

	MAPE Energy Advisers s.r.o. Rakovecká 582, 739 32 Řepiště okr. Frýdek - Místek tel/: 721 085 348; 724 825 172 IČ: 03800644	Datum vydání: 1. srpna 2022	
		Počet listů: 50	
		Výtisk: 1 2 3 - EV	
Název souboru (archív): VO v obci Tuklaty		Revize: -	Datum: --.--.----
PROTOKOL o energetickém posudku			
		Zakázka ev. č:	
		Smluvní vztah ev.č.	

Energetický posudek budov a zařízení

Zadání:

Vyhotovení energetického posudku Obnovu veřejného osvětlení komunikací pro obec Tuklaty v okrese Kolín

Dotační titul – Rekonstrukce veřejného osvětlení – Komponenta 2.2.2. Národního plánu obnovy, realizace projektů ke zvýšení energetické účinnosti systémů veřejného osvětlení

Zadavatel posudku:

Název: Obec Tuklaty
 Adresa: Na Valech 19; 250 82 Tuklaty
 Telefon: 281 981 774
 E-mail: info@tuklaty.cz
 IČO : 002 35 822
 Zastoupený: Monika Petrisková, starostka obce
 Jméno kontaktní osoby: Monika Petrisková

Výchozí údaje a podklady:

- PD objektů
- dokumentace významných spotřebičů energií, štičkové hodnoty
- fakturační údaje spotřeb energií za roky 2020 a 2021
- místní šetření, konzultace
- ostatní

Vypracoval: Ing. Martin Řepištěk energetický specialista – č. 089	Podpis:		Datum tisku: 1. 8. 2022
Schválil: Ing. Martin Řepištěk	Podpis:		ENEX 447457.0

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 3
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

17. Zadání energetického posudku:

Obnova veřejného osvětlení komunikací pro obec Tuklaty a její součást, vesnici Tlustovousy, obě v okrese Kolín.

18. Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z dotačního programu **Národního plánu obnovy** – komponenta 2.2.2. – realizace projektů na zvýšení energetické účinnosti systémů veřejného osvětlení podle § 9a, odst. 1, písm. d), zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, zpracovaný podle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku.

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

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetické spotřeby osvětlení veřejných komunikací, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb

19. Zpracování energetického posudku je v návaznosti na platné legislativní a technické normy a doporučení z prováděcích vyhlášek v platném znění k Zákonu č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energiemi.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 4
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Obsah:

ÚVODNÍ ČÁST	2
Identifikační údaje	2
Zadání energetického posudku	3
1. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	5
1.1 předmět energetického posudku	8
1.1.1. charakteristika hlavních činností	8
1.1.2. popis technických zařízení	9
1.1.3. situační plán	13
1.2 energetické vstupy za předcházející 2 roky	14
1.3 vlastní zdroje energie	16
1.4 rozvody energie	17
1.4.1 stav rozvodů	17
1.4.2 schéma energetických rozvodů	20
1.5 významné spotřebiče energie	21
1.6 tepelně technické vlastnosti budov	21
1.7 systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001	22
2 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	24
2.1 vyhodnocení účinnosti užití energie	24
2.1.1 ve zdrojích energie	24
2.1.2 v rozvodech tepla a chladu, stlačeného plynu	24
2.1.3 ve významných spotřebičích energie	24
2.2 vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov	25
2.3 vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií	25
2.4 výchozí roční energetická bilance	26
2.5 popis možností vymezení systémové hranice kogenerační jednotky	28
2.6 popis možnosti měření množství užitečného tepla	28
EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	29
EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	31
3. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	32
3.1 popis posuzovaného návrhu	32
3.2 roční úspory energie v MWh po realizaci	35
3.3 náklady v tisících Kč/rok na realizaci posuzovaného návrhu	35
3.4 průměrné roční provozní náklady v tisících Kč/rok v případě realizace	36
3.5 upravená energetická bilance	36
3.6 návrh koncepce systému managementu hospodaření s energií	37
3.7 popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh	37
3.8 vymezení systémové hranice kogenerační jednotky	38
3.9 ekonomická efektivnost použití přímé metody měření užitečného tepla	38
EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	39
1. Část – Identifikační údaje	39
2. Část – Seznam stanovených kritérií	40
3. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP	40
4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření	42
5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií	45
6. Část – Údaje o energetickém specialistovi	46
SEZNAM PŘÍLOH	47
Příloha č. 1 – Příloha č. 3 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.	47
Příloha č. 1 – Kopie oprávnění energetického specialisty	49

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 5
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

1. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Předmětem energetického posudku je popis a zhodnocení současného stavu veřejného osvětlení (VO) v obci Tuklaty a přidružené vesnici Tlustovousy v okrese Kolín a návrh opatření, která zajistí zvýšení úspornosti provozu VO a tím úspory elektrické energie.

Svítlidla, která jsou předmětem energetického posudku, jsou napojena z rozváděčů RVO1, RVO2 a RVO3. Napojení je provedeno na úrovni nízkého napětí, převážně horním vedením na stožárech, v částech, kde jsou sadové stožáry, je přívod zemním kabelem. Typy světelných zdrojů jsou výbojkové. Popis je uveden v dalších částech EP.

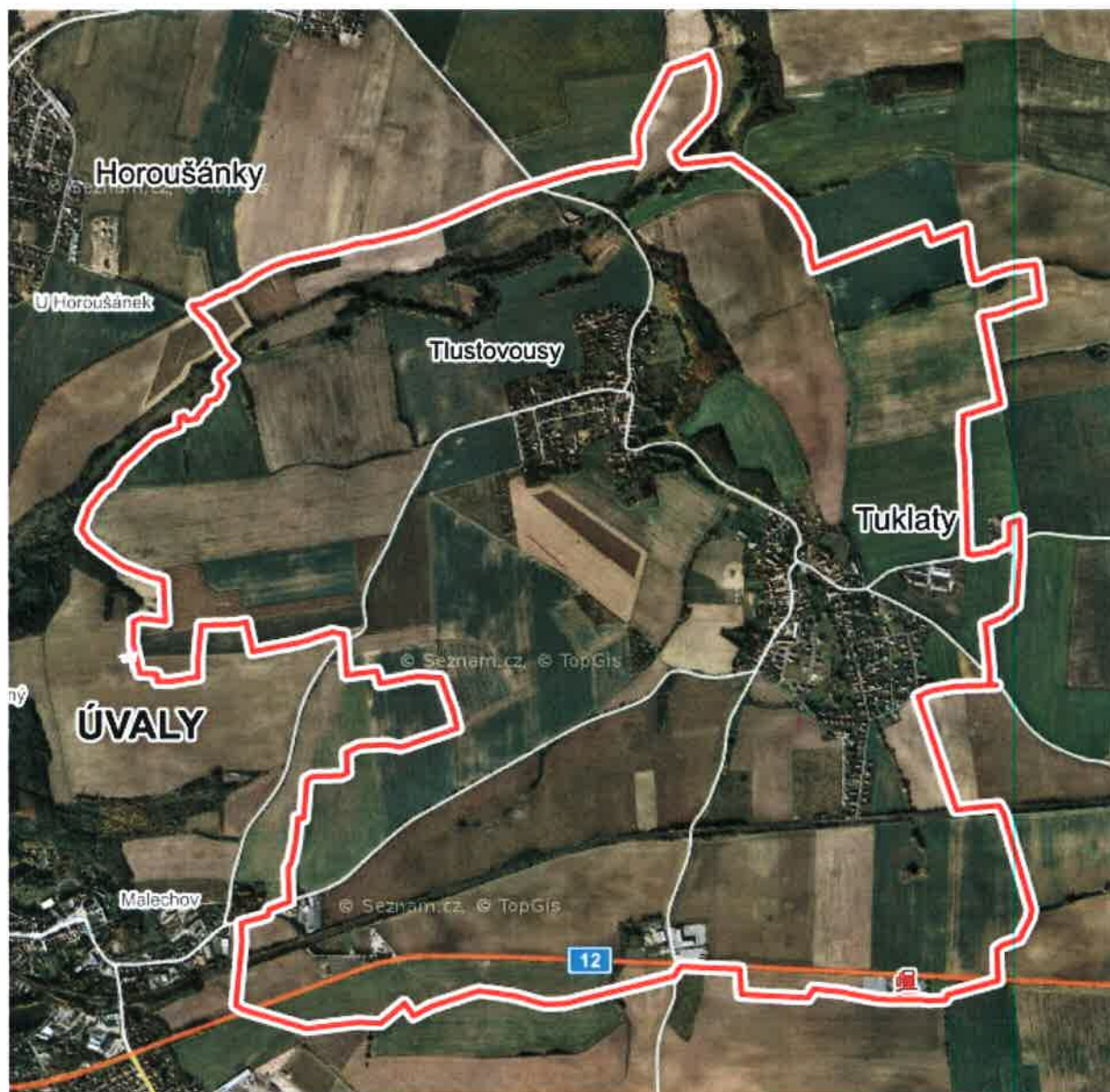
Světelné zdroje, popřípadě svítidla jsou měněny v případě potřeby, neprovádí se plošná výměna. Vzhledem k tomu nelze jednoznačně definovat stáří jednotlivých částí světelné soustavy. Průměrná doba stáří svítidel je 15 - 20 let.

