

ENERGETICKÝ POSUDEK

EV.Č. 96942.0

ROZŠÍŘENÍ CZT PRO NOVOU VÝSTAVBU 12 RD V KNĚŽICÍCH

Kněžice (bez č.p.) 298 02 Kněžice
parc.č. 1300/1, k.ú. Kněžice u Městce Králové [666921]

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Ing. Libor Prouza
číslo oprávnění: 0172

10. července 2017

ENERGETICKÝ POSUDEK
OPERAČNÍ PROGRAM PODNIKÁNÍ A INOVACE PRO
KONKURENCESCHOPNOST (OP PIK)
PROGRAM PODPORY: OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

ROZŠÍŘENÍ CZT PRO NOVOU VÝSTAVBU
12 RD V KNĚŽICÍCH

EV.Č.: 96942.0

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno a příjmení: Ing. Libor Prouza
Číslo oprávnění: 0172

DATUM VYPRACOVÁNÍ: 10. 7. 2017

Energetický posudek je zpracován v souladu se zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, s prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, a s požadavky Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost.

Dokument energetického posudku v tištěné nebo elektronické podobě lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Kopírování a rozšiřování je možné výlučně na základě písemného souhlasu zpracovatele.

Energetický specialista je ze zákona povinen zachovat mlčenlivost o všech skutečnostech týkajících se fyzické nebo právnické osoby, o kterých se dozvěděl v souvislosti s prováděním energetického posudku na jejím energetickém hospodářství a budovách. Získané skutečnosti nesmí použít ke svému prospěchu nebo k prospěchu nebo újmě třetí osoby. Zprostit energetického specialistu mlčenlivosti může pouze fyzická nebo právnická osoba, na jejímž energetickém hospodářství a budovách byl proveden energetický posudek, nebo stanoví-li tak jiný zákon.

Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku	6
2. Identifikační údaje	7
2. 1. Identifikační údaje vlastníka předmětu	7
2. 2. Identifikační údaje předmětu posudku (nemovitosti)	7
2. 3. Zpracovatel posudku	7
3. Popis stávajícího stavu	8
3. 1. Základní údaje o předmětu energetického posudku	8
3. 1. 1. Charakteristika hlavních činností	8
3. 1. 2. Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku	9
3. 1. 3. Situační plán	11
3. 2. Základní údaje o energetických vstupech	11
3. 2. 1. Stávající stav (výchozí stav)	11
3. 2. 2. Posuzovaný návrh	12
3. 2. 3. Energetické vstupy pro posuzované řešení	13
3. 3. Vlastní zdroje energie	13
3. 4. Rozvody energie	14
3. 5. Významné spotřebiče energie	14
3. 6. Tepelně technické vlastnosti budov	14
3. 7. Systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001	15
4. Vyhodnocení stávajícího stavu	16
4. 1. Vyhodnocení účinnosti užití energie	16
4. 1. 1. Vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích	16
4. 1. 2. Vyhodnocení účinnosti užití energie v rozvodech tepla a chladu	16
4. 1. 3. Vyhodnocení účinnosti užití energie ve významných spotřebičích energie	16
4. 2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov	17
4. 3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií	18
4. 4. Výchozí roční energetická bilance	18
4. 5. Popis možností vymezení systémové hranice kogenerační jednotky podle § 3 odst. 5 vyhlášky č. 37/2016 Sb.	19
4. 6. Popis možností 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	19
5. Doporučení energetického specialisty	20
5. 1. Popis posuzovaného návrhu	20

5. 1. 1. Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky podle § 3 odst. 5 vyhlášky č. 37/2016 Sb.	21
5. 1. 2. Ekonomická efektivnost použití přímé metody 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.....	22
5. 2. Průměrné roční provozní náklady	22
5. 3. Porovnání původního (výchozí stav) záměru a posuzovaného návrhu	23
5. 4. Upravená energetická bilance	23
5. 5. Ekonomické hodnocení navrženého řešení.....	25
5. 5. 1. Metoda hodnocení	25
5. 5. 2. Vyhodnocení navrženého řešení	25
5. 6. Ekologické hodnocení navrženého řešení	26
5. 7. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií	27
5. 7. 1. Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh	28
6. Vyhodnocení dle OP PIK	30
6. 1. Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu	30
6. 2. Klimaticko-energetické přínosy / Ekologické přínosy	30
6. 2. 1. Měrné investiční náklady na snížení emisí Kč/kg CO ₂ za rok	31
6. 2. 2. Měrné investiční náklady na snížení emisí mil. Kč/t EPS za rok.....	31
7. Evidenční list energetického posudku	32
Příloha 1 – Aktuální ceník elektřiny (ČEZ Prodej, s.r.o.)	37
Příloha 2 – Výpočet energetické náročnosti původního (výchozí stav) a posuzovaného řešení.....	38

Seznam tabulek

Tabulka 1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	10
Tabulka 2 Základní údaje o zdrojích tepelné energie pro původní návrh (výchozí stav)	10
Tabulka 3 Rozklad ceny elektřiny – výchozí stav	11
Tabulka 4 Rozklad ceny elektřiny – posuzované řešení	12
Tabulka 5 Energetické vstupy pro výchozí stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)	13
Tabulka 6 Roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 3)	13
Tabulka 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 3)	14
Tabulka 8 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	15
Tabulka 9 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy dle ČSN 73 0540-2:2011	17
Tabulka 10 Základní geometrické parametry objektů	17
Tabulka 11 Součinitele prostupu tepla konstrukcí referenčního RD a požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011	18
Tabulka 12 Roční energetická bilance – výchozí stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)	18
Tabulka 13 Základní údaje o zdrojích tepelné energie pro plánovaný návrh	20
Tabulka 14 Roční přínosy projektu	23
Tabulka 15 Spotřeba a úspora energie pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení	23
Tabulka 16 Náklady na realizaci, úspora nákladů a celkové provozní náklady po realizaci posuzovaného řešení	23
Tabulka 17 Roční energetická bilance – navržený stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)	24
Tabulka 18 Výsledky ekonomického hodnocení – posuzované řešení (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 5)	25
Tabulka 19 Spotřeba energie v palivu pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení (MWh/rok)	26
Tabulka 20 Emise znečišťujících látek pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení (vyhláška č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, příloha č. 6)	27
Tabulka 21 Hodnocení projektu dle kategorie C – Potřebnost a relevance projektu	30
Tabulka 22 Roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů	30
Tabulka 23 Vyčíslení referenčních nákladů	31
Tabulka 24 Uvažované klimatické údaje	38
Tabulka 25 Potřeba tepla v objektech	39

Seznam obrázků

Obrázek 1 Lokalita plánované výstavby	8
Obrázek 2 Půdorys referenčního objektu.....	9
Obrázek 3 Situace plánované výstavby s vyznačením plánované trasy teplovodu.....	11
Obrázek 4 Grafické znázornění efektivnosti využití kogenerační jednotky.....	22
Obrázek 5 Cash flow posuzovaného řešení	26
Obrázek 6 Typické schéma procesu energetického managementu.....	28

1. Účel zpracování energetického posudku

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení projektu resp. splnění kritérií Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK), programu Obnovitelné zdroje energie II.

Posouzeno je zajištění vytápění a přípravy TV plánované výstavby 12 novostaveb RD na okraji obce Kněžice centrálním zásobováním teplem z nově vybudované kotelny, namísto původně plánovaného řešení dodávky tepla lokálními elektrickými přímotopy.

Požadavky dotačního programu pro plánovanou realizaci jsou dle kapitoly 9.3 Pravidel pro žadatele a příjemce dotace z OP PIK - oblast podpory Obnovitelné zdroje energie následující:

- a) Vyrobená energie bude určena primárně pro distribuci, nikoliv vlastní spotřebu.
- f) V případě podpory biomasy budou podporována zařízení využívající jako palivo pelety nebo dřevní štěpku a využívající lokální udržitelnou biomasu. Lokální biomasa je biomasa ze zdroje, který se nachází ve stejném kraji jako podporovaný zdroj na biomasu nebo do vzdálenosti 100 km od podporovaného zdroje na biomasu. V případě nelesní biomasy zaručí dodavatel lokální původ biomasy sdělením katastrálního území původu všech dodávek nelesní biomasy.
- g) V případě projektu, který bude využívat dřevní biomasu, je nutno zajistit udržitelné dodávky z lokálních zdrojů. Tato udržitelná dodávka z lokálních zdrojů je buď z vlastních lokálních zdrojů, nebo bude potvrzená příslibem dodávky dřevní biomasy ve formě smlouvy o smlouvě budoucí od lokálního dodavatele.
- h) Podpořeny nebudou projekty rekonstrukce či výstavby zdroje nad 10 MW.
- j) Systémy vytápění finančně podporované z OP PIK musí již od počátku programového období splňovat minimální požadavky na energetickou účinnost a na emise platné ke konci roku 2020, jak to stanoví prováděcí opatření směrnice o ekodesignu 2009/125/ES.
- k) Podpořeny budou pouze projekty, které splňují požadavky mezních hodnot emisí pro spalovací zařízení podle Směrnice 2015/2193/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení.
- l) V případech, kde bude uplatněna pouze monovýroba tepla, tak musí být analýzou prokázáno, že se jedná o energeticky efektivnější aplikaci než kombinovaná výroba elektřiny a tepla anebo pokud není technicky možné, tak musí být zajištěno výrazné zlepšení energetické účinnosti dálkového vytápění (soustav zásobování teplem)
- n) Projekt nesmí být financován provozní podporou obnovitelných zdrojů energie. Tento bod se týká nových i rekonstruovaných výroben elektrické i tepelné energie.

2. Identifikační údaje

2. 1. Identifikační údaje vlastníka předmětu

Název: Energetika Kněžice s.r.o.
Adresa: Kněžice 37, 289 02 Kněžice
IČ: 274 10 315
Kontaktní osoba: Milan Kazda, jednatel společnosti
Telefon: + 420 325 640 228 / + 420 725 022 616
E-mail: obec@obec-knezice.cz

2. 2. Identifikační údaje předmětu posudku (nemovitosti)

Účel/druh stavby: Centrální kotelna pro zásobování teplem 12 RD
Název a popis: Rozšíření CZT pro novou výstavbu 12 RD v Kněžicích
Adresa: Kněžice (bez č.p.), 298 02 Kněžice
Parcelní číslo: 1300/1
Katastrální území: Kněžice u Městce Králové [666921]

2. 3. Zpracovatel posudku

Název/Jméno: PORSENNA o.p.s.
Adresa sídla: Bystřická 522/2, 140 00 Praha 4
Adresa kanceláře: Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
Telefon: 244 013 191, 241 730 336
IČ: 271 72 392
E-mail: ops@porsenna.cz
Vypracoval: Ing. Lukáš Pučelík, Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.
Energetický specialista: Ing. Libor Prouza, osvědčení č. 0172

3. Popis stávajícího stavu

Předmětem energetického posudku (v dokumentu dále označeno zkratkou EP) je plánovaná výstavba 12 tvarově, stavebně a technicky podobných RD na jihozápadním okraji obce Kněžice u Městce Králové. Plánové objekty budou jednopodlažní, v běžném nízkoenergetickém standardu.

Vyznačení plánované lokality výstavby RD je patrné z následujícího obrázku.

Obrázek 1 Lokalita plánované výstavby



Zdroj: www.mapy.cz

3. 1. Základní údaje o předmětu energetického posudku

3. 1. 1. Charakteristika hlavních činností

Energetický posudek hodnotí zajištění vytápění a přípravy TV do 11 objektů na okraji obce Kněžice. V této lokalitě není instalován rozvod zemního plynu, obec, resp. většina RD v obci má zajištěno vytápění a přípravu TV v centrální kotelně, lokalizované v severovýchodní části obce.

Tyto nově plánované objekty není možné z kapacitních důvodů napojit na stávající soustavu CZT, která by byla jediným zdrojem tepla (nedostatečný výkon v zimním období), proto se zvažuje výstavba nové kotelny na biomasu, která by zajistila dostatečnou dodávku tepla do nových objektů.

