

# Koncepcia rozvoja mesta Strážske v tepelnej energetike



**2022**

## OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Identifikačné údaje.....</b>	<b>5</b>
1.1 Údaje o zadávateľovi štúdie .....	5
1.2 Údaje o zhotoviteľovi štúdie .....	5
<b>2. Analýza súčasného stavu .....</b>	<b>6</b>
2.1 Demografické podmienky.....	6
2.2 Klimatické podmienky.....	9
2.3 Legislatíva v oblasti tepelnej energetiky.....	11
2.4 Analýza existujúcej sústavy tepelných zariadení .....	12
2.4.1 Systém centralizovaného zásobovania teplom .....	12
2.4.1.1 Realizácia navrhovaných opatrení pre účel modernizácie CZT.....	13
2.4.2 Centrálna plynová kotolňa.....	17
2.4.3 Rozvody tepla .....	18
2.4.4 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním .....	19
2.4.5 Zariadenia na výrobu tepla pre verejnú správu s individuálnym vykurovaním .....	19
2.4.6 Zariadenia na výrobu tepla v podnikateľskom sektore .....	20
2.4.7 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu (rodinné domy) .....	24
2.4.8 Analýza výroby a distribúcie tepla koncovým odberateľom z CZT.....	26
2.4.9 Emisie základných znečisťujúcich látok z výroby tepla v CZT a individuálnych TZ ...	29
<b>3. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie .....</b>	<b>30</b>
3.1 Biomasa.....	32
3.2 Slničná energia .....	35
3.3 Geotermálna energia .....	37
<b>4. Odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta.....</b>	<b>39</b>
4.1 Stratégia dodávky tepla na území mesta .....	39
4.1.1 Centrálna zásobovanie teplom .....	39
4.1.2 Decentralizované zdroje tepla .....	41
4.1.3 Obnoviteľné zdroje v koncepcii tepelného hospodárstva .....	41
4.2 Spôsoby a zdroje financovania rozvoja sústav tepelných zariadení .....	42
<b>5. Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Strážske.....</b>	<b>44</b>
<b>Použité informačné zdroje .....</b>	<b>54</b>

---

## Úvod

Povinnosť vypracovať koncepciu rozvoja obce v tepelnej energetike stanovuje Zákon č.657/2004 Z.z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov. Túto povinnosť si mesto Strážske splnilo prijatím vypracovanej Záverečnej správy Koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike Mestským zastupiteľstvom v roku 2007.

Vypracovanie koncepcie sa realizovalo podľa Metodického usmernenia pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky, ktorým sa určuje jej minimálna obsahová náplň a rozsah spracovania, ktoré vydalo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky podľa § 29 zákona č. 657/2004 Z. z.

Úlohou spracovania koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území obce s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvode a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky. V procese spracovávania, ako aj aktualizácie koncepcie je potrebné analyzovať vývoj vo využívaní miestnych energetických zdrojov (biomasa, komunálny odpad, slnečná a geotermálna energia , atď.).

Podľa Európskej charty miestnych samospráv majú obce a mestá právo a podľa slovenskej legislatívy aj povinnosť vypracovať si vlastnú energetickú koncepciu. V tejto koncepcii možno záväzne stanoviť v územnom pláne, ktoré lokality sa budú prednostne zásobovať teplom zo sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Aktualizácia schválenej koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike reaguje na vývoj v spôsobe zásobovania teplom v meste Strážske za obdobie 2007 - 2022.

Koncepcia rozvoja v tepelnej energetike pre mesto Strážske v roku 2007 bola spracovaná s dlhodobým výhľadom.

Pri spracovávaní aktualizácie koncepcie rozvoja mesta Strážske v tepelnej energetike sa postupovalo formou získavania údajov o výrobe tepla a spotrebe palív od prevádzkovateľa systému centralizovanej dodávky tepla mesta – spoločnosti KOOR Východ, s.r.o..

Podklady k aktuálnemu stavu decentralizovaných tepelných zdrojov v mestských objektoch a zoznam a zoznam objektov s bilanciami spotreby tepla, resp. zemného plynu spotrebovaného na účely vykurovania a prípravy teplej úžitkovej vody boli získané od pracovníkov Mestského úradu v Strážskom.

Aktualizácia koncepcie rozvoja mesta Strážske v tepelnej energetike bola vypracovaná na základe podkladov a údajov, ktoré v čase prípravy tohto materiálu boli spracovateľovi k dispozícii.

Východiskovými bodmi pre zostavenie energetickej koncepcie mesta sú analýza súčasného stavu hospodárenia s energiami a prognóza budúcich potrieb energií.

Koncepcia tepelného hospodárstva je vypracovávaná a odporúčaná v súlade s predpokladaným demografickým vývojom a s prihliadnutím na stav podnikateľských aktivít, predpokladaný budúci vývoj infraštruktúry, dopravy a investičnej činnosti v meste. Dôležitým podkladom pre vyhotovenie stratégie sú aj národné ciele vedúce k znižovaniu energetickej náročnosti a k “dekarbonizácii”, teda k maximálnemu znižovaniu emisií skleníkových plynov.

Národné ciele sú zhrnuté v štruktúre integrovaného národného energetického a klimatického plánu, ktorý bol kreovaný pre obdobie rokov 2021- 2030, vychádzajúc z príslušných nariadení Európskeho parlamentu Rady Európskej únie.

Aktualizácia energetickej koncepcie reaguje na predošlý vývoj a realizáciu aktivít v meste Strážske v oblasti tepelnej energetiky a má potenciál nadviazať na tieto aktivity ďalšími zmysluplnými a efektívnymi opatreniami, ktoré zachytávajú aktuálne trendy v technológiách a samozrejme reaguje aj na legislatívne zmeny v oblasti energetiky.

Dôležitým posolstvom tejto aktualizácie je smerovanie pozornosti k možnostiam začlenenia obnoviteľných zdrojov energie do fungovania systému zásobovania teplom na úrovni CZT, ako aj na lokálnej úrovni. Za posledných niekoľko rokov sa exponenciálnym trendom v praxi uplatňujú zariadenia využívajúce energiu Slnka, vody, vzduchu. Fotovoltické zariadenia, termické kolektory a tepelné čerpadlá sa stali veľmi efektívnym nástrojom bezemisnej výroby elektriny a tepla tak v podmienkach výrobnjej sféry, ako aj na úrovni novej bytovej, či domovej výstavby.

Bez zmeny ostáva prioritizácia fungovania tepelného hospodárstva mesta na báze účinného centralizovaného zásobovania teplom, ktorého základným pilierom je momentálne zariadenie kombinovanej výroby elektriny a tepla s primárnym palivom – biomasou. Systémy CZT a zdroje tepla na báze KVET sú popri obnoviteľných zdrojoch energie jasnými piliermi aj v koncepcii Slovenskej republiky v oblasti tepelnej energetiky.

## 1. Identifikačné údaje

1.1 Údaje o zadávateľovi štúdie	
Názov subjektu:	Mesto Strážske
Adresa:	Námestie A. Dubčeka 300, 072 22 Strážske
IČO:	00 325 813
DIČ:	2020742592
V zastúpení:	Ing. Vladimír Dunajčák
Zodpovedná osoba:	Ing. Lucia Harmanová
Tel.kontakt:	0918 642 514
E-mail:	<a href="mailto:lucia.harmanova@strazske.sk">lucia.harmanova@strazske.sk</a>

1.2 Údaje o zhotoviteľovi štúdie	
Názov subjektu:	Andrej Žiliak – Enerefekt
Adresa:	Saratovská 3148/6, 841 02 Bratislava
IČO:	54 527 651
DIČ:	1074465029
IČ DPH:	Subjekt nie je platcom DPH
Spoločnosť zapísaná v Obchodnom registri:	Spoločnosť zapísaná v ŽR OU-BA-OZP1-2022/075226-2 Číslo živ. registra: 110-312551
Štatutárny zástupca:	Ing. Andrej Žiliak
Riešiteľ:	Ing. Andrej Žiliak, držiteľ Osvedčenia o odbornej spôsobilosti v tepelnej energetike č. 657/2004/44-1017
Tel.kontakt:	0911 031 475
E-mail:	<a href="mailto:andrej.ziliak@post.sk">andrej.ziliak@post.sk</a>

## **2. Analýza súčasného stavu**

### **2.1 Demografické podmienky**

Počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva 2001: 4 474

Počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva 2011: 4 416

Počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva 2021: 4 277

Počet bytov v bytových domoch 2021: 1 488

Počet rodinných domov 2021: 603

Pri demografickej prognóze vývoja počtu obyvateľov mesta Strážske je možné vychádzať z predpokladov demografického správania sa obyvateľstva (migrácia, pôrodnosť, sobášnosť, rozvodovosť a pod.) Na základe historického vývoja počtu obyvateľov od roku 2001 a negatívneho vývoja migrácie, kde počet vyst'ahovaných prevyšuje počet prisťahovaných, možno do budúceho obdobia rátať s vyrovnaným, resp. mierne pokračujúcim poklesom počtu obyvateľov. „Prognóza vývoja obyvateľstva v okresoch Slovenskej republiky do roku 2035“, ktorá bola vypracovaná v roku 2013 a je výsledkom spolupráce Prognostického ústavu SAV, INFOSTATu a Prírodovedeckej fakulty UK, poukazuje síce v rámci okresu Michalovce (do ktorého pôsobnosti spadá aj mesto Strážske) na budúci vývoj ako populačne rozvojový, ale táto informácia poukazuje a okres ako celok. Konkrétne pre mesto Strážske možno očakávať stav počtu obyvateľov na aktuálnej úrovni, resp. ešte mierny pokles v najbližších rokoch.

Východiskom pre analýzu stavu a úrovne bývania v meste Strážske boli aktuálne štatistické údaje o počte, skladbe a obývanosti domov a bytov získané z podkladov Štatistického úradu SR, ako aj informácie zo strategického dokumentu - “Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Strážske” na obdobie 2016 – 2022.

Tab 1 – obyvateľstvo podľa veku a pohlavia

<b>kategória</b>	<b>muži</b>	<b>ženy</b>	<b>spolu</b>	<b>rozdiel (M-Ž)</b>
0 - 4	90	68	158	22
5 - 9	114	87	201	27
10 - 14	111	109	111	2
15 - 19	117	108	225	9
20 - 24	124	114	238	10
25 - 29	171	162	333	9
30 - 34	185	162	347	23
35 - 39	178	139	317	39
40 - 44	158	172	330	-14
45 - 49	166	166	332	0
50 - 54	143	147	290	-4
55 - 59	157	149	306	8
60 - 64	129	135	264	-6
65 - 69	113	129	242	-16
70 - 74	93	115	208	-22
75 - 79	52	94	146	-42
80 - 84	24	54	78	-30
85 - 89	12	22	34	-10
90 - 94	4	3	7	1
95 - 99	1	0	1	1
100 a viac	0	0	0	0
<b>spolu</b>	<b>2142</b>	<b>2135</b>	<b>4277</b>	<b>7</b>

Z uvedenej demografickej štatistiky vyplýva, že v meste Strážske bolo ku koncu roka 2021 ekonomicky aktívnych cca. 2 751 obyvateľov, čo je 64,5% na celkovom počte obyvateľov. 1 526 obyvateľov (35,5 %) je ekonomicky neaktívnou skupinou obyvateľstva, z čoho cca. 1/2 sú obyvatelia v dôchodkovom veku (celkom 716 obyvateľov). Do úvahy o ekonomicky aktívnej skupine obyvateľstva boli brané kategórie 20-24 až 60-64 rokov. Podiel muži / ženy je vyrovnaný.

Zdroj: <http://www.sodbtn.sk>

Tab – domy a byty stav k 31.12.2014

	<b>stav k 31.12.2014</b>
<i>Domy spolu</i>	512
<i>Trvale obývané domy spolu</i>	492
<i>Počet bytov v bytových domoch</i>	1 135
<i>Obyvateľstvo - počet spolu</i>	4 496
<i>Priemerný počet obyv. na 1 obývaný dom/byt</i>	2,76

Zdroj: MsÚ Strážske

Tab 3 - bytový fond mesta Strážske v r. 2021

<b>počet miestností</b>	<b>počet</b>	<b>podiel (%)</b>
<b>1.) 1 obytná miestnosť</b>	<b>96</b>	<b>6.45</b>
<b>2.) 2 obytné miestnosti</b>	<b>286</b>	<b>0</b>
<b>3.) 3 obytné miestnosti</b>	<b>715</b>	<b>48.05</b>
<b>4.) 4 obytné miestnosti</b>	<b>141</b>	<b>9.48</b>
<b>5.) 5 obytných miestností</b>	<b>141</b>	<b>9.48</b>
<b>6.) 6 a viac obytných miestností</b>	<b>102</b>	<b>6.85</b>
<b>7.) Nezistené</b>	<b>7</b>	<b>0.47</b>
<b>Byty spolu</b>	<b>1488</b>	

Zdroj: <http://www.sodbtn.sk>

Tab 5 – rodinné domy v r. 2021

<b>obdobie výstavby</b>	<b>počet</b>	<b>podiel (%)</b>
<b>1.) do roku 1919</b>	<b>5</b>	<b>0.83</b>
<b>2.) 1919 - 1945</b>	<b>40</b>	<b>6.63</b>
<b>3.) 1946 - 1960</b>	<b>158</b>	<b>26.2</b>
<b>4.) 1961 - 1980</b>	<b>272</b>	<b>45.11</b>
<b>5.) 1981 - 2000</b>	<b>77</b>	<b>12.77</b>
<b>6.) 2001 - 2010</b>	<b>25</b>	<b>4.15</b>
<b>7.) 2011 - 2015</b>	<b>8</b>	<b>1.33</b>
<b>8.) 2016 a neskôr</b>	<b>11</b>	<b>1.82</b>
<b>9.) nezistené</b>	<b>7</b>	<b>1.16</b>
<b>Domy spolu</b>	<b>603</b>	

Zdroj: <http://www.sodbtn.sk>

Celkový vývoj počtu obývaných bytov v meste Strážske v priebehu skúmaného obdobia zaznamenal nárast o 444 bytov. Pod tento nárast sa podpísalo 91 nových bytov v rodinných domoch a 353 bytov v bytových domoch. V skladbe bytového fondu prevažovali byty v bytových domoch, ktoré tvorili pri poslednom sčítaní podiel 71,1%. Podiel bytov v rodinných domoch dosahoval hodnotu 28,9 %.



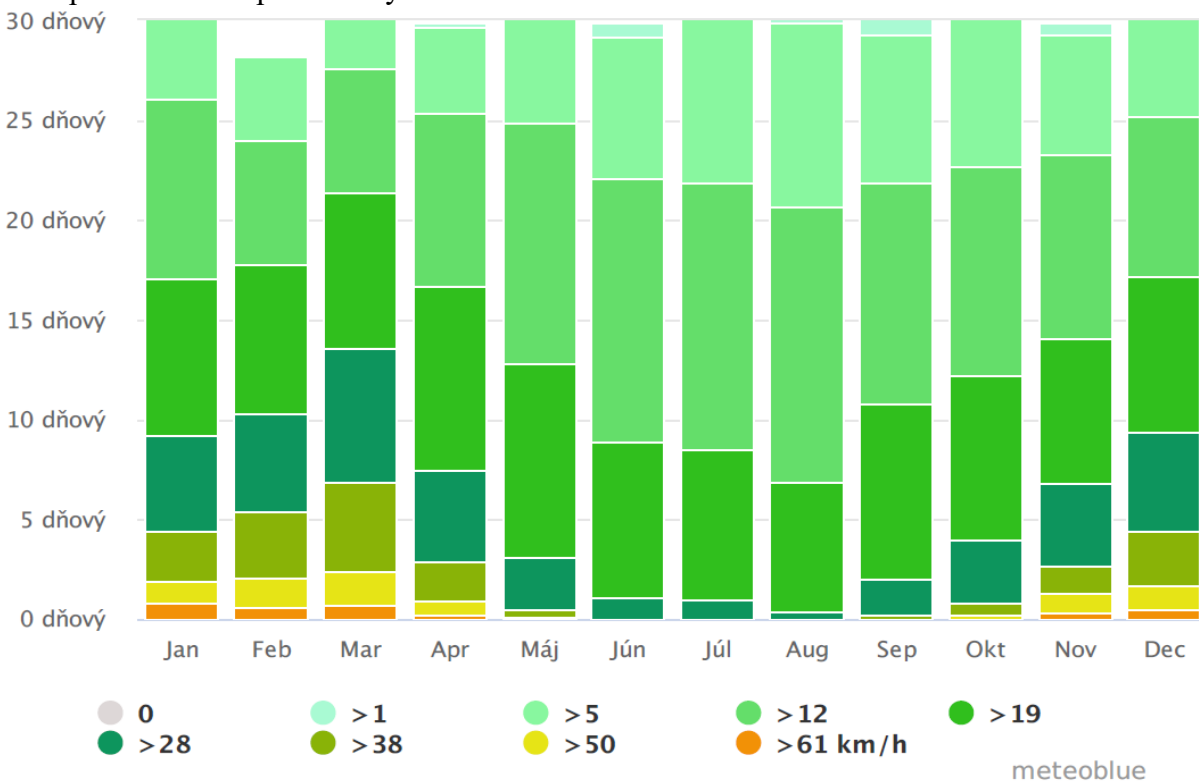
## 2.2 Klimatické podmienky

Tab – teplotné pomery a zrážky

	teplota priemer	teplota min.	teplota max.	zrážky
január	-2,3 °C	-5,3 °C	0,4 °C	7
február	-0,4 °C	-3,7 °C	2,9 °C	6
marec	4,3 °C		9,1 °C	6
apríl	10,0 °C	4,6 °C	15,3 °C	8
máj	15,2 °C	9,3 °C	20,8 °C	9
jún	18,1 °C	12,3 °C	23,5 °C	9
júl	19,8 °C	13,9 °C	25,5 °C	9
august	19,3 °C	13,5 °C	25,4 °C	7
september	14,8 °C	9,7 °C	20,4 °C	7
október	9,4 °C	4,9 °C	14,3 °C	7
november	3,5 °C	0,4 °C	6,5 °C	8
december	-0,7 °C	-3,4 °C	1,6 °C	9

Zdroj: <https://meteobox.sk/okres-michalovce/statistiky/>

Tab – poveternostné podmienky



Zdroj: <https://www.meteoblue.com/sk/>

Základné charakteristické údaje o vonkajších teplotách a počte vykurovacích dní pre lokalitu Strážske sú uvedené v nasledovnom prehľade. Teplotné charakteristiky sú uvádzané z pohľadu dlhodobých meteorologických priemerných hodnôt a z pohľadu výpočtových normatívov.