Jako nosné prvky (stožáry) jsou většinou využity sloupky venkovního vedení ČEZ Distribuce. Část stožárů VO je ve vlastnictví obce, zejména sadové stožáry určené pouze pro VO v okrajových částech obce, u hřbitova, chodníku apod.

Energetický posudek je vypracován dle zákona č. 406/2000 a jeho prováděcí vyhlášky č. 141/2021 Sb., kterou se vydávají náležitosti energetického posudku, v platném znění a předpisů souvisejících a je zpracován jako účelový energetický posudek pro potřeby žádosti o podporu z dotačního programu **Národního plánu obnovy** – komponenta 2.2.2. – realizace projektů na zvýšení energetické účinnosti systémů veřejného osvětlení.

Letecký snímek obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy – detail



Letecký snímek obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy

Zpracování EP je rozděleno do těchto následujících fází:

Úvodní část – obsahuje identifikační údaje o účastnících, předmětu EP, popis výchozího stavu a záměrů posuzovaného Projektu

Analytická část – obsahuje analýzu vstupních podkladů nákupu, distribuce a spotřeby energie stávajícího energetického hospodářství mající přímou návaznost na hodnocení předmětu EP, včetně podrobného rozboru navržených opatření

Návrhová část – analyzuje a hodnotí Žadatelem navržené záměry Projektu, deklaruje splnění technických, legislativních a ekonomických podmínek a dále, v návaznosti na předchozí analýzu stávajícího energetického hospodářství, doporučuje případnou realizaci dalších, v Projektu neřešených energeticky úsporných opatření

Závěrečná část – obsahuje závěrečné hodnocení stávajícího energetického hospodářství, závěrečné auditorovo doporučení týkající se finanční podpory realizace projektu.

Systém VO byl budován postupně. Jsou používány tyto druhy světelných zdrojů – v naprosté většině se jedná o sodíkové výbojky, v případě výměny jsou nahrazovány LED svítidly. Výkon původních svítidel se pohybuje od 70W až po 250W.

Použité podpěrné prostředky svítidel v jsou několika druhů. Jedná se o sloupy různých výšek, s výložníkem i bez výložníku, s paticí kovovou nebo plastovou a některé bez patice, dále jsou použity sloupy železobetonové energetické, sloupy dřevěné energetické i telekomunikační, konzoly na stěnách budov.

Svítidla jsou v některých případech daleko za svou životností



MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 8
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

1.1. předmět energetického posudku

Předmětem energetického posudku je popis a zhodnocení současného stavu veřejného osvětlení (VO) v obci Tuklaty a k ní přidružené vesnice Tlustovousy v okrese Kolín a návrh opatření, která zajistí zvýšení úspornosti provozu VO a tím úspory elektrické energie. Energetický posudek je vypracován dle zákona č. 406/2000 a jeho prováděcí vyhlášky č. 141/2021 Sb., kterou se vydávají náležitosti energetického posudku, v platném znění a předpisů souvisejících a je zpracován jako účelový energetický posudek pro potřeby žádosti o podporu z dotačního programu **Národního plánu obnovy** – komponenta 2.2.2. – realizace projektů na zvýšení energetické účinnosti systémů veřejného osvětlení.

1.1.1. charakteristika hlavních činností

EP má zhodnotit možnou úsporu nakupované elektrické energie rekonstrukcí veřejného osvětlení v obci Tuklaty.

V rámci energetického posudku byla provedena důkladná analýza VO na základě prohlídky jednotlivých obvodů VO s identifikací jednotlivých sloupů VO, svítidel, elektrického vedení, světelných zdrojů, rozvaděčů a celkové spotřeby elektrické energie v jednotlivých obdobích.

Poskytnuté informace o elektrických vedeních, svítidlech a světelných zdrojích byly brány jako závazné.

1.1.2. popis technických zařízení

V rámci energetického posudku je analyzován technický stav veřejného osvětlení v obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy a technické parametry potřebné k provozu VO.

Veřejné osvětlení je složitý světelně-technický organizmus, jehož provoz, údržba a rozvoj vyžadují zodpovědný přístup, zejména proto, že se jedná o velmi nákladný systém jak z hlediska spotřeby elektrické energie, tak z hlediska údržby.

V obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy jsou veřejným osvětlením vybaveny komunikace sběrné, místní, obslužné, dopravně zklidněné i komunikace pro pěší.

Naprostá většina osvětlení je pomocí sodíkových výbojek typu:

Elektrosvit 444 26 13 - 150 W

sodíková výbojka





V ostatních případech jsou použita svítidla:

Elektrosvit City 70 W

sodíková výbojka



Schröder Atos - 70 W

sodíková výbojka



Svítidlo OPC – 70 W

sodíková výbojka



Popis jednotlivých svítidel je uveden v Pasportu veřejného osvětlení obce Tuklaty.

V posledním období jsou instalována nová svítidla jako náhrada za již neopravitelné osvětlení, popřípadě ke zvýšení bezpečnosti.

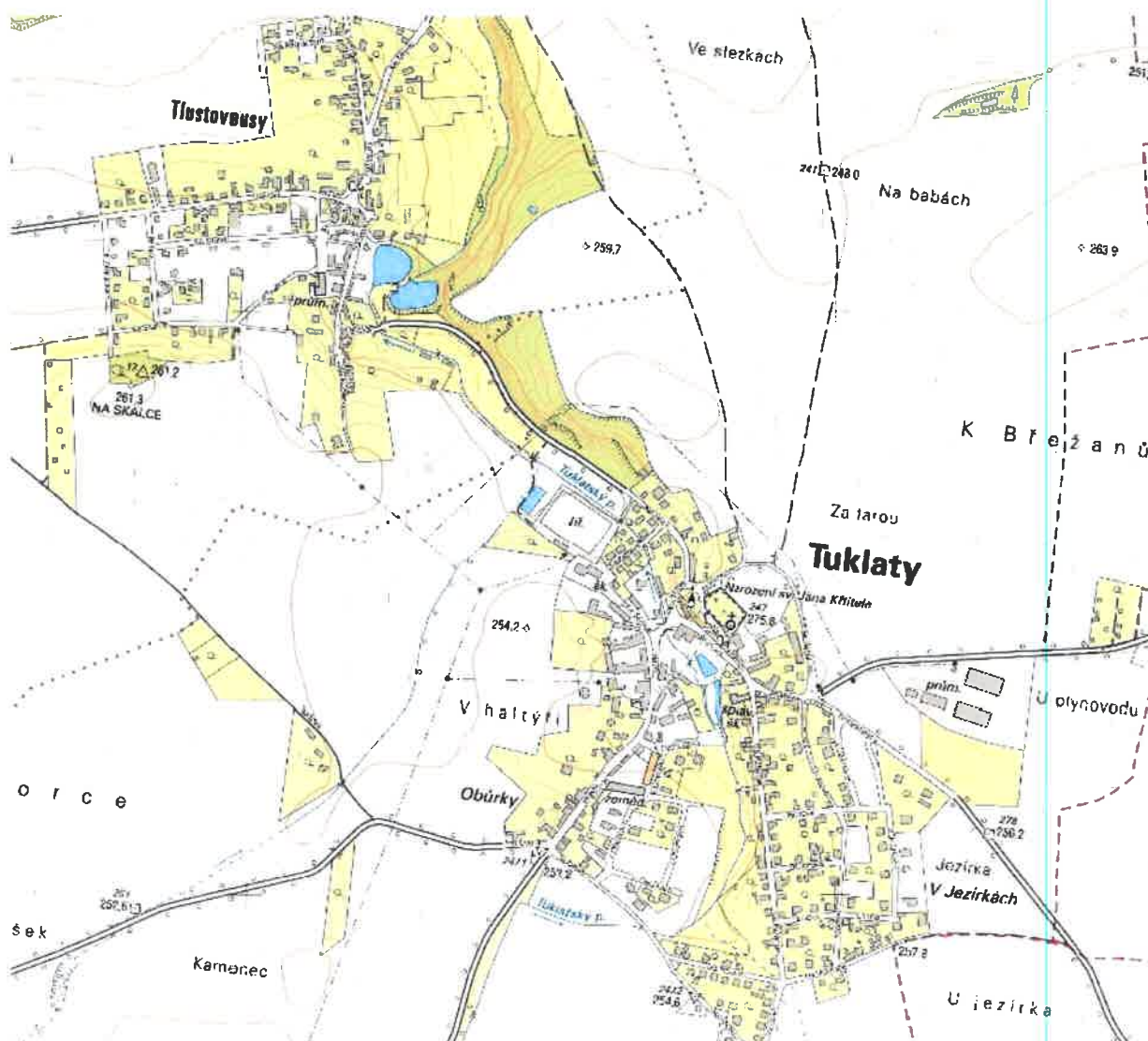
LL Street LED

LED osvětlení



1.1.3 situační plán

Výřez z katastrální mapy – obec Tuklaty a vesnice Tlustovousy



1.2. energetické vstupy za předcházející 2 roky

Pro rok: před realizací projektu 2020					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	76,023	1,000	76,023	187,515
Teplo	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	MWh	0,000	1,000	0,000	0,000
Jiné plyny	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Hnědé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Černé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Koks	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná pevná paliva	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TO	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TOEL	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Druhotné zdroje 1)	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Obnovitelné zdroje 2)	GJ/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná paliva	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkem vstupy paliv a energie				76,023	187,515
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,000	0,000
Celkem spotřeba paliv a energie				76,023	187,515

1) Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

2) Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

Pro rok: před realizací projektu 2021					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	75,066	1,000	75,066	234,184
Teplo	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	MWh	0,000	1,000	0,000	0,000
Jiné plyny	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Hnědé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Černé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Koks	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná pevná paliva	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TO	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TOEL	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Druhotné zdroje 1)	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Obnovitelné zdroje 2)	GJ/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná paliva	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkem vstupy paliv a energie				75,066	234,184
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,000	0,000
Celkem spotřeba paliv a energie				75,066	234,184

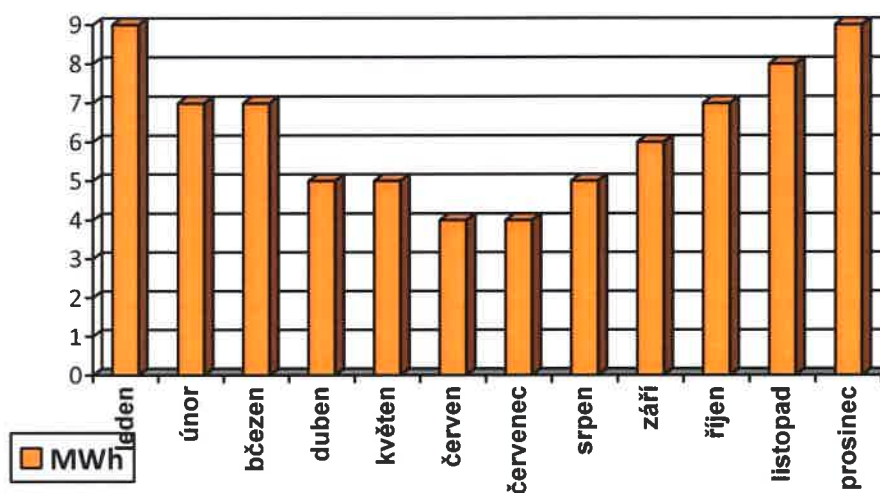
1) Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

2) Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

Pro rok: před realizací projektu - průměrné hodnoty za 2020 - 2021					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	75,545	1,000	75,545	210,849
Teplo	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiné plyny	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Hnědé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Černé uhlí	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Koks	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná pevná paliva	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TO	t	0,000	0,000	0,000	0,000
TOEL	t	0,000	0,000	0,000	0,000
Druhotné zdroje 1)	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Obnovitelné zdroje 2)	GJ/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000
Jiná paliva	GJ	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkem vstupy paliv a energie				75,545	210,849
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,000	0,000
Celkem spotřeba paliv a energie				75,545	210,849

- 1) Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.
2) Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.

Průměrné hodnoty vstupů před realizací projektu za 2020 - 2021 - přepočet na MWh



MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 16
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

- 1.3. vlastních zdrojích energie, jejichž základní technické ukazatele jsou uvedeny v následující tabulce; součástí těchto údajů je roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů energie

a) 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]	(%)	0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	0
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	0
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ)	0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	0
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	0

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

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

1.4. rozvody energie

1.4.1. stav rozvodů

Rozvody tepla - nejsou předmětem posudku

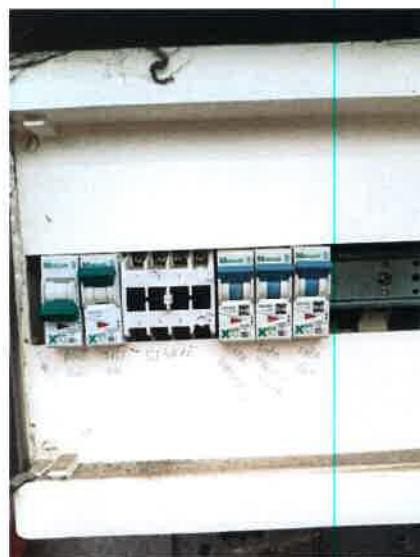
Rozvody elektrické energie.

Připojení je provedeno na distribuční rozvodnou síť společnosti ČEZ Distribuce, a.s. o napětové úrovni NN do rozváděčů RVO1, RVO2 a RVO3. Zde je přívod osazen fakturačními elektroměry v majetku distributora, EAN 859 182 400 609 295 758, 859 182 400 602 366 233 a 859 182 400 602 366 240.

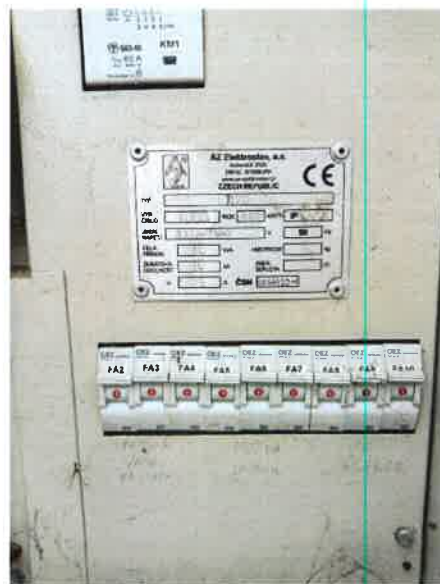
Zvolená sazba pro osvětlení je C 62d – Speciální sazba pro veřejné osvětlení, jištění 3x25A, 3x21A a 3x32A.

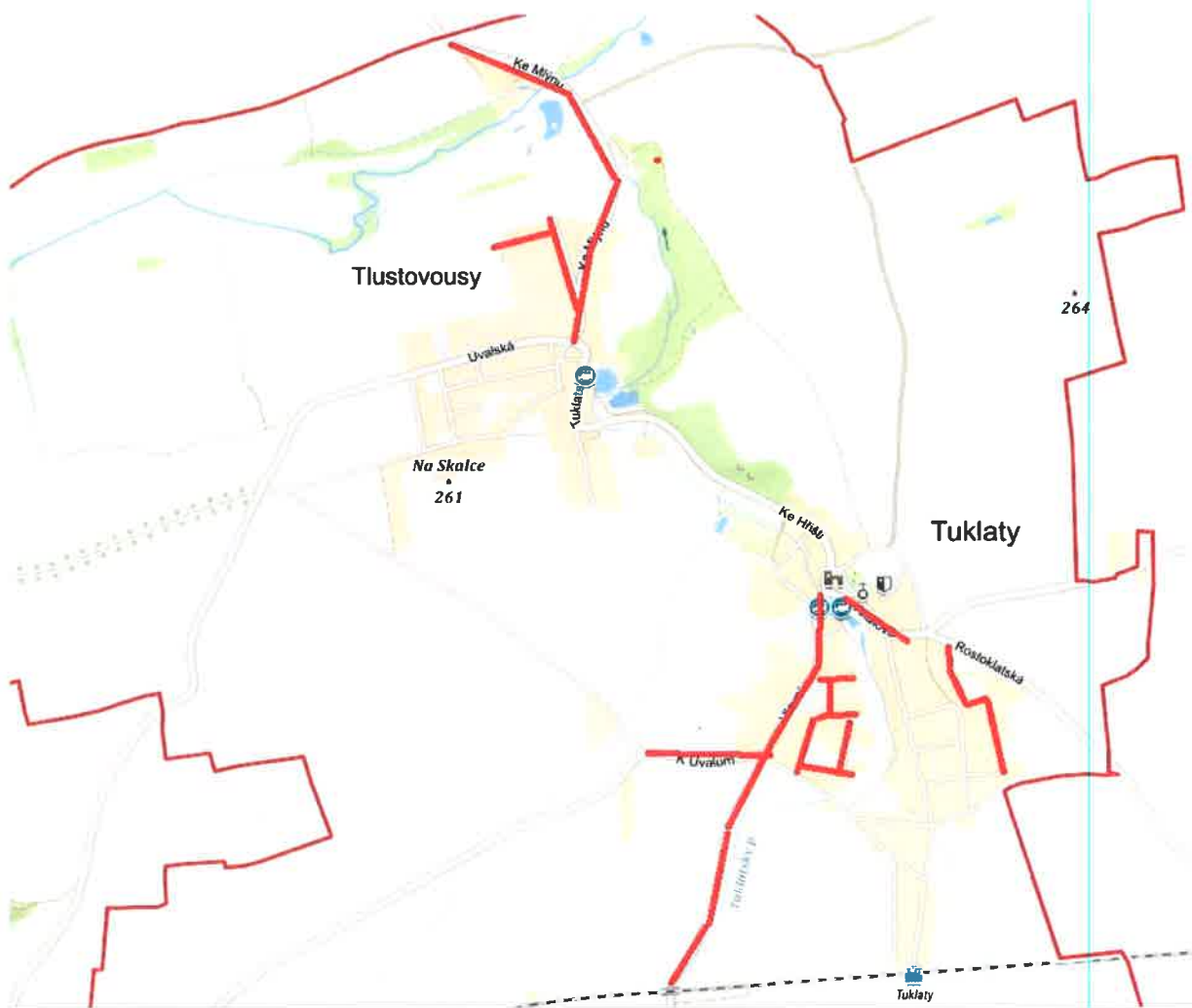
Dimenzování a jištění vodičů je provedeno v souladu s ČSN 332000-4-473. Rozvodná soustava je TN-C a napětová hladina 3x400/230V. Revize elektro jsou prováděny pravidelně dle platné legislativy.