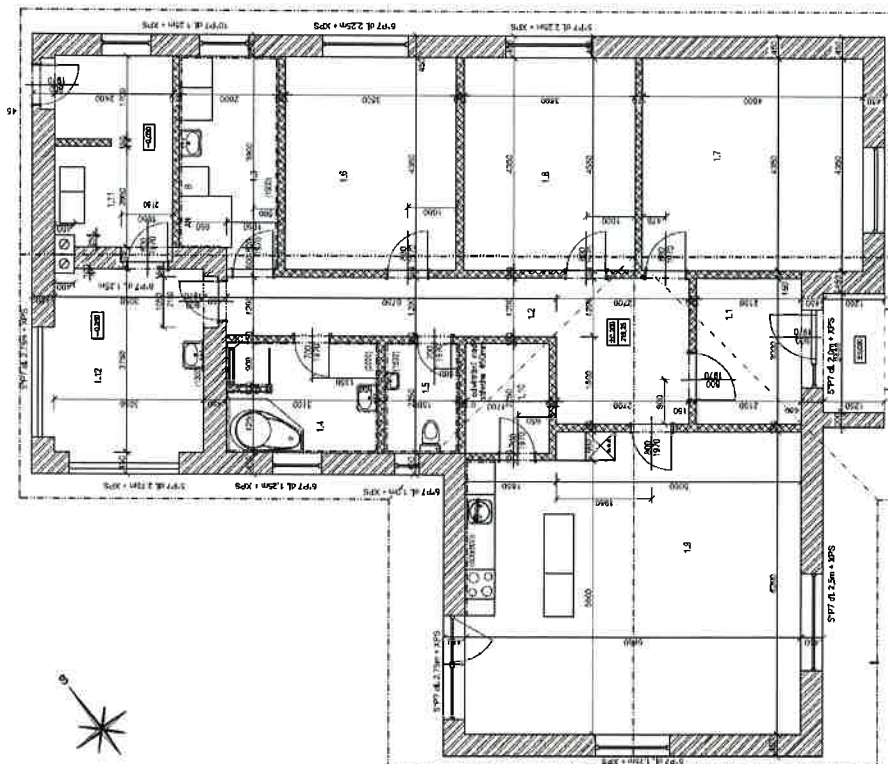
Provozovatelem nového systému bude společnost Energetika Kněžice s.r.o., která spravuje i současný systém centrálního zásobování teplem ostatních objektů v obci. Dodávka tepla bude majiteli RD hrazena měsíčně zálohou, na konci zúčtovacího období bude provedeno celkové vyhodnocení množství dodaného tepla a závěrečné vyúčtování. Ve výsledné ceně tepla bude započten drobný zisk provozovatele tak, aby cena tepla odpovídala i ostatním objektům v obci (jedna cenová lokalita).

3. 1. 2. Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku

Objekty, řešené v EP, budou využity pro trvalé bydlení, uvažuje se dlouhodobá obsazenost 4 os/objekt. Provoz objektů je uvažován celoroční, 365 dní/rok. V objektech se nepředpokládá využití podkroví (konstrukce střechy z příhradových vazníků), vytápěná část tedy zahrnuje pouze přízemní část.

Pro účely EP jsou budovy uvažovány jako jedna zóna, s průměrnou vnitřní teplotou 20 °C. Tepelné technické parametry konstrukcí na hranici vytápěné zóny objektů byly převzaty z protokolu energetického štítku obálky referenčního objektu a jsou uvedeny v kapitole 4. 2.

Obrázek 2 Půdorys referenčního objektu



Zajištění vytápění objektů bylo plánováno lokálně, stejně jako příprava TV. V původním (výchozím) stavu byly jako zdroj tepla předpokládány elektrické přímotopy, které by pokryly veškerou potřebu tepla na zajištění požadované tepelné pohody v objektech. Předání tepla do prostoru se uvažuje teplovodní otopnou soustavou s otopnými tělesy, umístěnými u vnějších stěn. Příprava TV bude v jednotlivých objektech probíhat v elektrickém zásobníku TV o objemu 160 l.

Výměna vzduchu v objektech se plánuje přirozená, otevíráním oken a dveří, příp. infiltrací netěsnostmi.

Stavební řešení objektů

Objekty, řešené v EP budou jednopodlažní, s valbovou střechou, a nevytápěným půdním prostorem.

Založení objektů se plánuje na železobetonových základových pasech a základové desce. Podlaha na zemině bude na základové desce navazovat hydroizolačním souvrstvím a dále tepelnou izolací z EPS tl. 100 mm a roznášecí deskou z anhydritu.

Svislé obvodové stěny budou vyzděny z keramického zdiva tl. 440 mm (např. Porotherm Profi), doplněné z vnější strany kontaktním zateplovacím systémem z minerální tepelné izolace tl. 20 mm.

Stropní konstrukce k nevytápěnému půdnímu prostoru bude v rovině spodních pásnic příhradových vazníků doplněna o vloženou minerální tepelnou izolaci tl. 160 mm. Další vrstva minerální tepelné izolace tl. 160 mm bude vložena do systémového roštu SDK podhledu.

Průhledné výplně budou disponovat plastovým rámem s izolačním dvojsklem, vyplněným vzácnými plyny (argon). Vstupní dveře budou rovněž s plastovým rámem, vyplněné izolačním panelem.

Referenční novostavba RD spadá do **klasifikační třídy C**, a je tudíž z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „**vyhovující**“. Objekt, resp. obálka budovy plní legislativní požadavky dle vyhl. 78/2013 Sb.

Tabulka 1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Objekt	vypočtená hodnota U_{em} [W/(m ² K)]	pož. hodnota dle vyhl. 78/2013 Sb. $U_{em,R}$ [W/(m ² K)]	Hodnocení U_{em} a klasifikace budovy	Hodnocení
Referenční objekt	0,28	0,29	0,97 (vyhovující)	Splňuje

Technické řešení objektů (původní předpoklad, stávající řešení – výchozí stav)

Původní předpoklad vytápění objektu uvažoval realizaci elektrických přímotopů a elektrických zásobníků TV o objemu 160 l do jednotlivých budov, které bude zajišťovat vytápění a přípravu TV.

Výměna vzduchu v objektech se plánuje přirozená, otevíráním oken a dveří, příp. infiltrací netěsnostmi. Osvětlení se předpokládá kombinací úsporných zářivkových a žárovkových svítidel.

Předpokládané parametry zdrojů tepla v původním předpokladu, vstupující do výpočtu energetické náročnosti, uvádí následující tabulka.

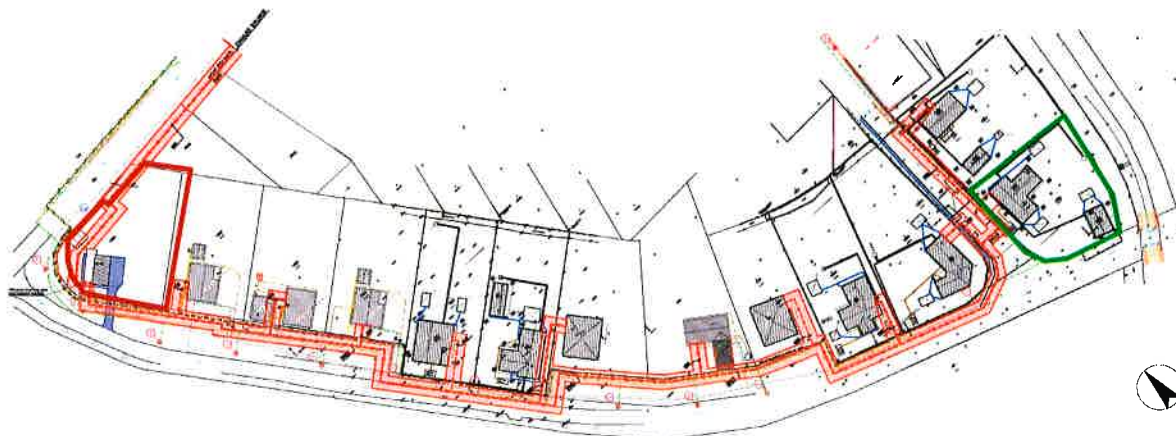
Tabulka 2 Základní údaje o zdrojích tepelné energie pro původní návrh (výchozí stav)

Parametry zdroje	Elektrické přímotopy (zdroj č.1)	El. patrona v zásobnících TV (zdroj č. 2)
Výrobce	<i>v této fázi projektu neurčeno</i>	DZD s.r.o.
Typ kotle	<i>v této fázi projektu neurčeno</i>	OKC 160
Velikost zásobníku TV	-	160 l
Umístění	Technické místnosti RD	Technické místnosti RD
Palivo	Elektřina	Elektřina
Jmenovitý výkon	cca 8 kW	2 kW
Sezónní účinnost pro vytápění	94 % ¹⁾	-
Sezónní účinnost pro přípravu TV ¹⁾	94 % ¹⁾	94 % ¹⁾
Celkový počet zdrojů	11 ks	11 ks

¹⁾ Účinnost nebyla zjištěna, uvedená účinnost je uvažovaná dle TNI 73 0331, Tabulky A.7.

3. 1. 3. Situační plán

Obrázek 3 Situace plánované výstavby s vyznačením plánované trasy teplovodu



Zdroj: projektová dokumentace, C.1 - Situační výkres širších vztahů

Poznámka: červeně je zvýrazněna plánovaná lokalita kotelny. Objekt na pozemku s parc.č. 1298/2 nebude na rozvod napojen (viz zelené zvýraznění).

3. 2. Základní údaje o energetických vstupech

Energetickým vstupem pro výchozí stav je pouze elektrická energie. V rámci plánovaného řešení bude energetickým vstupem kromě elektřiny též biomasa (dřevní štěpka, kusové dřevo).

Jelikož se nejedná o rekonstrukci stávajícího řešení, bylo pro následující výpočty uvažováno s odběrem elektřiny z distribuční sítě NN, a cenami dle aktuálního ceníku společnosti ČEZ Prodej, s.r.o. (Příloha 1), a místními cenami dřevní štěpky. Kapitola uvádí energetické vstupy, resp. ceny energie nejen pro výchozí stav, ale též pro posuzovaný návrh.

V následujících tabulkách jsou shrnuty energetické vstupy spojené pouze s vytápěním a přípravou TV v řešené lokalitě, ostatní spotřeby spojené s provozem objektů nebudou navrženou změnou systému vytápění a přípravy TV dotčeny. Výpočet roční spotřeby energie je uveden v Příloze č. 2.

3. 2. 1. Stávající stav (výchozí stav)

Nákup a využití elektřiny

Pro výchozí stav je uvažováno jištění 3 x 25 A a distribuční sazba **Přímotop (D45d)**, jejíž jednotkové ceny jednotlivých položek a výsledné náklady uvádí následující tabulka. Uvedené ceny jsou bez DPH. Uvedené množství elektrické energie odpovídá předpokládaným odběrům pro zajištění dodávky tepla do objektů (viz výpočet v příloze 2). Celková spotřeba elektřiny na vytápění a přípravu TV je uvažována ve výši 244 MWh/rok při výsledné jednotkové ceně ve výši 2 000 Kč/MWh bez DPH.

Tabulka 3 Rozklad ceny elektřiny – výchozí stav

	Položka	m.j.	Počet m.j.	Jednotková cena Kč/m.j.	Dílí náklady Kč	Podíl z celkové ceny %	
		-	-				
Silová el.	Pevná cena	měs.	12	60,00	720	0 %	65 %
	Cena za odběr ve VT	MWh	40,566	1 448,000	58 740	12 %	
	Cena za odběr v NT	MWh	202,830	1 261,000	255 769	53 %	
	Cena za rezervovaný příkon (3x25A)	měs.	12	397,00	4 764	1 %	35 %

	Položka	m.j.	Počet m.j.	Jednotková cena Kč/m.j.	Dílčí náklady Kč	Podíl z celkové ceny %	
		-	-				
Regulované platby	Cena za odběr ve VT	MWh	40,566	254,84	10 338	2 %	
	Cena za odběr v NT	MWh	202,830	61,01	12 983	3 %	
	Systémové služby	MWh	243,396	93,94	22 865	5 %	
	Podpora OZE	MWh	243,396	495,00	120 481	25 %	
	Cena OTE	měs.	12	4,90	59	0 %	
CELKEM bez DPH (částka za rok)					486 718	100%	

Pozn. Jednotkové ceny byly stanoveny z platného ceníku ČEZ, viz příloha č. 1.