V legislatívnych normách došlo od prvej verzie koncepcie rozvoja tepelnej energetiky k zmenám a aktuálne sú v platnosti nové normatívy. Pôvodná norma STN 38 3350 bola nahradená novou normou – STN EN 17 248 s názvom „Potrubné systémy diaľkového vykurovania a diaľkového chladenia“. Dlhodobé teplotné štatistiky a výpočtové charakteristiky dané normou sú uvedené nižšie:

	Dlhodobý priemer	Normatív
Najnižšia (výpočtová) vonkajšia teplota $t_e$ :	-5,3 °C	(-11°C)
Denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci (január):	-2,3 °C	(-1,8°C)
Priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia:	5,98 °C	(3,86°C)
Počet dní vykurovacieho obdobia:	-	(212)
Zodpovedajúci počet denostupňov:	-	(3 422 K.deň)

Tab 7 - Príloha č. 1 k Vyhláške č. 311/2009 Z. z. (klimatické podmienky na projektové hodnotenie a na normalizované hodnotenie energetickej hospodárnosti budov)

<b>A. Zimné obdobie</b>			
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia $D_t$ pre vnútornú teplotu 20 °C	3422 K.deň		
Počet dní vykurovacieho obdobia /počet vykurovacích dní podľa mesiacov $p$ (deň)	212	október	31
		november	30
		december	31
		január	31
		február	28
		marec	31
		apríl	30
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov $\theta_e$ v °C	3,86	október	+ 9,8
		november	+ 4,3
		december	- 0,3
		január	- 1,8
		február	+ 0,4
		marec	+ 4,6
		apríl	+ 9,9

## 2.3 Legislatívne normy v oblasti tepelnej energetiky

- **Zákon č. 276/2001 Z. z.** o regulácií v sieťových odvetviach z 14. júna 2001, resp. **Zákon č. 658/2004 Z. z.** o regulácií v sieťových odvetviach z 26. októbra 2004, ktorým sa dopĺňal zákon č. 276/2001 Z. z., boli nahradené **Zákomom o regulácii v sieťových odvetviach č. 250/2012 Z.z.**
- **Zákon č. 656/2004 Z. z.** o energetike z 26. októbra 2004 bol nahradený novelizovanou verziou **Zákona o energetike č.251/2012 Z.z.**
- **Zákon č. 657/2004 Z. z.** o tepelnej energetike z 26. októbra 2004 je v platnosti
- **Vyhláška č. 248/2016 Z. z.** - vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví, ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike, rozsah cenovej regulácie, spôsob vykonávania cenovej regulácie, rozah, štruktúra a výška ekonomicky oprávnených nákladov
- **Vyhláška ÚRSO č. 18/2017 Z.z.,** ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v elektroenergetike a niektoré podmienky vykonávania regulovaných činností v elektroenergetike
- **Vyhláška ÚRSO č.24/2013 Z.z.,** ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou a pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s plynom
- **Vyhláška ÚRSO č. 371/2016 Z. z.,** ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 24/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou a pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s plynom
- **Zákon č. 309/2009 Z. z.** - Zákon o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- v platnosti zostáva **Vyhláška ÚRSO č.328/2005 Z. z.,** ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústav tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla a normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov

## 2.4 Analýza existujúcej sústavy tepelných zariadení

Potreby tepla na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody sú pre koncových odberateľov (a koncových spotrebiteľov) v meste Strážske zabezpečované dvomi alternatívami:

- odber tepla zo systému centrálného zásobovania teplom (CZT)
- zo samostatných decentralizovaných zdrojov tepla s primárnym palivom – zemným plynom (čiastočne sa predpokladá spotreba palivového dreva a uhlia, max. do 5% )

Väčšina bytových, aj nebytových budov, napr. administratívnych budov, domovov seniorov, kultúrno-spoločenských a športových objektov, materských škôl a základných škôl v správe mesta, alebo iných objektov vo vlastníctve súkromných subjektov, je zásobovaná zo sústavy centrálného zásobovania teplom s napojením na centrálny zdroj tepla z kogeneračnej jednotky so spaľovaním biomasy a zvyšok je zásobovaný zo samostatných (decentralizovaných) zdrojov výroby tepla spaľovaním zemného plynu.

### 2.4.1 Systém centralizovaného zásobovania teplom

Dodávka tepla na území mesta v rámci systému CZT je zabezpečovaná z jedného centrálného zdroja tepla. Od 1.1.2018 došlo k zmene poskytovateľa služieb výroby, dodávky a distribúcie tepla z CZT zo spoločnosti Domspráv s.r.o. Michalovce na spoločnosť KOOR Východ s.r.o..

Na základe analýz vyplývajúcich z dovedajšej prevádzky tepelného hospodárstva s ohľadom na odhadovaný budúci vývoj spotreby tepla v meste Strážske boli novým prevádzkovateľom CZT navrhnuté nevyhnutné opatrenia modernizácie a plánovanej technologickej obnovy, ktoré boli predložené mestskému zastupiteľstvu na jeseň roku 2018.

Po prevzatí prevádzky systému CZT boli identifikované technologické časti, ktoré vyžadovali okamžitú výmenu, resp. rekonštrukciu.

#### Prehľad navrhovaných opatrení:

**Opatrenie 1** Rekonštrukcia technológií v kotolni

**Opatrenie 2** Decentralizácia výroby teplej úžitkovej vody (TÚV)

- Opatrenie 3** Vybudovanie tlakovo nezávislých odovzdávacích staníc tepla (OST) a domových odovzdávacích staníc tepla (DOST)
- Opatrenie 4** Kompletná rekonštrukcia systému merania a regulácie (MaR) v kotolni, OST, DOST a RST
- Opatrenie 5** Prenos údajov z odberných miest
- Opatrenie 6** Postupná výmena primárnych rozvodov tepla
- Opatrenie 7** Postupná výmena sekundárnych rozvodov
- Opatrenie 8** Vybudovanie obnoviteľného zdroja tepla

### **2.4.1.1 Realizácia navrhovaných opatrení pre účel modernizácie CZT**

#### **Opatrenie 1 - Rekonštrukcia technológií v kotolni (zrealizované)**

Zámerom tohto opatrenia je kompletná rekonštrukcia zdroja tepla vrátane súvisiacich technologických rozvodov z dôvodu ich nevyhovujúceho technického stavu.

Predmet opatrenia:

- inštalácia kaskádového kondenzačného kotla Hoval Ultra Gas 2000 D - 1 ks
- inštalácia kondenzačného kotla Hoval Ultra Gas 500 - 1 ks
- inštalácia teplovodného kotla Bosch UT - L 1800 s ekonomizérom - 1 ks
- oprava jestvujúceho teplovodného kotla TH Ratiškovice 1500 - 1 ks
- nová pozinkovaná konštrukcia pre komíny - 1 ks
- nerezové komíny pre kondenzačnú prevádzku kotlov Hoval - 2 ks
- nový rozdeľovač a zberač vykurovacej vody s reguláciou každej vetvy - 1 ks
- rekonštrukcia RSP s dvoma tlakovými pásmami a automatickým bezpečnostným uzáverom plynu - BAP
- nová technológia systému MaR v kotolni vrátane novej elektroinštalácie (ELI) pre plne automatickú prevádzku kotolne s diaľkovým dohľadom a občasnou obsluhou
- vybudovanie digitálneho dispečingu s možnosťou zobrazovania a ukladania nasledovných údajov:

- vyrobené teplo, spotreba plynu, elektriny, vody
- automatické odpočty meradiel, výpočty, bilancie, grafy
- sledovanie prevádzkových stavov a poruchových stavov

Celkový inštalovaný príkon kotolne bol navrhnutý s dôrazom na bezpečnosť a spoľahlivosť dodávky tepla aj v prípade výpadku najväčšieho kotla. Umiestnenie nových kotlov bolo plánované v priestoroch existujúcej kotolne (nová časť). Inštalovaný výkon mal umožniť aj pripojenie nových odberných miest tepla.

#### Cieľ opatrenia:

- Zníženie spotreby zemného plynu pri výrobe tepla využitím nových úsporných a efektívnych plynových kotlov
- Zníženie tepelných strát optimálnou reguláciou každej vetvy vykurovacieho rozvodu
- Zníženie spotreby elektriny v kotolni použitím sálavých horákov kotlov Hoval a novej generácie čerpadiel s frekvenčnými meničmi

### **Opatrenie 2 – Decentralizácia výroby TÚV (zrealizované)**

Prevádzkou tepelných zariadení od 1.1.2018 a analýzou energetických ukazovateľov sme zistili, že výroba teplej úžitkovej vody (ďalej len TÚV) v kotolni je vysoko nehospodárna. Je to spôsobené malým množstvom vyrobenej TÚV len pre dvoch odberateľov a to bytový dom U3 a MsKS.

Na tento účel je vybudovaná odovzdávacia stanica tepla v kontajnerovej technologickej miestnosti (ďalej len OST) pri objekte U3, kde sa TÚV pripravuje. V objekte MsKS bude príprava TÚV riešená zásobníkovým ohrievačom s elektrickou špirálou.

#### Cieľ opatrenia:

1. zníženie spotreby tepla na ohrev TÚV prostredníctvom modernej OST s vyššou účinnosťou odovzdávania tepla a s presnou reguláciou teploty vody
2. zlepšenie kvality parametrov TÚV pre odberateľov

### **Opatrenie 3 - Vybudovanie tlakovo nezávislých OST a DOST (zrealizované)**

Zámerom bola rekonštrukcia výmenou technológie 3 ks tlakovo závislých odovzdávacích staníc tepla OST (1, 2, 3) na tlakovo nezávislé. Súčasťou zámeru bolo aj zrušenie OST 4 a vybudovanie domovej OST (DOST) v mieste spotreby pre bytový dom Chemik 2 (CH2) a OST pre bytový dom na ulici Obchodnej 440 (U2-3). OST a DOST pozostávajú z merania a regulácie parametrov tepla na vykurovanie a ohrev TÚV. Ohrev TÚV zabezpečuje doskový výmenník spolu s akumulácnou nádobou. Riadenie OST a DOST je plne automatické s diaľkovým dohľadom cez dispečing. Cirkuláciu vykurovacej vody a TÚV zabezpečujú čerpadlá novej generácie s frekvenčnými meničmi. Tým sa zabezpečuje zníženie nárokov na spotrebu elektriny. Čerpadlá s motorickými pohonmi triedy IE4 a IE5 sú charakteristické vyššou účinnosťou a nižšími prevádzkovými nákladmi (vrátane spotreby elektriny), ako elektromotory generácie IE1 – IE3.

#### **Cieľ opatrenia:**

- Zníženie spotreby tepla na vykurovanie a ohrev TÚV prostredníctvom modernej odovzdávacej stanice tepla s vyššou účinnosťou odovzdania tepla a s presnou reguláciou teploty vody
- Rozdelenie tepelnej siete pomocou doskových výmenníkov na primárnu a sekundárnu časť z dôvodu vyššej spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky
- Zlepšenie kvalitatívnych parametrov tepla a teplej vody, najmä požadovanej teploty vody pre odberateľov

### **Opatrenie 4 - Rekonštrukcia systému MaR v kotolni, OST, DOST a RST (zrealizované)**

Zámerom opatrenia bola kompletná rekonštrukcia systému MaR vrátane ELI v OST 1, OST 2, OST 3, RST OKRUŽNÁ a nový systém MaR v novej DOST CH2 a OST U2-3.

Systém MaR pozostáva z meracích a regulačných zariadení, ktoré zabezpečujú dosiahnutie požadovaných parametrov tepla pre vykurovanie a prípravu TÚV.

OST, DOST a RST sú pod diaľkovým dohľadom z dispečerského pracoviska prostredníctvom vizualizácie aktuálnych a požadovaných parametrov.

**Cieľ opatrenia:** Zvýšenie spoľahlivosti výroby tepla a TÚV

### **Opatrenie 5 - Prenos údajov z odberných miest tepla (zrealizované)**

Zámerom tohto opatrenia bol denný diaľkový odpočet meradiel osadených na odberných miestach. Jednalo sa o merače tepla na ÚK, na prípravu TÚV, vodomery SV a elektromery.

Cieľ opatrenia: Pravidelné vyhodnocovanie údajov prináša možnosť zistenia odchýlky v spotrebe energie a tým sa zabezpečuje možnosť úspory v zmysle kvalitnejšieho energetického manažmentu

### **Opatrenie 6 – Postupná výmena primárnych rozvodov tepla (v čiastočnej realizácii)**

Navrhovaná bola výmena jestvujúcich primárnych rozvodov tepla za nové predizolované potrubia. Predizolované potrubie bude uložené v existujúcich trasách teplovodných kanálov pod zemou. Súčasťou rekonštrukcie teplovodov je aj uloženie komunikačného kábla, resp. chráničky.

Cieľ opatrenia: Zníženie spotreby plynu zvýšením účinnosti distribúcie tepla. Postupnosť výmeny primárnych rozvodov sa určuje na základe skutočne nameraných údajov s ohľadom na návratnosť investície a technický stav jestvujúcich potrubných systémov.

### **Opatrenie 7 – Postupná výmena sekundárnych rozvodov tepla**

Zámerom opatrenia je výmena existujúcich sekundárnych rozvodov tepla za nové predizolované potrubia. Predizolované potrubie bude uložené v existujúcich trasách teplovodných kanáloch pod zemou. Súčasťou rekonštrukcie teplovodov bude aj uloženie komunikačného kábla, resp. chráničky.

Cieľ opatrenia: Zníženie spotreby plynu zvýšením účinnosti distribúcie tepla. Postupnosť výmeny primárnych rozvodov sa určuje na základe skutočne nameraných údajov s ohľadom na návratnosť investície a technický stav jestvujúcich potrubných systémov.

Opatrenie čiastočne realizované - s využitím prostriedkov NFP sa v roku 2021 podarilo vymeniť časť pôvodných primárnych rozvodov s dĺžkou 458 m za nové predizolované potrubie.



## **Opatrenie 8 – Vybudovanie obnoviteľného zdroja tepla (čiastočne realizované)**

Zámerom tohto opatrenia je využívanie obnoviteľných zdrojov na výrobu tepelnej energie s neutrálnym dopadom na cenu tepla.

V lokalite Strážske pripadá do úvahy nasledovné technické riešenie:

- obnoviteľný zdroj na báze biomasy (lesná štiepka, pelety)
- obnoviteľný zdroj na báze zemného plynu (plynové tepelné čerpadlá)
- obnoviteľný zdroj na báze slnečnej energie (termické solárne kolektory, fotovoltaický systém)

### Cieľ opatrenia:

Dosiahnuť aspoň 10% výroby tepla z obnoviteľných zdrojov. Vzhľadom na vysoký investičný náklad a nízky objem výroby tepla, vybudovanie technológie čerpajúce obnoviteľné zdroje energie je možné len z využitím fondov alebo iných podporných schém financovania takého opatrenia.

Opatrenie je už čiastočne realizované, prevádzkovateľ CZT inštaloval na strechách vybraných objektov funkčné fotovoltaické zariadenia: kotolňa – 27,9kWp, OST 1 – 5,4 kWp, OST 2 - 4,5 kWp, OST 3 – 7,2 kWp. Elektrina je využívaná pre vlastnú spotrebu a na predohrev vody.