Rozváděč RVO1



Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty

Rozváděč RVO2Rozváděč RVO3

Ulice s výměnou osvětlení

Rozvody jsou provedeny z části zemními kabelovými vedeními, z části venkovním vedením holými vodiči na sloupech společně s distribučním vedením i vedením venkovním izolovaným společně s distribučním vedením.

Původní části zemní elektroinstalace tvoří až na malé výjimky AI kabely typu AYKY. Stav elektrických rozvodů a zařízení je poplatný své době a míře používání. Na zařízení a elektrických rozvodech je pravidelně prováděná údržba včetně pravidelných revizí (kontrola revizních zpráv). Technický stav většiny zařízení je v přijatelném stavu, avšak vlivem stáří morálně zastaralý.

Ztráty vedení, jističů, pojistek a spínacích prvků jsou pod 1% celkové spotřeby elektrické energie pro veřejné osvětlení obce, proto jsou brány jako zanedbatelné.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 20
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

1.4.2. schémata energetických rozvodů

Trasy rozvodů na hlavních komunikacích kopírují trasu distribučního rozvodu ČEZ distribuce, protože jsou vedeny v jeho trase a na podpěrách ČEZ.

Projektová dokumentace skutečného provedení není k dispozici. Topologie rozvodů bude součástí kompletní projektové dokumentace.

Vzhledem k tomu, že nebyla k dispozici projektová dokumentace skutečného provedení, v současné podobě, byly pro základní orientaci použity dostupné informace objednavatele.

Napájení rozváděčů VO je součástí rozvodů distributora elektrické energie. Vývody z rozváděčů RVO1, RVO2 a RVO3 jsou v majetku odběratele.

Rozvody VO od rozvaděčů k jednotlivým světelným bodům jsou v provozu schopném stavu, což je potvrzeno platnou revizí. Z principu rozvodu elektrické energie nemá stav izolace kromě bezpečnosti rozhodující vliv na ztráty v rozvodech.

Měření spotřebované elektrické energie je zajištěno fakturačními elektroměry v majetku distributora, společnosti ČEZ Distribuce, a.s. na úrovni NN. Přesnost měření odpovídá platné legislativě a pro tento účel je zcela vyhovující. Na jednotlivých vývodech z rozvaděče nejsou instalovány podružné elektroměry.

1.5. významné spotřebiče energie

Stávající stav veřejného osvětlení je energeticky značně náročný. V obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy se jedná celkem o 197 převážně sodíkových výbojek o celkovém výkonu 16,898 kW.

Svítlidla jsou různých provedení a z různých materiálů, původní osvětlení v převážné většině stárí cca 15 - 20 let. Celkový stav VO odpovídá době, po kterou je provozováno. Kryty svítidel jsou znečištěné, někde rozbité a jinde chybí úplně. Svítidla jsou poznamenány časem, po který jsou v provozu.

Tím, že je zde více druhů svítidel různého stáří, neodpovídá ani hygiena osvětlení z důvodu nerovnoměrného rozložení intenzity světelného toku.

Světelné zdroje, popřípadě svítidla jsou měněny v případě potřeby, neprovádí se plošná výměna. Osvětlovací armatury přes velkou spotřebu elektřiny nesplňují požadované hodnoty osvětlení, mají zašlé difuzory a teplota chromatičnosti je různá. Měřením bylo zjištěno, že osvětlení nevyhovuje požadavkům norem stanovujícím míru osvětlení dle účelu. Celkem se jedná o 197 ks svítidel s instalovaným výkonem 16,898 kW. Z tohoto počtu dojde k výměně 74 ks svítidel s doplněním o čtyři světelné body. Ostatní osvětlení zůstává původní a bude měněno v dalším průběhu.

Použitá svítidla VO obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy jsou různá, odpovídají době postupného budování a výměn. Převažují svítidla Elektrosvit a Schröder, v menší míře pak Philips.

1.6. tepelně technické vlastnosti budov

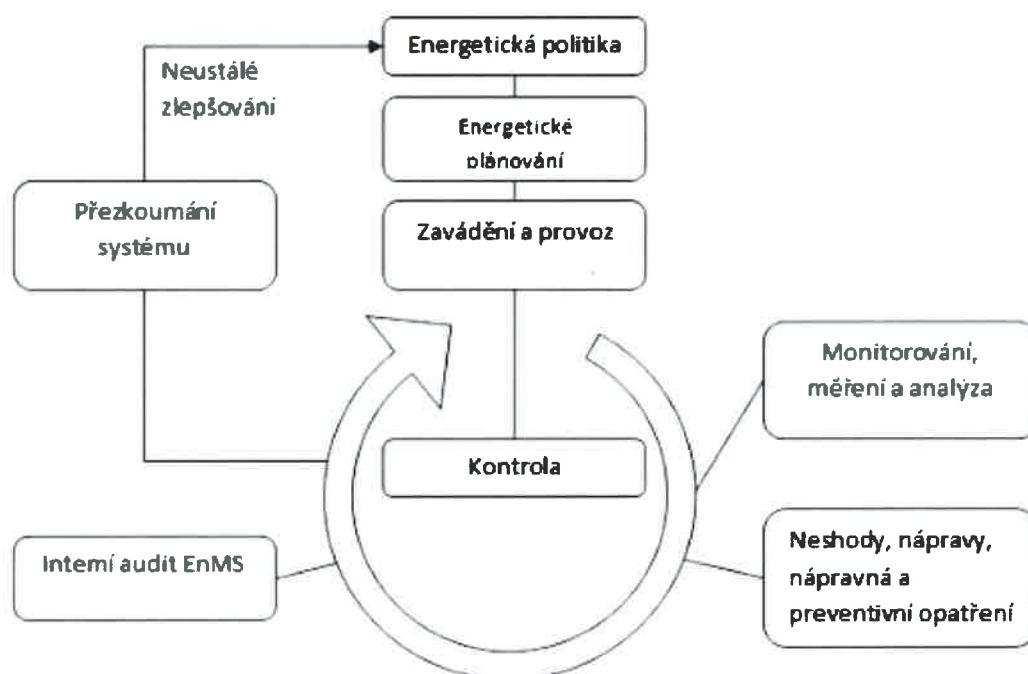
EP neřeší tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí budov

1.7. systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Systém managementu dle ČSN EN ISO 50001 (Systém managementu hospodaření s energií) poskytuje metodiku vedoucí ke snižování energetické náročnosti budovy či firmy a neustálému zvyšování energetické účinnosti. Systém vychází z kompletního přehledu spotřeb všech hlavních i pomocných zařízení (budovy, technologie aj.), zlepšení sledování spotřeby při všech činnostech a určení energetické využitelnosti a spotřebních limitů pro nejdůležitější využití energií.

Systém je založen na principu: Plan – Do – Check – Act (Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej). Princip fungování systému je uveden na následujícím obrázku:

Tento systém umožňuje organizacím přijmout systematický přístup k dosahování neustálého zlepšování energetické náročnosti, včetně energetické účinnosti, využití a spotřeby energie.



Nejprve je nutné systém hospodaření s energií formou provádění energetického managementu prakticky zavést. Po cca 24 měsících provádění energetického managementu lze doporučit nastavení Systému managementu hospodaření energií v souladu dle ČSN EN ISO 50001:2012. Tento systém doporučujeme nastolit v rámci všech činností. Přijmutí a plnění daného systému je dlouhodobý proces, který při správné aplikaci přináší nezanedbatelné efekty. Pro nasazení daného systému lze použít služby různých společností zabývajících se danou certifikací atp., avšak to je nad rámec tohoto EP.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 23
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Energetické manažerství

V případě, že není prováděno jakékoliv energetické manažerství (vyjma samoodečtů k 31. 12. každého roku), případně pokud neobsahuje následující aspekty, doporučujeme postupně se zaměřit na tuto problematiku

Instalace měření doby svitu VO

V případě, že provozovatel VO nemá k dispozici jakoukoliv informaci o skutečné době provozu soustavy VO doporučujeme tuto dobu měřit. V první fázi je postačující do jakéhokoliv RVO (kde není prostorový problém), který je ovládán signálem HDO umístit počítadlo provozních hodin. Odhadovaná výše nákladů na pořízení a instalaci je cca 2,5 tis. Kč. Nabízí se také možnost umístění tohoto měření spolu s přijímačem HDO do prostoru vrátnice Obecního úřadu, kde by mohly být odečty prováděny v denním intervalu v rámci popisu práce vrátného. Postupně doporučujeme osadit toto měření i do všech RVO, které jsou spínané soumrakovými spínači. V budoucnosti při rekonstrukci jednotlivých RVO instalovat tato měření do každého, resp. instalovat sofistikovanější systémy měření.

V obci Tuklaty není v současné době zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50 001 – Systém managementu hospodaření s energií.

2. vyhodnocení stávajícího stavu

2.1 vyhodnocení účinnosti užití energie

2.1.1. ve zdrojích energie

V rámci energetického posudku byla hodnocena pouze účinnost užití elektrické energie, které jsou pro daný dotační program relevantní a budou ovlivněny realizací projektu úsporného opatření – rekonstrukce veřejného osvětlení v obci Tuklaty a přidružené vesnici Tlustovousy.

V rámci energetického posudku byla provedena důkladná analýza na základě prohlídky jednotlivých míst s identifikací jednotlivých spotřebičů a celkové spotřeby elektrické energie v jednotlivých obdobích.