3. 2. 2. Posuzovaný návrh

Nákup a využití elektřiny

Pro posuzované řešení je uvažováno jištění 3 x 25 A a distribuční sazba **Akumulace 8 (D26d)**, jejíž jednotkové ceny jednotlivých položek a výsledné náklady uvádí následující tabulka. Uvedené ceny jsou bez DPH. Uvedené množství elektrické energie odpovídá předpokládaným odběrům pro zajištění dodávky tepla do objektů (viz výpočet v příloze 2). Celková spotřeba elektřiny na provoz nové soustavy CZT (oběhová čerpadla, MaR apod.) je uvažována ve výši 15 MWh/rok při výsledné jednotkové ceně ve výši 2 572 Kč/MWh bez DPH.

Tabulka 4 Rozklad ceny elektřiny – posuzované řešení

	Položka	m.j.	Počet m.j.	Jednotková cena Kč/m.j.	Dílčí náklady Kč	Podíl z celkové ceny %	
		-	-				
Sílová el.	Pevná cena	měs	12	60,00	720	2 %	53 %
	Cena za odběr ve VT	MWh	9,902	1 511,00	14 963	39 %	
	Cena za odběr v NT	MWh	4,951	895,00	4 431	12 %	
Regulované platby	Cena za rezervovaný příkon (3x25A)	měs.	12	255,00	3 060	8 %	47 %
	Cena za odběr ve VT	MWh	9,902	596,28	5 905	14 %	
	Cena za odběr v NT	MWh	4,951	64,01	317	1 %	
	Systémové služby	MWh	14,854	93,94	1 395	4 %	
	Podpora OZE	měs.	14,854	495,00	7 353	19 %	
	Cena OTE	měs.	12	4,90	59	0 %	
CELKEM bez DPH (částka za rok)					38 202	100%	

Pozn. Jednotkové ceny byly stanoveny z platného ceníku ČEZ, viz příloha č. 1.

Nákup a využití biomasy

Pro stanovení nákladů za dodávku biomasy do centrální kotelny bylo uvažováno s jedn. cenou paliva 900 Kč/t bez DPH a výhřevností 12,180 GJ/t, což odpovídá dřevní štěpce o 30 % obsahu vody¹.

¹ Údaj převzat z tabulky výhřevností a měrných jednotek palivového dřeva, dostupné na adrese <http://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/12-vyhrevnosti-a-merne-jednotky-palivoveho-dreva>

3. 2. 3. Energetické vstupy pro posuzované řešení

Tabulka 5 Energetické vstupy pro výchozí stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

vstupy paliv a energie	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba energie	roční náklady (bez DPH)
	-	m.j.	GJ/m.j.	MWh/rok	tis. Kč/rok
Elektřina	MWh	243	1,000	243	487
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				243	487
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				243	487

Poznámka: V energetických vstupech je uvažováno pouze s náklady spojenými se zajištěním vytápění a přípravy TV v jednotlivých objektech.

3. 3. Vlastní zdroje energie

V předmětu energetického posudku je uvažována instalace vlastních energetických zdrojů v centrální kotelně (viz kapitola 3.1.2.), níže jsou uvedeny tabulky shrnující roční **výpočtovou bilanci** výroby tepla a základní technické ukazatele vlastních zdrojů energie zajišťujících pokrytí potřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody.

Tabulka 6 Roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 3)

ř.	ukazatel	jednotka	Elektrické přímotopy (zdroj č. 1)	El. patrona v zás. TV (zdroj č. 2)
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,088	0,022
3	Výroba elektřiny	MWh/rok	-	-
4	Prodej elektřiny	MWh/rok	-	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh/rok	-	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	-	-
7	Výroba tepla	GJ/rok	656	168
8	Dodávka tepla	GJ/rok	656	168
9	Prodej tepla	GJ/rok	656	168
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	-	-

ř.	ukazatel	jednotka	Elektrické přímotopy (zdroj č. 1)	El. patrona v zás. TV (zdroj č. 2)
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	698	178
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/rok	698	178

Tabulka 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 3)

ř.	ukazatel	jednotka	Elektrické přímotopy (zdroj č. 1)	El. patrona v zás. TV (zdroj č. 2)
1	Roční celková účinnost zdroje	%	94	94
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	94	94
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,06	1,06
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	h/rok	-	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	h/rok	2 071	2 117

Poznámka: Účinnosti rozvodů topné vody a TV v jednotlivých objektech nejsou v účinnosti zdroje zahrnuty, jelikož nebudou posuzovanou změnou technického řešení dotčeny.

3. 4. Rozvody energie

Ve výchozím stavu budou jednotlivé objekty zásobeny pouze elektřinou. Vzhledem k tomu, že rozvody topné vody nevedou venkovním, ani nevytápěným prostředím, nejsou na ně vztaženy požadavky vyhlášky č. 193/2007 Sb., o účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Vnitřní rozvody tepla v RD

Vnitřní rozvody tepla jsou v kompetenci majitelů jednotlivých objektů. Předpokládá se vedení v podlaze v izolovaném potrubí, příp. podél vnitřních stěn objektů.

Vnitřní rozvody TV v RD

Vnitřní rozvody tepla jsou v kompetenci majitelů jednotlivých objektů. Předpokládá se rozvod TV potrubím bez cirkulační větve, o celkové délce cca 15 m/objekt. Tepelná ztráta se pro účely výpočtu uvažuje ve výši 44,7 Wh/(m.den), což dle TNI 73 0331 odpovídá rozvodům DN 20.

Rozvody elektrické energie

Rozvody elektrické energie uvnitř objektů budou provedeny standardně v napěťové hladině 3 x 230/400 V, a budou vedeny po zdech i pod omítkou. Podrobnější informace nebyly zjištěny a nejsou pro účely zpracování EP podstatné.

3. 5. Významné spotřebiče energie

Největší spotřeba tepla souvisí s provozem jednotlivých napojených RD, za největší „spotřebiče“ lze tudíž považovat samostatné budovy. Podrobné vyhodnocení je uvedeno v kapitole 4. 1. 3.

3. 6. Tepelně technické vlastnosti budov

Popis konstrukcí, resp. jednotlivých RD, využívajících dodávku tepla z centrální kotelny je uveden v kapitole 3. 1. a 4. 2. Na základě dostupné projektové dokumentace byly stanoveny tepelně technické

parametry konstrukcí jednotlivých objektů, jejich přehled, včetně hodnocení jednotlivých konstrukcí a budov, je uveden v kapitole 2. 2.

Referenční novostavba RD spadá do **klasifikační třídy C**, a je tudíž z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „**vyhovující**“. Objekt, resp. obálka budovy plní legislativní požadavky dle vyhl. 78/2013 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tabulka 8 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Objekt	vypočtená hodnota U_{em} [W/(m ² K)]	ref. hodnota dle vyhl. 78/2013 Sb. $U_{em,R}$ [W/(m ² K)]	Hodnocení U_{em} a klasifikace budovy	Hodnocení
Referenční objekt	0,28	0,29	0,97 (vyhovující)	Splňuje

Poznámka: Výše uvedené posouzení je dle vyhl. č. 78/2013 Sb., v platném znění. Uvedená hodnota součinitele prostupu tepla referenční budovy je již po zahrnutí redukčního činitele $0,8 \cdot U_{em,N}$

3. 7. Systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Princip energetického managementu nejlépe popisuje norma ČSN EN ISO 50001:2012 (dále také norma) pod názvem „systém managementu hospodaření s energií“ (v originále Energy Management System - EnMS). Zavedení energetického managementu v souladu s normou představuje neustálý proces sledování spotřeby energie v objektech a na zařízeních (v majetku či ve správě příslušné organizace) a její vyhodnocování, plánování a provádění úsporných opatření a ověřování jejich účinku. Tento postup vede k snižování energetické náročnosti provozu v rámci majetku celé organizace.

V řešené lokalitě budou sledovány spotřeby energie na úrovni fakturačních a podružných měřidel, ze kterých bude možné podrobně vyhodnotit účinnost zdrojů tepla a rozvodů energie.

4. Vyhodnocení stávajícího stavu

4. 1. Vyhodnocení účinnosti užití energie

4. 1. 1. Vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích

Požadavky na vlastní energetické zdroje uvádí vyhláška č. 441/2012 Sb. o minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepla.

Účinnosti plánovaných zdrojů tepla jsou ve výpočtu uvažovány hodnotami, které uvádí Tabulka 2. Nové zdroje tepla budou plnit požadavky vyhlášky č. 441/2012 Sb. o minimální účinnosti užití energie při výrobě tepla a elektřiny.

4. 1. 2. Vyhodnocení účinnosti užití energie v rozvodech tepla a chladu

Požadavky vyhlášky č. 193/2007 Sb. se vztahují na nově zřizovaná zařízení pro rozvod tepelné energie a pro vnitřní rozvod tepelné energie a chladu, a na vybavení těchto zařízení tepelnou izolací, regulací a řízením, které slouží k dodávkám tepelné energie bytovým objektům nebo společně bytovým objektům, pro technologické účely a pro nebytové prostory.

Posouzení izolace rozvodů ÚT a TV a zásobníků dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Podle § 5 odst. 9 vyhlášky č. 193/2007 Sb. se tloušťka tepelné izolace u rozvodů stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla U vztažený na jednotku délky potrubí byl menší nebo roven, jak hodnoty uvedené v Příloze 3 vyhlášky.

Jelikož vnitřní rozvody tepla v napojených RD nejsou vedeny nevytápěným prostorem či exteriérem, popř. zeminou, není na ně vztažen požadavek výše zmíněné vyhlášky.

Posouzení izolace zásobníků TV dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Posouzení zásobníků teplé vody stanovuje § 8 vyhlášky č. 193/2007 Sb. Dle vyhlášky je požadována minimální tloušťka izolace akumulčního zásobníku 100 mm při použití izolačního materiálu s tepelnou vodivostí rovnou nebo menší než $0,045 \text{ W/(m.K)}$, resp. při větších hodnotách součinitele tepelné vodivosti musí být dosaženo stejných nebo lepších izolačních vlastností.

V řešené lokalitě bude nainstalována více zásobníků TV (viz kapitola 3. 1.) o objemech 160 l. Zásobníky by měly z výroby splňovat výše uvedené požadavky.

4. 1. 3. Vyhodnocení účinnosti užití energie ve významných spotřebičích energie

Vlastník budovy nesmí dle zákona o hospodaření energií při užívání nových budov nebo při užívání budov dokončených po jejich změně mající vliv na všechny tepelně technické vlastnosti budovy překročit měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a chlazení a pro přípravu teplé vody stanovené prováděcím právním předpisem tj. dle vyhlášky č. 194/2007 Sb., ve znění vyhlášky č. 237/2014 Sb.

Spotřeba tepla pro vytápění jednotlivých budov je dána jejich tepelně technickými vlastnostmi. Jelikož se jedná o novou výstavbu, nebyly tyto hodnoty měřeny, proto nemůžou být ani vyhodnoceny dle vyhlášky č. 194/2007 Sb. Níže jsou uvedeny tepelně technické vlastnosti jednotlivých budov, jakožto významných spotřebičů, vyjádřených klasifikací obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011.

Tabulka 9 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

klasifikační třídy	průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² K)]	slovní vyjádření klasifikační třídy	klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná	0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná	
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	vyhovující	
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující	
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná	
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná	
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná	

Jednotlivé budovy spadají do **klasifikační třídy C**, a jsou tudíž z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „**vyhovující**“. **Klasifikační ukazatel CI je roven 0,77** což znamená, že objekt je 0,77 krát „lepší“ (resp. průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy je 0,77 krát „nižší“), než je referenční budova, a požadovaná hodnota v klasifikační třídě C.

Celková dodaná energie spadá do kategorie B, jakož i neobnovitelná primární energie. Plánovaná výstavba plní legislativní požadavky.

4. 2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

Konstrukce rodinných domů, na které jsou vztaženy požadavky vyhl. č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov jsou popsány v kapitole 3. 1. 2. Geometrické parametry referenčního objektu a výměry ochlazovaných konstrukcí uvádí následující tabulka.