## **2.4.2 Centrálna plynová kotolňa**

Tab – tepelné zdroje v systéme CZT

Miesto výroby tepla	Adresa	Typ kotla	Tepelný výkon	Palivo	Vek zariadenia (roky)
			kW		
KOTOLŇA	Družstevná 5704	Hoval Ultra Gas 2000 D (kondenzačný)	2 000	ZP	4
KOTOLŇA	Družstevná 5705	Hoval Ultra Gas 500 (kondenzačný)	500	ZP	4
KOTOLŇA	Družstevná 5706	Bosch UT - L 1800 s ekonomizérom	1 800	ZP	4
KOTOLŇA	Družstevná 5707	TH 1 500 Ratíškovice	1 500	ZP	N/A

Celkový inštalovaný výkon kotolne je **5 800 kW**.

## 2.4.3 Rozvody tepla

Tab – primárne rozvody tepla systému CZT

Rozvody tepla		DN 40	DN 40	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	nové predizolované	pôvodné	celkom
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Primárne rozvody vetva č.1	dĺžka			9	148	186	40			343	40	383,0
	material			oceľ	oceľ	oceľ	oceľ					
	výrobca			isoplus	isoplus	isoplus						
	izolácia			základ	2xzosilnená	2xzosilnená	skl. vata					
	poznámka						v kotolni					
Primárne rozvody vetva č.2	dĺžka						128	41,9	79	128	120,9	248,9
	material						oceľ	oceľ	oceľ			
	výrobca						isoplus					
	izolácia						2xzosilnená	skl. vata	skl. vata			
	poznámka											
Primárne rozvody vetva č.3	dĺžka			123,2	72,6	105,5				301,3	0	483,5
	material			oceľ	oceľ	oceľ						
	výrobca			isoplus	isoplus	isoplus						
	izolácia			2xzosilnená	2xzosilnená	2xzosilnená						
	poznámka											
	dĺžka			56,6	91,1					91,1	91,1	
	material			oceľ	oceľ							
	výrobca				isoplus							
	izolácia			skl. vata	základ							
	poznámka											
Primárne rozvody vetva č.4	dĺžka			70						70	0	115
	material			oceľ								
	výrobca			isoplus								
	izolácia			2xzosilnená								
	poznámka			pod poštou								
	dĺžka			45						45	0	
	material			oceľ								
	výrobca			isoplus								
izolácia			základ									
poznámka												
Primárne rozvody vetva č.5	dĺžka	70	70	75	26	52	90	60		423	20	690
	material	oceľ	oceľ	oceľ	oceľ	oceľ	oceľ	oceľ				
	výrobca	isoplus	isoplus	isoplus	isoplus	isoplus	isoplus	isoplus				
	izolácia	základ	základ	základ	základ	základ	základ	skl. vata				
	poznámka							pod cestou				
	dĺžka				37	144	66			247	0	
	material				oceľ	oceľ	oceľ					
	výrobca											
	izolácia				skl. vata	skl. vata	skl. vata					
	poznámka											

Tab – sekundárne rozvody tepla v systéme CZT

Rozvody tepla	dĺžka (m)	celkom (m)	vek (roky)
Sekundárny rozvod - OST 1, Vihorlatská 16	618	1836	40
Sekundárny rozvod - OST 2, Vihorlatská 20	208		40
Sekundárny rozvod - OST 3, Mierová 2	914		40
Sekundárny rozvod - OST 6, Obchodná 440	96		40

Celková dĺžka rozvodov tepla systému CZT je **3 756 m**. Z toho **1 920 m** tvoria primárne rozvody a **1 836 m** sekundárne rozvody tepla.

Celková dĺžka už zrekonštruovaných primárnych rozvodov tepla je **1 648 m**.

## 2.4.4 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

Podľa informácií z pôvodnej koncepcie v meste Strážske bolo v roku 2007 užívaných 27 bytových domov, z toho štyri bytové domy boli oddelené od systému CZT a vybudovali si vlastné decentralizované zdroje tepla s pohonom na zemný plyn.

Celkový inštalovaný výkon individuálnych zdrojov tepla v tom čase bol 0,69 MW.

Vek a technická úroveň zariadení kotolní v tom čase boli vo vyhovujúcom stave, keďže to boli nové technické zariadenia, ktorých vek bol do úrovne troch rokov. Dnes už tieto tepelné zdroje s príslušenstvom registrujú cca. 18 rokov prevádzky a parametre účinnosti a prevádzkovej hospodárnosti sú znížené.

Tab – individuálne tepelné zdroje v bytových domoch

Adresa objektu	Inštalovaný výkon zdroja (kW)	Spotreba zemného plynu
Družstevná 503	198	43 400
Okružná 492	170	27 952
Okružná 485	122	7 876
Družstevná 504/A	190	*

## 2.4.5 Zariadenia na výrobu tepla pre verejnú správu s individuálnym vykurovaním

V roku 2022 v zmysle podkladov od MsÚ Strážske je v objektoch verejnej správy evidovaných 17 tepelných zdrojov s celkovým inštalovaným tepelným výkonom na úrovni 715 kW.

98,7% tepelných zdrojov používa ako primárne palivo zemný plyn, len 1,3% zdrojov je “poháňaných” elektrinou. Plynospotrebičmi sú plynové kotly a plynové kachle, spotrebičom elektriny sú tepelné čerpadlá inštalované v objekte mestského podniku služieb.

Informácie o veku zariadení nie sú k dispozícii (neboli dostupné na technických štítkoch). V zmysle produktových špecifikácií jednotlivých typov tepelných zdrojov na internete možno odhadovať, že vekové rozhranie je na úrovni 5 – 10 rokov.

V porovnaní s predchádzajúcou verziou koncepcie došlo k mnohým investíciám a teda pôvodné, technicky a morálne zastaralé tepelné zdroje boli vymenené novými, s vyššou účinnosťou premeny

energie a nižšou spotrebou primárneho paliva.

Odhadovaná ročná spotreba primárneho paliva je na úrovni 1 000 MWh v zemnom plyne a 10 MWh v elektrine.

Tab – individuálne tepelné zdroje v objektoch verejnej správy

Por.č.	Miesto inštalácie	Typ zariadenia	Palivo	Inštalovaný výkon (kW)
1	Kultúrno-spoločenský objekt na Krivošľanskej ul.	Plynové kachle (gamatky) BETA 3	Plyn	3,5
2	Mestský podnik služieb	Tepelné čerpadlo ARISTON I80	Elektrina	3
3	Mestský podnik služieb	Tepelné čerpadlo Stiebel Eltron	Elektrina	3
4	Mestský podnik služieb	Tepelné čerpadlo Stiebel Eltron	Elektrina	3
5	Mestský podnik služieb	Kotol Viessmann Vitodens 200	Plyn	25
6	Mestský podnik služieb	Kotol Viessmann Vitodens 200	Plyn	25
7	Školiace stredisko	Vaillant ecoTEC plus	Plyn	30
8	Školiace stredisko	Vaillant ecoTEC plus	Plyn	30
9	Dom smútku	Plynové kachle (gamatky) BETA 3	Plyn	3,5
10	Futbalový štadión (tribúna)	Viessmann Vitodens 200-W	Plyn	32
11	Hala separovaného zberu	Kotol JUNKERS ZSB22-3C	Plyn	21,8
12	Technické služby a garáže	Plynové kachle (gamatky)	Plyn	N/A
13	Telocvičňa	Kotol Buderus Logamax GB192-50	Plyn	50
14	Základná škola	Kotol ATAG XL 141	Plyn	120
15	Základná škola	Kotol ATAG XL 141	Plyn	120
16	Základná škola	Kotol ATAG XL 141	Plyn	120
17	Základná škola	Kotol ATAG XL 141	Plyn	120

## 2.4.6 Zariadenia na výrobu tepla v podnikateľskom sektore

Podnikateľské subjekty z pohľadu zásobovania teplom môžeme rozdeliť na tri skupiny:

- Subjekty napájané teplom zo systému CZT
- Subjekty napájané teplom z individuálnych decentralizovaných zdrojov tepla
- Subjekty v priemyselnom parku bývalého Chemko a.s. s dodávkou tepla od TP2 s.r.o.

V roku 2022 je v meste pre právnické osoby alebo fyzické osoby – podnikateľov povolených celkom 77 malých zdrojov znečisťovania ovzdušia, z toho:

- 68 zdrojov - lokálne vykurovanie s palivom zemný plyn,
- 6 zdrojov - lokálne vykurovanie s palivom drevo,
- 2 zdroje - lokálne vykurovanie s palivom propán-bután,
- 1 zdroj - lokálne vykurovanie s palivom uhlie,

## Potenciál pripájania podnikateľských subjektov na systém CZT

V meste Strážske prevádzkujú viaceré podnikateľské subjekty z kategórie malý a stredný podnik vlastné zariadenia na výrobu tepla na vykurovanie, prípravu TÚV, prípadne na výrobu tepla na technologické využitie.

Väčšie priemyselné podniky sú situované v priemyselnom parku Chemko a disponujú buď vlastným tepelným hospodárstvom, alebo sú napojené na energetický systém prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy TP2 s.r.o..

Pri analýzach rozvojového potenciálu systémov centralizovaného zásobovania teplom sa často krát spomína možnosť rozšírenia portfólia odberateľov o podnikateľské subjekty. Motivácia v tomto smere je pre samotné podniky minimálna - pri jednoduchom porovnaní nákladov v zmysle nákupu tepla z CZT a nákladov na výrobu tepla vo vlastnom tepelnom hospodárstve sú náklady pri vlastnej výrobe tepla v porovnaní s odberom z CZT nižšie.

Modelový príklad: Uvažujeme o menšej výrobnej firme výlučne kúrenárskeho charakteru spotreby tepla, v ktorej na výrobné účely sa nepoužíva ani teplo, ani zemný plyn.

Ročná potreba tepla na vykurovanie a prípravu TÚV je v objeme 1 000 MWh. Potreba tepelného príkonu vo vykurovacej sezóne je cca. 200 kWt, ročná spotreba zemného plynu na výrobu tepla a TÚV je po započítaní účinnosti zdroja tepla a strát pri distribúcii tepla od zdroja ku koncovým prvkom distribúcie na úrovni 1 200 MWh.

Pre ilustračný výpočet boli použité údaje o fixnej a variabilnej zložke ceny tepla z cenového rozhodnutia č. 0072/2020/T pre spoločnosť KOOR Východ s.r.o. platného v roku 2021 a ceny zemného plynu (komodita + distribučné tarify SPP-D skupiny S9 ) platné pre rok 2021.

- **variabilná zložka maximálnej ceny tepla** **0,0462 EUR/kWh**
- **fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom** **219,7205 EUR/kWh**

Výsledok výpočtu: Variabilné náklady za dodané teplo v prípade pripojenia na CZT by odberateľ platil na úrovni 46 200 EUR/rok, fixné náklady by činili 43 944 EUR. Spolu ročné náklady nákupu tepla z CZT by boli na úrovni 90 144 EUR.

Náklady nákupu zemného plynu na výrobu tepla a prípravu TÚV vo vlastnom tepelnom hospodárstve podniku sú viditeľne nižšie. Ak by sme k nim aj pripočítali náklady štandardnej údržby, odpisy, mzdu zodpovedného pracovníka a pod., z ekonomického hľadiska by nemalo

pripojenie sa na systém CZT pre daný subjekt prínos. Jedine v prípade, že pre podnikateľské subjekty by platil odlišný cenník dodávky tepla oproti tomu štandardnému.

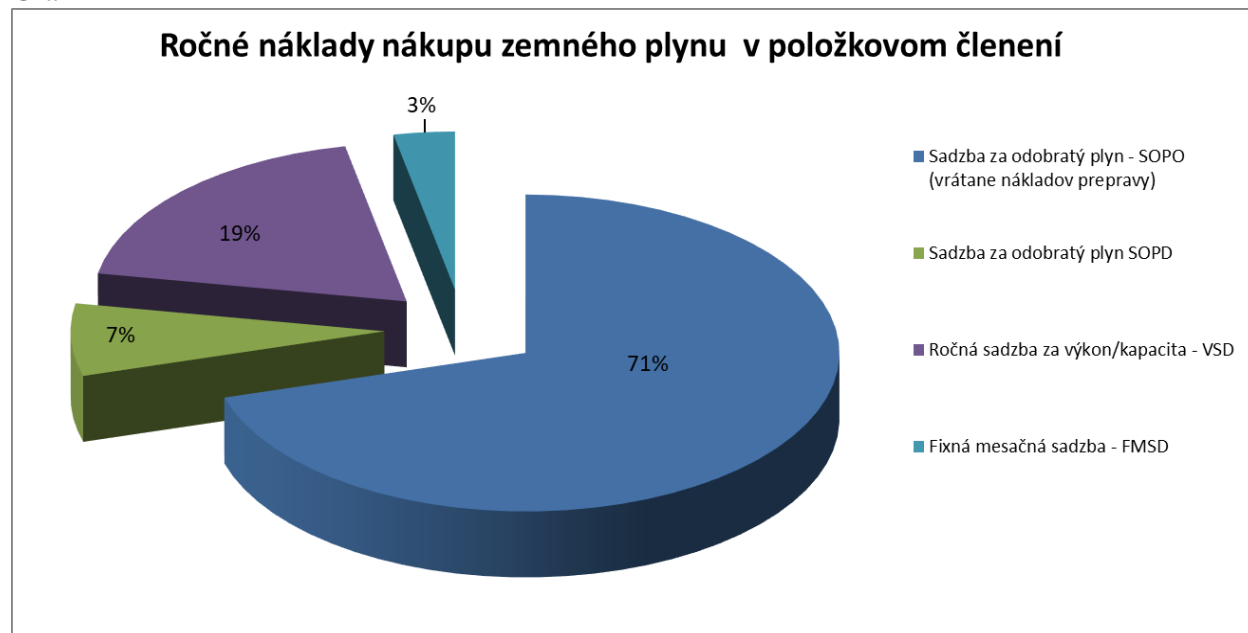
Tab 16 – náklady nákupu plynu na výrobu tepla (1 000 MWh /rok)

Hodnotenie fakturačných položiek za plyn na ročnej báze	Prepočítaný odber plynu (m <sup>3</sup> )	Priemerné spaľ. teplo objemové (kWh/m <sup>3</sup> )	Skutočná dodávka plynu Dodané množstvo energie v plyne (kWh)	
	112 150	10,700	1 200 000	
Názov položky	MJ	Jednotková cena bez DPH	Množstvo	Spolu bez DPH (EUR)
<b>Služby obchodníka</b>				
Sadzba za odobratý plyn - SOP <sub>0</sub> (vrátane nákladov prepravy)	EUR/MWh	21,0000	1 200,000	25 200,00
<b>Služby súvisiace s distribúciou plynu</b>				
Sadzba za odobratý plyn SOP <sub>D</sub>	EUR/kWh	0,00220	1 200 000	2 640,00
Ročná sadzba za výkon/kapacita - VS <sub>D</sub>	EUR/m <sup>3</sup> /deň	6,6700	900	6 003,00
Fixná mesačná sadzba - FMS <sub>D</sub>	EUR/mes.	78,2200	12	938,64

#### Rekapitulácia

Platba za dodávku plynu	25 200,00
Platba za distribučné služby (variabilné tarify)	2 200,00
Platba za distribučné služby (fixná zložka)	6 608,14
<b>Spolu bez DPH</b>	<b>34 008,14</b>
Spotrebná daň (1,32 EUR)	1 584,00
<b>Náklady 2021 celkom bez DPH</b>	<b>35 592 €</b>

#### Graf



Vyššie uvedený príklad uvažoval o staršom tepelnom hospodárstve v podniku so zníženou účinnosťou kotlov, so stratami na koncových distribučných prvkoch (štandardne to bývajú teplovzdušné jednotky – tzv. “kalorifery” ). V praxi mnohé firmy vzhľadom na svoju konkurencieschopnosť a citlivosť na položky energetických nákladov vyvíjajú tlak na znižovanie nákladov a aktívne pracujú aj na znižovaní energetickej náročnosti výroby. Súčasťou tohto procesu je aj postupná výmena zastaralých a menej účinných systémov za novšie, účinnejšie, v prítomnosti je citeľný aj záujem podnikov o inovácie v oblasti obnoviteľných zdrojov energie – využívanie solárnych systémov (termické kolektory, fotovoltaické panely).