Poskytnuté informace o elektrických vedeních a spotřebě elektrické energie byly brány jako závazné.

Rozvody osvětlení jsou připojeny z napěťové úrovně nízkého napětí. Celkový instalovaný příkon VO je 16,898 kW a je rozdělen do tří rozváděčů se samostatným měřením. Kromě toho se jedná o spotřebič s rovnoměrným průběhem zatížení. Vzhledem k tomu tento příkon nepředstavuje pro distribuční rozvod NN významnou zátěž a napájení má dostatečnou rezervu.

Pro ověření vypočtených hodnot z deklarovaných příkonů svítidel a fakturovaných hodnot bylo provedeno měření jednotlivých rozváděčů VO v provozu.

Hodnoty nejsou měřeny v částech, kde to neumožňuje zaplombovaná část rozvaděče.

Naměřené hodnoty byly převzaty z podkladů zpracovatele pasportu VO a nebyly dále ověřovány.

Výsledky odpovídají deklarovanému příkonu VO při respektování ztrát, toleranci měření a odchylek v deklarovaných příkonech svítidel výrobci.

2.1.2. v rozvodech tepla a chladu, stlačeného plynu

EP nehodnotí rozvody tepla a chladu

2.1.3. ve významných spotřebičích energie

Jediným významným spotřebičem elektrické energie předmětu EP jsou svítidla veřejného osvětlení.

Na území obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy je v současné době provozována rozsáhlá síť veřejného osvětlení.

Velká část provozovaných svítidel je ve stáří 15 a více let, částečně ještě původní svítidla československé výroby z období 80. let (výrobní program ELEKTROSVIT s. p.) s velkým příkonem a malou světelnou účinností. Dalšími typy použitých svítidel jsou Elektrosvit City, Schröder Atos, Philips Malaga apod.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 25
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Délka provozu osvětlení v jednotlivých měsících závisí na délce noci. Tomu odpovídá osvětlovací kalendář uvedený v následující tabulce. Zapínání a vypínání veřejného osvětlení je řízeno soumrakovou automatikou.

Měsíc	Měsíční doba svícení - hodiny	Měsíční doba svícení - %	Doba svícení kvartál - hodiny
Leden	462,08	11,4	1 198,42
únor	376,17	9,3	
Březen	360,17	8,9	
Duben	288,33	7,1	733,17
Květen	242,33	6	
Červen	202,50	5	
Červenec	217,50	5,4	810,17
Srpen	271,83	6,7	
Září	320,83	7,9	
Říjen	392,42	9,7	1 297,83
Listopad	430,00	10,6	
Prosinec	475,42	11,8	

Dle uvedeného rozpisu (osvětlovacího kalendáře dle Metodického pokynu MPO) je celková roční doba provozu veřejného osvětlení 4 039,58 hodin. Veřejné osvětlení svítí všechny dny v roce. Průměrná hodnota na jeden den tedy připadá 11,06 hodiny. S tímto údajem je dále počítáno v energetickém posudku.

Uvedené hodnoty se mohou ve skutečnosti lišit v závislosti na klimatických podmínkách.

Při silné oblačnosti, popřípadě atmosférických srážkách může být skutečná doba provozu osvětlovací soustavy delší.

Vzhledem k tomu, že použitá svítidla a zdroje neumožňují regulaci, je možné dosáhnout úspory elektrické energie pouze vypínáním osvětlení v době, kdy je předpoklad žádného nebo minimálního provozu. Ovšem tento způsob regulace zásadně odporuje platné legislativě i normám. Samozřejmě nepřináší potřebný uživatelský komfort a bezpečnost.

Vzhledem k tomu jsou vhodnější svítidla, která umožní snížení světelného toku bez totálního vypnutí.

2.2 vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

EP nehodnotí tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí budov

2.3 vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

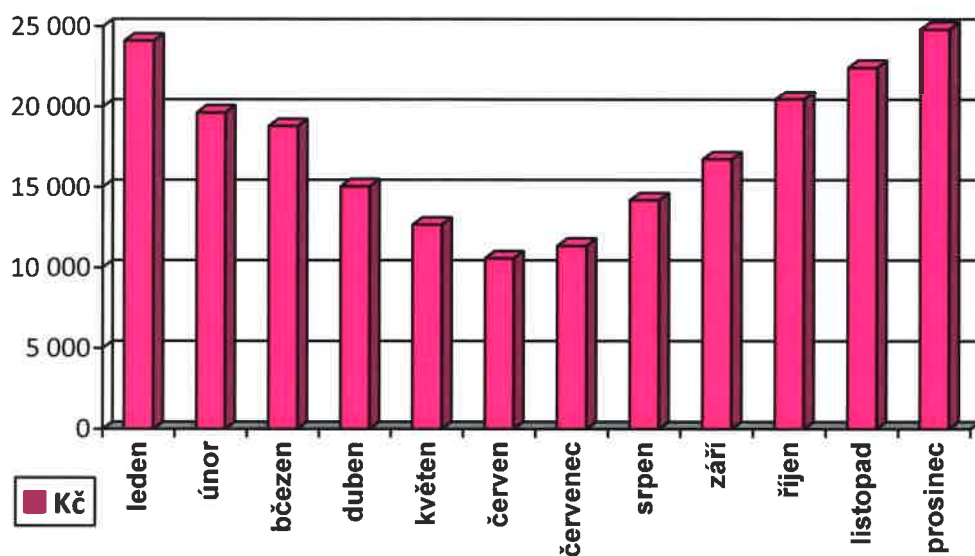
Management hospodaření s energií není v současné době zaveden. Evidence spotřeb elektrické energie pro veřejné osvětlení je prováděna dle došlých faktur od dodavatele elektrické energie. Tyto faktury jsou zasílány dle příslušného odečtového období. Vzhledem k tomu je potřebné pro další období jej zavést pro analýzu nákladů na energie včetně návrhů na jejich snížení. K tomu mohou být využity pravidelné měsíční odečty spotřeby elektroměru pro veřejné osvětlení.

2.4 výchozí roční energetická bilance

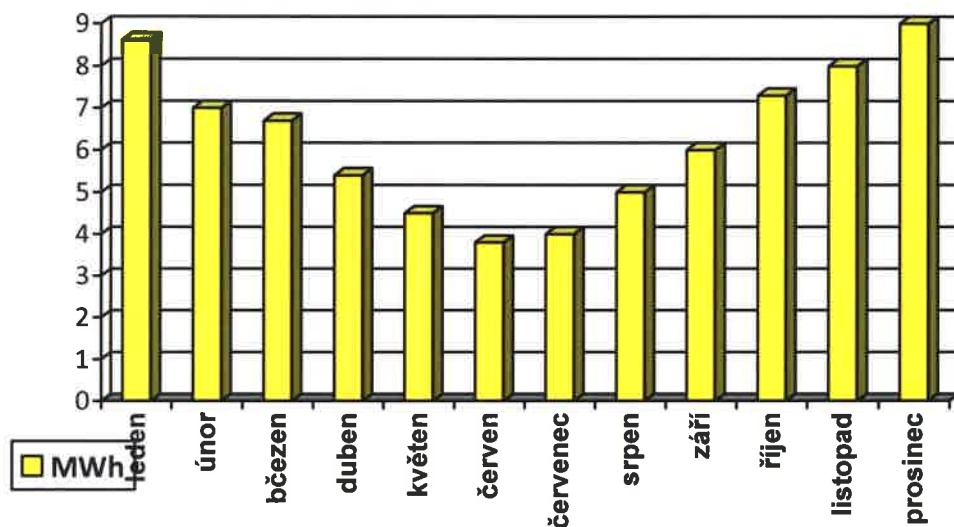
1. Výchozí roční energetická bilance

ř.	ukazatel	energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	271,96	75,545	210,849
2	Změny zásob paliv	0,00	0,000	0,000
3	Spotřeby paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	271,96	75,545	210,849
4	Prodej energie cizím	0,00	0,000	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	271,96	75,545	210,849
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie z ř.5)	0,00	0,000	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0,00	0,000	0,000
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,000	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,00	0,000	0,000
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,000	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	271,96	75,545	210,849
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,000	0,000

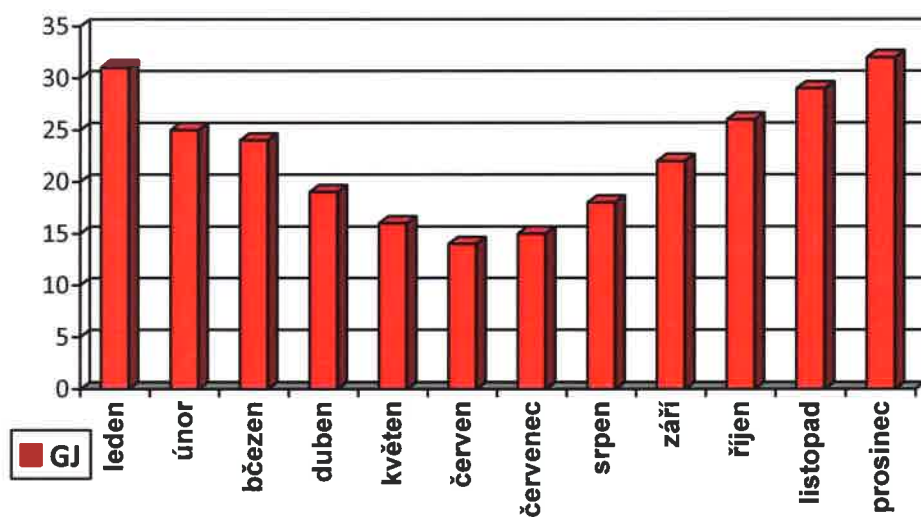
Průměrné hodnoty vstupů před realizací projektu za 2020 - 2021 - Kč



Průměrné hodnoty vstupů před realizací projektu za 2020 - 2021 - přepočet na MWh



Průměrné hodnoty vstupů před realizací projektu za 2020 - 2021 - přepočet na GJ



2. Upravená roční energetická bilance

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	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění	0	0	0	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0	0	0	0	0	0
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0

2.5 popis možností vymezení systémové hranice kogenerační jednotky podle § 3 odst. 5 vyhlášky č. 37/2016 Sb.