Tabulka 10 Základní geometrické parametry objektů

technické parametry objektu	m.j.	hodnota
celková energeticky vztažná plocha ¹⁾	m²	196,5
vytápěný obestavěný prostor budovy	m³	612,1
plocha plné části svislých obvodových konstrukcí ²⁾	m ²	164,6
plocha otvorových výplní (okna a dveře) ²⁾	m ²	35,7
plocha podlahy ²⁾	m ²	196,5
plocha střechy ²⁾	m ²	196,5
celková plocha ochlazovaných konstrukcí ²⁾	m²	593,3

¹⁾ § 2, odst. 1, písm. r) zákona č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

²⁾ Plocha části konstrukcí vytápěný prostor / exteriér, příp. vytápěný prostor / nevytápěný prostor nebo vytápěný prostor / zemina; nezahrnuje tu část konstrukcí, která nevstupuje do výpočtu obálky budovy dle ČSN 13 790.

Poznámka: Celková plocha případných zateplovaných konstrukcí je větší o konstrukce nevytápěných prostorů ve styku s exteriérem a o plochu ostění, nadpraží a parapetů, atiky a části soklu, která se do výpočtu potřeby tepla na vytápění nezahrnuje.

Ve výpočtu uvažované součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí a hodnoty požadované normou ČSN 73 0540-2 z roku 2011 uvádí následující přehled. Součinitele prostupu tepla konstrukcí již zahrnují přírážku na vliv systematických tepelných mostů. Pro porovnání jsou uvedeny jak hodnoty normou požadované, tak i hodnoty normou doporučené.

Níže uvedené hodnoty byly použity pro výpočet potřeby tepla na vytápění jednotlivých objektů. Výpočet uvádí Příloha 2.

Tabulka 11 Součinitele prostupu tepla konstrukcí referenčního RD a požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011

č.	Konstrukce	Plocha konstrukce	Současná hodnota U	Požadovaná hodnota ČSN U _N	Doporučená hodnota ČSN U _{rec}	Hodnocení
		m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
Referenční objekt (θ _i = 18 - 22 °C)						
1	Obvodová stěna	164,6	0,25	0,30	0,25	Splňuje D
2	Stropní konstrukce	196,5	0,12	0,30	0,20	Splňuje D
3	Podlaha na terénu	196,5	0,25	0,45	0,30	Splňuje D
4	Okna	30,14	1,10	1,50	1,20	Splňuje D
5	Dveře	5,57	1,20	1,70	1,20	Splňuje D

Vysvětlivky: *splňuje P* – splňuje požadovanou hodnotu, *splňuje D* – splňuje doporučenou hodnotu, *nesplňuje* – nesplňuje požadovanou hodnotu normy

Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí jsou z pohledu požadavků na výstavbu a tepelnou ochranu budov plně dostačující, konstrukce plní požadavky na součinitele prostupu tepla uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2011.

4. 3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Organizace nemá zavedený systém managementu hospodaření energií podle normy „ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem na použití“ z ledna 2012. Organizace není certifikována externí organizací, ani nevydala sebehodnocení či prohlášení o shodě s uvedenou normou.

4. 4. Výchozí roční energetická bilance

Následující tabulka uvádí výchozí energetickou bilanci. Uváděné hodnoty jsou výpočtové, celý výpočet je uveden v Příloze 2, která tak definuje okrajové podmínky výpočtu. **Jelikož EP hodnotí řešení vytápění a přípravy TV, jsou v následující tabulce zahrnuty pouze údaje související s vytápěním a přípravou TV, které jsou výpočtem ovlivněny. Ostatní údaje nebudou posuzovaným řešením nijak ovlivněny.**

Tabulka 12 Roční energetická bilance – výchozí stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

ř.	ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	876	243	487
1a	z toho elektřina	876	243	487
1b	z toho jiná paliva	0	0	0
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	876	243	487
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3–ř.4)	876	243	487
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	182	51	10
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	555	154	308
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	– ¹⁾	– ¹⁾	– ¹⁾
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	140	39	78
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	– ¹⁾	– ¹⁾	– ¹⁾

ř.	ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	– 1)	– 1)	– 1)
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	– 1)	– 1)	– 1)
13	Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy (z ř.5)	– 1)	– 1)	– 1)

¹⁾ Údaje nejsou uvedeny, neboť nejsou posuzovaným návrhem zásobování RD teplem pro vytápění a přípravu TV dotčeny.

Poznámka: Výpočet výše uvedených hodnot je uveden v příloze 2.

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

Ve stávajícím stavu není uvažováno s využitím kogenerační jednotky. Popis možnosti jejího využití, resp. možnost vymezení systémové hranice pro případnou variantu s kogenerační jednotkou je uvedena v kapitole 5. 1. 1.

4. 6. Popis možností 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

Měření množství užitečného tepla a množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 uvedené vyhlášky se týká výrobce elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET).

Obecně platí, že měření je zajištěno přímou metodou měření s výjimkami uvedenými v § 7 odst. 5 a 6 vyhlášky č. 145/2016 Sb. V posuzovaném projektu se ve stávajícím ani v navrhovaném stavu nejedná o KVET, proto nejsou jednotlivé možnosti měření dále podrobněji popisovány.

5. Doporučení energetického specialisty

5.1. Popis posuzovaného návrhu

V průběhu projektové přípravy byla zvážena možnost zajištění vytápění a příprava TV v **11 objektech** soustavou zásobování tepla z centrální kotelny, umístěné na sousední parcele v plánované lokalitě nové výstavby RD. Zdrojem tepla pro zajištění vytápění a přípravy TV v objektech by v tomto případě byl centrální kotel na biomasu, doplněný elektrickou patronou v akumulčním zásobníku topné vody, umístěném v centrální kotelně.

Výpočet energetické náročnosti, spojené s vytápěním a přípravou TV v jednotlivých objektech pro navržený stav uvádí Příloha 2.

Stavební řešení

Stavební řešení jednotlivých napojených RD zůstane shodné s původním (výchozím) stavem. Tepelně technické parametry konstrukcí RD na hranici vytápěné části/exteriéru, popř. zeminy zůstanou neměnné, a jsou uvedeny v kapitole 4. 2.

Technické řešení

Na pozemku s parc. č. 1300/1 bude vybudována centrální kotelna s kotlem na biomasu o jmenovitém výkonu 120 kW, propojeným se zemním rozvodem přes akumulční zásobník topné vody o objemu 1 000 l, který bude disponovat záložní elektrickou patronou o výkonu 8 - 19 kW. Vedení topné vody k jednotlivým objektům je plánováno dvoutrubním meziobjektovým rozvodem tepla (v celkové délce trasy nejméně 240 m).

Uvnitř objektů bude realizována tlakové závislá předávací stanice, ze které bude zajištěno vytápění (předpoklad instalace teplovodních OT) a příprava TV v nepřímotopném zásobníku TV o objemu zhruba 160 l. Tento systém předpokládá ohřev topné vody v centrální kotelně na teplotu zhruba 65 °C, která zajistí dostatečný ohřev TV v objektech. Elektrická patrona v lokálních zásobnících TV je uvažována spíše pro nouzový stav.

Regulace zdrojů tepla bude zajištěna několika způsoby. Přednostně bude využita ekvitermní regulace a čidla teplot ve výměňkových stanicích jednotlivých objektů, které budou následně pomocí řídicího systému upravovat nastavení regulačních prvků v centrální kotelně. Tímto poměrně sofistikovaným řešením nebude docházet k nežádoucímu přetápění otopné soustavy a ve výsledku i jednotlivých RD, rovněž nebude docházet k nedotápění. Bude-li výkon kotle v aktuální situaci vysoký, bude přednostně natápěna akumulční nádoba, zajišťující požadovaný výkon soustavy v okamžiku případného nedostatku výkonu navržených zdrojů.

Větrání objektů zůstane shodné s původním plánem, a to přirozeně, otevíráním oken a dveří.

Tabulka 13 Základní údaje o zdrojích tepelné energie pro plánovaný návrh

Parametry zdroje	Kotel na biomasu (zdroj č. 1)	El. patrona v AN (zdroj č. 2)	El. patrona v zás. TV (zdroj č. 3)
Výrobce	<i>V této fázi neurčen</i>	<i>V této fázi neurčen</i>	DZD s.r.o.
Typ kotle	<i>V této fázi neurčen</i>	<i>V této fázi neurčen</i>	OKC 160
Velikost zásobníku TV	-	1 000 l	160 l
Umístění	Centrální kotelna	Centrální kotelna	Technické místnosti
Palivo	Biomas	Elektřina	Elektřina
Jmenovitý výkon	120 kW	19 kW	2 kW
Sezónní účinnost pro vytápění	88 % ¹⁾	94 % ²⁾	-

Sezónní účinnost pro přípravu TV ¹⁾	88 % ¹⁾	94 % ²⁾	94 % ²⁾
Celkový počet zdrojů	1 ks	1 ks	11 ks

¹⁾ Minimální běžně dosažitelná účinnost pro tento typ zdroje (spalovací kotel s automatickým přikládáním, plnicím V. emisní třídu)

²⁾ Účinnost nebyla zjištěna, uvedená účinnost je uvažovaná dle TNI 73 0331, Tabulky A.7.

5. 1. 1. Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky podle § 3 odst. 5 vyhlášky č. 37/2016 Sb.

Je-li ve výrobně elektřiny současně uspořádání technologií kombinované výroby elektřiny a tepla podle odstavců 3 a 4 (například sérioparalelní nebo kaskádové zapojení různých technologií kombinované výroby elektřiny a tepla), pak se za systémovou hranici kogenerační jednotky považuje nejmenší možné vymezení oblasti kogenerační jednotky, u kterého lze jednoznačně stanovit vstup celkového paliva a výstup energie vyrobené v kombinované výrobě elektřiny a tepla ve formě elektřiny naměřené na svorkách generátorů, mechanické energie a užitečného tepla.

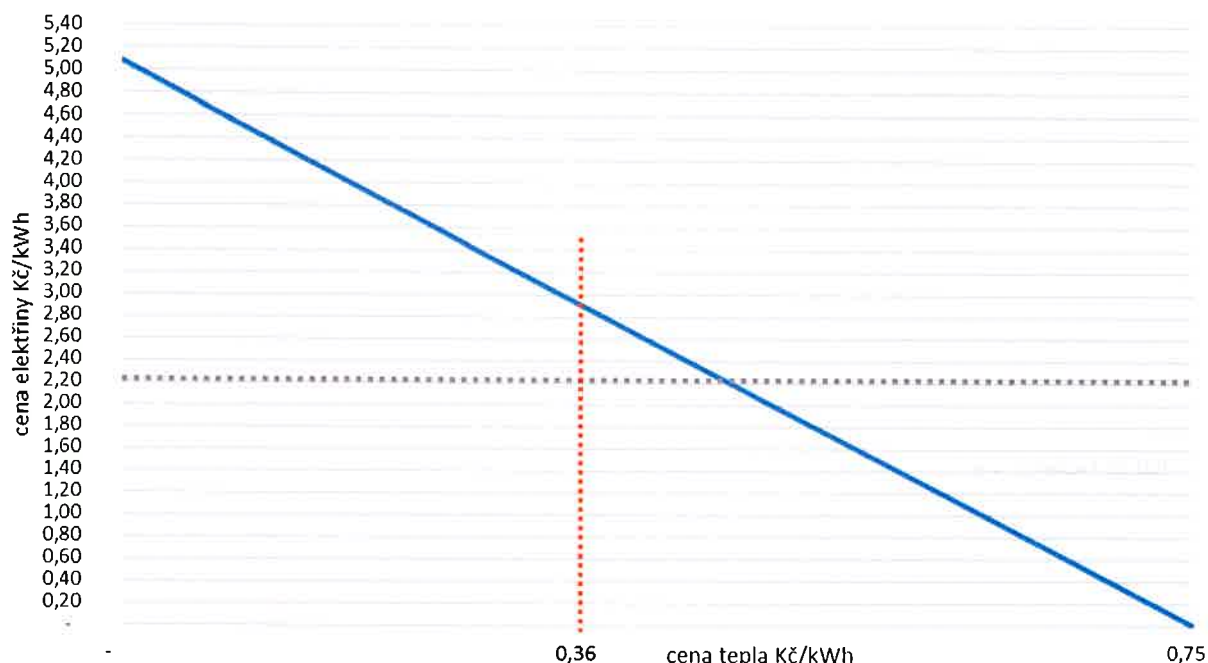
Využití kogenerační jednotky v případě předmětné kotelny na biomasu je mj. obtížné i technologicky. Technologií, které by dokázaly efektivně přeměnit teplo z takto malého zdroje, nejsou komerčně na trhu téměř dostupné. V úvahu připadá zplynovací jednotka s generátorem na dřevoplyn, která se vyznačuje relativně méně stabilním provozem než jiné technologie. Současně je nezbytné dřevní štěpku dosušet na vlhkost nižší než 15 %, lépe 12 %, aby byl zajištěna co nejvyšší pravděpodobnost kontinuálního chodu dřevozplyňujícího generátoru. **Dosažení takto nízké vlhkosti je technologicky proveditelné jen velmi obtížně, resp. tyto nezbytné přípravné kroky dostupné dřevní štěpky pro provoz KGJ činí z její funkce zcela neekonomický provoz.**

Dále je možné uvažovat o generátoru na bázi ORC, který však bude mít při tomto výkonu nízkou elektrickou účinnost. Velikost kogenerační jednotky by byla v závislosti na použité technologii nejvýše 30 kW_e a její roční využití by odpovídalo délce topné sezóny, resp. části topné sezóny tak, aby vyrobené teplo nemuselo být mařeno. Elektrická účinnost jednotky o tomto výkonu by se pohybovala mezi 15 – 22 %. To při předpokládaném ročním využití cca 1 500 hodin (délka topné sezóny) představuje cca 36 MW_{he} hrubé výroby (využití maxima výkonu nejvýše 80 %). Při chodu jednotky na nižší než nominální výkon klesá také její účinnost – dle výkonové charakteristiky konkrétní jednotky. Čistá výroba by byla dále nižší o vlastní spotřebu zařízení a energetické využití kogenerační jednotky by bylo jen okolo 12 %.

Dalším zásadním faktorem, který snižuje energetickou efektivitu takto malé kogenerační jednotky je skutečnost, že v době přebytku tepla ve stávající soustavě CZT napojené na stávající kogenerační jednotku bioplynové stanice, bude využito toto teplo a tím bude podpořena vyšší efektivita využití stávající kogenerace.

Zdroj s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla by musel být mj. doplněn samotným kotlem na biomasu, který by sloužil jako záložní a doplňkový zdroj.

Následující graf ukazuje potenciál obchodních příležitostí KJ pro daný případ s uvažováním cenově dostupnější varianty KJ na dřevoplyn.

Obrázek 4 Grafické znázornění efektivity využití kogenerační jednotky

Ekonomický pracovní bod KJ pro dané parametry kotelny leží pod charakteristikou ekonomické efektivity KVET (modrá přímka), proto je její provoz v každém případě neefektivní a bylo by nutné jej finančně dotovat. Ve výpočtu navíc nejsou zohledněny náklady na doplňkový (náhradní) zdroj a na dosoušení paliva, což by ekonomiku ještě dále zhoršilo. Výše příspěvku na KVET je navíc vyhlášována vždy pouze na jeden rok a není jisté, zda a v jaké výši bude po celou dobu provozu navrhovaného řešení.

Z výše uvedených důvodů není instalace KJ doporučena, vymezení systémové hranice je proto v tomto případě irrelevantní.

5. 1. 2. Ekonomická efektivnost použití přímé metody 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

Měření množství užitečného tepla a množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 uvedené vyhlášky se týká výrobce elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET).

V posuzovaném projektu se nejedná o KVET, proto není ekonomická efektivnost použití přímé metody posuzována.

5. 2. Průměrné roční provozní náklady

V obci je provozována soustava CZT s cenou 265 Kč/GJ bez DPH. Uvedená cena odpovídá ceně tepla ze stávající soustavy CZT ve zbylé části obce a lze očekávat, že provozovatel CZT bude chtít v nové soustavě udržet stejnou cenu tepla. Celkové roční přínosy projektu jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 14 Roční přínosy projektu

Roční přínosy projektu		
Položka	Hodnota	Jednotka
Množství dodávaného tepla	824	GJ
Cena tepla bez DPH	265	Kč/GJ bez DPH
Cena tepla s DPH (15 %)	305	Kč/GJ s DPH
Celkové roční přínosy bez DPH	218 300	Kč bez DPH
Celkové roční přínosy s DPH (15 %)	251 000	Kč s DPH

Roční provozní náklady podrobněji uvádí Tabulka 18.

5. 3. Porovnání původního (výchozí stav) záměru a posuzovaného návrhu

Bilanci spotřeby energie pro původní předpoklad a navržené řešení uvádí následující tabulka. Úspory energie oproti původnímu návrhu nebude dosaženo, důvodem je metodika započítání energie okolního prostředí do celkové spotřeby energie. Oproti původnímu návrhu však bude redukována produkce emisí CO₂.

Ve vyčíslení úspor energie, snížení emisí a úspor nákladů není zahrnuta předpokládaná úspora při zavedení energetického managementu, neboť tuto úsporu ovlivňuje celá řada faktorů a není možné ji zaručit. Zavedení energetického managementu se však doporučuje realizovat.

Tabulka 15 Spotřeba a úspora energie pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení

označení řešení	spotřeba energie		úspora energie		
	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[%]
původní	876	243	-	-	-
návrh	1 139	316	-263	-73	-30%

Tabulka 16 Náklady na realizaci, úspora nákladů a celkové provozní náklady po realizaci posuzovaného řešení

označení řešení	náklady na realizaci	celkové provozní náklady	prodej	celkový zisk	prostá návratnost
	[tis. Kč]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]	[roky]
původní	-	-	-	-	-
návrh	6 925	218	206	12	> 50

Poznámka: Veškeré částky jsou uvedeny bez DPH

Navrženým řešením dojde k roční úspoře 228 MWh elektrické energie. Následně však dojde k navýšení spotřeby energie z biomasy o 301 MWh/rok.

5. 4. Upravená energetická bilance

Následující tabulka uvádí upravenou energetickou bilanci. Uváděné hodnoty jsou výpočtové, celý výpočet je uveden v Příloze 2, která tak definuje okrajové podmínky výpočtu. Jelikož EP hodnotí řešení vytápění a přípravy TV, jsou v následující tabulce zahrnuty pouze údaje související se zajištěním vytápění a přípravy TV v jednotlivých budovách (celkem 11 budov).

Tabulka 17 Roční energetická bilance – navržený stav (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

ř.	ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	876	243	487	1 139	316	118
1a	z toho elektřina	876	243	487	53	15	38
1b	z toho jiná pevná paliva (dřevní štěpka)	0	0	0	1 085	301	80
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	876	243	487	1 139	316	118
4	Prodej energie cizím	0	0	0	824	229	87
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3–ř.4)	876	243	487	315	88	31
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	182	51	10	32	9	2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	555	154	308	232	64	23
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	140	39	78	46	13	5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
13	Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy (z ř.5)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	5	1	1

¹⁾ Údaje nejsou uvedeny, neboť nejsou posuzovaným návrhem zásobování RD teplem pro vytápění a přípravu TV dotčeny.

Poznámka: Výpočet výše uvedených hodnot je uveden v příloze 2.

5. 5. Ekonomické hodnocení navrženého řešení

5. 5. 1. Metoda hodnocení

Pro investiční opatření navržené v energetickém posudku se pro ekonomické hodnocení projektu stanoví (v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů) tyto ukazatele:

1. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} [CF_t \cdot (1 + r)^{-t}] - IN \quad (\text{tis. Kč/r})$$

kde:	T_z	doba životnosti (hodnocení) projektu
	IN	investiční výdaje projektu
	CF_t	roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)
	r	diskont
	$(1 + r)^{-t}$	odúročitel

2. Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

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

3. Reálná doba návratnosti, doba splácení investice za předpokladu diskontní sazby (T_{sd}) se vypočte z podmínky:

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

5. 5. 2. Vyhodnocení navrženého řešení

Ve výpočtech bylo uvažováno:

- diskontní sazba 4,0 %
- hodnocení je provedeno bez DPH
- doba hodnocení projektu 20 let
- roční růst cen energie ve výši 0 % (stálé ceny)
- doba životnosti technologických zařízení v centrální kotelně 15 let

Pozn.: Návratnosti uvedené v EP jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření.

Ve výpočtu není v souladu s vyhláškou uvažováno s finanční podporou z příslušného dotačního titulu. V následující tabulce jsou shrnuty ekonomické ukazatele navrženého řešení.

Tabulka 18 Výsledky ekonomického hodnocení – posuzované řešení (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 5)

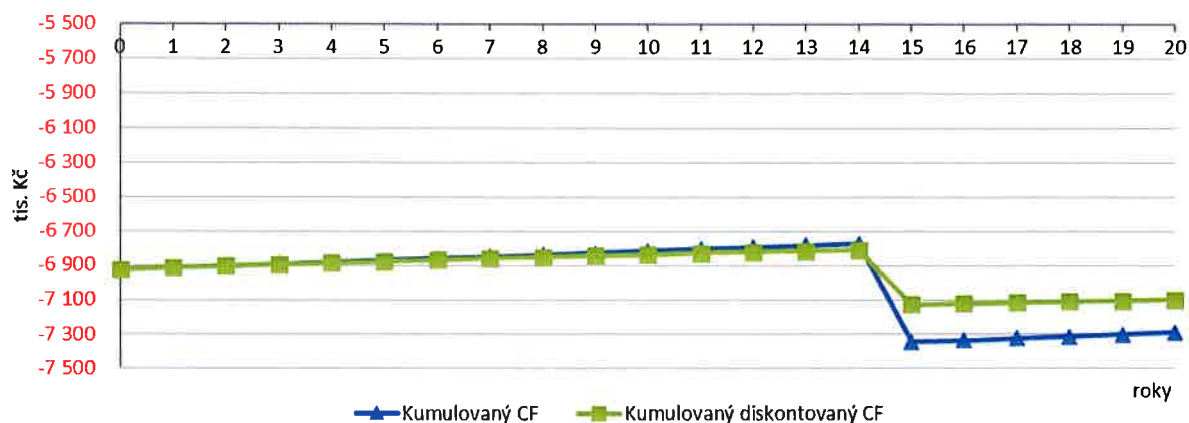
Parametr	Jednotka	Posuzované řešení
Přínosy projektu celkem (bez vlivu růstu cen energie)	Kč	218 100
Z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	218 100
Investiční výdaje projektu	Kč	- 6 925 000
Náklady na přípravu projektu	Kč	- 313 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	- 6 612 000

Parametr	Jednotka	Posuzované řešení
Náklady na přípojky	Kč	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	- 207 400
Náklady na energii	Kč/rok	- 118 400
Náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	-15 100
Osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	- 26 700
Ostatní provozní náklady	Kč/rok	- 33 800
Náklady na emise a odpady	Kč/rok	- 13 400
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	%	4,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	- 7 101
T_{sd} - reálná doba návratnosti	roky	> 20
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-

Poznámka: Kladné hodnoty představují přínosy, záporné hodnoty naopak představují výdaje.

Výsledky výpočtů ukazují, že **posuzované řešení není ekonomicky efektivní**. Čistá současná hodnota je **záporná**, suma diskontovaných přínosů je nižší než suma diskontovaných nákladů spojených s realizací a provozem předpokládané investice. **Vnitřní výnosové procento IRR je nižší, než uvažovaný diskont**.

Obrázek 5 Cash flow posuzovaného řešení



Poznámka: Průběh grafu znázorňuje cash flow (bez vlivu růstu cen) V 15. roce je cash flow sníženo o reinvestici do technického vybavení kotelny; reinvestice je uvažována v poměrně výši ke zbývajícím době hodnocení (v tomto případě 1/3 počáteční investice na vnitřní technologické vybavení kotelny – zdroje tepla, oběhových čerpadel, apod.).

5. 6. Ekologické hodnocení navrženého řešení

Hodnocení vlivu realizace opatření na životní prostředí bylo provedeno v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Emise jsou stanoveny v souladu s Přílohou č. 6 k vyhlášce č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tabulka 19 Spotřeba energie v palivu pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení (MWh/rok)

palivo	Původní návrh	Posuzované řešení
elektřina	243	15

palivo	Původní návrh	Posuzované řešení
biomasa (dřevní štěpka)	-	301

V následujících tabulkách jsou shrnuty emise v případě původního návrhu a dále pak snížení (redukce) emisí po realizaci posuzovaného řešení. **Po realizaci navrženého řešení dojde k úspoře cca 231 t CO₂/rok** (vliv použití obnovitelného zdroje energie).

Tabulka 20 Emise znečišťujících látek pro původní návrh (výchozí stav) a posuzované řešení (vyhláška č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, příloha č. 6)

znečišťující látka	Původní návrh	Posuzované řešení	rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,009	0,402	-0,393
PM ₁₀	0,000	0,381	-0,381
PM _{2,5}	0,005	0,361	-0,356
SO ₂	0,205	0,102	0,103
NO _x	0,138	0,071	0,067
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,000	0,001
CO ₂	246,220	15,026	231,194

5. 7. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

Energetický management je činnost, která vede k nepřetržitému zvyšování efektivity provozu energetického hospodářství.

Princip energetického managementu nejlépe popisuje norma ČSN EN ISO 50001:2012 (dále také norma) pod názvem „systém managementu hospodaření s energií“ (v originále Energy Management System - EnMS). Zavedení energetického managementu v souladu s normou představuje neustálý proces sledování spotřeby energie v objektech a na zařízeních (v majetku či ve správě příslušné organizace) a její vyhodnocování, plánování a provádění úsporných opatření a ověřování jejich účinku. Tento postup vede k snižování energetické náročnosti provozu v rámci majetku organizace.

Výsledkem aktivit musí být fungující systém energetického řízení na všech objektech v majetku vlastníka splňující požadavky výše uvedené normy. Dílčími výsledky činností musí být mimo jiné tvorba základních, normou vyžadovaných dokumentů, organizace (definice procesů, odpovědností, toků informací apod.), příprava systémů pro monitorování a vyhodnocování spotřeby energie a certifikace systému.

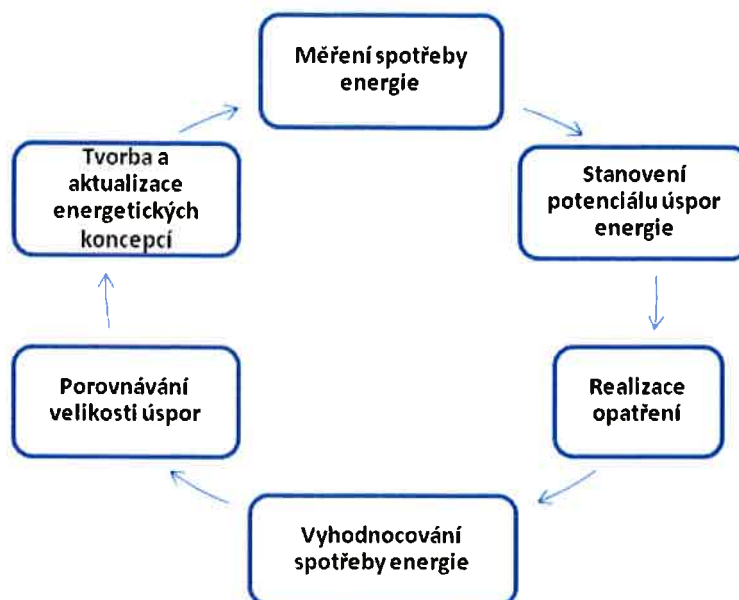
Základní principy a případně jednotlivé části normy je vhodné aplikovat i v případě, že organizace nemá zájem usilovat o certifikaci ISO normy.

Energetický management (dále jen EM) se skládá z následujících činností:

- měření spotřeby energie;
- stanovení potenciálu úspor energie;
- realizace opatření (v první řadě organizačních a nízkonákladových);
- vyhodnocení a porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených;
- aktualizace energeticky úsporných plánů, energetické koncepce organizace.

Všechny výše uvedené činnosti tvoří uzavřený cyklický proces, který vede k neustálému zlepšování energetického hospodářství.

Obrázek 6 Typické schéma procesu energetického managementu



Fungující energetický management v některých případech dokáže výrazně snížit náklady na energii. Konkrétní vyčíslení úspor energie je však velice obtížné, neboť záleží na mnoha faktorech - finanční motivaci členů EM počínaje a cenami energie konče.

Jednotlivé kroky zavádění systematického managementu hospodaření energií lze obecně shrnout v následujících bodech:

1. **Odpovědnost managementu** – vedení organizace, energetická politika, jmenování představitelů a týmu energetického managementu, poskytování zdrojů pro systém managementu hospodaření energií, cíle a cílové hodnoty, EnPI (ukazatel energetické náročnosti), měření a podávání zpráv, přezkoumání systému managementu.
2. **Energetické plánování** – v souladu s energetickou politikou, právní a další požadavky, přezkoumání spotřeby energie, výchozí stav spotřeby energie, EnPI, energetické cíle a cílové hodnoty, akční plán managementu hospodaření energií.
3. **Zavádění a provoz** – kompetence, výcvik a vědomí závažnosti jakékoli osoby pracující jménem organizace, komunikace, dokumentace, řízení dokumentů, řízení provozu, návrh, nakupování energetických služeb, produktů, vybavení a energie.
4. **Kontrola** - monitorování, měření a analýza, hodnocení shody s právními předpisy, interní audit, neshody, nápravy, nápravná a preventivní opatření, řízení záznamů, přezkoumání systému managementu (vstupy a výstupy).

5. 7. 1. Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Výpočet energetické náročnosti, spojené s vytápěním a přípravou TV v jednotlivých objektech uvádí Příloha 2. V této příloze jsou uvedeny všechny okrajové podmínky výpočtu uvažovaného v EP.

V následujících bodech jsou uvedeny nejdůležitější okrajové podmínky, které byly ve výpočtu uvažovány. V případě změny těchto okrajových podmínek může dojít ke změně výsledného efektu navržených opatření.

Okrajové podmínky uvažované ve výpočtu:

- Náklady za elektrické energie byly stanoveny s platného ceníku společnosti ČEZ, a.s. pro produkt COMFORT.
- Náklady za biomasu jsou 900 Kč/t bez DPH. Výhřevnost je uvažována 12,180 GJ/t.
- Cena prodeje tepla je 265 Kč/GJ bez DPH. Zisk provozatele soustavy je 12 tis. Kč/rok.

- Dodávka tepla do budov je 824 GJ/rok.
- Účinnost kotle na biomasu je 88 %. Účinnost elektrické přímotopné patrony je 94 %.
- Pro účely EP bylo uvažováno s celkovým počtem denostupňů ve výši 2 985 D°/rok.

Upozornění:

Uvedené vyhodnocení a doporučení bylo provedeno s ohledem na splnění podmínek dotačního titulu OP PIK, ve kterém je kladen důraz na energetické, resp. ekologické parametry projektu, nikoliv reálné finanční přínosy. Uvedené ekonomické hodnocení bylo provedeno za předpokladu ceny tepla ve stejné výši, jako je ve stávající soustavě CZT v obci z důvodu jedné cenové lokality a sociální politiky obce. Za předpokladu této nízké ceny tepla je předpokládána investice ekonomicky nenávratná, resp. objem přínosů za dobu hodnocení nepokryje potřebnou investici, a to ani v případě investiční dotace. Jednoznačným doporučením energetického specialisty by v tomto případě bylo vždy zvýšení ceny tepla, resp. přínosů z provozování soustavy CZT. Nicméně, tento posudek neposuzuje CZT jako celek, kde je provoz CZT navíc navázán na provoz bioplynové stanice a proto je na investorovi, aby posuzoval projekt rozšíření CZT v ekonomickém kontextu provozování celé soustavy CZT.

6. Vyhodnocení dle OP PIK

V následujících kapitolách jsou údaje pro stanovení bodového hodnocení dle OP PIK, programu Obnovitelné zdroje energie, kategorie C – Potřebnost a relevance projektu. V této kategorii jsou hodnoceny následující ukazatele:

1. Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu
2. Klimaticko-energetické přínosy / Ekologické přínosy

Výpočet jednotlivých sledovaných ukazatelů je následovný:

Tabulka 21 Hodnocení projektu dle kategorie C – Potřebnost a relevance projektu

kritérium		Výsledek
C.1	Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu	25,23 kWh/kW
C.2.a	Měrné investiční náklady na snížení emisí	29,14 Kč/kg CO ₂ .rok
C.2.b	Měrné investiční náklady na snížení emisí	-21,016 mil. Kč/t EPS.rok

6. 1. Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu

Hodnocené řešení předpokládá instalaci více zdrojů tepla, jejich bilanci výroby energie ukazuje následující tabulka. V rámci dotačního titulu je posuzován pouze zdroj tepla na biomasu.

Tabulka 22 Roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	ukazatel	jednotka	Kotel na biomasu (zdroj č. 1)	El. patrona v AN (zdroj č. 2)
1	Instalovaný tepelný výkon celkem	kW	120	19
2	Výroba tepla	GJ/rok	955	50
3		kWh/rok	265 288	13 963

Předpokládanou roční výrobu tepla uvádí Příloha 2, pro dotační program se uvažuje roční produkce tepla v kWh, snížená o vlastní spotřebu zdroje.

Ukazatel poměrné doby ročního využití instalovaného výkonu je stanoven dle následujícího vzorce, uvedeného v Příloze č. 3 - Model hodnocení a VK - aktivita c)

$$t_{\text{skut}} = 100 \cdot \frac{W_{\text{t,netto}}}{P_i \cdot 8760} = \frac{265\,288}{120 \cdot 8760} \cdot 100 = 25,23 \text{ kWh/kW}$$

6. 2. Klimaticko-energetické přínosy / Ekologické přínosy

Celkové referenční náklady představují velikost investice, která by byla vynaložena v případě zajištění dodávky tepla lokálním systémem pro každý objekt samostatně. V případě hodnocené realizace tyto náklady představují velikost investice do otopné soustavy jednotlivých RD, která v referenčním (výchozím) stavu byla předpokládána elektrickými přímotopy. Systém přípravy TV by v případě původního a posuzovaného řešení investičně zhruba stejně nákladný, proto zde není vyčíslen. Z tohoto důvodu nejsou ani vyčísleny náklady na montáž systému.

Pro vyčíslení referenčních (výchozích) nákladů byly uvažovány ceny jednotlivých systémů na spodní hranici aktuální ceny na trhu. Jelikož vlastníci jednotlivých RD nejsou plátcí DPH, jsou všechny níže uvedené náklady uvedeny vč. DPH. Výkon níže vyčíslené otopné soustavy je zhruba 10,8 kW/RD, což zhruba odpovídá výkonu posuzovaného systému (120 kW/11 RD = cca 10,9 kW/RD).

Tabulka 23 Vyčíslení referenčních nákladů

Položka	Měrná jednotka	Jednotková cena [Kč s DPH/m.j.]	Investice [Kč s DPH]
Elektrické přímotopné konvektory o výkonu 1 200 W	9 ks	1 895	17 055
Cena přímotopu: http://www.elektrohartman.cz/konvektor-adax-vp-1012-kt-mechantermostat-1200w-7714			
Celkové investiční náklady pro 1 RD	-	-	17 055
Počet RD	11	-	-
Celkové referenční náklady	-	-	187 605
Investiční náklady hodnoceného řešení	-	-	6 924 730
Rozdíl investičních nákladů	-	-	6 737 125

Výše uvedený rozdíl nákladů je použit při výpočtu klimaticko-energetických a ekologických přínosech.

6. 2. 1. Měrné investiční náklady na snížení emisí Kč/kg CO₂ za rok

Měrné investiční náklady na snížení emisí CO₂ berou v úvahu investiční náklady na snížení 1 kg emisí CO₂ za rok. V případě hodnoceného řešení jsou tyto náklady následující:

$$IN_{CO_2} = \frac{6\,737\,000}{231\,194} = 29,14 \text{ Kč/kg CO}_2\text{.rok}$$

6. 2. 2. Měrné investiční náklady na snížení emisí mil. Kč/t EPS za rok

Měrná finanční náročnost na snížení emisí je definována jako poměr investičních nákladů a snížení emisí primárních a prekurzorů sekundárních částic (tzv. EPS). Kritérium je vyjádřeno v mil. Kč na snížení 1 tuny EPS za rok. Indikátor EPS je definován následujícím vzorcem:

$$EPS = ((1 \times PM_{2,5}) + (0,067 \times NO_x) + (0,298 \times SO_2) + (0,164 \times NH_3) + (0,009 \times VOC))$$

V případě hodnoceného řešení jsou tyto náklady následující:

$$EPS = EPS_{NAVRH} - EPS_{PŮVODNÍ} = ((1 \times 0,005) + (0,067 \times 0,138) + (0,298 \times 0,205) + (0,164 \times 0) + (0,009 \times 0,001)) - ((1 \times 0,361) + (0,067 \times 0,071) + (0,298 \times 0,102) + (0,164 \times 0) + (0,009 \times 0)) = 0,076 - 0,396 = -0,321 \text{ t/rok}$$

$$IN_{EPS} = \frac{6,737}{EPS} = \frac{6,737}{-0,321} = -21,016 \text{ mil. Kč/t EPS.rok}$$

7. Evidenční list energetického posudku

V energetickém posudku bylo posouzeno řešení náhrady lokálního vytápění a přípravy TV v plánované novostavbě 12 RD za novou soustavu CZT s centrálním kotelnou na biomasu. Níže je uveden evidenční list pro tuto variantu souladu s metodikou vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění
pozdějších předpisů

Evidenční číslo	/	96942.0
-----------------	---	---------

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení / název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP			
Energetika Kněžice s.r.o.			
2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, popř. adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Kněžice	37 / -	-	
d) obec	e) PSČ	f) e-mail	g) telefon
Kněžice	289 02	obec@obec-knezice.cz	(+420) 725 022 616
3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno			
274 10 315			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno		b) kontakt	
Milan Kazda, jednatel společnosti		Kněžice 37, 289 02 Kněžice	
5. Předmět energetického posudku			
a) název			
Rozšíření CZT pro novou výstavbu 12 RD v Kněžicích			
b) adresa nebo umístění			
Kněžice (bez č.p.) 298 02 Kněžice, parc.č. 1300/1, k.ú. Kněžice u Městce Králové [666921]			
c) popis předmětu EP			
Energetický posudek hodnotí zajištění vytápění a přípravy TV do 11 objektů na okraji obce Kněžice. V této lokalitě není instalován rozvod zemního plynu, obec, resp. většina RD v obci má zajištěno vytápění a přípravu TV v centrální kotelně, lokalizované v severovýchodní části obce. Provozovatelem nového systému bude společnost Energetika Kněžice s.r.o., která spravuje i současný systém centrálního zásobování teplem ostatních objektů v obci. Dodávka tepla bude majiteli RD hrazena měsíčně zálohou, na konci zúčtovacího období bude provedeno celkové vyhodnocení množství dodaného tepla a závěrečné vyúčtování. Ve výsledné ceně tepla bude započten drobný zisk provozovatele tak, aby cena tepla odpovídala i ostatním objektům v obci.			

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Roční využití instalovaného výkonu

2. Ekologická kritéria*souvisí s položkou 3***3. Ekonomická kritéria**Měrné investiční náklady na snížení emisí CO₂/rok

Měrné investiční náklady na snížení emisí EPS/rok

4. Technická a ostatní kritéria

Ostatní kritéria projektu nejsou posuzována v EP

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP**1. Charakteristika hlavních činností**

Zajištění vytápění objektů bylo plánováno lokálně, stejně jako příprava TV. V původním stavu byly jako zdroj tepla předpokládány elektrické přímotopy, které by pokryly veškerou potřebu tepla na zajištění požadované tepelné pohody v objektech. Příprava TV byla ve stávajícím (výchozím) stavu uvažována v jednotlivých objektech v elektrickém zásobníku TV.

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

počet	11	ks
instalovaný výkon	0,110	MW
roční výroba	243	MWh
roční spotřeba paliva	876	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	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-
elektřina	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0,110 MW	51 MWh/r	elektřina

Vytápění	0,11	MW	154	MWh/r	elektřina
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,11	MW	39	MWh/r	elektřina
Větrání	-	MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Osvětlení	-	MW	-	MWh/r	-
Technologie	-	MW	-	MWh/r	-
Celkem	0,11	MW	243	MWh/r	elektřina

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Na základě plánovaného záměru organizace je navrženo a posouzeno zásobování skupiny RD teplem z centrální kotelny na biomasu, umístěné v blízkosti plánované výstavby RD.

Na pozemku s parc. č. 1300/1 bude vybudována centrální kotelná s kotlem na biomasu o jmenovitém výkonu 120 kW, propojeným se zemním rozvodem přes akumulční zásobník topné vody o objemu 1 000 l, který bude disponovat záložní elektrickou patronou o výkonu 8 - 19 kW. Vedení topné vody k jednotlivým objektům je plánováno dvoutrubním meziobjektovým rozvodem tepla (v celkové délce nejméně 240 m).

Uvnitř objektů bude realizována tlakové závislá předávací stanice, ze které bude zajištěno vytápění (předpoklad instalace teplovodních OT) a příprava TV v nepřímotopném zásobníku TV o objemu zhruba 160 l. Tento systém předpokládá ohřev topné vody v centrální kotelně na teplotu zhruba 65 °C, která zajistí dostatečný ohřev TV v objektech. Elektrická patrona v lokálních zásobnících TV je uvažována spíše pro nouzový stav.

Regulace zdrojů tepla bude zajištěna několika způsoby. Přednostně bude využita ekvitermní regulace a čidla teplot ve výměňkových stanicích jednotlivých objektů, které budou následně pomocí řídicího systému upravovat nastavení regulačních prvků v centrální kotelně. Tímto poměrně sofistikovaným řešením nebude docházet k nežádoucímu přetápění otopné soustavy a ve výsledku i jednotlivých RD, rovněž nebude docházet k nedotápění. Bude-li výkon kotle v aktuální situaci vysoký, bude přednostně natápěna akumulční nádoba, zajišťující požadovaný výkon soustavy v okamžiku případného nedostatku výkonu navržených zdrojů.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	243	MWh/r	316	MWh/r	-73	MWh/r
Náklady	487	tis. Kč/r	118	tis. Kč/r	368	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	182	MWh/r	264	MWh/r	-81	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	61	MWh/r	51	MWh/r	10	MWh/r
Osvětlení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Technologie	-	MWh/r	1	MWh/r	-1	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	243	MWh/r	15	MWh/r	229	MWh/r
SZTE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
ZP	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
TO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
OZE	-	MWh/r	301	MWh/r	-301	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	57%	%
KVET	-	%
Ostatní	9%	%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	28%	%
Ostatní	-	%

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	-	%	Technologie	-	%
Budovy – technické systémy	5%	%	Ostatní	-	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
NPV	-7 101	tis. Kč	investiční náklady	6 925	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	11	tis. Kč/r
IRR	-	%	NPV	-7 101	tis. Kč
rok realizace	2017				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok				
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,009	0,402	-0,393	-	-
PM ₁₀	0,000	0,381	-0,381	-	-
PM _{2,5}	0,005	0,361	-0,356	-	-
SO ₂	0,205	0,102	0,103	-	-
NO _x	0,138	0,071	0,067	-	-
NH ₃	0,000	0,000	0,000	-	-
VOC	0,001	0,000	0,001	-	-
CO ₂	246,220	15,026	231,194	-	-

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

Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu je cca 25,23 kWh/kW

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

souvisí s položkou 3

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Měrné investiční náklady na snížení emisí jsou zhruba CO₂ 29,14 Kč/kg CO₂.rok

Měrné investiční náklady na snížení emisí EPS jsou zhruba -21,016 mil Kč/t EPS.rok

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií**6. Údaje o energetickém specialistovi****1. Jméno (jména) a příjmení**

Libor Prouza

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů

0172

3. Datum vydání oprávnění

05.06.2003

4. Podpis**5. Datum**

10.07.2017

Poznámka k doporučení energetického specialisty

Uvedené hodnocení bylo provedeno pro potřeby dotačního titulu, bez ohledu na získání případné dotace platí doporučení uvedené v závěru kap. 5. 7. 1.

Příloha 1 – Aktuální ceník elektřiny (ČEZ Prodej, s.r.o.)

ceníky produktů ČEZ Prodej včetně regulovaných cen za dopravu elektřiny | domácnosti | produkt COMFORT

účinné od 1. 1. 2017 | uváděny v Kč bez daně z elektřiny a DPH (v závorce orientační ceny s DPH)

PRODUKTY ROKU 2017	REGULOVANÉ PLATBY ZA DOPRAVU ELEKTŘINY																			OSTATNÍ SLUŽBY		SILOVÁ ELEKTŘINA		
	DISTRIBUCE																			Systémové služby Kč/MWh		počet měs. za měsíc	VT	NT
	měsíční plat za rezervovaný příkon podle marovité proudové hodnoty hlavního jističe před elektroněm																			cena za 1 MWh		CZE Kč/MWh	OTE Kč/OTM	
odpočetelné účty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
D01d	6,00 (9,68)	12,00 (19,36)	18,00 (29,04)	24,00 (39,12)	30,00 (48,60)	36,00 (58,32)	42,00 (68,04)	48,00 (78,72)	54,00 (88,56)	60,00 (98,28)	66,00 (108,00)	72,00 (117,72)	78,00 (127,44)	84,00 (137,16)	90,00 (146,88)	96,00 (156,60)	102,00 (166,32)	108,00 (176,04)	114,00 (185,76)	120,00 (195,48)	126,00 (205,20)	132,00 (214,92)		
D02d	35,00 (42,35)	56,00 (67,76)	77,00 (93,17)	98,00 (119,16)	119,00 (145,20)	140,00 (171,36)	161,00 (197,64)	182,00 (224,04)	203,00 (250,44)	224,00 (276,84)	245,00 (303,24)	266,00 (329,64)	287,00 (356,04)	308,00 (382,44)	329,00 (408,84)	350,00 (435,24)	371,00 (461,64)	392,00 (488,04)	413,00 (514,44)	434,00 (540,84)	455,00 (567,24)	476,00 (593,64)		
D02sd	48,00 (58,08)	77,00 (93,17)	98,00 (119,16)	119,00 (145,20)	140,00 (171,36)	161,00 (197,64)	182,00 (224,04)	203,00 (250,44)	224,00 (276,84)	245,00 (303,24)	266,00 (329,64)	287,00 (356,04)	308,00 (382,44)	329,00 (408,84)	350,00 (435,24)	371,00 (461,64)	392,00 (488,04)	413,00 (514,44)	434,00 (540,84)	455,00 (567,24)	476,00 (593,64)	497,00 (614,44)		
D03d	89,00 (99,80)	128,00 (154,88)	167,00 (201,04)	206,00 (251,36)	245,00 (296,68)	284,00 (342,00)	323,00 (392,32)	362,00 (437,64)	401,00 (482,96)	440,00 (528,32)	479,00 (573,64)	518,00 (618,96)	557,00 (664,28)	596,00 (709,60)	635,00 (754,92)	674,00 (799,24)	713,00 (844,56)	752,00 (889,88)	791,00 (935,20)	830,00 (980,52)	869,00 (1025,84)	908,00 (1082,16)		
D03sd	48,00 (58,08)	77,00 (93,17)	98,00 (119,16)	119,00 (145,20)	140,00 (171,36)	161,00 (197,64)	182,00 (224,04)	203,00 (250,44)	224,00 (276,84)	245,00 (303,24)	266,00 (329,64)	287,00 (356,04)	308,00 (382,44)	329,00 (408,84)	350,00 (435,24)	371,00 (461,64)	392,00 (488,04)	413,00 (514,44)	434,00 (540,84)	455,00 (567,24)	476,00 (593,64)	497,00 (614,44)		
D04d	104,00 (122,28)	167,00 (201,04)	206,00 (251,36)	245,00 (296,68)	284,00 (342,00)	323,00 (392,32)	362,00 (437,64)	401,00 (482,96)	440,00 (528,32)	479,00 (573,64)	518,00 (618,96)	557,00 (664,28)	596,00 (709,60)	635,00 (754,92)	674,00 (799,24)	713,00 (844,56)	752,00 (889,88)	791,00 (935,20)	830,00 (980,52)	869,00 (1025,84)	908,00 (1082,16)	947,00 (1144,92)		
D04sd	124,00 (150,04)	199,00 (240,76)	248,00 (300,08)	297,00 (356,32)	346,00 (412,56)	395,00 (471,88)	444,00 (528,20)	493,00 (588,52)	542,00 (647,84)	591,00 (707,16)	640,00 (766,48)	689,00 (825,80)	738,00 (875,12)	787,00 (924,44)	836,00 (973,76)	885,00 (1023,08)	934,00 (1072,40)	983,00 (1121,72)	1032,00 (1171,04)	1081,00 (1220,36)	1130,00 (1269,68)	1179,00 (1344,36)		
D05d	124,00 (150,04)	199,00 (240,76)	248,00 (300,08)	297,00 (356,32)	346,00 (412,56)	395,00 (471,88)	444,00 (528,20)	493,00 (588,52)	542,00 (647,84)	591,00 (707,16)	640,00 (766,48)	689,00 (825,80)	738,00 (875,12)	787,00 (924,44)	836,00 (973,76)	885,00 (1023,08)	934,00 (1072,40)	983,00 (1121,72)	1032,00 (1171,04)	1081,00 (1220,36)	1130,00 (1269,68)	1179,00 (1344,36)		
D05sd	124,00 (150,04)	199,00 (240,76)	248,00 (300,08)	297,00 (356,32)	346,00 (412,56)	395,00 (471,88)	444,00 (528,20)	493,00 (588,52)	542,00 (647,84)	591,00 (707,16)	640,00 (766,48)	689,00 (825,80)	738,00 (875,12)	787,00 (924,44)	836,00 (973,76)	885,00 (1023,08)	934,00 (1072,40)	983,00 (1121,72)	1032,00 (1171,04)	1081,00 (1220,36)	1130,00 (1269,68)	1179,00 (1344,36)		
D06d	104,00 (122,28)	167,00 (201,04)	206,00 (251,36)	245,00 (296,68)	284,00 (342,00)	323,00 (392,32)	362,00 (437,64)	401,00 (482,96)	440,00 (528,32)	479,00 (573,64)	518,00 (618,96)	557,00 (664,28)	596,00 (709,60)	635,00 (754,92)	674,00 (799,24)	713,00 (844,56)	752,00 (889,88)	791,00 (935,20)	830,00 (980,52)	869,00 (1025,84)	908,00 (1082,16)	947,00 (1144,92)		
D06sd	124,00 (150,04)	199,00 (240,76)	248,00 (300,08)	297,00 (356,32)	346,00 (412,56)	395,00 (471,88)	444,00 (528,20)	493,00 (588,52)	542,00 (647,84)	591,00 (707,16)	640,00 (766,48)	689,00 (825,80)	738,00 (875,12)	787,00 (924,44)	836,00 (973,76)	885,00 (1023,08)	934,00 (1072,40)	983,00 (1121,72)	1032,00 (1171,04)	1081,00 (1220,36)	1130,00 (1269,68)	1179,00 (1344,36)		
D07d	11,00 (13,31)	18,00 (21,78)	25,00 (30,25)	32,00 (39,12)	39,00 (47,58)	46,00 (55,92)	53,00 (64,56)	60,00 (72,48)	67,00 (81,24)	74,00 (89,52)	81,00 (98,40)	88,00 (107,28)	95,00 (116,16)	102,00 (125,04)	109,00 (132,96)	116,00 (141,84)	123,00 (150,72)	130,00 (159,60)	137,00 (168,48)	144,00 (177,36)	151,00 (186,24)	158,00 (195,12)		
D07sd	11,00 (13,31)	18,00 (21,78)	25,00 (30,25)	32,00 (39,12)	39,00 (47,58)	46,00 (55,92)	53,00 (64,56)	60,00 (72,48)	67,00 (81,24)	74,00 (89,52)	81,00 (98,40)	88,00 (107,28)	95,00 (116,16)	102,00 (125,04)	109,00 (132,96)	116,00 (141,84)	123,00 (150,72)	130,00 (159,60)	137,00 (168,48)	144,00 (177,36)	151,00 (186,24)	158,00 (195,12)		

poznámky a vysvětlivky

podmínky pro výkup produktů je příznakem odpovědnosti distribuční sazba | prokázat
slovo elektřiny je možno změnit i x za 12 měsíců | podmínky pro přiznání distribučních
sazeb jsou zveřejněny na www.cez.cz | VT = výše tarif | NT = výše tarif | MWh = megawatt
hodina (1 MWh = 1 000 kWh) | OM = odmělná měta | A = rezervovaný příkon
v amperích | ceny s DPH jsou orientační | sazba DPH je 21 % (důležitá dle platných
právních předpisů, její výše se v souladu s tímto předpisem může měnit)

* Ne základě cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 8/2016 ze dne
25. 11. 2016 zánika distribuční sazby D554. Odbytným měřím, vyžádá tuto sazbu,
bude k 1. 1. 2017 provázet distribuci sítě automaticky přenose distribuční sazby
D56d.

produkty

- **COMFORT** | ověřený standard
Produkt Comfort je povinnou roční cenou elektřiny je standardem naší společnosti, jako výchozí j
nejl zastoupen v rámci zveřejněné ČEZ Prodej, pokud si nevolíte jinou.
- **eTarif** | moderní komunikace
Optimalizace úspory, moderní komunikace
- **ČEZ GARANT PLUS** | jistota ceny
Optimalizace produktů je zaručeno rezervací ceny po dobu 24 měsíců, cena
může jen klesat v závislosti na snížení cen slove elektřiny
naši standardní produkt COMFORT.

postup při výpočtu celkové roční platby za elektřinu

a = státní platba = 12 × (sloupce 1 až 14 + sloupce 19 + sloupce 20)
b = platba za elektřinu VT = roční spotřeba MWh ve VT × (sloupce 15 + 17 + 21)
c = platba za elektřinu NT = roční spotřeba MWh v NT × (sloupce 16 + 17 + 22)

ČEZ nabízí plyn a garantuje výhodnější ceny po celou dobu trvání smlouvy

Stejně jako u elektřiny, tak u plynu si můžeme vybrat hned z několika produktů
podle toho, kdo bude nejvíce vyhovovat našim potřebám a samozřejmě se kterou
nejvíce ušetříme. Naše nabídka zahrnuje čas při řešení vašich požadavků, protože bu
deme mít elektřinu i plyn od jednoho dodavatele. Skupina ČEZ je největší energetická
společnost ve střední a jihovýchodní Evropě, proto máme jistotu stabilních dodávek.

Plyn k nám můžete být jednodušší

ČEZ Prodej připravil pro zákazníky z řad domácností nabídku produktů plynou
od 1. 1. 2017. Sazba zveřejní na www.cek.cz | 100, největší kapacita kon-
tinentálního Skupiny ČEZ, nebo dle smlouvy www.cek.cz | plyn, kde získáte veškeré
informace a také si můžete sami srovnat spotřebu, vaši zmlouvu dodavatele ušetříte.
Veškeré administrativní úkony spojené se změnou dodavatele za vás ochotně vyřídí
naši zaměstnanci. Přijďte za námi přilákat k zákazníkům, jsme ziskové ocenění za nejlepší
zákaznický servis v Evropě.

d = platba za elektřinu z pokračování zveřejní = 12 × sloupce 18 + hlavní jistota × počet
tří = maximální platba za podporu výkonu elektřiny je dle velikosti odběru elektřiny
násobení cenou 495 Kč/MWh bez DPH
Roční platba celkem = a + b + c + d

Zdroj: Ceník elektřiny ČEZ Prodej, dostupné na [https://www.cek.cz/ede/content/file/produkty-a-sluzby/obcane-a-domacnosti/elektrina-](https://www.cek.cz/ede/content/file/produkty-a-sluzby/obcane-a-domacnosti/elektrina-2017/web-cek-cz-ele-cenikmo-2017-1-1-comfort-distribuce.pdf)

Příloha 2 – Výpočet energetické náročnosti původního (výchozí stav) a posuzovaného řešení

Pro výpočet energetické náročnosti, resp. potřeby tepla na vytápění RD, bylo uvažováno s následujícími klimatickými údaji.

Tabulka 24 Uvažované klimatické údaje

Měsíc	Počet topných dní	Délka topného období [h]	Průměrná venkovní teplota
Leden	31	744	2,7
Únor	28	672	1,5
Březen	31	744	5,6
Duben	30	720	9,5
Květen	8	192	13,9
Červen	0	0	-
Červenec	0	0	-
Srpen	0	0	-
Září	7	168	15,5
Říjen	20	480	10,8
Listopad	30	720	7,4
Prosinec	31	744	3,0
Celkem	216	5 184	6,2

Celkový počet denostupňů byl stanoven pro průměrnou vnitřní teplotu $T_i = 20\text{ °C}$, a pro hodnocenou lokalitu vychází na 2 985 D°/rok.

Měrná tepelná ztráta RD byla uvažována ve výši 195,5 W/K a zahrnuje měrnou tepelnou ztrátu prostupem tepla konstrukcemi (167,1 W/K) a výměnou vzduchu (28,4 W/K).

Potřeba tepla na přípravu TV a vytápění jednotlivých objektů, a na pokrytí tepelných ztrát spojených s instalovanými zásobníky TV a rozvodem topné vody i TV jsou uvedeny v následující tabulce

Tabulka 25 Potřeba tepla v objektech

Parametr	Jednotka	Hodnota
Počet RD, zásobených teplem z CZT	-	11,0
Měrná ztráta prostupem tepla typického RD	W/K	167,1
Měrná ztráta výměnou vzduchu typického RD ¹⁾	W/K	28,4
Celková měrná tepelná ztráta typického RD	W/K	195,5
Celková měrná tepelná ztráta nové výstavby	W/K	2 150,5
Účinnost systému vytápění v RD	%	85 %
Celková spotřeba tepla na vytápění všech objektů	kWh/rok	182 214
Uvažovaný počet osob v typickém RD	-	4,0
Potřeba TV v typickém RD ²⁾	l/(os.den)	82,0
Minimální teplota teplé vody	° C	55,0
Teplota studené vody v letním období	° C	10,0
Teplota studené vody v zimním období ³⁾	° C	5,0
Počet dní s přípravou TV	d/rok	365
Činitel současnosti odběru TV v plánované výstavbě	s	0,5
Činitel tepelných ztrát rozvodu topné vody pro přípravu TV	z	1,5
Pokrytí potřeby energie na přípravu TV	h/den	8,0
Velikost zásobníku TV	l	160
Měrná tepelná ztráta zásobníku TV	Wh/(l.den)	7,9
Délka rozvodů TV	m	15
Měrná tepelná ztráta rozvodů TV (DN 20, dle TNI 73 0331)	Wh/(m.den)	44,7
Potřeba tepla pro přípravu TV v referenčním RD	kWh/rok	3 528
Potřeba tepla pro pokrytí tepelných ztrát zásobování TV	kWh/rok	706
Celková spotřeba tepla na přípravu TV ve všech objektech	kWh/rok	46 579
Účinnost meziobjektového rozvodu tepla	%	82
Celková potřeba tepla pro pokrytí tepelných ztrát meziobjektovým rozvodem	kWh/rok	50 458
Celková potřeba tepla v případě lokálního systému vytápění	kWh/rok	228 793
Celková potřeba tepla v případě centrálního systému vytápění	kWh/rok	279 250

¹⁾ Stanoveno pro intenzitu výměny vzduchu $n = 0,3 \text{ h}^{-1}$. Tato intenzita výměny vzduchu je odvozena z legislativních požadavků na zajištění kvalitního vnitřního prostředí uvnitř budovy.

²⁾ Potřeba uvažovaná pro návrh výkonu zdroje tepla. Reálný odběr TV se v rodinných domech pohybuje v rozmezí 40 - 60 l/(os.den). S tímto odběrem je uvažováno při výpočtu provozních nákladů.

³⁾ Teplota studené vody v topné sezóně (v dané lokalitě cca 224 dní/rok).