#### **Dôvody (ne)motivácie výrobného podniku na pripojenie do systému CZT:**

- vysoké hodnoty taríf fixnej a variabilnej zložky tepla
- výrazný nepomer fixnej a variabilnej zložky ceny tepla (32% / 68%)
- viditeľne efektívnejší pomer variabilných a fixných nákladov nákupu plynu (81% / 19%)
- s rásťúcim objemom spotreby sa podniky zaraďujú do vyšších tarifných skupín prevádzkovateľa distribučnej sústavy a tarify vo vyšších skupinách progresívne klesajú

#### **Hlavné výhody decentralizovanej výroby vykurovacieho a technologického tepla z pohľadu podniku:**

- nízke emisie plyných častíc, tuhé častice pri spaľovaní zemného plynu sú takmer nulové
- ľahká obsluha
- malé nároky na priestory patriace k tepelnému hospodárstvu
- možnosti regulácie – vhodné pre automatické riadenie podľa požiadaviek tepelnej pohody v objektoch podniku, či dynamicky sa meniacich požiadaviek na technologické teplo
- spoľahlivé meranie spotreby tepla (na základe nameraného množstva spotrebovaného zemného plynu)
- spoľahlivá merateľnosť účinnosti sústavy (tepelných zdrojov aj distribučného systému) a tým aj širšie možnosti pravidelného vyhodnocovania ekonomiky výroby tepla, ktorá je nástrojom pre rozhodovanie o investíciách do efektívneho tepelného hospodárstva podniku

Výrobné firmy situované v priemyselnom parku (Chemko) odoberajú elektrinu, plyn a teplo od prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy TP2 s.r.o.. Objemové charakteristiky odberu tepla nie sú známe. Treba pripomenúť, že v tejto lokalite sa veľká časť odberu tepla okrem účelu vykurovania a prípravy TÚV realizuje aj ako technologické teplo vo výrobnom procese.

Tab – popis zariadení na výrobu tepla v areáli TP2 s.r.o.

p.č.	Názov a adresa zariadenia	Palivo	Inštalovaný výkon [MW]	Ročná výroba [MWh]
1	BK, Priemyselná 720, Strážske	ZP	60,0	126 753
2	KVET K24, Priemyselná 720, Strážske	CU/ZP/OEZ	17,5	125 000

Tab – popis zariadení na distribúciu tepla v areáli TP2 s.r.o.

p.č.	Názov a adresa zariadenia	Médium	Tlak [MPa]	Dĺžka [km]	Prepravný výkon [MW]
1	PR, Priemyselná 720, Strážske	P	1,0	0,3	16
2	PR, Priemyselná 720, Strážske	P	0,5	4,0	30

Uvedené parametre tepelného výkonu a prepravného výkonu sú maximálne hodnoty. Teda v skutočnosti je objem prenášaných výkonov a tepelnej energie ku koncovému spotrebiteľovi citeľne nižší. V dnešnom prevádzkovom stave priemyselného parku odhadom tak 5-10%.

#### **2.4.7 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu (rodinné domy)**

V roku 2021 je v meste Strážske evidovaných 603 rodinných domov. V pôvodnej koncepcii realizovanej v roku 2007 bolo evidovaných 423 rodinných domov. Za 14 rokov bolo vybudovaných +180 nových rodinných domov.

Vzhľadom na to, že nie je možné získať štatistiky ohľadom spotreby tepla od jednotlivých majiteľov rodinných domov, môžeme určiť približné parametre odberu tepla na vykurovanie a prípravu TÚV, pričom vychádzame z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu TÚV.

V zmysle aktuálnych normovaných hodnôt mernej potreby tepla na vykurovanie berieme do úvahy „maximálnu“ hodnotu tepla na vykurovanie, ktorej hodnota v závislosti od tzv. „faktoru budovy“



na báze poznatkov z praxe vieryhodne pokryje realitu potreby tepla v rôznych typoch rodinných domov, s rôznym dátumom kolaudácie.

Faktor tvaru budovy je významnou charakteristikou vplývajúcou na mernú potrebu tepla. Uvádza pomer plochy povrchu teplo-výmenného obalu budovy k obostavanému objemu budovy. Čím je pomer oboch charakteristík menší, tým sú lepšie podmienky pre elimináciu tepelných strát, pretože teplo koncentrované v určitom objeme má menšiu plochu na únik.

Tab 17 - normové hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie (STN 73 0540-2)

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> ·a)			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
≤ 0,3	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

Celkovú potrebu tepla na vykurovanie domov v individuálnej bytovej výstavbe môžeme uvažovať na úrovni 4 900 MWh/ rok. Prepodkladáme priemernú podlahovú plochu rodinného domu cca. 100 m<sup>2</sup> a uvažujeme o priemernom faktore tvaru rodinného domu na úrovni 0,4. Je to reálny pohľad, nakoľko moderné jednopodlažné „bungalovy“ sa faktorom blížia k hodnotám okolo 0,3, pričom faktor trebárs klasických 2-generačných domov prekračuje hodnotu 0,4 a blíži sa skôr k hodnote 0,5. Potreba tepla na prípravu TÚV pri úvahe o priemernej trojčlennej domácnosti môže byť v celej IBV na úrovni do 1 200 MWh/rok. Pri zohľadnení priemernej 90% - nej účinnosti kotlov spotreba zemného plynu na vykurovanie môže byť na úrovni 5 400 MWh a na prípravu TÚV cca. 1 300 MWh.

Majoritným zdrojom výroby tepla sú plynové kotly, odhadom 95% spotreby tepla sa v rodinných domoch realizuje výrobou v kotloch.

Len 5% spotrebovaného tepla je vyrobených v OZE (tepelné čerpadlá), prípadne v kotloch na tuhé palivá (uhlie, palivové drevo).

Očakáva sa trend, že tepelné čerpadlá, resp. tepelné čerpadlá v súčinnosti so solárnymi systémami ako obnoviteľný zdroj budú postupne nahrádzať kotly na zemný plyn a tuhé palivá. Nateraz minimálne pri novej domovej výstavbe, nakoľko od 1.1.2021 pre akýkoľvek novopostavený rodinný dom, resp. iný typ budovy platí legislatívna požiadavka splnenia parametrov energetickej triedy A0 – budova s takmer nulovou potrebou energie na zabezpečenie jej prevádzky. A to sa bez obnoviteľných zdrojov energie nedá dosiahnuť.

Legislatíva hovorí, že takmer nulové, alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takej budovy musí byť zabezpečené efektívnou tepelnou ochranou a vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove, alebo v jej blízkosti.

#### 2.4.8 Analýza výroby a distribúcie tepla koncovým odberateľom z CZT

Najväčší podiel na celkovej dodávke tepla v systéme CZT tvorí dodávka tepla do bytových domov. V roku 2021 to bol celkom 4 463 MWh tepla dodaných do cca. 1 300 bytov v bytových domoch napojených na CZT s podielom 87,8%. Priemerná merná spotreba tepla na vykurovanie a prípravu TÚV na 1 m<sup>2</sup> podlahovej plochy sa v roku 2021 odhaduje na úrovni do 62 kWh/rok pri odhade celkovej podlahovej plochy bytov v bytových domoch na úrovni 72 000 m<sup>2</sup>.

Tab – dodávka tepla na vykurovanie a prípravu TÚV

ODBERATEĽ	2018		
	ÚK (kWh)	TÚV (kWh)	Spolu (kWh)
Domsprav	1 953 409,00	798 344,48	2 751 753,48
OSBD	920 230,00	594 152,07	1 514 382,07
Mesto Strážske	519 131,00	1 594,57	520 725,57
1. MŠ	66 394,00	0,00	66 394,00
SVB CH1A	265 360,00	98 512,00	363 872,00
POŠTA	72 881,00	0,00	72 881,00
POÍCIA	98 226,00	0,00	98 226,00
VÚB	10 411,00	0,00	10 411,00
<b>Celkom</b>			<b>5 398 645,12</b>

Tab – dodávka tepla na vykurovanie a prípravu TÚV

ODBERATEĽ	2019		
	ÚK (kWh)	TÚV (kWh)	Spolu (kWh)
Domsprav	1 871 661,52	739 001,63	2 610 663,15
OSBD	794 759,00	481 509,43	1 276 268,43
Mesto Strážske	420 481,83	0,00	420 481,83
1. MŠ	68 857,03	0,00	68 857,03
SVB CH1A	294 736,28	99 172,83	393 909,11
POŠTA	65 132,66	0,00	65 132,66
POLÍCIA	67 150,55	0,00	67 150,55
<b>Celkom</b>			<b>4 902 462,76</b>

Tab – dodávka tepla na vykurovanie a prípravu TÚV

ODBERATEĽ	2020		
	ÚK (kWh)	TÚV (kWh)	Spolu (kWh)
Domsprav	1 902 525,48	752 144,45	2 654 669,93
OSBD	780 115,60	496 637,68	1 276 753,28
Mesto Strážske	261 972,95	112 274,12	374 247,07
1. MŠ	65 574,37	0,00	65 574,37
SVB CH1A	261 109,49	0,00	261 109,49
POŠTA	65 373,98	0,00	65 373,98
POLÍCIA	75 598,11	0,00	75 598,11
<b>Celkom</b>			<b>4 773 326,24</b>

Tab – dodávka tepla na vykurovanie a prípravu TÚV

ODBERATEĽ	2021		
	ÚK (kWh)	TÚV (kWh)	Spolu (kWh)
Domsprav	2 051 623,20	733 191,18	2 784 814,38
OSBD	836 965,20	506 058,12	1 343 023,32
Mesto Strážske	265 213,13	113 662,77	378 875,90
1. MŠ	74 096,40	3 049,00	77 145,40
SVB CH1A	335 012,76	0,00	335 012,76
POŠTA	81 359,00	0,00	81 359,00
POLÍCIA	82 593,43	0,00	82 593,43
<b>Celkom</b>			<b>5 082 824,19</b>

Tab – objekty verejnej správy napojené na CZT a objekty s individuálnymi tepelnými zdrojmi

Názov budovy	Adresa	Účel	Budova zateplená/ nezateplená	Výmena okien a dvier	Spotreba tepla (kWh)			Celkova suma za spotrebu tepla (€)		
					2017	2018	2019	2017	2018	2019
Kino	Družstevná 510/3A, Strážske	Priestor mesta slúžiaci na kultúrny a spoločenský účel	Zateplená	Vymenené	75454	68730	62472	6025	5733,14	5851,75
A klub - miestnosť pre športovcov suferén		Priestor určený na prenájom. Momentálne prázdne priestory - diskotéka	Čiastočne zateplená	Vymenené	9186	22769	0	733,80	2251,54	937,25
Viacúčelova sala - mestská kultúrna sala		Priestor mesta slúžiaci na kultúrny a spoločenský účel			16464	18545	11732	1304,16	1448,54	1145,41
Blok U-2	Obchodná 439/4, Strážske	kozmetický salón, kancelárie, spoločenské organizácie, Klub dôchodcov, krojovňa	Nezateplená	Nevymenené, dvere vymenené čiastočne	89412	88324	81332	7110,73	7463,35	7684,44
Budova AB MsÚ	Nám. A. Dubčeka 300/1, Strážske	Mestský úrad	Zateplená	Vymenené	181765	136074	69828	14461,84	12865,69	9579,01
Obchodný dom Laborec	Obchodná 269/2D, Strážske	Priestory v prenájme - potraviny, masiarsstvo, kaderníctva, kvetinárstva, notársky úrad, združenie aerobic, stávkové kancelárie, poisťovne, kancelárie	Nezateplená	Vymenené čiastočne	113080	93015	115146	8989,64	8797,42	10959,10
Dom kultúry	Družstevná 509/3, Strážske	Priestory pre Základnú umeleckú školu, Centrum voľného času, Referát kultúry, Mestskú knižnicu,	Zateplená	Vymenené	98845	93269	79973	7862,41	8041,74	7854,85
Telocvičňa	Obchodná 435, Strážske	Mestská telocvičňa	Nezateplená	Vymenené	50047	42628	68278	5078,26	3944,00	3365,00
Materská škola	Družstevná 506/8, Strážske	Materská škola	Zateplená	Vymenené	66080	66394	68857	5719,86	5859,00	6017,32

Názov budovy	Adresa	Účel	Budova zateplená/ nezateplená	Výmena okien a dvier	Spotreba plynu (kWh)				Celkova suma za spotrebu plynu (€)			
					2017 1.1.2017 - 31.3.2017	2017 - 2018 1.4.2017 - 31.3.2018	2018 - 2019 1.4.2018 - 31.3.2019	2019 1.4.2019 - 31.12.2019	2017 1.1.2017 - 31.3.2017	2017 - 2018 1.4.2017 - 31.3.2018	2018 - 2019 1.4.2018 - 31.3.2019	2019 1.4.2019 - 31.12.2019
Budova ul. Krivostanska - kultúrno-spoloč. objekt	Krivošťanská 392/120, Strážske	Kultúrno-spoločenský objekt	Zateplená	Vymenené	8 010	10 884	10 319	1 928	396,89	442,08	444,96	173,87
Školiace stredisko	Obchodná 255/11, Strážske	Školiace stredisko s kolkárskou dráhou	Zateplená	Vymenené	53851	32989	54880	11454	2566,7	1230,32	2092,30	647,59
Futbalový štadión - tribúna	Mládeže 12/4, Strážske	Tribúna, šatne, soc.zariadenia	Zateplená	Vymenené	43704	84661	67310	41034	2178,9	3248,47	2488,12	2384,74
Budova Mestského podniku služieb, Technické služby,	Obchodná 256/15, Strážske	Administratívna budova-kancelárie Mestského podniku služieb, priestory pre športové kluby, šatne a sociálne zariadenia pre klzisko	Zateplená	Vymenené	125350	93268	79972	N/A	9175,61	8130,00	8358,00	N/A
Dom smútku	Osloboditeľov 635/2, Strážske	Dom smútku	Zateplená	Vymenené	28615	28615	21208	N/A	1243,00	2166,00	3025,20	N/A
Technické služby+garáže	Obchodná 257/19, Strážske	Garáže a budova príjmu	Nezateplená	Vymenené	81069	57455	42230	N/A	4705,20	4733,00	4599,60	N/A
Hala separovaného zberu	Agátová 211/8, Strážske	Separovaný zber odpadu	Zateplená	Vymenené	23188	22163	21480	N/A	2342,40	1749,60	1466,40	N/A
Názov budovy	Adresa	Účel	Budova zateplená/ nezateplená	Výmena okien a dvier	Spotreba plynu (m <sup>3</sup> )			Celková suma za spotrebu plynu (€)				
					2017	2018	2019	2017	2018	2019		
Základná škola	Mierová 1/3A, Strážske	Základná škola	Zateplená	Vymenené	37059,00	37535,00	31677,00	24804,00	19056,00	16549,00		
Materská škola	Družstevná 506/8, Strážske	Materská škola	Zateplená	Vymenené	10374	9198	10229	502,95	457,86	508,00		

## 2.4.9 Emisie základných znečisťujúcich látok (TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO) z výroby tepla v CZT a individuálnych tepelných zariadeniach

Emisie vyplývajúce zo spotreby palív v kotloch boli prepočítané na základe hodnôt emisií produkovaných na jednu kilowatthodinu spotrebovanej energie v primárnom palive publikovaných spol. SPP a.s..

Emisie zo spotreby tepla boli kalkulované ako emisie zo spaľovania primárneho paliva v energetickej hodnote, ktorá obsahuje aj uvažované straty v systéme a nižšiu účinnosť tepelných zdrojov.

Do bilancie neboli uvažované emisie škodlivých látok z podnikov pôsobiacich v priemyselnom parku Chemko a.s. (miestna distribučná sústava TP2 s.r.o.)

Tab 18 – emisie zo spaľovania palív (údaje poskytované SPP a.s.)

Druh paliva	SO <sub>2</sub> (mg/kWh)	Tuhé znečisťujúce látky (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	CO (mg/kWh)	CO <sub>2</sub> (g/kWh)
Drevo	108	270	389	2 160	382
Čierne uhlie	3 420	1 296	1 080	6 660	349
Hnedé uhlie	5 400	2 232	756	11 520	342
Zemný plyn	0,14	31,7	400	108	202

Tab

Ročné emisie z výroby tepla	vyrobené teplo MWh	spotreba paliva MWh	oxid siričitý SO <sub>2</sub> (t)	tuhé znečisťujúce látky TZL (t)	oxidy dusíku NO <sub>x</sub> (t)	oxid uhľnatý CO (t)	oxid uhličitý CO <sub>2</sub> (t)
Kotolňa CZT	5 083	5 984	0,0008	0,1890	2,3940	0,6460	1 209,0000
Decentralizované zdroje tepla - byty	800	900	0,0001	0,0290	0,3600	0,0970	181,8000
Decentralizované zdroje tepla - rodinné domy	6 100	6 700	0,0009	0,2117	2,6813	0,7235	1 354,0000
Decentralizované zdroje tepla - verejná správa	459	528	0,0000	0,0166	0,2107	0,0568	106,3920
Decentralizované zdroje tepla - podnikatelia	1 626	1 821	0,0002	0,0575	0,7278	0,1964	367,5360
<b>Celkom</b>	<b>14 068</b>	<b>15 933</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,5038</b>	<b>6,3738</b>	<b>1,7197</b>	<b>3 218,7280</b>

### **3. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie**

V roku 2014 vláda SR schválila Energetickú politiku (EP SR), ktorá stanovila ciele a priority energetického sektora do roku 2035 s výhľadom do roku 2050. Strategickým cieľom EP SR je dosiahnuť konkurencieschopnú nízkouhlíkovú energetiku zabezpečujúcu bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu dodávku všetkých foriem energie za prijateľné ceny s prihliadnutím na ochranu odberateľa a trvalo udržateľný rozvoj. Slovenská republika kladie veľký dôraz na kvalitu ovzdušia, redukcii emisii skleníkových vplyvov, zmiernovanie zmeny klímy, bezpečnosť dodávok všetkých druhov energie a ich cenovú dostupnosť. V roku 2019 sa SR prihlásila k záväzku dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu. SR má vyvážený podiel jadrového paliva a fosílnych palív na hrubej domácej spotrebe. Rozvoj energetiky SR je zameraný na optimalizáciu energetického mixu tak, aby čo najviac klesali emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok pri zachovaní, resp. zvýšení energetickej bezpečnosti a cenovej dostupnosti jednotlivých druhov energie.