EP neřeší podporované zdroje energie

2.6 popis možnosti měření množství užitečného tepla a možností měření množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 vyhlášky č. 145/2016 Sb., o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie.

EP neřeší podporované zdroje energie

EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické hodnocení se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NVP), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli energetického posudku pro kritérium vnitřní výnosové procento (IRR) a kritérium reálná doba návratnosti (Tsd).

Za ekonomicky efektivní je považována varianta, která dosahuje za dobu hodnocení nejvyšší hodnoty NVP včetně referenční varianty, nebo nejvyšší kladné hodnoty NVP, pokud se hodnotí rozdílově proti referenční variantě.

Peněžní toky cash flow (CF_t) v roce t:

$$CF_t = V - N_p - IN_{r,t}$$

Čistá současná hodnota za dobu hodnocení (NPV_{Th}):

$$NPV_{Th} = \sum_{t=1}^{Tn} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^n N_{zux,Th}$$

Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

$$0 = \sum_{t=1}^{Tn} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^n N_{zux,Th}$$

Reálná doba návratnosti T_d, doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky:

$$I_p = \sum_{t=1}^{Td} CF_t \cdot (1 + r)^{-t}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti T_z zařízení nebo stavby s dobou hodnocení T_h projektu platí, že N_{zu,Th} = 0. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti T_z od doby hodnocení T_h se zůstatková hodnota zařízení nebo stavby stanoví podle následujícího vzorce:

$$N_{zu,Th} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-Th)}$$

Kde jsou:

CF_t peněžní toky (cash flow) vč. investic v jednotlivých letech v tis. Kč,

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 30
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

r diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (například $r = 3 \% = 0,03$),
 T_d reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,
 I_p celkové plánované investice v tis. Kč,
 V výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnoceného projektu v roce t v tis. Kč,
 IN náklady na realizaci (investiční prostředky z vlastních zdrojů) hodnoceného zařízení nebo stavby v roce 0 v tis. Kč,
 $IN_{r,t}$ reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce t v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do zařízení nebo stavby v roce T_z+1 ,
 IN_r poslední započtená reinvestice $IN_{r,t}$ posuzovaného zařízení nebo stavby v tis. Kč,
 N_p provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce t v tis. Kč,
 $N_{zu,Th}$ zůstatková hodnota zařízení nebo stavby na konci doby hodnocení T_h v tis. Kč,
 t rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,
 T_z doba životnosti hodnoceného zařízení nebo stavby nebo jejich částí,
 T_h doba hodnocení projektu,
 T_{zu} doba od poslední započtené reinvestice IN_r posuzovaného zařízení nebo stavby do konce doby hodnocení T_h . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu T_h kratší než doba životnosti zařízení T_z (tedy k obnovovací reinvestici do zařízení během celé doby hodnoty nedochází), platí, že $T_{zu} = T_h$.

Výsledky ekonomického hodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta I	Varianta II
Přínosy projektu celkem	Kč	210 849	143 670	
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	210 849	143 670	
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	987 164	
z toho:				
náklady na přípravu projektu	Kč	-	53 500	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč		933 664	
náklady na přípojky	Kč	0	0	
Provozní náklady celkem	Kč/rok	210 849	143 670	
z toho:				
náklady na energii	Kč/rok	210 849	143 670	
náklady na opravu a údržbu 1)	Kč/rok	-		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-		-
ostatní provozní náklady 2)	Kč/rok	-		-
náklady na emise a odpady	Kč/rok	-		-
Doba hodnocení	roky	-	20	
Diskont	%	-	3	
NVP	tis. Kč		12,29	
Tsd	roky		19,90	
IRR	%		3,14	

- 1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu
 2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revizi zařízení

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 je výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku 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.

EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Posouzení ekologické proveditelnosti v rámci energetického posudku se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant, výpočet emisí znečišťujících látek se provede podle přílohy 9 k vyhlášce 141/2021 Sb.

Množství emisí znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, NH₃, VOC) se vypočte jako součin měrné výrobní emise a příslušné vztažné veličiny za rok. V tomto případě nejsou dostupné údaje o měrných výrobních emisích, takže se stanoví množství emisí jako součin aktuálního emisního faktoru zveřejněného pro odpovídající skupinu stacionárních zdrojů ve Věstníku Ministerstva životního prostředí a počtu jednotek příslušné vztažné veličiny za rok.

Použité hodnoty pro výpočet

Emisní faktory	Elektrická energie t/MWh
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0000368
MP ₁₀	0,0000000
MP _{2,5}	0,0000221
SO ₂	0,0008412
NO _x	0,0005676
NH ₃	0,0000000
VOC	0,0000249
CO ₂	0,8600000

Kvantifikuje se snížení zátěže životního prostředí, vyplývající z navrženého technického řešení.

Celkem se jedná o úsporu elektrické energie ve výši 24,085 MWh/rok.

Parametr	Výchozí stav (t/rok)	Varianta I (t/rok)	Rozdíl (t/rok)	Varianta II (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0028	0,0019	0,0009		
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000		
PM _{2,5}	0,0017	0,0012	0,0005		
SO ₂	0,0636	0,0433	0,0203		
NO _x	0,0429	0,0292	0,0137		
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000		
VOC	0,0002	0,0001	0,0001		
CO ₂	64,9687	44,2556	20,7131		

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 32
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

3. Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

3.1 popis posuzovaného návrhu

Předmětem energetického posudku je posouzení návrhu rekonstrukce veřejného osvětlení v obci Tuklaty a přidružené vesnici Tlustovousy a možnosti snížení energetické náročnosti, možná úspora nakupované elektrické energie při osvětlení a snížení emisí.

Snížení energetické náročnosti osvětlení je vzhledem ke stoupajícím nákladům na energie jedno z řešení pro hospodárné nakládání s veřejnými prostředky. Mimo výměny osvětlení za svítidla s LED doporučuji také využití monitorovacího a řídicího systému pro postupné zavádění systému managementu hospodaření s energií.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 33
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Výměna svítidel venkovního osvětlení komunikací

Popis:

Veřejné venkovní osvětlení se týká osvětlení komunikací v obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy v okrese Kolín.

Nově navrhované osvětlení bude realizováno svítidly na bázi LED, technologie s vysokou světelnou účinností. Tato svítidla nahradí nevyhovující staré sodíkové osvětlení. Svítidla, která jsou technicky a energeticky vyhovující, budou ponechána. Ponecháno bude také ozdobné žárovkové osvětlení. Výměna těchto svítidel bude provedena po jejich životnosti. Projekt řeší montáž nových svítidel na stávající podpěrné body (stožáry). Při rekonstrukci budou současně s výměnou svítidel vyměněny kabely pro připojení k nadzemnímu vedení VO nebo k elektrovýzbroji stožárů za nové kabely CYKY-J 3x1,5mm².

V obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy v okrese Kolín se jedná o výměnu celkem 74 ks převážně sodíkových výbojek za svítidla typu LED a doplnění čtyř nových světelných bodů. V obci poklesne celkový výkon z 16,898 kW na 10,962 kW.

Pro vstupní podmínky návrhu nového osvětlení byla mj. použita následující kritéria:

- Návrh musí vycházet se zařazení komunikací dle platné normy ČSN CEN/TR 13201-1
- Osvětlení musí splnit podmínky platné normy pro osvětlování ČSN EN 13201-2

tabulka: - Vstupní parametry výpočtu

Komunikace	Typ	ks	Příkon (W)	Světelný tok zdroje (lm)	Udržovací činitel
P4	LED	1	34	3 210	0,80 dle výpočtu
	LED	2	36	4 560	0,80 dle výpočtu
	LED	38	20	2 740	0,80 dle výpočtu
	LED	7	8	1 000	0,80 dle výpočtu
M6	LED	28	34	3 210	0,80 dle výpočtu
	LED	2	20	2 740	0,80 dle výpočtu

- Jsou navržena svítidla se zdroji LED mj. vzhledem k těmto vlastnostem:

- Vysoký měrný světelný výkon
- Respektovat zachování stávajících roztečí stožárů a výšek svítidel
- Nižší hmotnost
- Dlouhá životnost a nízké náklady na údržbu
- Lepší využití světelného toku.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 34
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

tabulka: Vstupní hodnoty výpočtu ekonomiky

	Název	Počet	Cena v Kč bez DPH/ks	Poznámka
Provozní náklady	Interval čištění 4 roky	1 čištění/kus	500	U LED svítidel čištění 5x za 20 let
	Náklady na výměnu LED			Je počítáno se snížením nákladů na výměnu ve výši 40% z pořizovací ceny
	Snížení příkonu u LED			Není počítáno se snížením spotřeby EE o 7 hodin na 63% na hlavním tahu
	Náklady na opravu LED			Je počítáno, že bude nutné opravit 10 % svítidel

U LED zdrojů uvažujeme s intervalem čištění 4 roky. Důvodem je nižší tepelná zátěž svítidla (vyšší účinnost LED zdrojů). Vzhledem k vyššímu stupni krytí svítidel dochází k menšímu pronikání vlhkosti a prachu do svítidla, což zvyšuje interval čištění.

U zdrojů LED je vzhledem k jejich vysoké pořizovací ceně důležitá délka záruky – minimálně 7 let. Životnost deklarovaná výrobcí (100 000 hod) byla snížena na 85 %, aby byl výpočet ekonomiky na straně bezpečnosti.

Investice:

Náklady na celkovou realizaci dle rozpočtu projektu jsou **987 164,- Kč bez DPH.**

tabulka: Hodnocení opatření instalace LED osvětlení

Hodnocená budova	Úspora		Investice	Prostá doba návratnosti
	kWh	Kč/rok	Kč	rok
Výměna venkovního osvětlení v obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy	24 085	67 179	987 164	19,90

3.2 roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Před realizací	Po realizací	Úspora v MWh po realizaci
Elektřina	MWh	75,545	51,460	24,085
Teplo	MWh	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	MWh	0,000	0,000	0,000
Jiné plyny	MWh	0,000	0,000	0,000
Hnědé uhlí	t	0,000	0,000	0,000
Černé uhlí	t	0,000	0,000	0,000
Koks	t	0,000	0,000	0,000
Jiná pevná paliva	t	0,000	0,000	0,000
TO	t	0,000	0,000	0,000
TOEL	t	0,000	0,000	0,000
Druhotné zdroje 1)	MWh	0,000	0,000	0,000
Obnovitelné zdroje 2)	MWh	0,000	0,000	0,000
Jiná paliva	MWh	0,000	0,000	0,000
Celkem vstupy paliv a energie		75,545	51,460	24,085

3.3. Náklady v tisících Kč /rok na realizaci posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje (způsobilé výdaje) celkem	Kč	987 164
Z toho:		
Náklady na přípravu projektu	Kč	53 500
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	933 664
Náklady na přípojky	Kč	0
Provozní náklady	Kč	0
Změna nákladů na energii	Kč	0
Změna nákladů na opravu a údržbu (mat. opravy, údržba)	Kč	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
Změna ostatních provozních nákladů (revize, obsluha)	Kč	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, EE, OZE)	Kč	0
Přínosy projektu celkem	Kč	67 179
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	0
Diskont	-	1,03
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	19,90
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	12,290
IRR - vnitřní výnosové procento	%	3,14

MAPE Energy Advisors s.r.o.	Energetický posudek	List: 36
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

3.4. Průměrné roční provozní náklady v tis. Kč/rok v případě realizace posuzovaného návrhu

Roční provozní náklady v tis. Kč				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Před realizací	úspora	Náklady v Kč po realizaci
Elektřina	Kč	210,849	67,179	143,670
Teplo	Kč	0,000	0,000	0,000
Zemní plyn	Kč	0,000	0,000	0,000
Jiné plyny	Kč	0,000	0,000	0,000
Hnědé uhlí	Kč	0,000	0,000	0,000
Černé uhlí	Kč	0,000	0,000	0,000
Koks	Kč	0,000	0,000	0,000
Jiná pevná paliva	Kč	0,000	0,000	0,000
TO	Kč	0,000	0,000	0,000
TOEL	Kč	0,000	0,000	0,000
Druhotné zdroje 1)	Kč	0,000	0,000	0,000
Obnovitelné zdroje 2)	Kč	0,000	0,000	0,000
Jiná paliva	Kč	0,000	0,000	0,000
Celkem vstupy paliv a energie			67,179	143,670
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)			0,000	0,00
Celkem spotřeba paliv a energie			67,179	143,670

3.5. Upravená energetická bilance

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	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu 164	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění	0	0	0	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0	0	0	0	0	0
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	271,96	75,545	210,849	185,25	51,460	143,670
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 37
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

3.6. Návrh koncepce systému managementu hospodaření s energií

EP neřeší systém managementu hospodaření s energií. Zaznamenávány jsou pouze měsíční a roční spotřeby a k další podrobnější analýze nedochází.

Úspory energií, nákladů na energii, a tedy snížení energetické náročnosti výroby, je třeba hledat jak ve změně technologie osvětlování, tak ve stanovení skutečně potřebné osvětlenosti v jednotlivých částech obce.

Následně je nezbytné vyhodnocovat skutečně dosažené hodnoty spotřeby elektrické energie s vypočtenými a při nesouladu přijmout odpovídající opatření.

Proto je vhodné zavést systém energetického managementu a pravidelně vyhodnocovat skutečnou spotřebu energií.

K tomuto účelu je nezbytné využívat měření spotřeby elektrické energie rozvaděče VO.

Dále doporučujeme instalovat podružné měření na hlavních vývodech z RVO a zejména na odběrech přímo nesouvisejících se samotným VO obce. Může to být například slavnostní osvětlení památek apod. Měření je vhodné instalovat již s výhledem tak, aby umožňovalo průběžný záznam a ukládání dat k pozdější analýze. V souvislosti s tím je nezbytné upozornit na respektování podmínek tarifu pro VO.

Roční vyhodnocování je nedostačující i z praktického hlediska, protože pak se hodnoty zprůměrují a je obtížné najít příčiny případných výkyvů s časovým odstupem. Odečty spotřeby elektrické energie pro VO tedy musí být minimálně měsíční.

Současně s tím je nezbytné monitorovat skutečnou provozní dobu veřejného osvětlení. To znamená sledovat provozní hodiny VO a porovnávat je s dobou v osvětlovacím kalendáři. Tím se omezí nežádoucí provoz VO způsobený například poruchou automatiky.

3.7. Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Posouzením výchozího stavu byl určen potenciál energetických úspor v oblasti nakupované elektrické energie v rámci energetického hospodářství předmětu posudku v minimální výši 24,085 MWh/rok, tj. cca 75,70 % z rekonstruované části osvětlení a 31,88 % z celkového nakupovaného množství elektrické energie pro veřejné osvětlení obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy.

• Parametry použitých svítidel:

příkony svítidel uvedené v návrhu nesmí být překročeny při zachování potřebného světelného toku a dalších kritérií.

- Použitá svítidla musí zajistit dodržení podmínek pro zvolenou třídu osvětlenosti dle normy.

- Pro kontrolu správnosti dat o spotřebě energií pro jednotlivé části instalovat vhodné měření spotřebované energie včetně odpočtových elektroměrů (slavnostní osvětlení památek, apod.).

- Navržená opatření musí být před realizací zpracována projekčně subjektem, který je držitelem potřebného oprávnění a má k tomu požadovanou kvalifikaci.

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 38
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

- Pro výběr svítidel musí být stanovena vhodná kritéria, což jsou mimo jiné požadovaný světelný tok, doba záruky, garantovaná životnost.
- Realizaci musí provést subjekt s potřebným oprávněním a kvalifikací.
- Dále je nutné provádět energetické manažerství spočívající v pravidelných odečtech spotřebované elektřiny a provozních hodin osvětlovací soustavy minimálně v měsíčních intervalech.

Osvětlovací soustavy musí splnit minimálně následující podmínky:

- Splnit požadavky vyplývající z provedeného zatřídění komunikace
- Použít kvalitní svítidla zejména mj. s ohledem na těsnost a pronikání vlhkosti.
- Splnit požadavky na kvalitu zrakového vjemu. Prakticky to znamená, že spektrální vlastnosti použitých zdrojů musí zajistit potřebnou zrakovou pohodu a zrakový výkon pro zajištění bezpečnosti.
- Životnost osvětlovacích zdrojů a svítidel musí odpovídat vstupním hodnotám výpočtu.
- Údržba a čištění svítidel musí probíhat v určeném intervalu.

3.8. Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky

Energetický posudek neřeší podporované zdroje energie

3.9. Ekonomická efektivnost použití přímé metody měření množství užitečného tepla a měření množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 vyhlášky č. 145/2016 Sb., o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie.

Není předmětem Energetického posudku

Datum zpracování:

1. 8. 2022

Podpis:



Ing. Martin Řepišťák, energetický auditor 089

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 39
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

**Evidenční list energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb.,
o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů**

Evidenční číslo	ENEX 447457.0
-----------------	---------------

1. Část - Identifikační údaje

1. jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu energetického auditu			
Obec Tuklaty			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Na Valech	19	Tuklaty	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Tuklaty	250 82	info@tuklaty.cz	281 981 774
3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno			
002 35 822			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno		b) kontakt	
Monika Petrisková		Starostka obce Tuklaty	
5. Předmět energetického posudku			
a) název			
Veřejné osvětlení obce Tuklaty			
b) adresa nebo umístění			
Na Valech 19; 250 82 Tuklaty			
c) popis předmětu energetického posudku			
Předmětem energetického posudku je popis a zhodnocení současného stavu veřejného osvětlení obce Tuklaty a vesnice Tlustovousy v okrese Kolín a návrh opatření, které zajistí zvýšení úspornosti provozu veřejného osvětlení a tím úspory elektrické energie. Hlavním typem světelného zdroje jsou vysokotlaké sodíkové výbojky s příkonem 70 W se světelným tokem 6 600 lm a teplotou chromatičnosti 2000 K, vysokotlaké sodíkové výbojky s příkonem 150 W se světelným tokem 10 700 lm a teplotou chromatičnosti 2000 K. Doplňkovými zdroji jsou metalhalogenidové výbojky, žárovkové osvětlení a svítidla LED.			