Podľa § 88 zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov MH SR zodpovedá za vypracovanie energetickej politiky na obdobie minimálne 20 rokov a za jej aktualizáciu v päťročnom cykle. Integrovaný národný energetický a klimatický plán vypracovaný v zmysle článku 9 nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy je aktualizáciou energetickej politiky schválenej uznesením vlády SR č. 548/2014 z 05. 11. 2014.

Prioritami energetickej politiky v oblasti tepelnej energetiky sú:

- podpora vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla;
- podpora využívania účinných systémov centrálného zásobovania teplom (CZT);
- podpora využívania OZE na výrobu elektriny, vodíka, tepla a chladu
- energetické zhodnocovanie odpadov

Tab 22 - Odhad celkového očakávaného príspevku (konečná spotreba energie) jednotlivých technológií z obnoviteľných zdrojov v SR pri výrobe tepla a chladu v období rokov 2021 – 2030 (ktoe - kilotony ekvivalentnej energie)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Geotermálna energia okrem využitia v tepelných čerpadlách	7	13	12	15	30	35	46	47	48	50
Slniečna energia	14	17	20	23	26	29	32	35	39	43
Biomasa:										
<i>pevná</i>	600	620	625	630	635	640	645	650	650	650
<i>bioplyn/biometán</i>	65	75	80	85	90	95	100	100	100	100
Obnoviteľná energia z tepelných čerpadiel z toho										
<i>aerotermálna</i>	16	18	22	25	28	31	34	37	40	44
<i>geotermálna</i>	12	15	18	20	22	24	26	28	30	32
<i>hydrotermálna</i>	7	9	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>SPOLU</b>	<b>721</b>	<b>767</b>	<b>788</b>	<b>810</b>	<b>844</b>	<b>868</b>	<b>898</b>	<b>913</b>	<b>924</b>	<b>937</b>

Zdroj: MH SR

Tab 23 - Odhad celkového očakávaného príspevku jednotlivých technológií z obnoviteľných zdrojov v SR v sektore tepla a chladenia

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE pre výrobu tepla (ktoe)	685	721	768	788	810	844	868	898	913	924	936
Odhad potreby tepla pre vykurovanie a chladenie (ktoe)	3 344	3 284	3 224	3 164	3 104	3 044	2 984	2 924	2 864	2 804	2 744
Podiel OZE na vykurovaní	20,5%	22,0%	23,8%	24,9%	26,1%	27,7%	29,1%	30,7%	31,9%	33,0%	34,1%
Ročný nárast		1,5%	1,9%	1,1%	1,2%	1,6%	1,4%	1,6%	1,2%	1,1%	1,2%
Priemer za 5 rokov		1,4%					1,3%				

Zdroj: MH SR

## Prevádzková podpora výroby tepla z OZE

V súčasnosti prevádzková podpora OZE je viazaná na výrobu elektriny, pričom odvetvie teplárenstva má k nej prístup len v prípade technológií kombinovanej výroby elektriny a tepla a ide o podporu technológií na báze biomasy a bioplynu. Za účelom dosiahnutia cieľov v oblasti OZE do roku 2030 bude potrebné zväžiť aj takú prevádzkovú podporu, ktorá umožní samostatnú prevádzkovú podporu výroby tepla z OZE pri výstavbe nových zariadení na výrobu tepla z biomasy, bioplynu, biometánu, geotermálnej a solárnej energie a aerotermálnej, geotermálnej a hydrotermálnej energie využívanej v tepelných čerpadlách.

Prevádzková podpora môže byť poskytovaná formou príplatku alebo zeleného bonusu na ročnej báze v súlade s pravidlami vyplývajúcimi z článku 43 nariadenia (EÚ) 651/2014 a kapitoly 3.3.2.2 Usmernenia štátnej pomoci v oblasti ochrany životného prostredia a energetiky na roky 2014 – 2020 (2014/C 200/01) (resp. jeho budúcich zmien), a to po dobu do úplného odpísania investícií do OZE podľa bežných zásad účtovníctva. Pomoc sa obmedzí len na výstavbu takých zariadení, ktorých prevádzkovatelia vybudujú nový systém diaľkového vykurovania a chladenia (s preferenciou lokalít so zhoršenou kvalitou ovzdušia), alebo ktorí budú mať schválený plán prechodu na účinné centralizované zásobovanie teplom (článok 24 ods. 2 smernice (EÚ) 2018/2001), a ktorí práve na základe inštalácie podporeného zariadenia splnia podmienky účinného centralizovaného zásobovania teplom. Financovanie tejto formy prevádzkovej podpory bude zabezpečené aj z prostriedkov získaných z výnosov z dražieb emisných kvót.

### **3.1 Biomasa**

Hlavnými zdrojmi palivovej drevnej biomasy sú lesné pozemky, dlhodobo neobhospodávané poľnohospodárske pozemky porastené lesnými drevinami a zvyšky po spracovaní dreva v drevospracujúcom, nábytkárskom a celulózo-papierenskom priemysle.

Rozloha lesných pozemkov vzrástla v období rokov 2000 až 2017 z 2,006 na 2,019 mil. ha. Skutočná ročná ťažba dreva sa pohybovala v rozmedzí 6,2 až 9,8 mil. m<sup>3</sup>. Podiel kalamitnej ťažby na celkovej ťažbe predstavoval 35 až 65 %. Zásoba uhlíka v živej nadzemnej stromovej biomase vzrástla zo 166,3 na 187,3 mil. t a v živej podzemnej biomase z 36,1 na 40,5 mil. t. Zásoby uhlíka v mŕtvej biomase vzrástli z 35,7 na 39,4 mil. t.



V dôsledku účinkov zmeny klímy a následného rastu kalamitných ťažieb sa v rokoch 2000 až 2017 znížil podiel ihličnanov na celkovej evidovanej zásobe dreva zo 41% na 37,2 %, podiel listnáčov vzrástol z 59% na 62,8 %. Zmeny v druhovom zložení lesov spôsobujú zhoršovanie kvalitatívnej štruktúry zásob. Podiel guľatinových sortimentov na celkovej ťažbe ihličnanov je v priemere 54 % a pri listnáčoch 37 %. Uvedené zmeny v kvalitatívnej štruktúre dreva a vývoj zásob ovplyvňujú možnosti produkcie lesnej palivovej biomasy.

V období rokov 2020 až 2030 plánovaná ročná ťažba dreva bude dosahovať 8,9 až 9,0 mil. m<sup>3</sup> dreva hrubšieho ako 7 cm, čo predstavuje 11,2 až 11,4 mil. t nadzemnej stromovej biomasy (vrátane kôry a dreva hrúbky do 7 cm).

Prognóza vývoja využiteľného potenciálu palivovej drevnej biomasy na lesných pozemkoch po zohľadnení biologických obmedzení a súčasných právnych predpisov do roku 2030 je uvedená nižšie:

Tab 24 - Prognóza vývoja ročného využiteľného potenciálu palivovej drevnej biomasy na lesných pozemkoch do roku 2030 (tis. t)

Rok	2020	2025	2030
Palivová biomasa ihličnanov	754	718	693
Palivová biomasa listnáčov	2 020	2 108	2 182
Spolu	2 774	2 826	2 875

Zdroj: NLC Zvolen

Tab 25 - Ročné dodávky lesnej palivovej drevnej biomasy v rokoch 2009 až 2018 (tis. t)

Rok	Lesné štiepky	Palivové drevo a iné	Spolu
2009	220	695	915
2010	250	695	945
2011	270	700	970
2012	530	750	1 280
2013	620	820	1 440
2014	620	830	1 450
2015	615	835	1 450
2016	610	830	1 440
2017	580	845	1 425
2018	560	850	1 410

Zdroj: NLC Zvolen

V roku 2017 boli z celkovej evidovanej ťažby 9,36 mil. m<sup>3</sup> dodávky palivovej drevnej biomasy v objeme 0,66 mil. m<sup>3</sup> 13, t. j. 7 % z celkovej ťažby, zvyšok dodávok tvorili tzv. tenčina dreva, ťažbové zvyšky a kôra. Súčasná miera využitia disponibilných zdrojov lesnej palivovej biomasy dosahuje 51 % využiteľného potenciálu.

V prognóze vývoja využiteľného potenciálu dodávok do roku 2030 sa predpokladá s podstatným zvýšením podielu ťažieb listnatých drevín, ktoré majú väčší podiel menej kvalitného dreva, stromovej tenčiny a ťažbových zvyškov. Veľký rozsah kalamít postihujúcich najmä ihličnaté porasty spôsobuje odsúvanie ťažieb porastov listnatých drevín na neskoršie obdobie a tým aj zhoršovanie kvality dreva. Zvyšovanie celkového ročného objemu plánovaných ťažieb sa však nepredpokladá.

Tab 26 - Predpokladaný vývoj ročného využiteľného potenciálu palivovej drevnej biomasy na nelesných pozemkoch do roku 2030 (tis. t)

Rok	2006	2020	2025	2030
Palivová biomasa	704	852	942	1 031

Zdroj: NLC Zvolen

Využitie biomasy v tepelných zariadeniach vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla  
 Biomasa je vo svete i na Slovensku považovaná za významný zdroj obnoviteľnej energie. Tvoria ju materiály rastlinného a živočíšneho pôvodu vhodné na energetické využitie. Najrozšírenejším je drevo, alebo rôzne odrezky z rastlinnej poľnohospodárskej výroby.

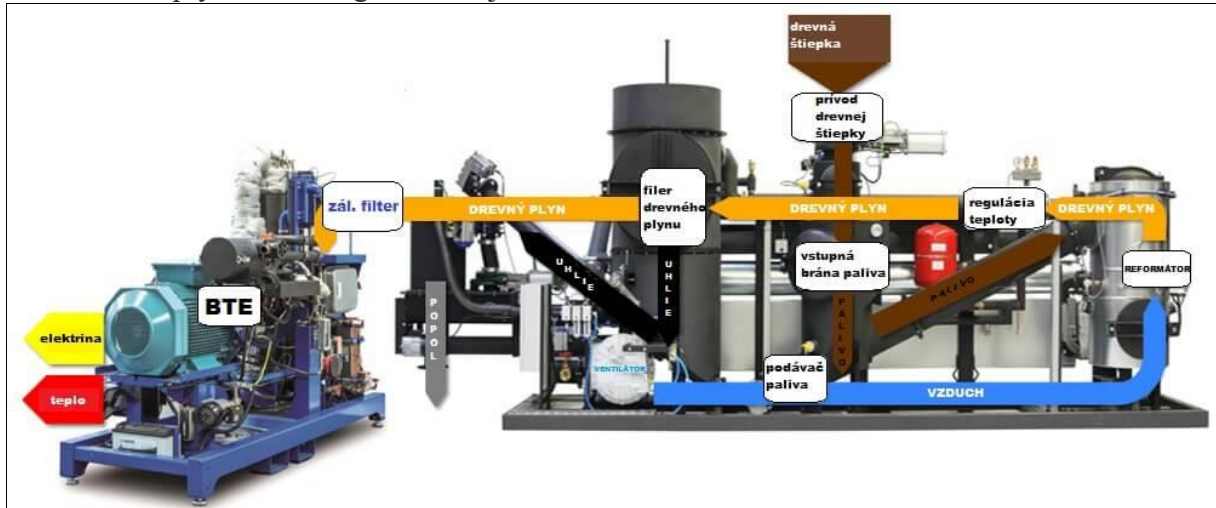
Okrem klasickej výroby tepla priamym spaľovaním sa v súčasnosti energia z biomasy využíva aj na výrobu elektriny, alebo bioplynu, ktorým sú poháňané motorové vozidlá.

Elektrina z biomasy sa získava spaľovaním biomasy a výrobou pary, ktorá poháňa parnú turbínu. Novšou metódou je spaľovanie biomasy bez prístupu vzduchu – splyňovanie, alebo výroba bioplynu. Vyrobený bioplyn je využitý v spaľovacej plynovej turbíne, alebo plynovom motore, ktoré poháňajú elektrický generátor.

Kogeneračné jednotky sa vyrábajú v rôznych výkonových hladinách – od niekoľkých desiatok kilowattov až po úroveň niekoľkých megawattov.

Moderné účinné KGJ vedia vygenerovať z 1 kg drevnej štiepky 1 kWh elektriny a 2 kWh tepla.

Obr – drevosplyňovacia kogeneračná jednotka



### 3.2 Slniečna energia

Solárnu energiu možno pomocou technických zariadení OZE aktívne využiť dvomi spôsobmi:

- na výrobu elektrickej energie
- na ohrev vody

V prvom prípade ide o fotovoltickú elektrárňu (FVE), ktorá na premenu solárnej energie na elektrickú využíva fotovoltické panely, v druhom prípade sa v termických solárnych paneloch ohrieva pomocou slnečnej energie voda. Základom oboch systémov sú teda panely (alebo aj kolektory), ktoré absorbujú slnečnú energiu.

Pre oba typy panelov (fotovoltické aj termické) je podstatné ich správne umiestnenie. Ideálne je, ak sú natočené v smere najväčšieho slnečného žiarenia, čo je v našich podmienkach orientácia na juh, so sklonom 30 až 60°. Vtedy sa dosahujú najvyššie solárne zisky. Dôležité však je aj to, aby panely neboli počas dňa zatienené (komínom, stromami, susednou budovou a pod.). Tieň totiž výrazne znižuje ich výkon.

Kedy je vhodné použitie fotovoltických panelov a kedy sa rozhodnúť pre termické kolektory

Keďže v oboch prípadoch ide vlastne o doplnkové technológie, rozhodujúci je hlavný zdroj tepla na vykurovanie, ktorý sa solárnym systémom vhodne doplní. Napríklad termické kolektory sa využívajú najmä na ohrev teplej úžitkovej a pitnej vody, prípadne na ohrev vody na podporu

vykurovania. A keďže v období, keď je slnka menej, treba vodu ohriať iným spôsobom, perfektne sa dopĺňajú s plynovým alebo elektrickým kotlom, zásobníkom TÚV s elektrickou špirálou, alebo s tepelným čerpadlom v teplovodnej vykurovacej sústave. Mnohí výrobcovia kotlov s takouto kombináciou počítajú, a tak je často možné doplniť solárnu zostavu do vykurovacej sústavy aj dodatočne.

Podľa proklamácií známych výrobcov teploteriky solárna zostava predlžuje životnosť kotla, aj preto je ideálnym doplnkovým zdrojom energie práve k plynovému, či elektrickému kotlu.

FVE je zase šikovnou voľbou v kombinácii so zdrojom tepla, ktorý využíva elektrickú energiu, teda napríklad s tepelným čerpadlom, alebo s elektrickými sálavými systémami. Pretože čím viac sa solárny systém využíva, tým viac sa táto investícia vyplatí – to platí v každom prípade.

Obstarávacie náklady aj návratnosť sú pri oboch systémoch v podstate podobné. Konkrétna výška investície závisí od konkrétnej inštalácie a požadovanej konfigurácie zostavy – výkonu FVE, počtu a typu kolektorov, objemu zásobníka, dĺžky potrubí. Konečnú sumu však podstatne ovplyvňuje aj dotácia na OZE, resp. podpora vo forme výziev na čerpanie nenávratného finančného príspevku, ktorá môže byť pre systémy obnoviteľných zdrojov energie až do výšky 45% z hodnoty investície.

#### Účinnosť solárnych systémov a návratnosť investície

Dnes sa na báze reálnej praxe môže proklamovať účinnosť termických kolektorov v priemere na úrovni 0,5 kWh vyrobeného tepla / 1 m<sup>2</sup> plochy/1,4 kW inštalovaného výkonu. To znamená, že pri inštalácii systému termokolektorov s výkonom 35 kW (potrebných 50 m<sup>2</sup> plochy pre inštaláciu) sa zo systému získa za rok 25 MWh tepla v hodnote cca. 3 500 EUR.

Účinnosť fotovoltických článkov je v priemere 1 000 kWh / 1 kW inštalovaného výkonu, pričom na 1 kW inštalácie je potrebných do 10 m<sup>2</sup> disponibilnej plochy. Na 600 m<sup>2</sup> voľnej strešnej plochy je napr. možná inštalácia FVE s výkonom cca. 50 kWp a ročná produkcia 50 MWh v hodnote úspory nákupu elektriny vo výške cca. 15 000 EUR.

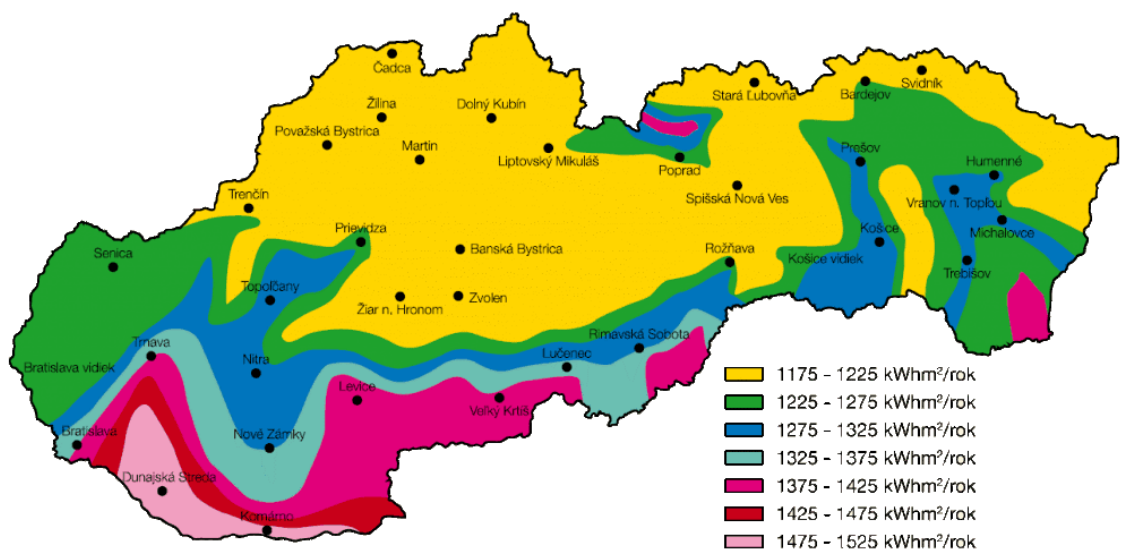
Pri dnešných extrémne zvýšených cenách elektriny je návratnosť v prípade systému FVE na úrovni 4-5 rokov, pri systéme termických kolektorov na prípravu TÚV asi päť až sedem rokov.

Konkrétna doba návratnosti závisí od charakteristík spotreby (čím vyššia a kontinuálnejšia je

spotreba, tým kratšia je návratnosť), pri teplej vode aj od doterajšieho spôsobu jej ohrevu (najkratšia návratnosť je pri porovnaní s elektrickým ohrevom). Dôležité je, že ďalších 25 až 30 rokov môžeme mať elektrickú energiu, alebo teplú vodu takmer zadarmo, keďže životnosť systémov je dlhá a prevádzkové náklady minimálne. Celkovo tak systémy prinesú úsporu rádovo v násobkoch prostriedkov prvotnej investície.

Obr 1 – Mapa potenciálu slnečnej energie v podmienkach SR

**PRÍLEV GLOBÁLNEHO ŽIARENIA NA JUŽNE ORIENTOVANÉ PLOCHY POD UHLOM 30°**



**3.3 Geotermálna energia**

Vo vnútri zeme sa hromadí veľké množstvo tejto energie. Pomalým prenikaním na povrch sa tvoria termálne toky, ktoré činia v priemere 0,063 W/m<sup>2</sup>. Termálny spád meria zvýšenie teploty na jednotku dĺžky. Blízko povrchu zeme, je termálny spád, ktorý poháňa geotermálny tepelný tok približne rovný 30°C/km. To znamená, že asi na 3 km dĺžky dosiahne v priemere 100°C. Tieto údaje vedú k záveru, že výsledný výkon je veľmi vysoký, ale je rozložený na takom veľkom území, že jeho hustota je veľmi nízka. Je oveľa nižšia, ako hustota tepelného prúdenia prichádzajúca zo slnka za jasného počasia. To spôsobuje, že využívanie tejto energie je zložitejšie, ale v regiónoch s neobvykle veľkými geotermálnymi prameňmi je geotermálny spád väčší ako priemer. Na takýchto miestach je možné nájsť v hĺbke 1500 a 2500 m teplotu až do 200°C. Geotermálna energia má viacero využití.

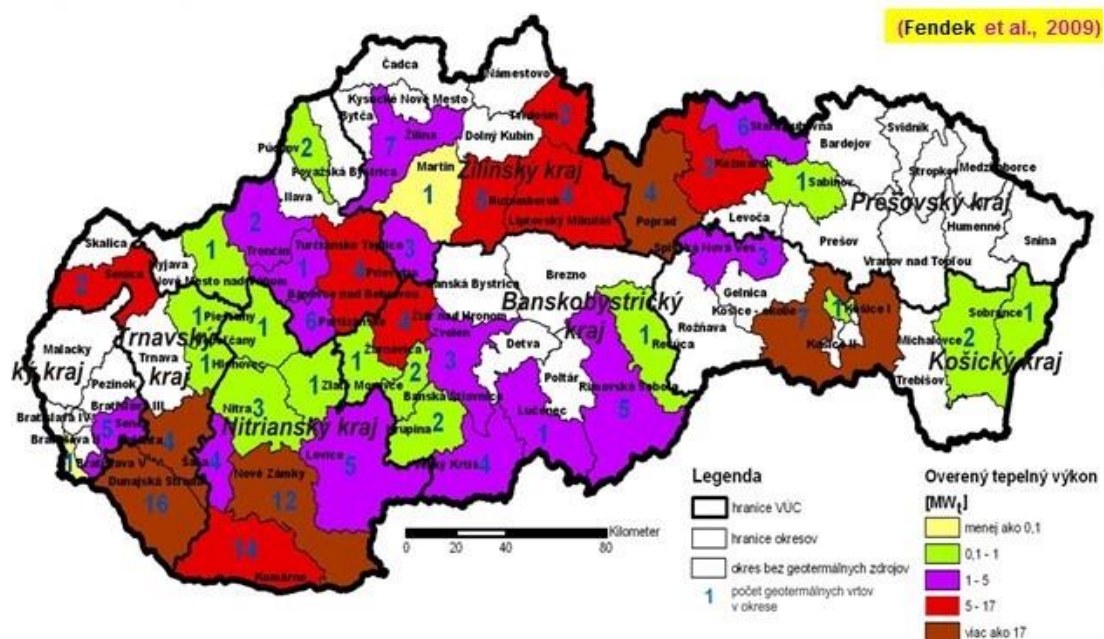
Na území Slovenska sa nachádza 25 perspektívnych oblastí s geotermálnymi zdrojmi s teplotou vody do 150°C v hĺbkach do 5000 m. Tieto pramene sa využívali hlavne v poľnohospodárstve. Dnes sa využívajú na vykurovanie kúpalísk, vykurovanie nemocnice a sídliska. Dnešné využívanie na území SR je čiastočne obmedzené z dôvodu vysokých finančných nákladov, ale v rámci národnej energetickej koncepcie sa v budúcnosti počíta aj s touto alternatívou OZE.

Výhody geotermálnej energie sú vysoký výkon a žiadna produkcia škodlivín a možnosť postavenia všade na pevnine. Nevýhodou je, že využívanie tejto energie zvyšuje množstvo zemetrasení, prepadávanie sa zemskej kôry a riziko úniku jedovatých zlúčenín z vrtu.

V praxi je však možné využívať aj geotermálnu energiu z nižšími tepelnými hodnotami, ako má prehriata voda, resp. para. Iba na niekoľko stupňový rozdiel oproti vonkajším teplotám je možné zužitkovať v tepelných čerpadlách, ktoré pracujú na princípe termodynamického chladiaceho obehu.

Tepelné čerpadlo, alebo chladiace zariadenie je možné využiť pre ohrievacie a chladiace procesy (striedavo), alebo aj súčasne, čo je energeticky efektívne. Pomocou tepelného čerpadla z 1 kWh možno získať v priemere približne 2,5 – 4 kWh tepelnej energie.

Obr 2 – Geotermálna mapa SR (autor Doc. RNDr. Marián Fendek, CSc.)



## **4. Odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta**

### **4.1 Stratégia dodávky tepla na území mesta.**

- Centrálné zásobovanie teplom (na báze KVET)
- Decentralizované zdroje tepla
- Obnoviteľné zdroje energie (najmä na lokálnej úrovni)

#### **4.1.1 Centrálné zásobovanie teplom**

Budúcnosť tepelnej energetiky na komunálnej úrovni je úzko spätá s národnými cieľmi, ktoré sú identifikované v Národnom energetickom a klimatickom pláne, ako aj v energetickej stratégii SR, ktorá sa tvorí aj na báze celoeurópskych kritérií smerujúcich k zvyšovaniu efektívnosti v tepelnej energetike, k znižovaniu emisných záťaží a hlavne k zvyšovaniu podielu obnoviteľných zdrojov. V sektore teplárenstva v SR pozornosť smeruje k pokračujúcej podpore účinných systémov CZT s dodávkou tepla z OZE, odpadového tepla z priemyselných procesov na ekonomicky nákladovom využívaní OZE, najmä lokálne dostupnej biomasy/biometánu a odpadov vrátane podpory viacpalivových systémov, ako aj tepelné čerpadlá, ktoré ako forma OZE umožňujú značnú úsporu nákladov na výrobu tepla. Budú posúdené možnosti vytvorenia podmienok na využívanie teplární pri dodávke elektriny v stavoch núdze a v havarijných situáciách. Budú preferované CZT s kombinovanou výrobou elektriny a tepla oproti výrobe elektriny z fosílnych palív bez využitia tepla. Ich prevádzkovanie je potrebné tak, aby mohli byť maximálne využívané pri poskytovaní regulačnej elektriny. Je potrebné využiť infraštruktúru teplární pri integrácii OZE v CZT vo forme výroby elektriny a tepla z biometánu (pochádzajúceho najmä z odpadov z rastlinnej a živočíšnej produkcie, z biologicky rozložiteľnej časti komunálneho odpadu, biologicky rozložiteľných kuchynských a reštauračných odpadov a odpadov z čističiek odpadových vôd), na energetické zhodnocovanie komunálneho odpadu v rámci cirkulárnej ekonomiky a energeticky efektívnych zariadení na OZE, spĺňajúce kritériá udržateľnosti.

#### Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny

Technológia kombinovanej výroby elektriny a tepla na báze používania zemného plynu, resp. obnoviteľných zdrojov energie je v súčasnej dobe technologicky optimálnym a preferovaným

spôsobom zásobovania teplom mestskej infraštruktúry. Predpokladom pre efektívnosť systému KVET je trvalá možnosť dodávky využiteľného tepla a odbyt elektrickej energie.

Tieto dva faktory fungovania technológie kombinovanej výroby elektriny a tepla sú nevyhnutným predpokladom.

V rámci staršej legislatívy bola zdrojom KVET poskytovaná „bohatá“ podpora vo forme výkupu elektriny na straty a doplatok za rozdiel medzi cenou elektriny na výkup a cenou elektriny zo zdroja KVET stanovovanou regulačným úradom pre jednotlivé roky. Okrem toho v minulosti pripájané zdroje nemuseli platiť prevádzkovateľovi prenosovej sústavy tzv. „Tarifu za prevádzkovanie systému“, čo tiež pozitívne vplývalo na ekonomiku prevádzkovania KVET.

K 1.1.2019 vošla do platnosti novelizovaná verzia zákona o obnoviteľných zdrojoch energie a priniesla zmeny:

### § 3

#### **Spôsob podpory a podmienky podpory výroby elektriny**

(1) Podpora výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a podpora výroby elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou sa zabezpečuje:

a) prednostným

1. pripojením zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy
2. prístupom do sústavy
3. prenosom elektriny, distribúciou elektriny a dodávkou elektriny

b) výkupom elektriny výkupcom elektriny za cenu vykupovanej elektriny,

c) doplatkom,

d) prevzatím zodpovednosti za odchýlku výkupcom elektriny,

e) príplatkom.

V bode (4) paragrafu sa uvádza, že sa formou „doplatku“ podporujú zdroje s vysoko účinnou kombinovanou výrobou v zariadení na kombinovanú výrobu s celkovým inštalovaným výkonom do 1MW vrátane, z ktorého sa využije najmenej 60 % vyrobeného tepla na dodávku tepla centralizovaným zásobovaním teplom a úspora primárnej energie určená podľa § 19 ods. 1 písm.g) dosahuje najmenej 10 %.

V bode (5) paragrafu sa uvádza, že na zdroje KVET s elektrickým výkonom od 10 kW do 50 MW sa vzťahuje podpora formou „príplatku“, pričom podpora bude priznaná zdrojom KVET len



na základe výberového konania, ktoré má organizovať Ministerstvo hospodárstva. Do súčasných dní sa však zatiaľ žiadne takéto výberové konanie neuskutočnilo. Je však vysokoppravdepodobné, že aj vzhľadom na aktuálnu stratégiu energetickej politiky SR, ktorá je prudko orientovaná na vysokoúčinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla, sa koncepcia podpory urýchlene sfinalizuje a aj zdroje, ktoré získavali podporu na základe pôvodnej legislatívy, nebudú mať dôvod na ukončenie svojej prevádzky.

#### **4.1.2 Decentralizované zdroje tepla**

Minimálne na komunálnej úrovni mesto môže v budúcnosti ovplyvniť hospodárnosť v tepelnej energetike nástrojmi ako:

- Využívaním účinných individuálnych zdrojov výroby tepla a účinných rozvodov tepla v užívaných objektoch
- Sledovaním technického stavu tepelných zdrojov a stavu rozvodov tepla a izolácie v objektoch komunálnej sféry
- Realizovaním opatrení vedúcich k merateľnosti a pravidelnému vyhodnocovaniu spotreby tepla a ekonomiky výroby tepla v decentralizovaných zdrojoch
- Využitím potenciálu obnoviteľných zdrojov a tým prispieť k zníženiu emisných záťaží

#### **4.1.3 Obnoviteľné zdroje v koncepcii tepelného hospodárstva**

##### Využitie obnoviteľných zdrojov v systéme CZT

Na úrovni systémov CZT sa v národnej stratégii okrem doteraz využívaných obnoviteľných zdrojov typu biomasa, bioplyn a pod. aktívne uvažuje aj o budúcom využití tepelných čerpadiel vyšších výkonov v kombinácii s termickými kolektormi, alebo fotovoltickými článkami.

Na úrovni systému CZT táto alternatíva prináša možnosť 100% ekologickej a bezemisnej výroby tepla v letnom období, kedy potenciál slnečnej energie pre pohon termických zariadení, resp. fotovoltických článkov je najúčinnejší. A primárna energia je zdarma.

Všetko je otázka prepočtov a vyhodnotenia ekonomiky kombinovanej prevádzky jestvujúcej sústavy tepelných zariadení s prevádzkou tepelných čerpadiel a solárnych panelov.

## Implementácia obnoviteľných zdrojov na komunálnej úrovni

Mestá a obce majú sami možnosť v rámci svojej nízkouhlíkovej stratégie využiť potenciál obnoviteľných zdrojov energie vo svojich objektoch a prispieť tak k zníženiu energetickej náročnosti, zvýšeniu energetickej hospodárnosti budov a k zníženiu emisných záťaží.

- Veľmi reálna je možnosť využitia fotovoltaických panelov na strechách budov, ktoré zabezpečia výrobu elektrickej energie v mieste spotreby
- Odporúča sa objektové využitie termických kolektorov v súčinnosti s vhodnými zásobníkmi TÚV, resp. tepenými čerpadlami nižších výkonov na ohrev TÚV
- Termické kolektory a tepelné čerpadlo sú ideálnym riešením ohrevu vody letného kúpaliska

### **4.2 Spôsoby a zdroje financovania rozvoja sústav tepelných zariadení**

Financovanie budúcich rozvojových projektov mesta v oblasti tepelnej energetiky je možné kombináciou vlastných prostriedkov, bankového úveru a využitím dostupných podporných programov (komerčné a grantové financovanie).

Vzhľadom na výšku investičných nákladov vo vzťahu k objemu výroby tepla, prípadne elektriny, vybudovanie technológií na báze obnoviteľných zdrojov energie sú častokrát možné len s využitím fondov, alebo iných podporných schém financovania takýchto investícií.

Pri príprave projektov sa odporúča naďalej sledovať aktuálne a pripravované výzvy na podávanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok z fondov, komunitárnych programov a iniciatív Európskych spoločností, ako aj aktuálny stav ďalších podporných mechanizmov na národnej a medzinárodnej úrovni, resp. navrhovať konkrétne spôsoby a zdroje financovania investičných zámerov v spolupráci so špecialistami v oblasti financovania energetických projektov.

Ďalším spôsobom finančného krytia investícií je financovanie z úspor prostredníctvom tzv. „garantovanej energetickej služby“.

Garantovaná energetická služba (GES) pochádza z anglického výrazu „Energy Performance Contracting“. EPC je zmluvná dohoda, ktorá umožňuje zvyšovať energetickú efektívnosť (napr. budov) a financovať ju z budúcich úspor. Poskytovateľ GES sa zaväzuje vykonať opatrenia na budove (napr. výmena kotolne, okien, zateplenie, výmena osvetlenia, inštalácia FVE), ktoré

majú viesť k dosiahnutiu úspory energie a zároveň garantuje výšku tejto úspory. Prijímateľ GES namiesto platby za energiu platí za garanciu úspor. Benefitom pre prijímateľa GES sú nižšie výdavky na spotrebované energie.

Garantovaná energetická služba má veľa spoločných charakteristík s PPP projektami (Public Private Partnership). Základným spoločným znakom je spolupráca medzi verejným a súkromným sektorom. Pri splnení radu podmienok, medzi ktorými dominuje najmä prenos väčšiny rizík projektu na súkromného partnera (poskytovateľa GES) realizujúceho daný projekt, možno GES vyňať zo súvahy verejnej správy.

#### Výhody garantovanej energetickej služby z pohľadu verejnej správy:

- Okamžité zhodnotenie verejného majetku, bez potreby verejných zdrojov
- Obnova verejných budov + enviromentálny prínos vo vzťahu k životnému prostrediu
- Investíciu financuje súkromná spoločnosť – poskytovateľ GES, nie verejný subjekt
- Projektové riziko (nedosiahnutie garantovaných energetických úspor) ostáva na strane poskytovateľa GES
- Verejný subjekt investíciu spätne spláca iba z ušetrených výdavkov na energiu

Zoznam držiteľov osvedčenia o odbornej spôsobilosti na poskytovanie garantovaných energetických služieb na web-portáli Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry [www.siea.sk](http://www.siea.sk)

Zoznam aktuálnych výziev na čerpanie nenávratných finančných príspevkov z OP Kvalita životného prostredia je uvedený na web-portáli [www.op-kzp.sk/vyzvy/aktualne-vyzvy/](http://www.op-kzp.sk/vyzvy/aktualne-vyzvy/).

Informácie o harmonograme výziev na čerpanie nenávratných finančných príspevkov z Plánu obnovy sú zverejnené na web-portáli [www.economy.gov.sk/podpora-investicii/plan-obnovy/harmonogram-vyziev](http://www.economy.gov.sk/podpora-investicii/plan-obnovy/harmonogram-vyziev).

## 5. Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Strážske

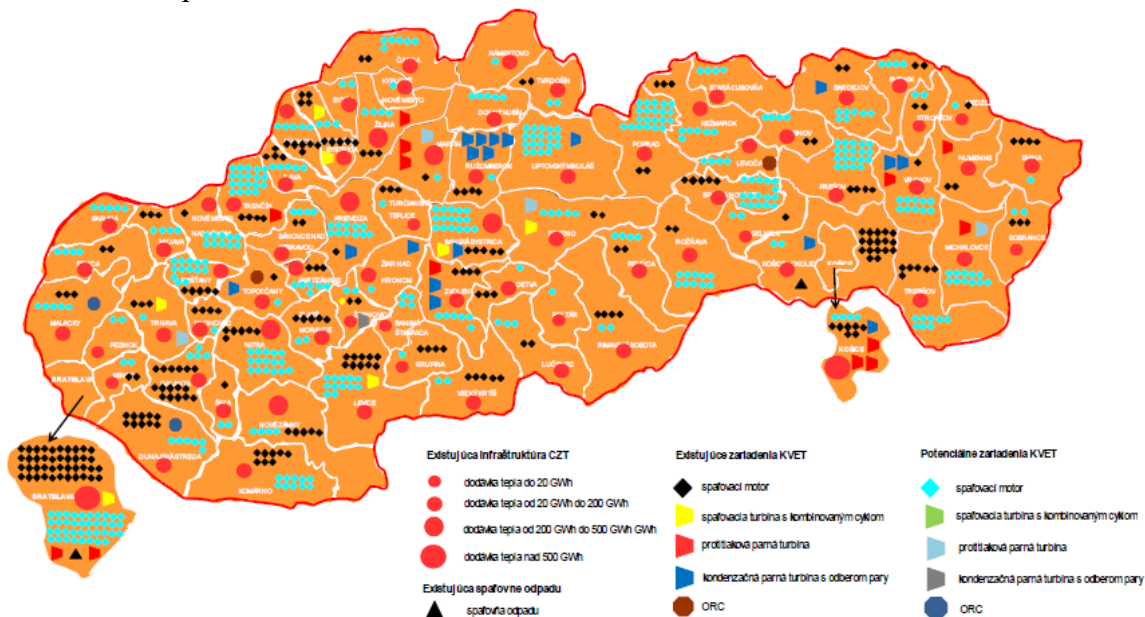
V nadväznosti na národný energetický a klimatický plán pre obdobie rokov 2021-2030, ako aj s prihliadnutím na koncepciu energetickej stratégie SR sú v rámci koncepcie efektívneho tepelného hospodárstva odporúčané nasledujúce priority:

**1. Systém centrálného zásobovania teplom s hlavným tepelným zdrojom – zariadením na báze kombinovanej výroby elektriny a tepla (s dôrazom najmä na spaľovanie biomasy) je prioritným formátom výroby a dodávky tepla koncovým odberateľom v SR.**

Výroba tepla spaľovaním biomasy v systéme KVET je energeticky efektívna a aj vďaka jestvujúcej podpore veľmi atraktívna forma fungovania teplárenskej sústavy, ktorá umožňuje trvalú udržateľnosť cien tepla pre koncových odberateľov, pozitívne ovplyvňuje zníženú záťaž mesta emisiami a prudko konkuruje aktuálnemu cenovému vývoju komodity zemného plynu na európskom trhu, ktorý medziročne zaznamenal rast ceny o 400%!!!.

Pri hodnotení potenciálu dodatočnej vysoko účinnej kombinovanej výroby sa uvažovalo s reálnou dodávkou tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody pre bytový a nebytový sektor zvlášť po jednotlivých zdrojoch v rámci okresov SR. Pri návrhu výkonu zariadenia na kombinovanú výrobu, množstva vyrobenej elektriny a tepla sa zohľadňoval pomer výroby elektriny k dodanému teplu a ročné prevádzkové hodiny.

Obr – súčasná a potenciálna štruktúra CZT a KVET



Stanovený potenciál dodatočných výkonov vysoko účinnej KVET je uvedený v tabuľke.

Z tabuľkových údajov o počte obyvateľov, rozlohe sídelných plôch a zo spotreby tepla bol určený koeficient hustoty tepelnej energie, ktorý by sa mohol stať určujúcim ukazovateľom pre rozhodovanie o spôsobe zásobovania teplom a pre návrh dizajnu technológie KVET.

Tab - Súčasná dodávka tepla v okresných mestách SR, koeficient energetickej hustoty a potenciál KVET malých a veľmi malých výkonov

R.č.	Okres	Parametre lokality		Dodávka tepla			Koeficient energetickej hustoty sídla (kWh/m <sup>2</sup> )	Potenciál KVET		
		Počet obyvateľov (obyv.)	Rozloha (km <sup>2</sup> )	Vykurovanie (GWh)	Ohrev teplej vody (GWh)	Celkom (GWh)		Celkový počet (spaľ. motory) (-)	Celkový výkon	
									Tepelný (kW)	Elektrický (kW)
1	Banská Bystrica	78 484	103,38	184,95	79,94	264,89	2,56	27,0	7 617,00	6 591,00
2	Banská Štiavnica	10 097	46,74	9,82	5,21	15,03	0,32	6,0	560,00	447,00
3	Brezno	21 082	121,96	15,99	6,58	22,57	0,19	9,0	702,00	561,00
4	Detva	14 751	68,09	31,90	14,09	45,99	0,68	2,0	1 537,00	1 331,00
5	Krupina	7 890	88,67	12,61	6,32	18,93	0,21	2,0	677,00	541,00
6	Lučenec	27 991	47,79	45,10	18,08	63,18	1,32	14,0	1 829,00	1 463,00
7	Poltár	5 693	30,53	6,38	2,74	9,13	0,30	1,0	234,00	187,00
8	Revúca	12 249	38,87	35,75	11,90	47,64	1,23	7,0	907,00	725,00
9	Rimavská Sobota	24 010	77,55	47,95	16,32	64,27	0,83	4,0	452,00	361,00
10	Veľký Krtíš	12 115	15,03	36,24	13,36	49,61	3,30	3,0	524,00	420,00
11	Zvolen	42 476	98,73	104,20	52,66	156,86	1,59	10,0	795,00	636,00
12	Zarnovica	6 284	30,40	11,60	6,76	18,36	0,60	4,0	621,00	497,00
13	Žiar nad Hronom	19 188	39,09	88,02	40,31	128,33	3,28	1,0	80,00	64,00
14	Bratislava I.	40 610	9,59	175,56	32,07	207,63	21,65	24,0	2 717,00	2 173,00
15	Bratislava II.	114 920	92,49	449,70	143,21	592,92	6,41	14,0	1 392,00	1 113,00
16	Bratislava III.	66 442	74,67	869,88	77,11	946,99	12,68	17,0	2 119,00	1 695,00
17	Bratislava IV.	96 791	96,70	492,74	101,97	594,71	6,15	12,0	2 089,00	1 672,00
18	Bratislava V.	110 801	94,20	652,96	120,22	773,19	8,21	22,0	13 982,00	11 335,00
19	Malacky	17 773	27,17	72,13	17,46	89,59	3,30	9,0	1 943,00	1 555,00
20	Pezmok	22 861	72,76	17,08	1,01	18,09	0,25	4,0	675,00	540,00
21	Senec	19 410	38,71	18,63	0,01	18,64	0,48	3,0	712,00	570,00
22	Gelnica	6 404	57,65	9,70	4,00	13,70	0,24	3,0	448,00	359,00
23	Košice-okolie	127 365	1 541,33	16,58	6,58	23,16	0,02	3,0	185,00	148,00
24	Košice I.	67 908	85,43	168,52	66,52	235,04	2,75	4,0	208,00	167,00
25	Košice II.	82 255	73,87	148,84	74,17	223,01	3,02	1,0	0,00	0,00
26	Košice III.	28 860	16,86	44,57	28,24	72,81	4,32	0,0	0,00	0,00
27	Košice IV.	60 072	60,89	78,17	31,75	109,92	1,81	1,0	16,00	13,00
28	Michalovce	39 151	52,81	60,69	30,75	91,44	1,73	19,0	3 659,00	2 929,00
29	Rožňava	19 190	45,62	52,23	18,66	70,88	1,55	17,0	1 231,00	986,00
30	Sobrance	6 289	10,68	2,97	2,13	5,10	0,48	3,0	239,00	192,00
31	Spišská Nová Ves	37 326	66,67	79,84	31,85	111,69	1,68	27,0	3 592,00	2 874,00
32	Trebišov	24 587	70,16	42,69	18,55	61,24	0,87	13,0	1 932,00	1 547,00
33	Komárno	34 160	103,17	72,61	32,86	105,47	1,02	16,0	765,00	612,00
34	Levice	7 321	42,73	91,57	40,47	132,05	3,09	20,0	2 414,00	1 932,00
35	Nitra	77 048	100,48	195,16	54,34	249,50	2,48	27,0	4 735,00	3 792,00
36	Nové Zámky	38 172	72,57	166,99	45,03	212,02	2,92	7,0	1 886,00	1 509,00
37	Šaľa	22 219	44,97	45,66	0,02	45,68	1,02	4,0	1 365,00	1 091,00
38	Topoľčany	25 492	27,58	106,93	18,06	124,99	4,53	1,0	1 949,00	1 754,00
39	Zlaté Moravce	11 583	27,15	32,30	5,55	37,84	1,39	3,0	766,00	613,00
40	Bardejov	32 587	72,39	55,68	20,84	76,53	1,06	11,0	2 233,00	1 787,00
41	Humenné	33 441	28,63	109,20	47,67	156,87	5,48	0,0	0,00	0,00
42	Kežmarok	16 481	24,83	20,49	11,33	31,82	1,28	10,0	1 279,00	1 022,00
43	Levoča	14 803	114,77	14,41	6,05	20,46	0,18	6,0	400,00	320,00
44	Medzilaborce	6 612	47,48	10,10	4,82	14,92	0,31	2,0	489,00	391,00
45	Poprad	51 486	63,11	104,01	49,72	153,73	2,44	35,0	4 649,00	3 720,00
46	Prešov	89 138	70,43	139,13	52,30	191,42	2,72	32,0	7 902,00	6 840,00
47	Sabinov	12 700	23,39	14,48	7,24	21,72	0,93	6,0	827,00	662,00
48	Snina	20 342	50,29	31,19	13,43	44,62	0,89	1,0	185,00	148,00

Návrh okrajových hodnôt pre určenie spôsobu zásobovania teplom a dizajn technológie KVET zo strany riešiteľov zohľadňuje pomer výroby elektriny a tepla technológií KVET, ktorý je spolu s určenou pevnou cenou výkupu elektriny rozhodujúci pre objem podpory doplatkom:

- Do 0,2 kWh/m<sup>2</sup> - decentralizované zásobovanie teplom
- Od 0,2 – 0,5 kWh/m<sup>2</sup> - CZT bez výroby elektriny resp. výroba elektriny z OZE
- Od 0,5 – 2,0 kWh/m<sup>2</sup> - CZT so zdrojom KVET - KJ piestový spaľovací motor
- Od 2,0 – 5,0 kWh/m<sup>2</sup> - CZT so zdrojom KVET - protitlaková parná turbína, kondenzačná turbína s odberom pary, spaľovacia turbína
- Nad 5,0 kWh/m<sup>2</sup> - CZT so zdrojom KVET - paroplynový cyklus

V tabuľke sa okres Michalovce nachádza na 28 pozícii s hodnotou tzv. “energetickej hustoty“ na úrovni 1,73 kWh/m<sup>2</sup>.

Celkový potenciál elektrického a tepelného výkonu uvádzaný v posledných dvoch stĺpcoch sa javí ako podhodnotený. Uvažovaný je ako „dodatkový“ k existujúcim tepelným zdrojom. Treba však uvažovať o reálnom stave v sústavách CZT, kde množstvo tepelných zdrojov je technicky a morálne zastaralých, prípadne sa jedná o zdroje s pohonom na zemný plyn, ktorý je dnes rizikovou komoditou a z pohľadu trendov menej akceptovateľnou do budúcnosti, keďže sa jedná o fosílné palivo. Potom potenciál výkonov v nových zdrojoch na báze vysokoúčinnej KVET je zjavne vyšší.

## 2. Kompletizácia rekonštrukcie potrubných rozvodov tepla v CZT a budovách

Výmena amortizovaných potrubných systémov a hlavne nová izolácia zvyšujú celkovú účinnosť systému a zamedzujú značným ekonomickým stratám vyplývajúcim z tepelných strát. Nižšie je pre ilustráciu uvedený zastaralý systém rozvodov CZT s výškou reálne nameraných strát na báze jedného roku. Je vidieť, že „vd'aka“ opotrebenému materiálu potrubia a deformovanej izolácii sú ekonomické straty z prevádzkovania takéhoto systému vysoké.

Požiadavky na energetickú účinnosť potrubných rozvodov pre distribúciu tepla sú definované Vyhláškou č. 328/2005 Z.z., príloha č.1, ako rozdiel medzi množstvom tepla dodaného do primárneho rozvodu a množstvom tepla dodaného koncovým odberateľom.

Tab 27 – tepelné straty reálneho systému CZT so zastaralými potrubnými systémami (MWh/%)

mesiac	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	spolu
nákup	46690,9	38618,3	34085,2	17238,8	12298,0	6796,7	7758,4	6365,3	9539,5	20433,4	34219,2	43762,2	277803,0
predaj	43337,6	35204,5	31142,6	14855,4	9988,2	4788,9	4583,7	4329,7	7055,0	17547,8	28287,5	39796,2	240917,1
straty	3353,3	3413,8	2942,6	2383,4	2309,8	2004,8	3174,7	2035,6	2484,5	2885,6	5931,7	3966,0	36855,9
%	7,2	8,8	8,6	13,8	18,8	29,5	40,9	32,0	26,1	14,1	17,3	9,1	13,3

### Tepelné straty potrubných rozvodov

Je veľmi dôležité navrhnúť rozvody hospodárne a primerane ich zaizolovať. Platí to tak pre potrubia systémov CZT, ako aj potrubné systémy rozvodov tepla a TÚV v budovách.

Straty v systéme rozvodu tepla vznikajú vplyvom prechodu tepla cez potrubia do okolitého priestoru, tento podsystem však zahŕňa aj elektrickú energiu potrebnú na pohon obehových čerpadiel (vykurovanie), resp. cirkulačných čerpadiel (príprava teplej vody). V prípade, ak je úroveň izolácie rozvodov vysoká, resp. rozvody nie sú príliš dlhé, môže energia na pokrytie strát tvoriť len zanedbateľnú zložku energetickej bilancie.

Ak sú však rozvody pomerne dlhé, resp. úroveň izolácie je nízka, môže mať tepelná strata z rozvodov významný negatívny vplyv na energetickú hospodárnosť systému. Napríklad v budovách pri zle izolovanom systéme rozvodu teplej vody s cirkuláciou môžu tieto straty tvoriť v energetickej bilancii väčšiu položku, ako je samotná potreba tepla na ohrev teplej vody. Okrem tepelnej straty z potrubných rozvodov môže dochádzať aj k zvýšenej tepelnej strate z armatúr (uzatvárací ventil, trojcestný ventil a pod.).

Tepelné straty potrubia kruhového prierezu sú spôsobené vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubia a prestupom tepla do okolitého prostredia. Ich veľkosť ovplyvňujú:

- súčiniteľ prestupu tepla valcovou stenou
  - materiál trubky - minimálne
  - **materiál izolácie – podstatne**
  - prestup tepla medzi povrchom potrubia a okolitého prostredia
- dĺžka potrubia
- rozdiel teploty média vo vnútri potrubia a teploty v jeho okolí

Napr. pre potrubné rozvody v budovách je predpísaná minimálna hrúbka tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody. V Prílohe č.1 Vyhlášky 14/2016 Z.z.. Norma vymedzuje minimálnu hrúbku tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody z oceľových rúrok pri izolačnom materiáli s tepelnou vodivosťou 0,035 W / m.K pri teplote 0 °C.

Tab 15 - Príloha č. 1 k Vyhláške č. 14 /2016 Z. z.

P. č.	Vnútorný priemer potrubia alebo armatúry	Minimálna hrúbka izolácie
1	do 22 mm vrátane	20 mm
2	nad 22 mm do 35 mm vrátane	30 mm
3	nad 35 mm do 100 mm vrátane	rovnaká ako vnútorný priemer potrubia
4	nad 100 mm	100 mm

Vo fáze obnovy navrhované predizolované potrubné systémy zahŕňajúci viaceré výhody:

- kvalitná tepelná izolácia potrubí realizovaná pri výrobe (na stavbe sa rieši iba doizolovanie spojov),
- povrchová úprava, ktorá zabraňuje vnikaniu vlhkosti do tepelnej izolácie (zatavené spoje potrubí, armatúr, tvaroviek),
- povrchová úprava, ktorá chráni potrubie proti mechanickému poškodeniu vo výkope (napr. hlodavcami).

Rekonštrukcia tepelných rozvodov predstavuje obnovu a technické zhodnotenie už existujúcej infraštruktúry. V prítomnosti, aj budúcnosti sa pre distribúciu tepla maximálne počíta s využívaním jestvujúcich trás potrubných rozvodov.



### **3. Využitie potenciálu OZE v CZT (tepelné čerpadlá + termické kolektory, resp. fotovoltaické panely)**

Pri zohľadnení súčasného spôsobu dodávky a distribúcie tepla v rámci sústavy CZT sa odporúča posúdiť možnosť vybudovania „letného“ zdroja tepla pre využívanie OZE tak, aby k súčasnej dodávke tepla, resp. k súčasnému hlavnému zdroju CZT bola zaradená výroba tepla prostredníctvom zariadení využívajúcich OZE vo forme solárnej energie a energie z atmosférického vzduchu. Cieľom je zabezpečiť výrobu tepla počas letného obdobia predovšetkým využívaním dostupných OZE.

Náročnosť takto definovaného zadania spočíva hlavne v nasledujúcich skutočnostiach :

- najvyšší požadovaný tepelný príkon pre sústavu CZT je potrebné zabezpečiť každý deň v ranných hodinách medzi 4 a 6 hodinou, tzn. v čase, keď využívanie solárnej, ale aj aerálnej energie je obmedzené prírodnými danosťami (nedostatočné slnečné žiarenie, nízka teplota vzduchu)
- súčinnosť TZ-OZE s inými jestvujúcimi zariadeniami je potrebné konfigurovať tak, aby nedošlo k zníženiu efektívnosti sústavy CZT

### **4. Využitie potenciálu OZE v objektoch verejnej správy**

Do úvahy pripadajú systémy fotovoltaických panelov, termických kolektorov a tepelných čerpadiel. Tento potenciál môžeme z pohľadu využívania mestských objektov rozdeliť na 2 smery:

#### Využitie OZE v objektoch celoročnej prevádzky s nepretržitou prítomnosťou osôb

Typickým príkladom sú domovy sociálnych služieb, či domovy dôchodcov. V tomto type objektu sa predpokladá relatívne vysoký počet osôb trvalo ubytovaných, kde je charakteristický zvýšený nárok na spotrebu teplej úžitkovej vody, zvýšený nárok na vykurovanie po celú dobu vykurovacej sezóny a takisto nároky na elektrinu z titulu trvalého využívania spotrebičov ako chladničky, mrazničky, klimatické systémy.

V takejto ustanovizni je zmysluplným riešením kombinácia reverzibilného tepelného čerpadla s elektrickým pohonom (zabezpečuje vykurovanie v zime a chladenie v lete) a termických kolektorov, resp. tepelné čerpadlo so zásobníkmi TÚV s elektrickou špirálou. V čase dostatočného slnečného žiarenia je sústava termických kolektorov účinným nástrojom ohrevu TÚV do zásobníku. V čase, keď slnečné žiarenie nie je dostatočné, doohrev zabezpečuje elektrická špirála, alebo tepelné čerpadlo vzduch-voda.

Samozrejmosťou je fotovoltaické zariadenie, ktoré vyrába elektrinu pre vlastnú spotrebu elektrospotrebičov. V DSS je výhodou kontinuálna prevádzka a charakter spotreby elektriny, ktorý kopíruje výrobu elektrickej práce na báze dňa, resp. v období špičky v mesiacoch máj-júl. Nedochádza teda k výpadkom v odbere a celý výkon fotovoltaiky ide do spotreby. Nie je nutná akumulácia elektrickej práce do batériového systému, resp. iná forma akumulácie.

#### Využitie OZE v objektoch s obmedzenou prevádzkou a obmedzenou prítomnosťou osôb

Vhodným príkladom pre takýto typ objektu sú budovy úradov.

Prevádzka je kvázi celoročná, ale len v pracovné dni mimo víkendov a sviatkov. Predpokladá sa užívanie objektu na úrovni 10 – 12 hodín denne v pracovných dňoch.

Charakteristické sú nároky na zabezpečenie tepelnej pohody v zimnom období formou tzv. prerušovaného vykurovania, potreba TÚV nie je nijak zásadná, uvažujem len o základnej potrebe umývania rúk v rámci hygieny, spotreba elektriny je orientovaná na osvetlenie, kancelárske spotrebiče (počítače, tlačiarne, kopírky, skenery) a špička spotreby elektriny sa odhaduje v letnom období, teda v čase využívania klimatizačných zariadení.

Príležitosťou je inštalácia reverzibilného tepelného čerpadla s funkciou vykurovania a prípravy TÚV v zimnom období a funkciou chladenia v lete.

Súčasťou riešenia takisto môže byť inštalácia fotovoltaických panelov a v dôsledku toho zníženie energetickej náročnosti budovy. Panely poskytnú elektrinu, ktorá sa spotrebuje v konkrétnom objekte a zníži sa tak spotreba elektriny z vonkajšej siete, čo sa prejaví ekonomicky, ako aj príspevok do nepriameho zníženia emisií, ktoré sa produkujú v elektrárnach pri výrobe elektriny. V čase špičky v letnom období môžeme charakterizovať chladenie prestorov akoby beznákladové. Elektrina vyrobená vo fotovoltaickom systéme sa spotrebuje v tepelnom čerpadle, ktoré vyrobí a distribuuje chlad do koncových odovzdávacích prvkov.

Samozrejme z pohľadu vykurovania treba prihliadať na skutočnosť, že veľký počet úradných budov je napojený na systémy CZT. Teda pri prípadnej úvahe o investícii do individuálneho zdroja tepla na báze OZE je nevyhnutné prepočítať si investičné a prevádzkové náklady takéhoto zdroja a porovnať tieto údaje s nákladmi na teplo dodávané z CZT. Aby investícia bola skutočne relevantná.

Obr – príklad strešnej inštalácie FVE



Obr – inštalácia na fasáde budovy



### Informatívne investičné a prevádzkové charakteristiky inštalácie fotovoltického systému

Ako príklad pre inštaláciu môžeme vziať do úvahy budovu Základnej školy v Strážskom, ktorá patrí k energeticky najnáročnejším budovám v meste. Spotreba elektriny sa pohybuje na úrovni 70 MWh/rok

Ročné náklady nákupu elektriny ( v zmysle aktuálneho cenníku VSE a.s.)..... **23 800 EUR**

#### Návrh fotovoltického zariadenia

Odhadované ¼ hodinové maximá odberu elektriny v ZŠ sú 50 kW.

Pri dnešných reálne dosahovaných parametroch účinnosti fotovoltických panelov zariadenie s inštalovaným výkonom 50 kW vie v období „letnej špičky“ produkovať elektrický výkon 25 – 30 kW. Objem vyrobenej elektriny za rok by činil 50 MWh.

Uvažovaná by teda mohla byť investícia do FVE s inštalovaným výkonom 50 kW. Keďže cez víkendy, ako aj v mesiaci júl ( najväčší objem elektrickej práce je vyrobený v období Máj-Júl) je spotreba elektriny v objekte minimálna, súčasťou investície by bol batériový systém pre dočasné uloženie elektriny vyrobenej vo FVE pre účel budúcej spotreby. Ten by bol vhodný s kapacitou 15 000 kWh, nakoľko odhadovaná produkcia elektriny v „nevytáženom“ mesiaci júl je odhadovaná na úrovni 12 000 kWh (400 kWh/deň).

Odhadované náklady investície do FVE + batériového systému ..... **80 000 EUR**

Ročná úspora na elektrine nespotrebovanej z vonkajšej siete (cca. 50 MWh) ..... **15 000 EUR**

Jednoduchá doba návratnosti investície je v tomto prípade vyhodnotená na **5,3 roku**.

Doba prevádzkovej životnosti celého systému je posudzovaná na min. **25 rokov**.

## 5. Využitie OZE vo sfére individuálnej bytovej výstavby

Pri stavebných konaniach posudzovať možnosti využitia slnečnej energie prostredníctvom termokolektorov, alebo fotovoltických panelov.

Využitie slnečnej energie v novobudovaných objektoch povedie v ekonomicky odôvodnených prípadoch k úspore neobnoviteľných primárnych energetických zdrojov. Ekologický prínos v týchto prípadoch je zrejмый. Treba samozrejme prihliadať aj na geografickú orientáciu budovy, konštrukčné charakteristiky objektu. Nevyhnutný je posudok statika.

Faktom je, že pre novostavby nie je plyn najlacnejším médiom na teplo, ale vykurovanie vodou a vzduchom prostredníctvom moderných tepelných čerpadiel. Už v prípade rodinného domu s plochou 100 m<sup>2</sup> sú náklady na teplo za rok nižšie, ako náklady spotreby zemného plynu.

### Porovnanie nákladov na teplo - plynový kotol vs. tepelné čerpadlo/FVE

Uvažujeme o nízkoenergeticky náročnom novom rodinnom dome s ročnou spotrebou tepla na vykurovanie a TÚV v objeme 5 000 MWh. Zodpovedá to jednopodlažnému RD s podlahovou vykurovanou plochou 100 m<sup>2</sup>. Aké sú náklady prevádzky plynového kotla a tep. čerpadla?

Požadovaný tepelný príkon v čase zimnej špičky..... 5 kW

Ročné náklady zemného plynu pre pohon plynového kotla .....**309 EUR s DPH**

(počítané na základe platného cenníku SPP a.s. pre odberné miesta v distribučnej tarife D2, ktorých odber plynu za 12 po sebe nasledujúcich kalendárnych mesiacov je v rozpätí nad 2 138 kWh do 18 173 kWh vrátane (približne nad 200 m<sup>3</sup> do 1 700 m<sup>3</sup> vrátane)

Tab – cenník SPP a.s. 2022 (ceny plynu vrátane distribúcie pre domácnosti kat. D2)

Označenie druhu tarify	Fixná mesačná sadzba celkom (FMS <sub>O</sub> +FMS <sub>D</sub> ) (euro/mesiac)	Sadzba za odobratý plyn celkom (SOP <sub>O</sub> +SOP <sub>D</sub> +SOP <sub>P</sub> ) (euro/kWh)
D1	2,88	0,05363
D2	5,86	0,03746
D3	8,74	0,03656
D4	13,46	0,03476
D5	42,55	0,04256
D6	51,88	0,04236
D7	127,77	0,04766
D8	284,43	0,04726

Ročné náklady na elektrinu pre prevádzku tepelného čerpadla ..... **170 EUR s DPH**  
 (počítané s úvahou o priemernej ročnej účinnosti TČ na úrovni 1:3,5, teda výroba 3,5 kWh tepla z 1 kWh spotrebovanej elektriny, použitý tarif D2 „Štandard“ z cenníku spoločnosti VSE a.s.)

Tab – cenník dodávky elektriny VSE a.s. 2022 pre domácnosti

DOMÁCNOSTI		Informácia o koncovej cene elektriny na území Východoslovenská distribučná, a.s.					
		Mesačná platba		Cena za 1 kWh			
		EUR/mesiac (EUR/A/mes**)		EUR/kWh			
				VT		NT	
		bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH	bez DPH	s DPH
D1	ŠTANDARD	2,4000	2,8800	0,1661	0,1993		
D2	ŠTANDARD	5,9211	7,1053	0,1388	0,1666		
D2	ŠTANDARD nevidiaci	2,6486	3,1783	0,1388	0,1666		
D3**	AKU	1,1+0,2954xl***	1,320+0,3545xl***	0,1378	0,1654	0,1017	0,1220
D4**	AKU	1,1+0,2954xl***	1,320+0,3545xl***	0,1378	0,1654	0,1017	0,1220
D4**	AKU nevidiaci	0,55+0,1651xl***	0,66+0,1981xl***	0,1378	0,1654	0,1017	0,1220
D5**	KOMPLET	1,1+0,2954xl***	1,320+0,3545xl***	0,1405	0,1686	0,1149	0,1379
D6**	EKO DOM	1,1+0,2954xl***	1,320+0,3545xl***	0,1405	0,1686	0,1149	0,1379

Obstarávacia cena nákupu plynového kotla pre dosiahnutie potrebného tepelného výkonu (regulovateľný výkon 3 - 20 kW) sa v zmysle aktuálnych cenníkových cien predajcov pohybuje **od 1 500 EUR** vyššie, avšak ku investícii treba pripočítať príslušenstvo ako tlaková expanzná nádoba, obehové čerpadlo a pod... Celková investícia tak môže byť min. na úrovni **2 000 EUR**.

Obstarávacia cena nákupu tepelného čerpadla vzduch – voda s reverzibilnou funkciou, teda s využitím v zimnom období na vykurovanie a v lete na chladenie priestorov, sa pohybuje v priemere okolo **6 000 EUR** pri parametroch tepelného/chladiaceho výkonu 6 kW/6 kW.

Ukazuje sa, že vstupné náklady investície do tepelného čerpadla sú vyššie, ale netreba sa nechať odradiť, nakoľko výška investície sa dá elikinovať vďaka cieľným dotačným programom pre domácnosti, napr. „Zelená domácnostiam“. Aktuálne je v riešení podpora v nasledovnom formáte:

Podporované zariadenie	Maximálna podpora na inštaláciu	Podávanie žiadostí
Kotly na biomasu	1 500 €	Otvorené
Fotovoltaické panely	1 500 €	Otvorené
Slnečné kolektory	1 750 €	Otvorené
Tepelné čerpadlá	3 400 €	Otvorené

## **Použité informačné zdroje:**

Zákon 309/2009 Z.z o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysokoúčinnnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhláška č. 88/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah hodnotenia, spôsob výpočtu a hodnoty energetickej účinnosti zdrojov a rozvodov energie

Zákon 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy

Tabuľkový prehľad údajov o spotrebe energií objektov - mesto Strážske

Tabuľkový prehľad tepelných zdrojov a rozvodov tepla CZT – KOOR Východ s.r.o.

Internetový portál [www.spp.sk](http://www.spp.sk)

Internetový portál [www.meteoblue.com/sk](http://www.meteoblue.com/sk)

Internetový portál [www.sodbtn.sk](http://www.sodbtn.sk)

Internetový portál [www.teho.sk](http://www.teho.sk)

Internetový portál [www.mfsr.sk](http://www.mfsr.sk)

Internetový portál [www.op-kzp.sk/vyzvy/aktualne-vyzvy/](http://www.op-kzp.sk/vyzvy/aktualne-vyzvy/)

Internetový portál [www.economy.gov.sk/podpora-investicii/plan-obnovy/harmonogram-vyziev](http://www.economy.gov.sk/podpora-investicii/plan-obnovy/harmonogram-vyziev).

Internetový portál [www.siea.sk](http://www.siea.sk)

Geotermálna mapa Slovenska – Doc. RNDr. Marián Fendek, CSc.

Výskumná správa Strojníckej fakulty STU v Bratislave z apríla 2018

(Porovnanie centralizovaného a decentralizovaného zásobovania teplom z hľadiska energetickej, ekonomickej efektívnosti a dopadov na životné prostredie v lokalite zásobovania teplom)