2. Část – Seznam stanovených kritérií**1. Energetická kritéria**

Dosažení trvalé úspory spotřeby elektrické energie obnovou veřejného osvětlení a nahrazení zastaralého osvětlení moderními svítidly typu LED.

2. Ekologická kritéria

1) Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/kg CO₂)

3. Ekonomická kritéria

Dle podmínek dotačního programu jsou jako základní ekonomická kritéria stanovena:

- podíl ušetřené energie na spotřebě celé rekonstruované části VO (v %)
- podíl způsobilých výdajů na úsporu (v Kč/MWh za rok)
- reálná doba návratnosti (v letech) - způsobilé výdaje v poměru na jeden světelný bod (v Kč)

4. Technická a ostatní kritéria

Veřejné osvětlení musí po rekonstrukci splňovat požadavky platných norem pro osvětlení pozemních komunikací ve smyslu provedeného zařazení. Technické řešení musí odpovídat současnému stavu techniky.

3. Část - popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku**1. Charakteristika hlavních činností**

Obec Tuklaty v okrese Kolín

2. Vlastní zdroje energie**a) zdroje tepla**

- počet 0 ks

instalovaný výkon 0 MW

roční výroba 0 MWh

b) zdroje elektřiny

počet 0 ks

instalovaný výkon 0 MW

roční výroba 0 MWh

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 41
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

roční spotřeba paliva	0 GJ/r	roční spotřeba paliva	0 GJ/r
-----------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------

c) <u>kombinovaná výroba elektřiny a tepla</u>	d) <u>druhy primárního zdroje energie</u>
--	---

počet	0 ks	druh OZE	
Instal. výkon elektrický	0 MW	druh DEZ	
instal. výkon tepelný	0 MW	fosilní zdroje	
roční výroba elektřiny	0 MWh		
roční výroba tepla	0 MWh		
roční spotřeba paliva	0 GJ/r		

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Vytápění	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Chlazení	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Příprava TV	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Větrání	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Úprava vlhkosti	0,00 MW	0,00 MWh/r	
Osvětlení	0,02 MW	75,545 MWh/r	EE
Technologie	0,00 MW	0,000 MWh/r	

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 42
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

				r		
Celkem	0,02	MW	75,545	r	MWh/	EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Jako optimální varianta je doporučena výměna části veřejného osvětlení za LED svítidla v obci Tuklaty a vesnici Tlustovousy. Snížení energetické náročnosti osvětlení je vzhledem ke stoupajícím nákladům na energie jedno z řešení pro hospodárné nakládání s veřejnými prostředky. Mimo výměny osvětlení za svítidla s LED doporučuji také využití monitorovacího a řídicího systému a postupné zavádění systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001

Posuzovaný návrh je založen na předpokladech, že osvětlení musí splňovat platné normy. Vzhledem k tomu je navržena výměna celkem 74 zdrojů za svítidla se zdroji LED a doplnění čtyř dalších světelných zdrojů.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	75,545	MWh/r	51,460	MWh/r	24,085	MWh/r
Náklady	210,849	tis. Kč/r	143,670	tis. Kč/r	67,179	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok
Chlazení	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok
Příprava TV	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok
Větrání	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok	0,00	MWh/rok

MAPE Energy Advisors s.r.o.	Energetický posudek	List: 43
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Osvětlení	75,545 MWh/rok	51,460 MWh/rok	24,085 MWh/rok
Technologie	1 356,315 MWh/rok	1 109,534 MWh/rok	246,78 MWh/rok

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina	75,545 MWh	51,460 MWh	24,085 MWh
SZTE	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh
ZP	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh
TO	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh
Uhlí	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh
OZE	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh
Ostatní	0,00 MWh	0,00 MWh	0,00 MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	0 %
KVET	0 %
Ostatní	0 %

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0 %
Ostatní	00 %

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	%	Technologie	0 %
Budovy – technické systémy	%	Ostatní	100 %

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 44
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	3	%
NVP	12,290	tis. Kč	Investiční náklady	987,164	tis. Kč
reálná doba návratnosti	19,90	roků	Peněžní toky	67,179	tis. Kč/r
IRR	3,14	%	NVP	- 12,290	tis. Kč
rok realizace	2023				

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)	0,0028	0,0019	0,0009		
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000		
PM _{2,5}	0,0017	0,0012	0,0005		
SO ₂	0,0636	0,0433	0,0203		
NO _x	0,0429	0,0292	0,0137		
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000		
VOC	0,0002	0,0001	0,0001		
CO ₂	64,9687	44,2556	20,7131		

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 45
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Provedení podle energetických kritérií

Navržená opatření umožní úsporu elektrické energie – 24,085 MWh/rok, tj. o 31,88 % celkově dodané elektrické energie pro veřejné osvětlení.

Záměr je proveditelný

2. Provedení podle ekologických kritérií

Navržená opatření umožní snížení produkce CO₂ o 20,7131 tun ročně.

Záměr je proveditelný

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Projekt dosahuje úspory primární elektrické energie minimálně 30 % oproti stavu před realizací:

- úsporu 75,55 % rekonstruované části osvětlení
- úsporu 31,88 % celkového osvětlení obce

Záměr je proveditelný

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

- Navržená opatření musí být před realizací zpracována projekčně subjektem, který je držitelem potřebného oprávnění a má k tomu požadovanou kvalifikaci.
- Realizaci musí provádět subjekt s potřebným oprávněním a kvalifikací.

Záměr je proveditelný

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

Jméno (jména) a Příjmení/obchodní firma MAPE Energy Advisers, s. r. o.	Identifikační číslo osoby 03800644
Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů 89	Datum vydání oprávnění 14. 8. 2002
Osoba pověřena jednáním (jméno a příjmení) Ing. Martin Řepišťák	
Údaje o určené osobě <i>V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s § 10 odst. 2 písm. b) zákona určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.</i>	
Jméno (jména a příjmení) Ing. Martin Řepišťák	Číslo oprávnění v seznamu Energetických specialistů 89
Podpis určené osoby 	
Podpis energetického specialisty 	Datum zpracování energetického Posudku 1. 8. 2022

MAPE Energy Advisors s.r.o.	Energetický posudek	List: 47
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Příloha č. 1

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
Název energonositele	Elektrická energie				Celkem	
Odběrné místo č.	EAN 859 182 400 609 295 758					
Odběrné místo č.	EAN 859 182 400 609 295 758					
Odběrné místo č.	EAN 859 182 400 609 295 758					
Dodavatel						
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem rok	76,023	187,51			76,023	187,51
1.1. - 6.4. 2020	24,052	57,90			24,052	57,90
7.4. - 31.12. 2020	51,971	129,61			51,971	129,61
Celkem rok	75,066	234,18			75,066	234,18
1.1. - 28.3. 2021	21,435	52,59			21,435	52,59
29.3. - 13.10. 2021	33,051	85,47			33,051	85,47
14.10. - 30.11. 2021	12,048	65,21			12,048	65,21
1.12. - 31. 12. 2021	8,532	30,91			8,532	30,91
Celkem rok	75,545	210,85			75,545	210,85
2020 - 2021	151,089	421,70				

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 48
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU						
Struktura spotřeby energie			Spotřeba energie			
			Stávající stav		Výchozí stav	
			MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem			76,023	187,51		
Analýza podle energonositelů						
Elektrická energie			76,023	187,51	75,545	210,85
-						
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů						
1	Užití energie / spotřebič					
		Užití energie / spotřebič	VO			
		1.1. 1.1.1	Užití energie / spotřebič	76,023	187,51	75,545
2	Užití energie / spotřebič					
		Užití energie / spotřebič				
		2.1. 2.1.1	Užití energie / spotřebič			

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 49
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

BILANCE PŘÍNOSU PROJEKTU							
Struktura spotřeby energie			Spotřeba energie				
			Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)
			MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok tis. Kč/rok
Celkem			75,545				
Analýza podle energonositelů							
Elektrická energie			75,545	210,849	51,460	143,67	24,085 67,179
-							
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Užití energie / spotřebič						
	1.1.	Užití energie / spotřebič	VO				
		Užití energie / spotřebič					
		Užití energie / spotřebič	75,545	210,85	51,460	143,67	24,085 67,179
2	Užití energie / spotřebič						
	2.1.	Užití energie / spotřebič					
		Užití energie / spotřebič					
		Užití energie / spotřebič					

MAPE Energy Advisers s.r.o.	Energetický posudek	List: 50
Akce: Energetický posudek – VO v obci Tuklaty		

Příloha č. 2

Kopie oprávnění energetického specialisty oprávněného vypracovat energetický posudek



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Martin Řepišťák

r. č. 741111/5159

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 14.8.2002

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 21.1.2009

provádět kontroly kotlů

s platností od 21.1.2009

~~~~~

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



**Číslo oprávnění: 0089**

V Praze dne 21. ledna 2009

**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu