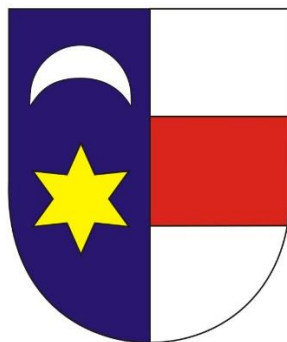




Apertis, s.r.o.,
Medzi hrušky 26,
962 21 Lieskovec
www.apertis.eu
info@apertis.eu



KONCEPCIA ROZVOJA MESTA HNÚŠŤA V TEPELNEJ ENERGETIKE

Štúdia v rozsahu metodického usmernenia MHSR č. 952/2005

Obsah

| | |
|---|--------|
| Obsah..... | - 1 - |
| Zoznam používaných skratiek: | - 4 - |
| <i>Preambula</i> | - 5 - |
| 1. Úvod..... | - 6 - |
| 2. Analýza súčasného stavu | - 9 - |
| 2.1 Analýza územia | - 9 - |
| 2.1.1 Urbanistické členenie mesta..... | - 10 - |
| 2.1.2 Demografické podmienky..... | - 12 - |
| 2.1.3 Klimatické podmienky | - 15 - |
| 2.1.4 Legislatívny rámec zásobovania teplom..... | - 20 - |
| 2.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení | - 22 - |
| 2.2.1 Zariadenia na dodávku pre bytový a komunálny sektor..... | - 22 - |
| 2.3 Zariadenia rozhodujúceho výrobcu a dodávateľa tepla v meste..... | - 23 - |
| 2.3.1 Zdroje tepla..... | - 24 - |
| 2.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla | - 32 - |
| 2.4.1 Analýza dodávky tepla z SCZT Rimavská energetická, s.r.o. | - 32 - |
| 2.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla | - 37 - |
| 2.5.1 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor | - 40 - |
| 3. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie | - 42 - |
| 3.1 Slnecná energia..... | - 48 - |
| 3.1.1 Možnosť využívania fotovoltickej premeny | - 50 - |
| 3.1.2 Možnosť využívania termických solárnych systémov (TSS) | - 51 - |
| 3.2 Nízkopotenciálne teplo okolia ako zdrojom OZE pre tepelné čerpadlo | - 55 - |
| 3.3 Geotermálna energia | - 58 - |
| 3.3.1 Využívanie geotermálnej energie na Slovensku..... | - 59 - |
| 3.4 Veterná energia | - 60 - |

| | | |
|-------|--|--------|
| 3.5 | Využívanie biomasy..... | - 60 - |
| 3.6 | Využívanie biomasy na výrobu tepla | - 61 - |
| 3.6.1 | Kotolňa na drevné štiepky..... | - 65 - |
| 3.7 | Biopalivá..... | - 65 - |
| 3.7.1 | Drevné štiepky | - 65 - |
| 3.7.2 | Lisované palivá z drevnej hmoty - brikety, pelety..... | - 67 - |
| 3.8 | Technologické zariadenia na využívanie biomasy individuálne zdroje | - 69 - |
| 3.9 | Kogeneračná jednotka so spaľovacím motorom na ZPN (KGJ) ako KVET..... | - 71 - |
| 4. | Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení..... | - 72 - |
| 4.1 | Efektívny projekt zdroja SCZT na báze OZE a KVET. | - 72 - |
| 4.2 | Porovnanie cien tepelného obsahu v zdrojoch energie | - 73 - |
| 4.3 | Porovnanie oddelenej výroby a KVET..... | - 73 - |
| 4.4 | Porovnanie efektívnosti individuálneho vykurovania a CZT..... | - 75 - |
| 4.4.1 | Zadávacie údaje pre porovnávaciu analýzu | - 75 - |
| 4.4.2 | Popis sústavy centralizovaného zásobovania teplom..... | - 75 - |
| 4.4.3 | Individuálne zásobovanie teplom..... | - 76 - |
| 4.4.4 | Potreba tepla na vykurovanie, prípravu TV a priemyselnú spotrebu..... | - 77 - |
| 4.4.5 | Parametre porovnávacieho výpočtu | - 81 - |
| 5. | Emisná situácia základných znečisťujúcich látok..... | - 83 - |
| 5.1 | Zdraviu škodlivé emisie vznikajúce pri spaľovaní palív | - 84 - |
| 5.1.1 | Enviromentálne hodnotenie CZT..... | - 85 - |
| 6. | Situácia na trhu s teplom v SR..... | - 87 - |
| 6.1 | Ekonomické vyhodnotenie a faktory ovplyvňujúce stabilitu SCZT | - 88 - |
| 6.1.1 | Dopady nesystémového odpájania objektov od CZT | - 89 - |
| 7. | Porovnanie cien tepla v okolitých mestách | - 93 - |
| 7.1 | Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta | - 93 - |
| 7.2 | Vplyv výroby tepla na životné prostredie..... | - 95 - |

- 8. Návrh alternatív rozvoja sústav tepelných zariadení..... - 97 -
 - 8.1 Odporúčania technických riešení rozvoja tepelnej energetiky v meste..... - 99 -
- 9. Závěry a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta - 101 -

Zoznam používaných skratiek:

| | | |
|-------------|---|--|
| BBSK | - | VÚC Banská Bystrica, Banskobystrický samosprávny kraj |
| CZT | - | centralizované zásobovanie teplom |
| DŠ | - | drevné štiepky |
| ES | - | elektrizačná sústava (všeobecne) |
| CHKO | - | chránená krajinná oblasť |
| KGJ | - | kogeneračná jednotka |
| KOST | - | kompaktná odovzdávacia stanica tepla |
| KVET | - | kombinovaná výroba elektriny a tepla |
| MaR | - | meranie a regulácia |
| MHSR | - | Ministerstvo hospodárstva SR |
| NECP | - | Národný energetický a klimatický plán SR - Energetická politika SR |
| NP | - | národný park |
| OZE | - | obnoviteľné zdroje energie |
| PHSR | - | program hospodárskeho a sociálneho rozvoja |
| PK | - | plynový kotol |
| PZE | - | primárne zdroje energie, nosiče energie, palivá |
| SEPS | - | Slovenská elektrizačná a prenosová sústava |
| SSD | - | Stredoslovenská distribučná, a.s. |
| STN | - | Slovenská technická norma |
| SCZT | - | Systém centralizovaného zásobovania teplom |
| T | - | technológia |
| TG | - | turbogenerátor parná turbína |
| TPS | - | tarifa za prevádzkovanie systému |
| TPV | - | teplá pitná voda, teplá úžitková voda (TÚV), teplá voda (TV) |
| TS | - | tepelné straty |
| TSS | - | tarifa za systémové služby |
| TZB | - | technické zariadenie budov |
| ÚK | - | ústredné vykurovanie |
| ÚRSO | - | Úrad pre reguláciu sieťových odvetví |
| VÚC | - | vyšší územný celok, samosprávny kraj |
| ZPN | - | zemný plyn naftový |

Preambula

Dôležitou podmienkou spokojnosti obyvateľov v zemepisnej polohe SR, pri rešpektovaní rovnakého práva na spokojnosť ostatných (väčšiny) spoluobčanov je zabezpečenie tepelnej pohody pri primeranom komforte, konkurenčných nákladoch na vykurovanie a prípravu teplej vody a pri prijateľných účinkoch na životné prostredie. V miernom podnebnom pásme s vnútrozemskou klímou sa striedajú teplé letá s pomerne studenými obdobiami konca jesene, zimy a skorej jari, počas ktorých je potrebné viac ako 200 dní vykurovať objekty určené na bývanie, mestskú vybavenosť, ale aj priemyselné objekty, v ktorých sa zdržujú zamestnanci. Tepelná pohoda je pre hygienu a zdravie obyvateľstva považovaná v krajinách EÚ, teda aj v SR za tak dôležitú, že povinnosti súvisiace s jej dodržiavaním sú predmetom legislatívnej ochrany. Vzhľadom k tomu, že spotreba tepla prestala byť dotovaná a teplo sa stalo predmetom podnikania je dôležité, aby vzťah v reťazci výrobca, dodávateľ a odberateľ dodržiaval legislatívu v oblasti regulácie energetickej a ekonomickej efektívnosti.

Náklady na vykurovanie a prípravu teplej vody tvoria jednu z najväčších položiek rodinného rozpočtu v priemere 700 €/rok/byt (RD), podľa veľkosti a komfortu. Podnikateľským subjektom významným spôsobom ovplyvňujú prevádzkové náklady a tým konkurencieschopnosť ich produkcie. Je známe, že opatreniami na strane spotreby je možné ušetriť do 50 % spotrebovanej energie pri zachovaní komfortu. Úspora spotrebovanej energie sa priaznivo prejaví stabilizáciou, poprípade aj znížením nákladov na vykurovanie a prípravu teplej vody, ale aj v oblasti ochrany životného prostredia - znížením emisií.

Mesto môže najobjektívnejšie posúdiť bezpečnosť, efektívnosť, environmentálne dopady a porovnať výhodnosť rozvoja centralizovaného zásobovania teplom (CZT) poprípade individuálneho zásobovania teplom (IZT), práve preto mu bola z úrovne štátu zverená právomoc vytvoriť si koncepciu a podľa nej rozhodovať o rozvoji tepelnej energetiky na svojom území. „Konceptia rozvoja mesta v tepelnej energetike“ je preto aktívny nástroj pre dosiahnutie vyššie uvedených parametrov, najmä keď sa v oblasti občianskej vybavenosti podieľa a zodpovedá za financovanie energetiky.

SR ako členská krajina EÚ má záväzok dosiahnuť uhlíkovú neutralitu do roku 2050, s čím je spojená potreba zmeny zdrojovej základne pri zásobovaní teplom. **Obnoviteľné zdroje energie sa stanú základnými zdrojmi pre výrobu tepla, nie iba doplnkovými ako v súčasnosti.** Používanie konvenčných fosílnych palív (uhlia, zemného plynu, ...) sa stane environmentálne neprípustným.

1. Úvod

Firma Apertis, s.r.o. Lieskovec na základe Zmluvy o dielo č. 12-2020/1-CUE zo dňa 10.12.2020 uvedeným ako objednávateľ vypracovala návrh Konceptie rozvoja mesta Hnúšťa v tepelnej energetike. Konceptia je spracovaná na základe zákona č. 657/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov o tepelnej energetike a v súlade s „Metodickým usmernením MHSR zo dňa 15.4.2005, č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu konceptie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky“.

| | | |
|--------------------------|---|---|
| 1. OBJEDNÁVATEĽ | : | Centrum udržateľnej energetiky Rimavská Sobota, n.o. |
| Sídlo | : | Daxnerova 508/33, 979 01 Rimavská Sobota |
| Štatutárny zástupca | : | Ing. Oto Veres, riaditeľ |
| Oprávnený | : | +421 948 403 328 |
| • vo veciach zmluvných | : | Ing. Oto Veres, riaditeľ |
| • vo veciach technických | : | Ing. Pavel Királ , energetický špecialista |
| IČO | : | 52 291 383 |
| DIČ | : | 2121132277 |
| Bankové spojenie | : | Slovenská sporiteľňa, a.s. |
| Číslo účtu | : | |
| IBAN | : | SK24 0900 0000 0051 5630 4134 |

(ďalej objednávateľ)

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| 2. ZHOTOVITEĽ | : | Apertis, s.r.o. |
| Sídlo | : | Medzi hrušky 26, 962 21 Lieskovec |
| Štatutárny zástupca | : | Ing. Július Katina, konateľ |
| Oprávnený | : | |
| • vo veciach zmluvných | : | Ing. Július Katina, konateľ |
| • vo veciach technických | : | Ing. Július Jankovský, PhD., konateľ |
| IČO | : | 43 979 360 |
| DIČ | : | 2022545756 |
| IČ DPH | : | SK2022545756 |
| Zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu v Banskej Bystrici, oddiel: Sro, vložka č.14360/S | : | |
| Bankové spojenie | : | ČSOB, a.s. pobočka Zvolen |
| IBAN | : | SK60 7500 0000 0040 0603 4752 |

(ďalej zhotoviteľ)

Úlohou konceptie je zavedenie podmienok pre systémový rozvoj sústavy tepelných zariadení na území mesta s cieľom zabezpečiť rozvoj mesta v oblasti tepelnej energetiky, predovšetkým:

- zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla,
- energetickú a ekonomickú efektívnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja,
- ochrana životného prostredia,
- zabezpečiť súlad so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky,

- zabezpečiť súlad so súvisiacimi legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Konceptia rozvoja mesta sa na základe § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike po schválení mestským zastupiteľstvom použije ako odvetvová koncepcia pri spracovaní územnoplánovacej dokumentácie mesta. Podľa § 12 odst. 3 mesto rozhoduje o vydaní záväzného stanoviska o súlade navrhovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom do 10 MW s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky, ak koncepcia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky nie je súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta, je mesto povinné rozhodnúť o vydaní záväzného stanoviska o súlade navrhovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky na základe individuálneho posúdenia opodstatnenosti výstavby.

Rozsah spracovania koncepcie tepelnej energetiky je podľa Metodického usmernenia MHSR č. 952/2005-200 zo dňa 15. apríla 2005 vymedzená nasledovnou obsahovou náplňou:

I. Analýza súčasného stavu

- Analýza územia
- Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
- Analýza zariadení na spotrebu tepla
- Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
- Vplyv výroby tepla na životné prostredie, emisná situácia základných znečisťujúcich látok
- Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
- Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
- Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

II. Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania mesta teplom

- Návrh alternatív rozvoja sústav tepelných zariadení
- Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

III. Závery a odporúčenia pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

Stanovenie záväzných zásad využívania jednotlivých druhov palív a zdrojov energie, z ktorých sa zabezpečuje výroba, dodávka tepla a spôsob zásobovania teplom na území mesta. Postupnosť krokov realizácie navrhovaných technických opatrení rozvoja sústav tepelných zariadení.

Podkladové materiály a literatúra

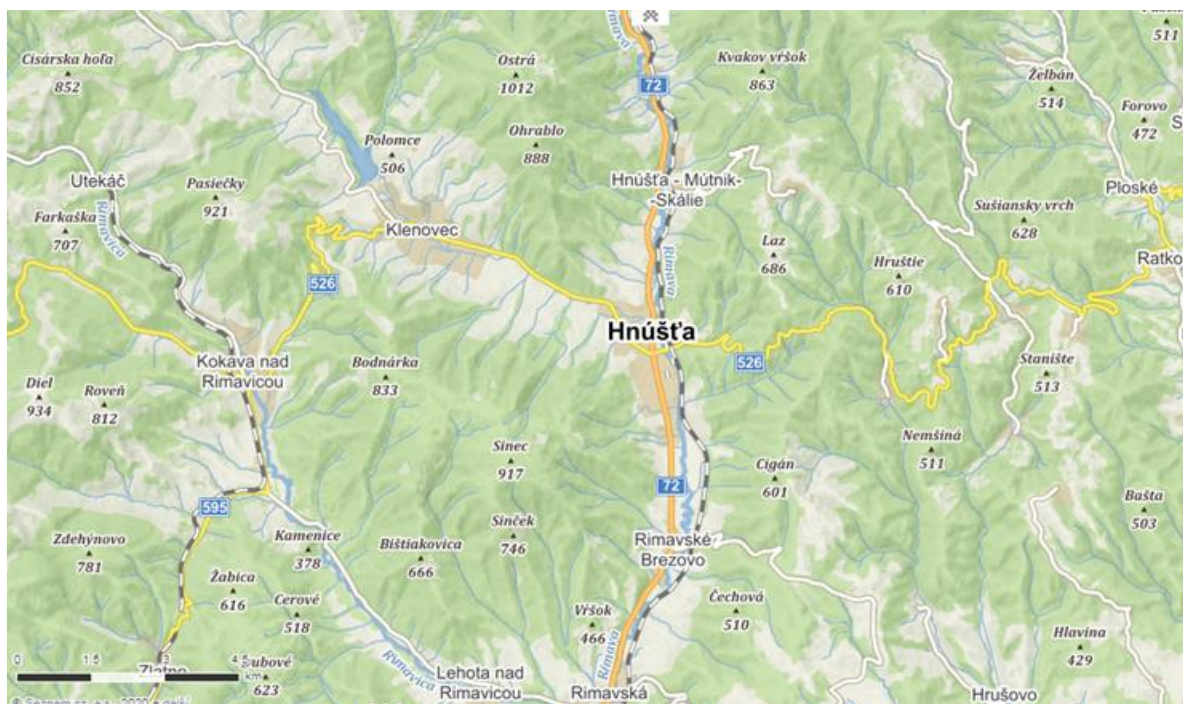
1. Územný plán sídelného útvaru Hnúšťa
2. Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Hnúšťa
3. Správa o stave životného prostredia BBSK v roku 2016
4. Štatistické údaje od Štatistického úradu Slovenskej republiky – údaje o štruktúre obyvateľstva v roku 2011, údaje o obytných domoch, bytoch a kvalitatívne údaje o bytovom fonde k roku 2019
5. Dotazníky energetických údajov správcov bytových objektov, nebytových objektov a objektov verejného a podnikateľského sektoru v meste Hnúšťa
6. SHMÚ: webová stránka - podklady pre výpočet priemernej teploty a dennostupňov za posledných 30 rokov pre mesto Hnúšťa
7. Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike
8. MHSR : Metodické usmernenie MHSR č. 952/2005-200, apríl 2005
9. webová stránka: www.mesto.hnusta.sk
10. Šooš a kol: Biomasa obnoviteľný zdroj energie, STU Bratislava 2012, ISBN 978-80-970957-3-4
11. Novák: Analýza existujúcej podpory obnoviteľných zdrojov energie v SR, Bratislava jún 2020
12. EK EÚ: Energy in figures, Statistical pocket book EK EÚ, Brusel, 2000 ... - 2020
13. SEPS, a.s.: Slovenský elektroenergetický dispečing Ročenky 2020, Bratislava august 2020
14. ÚRSO: Zoznam výrobcov na doplatok 2019, Bratislava jún 2020.
15. MHSR: Integrovaný národný, energetický a klimatický plán na roky 2021-2030 Bratislava október 2019
16. MŽPSR: Nízkouhlíková stratégia Slovenska do roku 2030 s výhľadom do roku 2050, Bratislava
17. Rimavská energetická, s.r.o.: Klimatické prvky zásobovania teplom, Hnúšťa
18. SIEA: www.zitenergiou.sk SIEA Bratislava, „zelená pre domácnosti“ poradenstvo, marec 2021
19. SEPS : Slovenská energetická a prenosová sústava, a.s. Bratislava „mesačné správy“
20. Frahofer institut: zdroje a výroba elektriny on-line
21. www.mapa-mapy.info.sk
22. www.solargis.com
23. www.ipcc.ch
24. Urban a kol., Porovnanie CZT a DZT, apríl 2018

2. Analýza súčasného stavu

Pre potreby analýzy o súčasnom stave a spôsoboch zásobovania teplom v meste sme využili podklady získané od **Rimavskej energetickej, s.r.o.** Hnúšťa, ktorá je prevádzkovateľom SCZT v meste Hnúšťa, ale aj od zástupcov miestnej samosprávy a nimi poverených partnerov.

2.1 Analýza územia

Katastrálne územie mesta Hnúšťa pozostáva z katastrálnych území miestnych častí Hnúšťa – Likier, Hačava, Brádko a Polom. Výmera je celkom 6 805 ha a k 31.12. 2019 žilo na území mesta 7 411 obyvateľov (Zdroj: Štatistický úrad SR), hustota osídlenia je 108,91 obyv./km². Geografická poloha je N 48°34'24" a E 19°57'14", znázornená na obrázku č. 1. Mesto leží v údolí rieky Rimavy na sútoku Tisovskej a Klenovskej Rimavy v nadmorskej výške 298 m n. m. s vonkajšou výpočtovou teplotou - 15°C.



Obrázok 1 Geografická poloha mesta Hnúšťa

Zdroj: www.mapa-mapy.info.sk

Mesto Hnúšťa je situované uprostred Slovenského Rudohoria, v Revúckej Vrchovine a čiastočne v Stolických vrchoch. Je priemyselným centrom severozápadnej časti Gemera. Mestom prechádza severojužným smerom cesta II/531, ktorá spája Rimavskú Sobotu s Tisovcom a západo-východným smerom cesta II/526, ktorá spája Kriváň, Klenovec, Hnúšťa a Jelšavu s Rožňavou. Východným okrajom mesta prechádza železničná trať č. 171 Brezno – Rimavská Sobota.

V riešenom území sa nachádzajú bane na magnezit a mastenec, niektoré lokality sú už vyťažené. S tým súvisia aj ochranné pásma ložísk nerastných surovín, v ktorých nie je dovolené vykonávať inú hospodársku činnosť okrem ťažby a sanačných činností reliéfu.

Chránené územia vyššieho stupňa sú situované do severnej časti katastrálneho územia, kde zasahuje hranica ochranného pásma Národného parku Muránska planina

2.1.1 Urbanistické členenie mesta

Priestorové usporiadanie je determinované historickým vývojom, keď z pôvodne samostatných obcí Hnúšťa, Likier, Hačava, Brádno a Polom vzniká aglomerácia. Dopomohla k tomu ťažba a rozvoj priemyslu. Ťažiskom osídlenia sa stalo zrastenie obcí Hnúšťa a Likier do kompaktného urbanistického celku. Uvedený priestor vyplňa údolie Rimavy, východné svahy vrchoviny ležiacej západne od toku Rimavy a južné svahy ležiace severne od toku Klenovskej Rimavy.

V priestore Hnúšťa – Likier je zastúpená obytná aj výrobná zóna. Plošný rozsah obytnej zóny rástol s rozvojom ťažby, hutníctva a chemického priemyslu. Tvar pôdorysu obytnej zóny je písmeno Y s orientáciou severojužnou. Pozdĺž cesty II/531 dosahujú bytové domy 3 – 12 podlaží, v okrajových častiach prevláda 1 – 2 podlažná zástavba rodinných domov.

V centrálnej časti nadobúda obytná zóna polyfunkčný charakter s mestskou občianskou vybavenosťou.

V mestskej časti Hačava je v severnej časti pôvodná obec s vidieckou architektúrou, smerom na juh je hospodársky dvor poľnohospodárskeho družstva, horná a dolná magnezitka a ťažobný areál. Tento ťažobný a výrobný komplex je najproblematickejší z hľadiska narušenia životného prostredia s nepriaznivým dopadom na okolitú krajinu.

Časti Brádno a Polom majú vidiecky charakter s jedno alebo dvojpodlažnými obytnými domami, na južnom okraji Polomu sa nachádza hospodársky dvor s poľnohospodárskou výrobou.

Na katastrálnom území mesta sa nachádza aj niekoľko malých osád s prevažne rómskou komunitou, niektoré sú už opustené a zdevastované.

V riešenom území sú aj tri veľké záhradkárske osady s rekreačnými chatami a niekoľko ďalších malých záhradkárskych osád v blízkosti obytných zón.

Medzi najvýznamnejšie stavebné pamiatky mesta patrí budova Obecného domu z roku 1906, ktorá dnes slúži ako Mestský úrad a je na zozname kultúrnych pamiatok. Ďalším pamiatkovým objektom je

neoklasicistická dvojpodlažná vila lekárniky Petřivaldského postavená okolo roku 1830. V jej zadnom trakte bolo zariadenie na výrobu a plnenie sódočky, v tom čase veľmi obľúbeného nápoja.

Medzi sakrálňymi pamiatkami dominujú kostoly. V Hnúšti je to evanjelický kostol ako jednodôňová klasicistická stavba stojaca na mieste staršieho kostola zo 14. storočia a rímskokatolícky kostol Povýšenia svätého kríža, v Likieri evanjelický kostol v neskorom klasicistickom štýle, v Polome evanjelický kostol ako jednoduchá jednodôňová stavba, v Brádne evanjelický kostol v barokovo – klasicistickom štýle a kaplnka s kryptou rodiny Fáýovej na cintorínskom vršku v Hnúšti.

Na území mesta sa nachádzajú dve základné školy, špeciálna základná škola, základná umelecká škola, gymnázium Mateja Hrebendu, stredná odborná škola, dve materské školy a centrum voľného času.

Kultúru v meste zastrešuje Mestské kultúrne stredisko, ktorého sídlom je Dom kultúry Janka Francisciho Rimavského, ďalej je tu knižnica profesora Pasiara, bábkové divadlo, pôsobia tu folklórne a iné tanečné súbory.

Športové vyžitie v meste umožňuje mestská športová hala, futbalový štadión, kúpalisko, multifunkčné ihrisko, vonkajšie verejné fitnesscentrum, detské dopravné ihrisko.



Obrázok 2 Urbanizácia sídla Hnúšťa

Zdroj: www.mapa-mapy.info.sk

Hnúšťa je známa svojim ťažobným a spracovateľským priemyslom. Baníctvo zastupuje firma Gemerská nerudná spoločnosť a. s. Hnúšťa (GENES a. s. Hnúšťa), ktorá ťaží a spracováva mastenec, magnezit, bentonit a dolomit z ložiska v lokalite Mútnik.

Ďalšie firmy sú etablované v priemyselnom parku Hnúšťa, ktorý má rozlohu 22,5 ha. Je priamo napojený na cestu č. I/72 Brezno – Rimavská Sobota a dostupná je aj železnica nákladná a osobná v meste s možnosťou obnovy vnútornej areálovej vlečky v PP.

Tabuľka 1 Zoznam rozhodujúcich zamestnávateľov v meste Hnúšťa

| P.č. | Názov firmy | Predmet činnosti | Adresa firmy |
|------|---|--|--------------------------------|
| 1 | YURA ELTEC Corporation Slovakia, s.r.o. | Výroba káblových zväzkov pre automobilový priemysel | Hlavná 432, Hnúšťa |
| 2 | INTOCAST Slovakia a.s. | Výrobca žiaruvzdorných materiálov | P.O.BOX 42, Hnúšťa |
| 3 | VERSACO s.r.o. | Výrobca puklíc, krytov kolies | Hlavná 941, Hnúšťa |
| 4 | Bio CON1 spol. s r.o. | výroba el.energie z drevoštíepky | priemyselná zóna Hnúšťa č. 950 |
| 5 | Gemerská nerudná spoločnosť, a.s. - GE.NE.S. a.s. | Ťažba a spracovanie nerudných surovín z ložiska Mútnik | Mútnik 1, Hnúšťa |
| 6 | LANKWITZER SLOVENSKO, s.r.o. | Kompletné riešenie povrchových úprav | Hlavná 194, Hnúšťa |
| 7 | SLZ Nova a.s. | Výskum a vývoj v oblasti prírodných a technických vied | Hlavná 133, Hnúšťa |
| 8 | Miroslav Juhás - MIVE Pek | Výroba a predaj pekárenských a cukrárenských výrobkov | Sinecká 884/4, Hnúšťa |
| 9 | Rimavská energetická, s.r.o. | Výroba tepla, rozvod tepla | Železničná 990, Hnúšťa |
| 10 | LESY SR, š.p. - LS Hnúšťa | Lesníctvo | Š.M.Daxnera 920, Hnúšťa |
| 11 | Technické služby mesta Hnúšťa | Zabezpečovanie verejnoprospešných služieb | Kotlište 980, Hnúšťa |
| 12 | Mestský bytový podnik Hnúšťa, a.s. | Správa bytov a nebytových priestorov | Hlavná 378, Hnúšťa |
| 13 | Nemocnica (Gemerclínik n.o.) | Nemocnica | Budovateľov 801, Hnúšťa |
| 14 | POLIKLINIKA | Poliklinika | Nám. J.Francisciho 372, Hnúšťa |
| 15 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa - DD Škovránok | Starostlivosť pre deti od 0 – 23 rokov veku | Budovateľov 801, Hnúšťa |
| 16 | Gymnázium Mateja Hrebendu | Vzdelávanie-školsťvo | Hlavná 431, Hnúšťa |
| 17 | Stredná odborná škola | Vzdelávanie-školsťvo | Hlavná 425, Hnúšťa |
| 18 | Základná škola J.F.Rimavského | Vzdelávanie-školsťvo | Nábřežie Rimavy 457, Hnúšťa |
| 19 | Základná škola | Vzdelávanie-školsťvo | Klokočova 742, Hnúšťa |
| 20 | Špeciálna základná škola | Vzdelávanie-školsťvo | Zápotockého 127, Hnúšťa |
| 21 | Materská škola | Vzdelávanie-školsťvo | Nábřežie Rimavy 447, Hnúšťa |
| 22 | Materská škola | Vzdelávanie-školsťvo | Klokočova 741, Hnúšťa |

Zdroj: www.mesto..hnusta.sk

2.1.2 Demografické podmienky

Osídlenie tejto oblasti potvrdzujú archeologické nálezy už z doby kamennej. Hnúšťa ako sídlo sa spomína už v roku 1334 v zozname výbercov pápežskej dane. Prvá písomná zmienka o Hnúšti ako o obci s farským kostolom je z roku 1438.

Rozvoj mesta najviac ovplyvnilo nerastné bohatstvo. Existencia prvých baní je datovaná do 16. storočia. V roku 1772 bola na území mesta železiareň a koncom 19. storočia sa v troch vysokých peciach v Likieri spracovalo najviac surového železa na Slovensku.

Počet obyvateľov mesta je zaznamenaný od roku 1869, kedy ich mala Hnúšťa spoločne s vtedy ešte samostatnými obcami Likier, Hačava, Brádno a Polom 2261. Ďalší vývoj počtu obyvateľov mal vzostupný trend, okrem regresu v období oboch svetových vojen. Z prehľadu vyplýva, že mesto ako celok má stabilizovaný počet obyvateľov s miernym nárastom. Demografický vývoj v jednotlivých mestských častiach je však odlišný. Okrem centrálnej zóny Hnúšťa – Likier je v ostatných miestnych

častiach pozorovaný pokles počtu obyvateľov, najmarkantnejší v častiach Brádno a Polom, relatívne malý v časti Hačava.

Tabuľka 2 Demografický vývoj 1970 – 2019

| Územie, okres, mesto | Vývoj počtu obyvateľov | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1970 | 1980 | 1991 | 2001 | 2011 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Slovenská republika | 4 537 290 | 4 991 168 | 5 274 335 | 5 379 455 | 5 397 036 | 5 443 120 | 5 450 421 | 5 457 873 |
| Banskobystrický SK | 598 697 | 636 192 | 659 341 | 662 121 | 660 563 | 649 788 | 647 874 | 645 276 |
| Okres Rimavská Sobota | 79 938 | 81 401 | 82 133 | 83 124 | 84 867 | 84 331 | 84 270 | 84 048 |
| Mesto Hnúšťa | 5 329 | 6 282 | 7 146 | 7 525 | 7 749 | 7 490 | 7 455 | 7 411 |
| Mesto Tisovec | 4 615 | 4 843 | 4 430 | 4 198 | 4 309 | 4 168 | 4 127 | 4 087 |
| Obec Klenovec | 4 162 | 4 020 | 3 464 | 3 290 | 3 304 | 3 146 | 3 161 | 3 159 |

Zdroj: Štatistický úrad SR



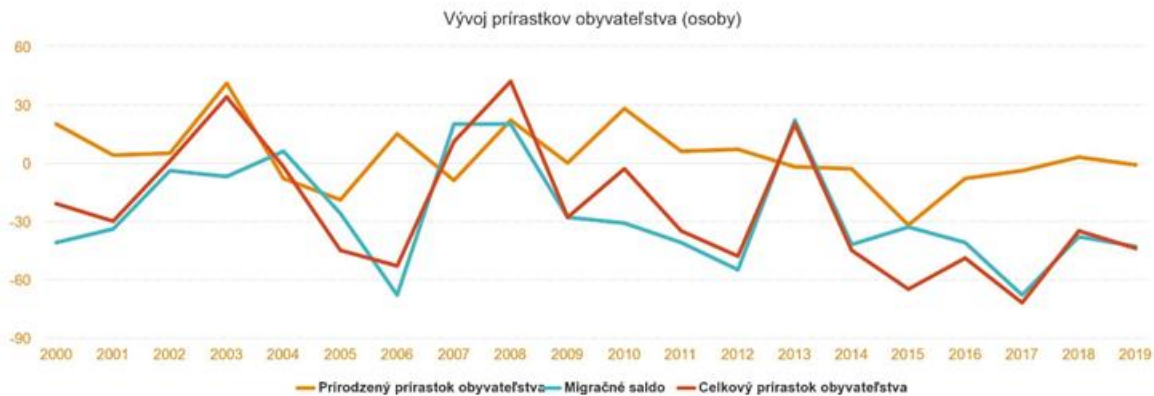
Obrázok 3 Vývoj počtu obyvateľov 2000 – 2019

Zdroj: Štatistický úrad SR

Tabuľka 3 Vývoj prírastkov obyvateľstva 2000 – 2019

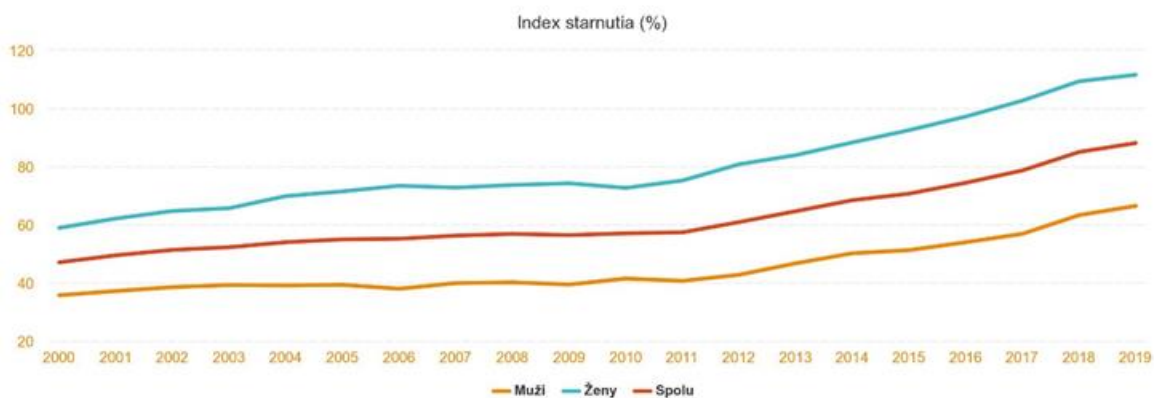
| Vývoj prírastkov obyvateľstva v meste Hnúšťa (osoby) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Prirodzený prírastok obyvateľstva | 20 | 4 | 5 | 41 | -8 | -19 | 15 | -9 | 22 | 0 | 28 | 6 | 7 | -2 | -3 | -32 | -8 | -4 | 3 | -1 |
| Migračné saldo | -41 | -34 | -4 | -7 | 6 | -26 | -68 | 20 | 20 | -28 | -31 | -41 | -55 | 22 | -42 | -33 | -41 | -68 | -38 | -43 |
| Celkový prírastok obyvateľstva | -21 | -30 | 1 | 34 | -2 | -45 | -53 | 11 | 42 | -28 | -3 | -35 | -48 | 20 | -45 | -65 | -49 | -72 | -35 | -44 |

Zdroj: Štatistický úrad SR



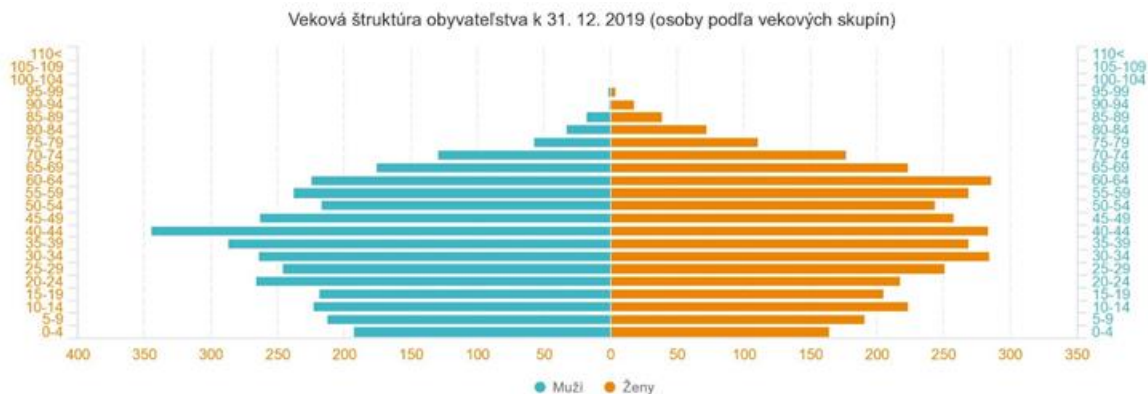
Obrázok 4 Vývoj prírastkov obyvateľstva 2000 – 2019

Zdroj: Štatistický úrad SR



Obrázok 5 Index starnutia obyvateľstva (%)

Zdroj: Štatistický úrad SR



Obrázok 6 Veková štruktúra obyvateľstva k 31.12.2019 (podľa vekových skupín)

Zdroj: Štatistický úrad SR

Tabuľka 4 Vývoj počtu bytov a rodinných domov

| Územie, okres, mesto | Vývoj počtu bytov | | | | | Vývoj počtu rodinných domov | | | | |
|-----------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1970 | 1980 | 1991 | 2001 | 2011 | 1970 | 1980 | 1991 | 2001 | 2011 |
| Slovenská republika | 1 150 148 | 1 413 932 | 1 617 828 | 1 665 536 | 1 776 698 | 815 896 | 869 839 | 864 357 | 862 274 | 905 815 |
| Banskobystrický SK | 161 449 | 190 030 | 211 924 | 217 850 | 222 606 | 117 610 | 120 719 | 114 830 | 111 373 | 112 285 |
| Okres Rimavská Sobota | 22 067 | 24 527 | 25 966 | 26 622 | 27 079 | 17 780 | 17 027 | 15 860 | 15 380 | 15 215 |
| Mesto Hnúšťa | 1 482 | 1 939 | 2 250 | 2 449 | 2 440 | 863 | 939 | 866 | 851 | 742 |
| Mesto Tisovec | 1 417 | 1 614 | 1 570 | 1 493 | 1 572 | 1 106 | 994 | 861 | 787 | 769 |
| Obec Klenovec | 1 121 | 1 236 | 1 149 | 1 498 | | 844 | 860 | 743 | 751 | |

Zdroj: Štatistický úrad SR

2.1.2.1 Údaje o štruktúre obyvateľov

- počet obyvateľov k 31.12.2019 7 411
- muži 3 617
- ženy 3 794

2.1.2.2 Údaje o domovom a bytovom fonde

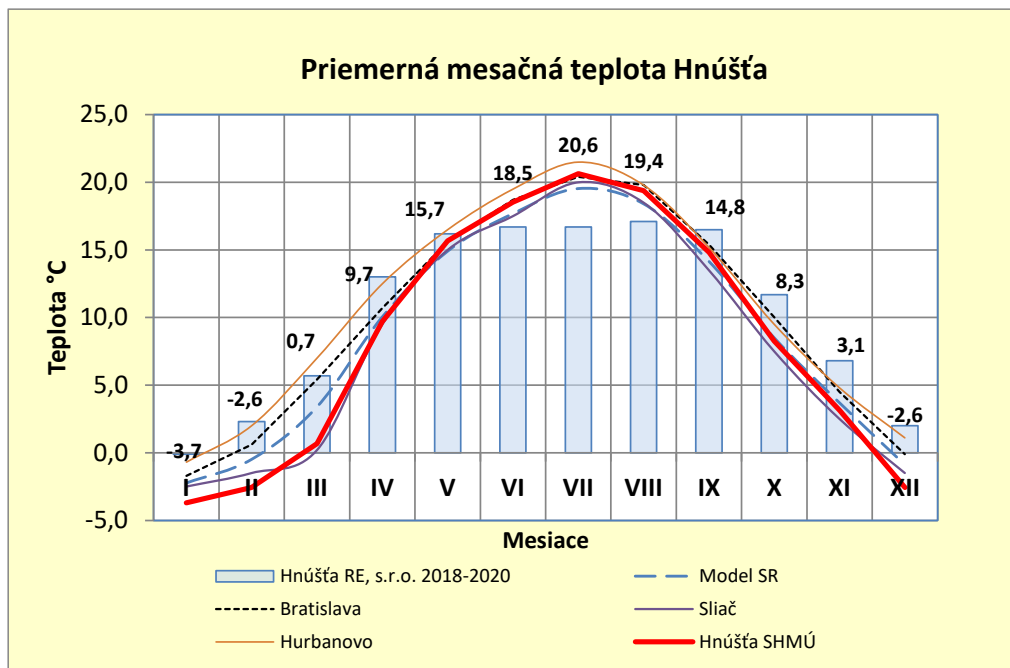
- Celkový počet domov 742
- Trvale obývané domy spolu 742
- Celkový počet bytov 2 440
- trvale obývané byty 2 440
- Z toho v rodinných domoch 670

Zdroj: Štatistický úrad SR, mesto Hnúšťa

2.1.3 Klimatické podmienky

Katastrálne územie patrí do teplej klimatickej oblasti, mierne suchej s chladnou zimou. Prevládajúce prúdenie vzduchu je zo severného a západného kvadrantu. Typické je prehrievanie vzduchu cez deň a jeho výrazné ochladzovanie cez noc, čiže vysoké denné amplitúdy teploty vzduchu. Pre tento typ reliéfu sú typické prízemné inverzie vzduchu sprevádzané hmlami alebo nízkou oblačnosťou. V prízemnej chladnej vrstve vzduchu stúpa časom koncentrácia znečisťujúcich exhalátov. Prispieva k tomu i bezvetrie alebo len malé rýchlosti vetra. V zimnom období môže inverzia stúpať až nad hornú úroveň okolitých kopcov a za stabilnej anticyklóny trvať i niekoľko dní.

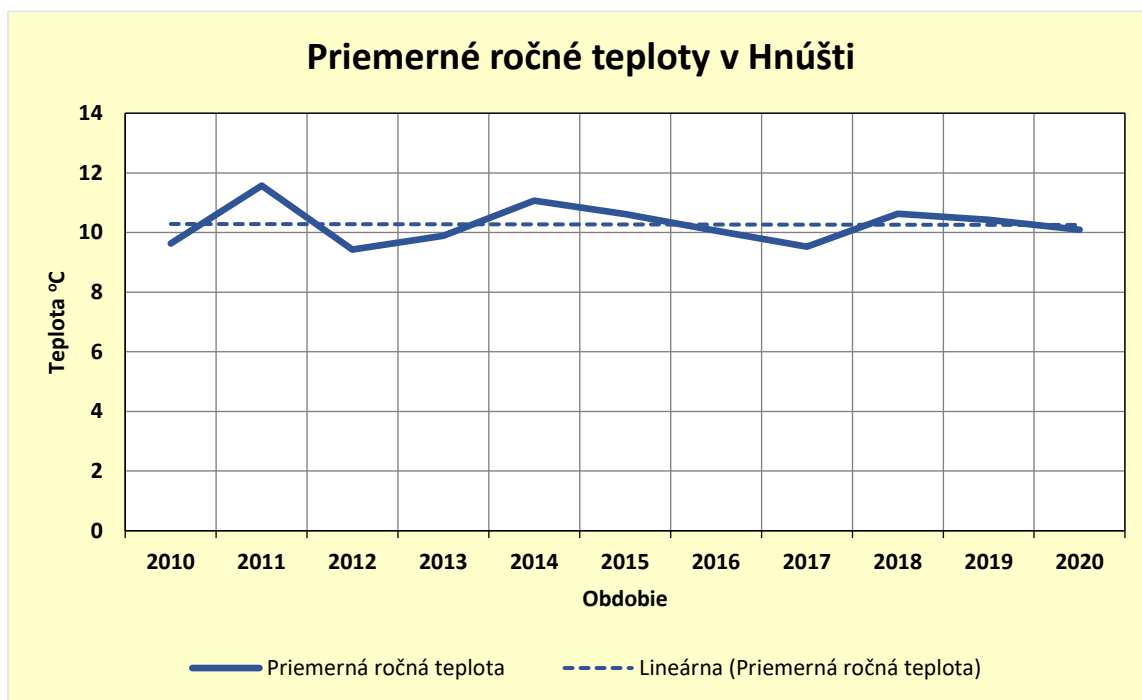
Riešené územie má priemernú teplotu 8 – 9 °C . Najteplejším mesiacom je júl s priemerom 20,6 °C , najchladnejší je január s priemerom – 3,7 °C . Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje v rozmedzí 550 – 700 mm. Priemerné trvanie snehovej pokrývky je 50 – 80 dní do roka.



Obrázok 7 Priebeg priemernej teploty ovzdušia Hnúšťa 2018-2020

Zdroj: SHMÚ, Rimavská energetická, s.r.o.

Podľa záznamov spoločnosti Rimavská energetická, s.r.o., Hnúšťa, ktorej hlavným predmetom činnosti je výroba a distribúcia tepla konečným odberateľom v meste Hnúšťa je priebeh priemernej ročnej teploty v období rokov 2011-2020 na obr. 8 a jej hodnota je 10,2 °C, priemerná teplota vo vykurovacom období je 7,23 °C. Priemernej teplote vo vykurovacom období odpovedá priemerný počet 3 166,26 °D (dennostupňov) za rok. Z priebehu priemerných teplôt je evidentný trend otepľovania ovzdušia. Vzhľadom na charakter vnútrozemskej klímy však bude možné v jednotlivých dňoch zaznamenať extrémne odchýlky od priemernej teploty, t.j. rozsah okamžitých hodnôt teploty bude aj v budúcnosti počas vykurovacieho obdobia pri vpáde arktického vzduchu, dosahovať mínusové teploty hlboko pod -20 °C, resp. pri vpáde tropického vzduchu sa budú objavovať aj plusové hodnoty vonkajšej teploty. Využitie inštalovaného výkonu vykurovacích zariadení preto viac ako vonkajšia teplota budú ovplyvňovať opatrenia na strane odberateľov – procesy zatepľovania obvodového plášťa, výmena okien, hydraulické vyregulovanie sústav, termostatizácia objektov,



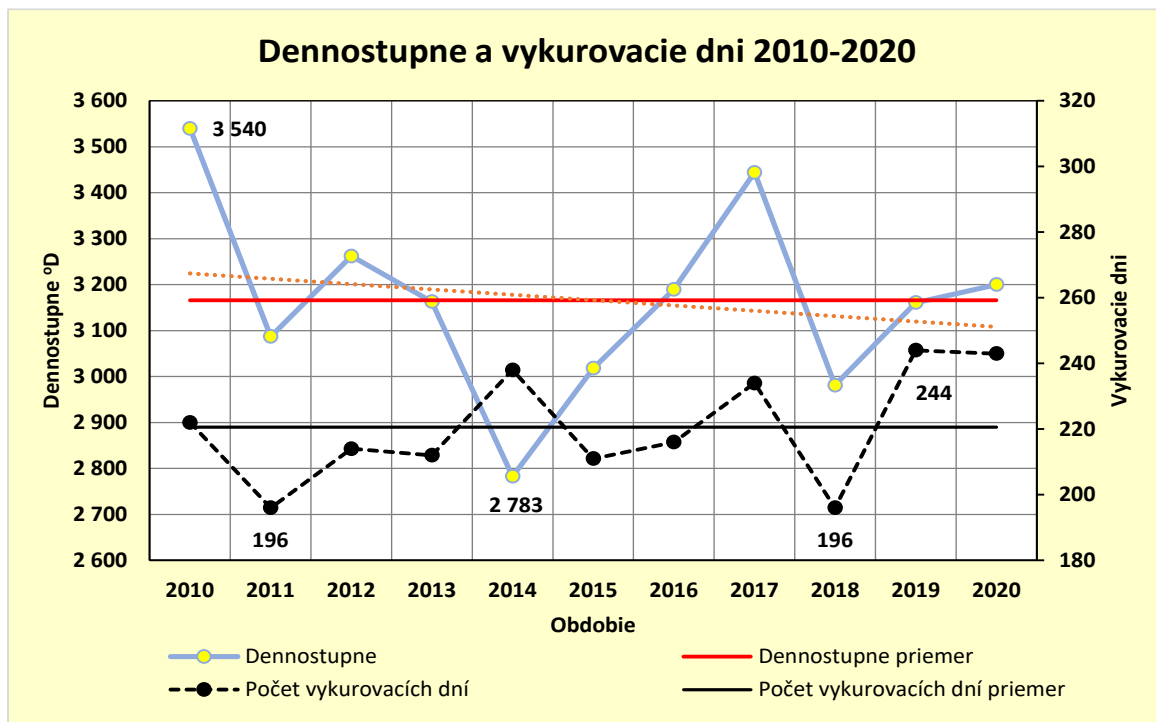
Obrázok 8 Priebeg priemernej ročnej teploty

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Potreba tepla a tepelného výkonu z pohľadu vykurovania, klimatizácie a vetrania objektov v konkrétnych lokalitách miest v SR je určená STN 730540-3 „Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov“, pričom pre lokalitu mesta Hnúšťa sú najdôležitejšie nasledovné výpočtové klimatické parametre:

- Vonkajšia výpočtová teplota (t_e) **-15,0 °C**
- Priemerná ročná vonkajšia teplota (t_r) **+8,8 °C**
- Priemerná vonkajšia teplota v najchladnejšom mesiaci (t_m) **-3,7 °C**
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období (t_e) **+3,6 °C**
- Počet dní vykurovacieho obdobia (τ) **245 dní**

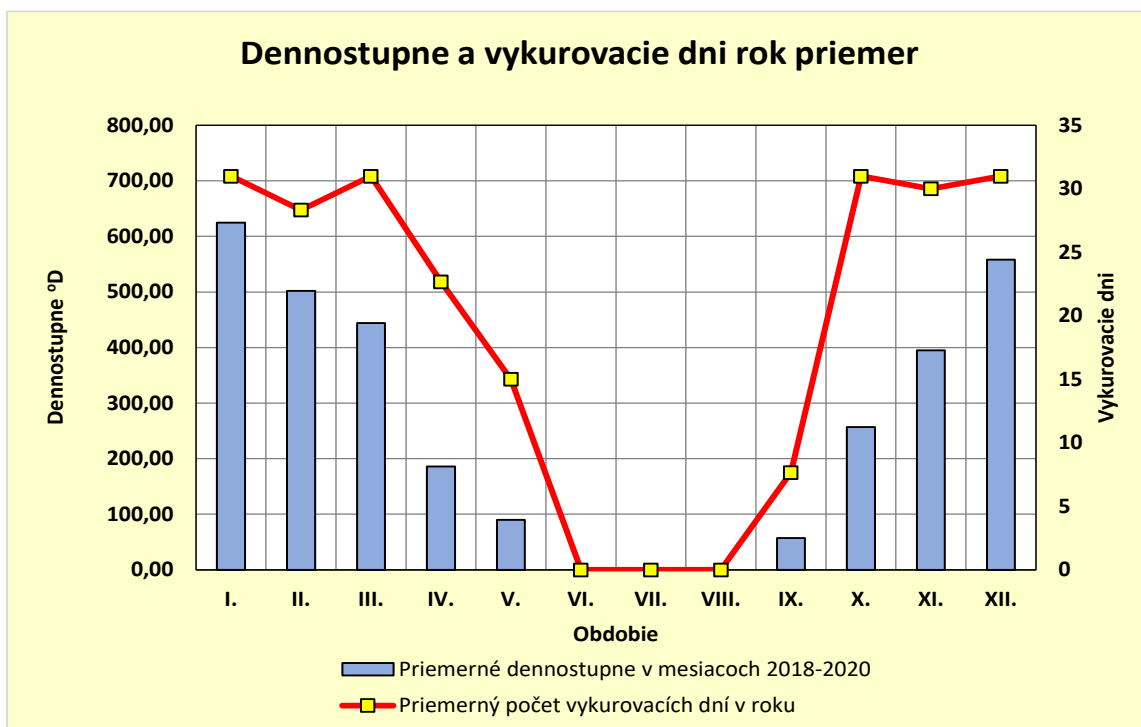
Na obr. 9 je priebeg počtu dennostupňov a vykurovacích dní v lokalite mesta Hnúšťa za obdobie rokov 2010 – 2020. Z obrázka je zrejмый trend znižovania počtu °D, úmerný zvyšovaniu priemernej teploty vo vykurovacom období. Trendová čiara predstavuje priemerný medziročný pokles o 10°D/rok. Rozdiel medzi maximálnou hodnotou °D v roku 2010 a minimálnou hodnotou °D v roku 2014 je 757 °D. Maximálny počet vykurovacích dní bol v roku 2019 s počtom 244 dní/rok, minimálny počet vykurovacích dní bol v roku 2011 a 2018, 196/rok. Priemerný počet vykurovacích dní je 220,6 dní/rok.



Obrázok 9 Počet dennostupňov a vykurovacích dní v lokalite Hnúšťa

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Na obr. 10 je priemerná hodnota °D/mes. a počet vykurovacích dní v mesiacoch roka za obdobie posledných troch rokov.



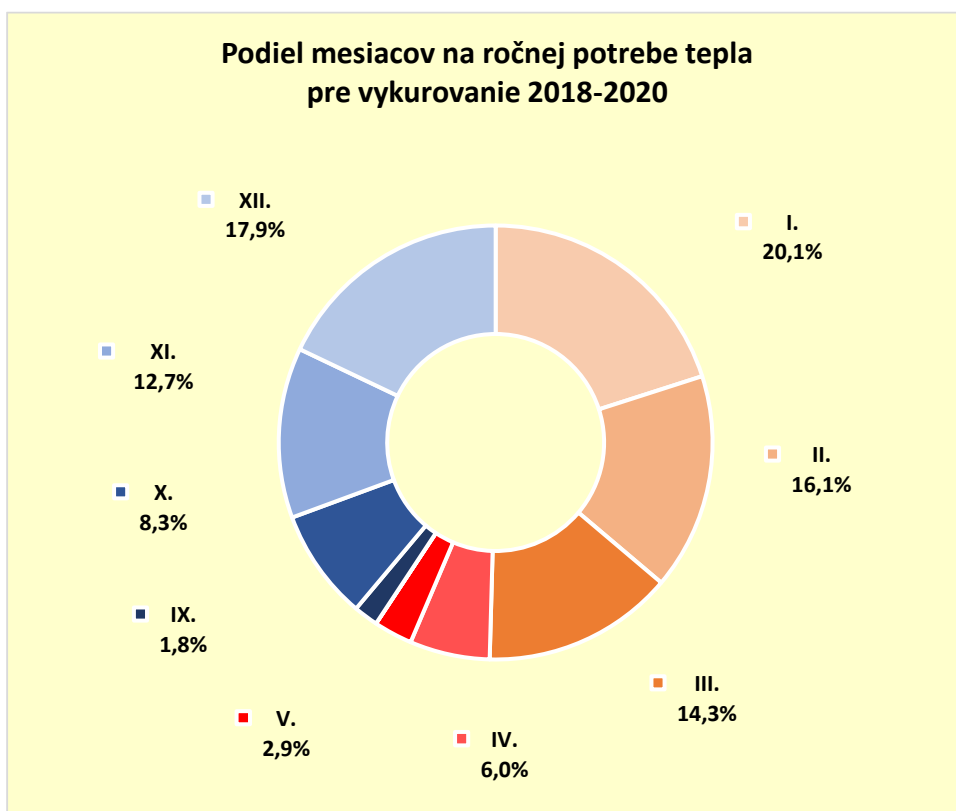
Obrázok 10 Priemerný počet dennostupňov za roky 2018-2020

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Počet vykurovacích dní v mesiacoch január, február, marec, november a december je totožný s počtom kalendárnych dní (body na červenej čiare). Dĺžku vykurovacieho obdobia ovplyvňuje vykurovanie v mesiacoch apríl (25,0) a október (31), resp. máj (15) a september (8), čísla v zátvorke sú priemerné vykurovacie dni v sledovanom období. Potreba tepla na prípravu teplej vody (TV) je celoročná.

Na obr. 11 je podiel jednotlivých mesiacov na celkovom počte °D/rok v sledovanom období. Percentuálnemu podielu odpovedá aj ich podiel na celkovej spotrebe tepla za rok. Z údajov je zrejmé, že viac ako 50 % ročnej spotreby tepla na vykurovanie sa spotrebuje v prvých troch mesiacoch roka.

Ročný priebeh celkovej potreby tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody ovplyvňuje potreba tepla na prípravu teplej vody, ktorá je celoročná a štandardne predstavuje 25-30 % podiel na potrebe tepla. Spotrebu teplej vody a teda aj potrebu tepla na jej prípravu výrazne ovplyvňuje správanie odberateľov, dôležitým parametrom je veková štruktúra.



Obrázok 11 Podiel potreby tepla na vykurovanie po mesiacoch

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

2.1.4 Legislatívny rámec zásobovania teplom

Energetická legislatíva zaznamenala za posledných 15 rokov významné zmeny. Pôvodnú legislatívu, podľa ktorej vznikala SCZT v meste Hnúšťa, postupne nahrádzala národná právna úprava SR najskôr Zákonom č. 70/1998 Z.z. o energetike, ktorý bol neskôr nahradený novými zákonmi pre podnikanie v oblasti výroby, prenosu a distribúcie elektriny, zemného plynu a tepla už aj transponovanou legislatívou EÚ. Ešte pred vznikom ÚRSO boli prijaté doplnenie zákona č. 276/2001 Z.z. o regulácii sieťových odvetví. Ďalej v texte je uvedený prehľad platnej energetickej legislatívy, vrátane doteraz zverejnených vyhlášok a nariadení rezortu MHSR, ktorými sa vykonávajú príslušné energetické zákony, ako aj vyhlášok, na ktoré sa zmocňuje legislatíva ÚRSO po roku 2000.

- Zákon č. 250/2012 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach z 31. júla 2012 a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 251/2012 Z.z. o energetike z 31. júla 2012
- Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike z 26. októbra 2004 s novelizáciami
 - Zmena č. 99/2007 Z.z.
 - č. 309/2009 Z.z.
 - č. 136/2010 Z.z.
 - č. 184/2011 Z.z.
 - č. 251/2012 Z.z.
 - č. 100/2014 Z.z. s účinnosťou od 1. mája 2014
 - č. 321/2014 Z.z.
- Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 24/2013 Z.z. z 14. januára 2013, ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou a pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s plynom
- Vyhláška MH SR č. 151/2005 Z.z. zo 6. apríla 2005, ktorou sa ustanovuje postup pri predchádzaní vzniku a odstraňovaní následkov stavu núdze v tepelnej energetike
- Vyhláška MH SR č. 152/2005 Z.z. zo 6. apríla 2005 o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa
- Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 234/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 277/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú štandardy kvality dodávky tepla
- Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 233/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 278/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú štandardy kvality uskladňovania plynu, prepravy plynu, distribúcie plynu a dodávky plynu

- Metodické usmernenie MH SR č. 952/2005-200 z 15. apríla 2005, ktorým sa určuje postup pri tvorbe koncepcie rozvoja obcí v oblasti zásobovania teplom
- Vyhláška ÚRSO č. 328/2005 Z.z. z 13. júla 2005, ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla a normatívne ukazovatele spotreby tepla
- Vyhláška MH SR č.240/2016 Z. z 21. marca 2016, ktorou sa ustanovuje teplota teplej úžitkovej vody na odbernom mieste, pravidlá rozpočítavania množstva tepla dodaného v teplej úžitkovej vode a rozpočítavania množstva tepla
- Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 205/2018 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 248/2016 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike
- Zákon č. 321/2014 Z.z. z 23. júla 2012 o energetickej efektívnosti
- Vyhláška MH SR č. 179/2015 Z.z. zo 6. júla 2015 o energetickom audite

SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2018/2001 z 11. decembra 2018 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov pojednáva v úvode pre oblasť tepelnej energetiky o :

(49)

S cieľom zabezpečiť, aby vnútroštátne opatrenia na rozvoj vykurovania a chladenia využívajúceho obnoviteľné zdroje vychádzali z komplexného mapovania a analýzy vnútroštátneho energetického potenciálu v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov a z odpadu a aby takéto opatrenia zabezpečili lepšiu integráciu energie z obnoviteľných zdrojov, okrem iného podporou inovatívnych technológií, ako sú tepelné čerpadlá, geotermálne a solárne technológie, a odpadového tepla a chladu, je vhodné vyžadovať, aby členské štáty vykonávali posudzovanie svojho potenciálu energie z obnoviteľných zdrojov a využívania odpadového tepla a chladu v odvetví vykurovania a chladenia, najmä s cieľom podporiť energiu z obnoviteľných zdrojov vo vykurovacích a chladiacich zariadeniach a podporovať konkurencieschopné a efektívne diaľkové vykurovanie a chladenie.

(78)

V oblasti diaľkového vykurovania je preto nevyhnutné, aby sa umožnil prechod z daného paliva na energiu z obnoviteľných zdrojov a zabránilo sa regulačnému a technologickému zaostávaniu a technologickému zablokovaniu prostredníctvom posilnených práv výrobcov energie z obnoviteľných zdrojov a koncových odberateľov, a ku koncovým odberateľom sa dostali nástroje na uľahčenie výberu medzi riešeniami najvyššej energetickej hospodárnosti, ktoré zohľadňujú

budúce potreby vykurovania a chladenia v súlade s očakávanými kritériami energetickej hospodárnosti budov. Koncovým odberateľom by sa mali poskytnúť transparentné a spoľahlivé informácie o účinnosti systémov diaľkového vykurovania a chladenia a o podiele energie z obnoviteľných zdrojov na ich konkrétne dodávky tepla alebo chladu.

Oblasť tepelnej energetiky je v uvedenej Smernici riešená predovšetkým v nasledovných článkoch:

Článok 23

Začleňovanie energie z obnoviteľných zdrojov do vykurovania a chladenia

Článok 24

Diaľkové vykurovanie a chladenie

SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2018/2001 z 11. decembra 2018 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov má byť implementovaná do legislatívy SR do 31.07.2021.

2.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

Pri koncipovaní rozvoja sústav tepelných zariadení pre zásobovanie teplom je potrebné vychádzať z rozvojových zámerov mesta Hnúšťa s prihliadnutím na históriu doterajšieho vývoja výroby a spotreby tepla, súčasných technických a kapacitných možností energetických zdrojov a tepelných rozvodov, ako aj z vyhodnotenia hospodárnosti a ekonomickej efektívnosti prevádzky existujúcich systémov centralizovaného zásobovania teplom. Z metodického hľadiska sú tepelné zariadenia pre výrobu a rozvod tepla členené nasledovne:

- zariadenia na dodávku tepla pre bytový a komunálny sektor,
- zariadenia na výrobu tepla pre priemyselný sektor,
- zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu.

V spracovanej koncepcii sú výsledky analýz súčasného stavu tepelných zariadení pre vyššie uvedené štruktúru konečných spotrebiteľov tepla.

2.2.1 Zariadenia na dodávku pre bytový a komunálny sektor

Významné postavenie v dodávke tepla pre komplexnú bytovú výstavbu v meste má systém centralizovaného zásobovania teplom (SCZT), na ktorý je napojená veľká časť obytných budov,

objektov občianskej vybavenosti a priemyselný park. V meste sa uplatňuje aj dodávka tepla z lokálnych zdrojov tepla, blokových kotolní na ZPN, ktoré sú situované priamo v objektoch spotreby.

2.3 Zariadenia rozhodujúceho výrobcu a dodávateľa tepla v meste

Rozhodujúcim výrobcom a dodávateľom tepla a teplej vody v meste Hnúšťa pre bytový a verejný sektor je spoločnosť Rimavská energetická, s.r.o., ktorá začala svoje pôsobenie v meste v roku 2007 prenájmom mestského majetku súvisiaceho s výrobou a distribúciou tepla vo všetkých mestských obytných zónach.

V roku 2008 začala spoločnosť Rimavská energetická, s.r.o. realizovať komplexnú modernizáciu systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v Hnúšti. Modernizácia bola rozvrhnutá do štvorročného investičného programu. Okrem modernizácie systému zásobovania teplom v meste, ktorý bol zabezpečovaný 8 plynovými kotolňami, si spoločnosť vytýčila za cieľ jeho rozširovanie a zmenu palivovej základne, najmä v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Bola vybudovaná nová biomasová kotolňa na Železničnej ulici, ktorá nahradila celú výrobu tepla z individuálnych mestských kotolní a kotolne v priemyselnom parku.

V rokoch 2010 a 2011 došlo v rámci komplexnej výmeny rozvodov tepla v meste k centralizácii celého systému. Pôvodný štvorrúrkový systém bol nahradený dvojrúrkovým. V odberných miestach boli vybudované kompaktné odovzdávacie stanice tepla KOST.

Unikátnou súčasťou celej modernizácie bolo aplikovanie solárnych kolektorov so systému CZT, ktoré boli osadené na strechách obytných domov a sú priamo prepojené s odovzdávacími stanicami tepla umiestnenými v suteréne obytných blokov.

Cieľom projektu modernizácie bolo dosiahnuť čo najvyšší podiel obnoviteľných zdrojov na výrobe tepla. Za tento projekt si v roku 2012 spoločnosť Rimavská energetická, s.r.o. prevzala v Bruseli ocenenie „Najlepší európsky projekt v energetike“, ktoré bolo udelené v rámci projektu Európska iniciatíva pre energetické služby v rámci programu Európskej komisie Inteligentná energia pre Európu.

2.3.1 Zdroje tepla

Hlavným zdrojom výroby tepla v meste Hnúšťa je kotolňa na biomasu na Železničnej ulici, ktorej výstavba bola zrealizovaná v rámci projektu modernizácie systému centrálnej výroby a distribúcie tepla.

V roku 2008 bol inštalovaný kotol K1 na biomasu VESKO-B. V roku 2011 došlo k rozšíreniu teplovodného zdroja o nový kotol K2 na biomasu toho istého typu. Základným palivom je drevná biomasa, dendromasa, tvorená kôrou, štiepkami, pilinami, hoblinami, odrezkami dreva a pod. Ide výlučne o chemicky nekontaminovanú drevnú energetickú surovinu. Priemerná výhrevnosť drevnej biomasy sa pohybuje v rozmedzí 7-10 MJ/kg. Závisí predovšetkým od vlhkosti (podiele vody) paliva.



Obrázok 12 Kotolňa na biomasu na Železničnej ulici

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Z pôvodných plynových kotolní zostali v prevádzke len dve a to v pozícii záložných, resp. špičkových zdrojov.

V mestskom systéme dodávky tepla sa využíva ďalší obnoviteľný zdroj energie – slnečné žiarenie. Na jednotlivých domoch v meste je nainštalovaných 360 solárnych kolektorov, prostredníctvom ktorých sa získava teplo využívané na prípravu teplej úžitkovej vody.

Parametre nainštalovaných technologických zariadení v zdroji tepla sú uvedené v tab. 5.

Tabuľka 5 Technické parametre zariadení inštalovaných v zdroji Rimavská energetická, s.r.o.

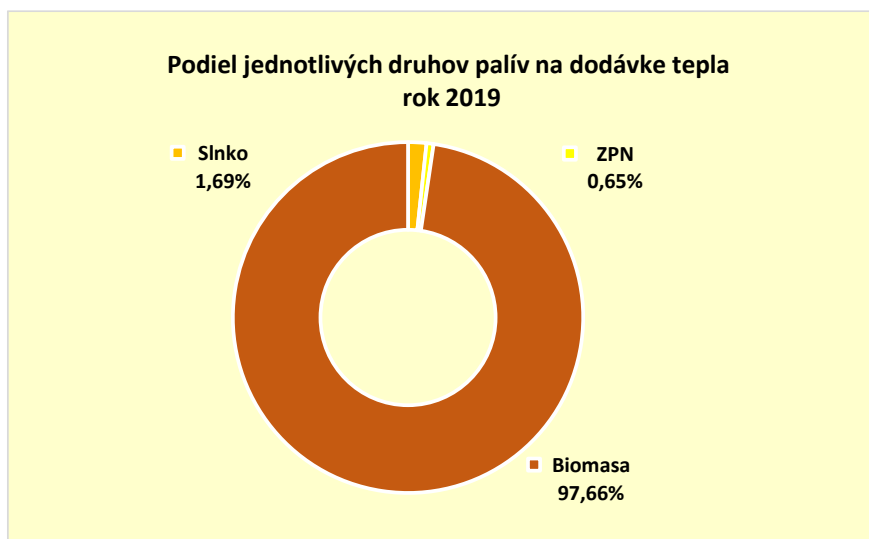
| P.č. | Zdroj tepla | Adresa | Označenie kotla | Inštalovaný výkon | Palivo | Typ kotla | Výrobca | Garantovaná účinnosť % | Rok výroby |
|------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------|---------|-----------|-------------------|------------------------|------------|
| | | | | kW _{th} | | | | | |
| 1 | CZT Plynová kotolňa | Železničná 487, Hnúšťa | K1 | 2 650 | ZP | KDVE 250 | ČKD DUKLA | 90,0 | 1992 |
| | | | K2 | 2 650 | ZP | KDVE 250 | ČKD DUKLA | 90,0 | 1992 |
| | | | K3 | 2 650 | ZP | KDVE 250 | ČKD DUKLA | 90,0 | 1992 |
| | | | K4 | 1 700 | ZP | KDVE 160 | ČKD DUKLA | 90,0 | 1992 |
| 2 | CZT Biomarová kotolňa | Železničná 990, Hnúšťa | K1 | 3 000 | Biomasa | VESKO B | TTS energo s.r.o. | 84,0 | 2007 |
| | | | K2 | 3 000 | Biomasa | VESKO B | TTS energo s.r.o. | 84,0 | 2011 |
| 3 | BK | Klokočova 741, Hnúšťa | 741 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 4 | BK | Klokočova 732, Hnúšťa | 732 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 5 | BK | Klokočova 733, Hnúšťa | 733 | 32 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 6 | BK | Klokočova 735, Hnúšťa | 735 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 7 | BK | Klokočova 737, Hnúšťa | 737 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 8 | BK | Klokočova 738, Hnúšťa | 738 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 9 | BK | Francisciho 731, Hnúšťa | 731 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 10 | BK | Nábřežie Rimavy 449, Hnúšťa | 449 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 11 | BK | Nábřežie Rimavy 450, Hnúšťa | 450 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 12 | BK | Nábřežie Rimavy 451, Hnúšťa | 451 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 13 | BK | Nábřežie Rimavy 453, Hnúšťa | 453 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 14 | BK | Nábřežie Rimavy 455/3, Hnúšťa | 455/3 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 15 | BK | Nábřežie Rimavy 455/5, Hnúšťa | 455/5 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 16 | BK | Nábřežie Rimavy 446, Hnúšťa | 446 | 16 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 17 | BK | MRŠ 443, Hnúšťa | 443 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 18 | BK | MRŠ 444, Hnúšťa | 444 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 19 | BK | MRŠ 445, Hnúšťa | 445 | 7 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 20 | BK | SNP 438, Hnúšťa | 438 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 21 | BK | SNP 439, Hnúšťa | 439 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 22 | BK | SNP 440, Hnúšťa | 440 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 23 | BK | Clementisova 214, Hnúšťa | 214 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 24 | BK | 1. Mája 907, Hnúšťa | 907 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 25 | BK | 1. Mája 909, Hnúšťa | 909 | 28 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 26 | BK | Clementisova 196, Hnúšťa | 196 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 27 | BK | Školská 223, Hnúšťa | 223 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 28 | BK | Školská 225, Hnúšťa | 225 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |
| 29 | BK | MŠ + DJ 447, Hnúšťa | 447 | 8 | Slnko | CS100F | HERZ | | 2011 |

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Tabuľka 6 Základné parametre inštalovaných zariadení v zdroji Rimavská energetická, s.r.o.

| Adresa | Inštalovaný výkon kW _{th} | Palivo druh | Energia v palive | | Vyrobené teplo kWh | Účinnosť % | Dodávka tepla | | Dodané teplo spolu kWh | Hospodárnosť rozvodu tepla % |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|-----------------------|---------------|---------------|------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | | kWh | Nm ³ , t | | | ÚK kWh | TÚV kWh | | |
| | | | | | | | | | | |
| Železničná 487, Hnúšťa | 9 650 | zemný plyn | 93 977 | 7 861 | 82 700 | 88,00 | 55 451 | 16 136 | 71 587 | 94,62 |
| Železničná 990, Hnúšťa | 6 000 | biomasa | 15 304 683 | 7 224 | 12 549 840 | 82,00 | 8 359 347 | 2 432 533 | 10 791 880 | 94,62 |
| Klokočova 741, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 3 905 | | | 3 905 | 3 905 | |
| Klokočova 732, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 13 795 | | | 13 795 | 13 795 | |
| Klokočova 733, Hnúšťa | 32 | Slnčná energia | | | 26 450 | | | 26 450 | 26 450 | |
| Klokočova 735, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 1 490 | | | 1 490 | 1 490 | |
| Klokočova 737, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 10 615 | | | 10 615 | 10 615 | |
| Klokočova 738, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 9 030 | | | 9 030 | 9 030 | |
| Francisciho 731, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 5 835 | | | 5 835 | 5 835 | |
| Nábrežie Rimavy 449, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 5 190 | | | 5 190 | 5 190 | |
| Nábrežie Rimavy 450, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 0 | | | 0 | 0 | |
| Nábrežie Rimavy 451, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 7 875 | | | 7 875 | 7 875 | |
| Nábrežie Rimavy 453, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 4 410 | | | 4 410 | 4 410 | |
| Nábrežie Rimavy 455/3, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 8 035 | | | 8 035 | 8 035 | |
| Nábrežie Rimavy 455/5, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 8 440 | | | 8 440 | 8 440 | |
| Nábrežie Rimavy 446, Hnúšťa | 16 | Slnčná energia | | | 11 590 | | | 11 590 | 11 590 | |
| MRŠ 443, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 6 895 | | | 6 895 | 6 895 | |
| MRŠ 444, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 1 775 | | | 1 775 | 1 775 | |
| MRŠ 445, Hnúšťa | 7 | Slnčná energia | | | 3 233 | | | 3 233 | 3 233 | |
| SNP 438, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 460 | | | 460 | 460 | |
| SNP 439, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 6 130 | | | 6 130 | 6 130 | |
| SNP 440, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 235 | | | 235 | 235 | |
| Clementisova 214, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 10 455 | | | 10 455 | 10 455 | |
| 1. Mája 907, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 14 860 | | | 14 860 | 14 860 | |
| 1. Mája 909, Hnúšťa | 28 | Slnčná energia | | | 16 680 | | | 16 680 | 16 680 | |
| Clementisova 196, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 0 | | | 0 | 0 | |
| Školská 223, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 3 370 | | | 3 370 | 3 370 | |
| Školská 225, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 6 375 | | | 6 375 | 6 375 | |
| MŠ + DJ 447, Hnúšťa | 8 | Slnčná energia | | | 0 | | | 0 | 0 | |

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.



Obrázok 13 Podiel jednotlivých druhov palív na dodávke tepla rok 2019

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Kompaktná odovzdávacia stanica (KOST) – Rimavská energetická, s.r.o. odovzdáva teplo moderným spôsobom, prostredníctvom kompaktnej odovzdávacej stanice. Kompaktné odovzdávacie stanice sú určené na transformáciu tepla z teplotného média rozvodu tepla SCZT do média ohrevu vody pre ústredné vykurovanie (ďalej vykurovanie alebo ÚK) a prípravu teplej vody (TV) v zásobovanom objekte. Vyrábajú sa horúcovodné KOST- HV, teplovodné s typovým označením KOST-TV a parné s typovým označením KOST-P v prípade ak pracovným médium v SCZT je para. Konštrukčné riešenie stanice je modulované s možnosťou aj individuálnej dodávky modulu ÚK a TV. Zariadenie sa prevádzkuje bezobslužne, automatické režimy prevádzky podľa potreby ovláda riadiaci a informačný systém, ktorý je neustále sledovaný na diaľku centrálnym dispečingom.

V zásobovaných objektoch, v danom prípade výhradne v bytových domoch, sú nainštalované tlakovo závislé odovzdávacie stanice KOST, v ktorých je prostredníctvom doskových výmenníkov zabezpečený ohrev teplej vody pre sociálne účely. Po technickej stránke sa jedná o tzv. kompaktné odovzdávacie stanice, ktoré sú dodávané ako jeden technologický celok, v ktorom sú obsiahnuté všetky príslušné komponenty, od vstupných armatúr, cez merače tepla, doskový výmenník, obehové čerpadlá, riadiaci systém a pod. Z obchodného hľadiska je odberné miesto dodávky tepla na vstupe do KOST a tam končí aj energetická bilancia dodávky tepla v rozsahu spracovávaného energetického auditu. Celú starostlivosť (opravy, údržby, revízie, zákonom stanovené atestácie zariadenia, odborné prehliadky a pod.) zabezpečuje Rimavská energetická, s.r.o. . Samostatným meračom je meraná spotreba tepla na ohrev TV a taktiež je meraná spotreba studenej pitnej vody v zmysle platnej legislatívy podľa zákona č.657/2004 Z.z..

Rozvody tepla - vyrobené teplo je z kotolne distribuované do zásobovaných objektov dvojrúrovňovým bezkanálovým rozvodom zrealizovaným výhradne z predizolovaných rúr ISO PLUS. Rekonštrukcia bola uskutočnená v rokoch 2010 a 2011.

Dimenzie a dĺžky potrubí sú uvedené v nasledujúcej tab. 7.

Tabuľka 7 Parametre rozvodov tepla

| P.č. | Tepelné okruhy | Celková rozvinutá dĺžka v m | Svetlosť segmentov potrubia/ dĺžka potrubia (mm/m) | | | | | | | | | |
|------|------------------------|-----------------------------|--|-------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | | | DN25 | DN32 | DN40 | DN50 | DN65 | DN80 | DN100 | DN125 | DN150 | DN200 |
| 1 | Sídliisko Likier | 3 921,0 | 58,9 | | 341,4 | 457,8 | 395,1 | | 652,4 | 2 015,4 | | |
| 2 | Centrum | 5 343,0 | 74,4 | 335,4 | 157,2 | 989,5 | 389,6 | 529,2 | 291,7 | 1 319,0 | | 1 257,0 |
| 3 | Sever | 2 587,6 | 18,4 | 166,2 | 109,2 | 240,2 | 661,7 | 238,8 | 530,0 | 623,0 | | |
| 4 | Hnedý park | 1 251,1 | | | | | | | | | 1 251,1 | |
| 5 | Rozvody tepla spolu | 13 102,6 | 151,7 | 501,6 | 607,8 | 1 687,5 | 1 446,4 | 768,0 | 1 474,1 | 3 957,4 | 1 251,1 | 1 257,0 |
| 6 | Primárne rozvody tepla | 13 102,6 | 151,7 | 501,6 | 607,8 | 1 687,5 | 1 446,4 | 768,0 | 1 474,1 | 3 957,4 | 1 251,1 | 1 257,0 |

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Zoznam odberateľov tepla a TV pripojených k SCZT Hnúšťa je v tab. 8. Odberatelia sú zoradení podľa príslušnosti k tepelným okruhom, odbočkám rozvodu tepla a KOST na vykurovanie a prípravu teplej vody. Vykurovacia plocha priemerného bytu je 65,4 m²/byt a priemerný počet obyvateľov na jeden byt je 2,1 obyv./byt.

Tabuľka 8 Zoznam odberateľov tepla z SCZT zdroj Rimavská energetická, s.r.o.

| P.č. | Tepelný okruh zdroja | Majiteľ, prevádzkovateľ | Odberateľ tepla | Lokalizácia zásobovaných objektov | Odberateľ tepla | Počet bytov | Vykurovaná | Počet | Rozloha | Obyvateľia |
|------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|---------------------|------------|
| | | | | | | | plocha | obyvateľov | bytu | na byt |
| | | | | | | | m ² | obyv. | m ² /byt | obyv./byt |
| 1 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 907 | 1.mája 907, Hnúšťa | OSBD | 72 | 4 957 | 193 | 68,8 | 2,7 |
| 2 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 908 | 1.mája 908, Hnúšťa | MSBP | 48 | 3 354 | 114 | 69,9 | 2,4 |
| 3 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 909 | 1.mája 909, Hnúšťa | OSBD | 88 | 5 946 | 189 | 67,6 | 2,1 |
| 4 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 733 | Klokočova 733, Hnúšťa | OSBD | 96 | 5 776 | 223 | 60,2 | 2,3 |
| 5 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 734 | Klokočova 734, Hnúšťa | OSBD | 80 | 5 786 | 211 | 72,3 | 2,6 |
| 6 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 735 | Klokočova 735, Hnúšťa | OSBD | 35 | 2 715 | 89 | 77,6 | 2,5 |
| 7 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 736 | Klokočova 736, Hnúšťa | MSBP | 35 | 2 715 | 64 | 77,6 | 1,8 |
| 8 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 737 | Klokočova 737, Hnúšťa | OSBD | 35 | 2 715 | 81 | 77,6 | 2,3 |
| 9 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 738 | Klokočova 738, Hnúšťa | MSBP | 30 | 1 804 | 64 | 60,1 | 2,1 |
| 10 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 732 | Klokočova 732, Hnúšťa | OSBD | 96 | 6 837 | 239 | 71,2 | 2,5 |
| 11 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 731 | Francisciho 731, Hnúšťa | MSBP | 72 | 4 272 | 141 | 59,3 | 2,0 |
| 12 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 451 | Nábřežie Rimavy 451, Hnúšťa | MSBP | 24 | 1 266 | 31 | 52,8 | 1,3 |
| 13 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 450 | Nábřežie Rimavy 450, Hnúšťa | OSBD | 24 | 1 282 | 40 | 53,4 | 1,7 |
| 14 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 453 | Nábřežie Rimavy 453, Hnúšťa | OSBD | 16 | 1 282 | 28 | 80,1 | 1,8 |
| 15 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 449 | Nábřežie Rimavy 449, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 16 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 455/1-2 | Nábřežie Rimavy 455, Hnúšťa | MSBP | 110 | 5 841 | 183 | 53,1 | 1,7 |
| 17 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 455/3-4 | Nábřežie Rimavy 455, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 18 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 455/5-6 | Nábřežie Rimavy 455, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 19 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 455/7 | Nábřežie Rimavy 455, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 20 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 446 | Nábřežie Rimavy 446, Hnúšťa | MSBP | 84 | 4 255 | 132 | 50,7 | 1,6 |
| 21 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 444 | M.R.Štefánika 444, Hnúšťa | MSBP | 18 | 1 047 | 37 | 58,2 | 2,1 |
| 22 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č.436 | Hlavná 436, Hnúšťa | MSBP | 12 | 1 089 | 25 | 90,8 | 2,1 |
| 23 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 445 + 436 | M.R.Štefánika 445, Hnúšťa | MSBP | 24 | 4 255 | 47 | 177,3 | 2,0 |
| 24 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 443 | M.R.Štefánika 443, Hnúšťa | MSBP | 18 | 1 014 | 32 | 56,3 | 1,8 |
| 25 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 441 | SNP 441, Hnúšťa | MSBP | 60 | 2 891 | 124 | 48,2 | 2,1 |
| 26 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 437 | Hlavná 437, Hnúšťa | OSBD | 52 | 2 939 | 118 | 56,5 | 2,3 |
| 27 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 440 | SNP 440, Hnúšťa | MSBP | 24 | 1 293 | 32 | 53,9 | 1,3 |
| 28 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 439 | SNP 439, Hnúšťa | MSBP | 24 | 1 293 | 43 | 53,9 | 1,8 |
| 29 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 438 | SNP 438, Hnúšťa | MSBP | 24 | 1 024 | 39 | 42,7 | 1,6 |
| 30 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 250S | Vladimíra Clementisa 250, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 31 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 250J | Vladimíra Clementisa 250, Hnúšťa | MSBP | | | | | |
| 32 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 201 | Vladimíra Clementisa 201 | MSBP | 18 | 911 | 34 | 50,6 | 1,9 |
| 33 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 214 | Vladimíra Clementisa 214 | OSBD | 40 | 2 732 | 73 | 68,3 | 1,8 |
| 34 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 215 | Vladimíra Clementisa 215 | OSBD | 25 | 1 822 | 50 | 72,9 | 2,0 |
| 35 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 216 | Vladimíra Clementisa 216 | MSBP | 25 | 1 815 | 47 | 72,6 | 1,9 |
| 36 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 217 | Vladimíra Clementisa 217 | OSBD | 30 | 1 804 | 52 | 60,1 | 1,7 |
| 37 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 196 | Vladimíra Clementisa 196 | MSBP | 16 | 1 122 | 29 | 70,1 | 1,8 |
| 38 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 195 | Vladimíra Clementisa 195 | MSBP | 16 | 1 122 | 26 | 70,1 | 1,6 |
| 39 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 194 | Vladimíra Clementisa 194 | MSBP | 16 | 1 122 | 33 | 70,1 | 2,1 |
| 40 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 223 | Školská 223 | MSBP | 12 | 678 | 21 | 56,5 | 1,8 |
| 41 | Sídliisko Likier | Rimavská energetická, s.r.o. | Bytový dom č. 225 | Školská 225 | MSBP | 18 | 1 838 | 54 | 102,1 | 3,0 |
| 42 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Gymnázium M.Hrebendu | Hlavná 431 | Gymnázium | | | | | |
| 43 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Knižnica proj.Štefana Pasiara | Hlavá 377 | MÚ1 | | | | | |
| 44 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | MŠ - Centrum | Klokočova 741 | MÚ1 | | | | | |
| 45 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | ZŠ - Centrum [č. 742] | Klokočova 742 | ZŠ Centrum | | | | | |
| 46 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Polícia [č. 382] | Hlavná 382 | Polícia | | | | | |
| 47 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | MSPB [č. 378] | Hlavná 378 | MSBP | | | | | |
| 48 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Dom služieb | Francisciho 186 | MSBP | | | | | |
| 49 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Kultúrne stredisko MsKS | Rumunskej armády 195 | MKS | | | | | |
| 50 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | Objekt dielne [č. 452] | Nábřežie Rimavy 452 | MSBP | | | | | |
| 51 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | ZŠ - J.F.Rimavského | Nábřežie Rimavy 457/1 | ZŠ NR | | | | | |
| 52 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | ZŠ - Pavilón [č. 457/2] | Nábřežie Rimavy 457/2 | ZŠ NR | | | | | |
| 53 | Sever | Rimavská energetická, s.r.o. | MŠ+DJ Nábřežie Rimavy | Nábřežie Rimavy 447 | MÚ1 | | | | | |
| 54 | Centrum | Rimavská energetická, s.r.o. | Mestský úrad + Mestská polícia | Francisciho 74 | MÚ1 | | | | | |
| 55 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | MIS hala | | MIS | | | | | |
| 56 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | MIS adm. | | MIS | | | | | |
| 57 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | YURA str. p. | | YURA | | | | | |
| 58 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | YURA hala | | YURA | | | | | |
| 59 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | YURA adm. | | YURA | | | | | |
| 60 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | YURA TUV | | YURA | | | | | |
| 61 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | WMT adm. | | WMT | | | | | |
| 62 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | WMT hala | | WMT | | | | | |
| 63 | Hnedý park | Rimavská energetická, s.r.o. | BioCon1 | | BioCon | | | | | |
| 64 | Spolu | | | | | 1 417 | 92 614 | 2 938 | 65,4 | 2,1 |

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

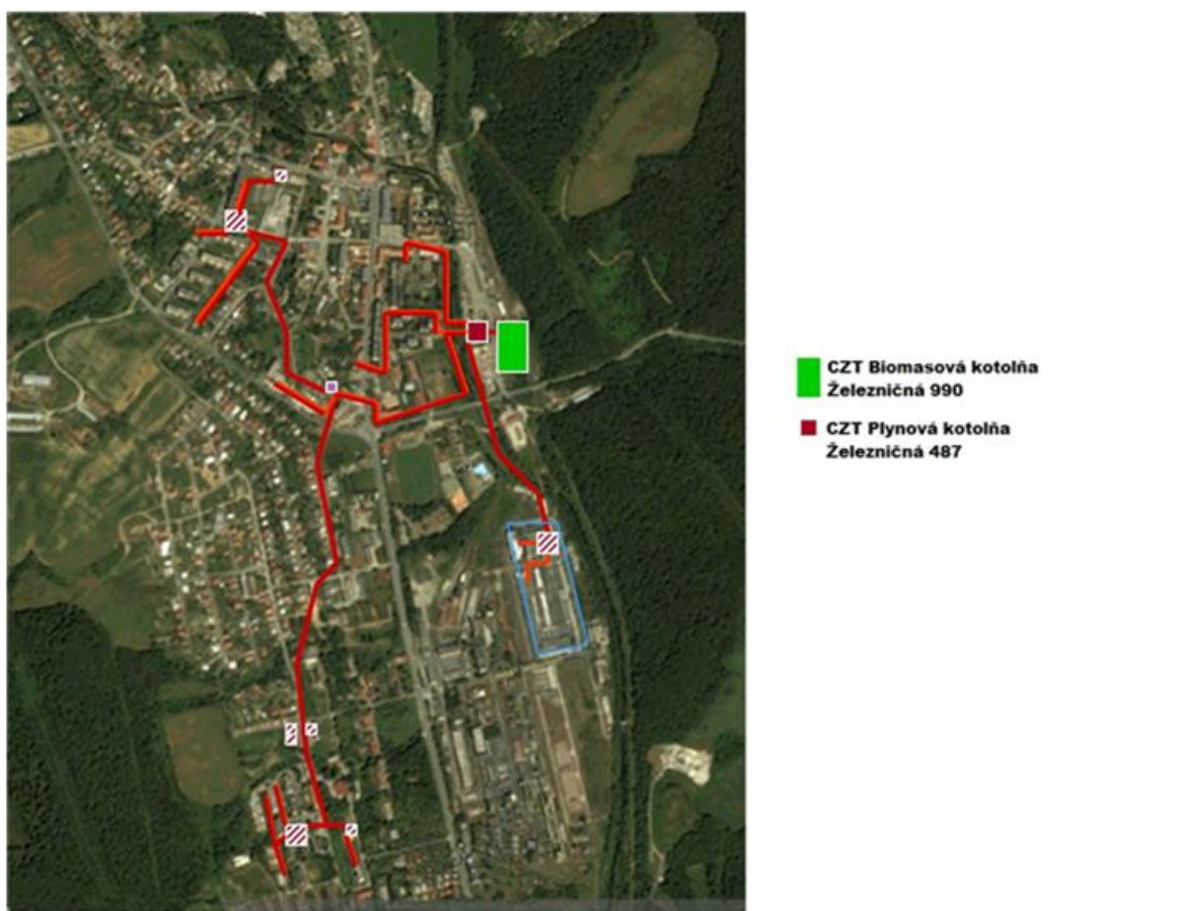
V tab. 9 je výpočet strát v rozvodoch tepla a porovnanie ukazovateľa energetickej účinnosti rozvodov tepla so skutočne dosahovanou hodnotou. Podklady pre výpočet sú z Protokolu o overení hospodárnosti sústavy tepelných zariadení vykonaných SIEA.

Tabuľka 9 Straty tepla a plnenie ukazovateľov

| P.č. | Tepelné okruhy | Rozvinutá dĺžka | Teplo na vstupe | Teplo na výstupe | Straty v rozvode tepla | | Koeficient strát rozvodu tepla | Ukazovateľ energetickej účinnosti rozvodov | Nadnorm. strata | Hospodárnosť |
|------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|-------|--------------------------------|--|-----------------|--------------|
| | | m | KWh | KWh | KWh | % | INX | INX | % | % |
| 1 | Sídliisko Likier | 3 920,96 | 1 412 222,30 | 1 150 994,80 | 261 227,50 | 18,50 | 0,82 | 0,9462 | 13,863 | 86,1 |
| 2 | Centrum | 5 343,00 | 5 349 000,00 | 4 912 178,80 | 436 821,20 | 8,17 | 0,92 | 0,9462 | 2,945 | 97,1 |
| 3 | Sever | 2 587,56 | 3 348 500,00 | 3 056 966,30 | 291 533,70 | 8,71 | 0,91 | 0,9462 | 3,516 | 96,5 |
| 4 | Hnedý park | 1 251,08 | 787 361,00 | 579 307,00 | 208 054,00 | 26,42 | 0,74 | 0,9462 | 22,241 | 77,8 |

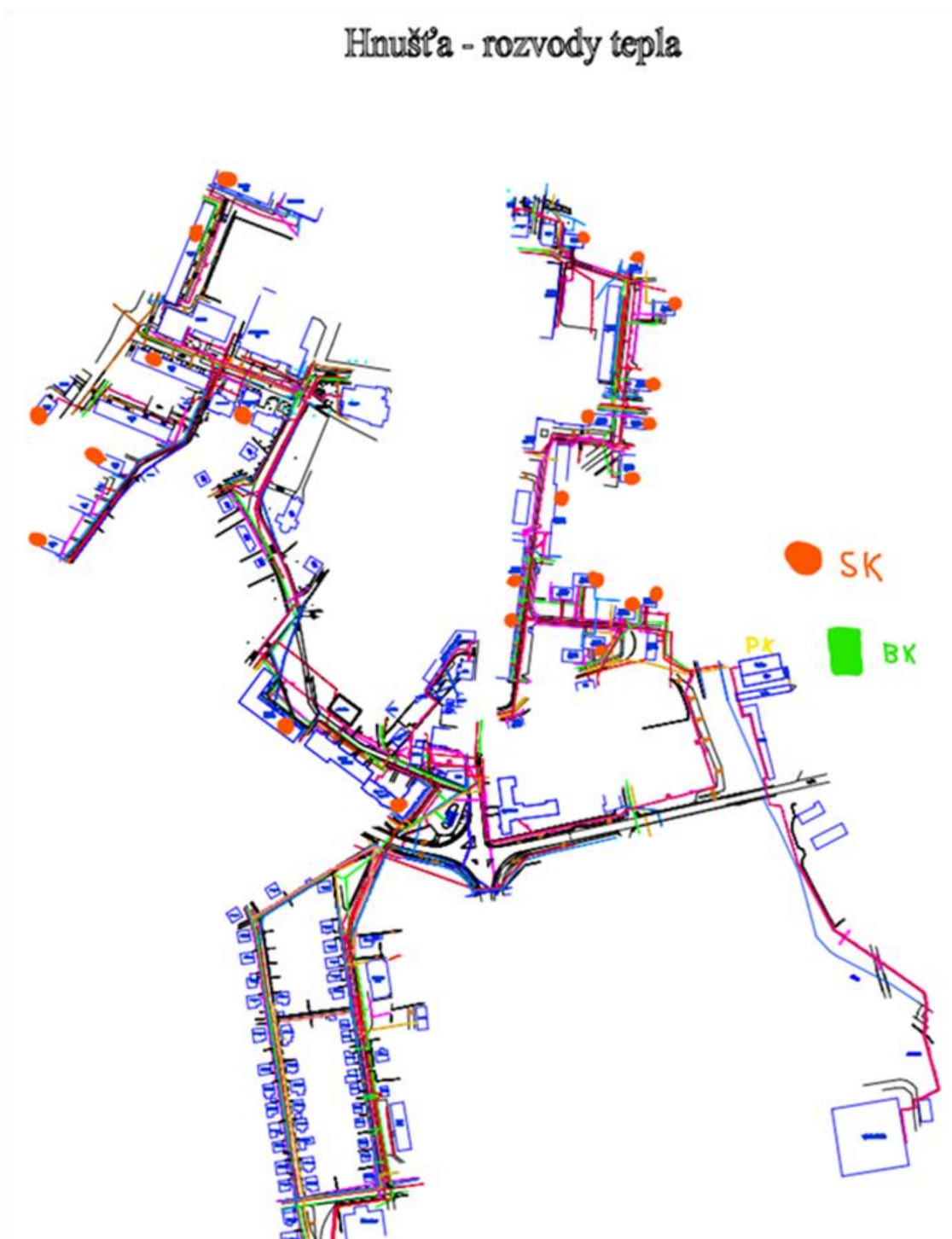
Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Na obr. 14 je dispozičné usporiadanie rozvodov tepla a OST na území mesta.



Obrázok 14 Dispozičné usporiadanie rozvodov tepla SCZT

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.



Obrázok 15 Dispozičné usporiadanie rozvodov tepla SCZT Hnúšťa

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Na obr. 15 je dispozičné usporiadanie rozvodov tepla a OST v meste Hnúšťa. Zelenou farbou je vyznačená kotolňa na biomasu, žltou plynová kotolňa a oranžovou farbou solárne kolektory na jednotlivých bytových domoch.

2.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Predmetom analýzy boli objekty bytovo-komunálnej a nebytovej sféry, t.j. občianskej vybavenosti a organizácií odoberajúcich teplo z SCZT zo zdroja Rimavská energetická, s.r.o. v správe OSBD a MSBP, ktorí nám poskytli potrebné podklady.

2.4.1 Analýza dodávky tepla z SCZT Rimavská energetická, s.r.o.

Hodnotenie okruhov sme vykonali za rok 2019, výsledky odpovedajú klimatickým podmienkam, zmene priemernej vonkajšej teploty vo vykurovacom období, resp. dennostupňov.

Bytové objekty sú objekty, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla z SCZT a v ktorých dodávateľ alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi tepla. Parametre súvisiace so spotrebou tepla bytových objektov na vykurovanie sú ovplyvnené okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosťami stavebných konštrukcií a taktiež technickým stavom a prevádzkou sústavy tepelných zariadení v objekte. Z porovnania spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TV je možné konštatovať, že aj na domoch s identickou stavebnou konštrukciou a dokonca s rovnakou orientáciou voči svetovým stranám sú rozdiely v spotrebe tepla.

Vykurovanie bytov - z analýzy merných spotrieb tepla na vykurovanú plochu vyplýva, že spotreba sa pohybuje od 24 do 132,8 kWh/m²/rok, pričom priemerná spotreba je cca 62,9 kWh/m²/rok. Najvyššiu spotrebu dosahuje bytový dom na ulici M. R. Štefánika 443 – 132,8 kWh/m²/rok, M. R. Štefánika 444 – 124,6 kWh/m²/rok a ulici SNP 441 – 106,8 kWh/m²/rok. Namerané údaje sú síce v rozpätí hodnôt spotreby tepla na vykurovanie v miernom podnebnom pásme, avšak odporúčame hodnoty analyzovať a hľadať príčinu rozdielov. Hodnota ukazovateľa môže byť ovplyvnená stavom TZB, správaním konečného odberateľa tepla, v každom prípade je to dôležitý ukazovateľ, pretože vypovedá o energetickej efektívnosti vykurovania a priamo indikuje rozdiel v nákladoch na vykurovanie objektu.

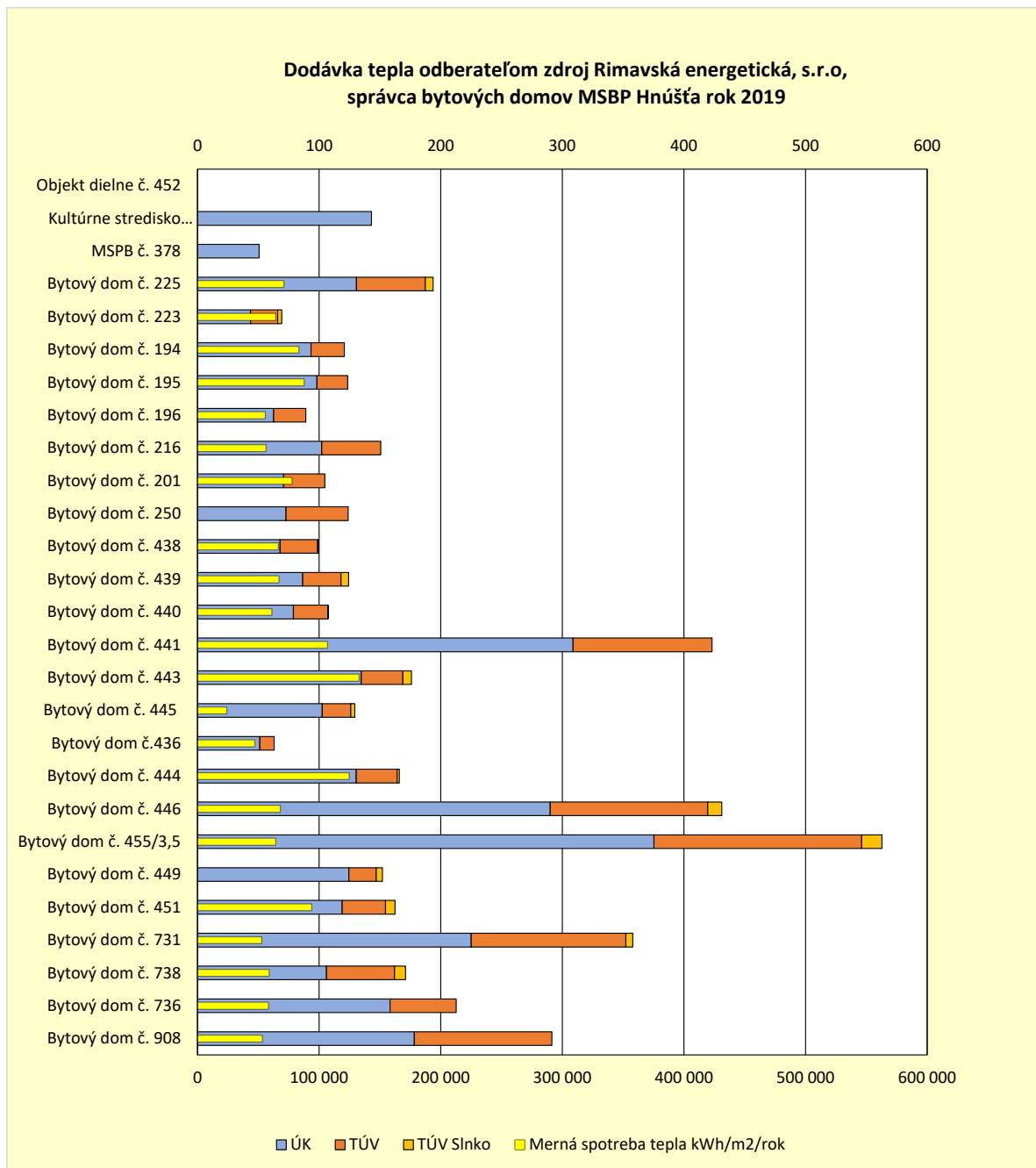
Príprava TÚV – spotreba tepla na prípravu TÚV dosahuje požadované merné spotreby v rozmedzí od 70,70 do 92,30 kWh/m³/rok. Merná spotreba TÚV na obyvateľa sa pohybuje v priemere 9,79 m³/os za rok.

Priemerný podiel spotreby tepla na prípravu TÚV k celkovej dodávke tepla je 24 %. Na bytových domoch sú inštalované termosolárne zariadenia na prípravu TÚV, avšak podiel solárnej energie na prípravu TÚV dosahuje iba 15,7 %.

Tabuľka 10 Parametre odberu tepla zo zdroja Rimavská energetická, s.r.o., správca MSBP

| P.č. | Odberateľ tepla | Adresa | Regulačný výkon kW _{th} | Rok 2019 | | | | | Počet bytov počet | Vykurovaná plocha m ² | Počet obyvateľov počet | Merná spotreba tepla kWh/m ² .rok |
|------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|
| | | | | ÚK | TÚV spolu | TÚV slnko | TÚV RE | Celkom | | | | |
| | | | | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | | | | |
| 1 | Bytový dom č. 908 | 1.mája 908, Hnúšťa | 55,0 | 178 190 | 113 280 | 0 | 113 280 | 291 470 | 48 | 3354 | 114 | 53,1 |
| 2 | Bytový dom č. 736 | Klokočova 736, Hnúšťa | 40,1 | 158 340 | 54 307 | 0 | 54 307 | 212 647 | 35 | 2715 | 64 | 58,3 |
| 3 | Bytový dom č. 738 | Klokočova 738, Hnúšťa | 30,6 | 106 020 | 56 031 | 9 030 | 47 001 | 162 051 | 30 | 1804 | 64 | 58,8 |
| 4 | Bytový dom č. 731 | Francisciho 731, Hnúšťa | 66,4 | 225 120 | 127 036 | 5 835 | 121 201 | 352 156 | 72 | 4272 | 141 | 52,7 |
| 5 | Bytový dom č. 451 | Nábřežie Rimavy 451, Hnúšťa | 29,2 | 118 880 | 35 625 | 7 875 | 27 750 | 154 505 | 24 | 1266 | 31 | 93,9 |
| 6 | Bytový dom č. 449 | Nábřežie Rimavy 449, Hnúšťa | 27,7 | 124 420 | 22 460 | 5 190 | 17 270 | 146 880 | 16 | | 31 | |
| 7 | Bytový dom č. 455/3,5 | Nábřežie Rimavy 455, Hnúšťa | 103,1 | 375 380 | 170 905 | 16 475 | 154 430 | 546 285 | 110 | 5841 | 183 | 64,3 |
| 8 | Bytový dom č. 446 | Nábřežie Rimavy 446, Hnúšťa | 79,2 | 289 950 | 129 550 | 11 590 | 117 960 | 419 500 | 84 | 4255 | 132 | 68,1 |
| 9 | Bytový dom č. 444 | M.R.Štefánika 444, Hnúšťa | 31,0 | 130 450 | 33 775 | 1 775 | 32 000 | 164 225 | 18 | 1047 | 37 | 124,6 |
| 10 | Bytový dom č.436 | Hlavná 436, Hnúšťa | 11,9 | 51 213 | 11 791 | 0 | 11 791 | 63 004 | 12 | 1089 | 25 | 47,0 |
| 11 | Bytový dom č. 445 | M.R.Štefánika 445, Hnúšťa | 23,8 | 102 427 | 23 582 | 3 233 | 20 349 | 126 009 | 24 | 4255 | 47 | 24,1 |
| 12 | Bytový dom č. 443 | M.R.Štefánika 443, Hnúšťa | 31,9 | 134 650 | 34 275 | 6 895 | 27 380 | 168 925 | 18 | 1014 | 32 | 132,8 |
| 13 | Bytový dom č. 441 | SNP 441, Hnúšťa | 79,8 | 308 740 | 114 370 | 0 | 114 370 | 423 110 | 60 | 2891 | 124 | 106,8 |
| 14 | Bytový dom č. 440 | SNP 440, Hnúšťa | 20,2 | 78 780 | 28 345 | 235 | 28 110 | 107 125 | 24 | 1293 | 32 | 60,9 |
| 15 | Bytový dom č. 439 | SNP 439, Hnúšťa | 22,3 | 86 380 | 31 640 | 6 130 | 25 510 | 118 020 | 24 | 1293 | 43 | 66,8 |
| 16 | Bytový dom č. 438 | SNP 438, Hnúšťa | 18,7 | 67 850 | 31 020 | 460 | 30 560 | 98 870 | 24 | 1024 | 39 | 66,3 |
| 17 | Bytový dom č. 250 | Vladimíra Clementisa 250, Hnúšťa | 23,4 | 72 780 | 51 100 | 0 | 51 100 | 123 880 | 20 | | 47 | |
| 18 | Bytový dom č. 201 | Vladimíra Clementisa 201 | 19,8 | 70 770 | 33 920 | 0 | 33 920 | 104 690 | 18 | 911 | 34 | 77,7 |
| 19 | Bytový dom č. 216 | Vladimíra Clementisa 216, Hnúšťa | 28,4 | 102 140 | 48 462 | 0 | 48 462 | 150 602 | 25 | 1815 | 47 | 56,3 |
| 20 | Bytový dom č. 196 | Vladimíra Clementisa 196, Hnúšťa | 16,8 | 62 510 | 26 427 | 0 | 26 427 | 88 937 | 16 | 1122 | 29 | 55,7 |
| 21 | Bytový dom č. 195 | Vladimíra Clementisa 195, Hnúšťa | 23,3 | 98 210 | 25 233 | 0 | 25 233 | 123 443 | 16 | 1122 | 26 | 87,5 |
| 22 | Bytový dom č. 194 | Vladimíra Clementisa 194, Hnúšťa | 22,8 | 93 390 | 27 340 | 0 | 27 340 | 120 730 | 16 | 1122 | 33 | 83,2 |
| 23 | Bytový dom č. 223 | Školská 223, Hnúšťa | 12,4 | 43 640 | 22 190 | 3 370 | 18 820 | 65 830 | 12 | 678 | 21 | 64,4 |
| 24 | Bytový dom č. 225 | Školská 225, Hnúšťa | 35,3 | 130 600 | 56 675 | 6 375 | 50 300 | 187 275 | 18 | 1838 | 54 | 71,1 |
| 25 | MSPB č. 378 | Hlavná 378, Hnúšťa | 9,5 | 50 570 | 0 | 0 | 0 | 50 570 | | | | |
| 26 | Kultúrne stredisko MsKS | Rumunskej armády 195, Hnúšťa | 27,0 | 143 058 | 0 | 0 | 0 | 143 058 | | | | |
| 27 | Objekt dielne č. 452 | Nábřežie Rimavy 452, Hnúšťa | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 28 | Suma celkom | | | 3 210 830 | 1 309 340 | 84 468 | 1 224 872 | 4 520 170 | 728 | 46 021 | 1 430 | 65,5 |

Zdroj: MSBP, Centrum udržateľnej energetiky RS, n.o.



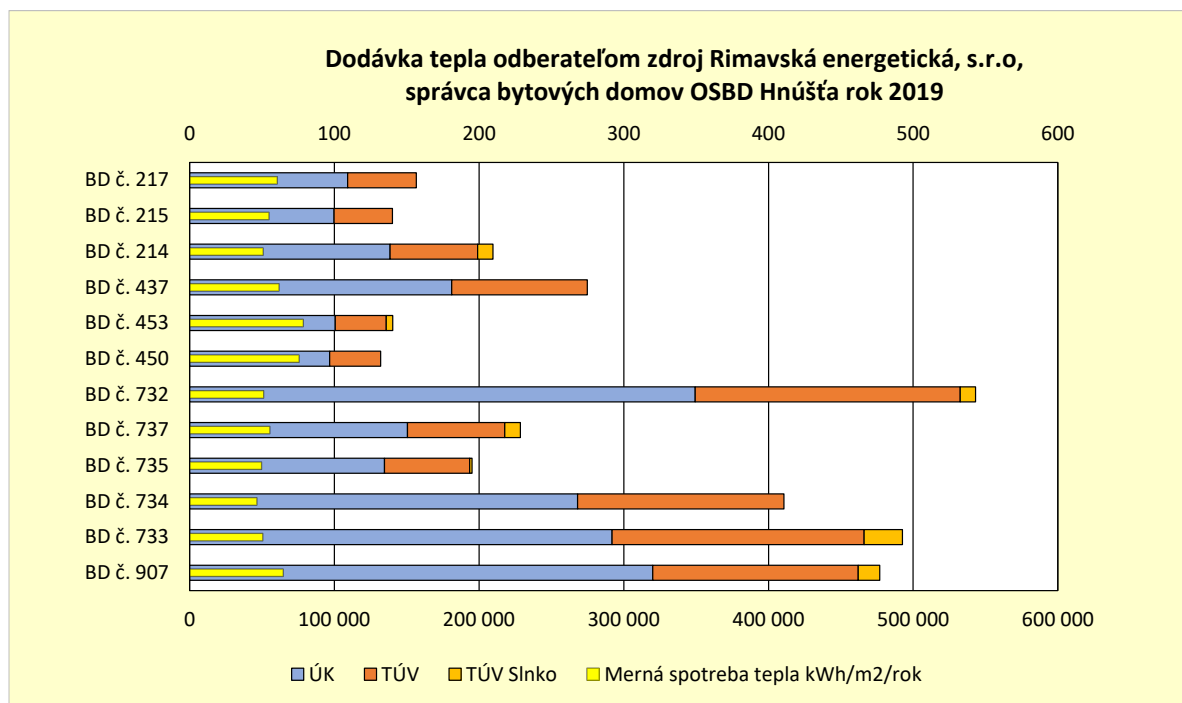
Obrázok 16 Dodávka tepla odberateľom zdroj Rimavská energetická, s.r.o., správca bytových domov MSBP

Zdroj: MSBP, Centrum udržateľnej energetiky RS, n.o.

Tabuľka 11 Parametre odberu tepla zo zdroja Rimavská energetická, s.r.o., správca OSBD

| P.č. | Odberteľ tepla | Adresa | Regulačný výkon kWh _{th} | Rok 2019 | | | | | Spotreba TV m ³ | Merná spotreba tepla na TV kWh/m ³ .rok | Počet bytov | Vykurovaná plocha m ² | Počet obyvateľov | Merná spotreba tepla kWh/m ² .rok |
|------|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------|---------------|------------|------------|----------------------------|--|-------------|----------------------------------|------------------|--|
| | | | | ÚK kWh | TÚV spolu kWh | TÚV slnko kWh | TÚV RE kWh | Celkom kWh | | | | | | |
| 1 | BD č. 907 | 1.mája 907, Hnúšťa | 87,2 | 320 080 | 142 000 | 14 860 | 127 140 | 462 080 | 1 901,5 | 74,7 | 72 | 4957 | 193 | 64,6 |
| 2 | BD č. 733 | Klokočova 733, Hnúšťa | 87,9 | 291 870 | 174 175 | 26 450 | 147 725 | 466 045 | 2 149,9 | 81,0 | 96 | 5776 | 223 | 50,5 |
| 3 | BD č. 734 | Klokočova 734, Hnúšťa | 77,5 | 268 090 | 142 590 | 0 | 142 590 | 410 680 | 1 827,6 | 78,0 | 80 | 5786 | 211 | 46,3 |
| 4 | BD č. 735 | Klokočova 735, Hnúšťa | 36,5 | 134 700 | 58 869 | 1 490 | 57 379 | 193 569 | 714,0 | 82,4 | 35 | 2715 | 89 | 49,6 |
| 5 | BD č. 737 | Klokočova 737, Hnúšťa | 41,1 | 150 430 | 67 411 | 10 615 | 56 796 | 217 841 | 840,1 | 80,2 | 35 | 2715 | 81 | 55,4 |
| 6 | BD č. 732 | Klokočova 732, Hnúšťa | 100,5 | 349 300 | 183 286 | 10 615 | 172 671 | 532 586 | 2 257,9 | 81,2 | 96 | 6837 | 239 | 51,1 |
| 7 | BD č. 450 | Nábrežie Rimavy 450, Hnúšťa | 24,9 | 96 750 | 35 190 | 0 | 35 190 | 131 940 | 478,7 | 73,5 | 24 | 1282 | 40 | 75,5 |
| 8 | BD č. 453 | Nábrežie Rimavy 453, Hnúšťa | 25,6 | 100 600 | 35 300 | 4 410 | 30 890 | 135 900 | 503,9 | 70,1 | 16 | 1282 | 28 | 78,5 |
| 9 | BD č. 437 | Hlavná 437, Hnúšťa | 51,9 | 181 180 | 93 670 | 0 | 93 670 | 274 850 | 1 258,3 | 74,4 | 52 | 2939 | 118 | 61,6 |
| 10 | BD č. 214 | Vladimíra Clementisa 214, Hnúšťa | 37,6 | 138 480 | 60 624 | 10 455 | 50 169 | 199 104 | 673,1 | 90,1 | 40 | 2732 | 73 | 50,7 |
| 11 | BD č. 215 | Vladimíra Clementisa 215, Hnúšťa | 26,4 | 99 730 | 40 430 | 0 | 40 430 | 140 160 | 571,7 | 70,7 | 25 | 1822 | 50 | 54,7 |
| 12 | BD č. 217 | Vladimíra Clementisa 217, Hnúšťa | 29,5 | 109 210 | 47 379 | 0 | 47 379 | 156 589 | 513,1 | 92,3 | 30 | 1804 | 52 | 60,5 |
| 13 | Suma celkom | | | 2 240 420 | 1 080 924 | 78 895 | 1 002 029 | 3 321 344 | 13 689,8 | 79,0 | 601 | 40 647 | 1 397 | 55,1 |

Zdroj: MSBP, Centrum udržateľnej energetiky RS, n.o.



Obrázok 17 Dodávka tepla odberateľom zdroj Rimavská energetická, s.r.o., správca bytových domov OSBD

Zdroj: MSBP, Centrum udržateľnej energetiky RS, n.o.

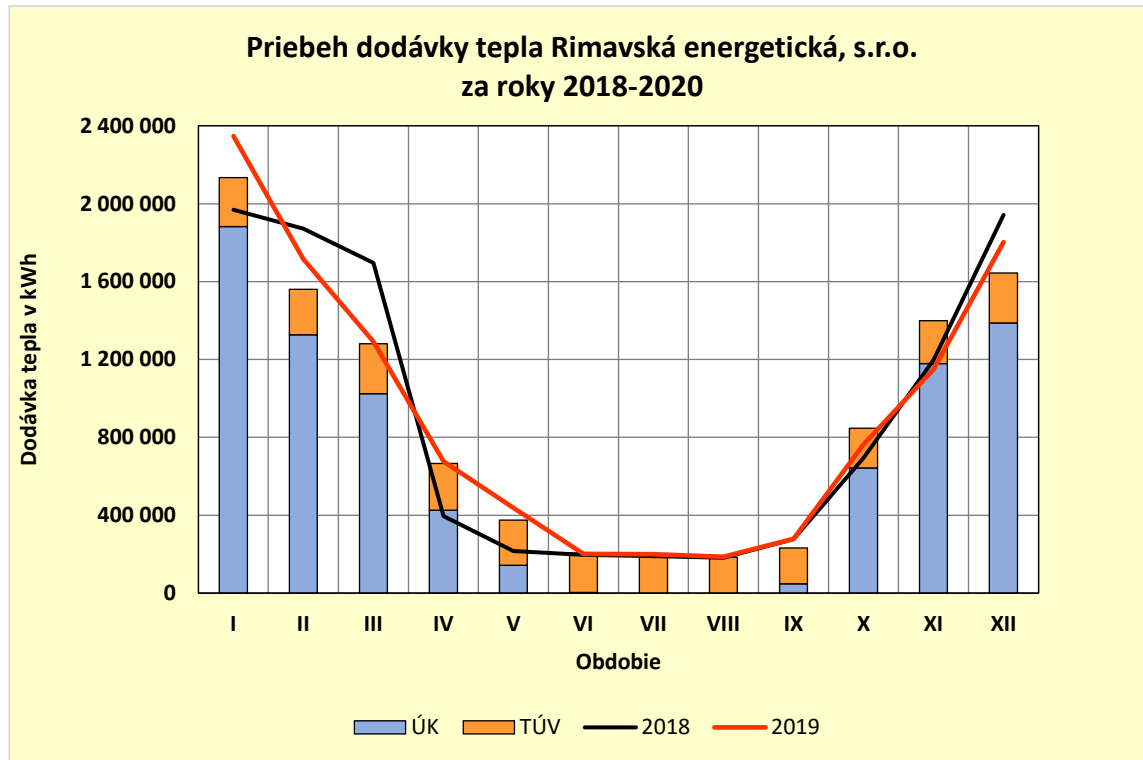
V tab. 12 je priebeh dodávky tepla zo zdroja Rimavská energetická, s.r.o. v rokoch 2018, 2019, 2020 pre bytovo – komunálnu sféru a organizácie. V bilancii dodávky tepla pre organizácie sa neeviduje zvlášť dodávka na prípravu TÚV, podiel je viditeľný v letných mesiacoch. Z medziročného porovnania je zrejмый čisto kúrenársky priebeh dodávky tepla, ktorý bol v roku 2018 na úrovni 10 824 MWh (38 966 GJ), pričom v roku 2019 sa dodávka tepla medziročne zvýšila o 2 %, v roku 2020 dodávka tepla

poklesla o 3 % oproti roku 2019. Možno konštatovať, že ročné objemy dodávky tepla sú vyrovnané a kopírujú priebeh dennostupňov.

Tabuľka 12 Priebeh ročnej dodávky tepla Rimavská energetická, s.r.o.

| Obdobie | Rok 2018 | | | Rok 2019 | | | Rok 2020 | | |
|------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | ÚK | TÚV | Spolu | ÚK | TÚV | Spolu | ÚK | TÚV | Spolu |
| | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh |
| I | 1 712 244 | 256 064 | 1 968 308 | 2 091 844 | 256 081 | 2 347 925 | 1 883 481 | 250 760 | 2 134 241 |
| II | 1 638 864 | 233 278 | 1 872 142 | 1 485 134 | 230 340 | 1 715 474 | 1 327 348 | 233 220 | 1 560 568 |
| III | 1 434 530 | 261 988 | 1 696 518 | 1 042 054 | 249 510 | 1 291 564 | 1 023 931 | 256 830 | 1 280 761 |
| IV | 160 208 | 234 628 | 394 836 | 445 983 | 230 470 | 676 453 | 425 751 | 239 890 | 665 641 |
| V | 170 | 216 481 | 216 651 | 213 174 | 224 390 | 437 564 | 142 667 | 231 880 | 374 547 |
| VI | 0 | 195 483 | 195 483 | 0 | 201 534 | 201 534 | 2 270 | 203 155 | 205 425 |
| VII | 0 | 190 267 | 190 267 | 0 | 200 215 | 200 215 | 0 | 190 207 | 190 207 |
| VIII | 0 | 181 744 | 181 744 | 0 | 186 761 | 186 761 | 0 | 183 940 | 183 940 |
| IX | 84 900 | 191 784 | 276 684 | 83 421 | 195 159 | 278 580 | 46 744 | 183 965 | 230 709 |
| X | 488 910 | 204 120 | 693 030 | 555 223 | 206 398 | 761 621 | 643 047 | 204 333 | 847 380 |
| XI | 984 414 | 211 330 | 1 195 744 | 940 513 | 208 650 | 1 149 163 | 1 178 004 | 221 060 | 1 399 064 |
| XII | 1 688 379 | 254 299 | 1 942 678 | 1 557 451 | 246 290 | 1 803 741 | 1 387 395 | 256 150 | 1 643 545 |
| Rok | 8 192 619 | 2 631 466 | 10 824 085 | 8 414 798 | 2 635 798 | 11 050 596 | 8 060 639 | 2 655 390 | 10 716 029 |

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.



Obrázok 18 Priebeh dodávky tepla Rimavská energetická, s.r.o. 2018-2020

Zdroj: Rimavská energetická, s.r.o.

Na obr. 18 je dodávka tepla zo zdroja Rimavská energetická, s.r.o. na vykurovanie a prípravu TV, pričom teplo na prípravu TV sa eviduje samostatne iba pre byty a nebytové priestory, podiel tepla na prípravu TÚV sa zviditeľní počas letnej dodávky tepla, kde modrý stĺpec v letných mesiacoch jún – september je práve podiel dodávky tepla na prípravu TÚV v organizáciách, porovnaním s bilanciami v protokoloch atestov je podiel TÚV pre organizácie do 4 % z celkovej dodávky tepla.

2.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla

Decentralizované zásobovanie teplom využívajú organizácie uvedené v tab. 13, primárnym zdrojom energie je hlavne ZPN a OZE, predovšetkým drevo. Jedná sa o 65 kotolní rôznych tepelných výkonov a sú situované v jednotlivých objektoch, pre ktoré zabezpečujú dodávku tepla na vykurovanie a prípravu teplej pitnej vody.

Individuálne zdroje tepla sú situované v rodinných domoch (742 RD), ktorých primárnym zdrojom energie je ZPN a OZE, predovšetkým drevo a solárna energia na ohrev teplej pitnej vody.

Prevádzkovatelia zdrojov tepla poskytli údaje o potrebe paliva a výrobe tepla, ktoré uvádzame v tab.14.

Tabuľka 13 Parametre decentralizovaných zdrojov tepla

| P.č. | Zdroj tepla | Adresa | Inštalovaný | Palivo | Typ kotla | Značka | Výrobca | Garantovaná účinnosť % | Rok výroby |
|------|---|---------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------|------------|
| | | | výkon kW _{th} | | | | | | |
| 1 | Versaco s.r.o. | Hlavná 941, Hnúšťa | 141 - 170 | ZPN, olej | liatinový článkový teplovodný | GE 315 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2007 |
| 2 | Versaco s.r.o. | Hlavná 941, Hnúšťa | 401 - 455 | ZPN, olej | liatinový článkový teplovodný | GE 515 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2016 |
| 3 | Versaco lakovňa | Hlavná 941, Hnúšťa | 141 - 170 | ZPN, olej | liatinový článkový teplovodný | GE 315 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2007 |
| 4 | Versaco lakovňa | Hlavná 941, Hnúšťa | 401 - 455 | ZPN, olej | liatinový článkový teplovodný | GE 515 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2016 |
| 5 | Lesy SR, lesná správa Hnúšťa | Daxnerova ul.č.920, Hnúšťa | 348 | ZPN | | HOTERM 116 ESE | | | 1994 |
| 6 | POLIKLINIKA | Nám. J. Francisciho 372, Hnúšťa | 245 | ZPN | | VITOPLEX 100 SX1 | VISSMANN | | |
| 7 | POLIKLINIKA | Nám. J. Francisciho 372, Hnúšťa | 245 | ZPN | | VITOPLEX 100 SX1 | VISSMANN | | |
| 8 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | EKOBAD 30 D | EKOBAD Banská Bystrica | | 2017 |
| 9 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | EKOBAD 30 D | EKOBAD Banská Bystrica | | 2017 |
| 10 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | EKOBAD 30 D | EKOBAD Banská Bystrica | | 2017 |
| 11 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | EKOBAD 30 D | EKOBAD Banská Bystrica | | 2017 |
| 12 | Riaditeľstvo nemocnice | Jesenského 102, Hnúšťa | 14 | EE | 7 ks el. konvektorov 0,8 - 2kw | Rózne | | | |
| 13 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 110 | ZPN | CI-120 | Vitocrossal | Wiesman | 96 | 2018 |
| 14 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 110 | ZPN | CI-120 | Vitocrossal | Wiesman | 96 | 2018 |
| 15 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | Compact TOP 06 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2016 |
| 16 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | Compact TOP 06 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2016 |
| 17 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | Compact TOP 06 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2016 |
| 18 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | Compact TOP 06 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2016 |
| 19 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | Compact TOP 04 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2017 |
| 20 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | Compact TOP 04 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2017 |
| 21 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | Compact TOP 04 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2017 |
| 22 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | Compact TOP 04 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2017 |
| 23 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 33 | ZPN | Compact TOP 08 | Lersen | Lersen CZ | 90 | 2017 |
| 24 | Bytový dom | Nám. J. Francisciho 373, Hnúšťa | 94,5 | ZPN | kondenzačný | GB 162-100 | Buderus | 110 | 2007 |
| 25 | Bytový dom | Nám. J. Francisciho 373, Hnúšťa | 94,5 | ZPN | kondenzačný | GB 162-100 | Buderus | 110 | 2007 |
| 26 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 70 | ZPN | teplovodný | HOTERM | Hotechnikai | 88 - 90 | 1995 |
| 27 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 87 | ZPN | teplovodný | HOTERM | Hotechnikai | 88 - 90 | 1995 |
| 28 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 87 | ZPN | teplovodný | HOTERM | Hotechnikai | 88 - 90 | 1995 |
| 29 | Stredná odborná škola | Hlavná 425, Hnúšťa | 77 | ZPN | nizkoteplotný | 80 KLR-ZP | Protherm Skalica | 91,5 | 2000 |
| 30 | Základná škola Klokočova 742/15 | Francisciho 82, Hnúšťa | 65 | ZPN | kondenzačný | ZBR 65-1 A23/21 | Junkers | | 2010 |
| 31 | Bytový dom | Sládkovičova 159, Hnúšťa | 48,9 | ZPN | kondenzačný | Logano GB 192 -50W | Buderus | 106 | 2016 |
| 32 | SLZ NOVA a.s. | Hlavná 133, Hnúšťa | 46 | ZPN | teplovodný | Viadrus | Viadrus | 75 | 2018 |
| 33 | SLZ NOVA a.s. | Hlavná 133, Hnúšťa | 24 | ZPN | teplovodný | Dakon | Dakon | 82 | 2010 |
| 34 | Banskobystrická reg. správa ciest, stredisko Hnúšťa | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | teplovodný | PKM 455 | Modratherm | | 1997 |
| 35 | Banskobystrická reg. správa ciest, stredisko Hnúšťa | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | teplovodný | PKM 455 | Modratherm | | 1997 |
| 36 | Banskobystrická reg. správa ciest, stredisko Hnúšťa | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | teplovodný | PKM 455 | Modratherm | | 1997 |
| 37 | Banskobystrická reg. správa ciest, stredisko Hnúšťa | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | teplovodný | PKM 455 | Modratherm | | 1997 |
| 38 | Špeciálna základná škola | Zápotockého 127, Hnúšťa | 45 | ZPN | teplovodný | PEGASUS F | FERROLI s.p.a. VIA RITONDA 78/1 | 92 | 2005 |
| 39 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | teplovodný | ATTACK 45 EKO | Termogas Vrútky | 92 | 2004 |
| 40 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | teplovodný | ATTACK 45 EKO | Termogas Vrútky | 92 | 2004 |
| 41 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | teplovodný | ATTACK 45 EKO | Termogas Vrútky | 92 | 2004 |
| 42 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | teplovodný | ATTACK 45 EKO | Termogas Vrútky | 92 | 2004 |
| 43 | Bytový dom | Hlavná 375, Hnúšťa | 44 | ZPN | teplovodný | G 234 XZ | BUDERUS Gbmh - Nemecko | 93 | 2004 |
| 44 | Bytový dom | Nábrevie Rimavy 448, Hnúšťa | 40 | ZPN | teplovodný | LOGANO PLUS GB 212 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2016 |
| 45 | Bytový dom | Nábrevie Rimavy 448, Hnúšťa | 40 | ZPN | teplovodný | LOGANO PLUS GB 212 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2016 |
| 46 | Hasičská stanica A1 | Školská 143, Hnúšťa | 32 | ZPN | | EKO | Attack | 90 - 92 | 2005 |
| 47 | Hasičská stanica A2 | Školská 143, Hnúšťa | 32 | ZPN | | EKO | Attack | 90 - 92 | 2005 |
| 48 | Hasičská stanica A3 | Školská 143, Hnúšťa | 7 | ZPN | bojler | EURO 120 P | Ariston | | 2020 |
| 49 | Knižnica profesora Š.Pasiara | Hlavná 377, Hnúšťa | 32 | ZPN | Teplovodný plynový kotol STN | PKM 32 E | MODRATHERM PKM MODRA | 92 | 1999 |
| 50 | BD | Nábrevie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | teplovodný | VULKAN 32 | Modratherm Slovakia s.r.o. | 89,6 | 2002 |
| 51 | BD | Nábrevie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | teplovodný | VULKAN 32 | Modratherm Slovakia s.r.o. | 89,6 | 2002 |
| 52 | BD | Nábrevie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | teplovodný | VULKAN 32 | Modratherm Slovakia s.r.o. | 89,6 | 2002 |
| 53 | Stredisko STVPS | 1.mája, Hnúšťa | 25,3 | ZPN | kondenzačný | Leiber 30 PBE | Leiber | | 2017 |
| 54 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Budovateľov 801, Hnúšťa | 25 | ZPN | kondenzačný | PROTHERM GEPARD | Protherm Skalica | 90 | 2017 |
| 55 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Vansovej 695, Hnúšťa | 16,5 | ZPN | teplovodný | TERMOGAS 17 | | 90 | |
| 56 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Mládeže 781, Hnúšťa | 24 | ZPN | teplovodný | BUDERUS GB 0725 | BUDERUS Gbmh - Nemecko | 92 | 2014 |
| 57 | Stomatologická ambulancia | Partizánska 231, Hnúšťa | 24 | | | HRE 28/24 | Intergas | | 2020 |
| 58 | Železničná stanica Hnúšťa | Železničná 492, Hnúšťa | 18 | | 9 x konvektor | | | | |
| 59 | GE.NE.S | Mútnik 1, 981 01 Hnúšťa | 100 | EE | rôzne | rôzne | RB Kremnica | | 1980-1990 |
| 60 | Katolícka fara Hnúšťa | Partizánska 219/4, Hnúšťa | 27,25 | ZPN | kondenzačný | ProTHERM TIGER 28 | Protherm Skalica | 90 | 2001 |
| 61 | Mestská športová hala Hnúšťa | Športová 930, Hnúšťa | 2 x 130 | ZPN | nizkoteplotný liatinový kotol | G 334 XZ | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2003 |
| 62 | Mestská športová hala Hnúšťa | Športová 930, Hnúšťa | 90 | ZPN | nizkoteplotný liatinový kotol | G 334 XZ | BUDERUS Gbmh - Nemecko | | 2004 |
| 63 | Bio CON1 s.r.o. | Priemyselná zóna Hnúšťa | 1 200 | Syngas | Kogeneračná jednotka | I 612 GS | Jenbacher | | 2014 |
| 64 | Technické služby mesta Hnúšťa | Kotlíšte 980, Hnúšťa | 18 | EE | 6 ks akumuláčn. kachle 3 kW | F 2140 | Kovosmalt Filakovo | | 1991 |
| 65 | Technické služby mesta Hnúšťa | Kotlíšte 980, Hnúšťa | 9 | EE | 2 ks akumuláčn. kachle 4,5 kW | F 2141 | Kovosmalt Filakovo | | 1989 |

Zdroj: CUE Rimavská Sobota, n.o.

Tabuľka 14 Parametre individuálnych zdrojov tepla

| P.č. | Zdroj tepla adresa | Adresa | Instalovaný | Palivo | Energia v palive | | Vyrobené teplo r.2019 | Účinnosť | Dodávka tepla | | Dodané teplo spolu r.2019 | Spotreba vody | Hospodárnosť rozvodu tepla | | |
|------|--|-------------------------------------|------------------|-----------|------------------|--------|-----------------------|----------|---------------------|---------|---------------------------|---------------|----------------------------|-----|-----|
| | | | výkon | | druh | kWh | | | Nm ³ , t | kWh | | | | kWh | TÚV |
| | | | kW _{th} | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Versaco s.r.o. | Hlavná 941, Hnúšťa | 141 - 170 | ZPN, olej | | 83 343 | 873 993 | | | | 873 993 | | | | |
| 2 | Versaco s.r.o. | Hlavná 941, Hnúšťa | 401 - 455 | ZPN, olej | | | | | | | | | | | |
| 3 | Versaco Iakovňa | Hlavná 941, Hnúšťa | 141 - 170 | ZPN, olej | | | | | | | | | | | |
| 4 | Versaco Iakovňa | Hlavná 941, Hnúšťa | 401 - 455 | ZPN, olej | | | | | | | | | | | |
| 5 | Lesy SR, lesná správa Hnúšťa | Daxnerova ul.č.920, Hnúšťa | 348 | ZPN | | 31 615 | | | | | | | | | |
| 6 | POLIKLINIKA | Nám. J. Francisciho 372, Hnúšťa | 245 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 7 | POLIKLINIKA | Nám. J. Francisciho 372, Hnúšťa | 245 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 8 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | | | | | | | | | | |
| 9 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | | | | | | | | | | |
| 10 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | | | | | | | | | | |
| 11 | NEMOCNICA (Gemerclinic n.o.) | Jesenského 102, Hnúšťa | 30 | EE | | | | | | | | | | | |
| 12 | Riaditeľstvo nemocnice | Jesenského 102, Hnúšťa | 14 | EE | | | | | | | | | | | |
| 13 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 110 | ZPN | | 49 268 | 520 024 | | 450 614 | 84 387 | 535 001 | | | | |
| 14 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 110 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 15 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 16 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 17 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 18 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 25 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 19 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | | 40 852 | 431 193 | | 431 192 | 0 | 431 192 | | | | |
| 20 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 21 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 22 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 17 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 23 | Intocast Slovakia a.s. | Skálie 130, Hnúšťa | 33 | ZPN | | 5 057 | 53 377 | | 53 376 | 0 | 53 376 | | | | |
| 24 | Bytový dom | Námestie J. Francisciho 373, Hnúšťa | 94,5 | ZPN | | | 265 650 | | 210 040 | 55 610 | 265 650 | 670 | | | |
| 25 | Bytový dom | Námestie J. Francisciho 373, Hnúšťa | 94,5 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 26 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 70 | ZPN | | 47 000 | 510 000 | | 230 000 | 280 000 | 510 000 | 4 125 | | | |
| 27 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 87 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 28 | UBYKA - Ubytovňa pre soc. slabšie rodiny | Daxnerova 906, Hnúšťa | 87 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 29 | Stredná odborná škola | Hlavná 425, Hnúšťa | 77 | ZPN | | 14 347 | 150 464 | | 150 464 | | 150 464 | | | | |
| 30 | Základná škola Klokočova 742/15 | Francisciho 82, Hnúšťa | 65 | ZPN | | 4 776 | 50 091 | | 50 091 | | 50 091 | | | | |
| 31 | Bytový dom | Sládkovičova 159, Hnúšťa | 48,9 | ZPN | | | 83 517 | | 76 017 | 7 500 | 83 517 | 90 | | | |
| 32 | SLZ NOVA a.s. | Hlavná 133, Hnúšťa | 46 | ZPN | | 48 | 123 054 | | 123 054 | | 123 054 | | | | |
| 33 | SLZ NOVA a.s. | Hlavná 133, Hnúšťa | 24 | ZPN | | 18 | 50 833 | | 50 833 | | 50 833 | | | | |
| 34 | Banskobystrická regionálna správa ciest | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | | 13 725 | 143 930 | | | | 143 930 | | | | |
| 35 | Banskobystrická regionálna správa ciest | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 36 | Banskobystrická regionálna správa ciest | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 37 | Banskobystrická regionálna správa ciest | 1.mája 620, Hnúšťa | 45,5 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 38 | Špeciálna základná škola | Zápotockého 127, Hnúšťa | 45 | ZPN | | 20 032 | 210 097 | | 210 097 | | 210 097 | | | | |
| 39 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | | 24 712 | 259 155 | | | | 259 155 | | | | |
| 40 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 41 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 42 | Nákupné stredisko COOP | M.R. Štefánika 442, Hnúšťa | 45 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 43 | Bytový dom | Hlavná 375, Hnúšťa | 44 | ZPN | | | | | | | 102 721 | | | | |
| 44 | Bytový dom | Nábřežie Rimavy 448, Hnúšťa | 40 | ZPN | | 16 279 | 170 713 | | 122 244 | 48 470 | 170 713 | 375 | | | |
| 45 | Bytový dom | Nábřežie Rimavy 448, Hnúšťa | 40 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 46 | Hasičská stanica A1 | Školská 143, Hnúšťa | 32 | ZPN | | 14 876 | 156 005 | | | | 156 005 | | | | |
| 47 | Hasičská stanica A2 | Školská 143, Hnúšťa | 32 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 48 | Hasičská stanica A3 | Školská 143, Hnúšťa | 7 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 49 | Knižnica profesora Š. Pasiara | Hlavná 377, Hnúšťa | 32 | ZPN | | 3 029 | 31 745 | | | | 31 745 | | | | |
| 50 | BD | Nábřežie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | | 15 739 | 165 050 | | 109 793 | 55 258 | 165 050 | 377 | | | |
| 51 | BD | Nábřežie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 52 | BD | Nábřežie Rimavy 454, Hnúšťa | 30 | ZPN | | | | | | | | | | | |
| 53 | Stredisko STVPS | 1.mája, Hnúšťa | 25,3 | ZPN | | 4 611 | 48 319 | | | | | | | | |
| 54 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Budovateľov 801, Hnúšťa | 25 | ZPN | | 3 389 | 35 488 | | | | 35 488 | 3 389 | | | |
| 55 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Vansovej 695, Hnúšťa | 16,5 | ZPN | | 2 663 | 27 884 | | | | 27 884 | 2 663 | | | |
| 56 | Centrum pre deti a rodiny Hnúšťa | Mládeže 781, Hnúšťa | 24 | ZPN | | 2 788 | 29 194 | | | | 29 194 | 2 788 | | | |
| 57 | Stomatologická ambulancia | Partizánska 231, Hnúšťa | 24 | | | | | | | | | | | | |
| 58 | Železničná stanica Hnúšťa | Železničná 492, Hnúšťa | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 59 | GE.NE.S | Mútnik 1, 981 01 Hnúšťa | 100 | EE | | | 364 316 | | 327 884 | 36 432 | 364 316 | | | | |
| 60 | Katolícka Fara Hnúšťa | Partizánska 219/4, Hnúšťa | 27,25 | ZPN | | 4 860 | 51 029 | | | | | | | | |

Zdroj: CUE Rimavská Sobota, n.o.

2.5.1 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor

Zásobovanie teplom v meste Hnúšťa sa uskutočňuje systémom CZT z centrálneho zdroja, prevádzku SCZT zabezpečuje Rimavská energetická, s.r.o. cez 13 102,6 m distribučných rozvodov tepla pre potreby vykurovania a dodávky teplej úžitkovej vody pre 62 objektov bytovej výstavby, mestskej vybavenosti a objekty v priemyselnom parku. Vzhľadom na nedostatok údajov po jednotlivých objektoch bola potreba tepla namodelovaná podľa obdobných lokalít.

Tabuľka 15 Spôsob zásobovania teplom

| Spôsob zásobovania teplom | Označenie | Potreba tepla |
|-------------------------------------|-----------|---------------|
| | | MWh |
| Individuálne zásobovanie teplom | IZT | 42 575 |
| Decentralizované zásobovanie teplom | DZT | 5 500 |
| Centralizované zásobovanie teplom | CZT | 15 586 |
| Zásobovanie teplom spolu | | 63 661 |

Zdroj: Apertis, s.r.o.



Obrázok 19 Podiel spôsobov zásobovania teplom

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Z individuálneho zásobovania teplom rodinných domov v celkovej počte 742 ako zdroj energie slúži predovšetkým zemný plyn, časť rodinných domov odhadom 1 % stále používajú pevné palivá, drevo. V nových RD sa ako základný zdroj tepla používa zemný plyn a na prikurovanie sa používajú krbové

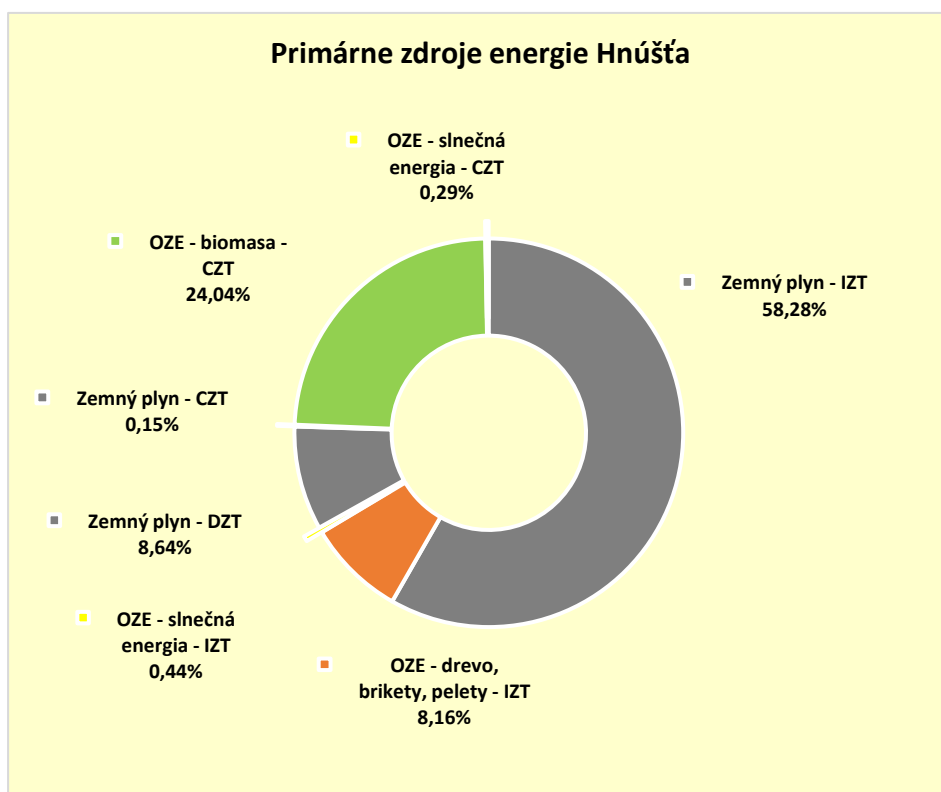
zariadenia. Odhad spotreby dreva v RD je 8 %. V tab. 15 je bilancia zásobovania teplom v lokalite Hnúšťa podľa spôsobu zásobovania teplom. V tab. 16 je spotreba primárnych zdrojov na zásobovanie teplom v meste Hnúšťa v roku 2019.

Tabuľka 16 Primárne energetické zdroje

| Zdroje primárnej energie používané na zásobovanie teplom | Označenie | M.j. | Spotreba | |
|--|-----------|---------------------|----------|-----------------|
| | | | M.j. | MWh |
| Zemný plyn - IZT | ZPN | tis.Nm ³ | 3 812,9 | 37 100,0 |
| OZE - drevo, brikety, pelety - IZT | OZE | t | 1 484,0 | 5 194,0 |
| OZE - slnečná energia - IZT | OZE | MWh | | 281,0 |
| Zemný plyn - DZT | ZPN | tis.Nm ³ | 565,3 | 5 500,0 |
| Zemný plyn - CZT | ZPN | tis.Nm ³ | 9,7 | 94,0 |
| OZE - biomasa - CZT | OZE | t | 4 372,9 | 15 305,0 |
| OZE - slnečná energia - CZT | OZE | MWh | | 187,0 |
| Spolu : | | | | 63 661,0 |

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Na obr. 20 je ilustrovaná spotreba primárnych zdrojov energie na spotrebu tepla v meste Hnúšťa.

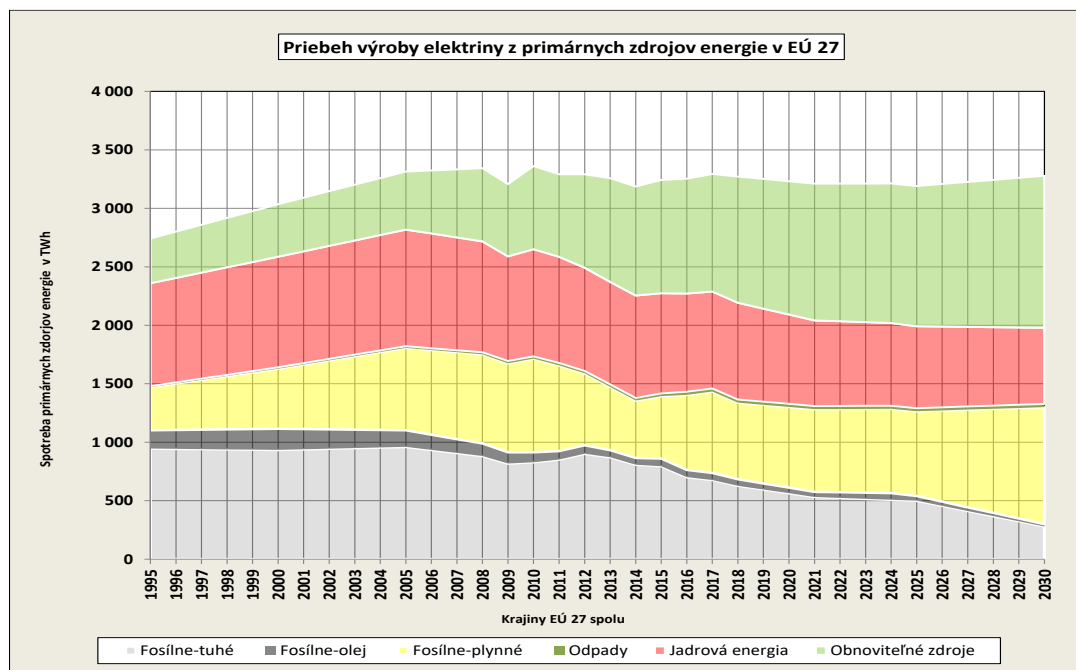


Obrázok 20 Podiel PEZ na krytí spotreby tepla

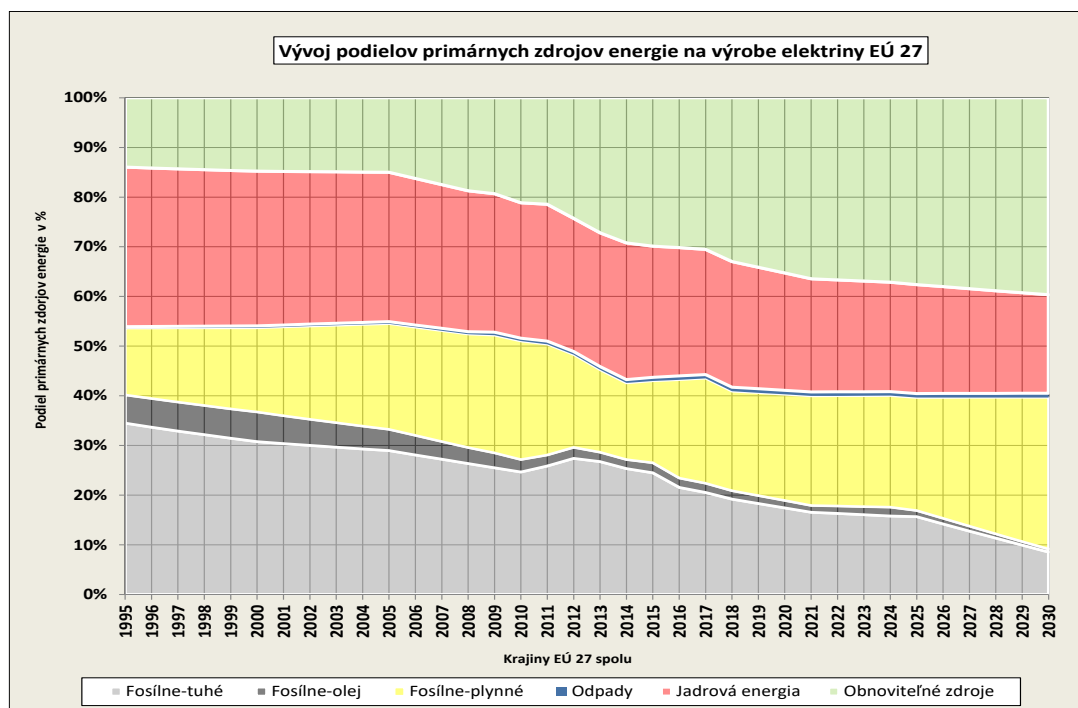
Zdroj: Apertis, s.r.o.

3. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Krajiny EÚ takmer 70 % spotreby zdrojov energie pokrývajú importom z území mimo EÚ. Energetická bezpečnosť krajiny alebo spoločnosti súvisí so sebestačnosťou, preto vzniká tlak na využívanie vlastných obnoviteľných zdrojov energie (OZE).



Obrázok 21 Výroba elektriny a priebeh mixu zdrojov energie na výrobu EÚ 27

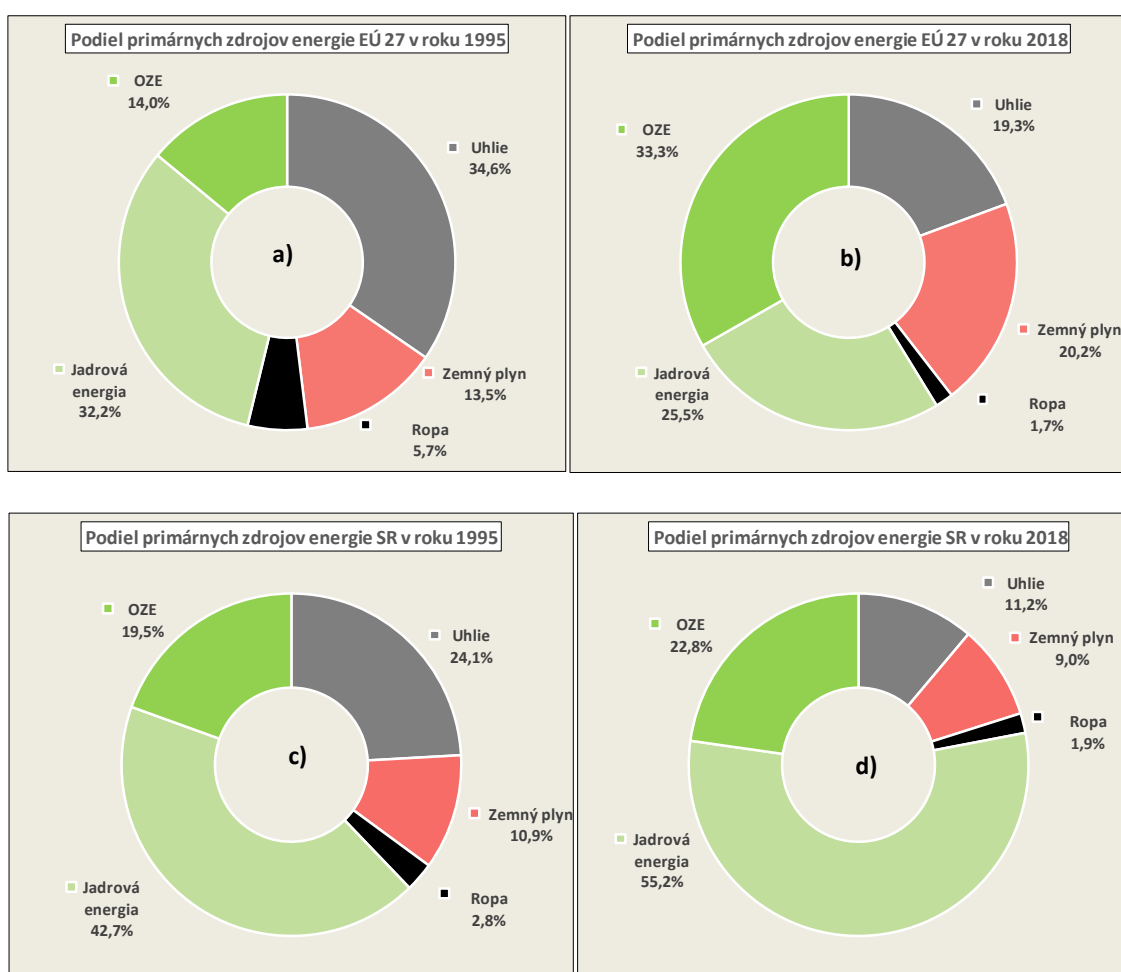


Obrázok 22 Priebeh podielov mixu zdrojov na výrobu elektriny EÚ 27

Zdroj: EK EÚ: Energy in figures, Statistical pocket book EK EÚ, Brusel, 2000 ... – 2020

Cieľom EÚ bolo do roku 2020 dosiahnuť 20 % podiel OZE na hrubej domácej spotrebe energie. OZE sa preto stali dôležitou zložkou mixu výroby elektriny. Vývoj mixu zdrojov energie v rokoch 1995 - 2018 a predpoklad do roku 2030 je na obr. 21 .

Slovensko importuje viac ako 90 % primárnych energetických zdrojov (PEZ). Vlastná ťažba zemného plynu a ropy je bezvýznamná. Importuje sa aj celá spotreba čierneho uhlia a takmer 80 % spotreby hnedého uhlia. Bezpečnosť výroby a dodávky hlavne elektriny a tepla, ale aj energonosičov pre odvetvové technológie (koks) v nasledujúcom období bude vyžadovať neustále zvyšovanie podielu OZE na celkovej hrubej domácej spotrebe energie, ktorej rozhodujúci potenciál tvorí v SR - biomasa, voda, geotermálna energia, menej OZE na báze živlov a počasia, slnečná a veterná energia.



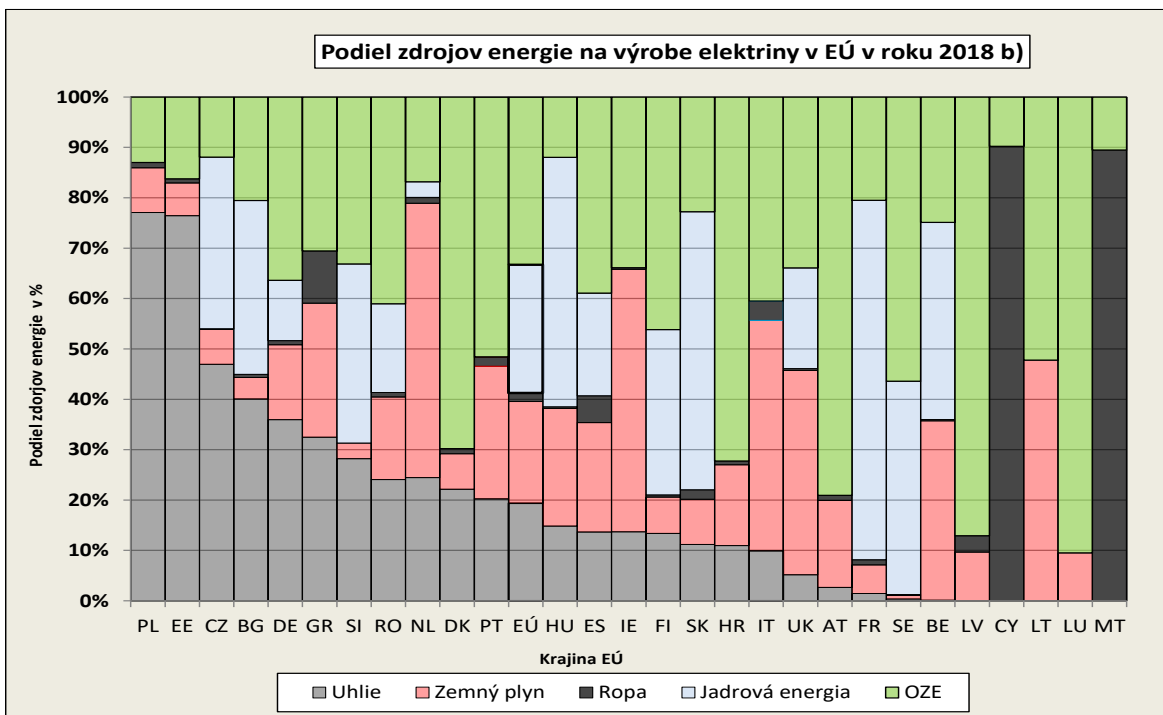
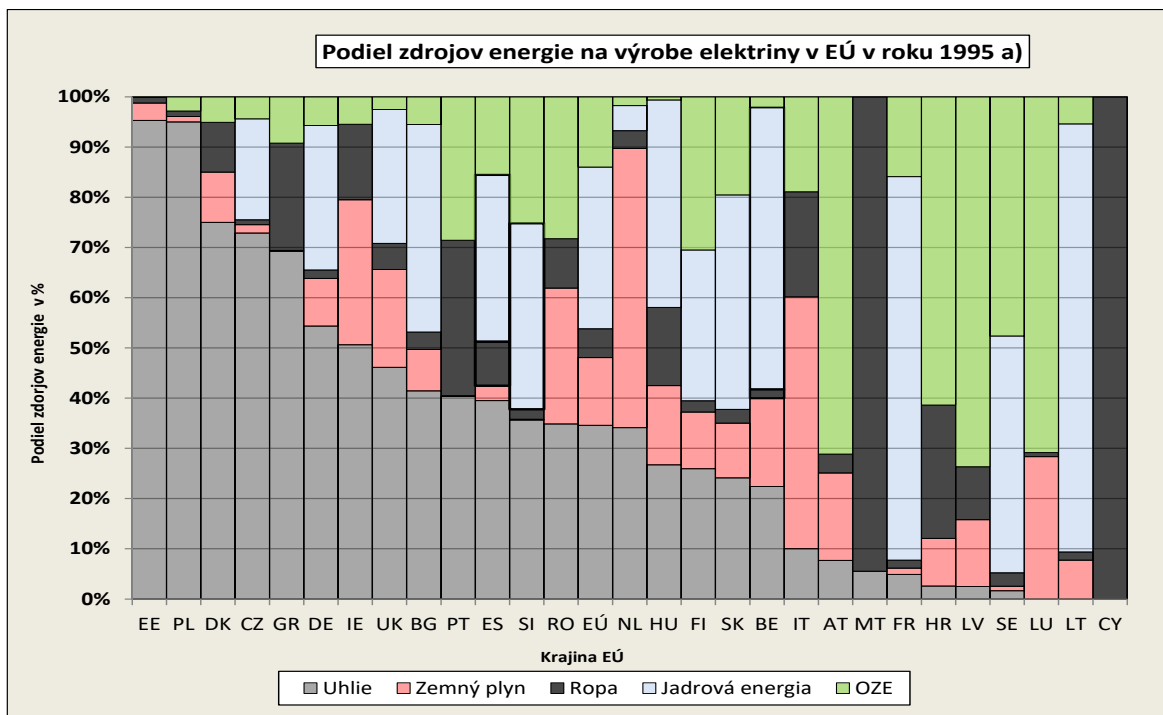
Obrázok 23 Ilustrácia zmeny mixu zdrojov energie na výrobu elektriny v SR

Zdroj: EK EÚ: Energy in figures, Statistical pocket book EK EÚ, Brusel, 2000 ... - 2020

Vláda SR v roku 2020 rozhodla o ukončení využívania domáceho uhlia, hoci podľa obr. 23 a) a c) aj v roku 1995 bola SR vo využívaní uhlia hlboko pod priemerom EÚ a v súčasnosti obr. 23 b) a d) má v mixe zdrojov SR o 8,0 % uhlia menej ako je priemer EÚ. Z obr. 24 b) je zrejmé, že podiel uhlia mixe zdrojov výroby elektriny má v súčasnosti SR o 22 % menej ako Nemecko, 32 % ako má ČR a viac ako

70 % uhlia menej ako Poľsko. Pre dosiahnutie cieľov energetickej politiky SR sú stanovené priority, podľa ktorých je potrebné:

- využívať domáce PEZ na výrobu elektriny a tepla na ekonomicky efektívnom princípe,
- zvyšovať podiel OZE na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu.



Obrázok 24 Rebríček krajín EÚ 28 v podiele uhlia na výrobe elektriny a) 1995 b) 2018

Zdroj: EK EÚ: Energy in figures, Statistical pocket book EK EÚ, Brusel, 2000 ... - 2020

Na základe dokumentov:

- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 - 2030 (NECP), ktorého autorom je MH SR, materiál v októbri 2019 schválila vláda SR,
- Nízkouhlíkový rast pre Slovensko: Implementácia rámca politik EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, pripravil 2019 IEP MŽP SR a ÚHP MF SR a schválila ho Vláda SR,
- Ročník EK EÚ „EÚ Energy in figures“ – Statistical Pocket Book 2000 – 2020,

Je možné predpokladať, že významnú úlohu v najbližších dekádach pri uspokojovaní potreby energie bude mať v SR jadrová energia, OZE a aj zemný plyn. Zemný plyn (ZPN) sa považuje za prechodný zdroj energie, ktorý má pomôcť dosiahnuť uhlíkovú neutralitu do roku 2050. Aby bol tento proces úspešný, musí byť postavený na princípe razantného znižovania celkovej energetickej potreby a postupnej náhrady fosílnych zdrojov obnoviteľnými. Z tohto dôvodu je teda potrebné aj postupné nahrádzanie ZPN obnoviteľnými zdrojmi.

Tabuľka 17 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET podľa ročnej správy ÚRSO 2019

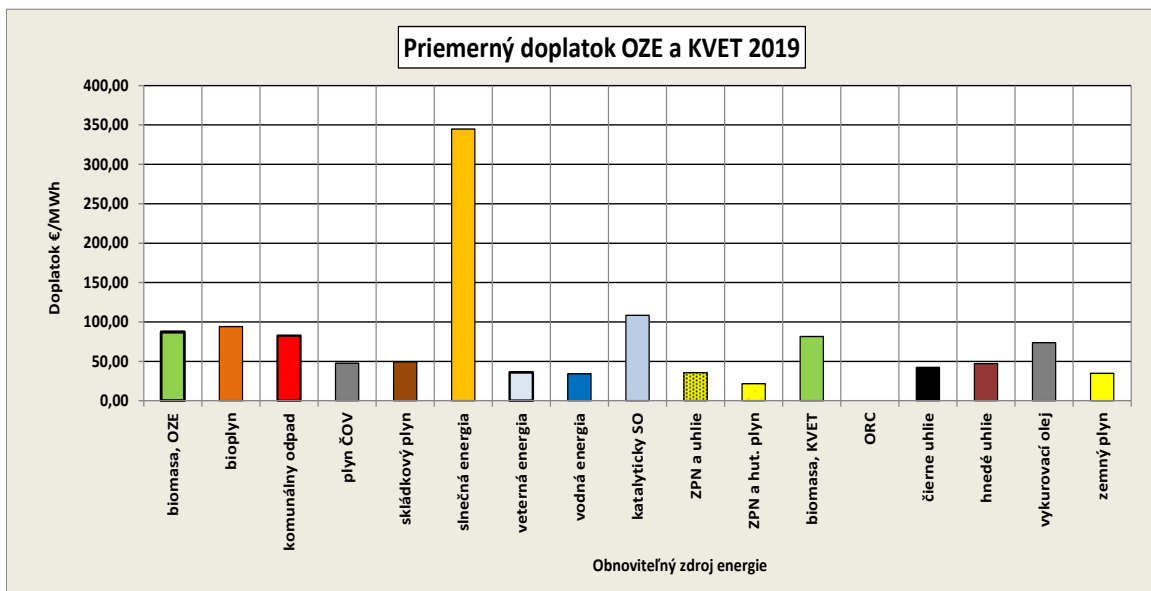
| R.č | Distribučná sústava | Spôsob výroby | Položky a hodnoty ukazovateľov rok 2019 | | | | |
|-----|---------------------------|----------------------------------|---|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | | | Počet zdrojov | Výroba | Množstvo na doplatok | Doplatok celkom | Priemerný doplatok |
| | | | ks | MWh | MWh | € | €/MWh |
| 1 | Bilančná oblasť SR celkom | - biomasa | 24 | 706 485 | 615 675 | 53 711 444 | 87,24 |
| 2 | | - biomasa a fosílné palivo | 3 | 145 266 | 139 196 | 8 080 161 | 58,05 |
| 3 | | - bioplyn | 114 | 626 361 | 598 269 | 56 248 725 | 94,02 |
| 4 | | - komunálny odpad | 1 | 46 324 | 21 066 | 1 743 873 | 82,78 |
| 5 | | - plyn ČOV | 8 | 10 096 | 8 780 | 419 495 | 47,78 |
| 6 | | - skládkový plyn | 11 | 10 480 | 9 296 | 459 233 | 49,40 |
| 7 | | - slnečná energia | 2 102 | 609 189 | 606 287 | 208 978 197 | 344,69 |
| 8 | | - veterná energia | 3 | 689 | 689 | 24 880 | 36,11 |
| 9 | | - vodná energia | 243 | 989 670 | 796 558 | 27 247 663 | 34,21 |
| 10 | | - katalyticky spracovaný odpad | 7 | 191 | 184 | 19 902 | 108,46 |
| 11 | | - biomasa a katalytický SO | | | | | |
| 12 | | - komunálny odpad | 2 | 2 275 | 2 251 | 244 252 | 108,51 |
| 13 | | - zemný plyn a uhlie | 2 | 300 411 | 275 032 | 9 767 074 | 35,51 |
| 14 | | - zemný plyn a hutnícky plyn | 1 | 415 968 | 382 690 | 8 296 261 | 21,68 |
| 15 | | - biomasa, KVET | 2 | 41 025 | 22 395 | 1 825 507 | 81,51 |
| 16 | | - Rankinov organický cyklus | | | | | |
| 17 | | - čierne uhlie | 1 | 988 | 988 | 41 905 | 42,42 |
| 18 | | - hnedé uhlie | 4 | 158 112 | 158 112 | 7 431 157 | 47,00 |
| 19 | | - vykurovací olej | 2 | 294 897 | 28 051 | 833 548 | 73,67 |
| 20 | | - zemný plyn | 103 | 1 446 692 | 1 412 812 | 49 010 150 | 34,69 |
| 21 | | Podpora OZE a KVET celkom | 2 633 | 5 805 117 | 5 078 332 | 434 383 428 | 85,54 |
| 22 | | Podpora OZE celkom | 2 509 | 3 144 559 | 2 795 817 | 356 913 671 | 127,66 |
| 23 | | Podpora KVET celkom | 124 | 2 660 557 | 2 282 515 | 77 469 757 | 33,94 |

Zdroj: ÚRSO: Zoznam výrobcov na doplatok 2019, Bratislava jún 2020

V tab. 17 je celková výroba elektriny za rok 2019 v SR rozdelená podľa zdrojov energie a spôsobu výroby na OZE (zelená) dosiahla 3 145 GWh/rok, t.j. podiel na celkovej výrobe elektriny z OZE bez

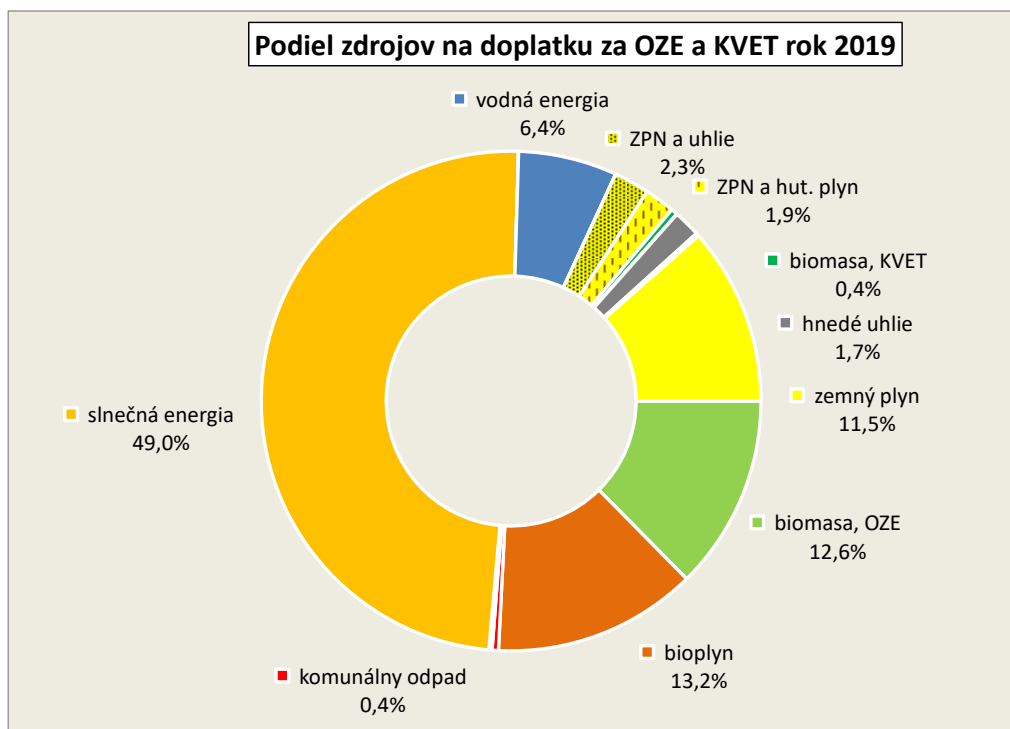
veľkých vodných elektrární nad 5,0 MW je 10 %. Výroba z KVET (modrá) 2 661 GWh spolu 5 805 GWh/rok, pričom celková podpora 434,4 mil.€/rok, z toho 356,9 €/rok OZE a 77,4 mil. €/rok KVET.

Na obr. 25 je výška doplatkov podľa druhov OZE a technológií, podrobnejšie údaje sú v tabuľke, ilustrované na obr. 26 aj ako podiel na celkovom objeme doplatkov.



Obrázok 25 Doplatok k cene na straty za výrobu elektriny z OZE a KVET

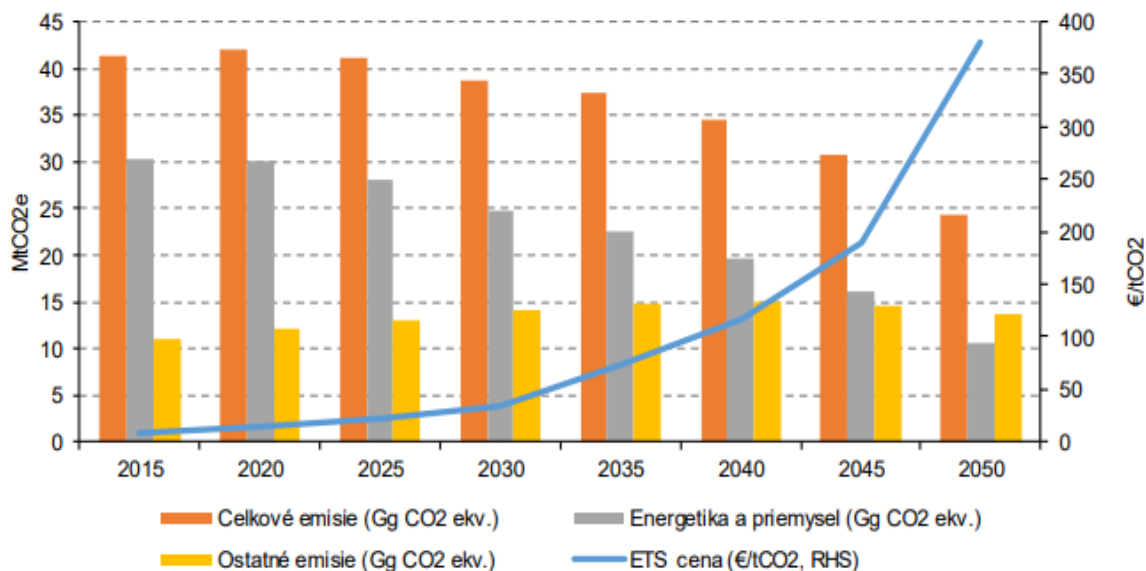
Zdroj: ÚRSO: Zoznam výrobcov na doplatok 2019, Bratislava jún 2020



Obrázok 26 Podiel na doplatku podľa zdrojov a spôsobu výroby energie

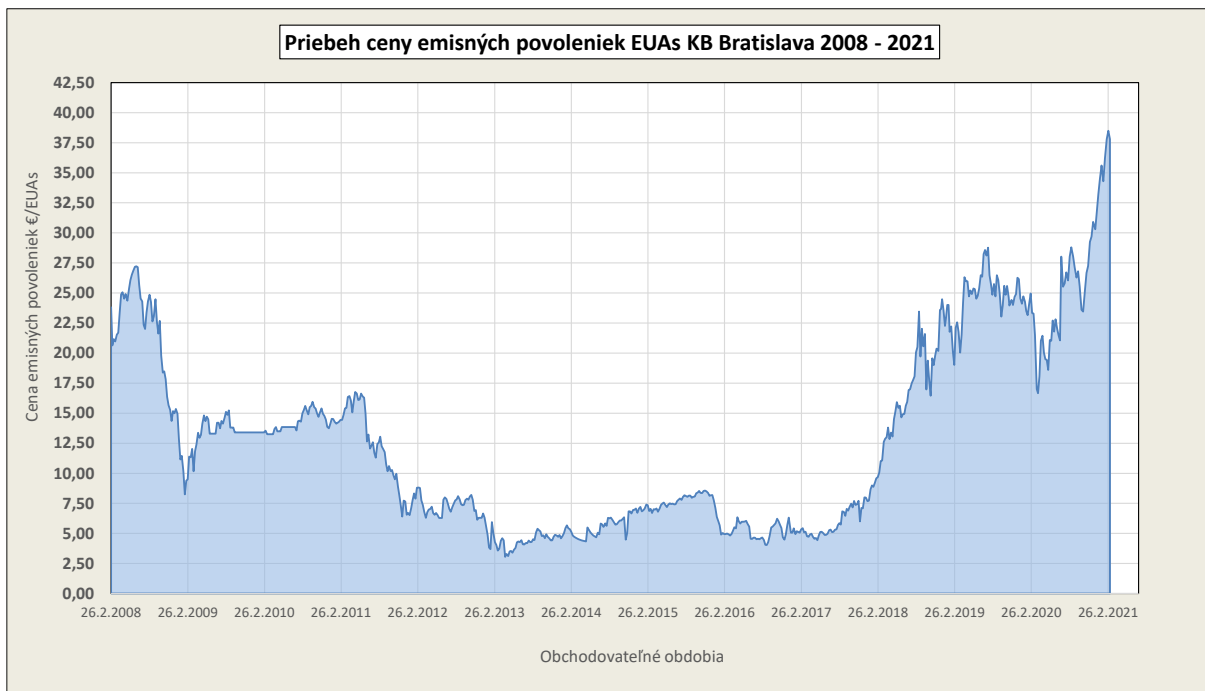
Zdroj: ÚRSO: Zoznam výrobcov na doplatok 2019, Bratislava jún 2020

Záver a dohody klimatických summitov zmenili postoj EK EÚ k vývoju ceny emisných povoleniek EUA. Priebek ceny EUA je v dokumentoch SR (NECP, NURS), na obr. 27. Na obr. 28 je priebek skutočnej ceny EU ETS v priebehu druhého, tretieho a štvrtého obdobia. Z obr. 28 je zrejmé, že skutočný priebek ceny emisných povoleniek kopíruje plánovaný rast ceny, dokonca mierne ho prevyšuje.



Obrázok 27 Priebek ceny emisných povoleniek EUAs do roku 2050.

Zdroj: MŽPSR: Nízkouhlíková stratégia Slovenska do roku 2030 s výhľadom do roku 2050, Bratislava



Obrázok 28 Priebek ceny povoleniek EU ETS 2008 – 2021

Zdroj: KBB a EEX

Cena povoleniek EU ETS je pre centrálné zdroje tepla, ktoré využívajú fosílna palivá likvidačná, pretože pri súčasnej cene povoleniek a súčasnom spôsobe (ne)prideľovania povoleniek, pre povinných účastníkov schémy obchodovania, nie je možné konkurovať individuálnym zdrojom výroby tepla, ak je vykurovanie založené na palivovej báze fosílnych palív, pretože tieto zdroje povolenky nemusia nakupovať. Pri súčasnej cene ZPN cca 35,0 €/MWh a povoleniek 38,0 €/EUA tvoria náklady na povolenky 20 % palivových nákladov. Pri cene povoleniek 30,0 €/EUA prestalo byť konkurencieschopným palivom **uhlie**, pri cene cca 50,0 €/EUA sa takýmto palivom stane **ZPN**, resp. cena tepla a elektriny bude musieť skokovo zvýšiť, čím sa konkurencieschopnosť výroby elektriny na báze jadra a OZE zvýši.

3.1 Slnčná energia

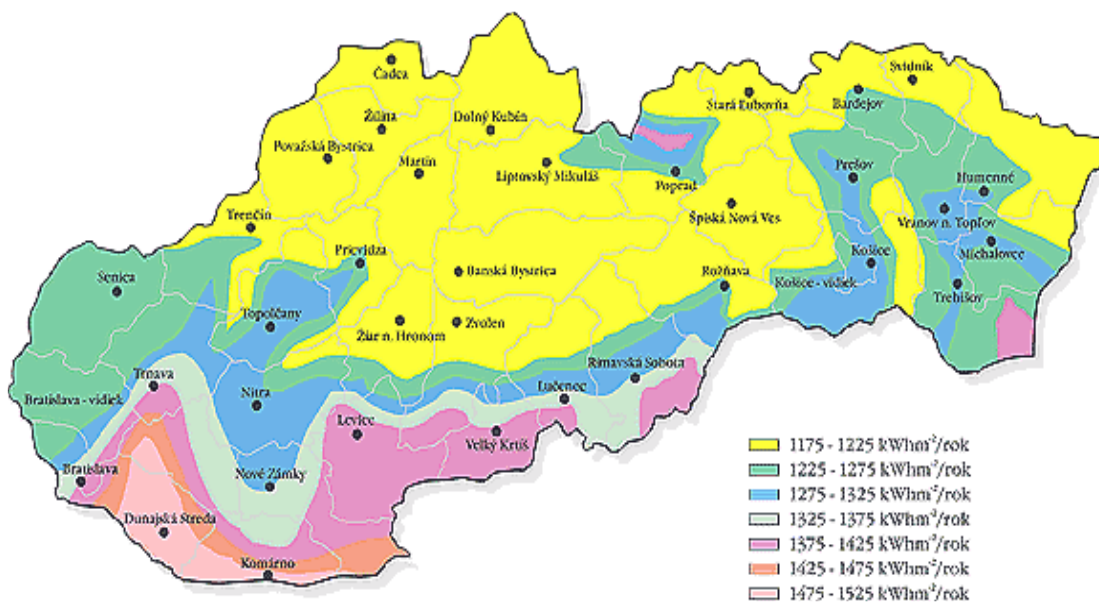
Slnčná energia je v SR a teda aj v lokalite Hnúšťa ľahko dostupným OZE s ročným využitím inštalovaného tepelného, resp. elektrického výkonu 1 204 kWh/kW_p, podľa Solargis. Jeho využívanie nezaťažuje životné prostredie. Nevýhodou je jeho nízka koncentrácia a nerovnomerná intenzita žiarenia počas ročných období súvisiaca s polohou Slnka voči polohe lokality na zemskom povrchu. Na vrchnú vrstvu atmosféry Zeme dopadne $1,15 \times 10^{15}$ MWh žiarenia za rok, čo pri kolmom dopade lúčov na plochu v priemere predstavuje **1,36 kW/m²** žiarenia, tejto hodnote hovoríme „slnčná konštanta“. V dôsledku odrazu, rozptylu a absorpcie plynmi a aerosólmi prítomnými v atmosfére dopadne na zemský povrch cca 74 % žiarenia, čo v priemere predstavuje dopad pri bezoblačnej oblohe 1,0 kW/m². V našich zemepisných podmienkach je energia dopadajúca na plochu 1,0 m² v rozmedzí 1100 až 1425 kWh/m²/rok (cca 4,0 GJ/rok, čo zodpovedá energetickému ekvivalentu cca 90 až 130,0 Nm³/rok zemného plynu). Zemská atmosféra sa otepľuje v dôsledku priameho slnečného žiarenia, ale aj odrazeným alebo nepriamo rozptýleným žiarením vo vzduchu (tzv. difúzne žiarenie). Súčet týchto troch zložiek predstavuje globálne žiarenie. Množstvo dopadajúceho žiarenia na konkrétnom mieste však závisí na viacerých faktoroch ako sú: zemepisná poloha, miestna klíma, ročné obdobie, sklon povrchu k dopadajúcemu žiareniu a od konfigurácii prekážok v okolitom teréne. Základné spôsoby využitia slnečnej energie:

- **Pasívne využívanie** vhodnou architektúrou, kde tvar a výstavba budov je navrhnutá tak, aby dopadajúce slnečné žiarenie, jeho využitie a distribúcia v budove viedli k maximálnemu efektu. Každé okno, podľa jeho orientácie na fasáde domu a prepojenia na interiér rodinného, poprípade bytového domu z časti alebo úplne plní funkciu solárneho kolektora. Ako kolektor pôsobí aj obvodový plášť (múr) bytového domu.
- **Využívanie pomocou slnečných kolektorov** na ohrev teplej úžitkovej vody, resp. prikurovanie počas prechodných období (zima-jar, jeseň – zima).

- **Výroba elektrickej energie** slnečnými (fotovoltaickými) článkami alebo inými systémami koncentrujúcimi slnečné žiarenie.

Technicky využiteľný potenciál slnečnej energie je celkový technicky využiteľný potenciál slnečnej energie na území SR, bol stanovený podľa globálneho žiarenia dopadajúceho na plochu sklonenú šikmo pod uhlom 30° smerom na juh. Technický potenciál slnečného žiarenia bol stanovený na 5 555 GWh (20,0 PJ) ročne.

Predstavuje to asi 11 % celkového využiteľného potenciálu všetkých OZE na Slovensku. 80 % z tohto množstva sa dá využiť v podobe termickej energie zo solárnych kolektorov a zvyšok na výrobu elektriny pomocou fotovoltaických článkov (panelov). Priemerné množstvo energie z ročného žiarenia na území Slovenska je 1000 kWh/m² za rok, z toho približne **800 kWh/m²** v mesiacoch **apríl – september**, avšak za rovnaké obdobie **október – marec** je to len **200 kWh/m²**. Práve ročné využitie solárnej energie je najväčším problémom na 50° severnej zemepisnej šírky vnútrozemskej atlantickej klímy mierneho podnebného pásma a s tým spojenou zmenou dĺžky slnečného svitu, výskytu oblačnosti, atď. preto je disponibilita slnečnej energie v protipóle s jej potrebou. Práve absencia slnečnej energie (žiarenia) je hlavná príčina potreby vykurovania objektov.



Obrázok 29 Intenzita slnečného žiarenia na území Slovenska

Zdroj: SIEA: www.zitenergiou.sk SIEA Bratislava, „zelená pre domácnosti“ poradenstvo, marec 2021

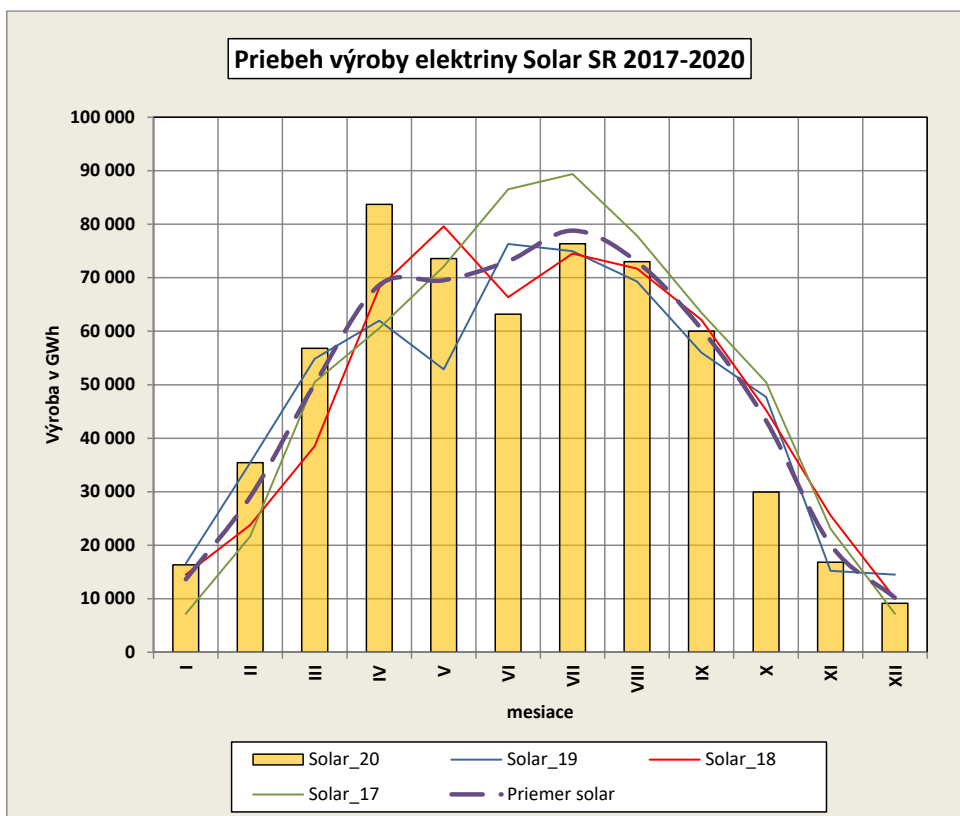
V letnom období vieme slnečnú energiu plne využiť na ohrev TÚV, avšak v zimnom období dosahuje dostupnosť slnečnej energie podstatne nižšiu úroveň pre nedostatok slnečného svitu, výskyt hmiel, ale aj trvalú snehovú pokrývku, takže v priemere je možné počas zimného slnovratu využiť na území SR len 1,5 % z inštalovaného výkonu termo-solárnych alebo fotovoltaických zariadení. Na obr. 29 je ilustrovaná intenzita slnečného žiarenia v priemere za rok. V systémoch zásobovania teplom

dimenzujeme inštalovaný výkon solárnych zariadení na potrebu TÚV. Vyšší výkon zariadení znižuje ich využívanie. Optimálne navrhnuté zariadenia, dosahujú maximálne využitie inštalovaného výkonu termosolárneho zariadenia 1200 hod/rok.

3.1.1 Možnosť využívania fotovoltaickej premeny

Využitie fotovoltaických elektrární v rámci projektu „Zelená pre domácnosti“ SR na celom území, teda aj v lokalite Hnúšťa podporuje príspevkom na výstavbu do výkonu 2,5 kW/domácnosť SR. Celkový inštalovaný výkon fotovoltaických zariadení v SR je v súčasnosti cca 531 MW_p a priemerná ročná výroba elektriny za obdobie 2010 - 2020 dosahuje cca 600 GWh, čo predstavuje 2,0 % zo všetkej vyrobenej elektriny, resp. 11 % podiel na výrobe elektriny z OZE, tuto výrobu eviduje SEPS a OKTE, vykupuje výkupca (SPP) za cenu určenú ÚRSO. Prebytok elektriny z FVE vyrobenej v rámci programu „zelená pre domácnosti“ je vyvedená do distribučnej siete RDS a evidovaná OKTE.

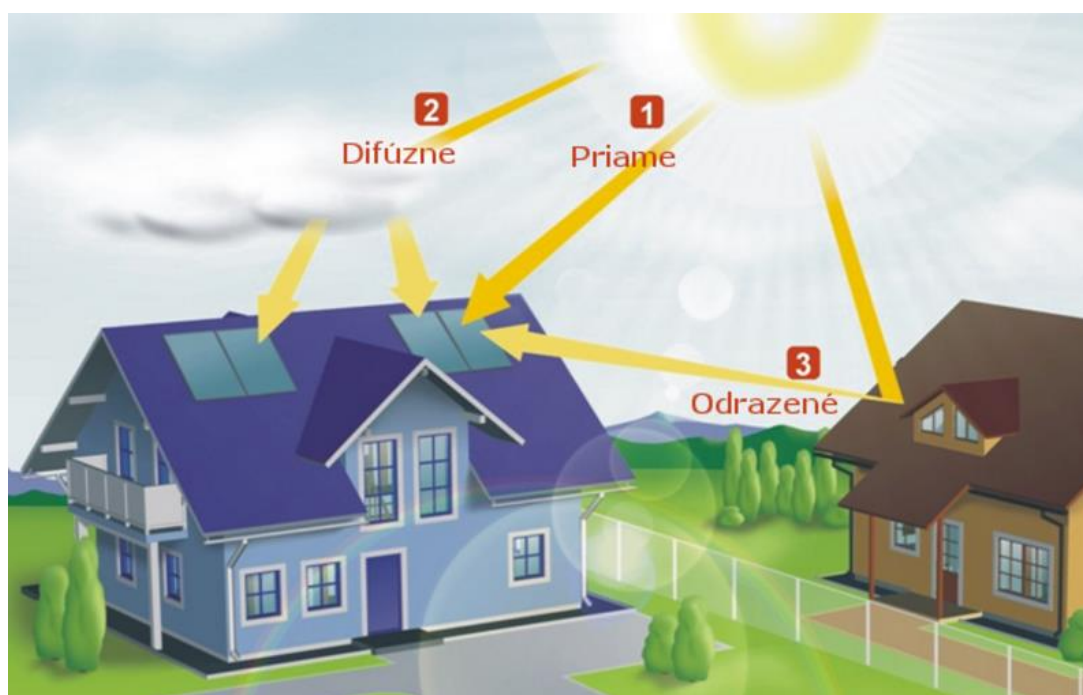
Praktické využitie inštalovaného výkonu dosahuje 11,5 %, čo odpovedá vyššie uvedenej ročnej výrobe elektriny podľa ročenky ES-SR.



Obrázok 30 Priebeh výroby elektriny v FVE SR v roku 2017-2020

Zdroj: SEPS : Slovenská energetická a prenosová sústava, a.s. Bratislava „mesačné správy“

Na obr. 31 je spôsob šírenia a zložky slnečného žiarenia. Najviac používaný materiál na priamu premenu je kremík (85 % svetovej produkcie) v monokryštalickej, polykryštalickej alebo amorfnej forme. V menšej miere sú využívané ostatné anorganické alebo organické polovodiče, prebiehajúci výskum môže priniesť v budúcnosti väčšie zastúpenie týchto materiálov do praxe.



Obrázok 31 Zložky slnečného žiarenia

Zdroj: SIEA: www.zitenergiou.sk SIEA Bratislava, „zelená pre domácnosti“ poradenstvo, marec 2021

Ekonomická efektívnosť využívania FVE v systémoch CZT možno úsporu nákladov na nákup tepla inštalovaním FVE možno posudzovať z dvoch hľadísk:

- „**zariadenie inštaluje odberateľ tepla**“ pri cene tepla cca 100,0 €/MWh vrátane DPH dosahuje úspora nákladov na teplo zo systému Logitek, „Zelená pre domácnosti“ jednoduchá návratnosť pri cene zariadenia s podporou 1850 € je bude **6,2** rokov.
- „**zariadenie inštaluje dodávateľ tepla**“ úspora nákladov na nákup ZPN pri cene 35,0 €/MWh a úspora nákladov na nákup emisných povoleniek EUAs pri cene 35,0 €/EUAs by činila 27,0 €/rok, vzhľadom k tomu, že prevádzkovateľovi SCZT podporu nikto neposkytne, za zariadenie by zaplatil 2500 €, potom jednoduchá návratnosť je cca **20,0** rokov.

3.1.2 Možnosť využívania termických solárnych systémov (TSS)

Využívanie slnečnej energie v bytovo – komunálnej sfére je energeticky a ekonomicky efektívne na prípravu TUV v termo-solárnych systémoch (TSS), ktoré je možné prispôsobiť pre všetky budovy. V

rodinných domoch je ideálne umiestnenie kolektorov orientovaných južným smerom. Väčšina verejných budov má plochú strechu, ktorej plocha obyčajne postačuje na umiestnenie potrebnej kapacity slnečných kolektorov avšak plocha strechy musí byť 1,5 násobná oproti šikmej streche. Optimálny sklon kolektorov je $45,0^\circ$. Presnosť orientácie, je dôležitá, pretože TSS vyžaduje priamy osvit slnečným žiarením. Z uvedených dôvodov zámer využívať solárnu energiu je potrebné brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celková energetická potreba budovy musí byť menej ako $50,0 \text{ kWh/m}^2$ za rok. Optimálna energetická potreba je cca 30 kWh/m^2 za rok. Znamená to, že stavba musí mať kategóriu spotreby energie na vykurovanie triedy **A+**. Väčšina budov na Slovensku nespĺňa podmienku energetickej potreby, avšak nové budovy už musia túto podmienku plniť. Využívanie TSS na vykurovanie preto pripadá do úvahy len pre nové alebo renovované obytné domy. Hlavný potenciál pre solárnu energiu predstavujú rodinné domy, verejné budovy (úrady, zdravotnícke zariadenia, ...), hotely a športové strediská, kde sa vyžaduje teplá voda po celý rok a v budovách, v ktorých dosluhuje existujúci systém vykurovania a je nevyhnutné investovať do nového systému. Oproti priamej premene majú termické kolektory väčšiu účinnosť premeny energie, ktorá dosahuje 80 %. Pri dopade slnečného žiarenia $1250 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ zariadenie získa cca $1,1 \text{ MWh/m}^2/\text{rok}$ efektívnej plochy slnečného kolektora za rok. Priestorové využitie TSS má viac ako štvornásobne vyššie využitie oproti priamej premene. V prípade umiestnenia na plochej streche kolektora s plochou $4,0 \text{ m}^2$ je $4,4 \text{ MWh/m}^2$ za rok, oproti $1,1 \text{ MWh/m}^2/\text{rok}$ v prípade fotovoltických panelov.

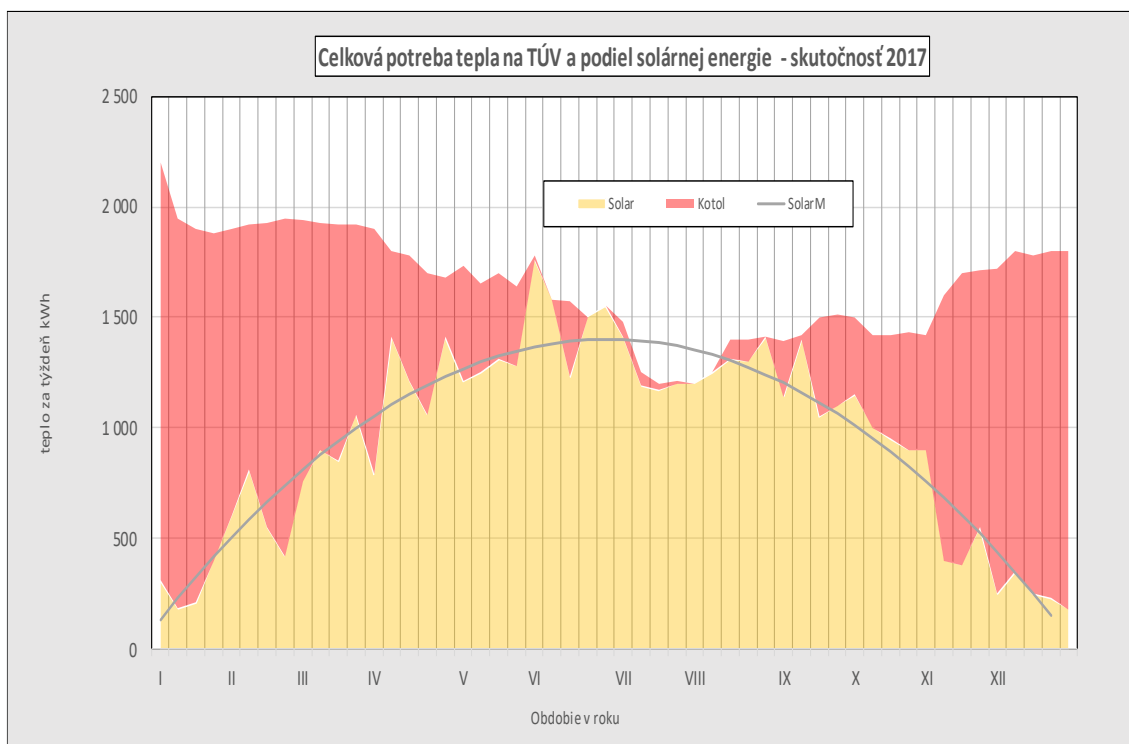
V školách je pre priebeh vyučovania využívanie solárnych systémov neefektívny a neodporúča sa solárne systémy nasadzovať, pretože v čase maxima slnečného žiarenia sú prázdniny. V priebehu školského roka je spotreba vody nevhodná pre jej nárazový priebeh v priebehu dopoludnia, pričom popoludní a počas víkendov nie je žiadna spotreba teplej vody.

Ekonomická efektívnosť využívania termických solárnych systémov v systémoch CZT na obr. 31 je priebeh premeny slnečného žiarenia na ohrev TUV v TSS 500 s plochou $100,0 \text{ m}^2$ pre 40 bytov so 100 obyvateľmi. V rámci programu nízkouhlíkovej výroby energie „Zelená pre domácnosti“ je možné získať podporu na jeden byt, ktorej podiel predstavuje 40 % z hodnoty investície. Cena predmetného TSS a príslušenstva je 76 tis. €, s podporou 45 tis. €. Na úsporu nákladov na zásobovanie teplom sú možné dva pohľady:

„zariadenie inštaluje odberateľ tepla“ pri cene tepla cca $100,0 \text{ €/MWh}$ vrátane DPH by dosiahla úspora nákladov na teplo je 4400 €/rok a jednoduchá návratnosť zariadenia pri investícii 45 tis € by bola 16,2 roka, s podporou cca 10 rokov.

zariadenie inštaluje dodávateľ tepla“ zníženie nákladov na nákup tepla úsporou ZPN bude činiť 1862 €/rok, jednoduchá návratnosť by potom je cca 40,0 rokov.

Z obr. 32 je zrejmé, že podobne ako FVE alebo TSS vyrobí len časť energie na ohrev TÚV, v lokalite to predstavuje do 50 % potreby na ohrev TÚV a preto je investícia bez podpory nenávratná (platí pre 50° severnej zemepisnej šírky). V SCZT inštalácia takýchto zdrojov do zásobovania teplom vnáša ešte vážny sociálny problém tým, že nie všetci odberatelia si TSS inštalujú. Cirkulácia teplotnosného média v SCZT sa musí zachovať, čím sa zvyšuje podiel tepelných strát v rozvodoch tepla.



Obrázok 32 Priebeh výroby tepla z termosolárneho systému

Zdroj: Termosolar Žiar/Hronom

Cirkulácia SCZT musí bežať dokonca aj pre tých, ktorí si TSS inštalujú, pretože aj počas leta sú dni, keď intenzita slnečného žiarenia nepokryje potrebu tepla na ohrev TÚV (pozri obr. 32).

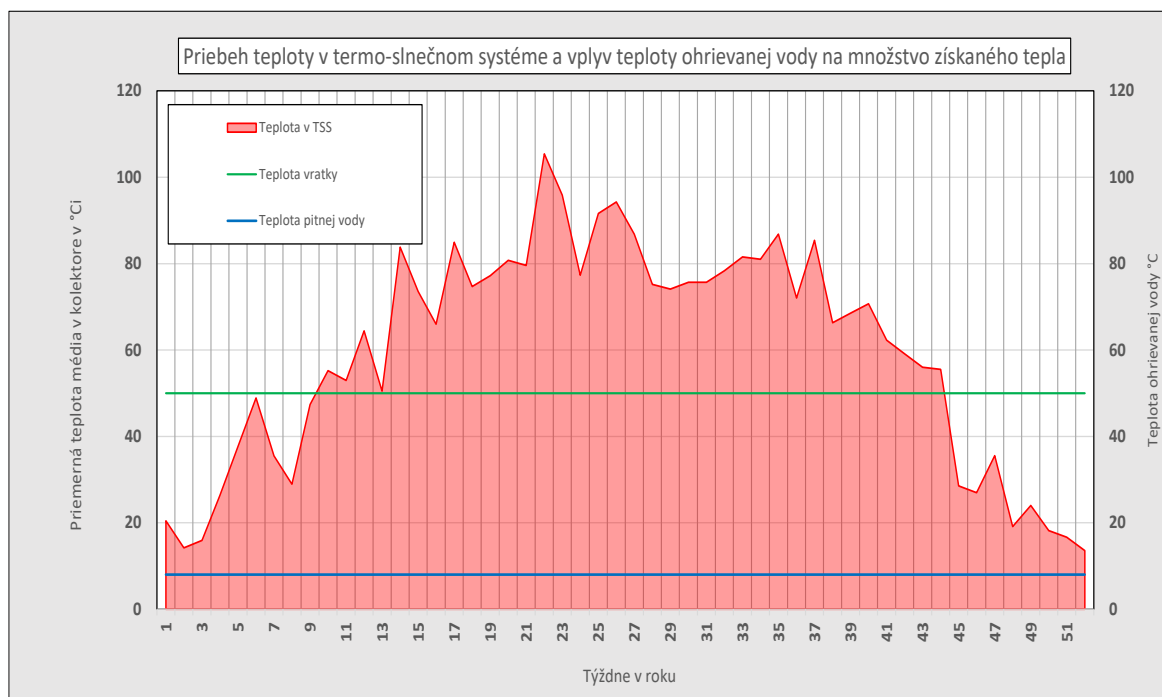
V tab. 18 je model krytia tepla na prípravu TÚV v bytovom dome zo 40 bytmi, v ktorých trvale býva 100 obyvateľov. Priemerná spotreba TÚV je 11,0 m³ na obyvateľa a rok, teda v dome je potrebné ohriať priemerne 3,0 m³ TÚV za deň. Merná spotreba tepla na ohrev vody je daná rozdielom teplôt na vstupe a výstupe, ktorej priemer je TÚV 48 °C.

Tabuľka 18 Bilancia krytia potreby tepla na ohrev TUV v bytovom dome

| Obdobie | | Parametre PV a TUV, spotreba tepla na TUV v bytovom dome so 40 bytmi a 100 obyvateľmi | | | | | | | | | | Úspora nákladov € |
|-----------|---------|---|--------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------------------------|--------|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| | | Pitná voda m ³ | Merná spotreba kWh/m ³ | Teplota PV °C | Teplota TUV °C | Ohrev PV °C | Teplota na ohrev a recirkuláciu % | | Teplota z TSS kWh | Teplota z SCZT kWh | Podiel TSS % | |
| dni | mesiace | | | | | | | | | | | |
| 31 | I | 93,4 | 112,7 | 4,0 | 55,0 | 51,0 | 19,0 | 10 526 | 806 | 9 721 | 7,7 | 84 |
| 28 | II | 84,4 | 101,7 | 5,0 | 55,0 | 50,0 | 17,5 | 8 585 | 2 197 | 6 389 | 25,6 | 229 |
| 31 | III | 93,4 | 94,0 | 6,0 | 55,0 | 49,0 | 16,5 | 8 783 | 3 730 | 5 053 | 42,5 | 389 |
| 30 | IV | 90,4 | 83,7 | 7,0 | 55,0 | 48,0 | 15,0 | 7 569 | 5 239 | 2 330 | 69,2 | 546 |
| 31 | V | 93,4 | 76,5 | 8,0 | 55,0 | 47,0 | 14,0 | 7 148 | 6 389 | 759 | 89,4 | 666 |
| 30 | VI | 90,4 | 79,5 | 10,0 | 55,0 | 45,0 | 15,2 | 7 191 | 6 936 | 0 | 100,0 | 723 |
| 31 | VII | 93,4 | 75,0 | 12,0 | 55,0 | 43,0 | 15,0 | 7 007 | 6 995 | 12 | 99,8 | 729 |
| 31 | VIII | 93,4 | 75,0 | 12,0 | 55,0 | 43,0 | 15,0 | 7 007 | 6 303 | 704 | 90,0 | 657 |
| 30 | IX | 90,4 | 76,7 | 11,0 | 55,0 | 44,0 | 15,0 | 6 938 | 4 947 | 1 992 | 71,3 | 515 |
| 31 | X | 93,4 | 80,2 | 9,0 | 55,0 | 46,0 | 15,0 | 7 496 | 3 285 | 4 211 | 43,8 | 342 |
| 30 | XI | 90,4 | 89,3 | 7,0 | 55,0 | 48,0 | 16,0 | 8 074 | 1 865 | 6 208 | 23,1 | 194 |
| 31 | XII | 93,4 | 107,6 | 5,0 | 55,0 | 50,0 | 18,5 | 10 048 | 440 | 9 608 | 4,4 | 46 |
| Rok spolu | | 1 100,0 | 87,6 | 8,0 | 55,0 | 47,0 | 16,0 | 96 373 | 49 132 | 46 986 | 51,1 | 5 120 |

Zdroj: Apertis, s.r.o.

V priebehu roka sa menia aj cirkulačné straty, ich priemerná hodnota na dosiahnutie normovanej spotreby TUV by nemala presiahnuť 16,0 %. Pri týchto podmienkach optimálne navrhnutý systém vyprodukuje teplo pre ohrev 51,1 % z ročnej potreby TUV. Tento spôsob návrhu výkonu TSS zaručuje najlepšie využitie inštalovaného výkonu zariadenia a dosahuje najrýchlejšiu návratnosť vložených finančných prostriedkov. V prípade ak systém financuje prevádzkovateľ SCZT je návratnosť počítaná z úspory nákladov na variabilnú zložku tepla cca 40 rokov.



Obrazok 33 Priebeh teploty vody v TSS počas roka

Zdroj: Termosolar Žiar/Hronom

V prípade ak systém financuje koncový odberateľ (fyzická osoba), ktorej náklady na teplo sú odvodené z celkovej ceny tepla vrátane DPH jednoduchá návratnosť klesne na cca 10 rokov.

Na obr. 33 je priebeh teploty teplotonosného média v TSS v priebehu roka. Z ilustrácie je zrejmé, že pri ohreve vratky je teplo medzi modrou čiarou reprezentujúcou teplotu pitnej vody a zelenou čiarou reprezentujúcou teplotu teplotonosného média vo vratke SCZT stratené. Využívanie TSS na ohrev vratnej vody systému SCZT, pretože cca 50 % tepla nie je možné efektívne (vôbec) využiť.

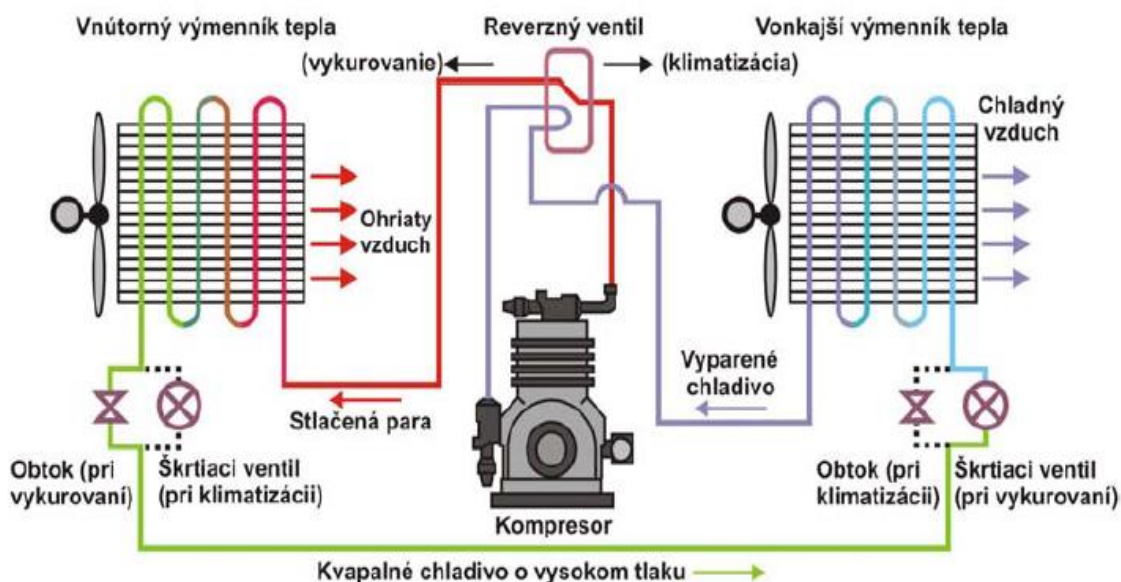
Efektívne využívanie solárnej energie v rámci systému SCZT - solárne zariadenie sa v zemepisnej polohe SR dimenzuje na prípravu TÚV. Ideálne riešenie je, keď sa prevádzkovateľ SCZT dohodne s odberateľmi tepla a inštaluje TSS priamo v bytovom dome na ohrev pitnej vody, t.j. zariadenie akumulčná nádrž, výmenník a TSS sú majetkom prevádzkovateľa SCZT a v prípade dlhodobjšieho výpadku slnečného žiarenia sa TÚV ohrieva teplom z centrálného zdroja tepla, podobne ako v prechodnom alebo vykurovacom období. V zmysle dodržania vyššie uvedenej zásady je možné efektívne TSS inštalovať v centrálnom zdroji tepla, tak, že vo výparníku tepelného čerpadla podchladíme vratnú vodu SCZT na teplotu cca 10 °C a následne túto vodu dohrejeme prechodom cez kondenzátor tepelného čerpadla. Takéto zapojenie môže prevádzkovateľ SCZT využívať na krytie potreby tepla na prípravu TÚV v letných mesiacoch máj-september, celkovo po dobu do 4000 hod/rok tak, že zdroj tepla pre SCZT nemusí používať kotly, výroba tepla bude takmer bez emisií. **Technické riešenie použité v zdroji SCZT je špeciálne v tom, že je realizované dodávateľom tepla (teda bude slúžiť pre všetkých odberateľov tepla z SCZT rovnako). Tým, že bude ohrievať obehovú vodu SCZT, bude dosahovať porovnateľné parametre využitia slnečnej energie, akoby bol TSS inštalovaný na priamom ohreve pitnej vody**, t.j. dosiahne ročný tepelný zisk 1000,0 kWh/m²/rok. Inštalovaný tepelný výkon odpovedá 1,0 kWp/os, resp. 1,0 m²/os.

3.2 Nízkopotenciálne teplo okolia ako zdrojom OZE pre tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlo vzduch/voda, spaliny/voda je technológia, ktorá umožňuje transformovať nízkopotenciálne, zdanlivo nevyužiteľné teplo okolitého prostredia (vzduchu, spalín) na teplotnú úroveň dostatočnú na využívanie pre potrebu prípravy TÚV alebo na vykurovanie v systémoch CZT.

Systémy SCZT musia umožňovať dodávku nízkopotenciálneho tepla v teplej vode do 50 °C, túto požiadavku systém CZT v meste Hnúšťa nebude spĺňať, preto takýto systém nie je možné efektívne využívať. Systém je možné využiť iba pre IZT rodinných domov. Princíp takéhoto tepelného čerpadla je zrejmý z obr. 34. Aby takýto proces mohol prebiehať, je potrebné tepelnému čerpadlu dodať podiel (25-35 %) mechanickej energie na pohon kompresora elektromotorom vo forme elektriny. V prípade absorpčného TČ je potrebné dodávať teplo na ohrev pracovnej látky (absorbentu) cez

výmenník tepla (čiler). Pracovná látka TČ má schopnosť fázovej premeny pri nižšej teplote a tlaku ako voda. V systémoch SCZT je inovatívnym riešením nasadenie tepelného čerpadla, v kombinácii s lokálnym zdrojom elektriny tak, že zdroj elektriny (generátor KGJ) je pripojený na svorky elektromotora TČ, ten poháňa kompresor tepelného čerpadla. Výparník tepelného čerpadla odoberá nízkoenergetické teplo zo vzduchu, vody resp. spalín kotla resp. KGJ. Použitie KGJ ako zdroja elektriny umožňuje novela Zákona č. 309/2009 Z.z., okrem využitia vyrábanej elektriny ako lokálneho zdroja je možné efektívne získať cca do 15 % tepla odchádzajúceho v spalinách zo spaľovacieho motora KGJ na zemný plyn. Takto zapojený zdroj tepla je schopný využívať energiu v palive do úrovne spaľovacieho tepla podobne, ako kondenzačný kotol na ZPN pri vykurovaní rodinných domov. Využívanie odpadného tepla spalín zvyšuje účinnosť zariadenia a úmerne znižuje spotrebu primárnej energie v SCZT.



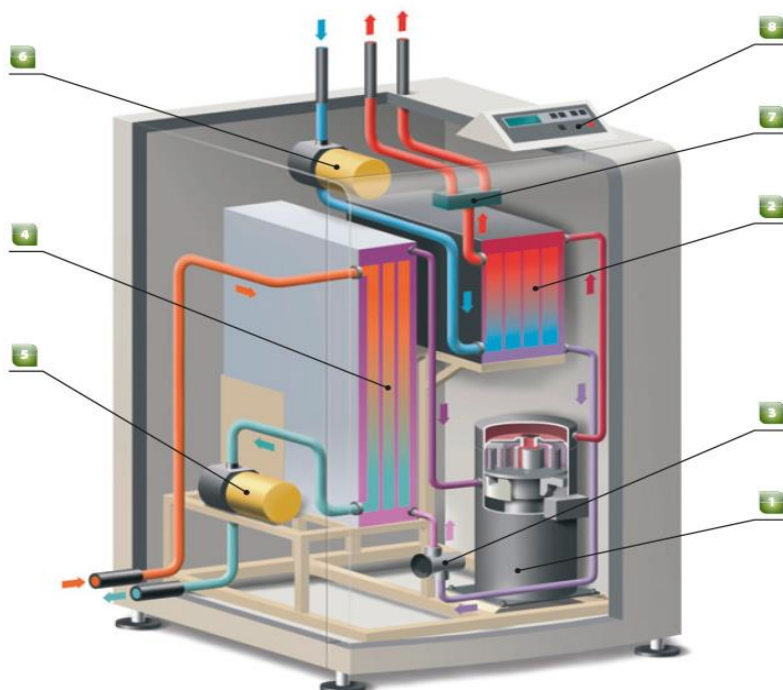
Obrázok 34 Princíp tepelného čerpadla využívajúceho vonkajší vzduch pre vykurovanie

Zdroj: Urban a kol., STU Bratislava, apríl 2018, porovnanie CZT a DZT021

Ak je tepelné čerpadlo navrhnuté ako zdroj tepla s celoročným využívaním (bivalentný zdroj), potom elektrina slúži ako zdroj tepla aj pri teplote vzduchu pod 0 °C. Zariadenie je vybavené zdrojom tepla na báze elektriny (elektro-kotol, špirála). Elektrina je síce dostupná na celom území SR, avšak ekonomicky je takéto vykurovanie menej efektívne.

Tepelné čerpadlo voda/voda - je zariadenie, ktoré je schopné transformovať nízko-potenciálne a zdanlivo nevyužiteľné teplo okolitého prostredia (geotermálnej energie vo vode/pôde) na teplotnú úroveň dostatočnú na krytie energetickej potreby pre vykurovanie v zimných mesiacoch alebo

chladenie v letných mesiacoch, **zariadenie je vhodné aj pre SCZT Hnúšťa**. Aby takýto proces mohol prebiehať, je potrebné tepelnému čerpadlu dodať relatívne malé množstvo (do 20-30 %) mechanickej (elektrickej) energie na krytie technickej práce kompresora. Najvhodnejším zdrojom nízko-potenciálneho tepla pre tepelné čerpadlo voda/voda je tečúca voda, pri jej využívaní dosahuje sezónne výkonové číslo (SPF) tepelného čerpadla najstabilnejšie vysoké hodnoty. Voda musí byť dostupná v požadovanom množstve a dobrej kvalite. Mala by mať vhodné chemické zloženie a minimum nečistôt. Voda z jazera, poprípade horského prameňa, resp. drénová voda alebo voda z dažďovej kanalizácie má stálu ročnú teplotu +12 °C, preto je vhodná ako primárny zdroj nízko-potenciálneho tepla aj v období, keď teplota vonkajšieho vzduchu klesá na úroveň výpočtovej teploty -15°C. Tieto tepelné čerpadlá môžu pracovať ako celoročné zdroje tepla, t. j. bez dokurovania aj v čase potreby najvyššieho tepelného výkonu. Na zabezpečenie obehu povrchovej, resp. hlbinej vody je obvykle potrebná čerpacia stanica, ktorá má nižšiu potrebu elektriny ako ventilátor vzduchu pri TČ vzduch/voda. Ochladená odpadná voda z výparníka TČ sa vracia späť do jazera alebo sa vypúšťa do recipientu. Princíp tepelného čerpadla je zrejmý z obr. 35.



Obrázok 35 Princíp funkcie tepelného čerpadla voda/voda

Zdroj: SIEA: www.zitenergiou.sk SIEA Bratislava, „zelená pre domácnosti“ poradenstvo, marec 2021

1 – kompresor, 2 – kondenzátor (doskový výmenník okruhu obehovej vody SCZT), 3- expanzný ventil, 4 - výparník (doskový výmenník okruhu BV), 5 - čerpadlo okruhu BV, 6 – obehové čerpadlo SCZT, 7 – prepínací ventil, 8 – ovládací panel – riadiaca jednotka.

3.3 Geotermálna energia

Zdroj geotermálnej energie pre systém využívania geotermálnej energie nie je v oblasti Hnúšťa dostupný.

Geotermálnu energiu zaraďujeme medzi OZE, hoci v technickom slova zmysle ním nie vždy aj je. Má pôvod v teple v hĺbinách zemskej kôry, z ktorej často aj vizuálne uniká cez vulkanické pukliny v horninách. Teplo pod povrchom Zeme je lokálny zdroj energie, ktoré je z hľadiska miestnej spotreby tepla obnoviteľným (nevyčerpatelným) zdrojom energie. Obnovuje sa však zrejme len čiastočne. Zem nepretržite uvoľňuje geotermálne teplo, pričom teplota zemského obalu stúpa úmerne s rastúcou hĺbkou. Geotermálny gradient ukazuje, že na každých tisíc metrov sa prostredie pod povrchom zeme otepľuje o 20 - 40 °C (1,0°C/25m). Geotermálna energia má celosvetovo (globálne) veľký potenciál energie. Zásoby geotermálnych vôd rozdeľujeme na obnovované a neobnovované. Pri obnovovaných sa ťažba realizuje cez jeden vrt a ochladená voda odchádza do recipientu. Neobnovované zásoby geotermálnej vody sa musia pravidelne dopĺňať, preto okrem ťažobného vrtu sa musí uskutočniť aj tzv. reinjektážny vrt, cez ktorý sa geotermálna voda po odovzdaní tepla vo výmenníku spolu s viazanými plynmi a minerálmi vracia späť do podzemia. Je to spôsob, ktorý plne zodpovedá environmentálnym kritériám. Geotermálna energia je považovaná za spoľahlivý zdroj energie, pretože na rozdiel od vodnej, veternej alebo slnečnej energie ju dokážeme premieňať na využiteľné teplo, resp. elektrinu kontinuálne podľa potreby, bez výraznejších výkyvov alebo výpadkov. Využitie inštalovaného výkonu je pri geotermálnej energii možné dosiahnuť štatisticky až 97 %. Geotermálne zdroje energie rozdeľujeme:

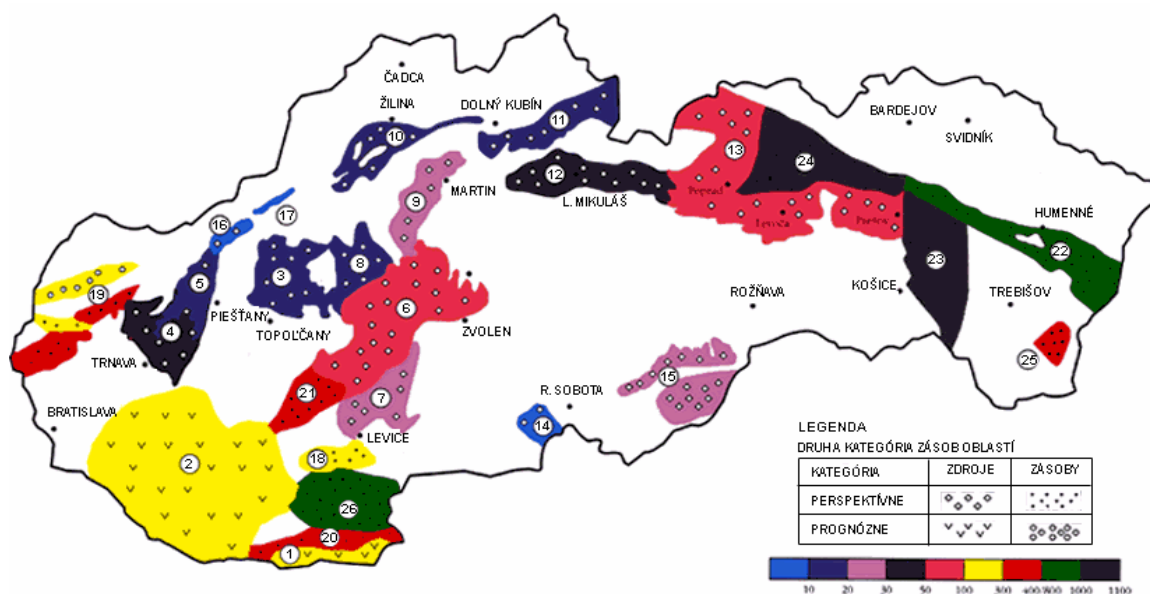
- Zdroje elektriny a tepla na sýtu paru - para vychádzajúca priamo z vrtu, po separácii vody poháňa parnú turbínu s generátorom.
- Zdroje elektriny a tepla na horúcu vodu - geotermálna voda s vysokým tlakom a teplotou sa v expandéri premení na mokrú paru. Tá poháňa parnú turbínu s generátorom.
- Elektrárne s binárnym cyklom - geotermálna voda s teplotou nad 130 °C vo výmenníku zohreje kvapalinu s nízkym bodom varu, ktorej para poháňa expanznú turbínu spojenú s generátorom elektrickej energie (OR cyklu).
- **Zdroje tepla na teplú vodu** geotermálna voda s teplotou do 100 °C vo výmenníku zohrieva obehovú vodu v systéme vykurovania. Pri nižšej teplote, ako je požadovaná teplota na vykurovanie slúži ako zdroj nízkopotenciálneho tepla pre tepelné čerpadlo.

Geotermálna energia je vo všeobecnosti považovaná za takmer čistý energetický zdroj s minimálnymi účinkami na životné prostredie, pretože parovodná zmes z geotermálneho zdroja iba v malej koncentrácii obsahuje rozpustené plyny, predovšetkým oxid uhličitý CO₂, sírovodík H₂S, metán CH₄ a

čpavok NH₃. V porovnaní s ostatnými zdrojmi sú však emisie vyprodukované na jednotku energie výrazne nižšie. Geotermálna energia je preto ekologickou alternatívou výroby elektriny a tepla.

3.3.1 Využívanie geotermálnej energie na Slovensku

Slovenská republika je relatívne bohatá na geotermálne zdroje. Geologické prieskumy naznačujú, že celkový potenciál geotermálnej energie SR predstavuje cca 5,5 tis. MW tepelného výkonu. Evidovaných je 116 geotermálnych vrtov s teplotou v rozmedzí od 18 do 130 °C. Slovensko má potenciál najmä v súvislosti s vykurovaním horúcou geotermálnou vodou. Veľkou výhodou je, že vďaka lokálnym geologickým podmienkam netreba vytvárať umelé vodné okruhy, keďže horúca geotermálna voda je pod zemou prítomná prirodzene. Vykurovanie si navyše nevyžaduje príliš vysoké teploty, na rozdiel od geotermálnych elektrární. Pre technologické limity a nedostatočné financovanie sa na Slovensku výstavba geotermálnych elektrární zatiaľ nezačala. V príprave je pilotný a dlhodobo pripravovaný projekt prvého geotermálneho zdroja v lokalite Ďurkov v Košickej kotline. Projekt rozvíjajú spoločne firmy Slovenský plynárenský priemysel (SPP) a Tepláreň Košice (TEKO). Geotermálna energia sa však na Slovensku využíva už niekoľko desaťročí, v minulosti najmä v poľnohospodárstve.



Obrázok 36 Potenciál geotermálnej energie

Zdroj: SIEA: www.zitenergiou.sk SIEA Bratislava, „zelená pre domácnosti“ poradenstvo, marec 2021

Dnes sa využíva predovšetkým na vykurovanie budov a na rekreačné účely, celkovo v 36. lokalitách Slovenska. Využívaný tepelný výkon dosahuje 131 MW, čo je podiel 2,3 % z celkového potenciálu geotermálnej energie. Príčinu neuspokojivého využívania tohto zdroja možno hľadať vo vysokých finančných nárokoch na realizáciu geotermálnych vrtov, či zabezpečenie potrebnej technológie. Problémom je tiež nízke povedomie o možnostiach podpory z verejných zdrojov pre geotermálne

projekty. Doteraz bez úžitku odtekajúce banské vody, s konštantnou ročnou teplotou môžu slúžiť ako zdroj nízkopotenciálneho tepla pre tepelné čerpadlo na obr.35. Najznámejšie využitie na Slovensku je v bani Nováky na ohrev banských vetrov a pre skleníkové hospodárstvo, ktoré prevádzkujú HBP Prievidza v obci Koš. Energetický potenciál v Novákoch je 6,5 MW_t v geotermálnej vode s teplotou 65 °C, výdatnosť zdroja je 18,5 l/s. Druhou aplikáciou je využitie potenciálu banských vôd vytekajúcich zo Starej a Novej banskej štôlne Bane Handlová s výdatnosťou 100 – 120 l/s, pričom teplota vody v roku kolíše v rozsahu 15-18 °C. Využíva sa 60 l/s, t.j. 4,2 MW_{th} pre ohrev vody tepelným čerpadlom s tepelným spádom 60/50 °C pre potreby rybného hospodárstva v Handlovej.

3.4 Veterná energia

Vietor je forma energie, ktorá sa vytvára pri nerovnomernom ohrievaní povrchu Zeme slnečným žiarením, pri ktorom vzniká vertikálne prúdenie vzduchu. Z energie, ktorú Slnko vyžaruje smerom k Zemi sa približne 1 až 2 % premieňa na veternú energiu, čo je 50 až 100 krát viac ako energia viazaná fotosyntézou rastlín v biomase. Vietor, ktorý je prítomný všade a je zadarmo sa stáva veľmi príťažlivým zdrojom energie. Navyše jeho využívanie neprodukuje žiadne odpady, neznečisťuje ovzdušie a nemá negatívny vplyv na zdravie ľudí. To sú najdôležitejšie dôvody rozvoja využívania vetra ako zdroja energie vo všetkých kútoch sveta. V posledných rokoch vo svete veterná energetika zaznamenala rozvoj, pričom ponúka možnosti centralizovanej ako aj decentralizovanej výroby.

V okrese Rimavská Sobota (vrátane lokalít v okolí mesta Hnúšťa) však podľa veterného atlasu nie sú vhodné podmienky na využívanie veternej energie a preto sa s touto možnosťou v tejto štúdii neuvažuje.

3.5 Využívanie biomasy

Biomasa je obnoviteľný zdroj energie, ktorý slúži na výrobu biopalív. Najčastejšie sa využíva drewná biomasa (dendromasa), ktorá sa ako zvyšky po ťažbe dreva - tenčina do 70 mm alebo zvyšky zo spracovania dreva v drevárskom priemysle spracováva na drewné štiepky. Takto spracovaná slúži ako biopalivo v spaľovacích zariadeniach kotlov na tuhé palivá (rošt, fluidné lôžko) na výrobu tepla, resp. ak je pracovným médiom para potom aj na výrobu elektriny a tepla. V lokalitách, kde to okolnosti umožňujú (to znamená na lesnej aj nelesnej pôde za predpokladu dodržania environmentálnych kritérií, ktoré sú uvedené napr. v Nízkouhlíkovej stratégii pre územie MAS Malohont), je možné dendromasu efektívne využívať ako trvalý obnoviteľný lokálny zdroj energie. **Takouto lokalitou je aj okolie mesta Hnúšťa. Správne bilancovaný podiel biomasy na energetické využívanie môže trvale nahrádzať fosílné palivá.** Ekonomickú hodnotu biomasy na energetické využitie určuje energetická

hodnota substituovaných importovaných fosílnych palív v súčasnosti je to zemný plyn. Jedna tona surovej dendromasy nahrádza 2,64 MWh energie v palive čo odpovedá 250 Nm³ zemného plynu, ktorý má hodnotu **92,4 €**, drevo by sa pod túto hodnotu zo Slovenska nemalo exportovať. Takúto hodnotu má pre energetické využívanie tona akejkoľvek biomasy, dlhej, krátkej, rovnej, krivej, nezáleží na jej tvare ani hrúbke, iba na vlhkosti.

Pre dostupnosť technického potenciálu biomasy je vhodné jej nasledovné triedenie:

- poľnohospodárska biomasa (fytomasa),
- lesná biomasa (dendromasa),
- biomasa na výrobu biopalív,
- odpady zo živočíšnej výroby.

Odhad potenciálu lesnej biomasy, ktorú možno rozdeliť podľa pôvodu

- z lesného hospodárstva,
- z drevospracujúceho priemyslu,
- z máloproduktívnych poľnohospodárskych pôd,
- ostatné zdroje.

Podľa Nízkouhlíkovej stratégie pre územie MAS Malohont je celkový udržateľný energetický potenciál biomasy v katastrálnom území Hnúšťa pomerne významný: energetický potenciál dendromasy z lesov predstavuje 2 090 MWh/rok (to zodpovedá 533 t disponibilnej dendromasy za rok), dendromasy z bielych plôch 6 927 MWh/rok (t.j. 1 746 t dendromasy) a poľnohospodárskej biomasy z trvalých trávnych porastov 4 898 MWh/rok (t.j. 1 470 t sena za rok), teda celkovo 13 915 MWh/rok.

Udržateľný energetický potenciál dendromasy v celom území MAS Malohont, do ktorého mesto Hnúšťa patrí, predstavuje 56 639 MWh/rok. Maximálna vzdialenosť mesta Hnúšťa od najvzdialenejších obcí v tomto regióne nepresahuje 50 km, takže prípadné prepravné vzdialenosti energetickej biomasy sú akceptovateľné.

3.6 Využívanie biomasy na výrobu tepla

Suché palivové drevo patrí k palivám s vyšším tepelným obsahom $Q^H = 5,14 \text{ kWh}\cdot\text{kg}^{-1}$, vysokým podielom prchavej horľaviny $V^d = 85 \%$, nízkym obsahom popola $A^d = 1,0 \%$. Využívanie dreva zažíva renesanciu aj preto, že z pohľadu zvyšovania koncentrácie skleníkových plynov v zemskej atmosfére

sa považuje za CO₂ neutrálny zdroj energie, keďže rastlina počas svojho rastu spotrebuje rovnaké množstvo CO₂ ako sa uvoľní jej spálením.

Negatívnu vlastnosť pri energetickom využívaní dreva zohráva obsah vlhkosti (vody), ktorú označujeme ako „hrubá“, resp. „viazaná“ voda. O viazanej (bunkovej) vode hovoríme do 25 % vlhkosti nad touto úrovňou je to už hrubá (povrchová) voda. Vzhľadom k tomu, že pomer horľaviny obsiahnutej v bezvodej vzorke, teda sušine, sa v dreve nemení, práve vlhkosť, ktorá nahrádza v drevnej hmote horľavinu negatívne ovplyvňuje celkový tepelný obsah dreva, výhrevnosť Q^D. Pri nulovej relatívnej vlhkosti sú obe veličiny rovnaké t.j. Q^H = Q^D. Relatívna vlhkosť zásadným spôsobom znižuje tepelný obsah v dreve tak, že pri 40 % podiele vody je výhrevnosť už len polovičná.

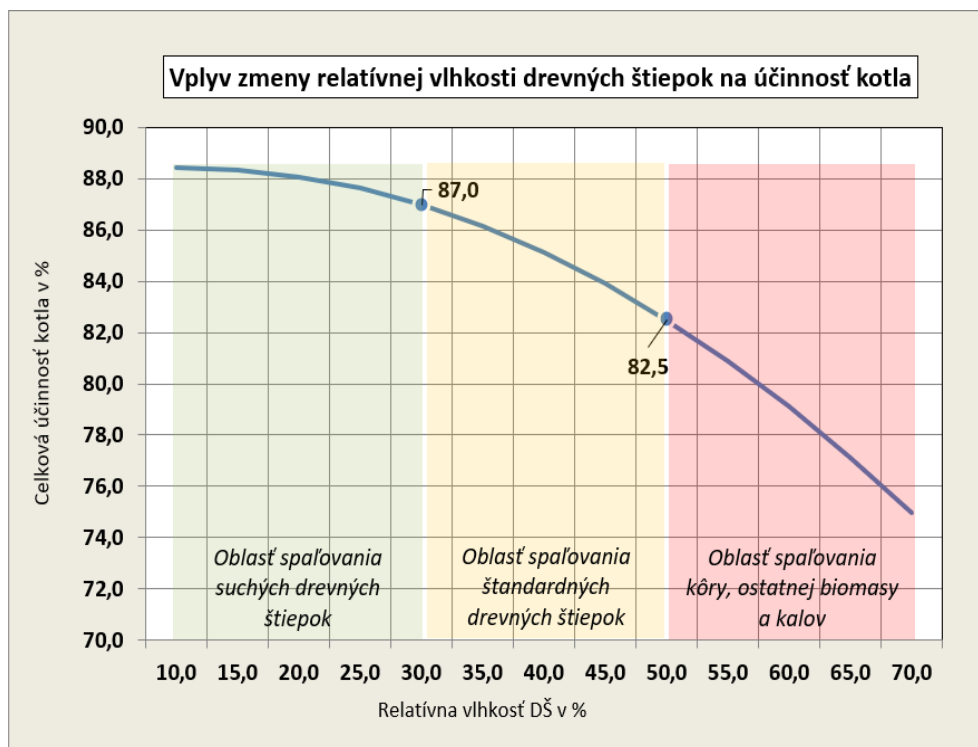
Rastúca relatívna vlhkosť ovplyvňuje aj samotný proces horenia (oxidáciu), zvyšuje objem spalín, znižuje teplotu plameňa, znižuje rosný bod v spalinách, zvyšuje produkciu emisií, výsledkom je neúmerne nižšia efektívnosť výroby tepla. Vplyv relatívnej vlhkosti na energetickú efektívnosť horenia v spaľovacom zariadení kotla a na parametre výroby tepla vyjadrujeme pomocou tepelných strát. Pri hodnotení metodikou nepriamej účinnosti vieme z praxe potvrdiť v literatúre uvádzanú zmenu rozhodujúcich parametrov. V tab. 19 je závislosť reakčnej teploty horenia, produkcie spalín v rozpätí vlhkosti W^r 10-70 %, ktoré súvisia hlavne s poklesom výhrevnosti dreva. Sú v nej vyčíslené aj hodnoty tepelných strát ako položiek nepriamej účinnosti kotla.

Tabuľka 19 Závislosť tepelných strát kotla od relatívnej vlhkosti paliva

| Relatívna vlhkosť | Teplota spalín | Komínová strata | Chemický nedopal | Mechanický nedopal | Teplota plameňa | Objem spalín |
|-------------------|----------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|
| % | °C | % | % | % | °C | m ³ .kg ⁻¹ |
| 10 | 180,0 | 13,250 | 0,310 | 0,090 | 826,0 | 9,35 |
| 20 | 180,0 | 13,810 | 0,321 | 0,093 | 796,0 | 8,45 |
| 30 | 180,0 | 14,899 | 0,333 | 0,097 | 760,0 | 7,55 |
| 40 | 180,0 | 16,426 | 0,344 | 0,100 | 713,0 | 6,65 |
| 50 | 180,0 | 18,763 | 0,355 | 0,103 | 652,0 | 5,74 |
| 60 | 180,0 | 22,155 | 0,368 | 0,106 | 620,0 | 4,84 |
| 70 | 180,0 | 26,245 | 0,381 | 0,110 | 600,0 | 4,00 |

Zdroj: Dzurenda, 2017

Komínová strata vplyvom zvýšenia vlhkosti v sledovanom intervale vzrastie na dvojnásobnú hodnotu. Ostatné straty sú menšie, avšak zvyšujú sa s rastúcou mernou spotrebou paliva až 4 násobne. Priebeh závislosti tepelnej účinnosti kotla od vzrastajúcej vlhkosti dostatočne presne popisuje polynomičná funkcia 2. stupňa $\eta_b = -0,0038 \cdot W^r^2 + 0,0796 \cdot W^r + \eta_{b,30\%}$ ilustrovaná na obr. 37.



Obrázok 37 Priebeg energetickej efektívnosti výroby tepla na kotloch

Zdroj: Dzurenda, 2017

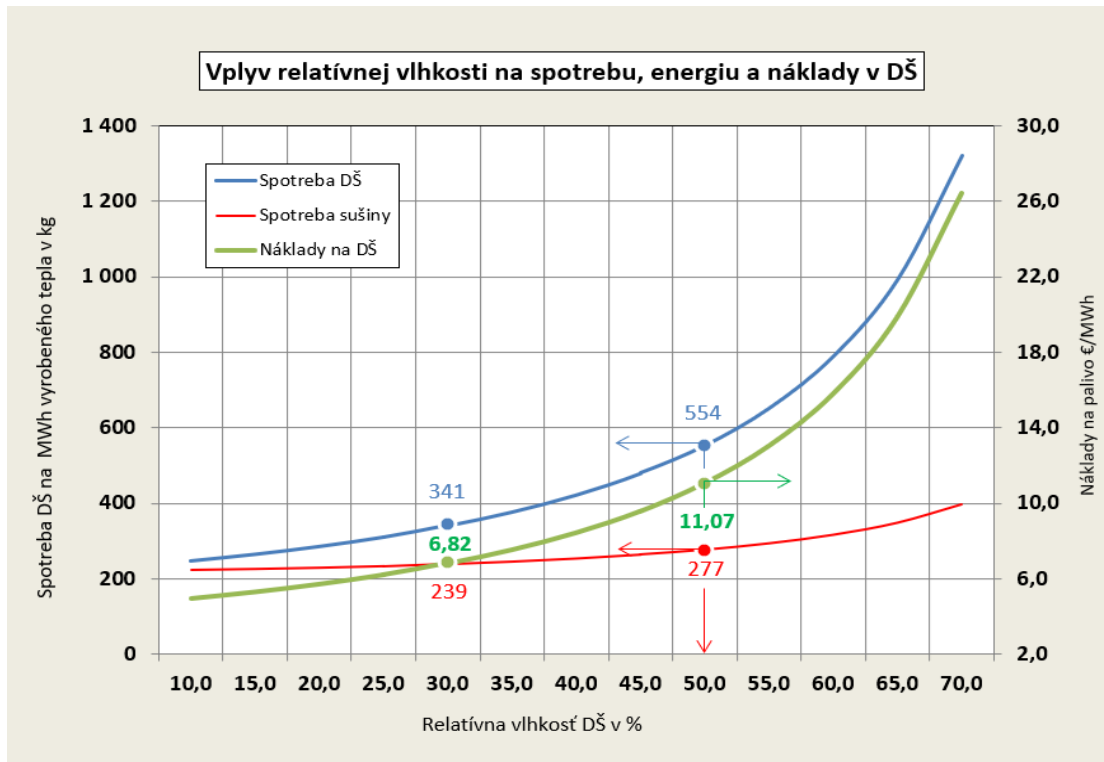
Relatívna vlhkosť, podmienky horenia v spaľovacej komore a účinnosť premeny energie v palive na teplo v kotle majú priamy vplyv na spotrebu paliva pri výrobe tepla. Ak na výrobu 1 MWh tepla zo vzducho-suchých drevných štiepok s vlhkosťou $W^r = 30\%$ a výhrevnosťou $Q_{30} = 3,370 \text{ kWh}\cdot\text{kg}^{-1}$ pri účinnosti kotla $\eta_b = 87,0\%$ sa spotrebuje **341,2 kg** drevných štiepok (tab.19 a obr.37), tak pri výrobe toho istého množstva tepla pri použití DŠ s vlhkosťou $W^r = 50\%$ to bude **553,5 kg** a pri spaľovaní kôry, kalov alebo mokrých DŠ s vlhkosťou $W^r = 70\%$ spotreba vzrastie až na **1 319,9 kg**, čo je približne štvornásobná spotreba v porovnaní so suchými DŠ. Spotrebu DŠ s pôvodnými parametrami je možné prepočítať na spotrebu sušiny, čo objektívne svedčí o plytvaní týmto OZE, ak sa pri jeho využívaní neoptimalizuje vlhkosť. Spotreba sušiny stúpne o 15,9 %, resp. až o 67,4 % z $W^r = 30\%$ na $W^r = 70\%$ (obr.38 - červená čiara).

Tabuľka 20 Závislosť výhrevnosti spotreby paliva a nákladov na palivo

| Relatívna vlhkosť | Spotreba DŠ | Výhrevnosť | Spotreba sušiny | Náklady na DŠ | Index nákladov |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------|
| % | kg.MWh ⁻¹ | kWh.kg ⁻¹ | kg.MWh ⁻¹ | €/MWh | INX |
| 10 | 248,6 | 4,549 | 223,8 | 4,97 | 0 |
| 20 | 286,8 | 3,959 | 229,4 | 5,74 | 1,15 |
| 30 | 341,2 | 3,370 | 238,9 | 6,82 | 1,37 |
| 40 | 422,7 | 2,780 | 253,6 | 8,45 | 1,70 |
| 50 | 553,5 | 2,190 | 276,8 | 11,07 | 2,23 |
| 60 | 789,9 | 1,601 | 316,0 | 15,80 | 3,18 |
| 70 | 1 319,9 | 1,011 | 396,0 | 26,40 | 5,31 |

Zdroj: Dzurenda, 2017

Pri porovnaní nákladov na nákup DŠ s relatívnou vlhkosťou 30 %, resp. 50 % pri výrobe tepla ich spálením dôjde k navýšeniu nákladov o viac ako 60 % (zelená čiara obr.38). Pri poklese vonkajšej teploty pod bod mrazu sa spotreba DŠ zvýši ešte viac, pretože voda v kvapalnom skupenstve sa zmení na pevné skupenstvo (sneh, ľad), čo pri procese spaľovania vyžaduje dvojnásobnú skupenskú premenu. V krajinách EÚ sa integrálnou súčasťou zdroja KVET čoraz častejšie stávajú sušičky na nízkopotenčné teplo, ktoré **odparia hrubú vodu** a regenerujú tak biopalivo (DŠ) ešte pred vstupom do kotla.

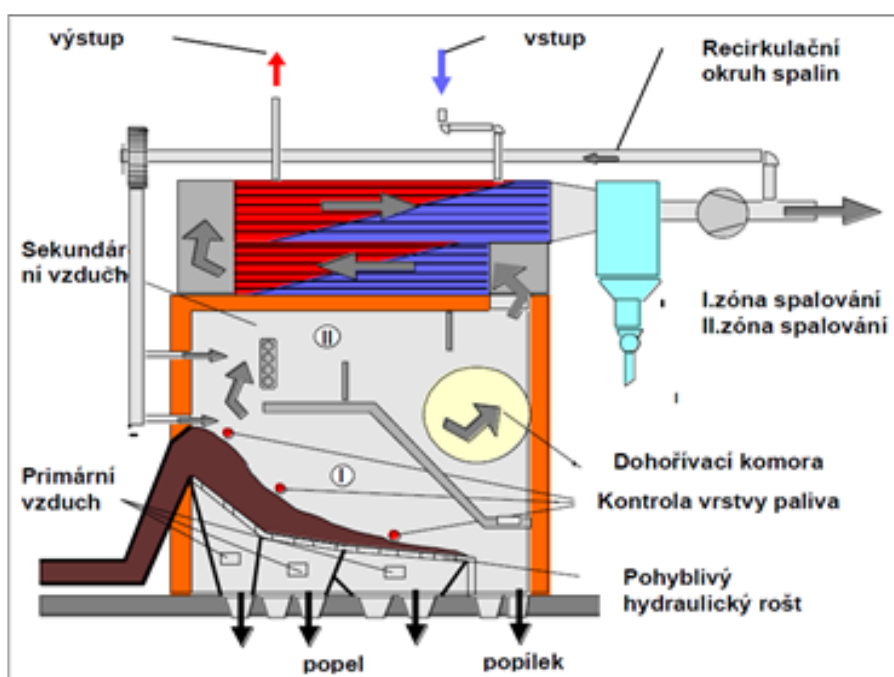


Obrázok 38 Závislosť spotreby drevných štiepok, sušiny a nákladov na palivo

Zdroj: Dzurenda, Jankovský

3.6.1 Kotelňa na drevné štiepky

V rámci posudzovanej lokality je najperspektívnejším zdrojom tepla kotelňa na palivovej báze drevných štiepok, v ktorej je možné efektívne využívať ako zdroj OZE drevnú hmotu z poťažbových zvyškov, resp. z drevárskeho a piliarskeho priemyslu. Teplonosné médium je horúca voda s výstupnou teplotou do 110 °C v kotlovom okruhu. Používané drevné štiepky dosahujú priemernú ročnú relatívnu vlhkosť 37-42,0%. Dôležité je, aby palivo malo stabilné akostné parametre, t.j. drevné štiepky mali vhodnú frakciu a relatívnu vlhkosť. Vzhľadom k tomu, že sa uvažuje s trvalou prevádzkou zdroja počas vykurovacieho obdobia odporúčame zálohovanie výkonu vo vykurovacom období a jeden kotol z výkonom dimenzovaným na ohrev TÚV. Na obr.39 je principiálna schéma horúcovodného kotla na biomasu – drevné štiepky, takýto zdroj je najrozšírenejšou technológiou v systémoch CZT a DCZT.



Obrázok 39 Rez kotlom na spaľovanie biopaliva

Zdroj: Kolbach, prospekt

3.7 Biopalivá

3.7.1 Drevné štiepky

Drevné štiepky sú 1 – 5 cm dlhé kúsky dreva, ktoré sa vyrábajú dezintegráciou kusovej drevnej hmoty rôznej veľkosti. Na jej výrobu sa najčastejšie používajú drviče, v tomto prípade sú pracovné nástroje uchytené na rotujúcom bubne, nemajú rezné hrany a svojim účinkom drvia drevnú hmotu na frakciu, ktorej veľkosť určuje veľkosť sít. Drviče sa používajú predovšetkým na drvenie odpadu – obalovej techniky, prepravných obalov a paliet, stavebného materiálu, recyklátov na báze dreva, ktoré často

obsahujú spojovací materiál – kovové spony, klince, tie je potrebné separovať. Na obr. 40 je ilustračná vzorka drevných štiepok vyrobených sekaním na diskovej sekačke.



Obrázok 40 Drevné štiepky normované

Zdroj: Janíček, Využívanie biomasy

3.7.1.1 Požiadavky na kvalitatívne parametre drevných štiepok

Pri energetických drevných štiepkach je dôležitá nielen hmotnosť dodávky ale aj jej kvalita určená výhrevnosťou drevných štiepok. Pre odberateľa je rozhodujúci nákup energie v palive a to zabezpečuje platba vztiahnutá na energetický obsah, cena sa určuje v €/GJ, resp. €/MWh. Výhrevnosťou priamo súvisí s relatívnou vlhkosťou DŠ, preto sa podľa jej hodnoty zaraďuje DŠ do kvalitatívnych tried, ktoré sú v tab. 21.

Tabuľka 21 Kategorizácia drevných štiepok

| Kategória | Relatívna vlhkosť % | Špecifikácia |
|-----------|---------------------|---|
| V1 | do 20 | vzduchosuché |
| V2 | od 21 do 35 | preschnuté - stabilné pri skladovaní v sklade |
| V3 | od 36 do 45 | mierne preschnuté - pri dlhodobom skladovaní je nutné pravidelné mechanické prehadzovanie skládok |
| V4 | nad 45 | čerstvé - vyrobené z čerstvého dreva nevhodné na dlhodobé skladovanie v krytých skladoch |

Zdroj: Janíček, Využívanie biomasy

3.7.1.2 Homogenizácia drevných štiepok

Pre potreby zdrojov výroby tepla je dôležitou technickou požiadavkou rovnomerná zrnitosť drevných štiepok, pretože rozdiel v zrnitosti spôsobuje problémy vo vnútornej logistike, zvyšuje nároky na dopravné cesty zo skládky DŠ do spaľovacieho zariadenia kotla.

Tabuľka 22 Jemnozrnné energetické listnaté DŠ

| Parameter | Veľkostná frakcia v mm | | | maximálna veľkosť štiepok |
|-------------------|------------------------|--------------|--------|---------------------------|
| | do 5 | od 5 do 35 | nad 35 | |
| Hmotnostný podiel | ≤20 | od 75 do 100 | ≤5 | 50 |

Zdroj: STN 480058

Tabuľka 23 Hrubozrnné energetické listnaté DŠ

| Parameter | Veľkostná frakcia v mm | | | maximálna veľkosť štiepok |
|-------------------|------------------------|--------------|--------|---------------------------|
| | do 5 | od 5 do 50 | nad 35 | |
| Hmotnostný podiel | ≤20 | od 60 do 100 | ≤20 | 120 |

Zdroj: STN 480058

Zrinitosť je dôležitý parameter pre návrh a prevádzku technologických zariadení, ktorý je predpísaný normou STN 480057, resp. STN 480058 pre hrubozrnné, jemnozrnné ihličnaté a listnaté drevné štiepky, jeho plnenie sa overuje tzv. frakčnou analýzou na sitách predpísaných rozmerov. Pre listnaté a ihličnaté energetické štiepky platia hodnoty uvedené v tab. 22 až 25.

Tabuľka 24 Jemnozrnné ihličnaté energetické DŠ

| Parameter | Veľkostná frakcia v mm | | | maximálna veľkosť štiepok |
|-------------------|------------------------|--------------|--------|---------------------------|
| | do 5 | od 5 do 35 | nad 35 | |
| Hmotnostný podiel | ≤20 | od 70 do 100 | ≤10 | 80 |

Zdroj: STN 480057

Tabuľka 25 Hrubozrnné ihličnaté energetické DŠ

| Parameter | Veľkostná frakcia v mm | | | maximálna veľkosť štiepok |
|-------------------|------------------------|--------------|--------|---------------------------|
| | do 5 | od 5 do 50 | nad 35 | |
| Hmotnostný podiel | ≤20 | od 60 do 100 | ≤20 | 250 |

Zdroj: STN 480057

3.7.2 Lisované palivá z drevnej hmoty - brikety, pelety

Brikety sú telesá valcovitého tvaru s priemerom 50 – 80 mm a dĺžkou asi 150 – 250 mm, ilustrácia na obrázku 40. Vyrábajú sa z biomasy drvením, sušením a lisovaním bez akýchkoľvek chemických prísad. Lisovaním sa dosahuje ich vysoká hustota ($1\,200\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$), čo je dôležité pre minimalizáciu objemu paliva. Vysoká výhrevnosť blízka $19\text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ umožňuje optimalizovať prevádzkové náklady na vykurovanie a udržiavať ich na nízkej úrovni. Nízky obsah popola (0,5 %), časovo neobmedzená skladovateľnosť, nízka prašnosť a jednoduchá manipulácia sú vlastnosti, pre ktoré je po tomto palive zvyšujúci sa dopyt. **Brikety so vhodný zdroj energie pre individuálne zdroje tepla krby, kotla v rodinných domoch, ich používanie zvyšuje účinnosť zariadenia a znižuje emisie ZL do ovzdušia.**



Obrázok 41 Brikety

Zdroj: Janíček, *Využívanie biomasy*

Pelety na obr. 42 umožňujú kotlom spaľujúcim biomasu čiastočnú alebo plnú automatizáciu prevádzky. Peleta je názov pre granulu kruhového prierezu s priemerom približne 6 – 8 mm a dĺžkou 10 – 30 mm. Pelety rovnako ako brikety sa vyrábajú z drevitého substrátu, pilín, hoblín, inej drobnej drte z dreva bez chemických prísad, ktorá sa lisuje vysokým tlakom, čím sa dosahuje vysoká hustota a pevnosť. Ich výhodou je, že majú nízky obsah vlhkosti – asi 6 až 8 %, vysokú sypnú hmotnosť 650 - 700 kg/m³ a vysokú výhrevnosť na úrovni 18,5 GJ/t pri prijateľnej cene 6,5 – 7,5 €/GJ a vysokej energetickej účinnosti spaľovacieho procesu sa dosahuje vysoká ekonomická efektívnosť používania tohto biopaliva. **Brikety so vhodný zdroj energie pre individuálne zdroje tepla kotly v rodinných domoch, ich používanie zvyšuje účinnosť zariadenia a podstatne znižuje emisie ZL do ovzdušia.**



Obrázok 42 Pelety

Zdroj: Janíček, *Využívanie biomasy*

Pri poloautomatických kotloch na obr. 43 sú zásobníky na pelety skonštruované tak, aby objem paliva postačoval na 1 mesiac prevádzky vo vykurovacom období, resp. na celú dobu mimo vykurovacieho

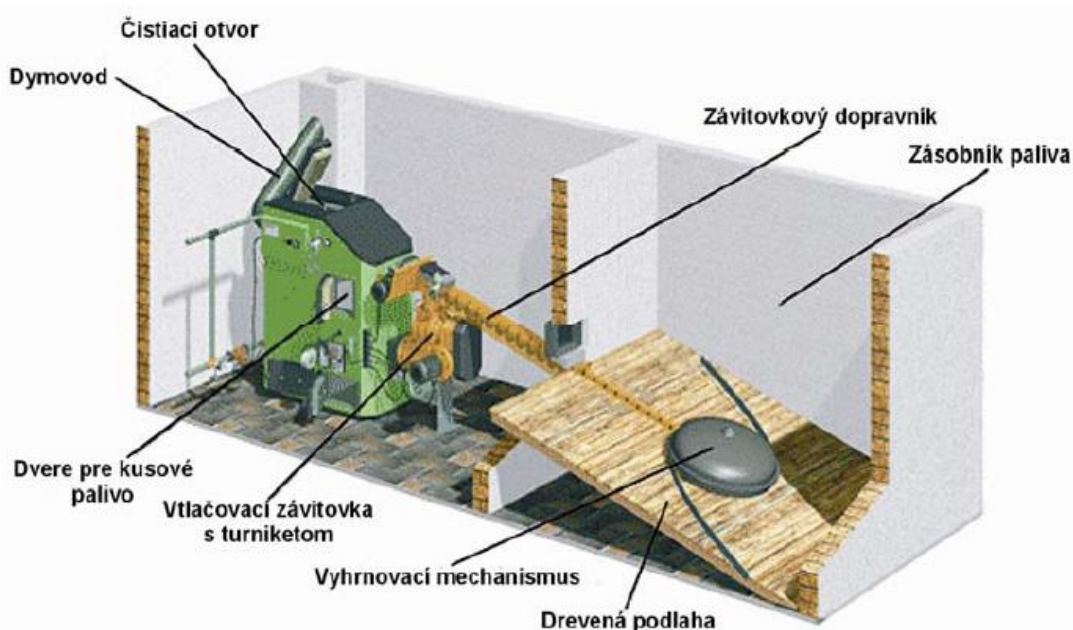
obdobia na prípravu TV. Pri občasnej obsluhu je potrebné vybrať popol. Dlhší cyklus prikladania umožňujú zásobníkové silá. Slovensko má rozvinutý trh s peletami, výrobu zabezpečuje cca 20 výrobcov v objeme viac ako 100 tis. t/rok. Využívanie peliet obmedzuje v súčasnosti znovu konkurenčná výroba tepla zo zemného plynu, ktorý je dostupný na 80 % územia SR, preto je spotreba peliet v niekoľko tisícoch menších aj väčších aplikácií na úrovni cca 25 tis. t/rok. Zvyšok peliet sa zo Slovenska vyvezie, hlavne do Talianska, Rakúska a Nemecka, paradoxom je, že emisie z výroby tohto ušľachtitého paliva ostanú na Slovensku.

Využívanie fytomasy - udržateľný potenciál produkcie sena z trvalých trávnych porastov je v Hnúšti dosť veľký (4 898 MWh/rok). Skúsenosti s využívaním sena boli v Teplárni Zvolen, kde v rokoch 2009 – 2011 bola realizovaná skúšobná prevádzka s priaznivým výsledkom využívania sena z PD Baďan. Prevádzkový pokus bol úspešný, bol ukončený po havárii zariadenia na výrobu peletiek rôznych veľkostí. Peletky zo sena sú identické ako peletky z dreva obr. 42, len majú inú farbu. Obyčajne je na to možné využiť linku na výrobu tvarovaných krmív.

3.8 Technologické zariadenia na využívania biomasy individuálne zdroje

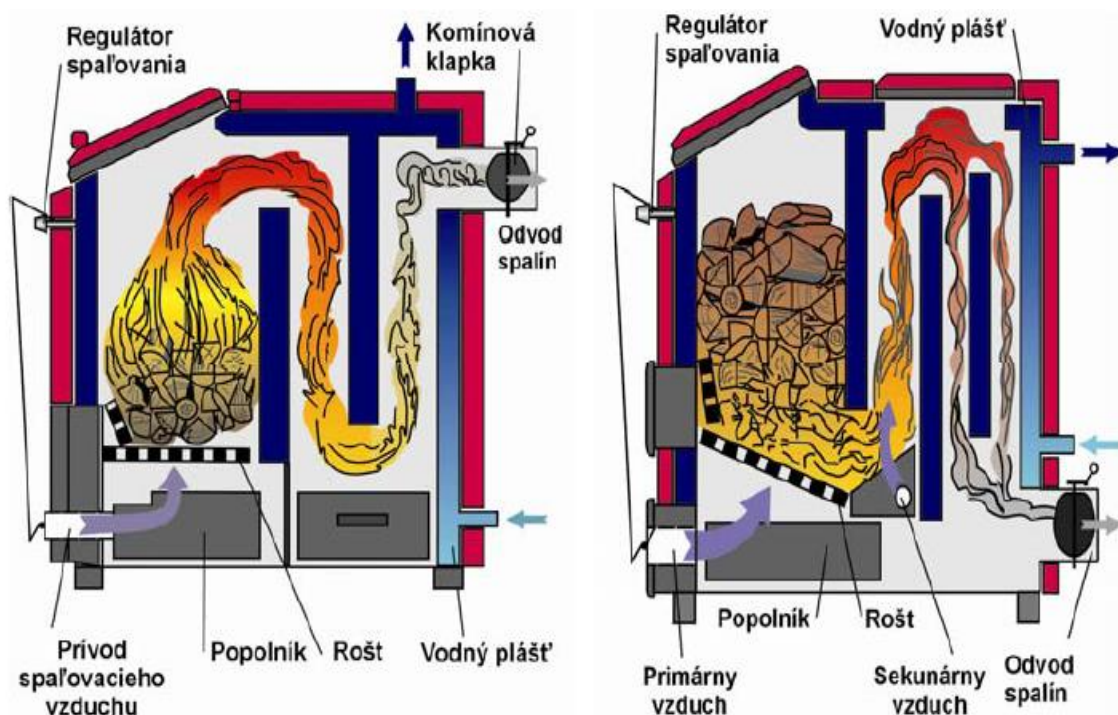
Teplovodný kotol na drevné štiepky a pelety je schopný riadiť prívod paliva a to kontinuálne alebo stupňovite. Automatické kotly dosahujú účinnosť od 80 do 95 %. Všeobecne platí, že čím viac je kotol špecializovaný na dané palivo, tým lepšiu účinnosť dosahuje. Kotle majú veľkú prednosť v automatickom zapaľovaní, v spaľovacom zariadení kotla horí palivo, iba ak je požiadavka na kúrenie. Po dosiahnutí požadovanej teploty plameň vyhasne a keď vznikne potreba, automaticky sa rozhorí. Ideálne je rozkurovanie pomocou horúceho vzduchu, ktoré je v porovnaní s rozkurovaním zapaľovacou elektródou spoľahlivejšie a menej náročné na elektrickú energiu. Ak si chce majiteľ užívať väčší komfort, musí si ku kotlu zabezpečiť zásobník s automatickým podávačom paliva, obr. 43. Čím je nižšia výhrevnosť paliva, tým väčší zásobník paliva je potrebný, pretože sa viac paliva spotrebuje, takže pre drevné štiepky je vhodný zásobník s najväčším objemom, na drevné pelety môže byť zásobník menší. Pre kotly s výkonom okolo 25 kW je dobrým štandardom obsah zásobníka okolo 1000 litrov. Taký zásobník umožňuje v prechodových obdobiach (jar, jeseň) dopĺňať palivo iba raz za mesiac. Vrcholom komfortu je kotol s automatickým vyberaním popola. Ten sa zhromažďuje v nádobe, do ktorej závitkový dopravník vynáša popol z kotla. Takémuto zariadeniu však odpovedá i cena, ktorá sa pre inštaláciu do rodinného domu pohybuje na úrovni viac ako 5 tisíc €. **Teplovodný kotol na tuhé palivo** – kotle s ručnou obsluhou na obr. 44, sú charakteristické tým, že prikladanie paliva do kotla sa uskutočňuje manuálne v dávkach. Vo väčšine prípadov sa ako palivo používa uhlie, koks, kusové drevo a zriedkavo tiež hrubozrnné

drevné štiepky. Kotly s ručnou obsluhou sa najviac používajú pre rozsah výkonov do 50 kW. V dôsledku výstavby nízkoenergetických domov sa v súčasnosti vyrábajú aj kotle s výkonom cca 15 kW.



Obrázok 43 Kotel na drevné štiepky, príp. pelety s automatickou prevádzkou

Zdroj: Urban a kol., STU, Porovnanie CZT a DZT, apríl 2018

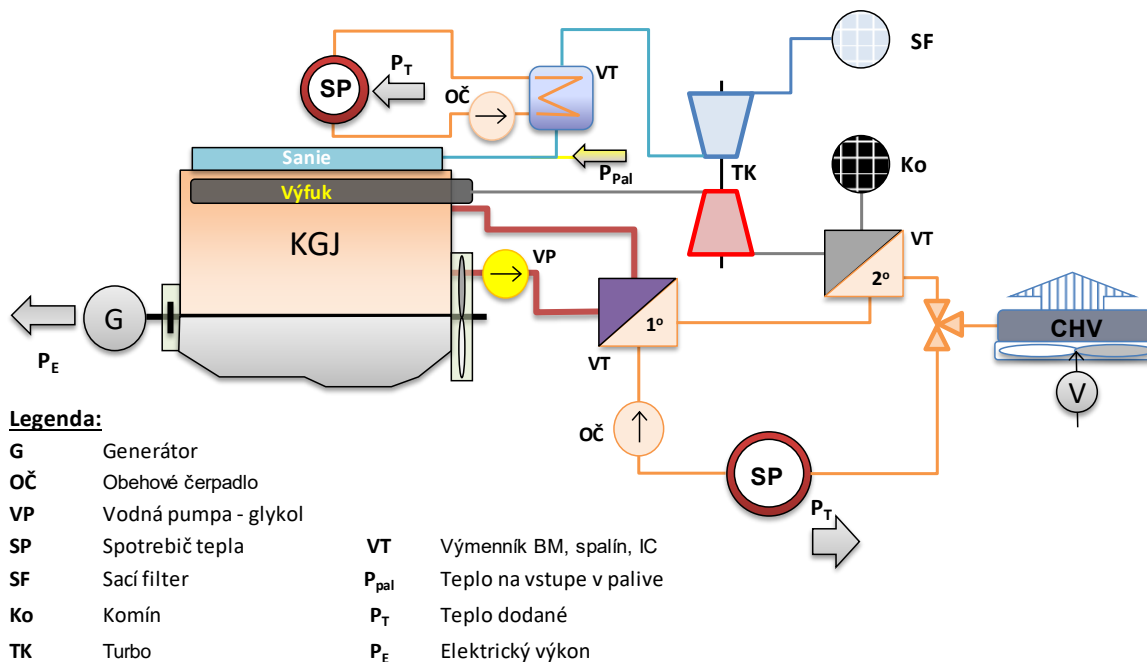


Obrázok 44 Teplovodné kotly s prehoriavanim, resp. odhorievanim paliva

Zdroj: Urban a kol., STU, Porovnanie CZT a DZT, apríl 2018

3.9 Kogeneračná jednotka so spaľovacím motorom na ZPN (KGJ) ako KVET

Na obr. 45 je schéma kogeneračnej jednotky, ktorá využíva tepelný obeh spaľovacieho motora. KGJ je kompaktné technologické zariadenie, ktoré optimálne integruje zdroj mechanickej energie, elektriny a tepla s ostatnými technologickými zariadeniami tak, aby bola premena energie v palive efektívna. Zdrojom mechanickej energie a tepla je stacionárny spaľovací motor (SM) na zemný plyn. Motor je pevnou spojkou spojený s asynchrónnym elektrickým generátorom. Energetickú efektívnosť premien v KGJ určuje množstvo vyrobenej elektriny a tepla oproti príkonu energie v palive. Vysokú elektrickú účinnosť umožňuje dosahovať pomerne veľký rozdiel teplôt medzi vstupnou a výstupnou teplotou pracovného média v porovnaní s tepelnými obehmi, ktoré používajú ako teplonosné médium paru. V rámci zásobovanej lokality sa bude KGJ využívať ako zdroj elektriny na pohon tepelného čerpadla, teda elektrina sa nebude dodávať do RDS. Teplo odvádza sústava tepelných zariadení – výmenníkov tepla a umožňuje ho efektívne dodávať odberateľom. Pri zdrojoch s výkonom spaľovacieho motora cca 1,0 MW_{el} sa energia v palive premieňa s termickou účinnosťou vyššou ako 80 % tak, že viac ako 50 % energie v palive sa premení na mechanickú energiu, tá následne na elektrinu a menej ako 50 % na teplo.



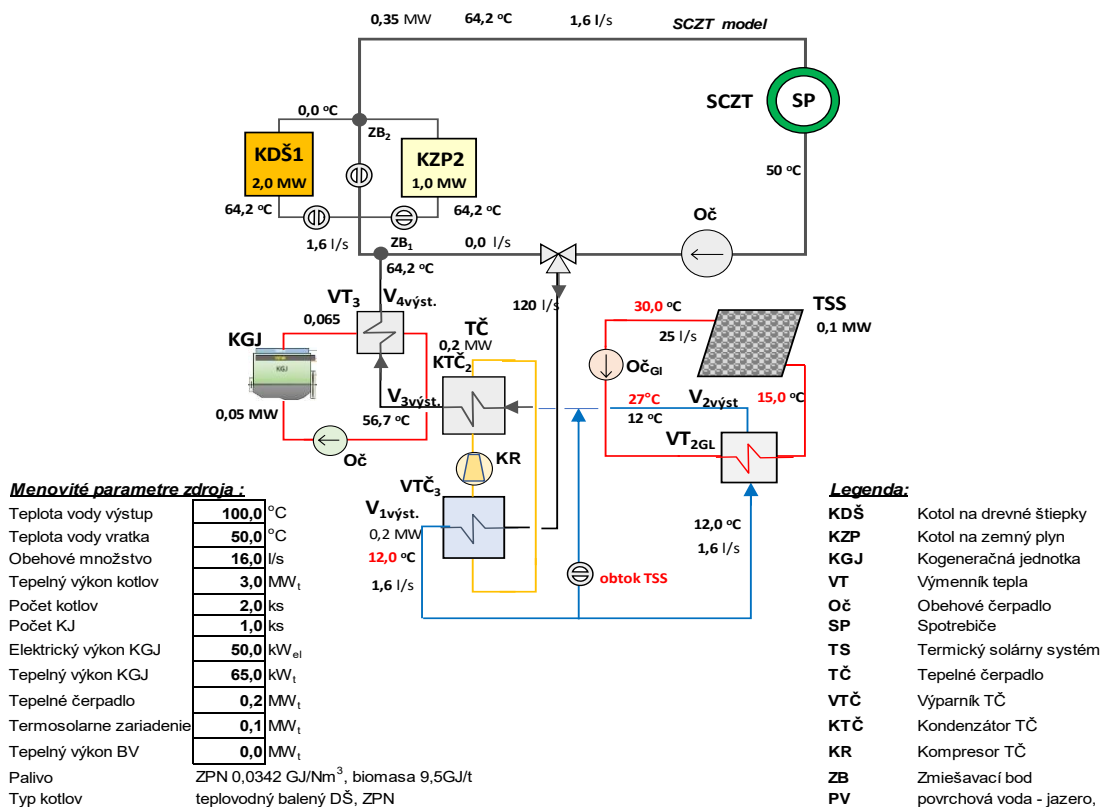
Obrázok 45 Schéma KJ so spaľovacím motorom

Zdroj: Urban a kol., STU, Porovnanie CZT a DZT, apríl 2018

4. Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

4.1 Efektívny projekt zdroja SCZT na báze OZE a KVET.

Využívanie **solárnej energie** v rámci systému SCZT sa v zemepisnej polohe SR efektívne dimenzuje na potrebu tepla na prípravu TÚV. V zmysle dodržania tejto zásady zdroj pre SCZT bude TSS využívať na predohrev povrchovej vody (jazero, potok), resp. vody vo vratnom potrubí systému CZT ochladenej vo výparníku tepelného čerpadla. Teplo potrebné na pokrytie prípravy TÚV v období mimo vykurovacieho obdobia počas letných mesiacov máj-september po dobu 4000 hod/rok bude vyrábané na zdroji tepla tak, že SCZT nemusí používať tepelné zdroje zo spaľovacími zariadeniami (kotly), výroba tepla bude z nízkym podielom emisií zo zdroja KVET, ktorým je KGJ. **Technické riešenie použité v zdroji SCZT je špeciálne v tom, že je realizované dodávateľom tepla** (teda bude slúžiť pre všetkých odberateľov tepla z SCZT rovnako). **Tým, že termosolárny systém bude ohrievať povrchovú vodu, resp. dohrievať vodu vratky bude dosahovať porovnateľné parametre využitia slnečnej energie, akoby bol TSS inštalovaný u odberateľa na priamy ohrev pitnej vody, t.j. využije ročný tepelný zisk cca 1,0 kWh/m²/rok, ako pri inštalácii v bytovom alebo rodinnom dome.** Principiálne zapojenie zdroja tepla, resp. KVET je na obr. 46.

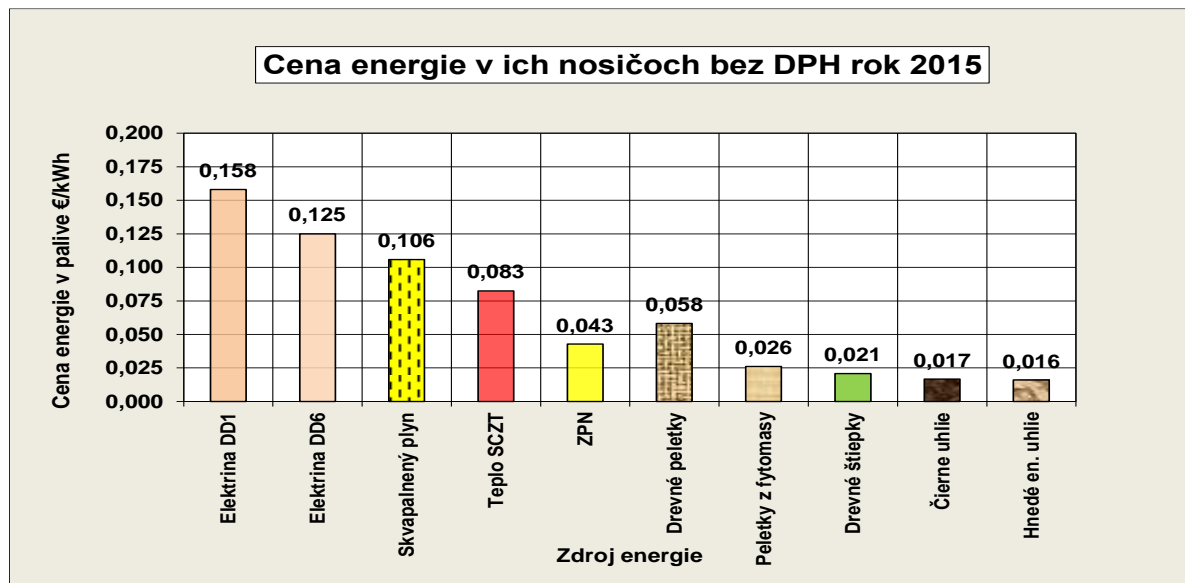


Obrázok 46 Principiálna schéma zapojenia zdroja tepla s TČ, TSS, KGJ – letný režim

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Zariadenia na letnú prevádzku zdroja sú inštalované na obtoku systému obehovej vody SCZT. Vo výparníku tepelného čerpadla sa podchladí vratná voda systému CZT z 50°C na 12 °C t.j. o 38 °C, následne ju TSS dohrejé na 27°C a kondenzátor tepelného čerpadla na 57 °C. Vo výmenníku tepla KGJ sa voda dohrejé na cca 65 °C. V prípade zamračenej oblohy bude voda prúdiť obtokom TSS a dohrejé sa v kotle na ZPN. Rovnako bude zabezpečená prevádzka vo vrchole vykurovacieho obdobia.

4.2 Porovnanie cien tepelného obsahu v zdrojoch energie



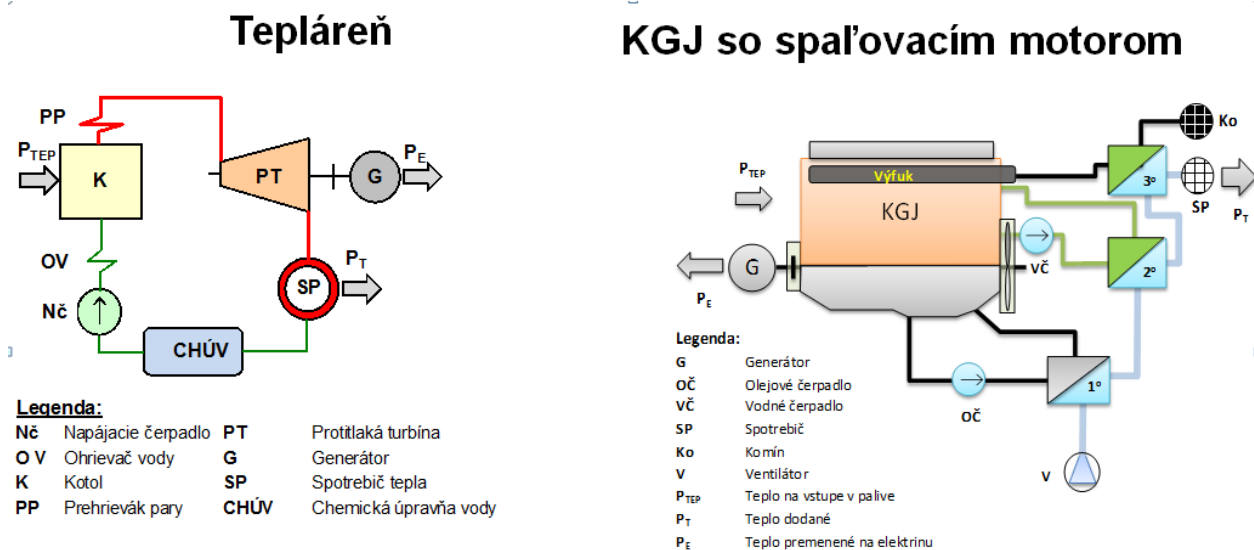
Obrázok 47 Cena tepelného obsahu v palive

Zdroj: Apertis, s.r.o.

4.3 Porovnanie oddelenej výroby a KVET

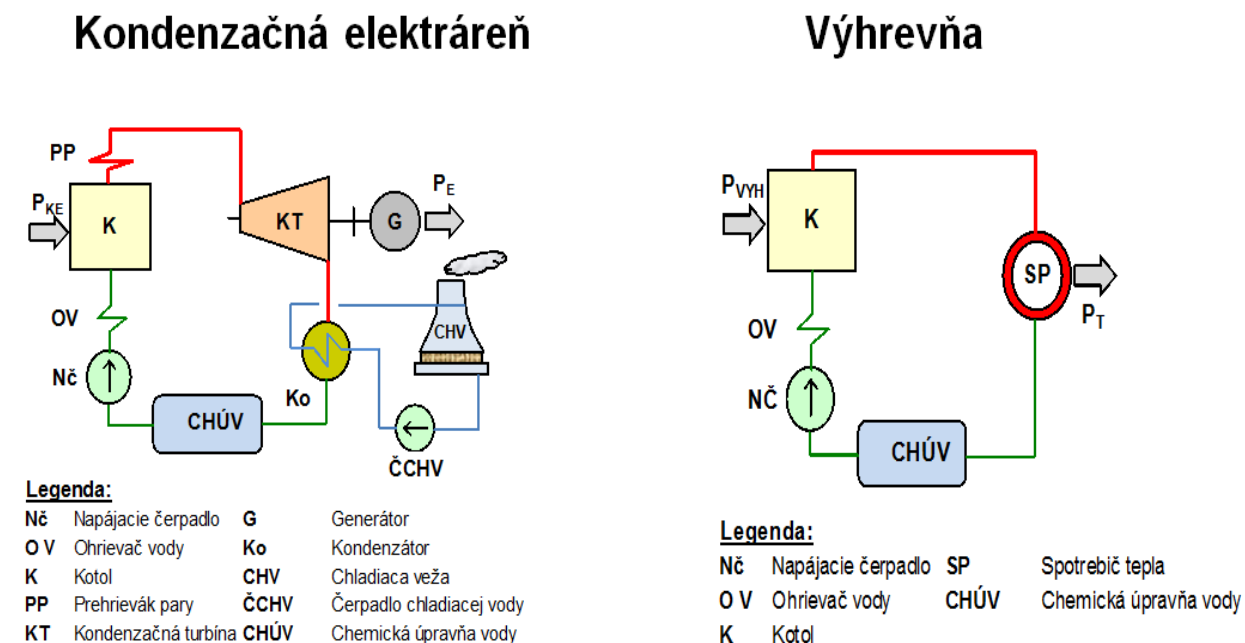
Výroba elektriny a tepla sa môže uskutočňovať tak, že teplo sa vyrába v blokovej kotolni, poprípade výhrevni a elektrina v tepelnej elektrárni, takejto výrobe hovoríme oddelená. Efektívnosť výroby tepla závisí od použitej technológie a paliva, pri zemnom plyne dosahuje hodnotu do 95 %. Oddelená výroba elektriny sa pohybuje v rozmedzí 30 - 60 %. Pri zásobovaní teplom sa používajú technológie, ktoré umožňujú vyrábať na tom istom zariadení zároveň elektrinu a dodávkové teplo. Takáto výroba sa nazýva kombinovaná výroba elektriny a tepla (KVET). KVET má celospoločenský prínos, pretože zvyšuje efektívnosť výroby elektriny až do úrovne 80 %. Úsporu paliva pri výrobe elektriny v procese KVET oproti oddelenej výrobe elektriny možno exaktne vypočítať a pohybuje sa v rozmedzí hodnôt 20 - 40 %. Ak sa na dodávku tepla používa para, potom sa energetický zdroj nazýva tepláreň a sústava teplárenská. Zdrojom výroby tepla v klasickej teplárni (ENO) je parný kotol a výroby elektriny turbogenerátor. Pre potreby dodávky tepla v bytovo-komunálnej sfére sa ako teplonosné médium

používa teplá, poprípade horúca voda, takáto KVET sa všeobecnejšie nazýva kogeneračná výroba a zdrojom tepla a elektriny je kogeneračná jednotka (KGJ), pričom výroba tepla a elektriny sa v tomto prípade obyčajne uskutočňuje v piestovom spaľovacom motore s generátorom. Principiálne schémy kombinovanej a oddelenej výroby sú na obr. 48 a 49.



Obrázok 48 Kombinovaná výroba elektriny a tepla

Zdroj: Apertis, s.r.o.



Obrázok 49 Oddelená výroba elektriny a tepla

Zdroj: Apertis, s.r.o.

4.4 Porovnanie efektívnosti individuálneho vykurovania a CZT

V rámci budovania infraštruktúry sa na Slovensku v druhej polovici minulého storočia vo vybraných mestských aglomeráciách systémovo rozvíjala teplofikácia spojená s budovaním SCZT, následne túto infraštruktúru sústav CZT doplnila plošná plynofikácia územia SR. Po ukončení tejto etapy modernizácie zásobovania teplom sa obidve technológie s najvyšším bezobslužným komfortom pre odberateľov tepla stali dostupnými pre viac ako 80 % obyvateľov SR.

4.4.1 Zadávacie údaje pre porovnávaciu analýzu

V rámci porovnania IZT a CZT je potrebné analyzovať:

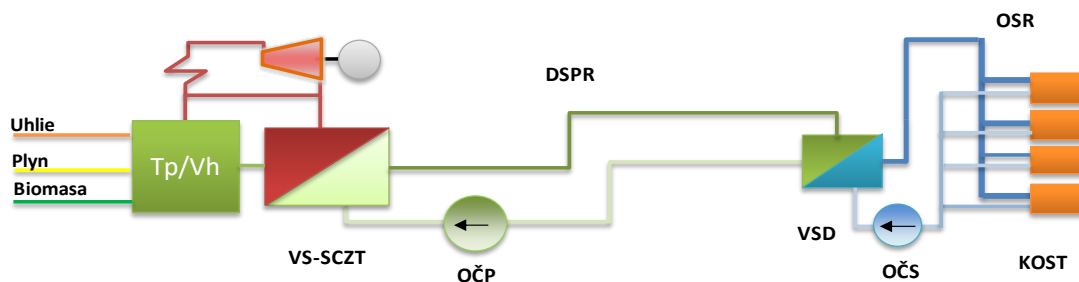
- **energetickú efektívnosť** - porovnaním bilančných hodnôt
- **ekonomickú efektívnosť** - výhodnosť pre spotrebiteľa tepla a štát
- **technologickú dostupnosť** - náhrada pôvodných modernými technológiami spĺňajúcimi kritériá v prípade IZT ekodizajn (CE), v prípade CZT najlepšej dostupnej techniky (BAT)
- **environmentálnu prijateľnosť**, emisno-imisná rozptylová štúdia v zmysle platnej legislatívy EÚ (smernice o ekodizajne, o L&M zdrojoch znečistenia a LCP).

4.4.2 Popis sústavy centralizovaného zásobovania teplom

Na obr. 50 je principiálna schéma SCZT s energetickým zdrojom kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET) alebo oddelenej výroby tepla (výchrevňa, bloková kotolňa).

Výhody zásobovania teplom z SCZT:

- vyššia energetická efektívnosť zásobovania teplom
- vytváranie vhodných podmienok pre rozvoj KVET
- väčšia možnosť a kontrola znižovania emisií
- širšia možnosť využívania obnoviteľných a druhotných zdrojov rôznych foriem energie



Legenda:

- Tp Vh** - Energetický zdroj - tepláreň alebo výhrevňa
- VSCZT** - Zdrojová výmenníková stanica
- DSPR** - Distribučná sieť - primárny rozvod
- OČP** - Obehové čerpadlo primárne
- OČS** - Obehové čerpadlo sekundárne
- VSD** - Distribučná výmenníková stanica
- OSR** - Objektové - sekundárne rozvody
- KOST** - Objekty s Kompaktnými odovzdávacími stanicami

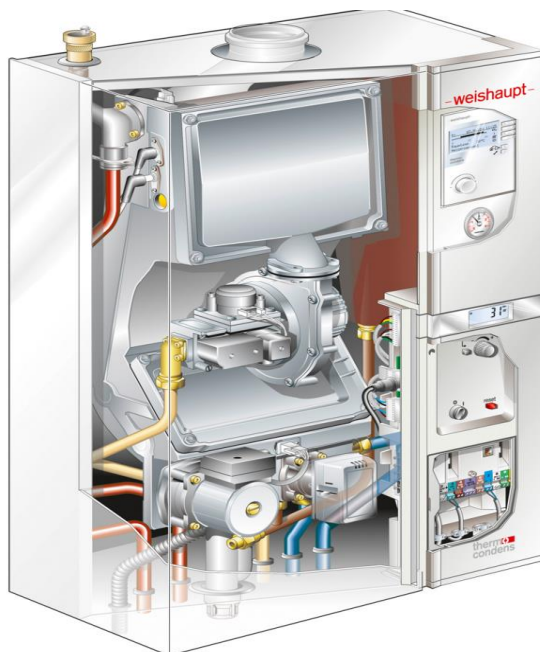
Obrázok 50 Schéma sústavy centralizovaného zásobovania teplom

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Tepelný zdroj SCZT, ktorý slúži na výrobu a dodávku tepla sa nazýva **bloková kotolňa**, resp. **výhrevňa**. V prípade, ak technológia zdroja umožňuje vyrábať elektrinu a teplo súčasne, v procese KVET je zdrojom výroby elektriny parná turbína, potom zdroj nazývame **tepláreň**. Všeobecne sa môže zdroj KVET označovať pojmom **kogeneračná výroba** (v prípade iných technológií, spaľovací motor, ORC, ...). Ak je ku zdroju tepla pripojených viac odberných miest cez distribučnú sieť rozvodov tepla jedná sa o SCZT. Hlavným dôvodom pre zásobovanie odberateľov teplom zo zdroja KVET je vyššia energetická efektívnosť výroby elektriny v porovnaní s oddelenou výrobou. Zariadenia KVET sú investične nákladnejšie ako zariadenia pre oddelenú výrobu tepla. KVET nie je len rozšírenie zdroja tepla o zariadenie na výrobu elektriny, je to celkovo iné 5-10 násobne drahšie zariadenie. **Vyššia energetická efektívnosť negarantuje ekonomickú efektívnosť**. Ekonomickú efektívnosť nastavuje Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO) výkupnou cenou elektriny. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o energeticky najefektívnejšiu výrobu elektriny (účinnosť cca 80 %) dosiahnuteľné hodnoty energetickej efektívnosti oproti oddelenej výrobe elektriny sú vyššie aj o 40 %, preto je táto výroba najakceptovanejšia a celosvetovo podporovaná. V prípade, že štát má potrebu a záujem túto elektrinu vyrábať, musí zabezpečiť práve jej podporu. V SR sa podpora uskutočňuje cez určenú pevnú výkupnú cenu elektriny.

4.4.3 Individuálne zásobovanie teplom

V SR je najrozšírenejším spôsobom vykurovania v oblasti individuálneho zásobovania bytových domov (BD) a rodinných domov (RD) vykurovanie **teplodvodnými kotlami na ZPN**.



Obrázok 51 Rez teplovodným kotlom na ZPN

Zdroj: Weishaupt, prospekt

Vykurovanie ZPN je konkurencieschopný spôsob vykurovania v porovnaní s SCZT jednak po stránke komfortu, ale aj po stránke energetickej efektívnosti, efektívne zásobovanie je kondenzačným kotlom, bez tepelných strát v rozvodoch tepla s minimálnymi cirkulačnými stratami vo vertikálnych domových rozvodoch tepla. Zemný plyn je palivo, ktorého cena podlieha regulácii ÚRSO pre domácnosti. Rast ceny obmedzuje aj konkurenčné prostredie pomerne veľkého počtu dodávateľov plynu. Prevádzka zariadenia je riadená systémom adaptívnej regulácie výkonu spaľovacieho zariadenia - horáka, ktorého výkon určuje ekvitermická regulácia, poprípade priestorový termostat. Po dosiahnutí nastavenej priestorovej teploty sa spaľovacie zariadenie úplne vypne.

4.4.4 Potreba tepla na vykurovanie, prípravu TV a priemyselnú spotrebu

Pre porovnávaciu analýzu individuálneho a centralizovaného spôsobu zásobovania teplom sme vykonali výpočet s parametrami modelovej (štandardnej) potreby tepla. Potrebu tepla na zásobovanie lokality v oblasti bytovo-komunálnej sféry a priemyslu je možné štandardne rozčleniť:

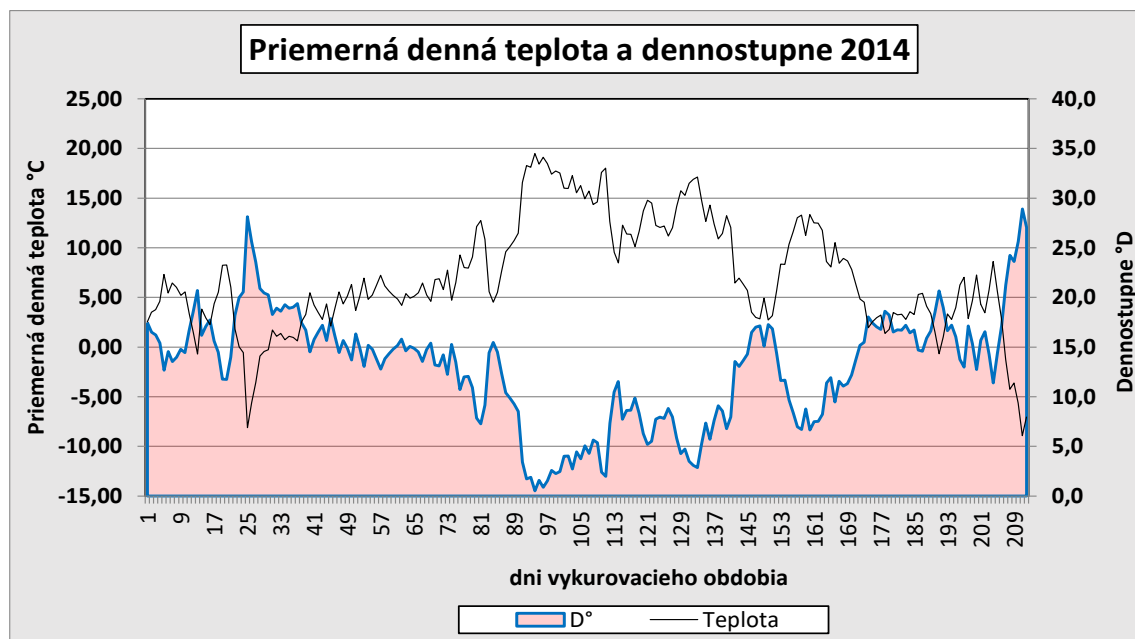
- na vykurovanie bytov
- na prípravu teplej pitnej vody pre obyvateľov
- na zásobovanie potrieb občianskej vybavenosti v komunálnej sfére
- pre priemysel v zásobovanej lokalite

Štandardné objemy a podiely tepla pre zásobovanie lokality teplom z SCZT je možné určiť z počtu ekvivalentných obyvateľov (EO) žijúcich v zásobovanej lokalite podľa nasledovných ukazovateľov:

- podiel obyvateľov bývajúcich v rodinných domoch 15 %,
- priemerný počet obyvateľov na byt je 2,5 – 2,7 EO/byt,
- priemerný počet bytových jednotiek v bytovom dome je 36-50 b.j./BD,
- priemerná vykurovacia plocha bytu je 45-50 m²/b.j,
- priemerná spotreba tepla na vykurovanie bytu je na úrovni 0,37 GJ.m²/rok, t.j. 102,8 kWh. m²/rok,
- priemerná spotreba teplej vody je 10 m³os/rok, podiel spotreby tepla na TV dosahuje 30 %, z celkovej potreby tepla a koeficient cirkulačných strát 1,2 ,
- podiel tepla spotrebovaný na vykurovanie objektov občianskej vybavenosti je na úrovni 15 - 30 % potreby na vykurovanie a závisí od dôležitosti sídla (obec, mesto, okresné mesto, ...), vykurojú sa úrady, školy, divadlá, kultúrne domy, športoviská, nemocnice, hotely,
- podiel tepla na vykurovanie priemyselnej spotreby je individuálny, v minulosti sa pohyboval na úrovni 30 - 50 %, v súvislosti s útlmom priemyselnej výroby a prechodom na nízkoenergetické výroby sa dnes pohybuje na úrovni 10 %.

Objem tepla spotrebovaný na vykurovanie je možné objektívne sledovať a porovnávať medzi sebou. Hodnotenie efektívnosti spotreby tepla vo vykurovaných objektoch a dodávka zo zdrojov tepla pri zistenom rozdielne priemernej dennej vonkajšej teplote a nastavenej vykurovacej teplote je na obr. 52 a plocha pod krivkou určenou priebehom dennostupňov prezentuje potrebu tepla na vykurovanie. Podľa spotreby tepla na jeden dennostupeň vieme porovnať, napr. stav tepelnej izolácie obvodového plášťa objektu, resp. straty v sústave CZT pri dodávke tepla, vieme porovnať objekty medzi sebou alebo ten istý objekt historicky.

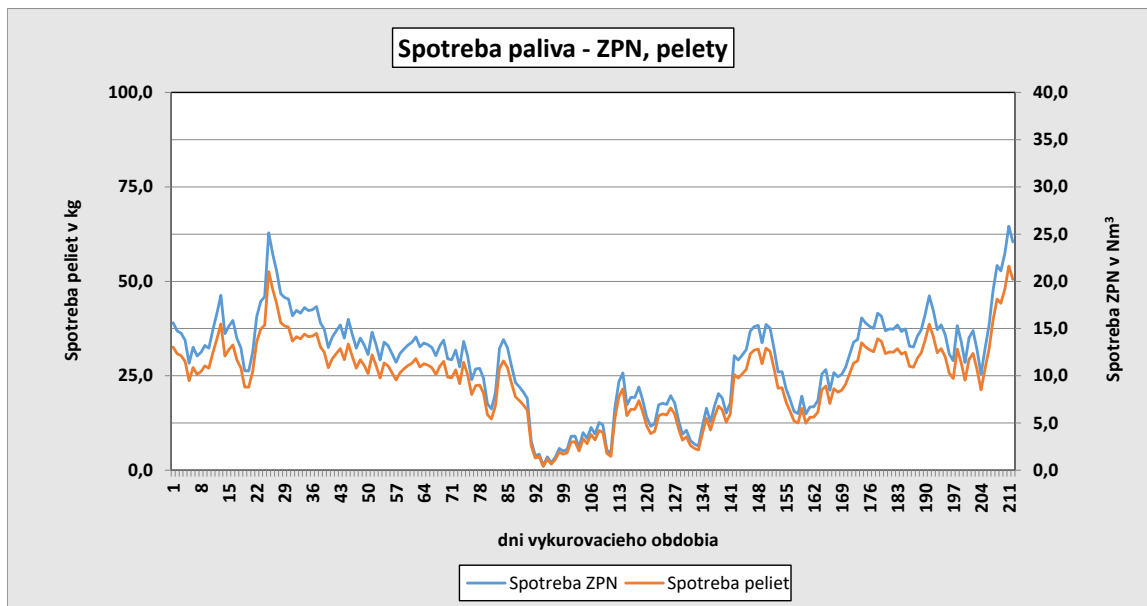
Na obr. 52 je z priemernej dennej teploty v lokalite (čierna čiara) možné vykonať prepočet na dennostupne (modrá čiara) pre konkrétnu vykurovaciu teplotu (20 °C), červená plocha pod touto čiarou ilustruje potrebu tepla na vykurovanie počas vykurovacieho obdobia s priebehom po dňoch.



Obrázok 52 Priebeh priemernej dennej teploty, dennostupňov a potreby tepla (model)

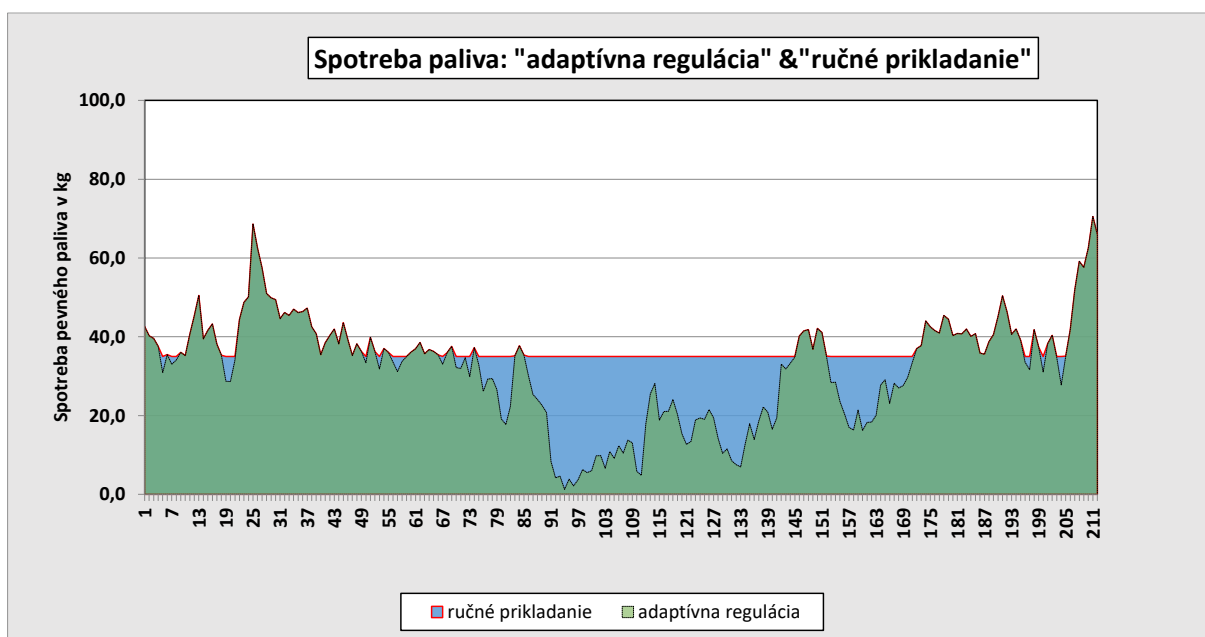
Zdroj: Apertis, s.r.o.

Vykurovacie obdobie trvá 220 dní. Zdroje tepla, ktoré sú vybavené reguláciou výkonu – teploty, resp. množstva obehovej vody dodávanej do vykurovacích zariadení buď z kompaktnej odovzdávacej stanica (KOST) v prípade SCZT alebo zo spaľovacieho zariadenia kotla s adaptívnym režimom – plynový horák kotla alebo horák na pelety, tento režim zmeny priemernej dennej teploty vedia kopírovať a dodávku tepla zo zariadenia vedia prispôbiť okamžitej potrebe objektu. Z grafu na obrázku 58 na ktorom je ilustrovaný priebeh potreby tepla pre rodinný dom je zrejmé, že potreba energie na vykurovanie sa pohybuje v rozmedzí od 10 kWh – 250 kWh/deň, čo odpovedá spotrebe zemného plynu od 1,0 do 25,0 Nm³/deň, resp. od 2,1 kg – 50 kg/deň peliet. Na grafe obr. 54 je ilustrovaný model základného problému kotlov s „ručným prikladáním paliva“, ktoré sa prevažne používajú v neplynifikovaných územiach. Hlavným problémom týchto systémov je, že pôvodné zariadenia majú zastarané samotiažne systémy s veľkým vodným obsahom, oproti moderným plynovým kotlom je ich vodný obsah väčší v priemere o 200 l v kotloch a rozvodoch tepla, ďalších 100-200 l vo vykurovacích telesách (liatinových radiátoroch) jeden článok 1,5 až 2,5 l. Ďalším problémom je absencia adaptívnej regulácie výkonu spaľovacieho zariadenia, ktoré účinne reguluje výkon spaľovacieho zariadenia prívodom paliva. Pôvodné zariadenie „dokáže“ iba škrténím vzduchu obmedziť horenie horľaviny – uhlíka (C) obsiahnutého v palive tak, že z C spontánne nevzniká oxid uhličitý CO₂ a neuvolňuje sa celý energetický obsah, ale vzniká medziprodukt oxid uhoľnatý (CO), pričom sa uvoľní iba cca 30 % energie, časť neoxidovanej horľaviny odchádza ako emisie – chemický nedopal komínom do ovzdušia.



Obrázok 53 Priebeh priemernej dennej spotreby paliva ZPN a peliet

Zdroj: Apertis, s.r.o.



Obrázok 54 Porovnanie dosahovanej a normovanej spotreby kotlov s ručným prikladaním

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Vykurovaný objekt sa obyčajne prekuruje aj v prípade, ak je namontovaná ekvitermická regulácia a regulácia priestorovej teploty. Vzhľadom na ručnú obsluhu spaľovacieho zariadenia je dávka paliva vložená do kotla navždy stratená, pretože do kotla vložený obsah paliva zhorí, bez ohľadu na to, či je uvoľnené teplo z paliva potrebné alebo „služi“ na prekúrenie objektu a prebytočné teplo sa vyvetrá. Z analýzy cez dennostupne je vo vykurovacom období z celkovo 212 dní viac ako 130 dní takých, kedy je množstvo tepla potrebné na vykurovanie v rozmedzí 4,0 až 12,0 kg/deň, teda dokonca menšie ako je dávka paliva potrebná na ohrev vody v systéme. Ohriatie vody predstavuje reziduálne teplo, ktoré

sa v menšej či väčšej miere cyklicky (130 x za vykurovacie obdobie) vyvetrá ako dodatočná komínová strata pri diskontinuálnom vykurovaní tzv. „prekurovaní“, modrá plocha na grafe obr. 54. Z dlhodobej osobnej skúsenosti potvrdenej obyvateľmi, ktorí dodnes týmto spôsobom vykurujú vieme, že sa na vykurovanie rodinného domu spotrebuje v priemere ročne:

- 20 priestorových metrov dreva – čo pri vzduchosuchom dreve s relatívnou vlhkosťou 25 % predstavuje 14 ton dreva s výhrevnosťou 12,5 GJ/t, teda 175,0 GJ/rok, resp. 48,6 MWh/rok alebo
- 10 priestorových metrov dreva a 5 t hnedého uhlia, teda 176,5 GJ/rok, resp. 48,95 MWh/rok.

Priemerná denná spotreba dreva pri prekurovaní je 30 kg/deň, z toho na ohrev vody v systéme spotrebujeme cca 10,0 kg/deň, zvyšok sa vyvetrá ako zvýšená komínová strata, resp. ohrev podchladeného objektu a jeho následné prekúrenie. Ak je účinnosť kotla v dňoch keď je zariadenie v nepretržitej prevádzke (vrchol sezóny) je 80 %, potom účinnosť mimo vrcholu sezónny je na úrovni aj pod 30 % a priemerná účinnosť 52 %. Možno konštatovať, že kotol má síce certifikát pre ekodizajn „CE“, avšak v praxi je sezónna účinnosť zariadenia hlboko pod úrovňou dosahovanou v skúšobni. Celoročné náklady na vykurovanie s nízkou energetickou efektívnosťou doteraz kompenzovalo lacné palivo získané na prídel, lístok od horára za vyčistenie lesa, rúbaniska po ťažbe za zber a dopravu. Takéto palivo sa v súčasnosti už stalo nedostupným.

Trojnásobná spotreba energie v palive pri individuálnom kúrení s „ručným prikladaním“ dreva za cenu viac ako 60 % oproti štandardným palivám (pelety, resp. ZPN) predražuje vykurovanie tak, že v súčasnosti je to jeden z najdrahších spôsobov vykurovania.

4.4.5 Parametre porovnávacieho výpočtu

V tab. 28 sú štandardné parametre dodávky tepla zo sústav CZT porovnané s individuálnym vykurovaním v alternatívach:

- SCZT priemerný byt vykurovaný v rámci SCZT
- BD priemerný bytový dom so 45 bytmi, blokovou kotolňou a 144 obyvateľmi
- RD-K_{ZPN} rodinný dom s moderným teplovodným kondenzačným kotlom na ZPN
- RD-K_{pel} rodinný dom (RD) s moderným teplovodným kotlom na pelety
- RD-KD_{DaU} RD s pôvodným teplovodným kotlom na drevo, resp. drevo & uhlie.

Zo zadaných parametrov sme vykonali porovnávací prepočet nákladov na spotrebované teplo. Na základe výsledkov analýzy porovnávaných spôsobov zásobovania teplom možno konštatovať, že

vykurovanie drevom na báze pôvodných zastaraných zariadení s veľkým vodným obsahom je pri trhovej cene dreva cca 25,2 €/MWh a nízkej sezónnej účinnosti ekonomicky najmenej efektívne, pretože generuje vyššie náklady na palivo.

Tabuľka 26 Porovnanie parametrov spôsobov zásobovania teplom

| R.č. | Položka | M.j. | Spôsoby zásobovania teplom - hodnoty veličín | | | | |
|------|--|-------------------------|--|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | SCZT | BD | RD-K _{ZPN} | RD-K _{PeI} | RD-K _{DaU} |
| 1 | Počet obyvateľov bytov | EO | 21 870 | 122 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Počet zásobovaných bytov | ks | 8 100 | 38 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Počet domov | ks | 180 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Celková vykurovaná plocha bytov | m ² | 445 493 | 2 088 | 150 | 150 | 150 |
| 5 | Merná spotreba tepla na vykurovanie | kWh/m ² .rok | 102,7 | 102,7 | 120,0 | 120,0 | 347,2 |
| 6 | Celková spotreba tepla na ÚK | MWh _{th} | 45 752 | 214,5 | 18,0 | 18,0 | 52,1 |
| 7 | Teplo spotrebované na prípravu TPV | MWh _{th} | 10 024,3 | 59,1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 8 | Mestská vybavenosť | MWh _{th} | 13 944 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Priemyselné odbery tepla | MWh _{th} | 6 972 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Dodávka tepla spolu | MWh _{th} | 76 693 | 301 | 20 | 20 | 54 |
| 11 | Účinnosť dodávky tepla | % | 80,3 | 93,0 | 92,0 | 90,0 | 37,6 |
| 12 | Bilančný výkon zdroja tepla | MW _{th} | 8,8 | 0,0344 | 0,0022 | 0,0022 | 0,0061 |
| 13 | Celkový výkon zdrojov | MW _{th} | 35,0 | 0,300 | 0,025 | 0,025 | 0,030 |
| 14 | Využitie inštalovaného výkonu | % | 25,0 | 11,5 | 8,9 | 8,9 | 20,4 |
| 15 | Cena tepla / cene energie v palive | €/MWh | 90,0 | 95,0 | 43,2 | 58,0 | 25,2 |
| 16 | Náklady na teplo/náklady na palivo | €/rok.byť | 619,7 | 684,5 | 423,4 | 568,4 | 676,4 |
| 17 | Ročné náklady na teplo a TÚV na byt | €/rok.byť | 619,7 | 684,5 | 651,3 | 1 033,5 | 966,3 |
| 18 | Merné ročné náklady na vykurovanie a TÚV | €/rok.m ² | 11,3 | 12,4 | 11,8 | 18,8 | 17,6 |

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Po započítaní investičných nákladov vo výške rovnomerného odpisu a 10 % ostatných fixných nákladov, plne hradených z prostriedkov majiteľa nehnuteľností v predpokladanom rozsahu 3,5 až 5,0 tis. €, pri predpokladanej životnosti zariadenia 15 rokov generuje fixnú čiastku ďalších cca takmer 300 €/rok. Do ceny by bolo potrebné započítať aj vlastnú prácu, pretože oproti zariadeniam vykurovania na báze SCZT, resp. zásobovaniu teplom na báze ZPN, zariadenie v rodinnom dome nie je nikdy úplne bezobslužné.

V prípade výmeny (náhrady) pôvodných zdrojov tepla – kotlov za moderné kotly s adaptívnym režimom dávkovania paliva do spaľovacieho zariadenia by sa účinnosť individuálneho zásobovania teplom zvýšila na štandardnú úroveň a spotreba paliva by sa znížila o 40 – 50 %, čo v rámci SR predstavuje úsporu 300 – 400 tis. t/rok palivového dreva, v lokalite s SCZT je efektívne riešenie pripojenie IZT na systém CZT.

5. Emisná situácia základných znečisťujúcich látok

Podľa Správy SHMÚ 84 % z pevných palív, ktoré sa používa na vykurovanie domácností v SR, tvorí drevo. Celkovo je to viac ako 3,0 mil. m³ palivového dreva. Z toho podľa konštatovania v Správe sa veľká časť palivového dreva nesprávne používa. Drevo sa nenakupuje suché, dokonca veľká časť z neho sa ani neskladuje, ale sa spáli v tom istom roku, ako sa nakúpi, t.j. s vysokou relatívnou vlhkosťou. Nesprávne využívanie palivového dreva je neprijateľné nielen z pohľadu energetickej efektívnosti, ale aj z pohľadu emisií, pretože individuálne zdroje zásobovania teplom nedisponujú žiadnymi koncovými technológiami na zachytávanie škodlivých látok zo spalín, ale ani technológiami na riadenie spaľovacieho procesu. SHMÚ prezentuje, že pri vykurovaní domácností sa emituje do dýchateľnej vrstvy viac ako 58 % celkových emisií PM₁₀ a viac ako 37 % NMVOC (nemetánových prchavých organických látok). Z diskusie k Správe vyplýva, že zdroje tepla individuálneho zásobovania teplom by mali ako zdroj energie využívať predovšetkým zemný plyn a drevo ako palivo by sa malo využívať v centrálnych zdrojoch tepla, ktoré disponujú koncovými technológiami na zachytávanie zdraviu škodlivých látok, hlavne TZL a NOX.

Na území SR, kde nie je dostupný ZPN, je treba dohliadnuť na to, aby sa na spaľovanie používalo výlučne drevo s max. relatívnou vlhkosťou 20 % (2 roky uložené na prevetrávanom mieste), alebo brikety alebo pelety s termo-solárnym systémom na prípravu teplej vody mimo vykurovacieho obdobia. ÚRSO by malo nastaviť ceny zdrojov energie tak, aby v individuálnom vykurovaní vznikla ekonomická motivácia v prospech využívania nízkoemisných palív s minimálnym zaťažením životného prostredia, naopak zdroje CZT a DCZT musia plniť emisné limity predpísané legislatívou.

Za posledných 20 rokov sa zvyšujú náklady na vykurovanie vplyvom rastu ceny palív, ale aj zvyšovaním daňového zaťaženia, preradenie SCZT do vyššej sadzby DPH. Zaťaženie stúpa aj rastom ceny povoleniek a zvyšovaním poplatkov za emisie ZL. Nárast nákladov na nákup tepla a ZPN spôsobil, že koncoví odberatelia hľadajú lacnejšie spôsoby vykurovania. Dochádza k odklonu od nízkoemisných zdrojov energie, keď väčšina obyvateľov Slovenska už zabudla alebo nezažila obdobie, keď obytné útvary boli zahalené v dyme z individuálnych, poprípade blokových kotolní, ktoré bez akýchkoľvek ekotechnológií používali environmentálne nevhodné pevné palivá.

Súčasná koncepcia vykurovania je garantovaná legislatívou, vzhľadom k tomu, že sa jedná o sieťové odvetvie na vybudovanie ktorého boli použité značné finančné prostriedky práve pre environmentálne účinky a vysokú energetickú efektívnosť premeny energie v palive tak, aby plnili prísne environmentálne požiadavky na emisné limity. Uvoľnenie regulácie v tomto smere a odpájanie od SCZT by mohlo spôsobiť, že komíny individuálnych zdrojov emitujúce znečisťujúce látky do dýchateľnej vrstvy atmosféry vytvoria neznesiteľné životné podmienky pre ľudí v ich okolí.

5.1 Zdraviu škodlivé emisie vznikajúce pri spaľovaní palív

Pri spaľovaní ZPN dochádza k emisii škodlivých látok. Medzi základné polutanty vznikajúce pri spaľovaní ZPN patria plynné ZL, ako sú oxidy dusíka NO_x , oxidy uhlíka - ako produkt nedokonalého spaľovania oxid uhoľnatý CO , oxid siričitý SO_2 oxid sírový SO_3 a tuhé znečisťujúce látky – TZL. Emisie TZL sú pri používaní ZPN zanedbateľné, ich koncentrácia býva nepatrná pod úrovňou príslušného EL. Pri využívaní pevných palív tvoria TZL podstatnú zložku emisií, ich účinky sú zdraviu škodlivé. Zdroje tepla nad 300 kW musia byť vybavené technológiou na ich zachytávanie, odlúčivosť filtrov je určená emisnými limitmi v zmysle legislatívy.

Oxidy síry SO_x vznikajú oxidáciou spáliteľnej síry obsiahnutej v palive. Vzhľadom na nepatrný (stopový až nulový) obsah síry v ZPN, koncentrácia SO_x v spalinách býva nepatrná, pod úrovňou EL. Zo skúseností z emisných meraní na plynových kotloch možno potvrdiť, že obsah SO_x v suchých spalinách býva 0,0 až 3,0 ppm, čo prepočítané na hmotnostné jednotky je 0,0 až 9,0 mg/m^3 .

Avšak pri pevných palivách, ak sa jedná o uhlie, tvoria emisie SO_x podstatnú zložku znečisťujúcich látok. Zdroje tepla s LCP musia byť v súčasnosti vybavené technológiou na ich zachytávanie, odsírovacia technológia je určená EL v zmysle legislatívy. Pri využívaní ZPN zostávajú polutanty CO a NO_x . Limit pre oxid uhoľnatý (CO) mal väčší význam v minulosti, v súčasnej dobe pri riadenom spaľovaní, keď je výkon spaľovacieho zariadenia (horákov) regulovaný podľa prebytku kyslíka, sa jedná o formalitu. Koncentrácia CO pri dobre nastavenom spaľovaní býva nízka, pri spaľovaní ZPN 5,0 až 10,0 mg/m^3 . Škodlivosť CO je spôsobená jeho viac ako 200 násobne vyššou afinitou k hemoglobínu, ako ku kyslíku. V dôsledku toho krv roznáša v tele CO a nie kyslík. Táto blokácia transportu kyslíka v tele vedie v konečnom dôsledku k otrave, ktorá často končí smrťou.

Najvýznamnejším polutantom pri spaľovaní ZPN sú jednoznačne oxidy dusíka (NO_x). Zo siedmich druhov NO_x , ktoré vznikajú pri spaľovaní sú významné dva, oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO_2). Pri procese spaľovania vzniká výhradne NO a ten potom môže čiastočne oxidovať už v spalinovom trakte kotla na NO_2 . Literatúra udáva 11,0 až 5,0 % NO_2 a 95,0 až 99,0 % NO na výstupe z kotla. Toto konštatovanie sa LCP (veľkých výkonov), kde doba zotrvania spalín v spalinovom trakte kotla je dlhšia a tak môže dôjsť k čiastočnej konverzii NO na NO_2 . Pri malých kotloch s výkonom rádovo do 5,0 MW aj podľa skúseností z meraní NO_2 býva nulový. V atmosfére oxidácia prebehne pozvoľne na NO_2 úplne, tento je škodlivý pre faunu i flóru.

Účinok NO_2 na ľudský organizmus je podobný ako pri SO_2 , t. j. dráždi dýchacie cesty i spojivky a spôsobuje ich zápal. Medzi negatívne ekologické dôsledky patrí i to, že spôsobuje kyslé zrážky, vzrast koncentrácie ozónu v prízemnej vrstve ovzdušia a vytváranie fotochemického smogu. Súčiniteľ

toxicity oxidov dusíka literatúra udáva 1,5, čo znamená, že pre ľudský organizmus sú o 50 % nebezpečnejšie ako SO₂, či popolček, ktorých toxicita sa hodnotí koeficientom 1,0.

V podstate jestvujú 3 základné mechanizmy tvorby NO_x a teda 3 druhy NO_x - ov.

- **Promptný** (okamžitý alebo rýchly), ktorý vzniká pri spaľovaní uhľovodíkov na okraji plameňa pri teplotách vyše 1300 °C a jeho obsah je v praxi zanedbateľný.
- **Palivový**, ktorý vzniká čiastočnou oxidáciou dusíka obsiahnutého v horľavine paliva vo forme zložitých organických zlúčenín. Vzniká pri spaľovaní tuhých a kvapalných palív, pri spaľovaní ZPN nevzniká vôbec.
- **Termický**, ktorý začína vznikať pri teplote cca 1300 °C z molekulárneho dusíka (N₂) obsiahnutého v spaľovacom vzduchu. Tu treba zdôrazniť, že dusík obsiahnutý v ZPN sa vyskytuje v molekulárnej forme, preto hoci je súčasťou paliva, nevytvára palivové NO_x ale termické. Rýchlosť ich tvorby a tým aj ich množstvo závisí menej od obsahu, resp. parciálneho tlaku kyslíka v plameni, ale veľmi silne závisí od teploty plameňa, a to tak, že so stúpajúcou teplotou rýchlosť tvorby a tým aj ich obsah v spalinách veľmi prudko (exponenciálne) narastá. Pri spaľovaní ZP ide výlučne o NO_x termické, z čoho jednoznačne vyplývajú primárne metódy ich znižovania – denitrifikácie (DENOX).

5.1.1 Enviromentálne hodnotenie CZT

Spaľovacie zariadenia sa vymedzujú pre priradenie emisných limitov v závislosti od celkového menovitého tepelného príkonu (MTP) podľa agregáčnych pravidiel:

- **Veľké spaľovacie zariadenie** - automatický monitoring spalín, jedná sa o veľké spaľovacie zariadenia (LCP – large combustion plant) je zariadenie s celkovým MTP ≥ 50 MW bez ohľadu na druh spaľovaného paliva,
- **Väčšie stredné spaľovacie zariadenie** - diskontinuálne merania 1 x za 3 roky, väčším stredným spaľovacím zariadením je spaľovacie zariadenie bez ohľadu na typ spaľovaného paliva s celkovým MTP ≥ 1 MW a < 50 MW,
- **Menšie stredné spaľovacie zariadenie** - diskontinuálne merania 1 x za 3 roky menším stredným spaľovacím zariadením je zariadenie s celkovým MTP $\geq 0,3$ MW < 1 MW
- **Malé spaľovacie zariadenie** zatiaľ bez kontroly emisií zariadenie musí spĺňať legislatívu o ekodizajne (CE).

Emisné limity (EL) určuje vyhláška o ovzduší č. 137/2012 Z.z. a sekundárna legislatíva vyhláška č. 410/2012, Vyhláška č. 411/2012 Z.z. určuje spôsob vykonania emisného merania. Príklad emisných limitov pre väčšie stredné zdroje tepla sú v tab. 27 pre zdroje tepla vyrábajúce teplo na báze biomasy a v tab. 28 pre zdroje tepla vyrábajúce teplo na báze zemného plynu.

Tabuľka 27 Príklad predpísaných emisných limitov pre väčší stredný zdroj tepla

| Podmienky platnosti EL | | Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, $O_{2ref.}$: 6,0% objemu | | | | | |
|------------------------|--------|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----|-----|
| MTP [MW] | | Palivo | Emisný limit [mg/m ³] | | | | |
| od | do | | TZL | SO ₂ | NO _x | CO | TOC |
| ≥ 5,0 | < 50,0 | biomasa | 20 | - | 300 | 150 | 20 |
| ≥ 1,0 | < 5,0 | biomasa | 50 | - | 650 | 250 | 20 |

Tabuľka 28 Príklad predpísaných emisných limitov pre väčší stredný zdroj tepla

| Podmienky platnosti EL | | Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, $O_{2ref.}$: 3,0% objemu | | | | | |
|------------------------|----|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------|----|-----|
| MTP [MW] | | Palivo | Emisný limit [mg/m ³] | | | | |
| od | do | | TZL | SO ₂ | NO _x | CO | TOC |
| ≥ 0,3 | | ZPN | - | - | 100 | 50 | - |

Zdroj: Vyhláška MŽPSR č. 410/2010 Z.z.

Centrálne zdroje s menovitým tepelným príkonom určeným ako výkon/účinnosť, vyšším ako malé stredné zariadenia (MCP a LCP), majú prísne emisné limity. Plnenie EL musia preukázať garančným meraním po uvedení zdroja do prevádzky a potom opakovane min. 1 x za tri roky diskontinuálnym oprávneným emisným meraním, t.j. meranie vykoná oprávnená osoba na vykonávanie emisných meraní. Centrálny zdroj tepla musí mať aj komín s dostatočnou rozptylovou schopnosťou podľa legislatívy., Na rozptyl emisií má vplyv hlavne výška komína. Zjednodušene možno povedať, že objemová koncentrácia znečisťujúcich látok sa znižuje s treťou mocninou rozdielu výšky komína, (ak je koruna komína trojnásobne vyššie nad terénom objemová koncentrácia ZL je 27 násobne nižšia) a v spáde na plochu s druhou mocninou koncentrácie. V praxi ak má zdroj 10 násobne nižšiu koncentráciu ZL na korune komína a komín má cca 30 násobne väčšiu rozptylovú schopnosť, potom koncentrácia emisií je 300 násobne nižšia.

6. Situácia na trhu s teplom v SR

Cena tepla dodávaného dodávateľom, ktorý podniká na trhu s teplom podlieha regulácii. V cene tepla môžu teda byť zakalkulované len ekonomicky oprávnené náklady a primeraný zisk. Od roku 2002 vykonáva reguláciu ceny tepla Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO). V SR bol zavedený systém dvojjložkovej ceny tepla, to znamená, že ÚRSO určuje maximálnu cenu variabilnej zložky ceny tepla a maximálnu cenu fixnej zložky ceny tepla. Postup v regulácii ceny tepla v tepelnej energetike, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov a primeraného zisku ÚRSO každoročne určuje svojím rozhodnutím, resp. vyhláškami.

Regulácia variabilnej zložky ceny tepla je určenie nákladov na palivo, ktoré tvoria rozhodujúcu časť nákladov variabilnej zložky ceny, ďalej náklady na energie (elektrina, voda) a iné súvisiace náklady s priamou spotrebou. Pre výpočet jednotkovej variabilnej zložky ceny tepla (€/kWh) sa uplatňujú normatívne ukazovatele účinnosti výroby, resp. zmeny parametrov teplonosného média a rozvodu tepla. To znamená, že v cene tepla sú premietnuté z hľadiska hospodárnosti iba akceptovateľné straty tepla. Nehospodárnosť pri výrobe a rozvode tepla nie je oprávnenou nákladovou položkou ceny tepla a znáša ju dodávateľ tepla. Variabilné náklady sú tie náklady, ktoré regulovaný subjekt (dodávateľ tepla) vynaloží na nákup primárnych energetických zdrojov a ich výška na dodané teplo závisí od ceny týchto energetických zdrojov (cena paliva, cena elektriny). To znamená, že dodávateľ tepla nemôže v podstatnej miere veľkosť týchto nákladov ovplyvniť. Výšku variabilných nákladov môže ovplyvniť len čiastočne a to zvyšovaním technickej úrovne zariadenia na výrobu a rozvod tepla a tým aj ukazovateľov energetickej efektívnosti zariadenia.

Princíp regulácie fixnej zložky ceny tepla spočíva v určení regulovaných a neregulovaných ekonomicky oprávnených nákladov. Rozhodujúcimi **neregulovanými** oprávnenými fixnými nákladmi sú odpisy hmotného a nehmotného majetku zariadení na výrobu a rozvod tepla, ktoré priamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla, náklady na opravu a údržbu, nájomné za prenájom hmotného a nehmotného majetku, úroky z investičného úveru,.... Rozhodujúcimi **regulovanými** oprávnenými fixnými nákladmi sú osobné náklady (mzdy a odvody), odpisy nehmotného a hmotného majetku, ktoré nepriamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla (výpočtová technika, autá, ...) a ďalšie finančné náklady, ktoré súvisia so správou tepelného hospodárstva. Súčasťou fixnej zložky ceny tepla je aj **primeraný zisk**, ktorého hodnota je určená na základe celkového regulačného príkonu v kW.

Daň z pridanej hodnoty - do celkovej jednotkovej ceny tepla (variabilná zložka ceny tepla a fixná zložka ceny tepla) je pripočítaná daň z pridanej hodnoty stanovená zákonom na úrovni 20 %, čo pri súčasných cenách tepla pre rok 2020 predstavuje cca 16,0 €/MWh.

Dodávateľ fakturuje odberateľovi tepla:

- variabilnú zložku maximálnej ceny tepla vynásobenú nameraným množstvom tepla na odbernom mieste
- fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom vynásobenú zmluvne dohodnutým regulačným príkonom
- daň z pridanej hodnoty

6.1 Ekonomické vyhodnotenie a faktory ovplyvňujúce stabilitu SCZT

Sústava CZT má charakter prirodzeného monopolu na dodávku tepla na vymedzenom území. V súčasnej dobe vytvárajú konkurenčné prostredie pre SCZT prakticky lokálne zdroje tepla s kotlami spaľujúcimi zemný plyn na úrovni domových, resp. blokových kotolní a individuálny spôsob vykurovania jednotlivých bytov v obytných domoch s uplatnením etážového typu ústredného kúrenia v byte. Vplyvom deformácie cien zemného plynu pre jednotlivé odberateľské kategórie dochádza k nesystémovému odpájaniu sa od centralizovanej dodávky tepla výstavbou domových kotolní alebo odpojením sa od vykurovacieho systému v obytnom dome zmenou na individuálne vykurovanie bytu s vlastným kotlom. Napriek tomu, že sa postupne odstraňujú zásadné cenové deformácie v ZPN medzi jednotlivými odberateľskými kategóriami, pretrváva naďalej nízka diferenciácia cenového rozdielu medzi tarifnou skupinou domácnosti a maloodberom, oproti skupinám stredného a veľkého odberu. V súčasnosti, keď je cena ZPN pre domácnosti a maloodber (individuálne bytové kotolne a domové kotolne) celý rok pevná, zatiaľ čo stredný a veľký odber (CZT) má v štruktúre ceny aj premenlivú sadzbu za skutočne odobraté množstvo plynu a ročnú výkonovú sadzbu za dohodnuté denné maximum, je stále minimálny rozdiel v tarifách v prospech väčších zdrojov tepla. **Súčasná tarifná štruktúra odberateľských kategórií na Slovensku ešte nezohľadňuje rozdelenie nákladov podľa jednotlivých tlakových úrovní a množstva odoberaného plynu.** Bariérou proti výstavbe individuálneho zdroja tepla (domovej kotolne) by mohla v budúcnosti byť cenová politika pri dodávke zemného plynu pre túto odberateľskú kategóriu (M4, maloodber s ročným odberom do 641 000 kWh vrátane).

V krajinách EÚ je rozdiel v cenách plynu zásadne väčší v prospech centralizovaných zdrojov tepla. Reálna tarifná štruktúra cien zemného plynu, ktorá zodpovedá trhovým podmienkam v jednotlivých odberateľských skupinách, aj keď pomaly, ale predsa konverguje k tarifnej štruktúre cien ZPN v EÚ. Na základe uvedeného a predpokladu, že ďalší cenový vývoj zemného plynu na Slovensku v

jednotlivých tarifách pôjde podľa scenára krajín EÚ, bude cena plynu výhodnejšia pre stredné a veľké zdroje tepla.

6.1.1 Dopady nesystémového odpájania objektov od CZT

Dôležitosť každého infraštruktúrneho odvetvia je v tom, že štát, regionálna správa, resp. miestna samospráva cez jeho funkciu vykonáva pôsobnosť na spravovanom území. Znefunkčnenie infraštruktúry v dôsledku pôsobenia akéhokoľvek rizikového faktora spôsobí ohrozenie alebo narušenie politickej a hospodárskej správy územia alebo ohrozí život a zdravie obyvateľstva. Kolaps kritickej infraštruktúry môže ohroziť samotnú výrobu potravín, vykurovanie, priemyselnú výrobu a rozvrátiť chod spoločnosti.

Centralizované zásobovanie teplom je takouto infraštruktúrou na lokálnej úrovni a jeho ohrozenie vôbec nemusí byť spôsobené len vonkajšími faktormi (teroristický čin, vojna, ...), rovnako nebezpečné pre jeho spoľahlivú kontinuálnu prevádzku je aj nekontrolované odpájanie, ktoré poškodzuje technickú a ekonomickú stabilitu sústavy a to dokonca aj vtedy, ak sa to deje v dobrej viere. Nekontrolovateľné odpájanie obyčajne v konečnom dôsledku poškodí aj odpojený subjekt, pretože sa zhorší funkcia zvyšku sústavy, jej správna a spoľahlivá funkcia na ktorú je aj odpojený subjekt väčšinou odkázaný – povedzme, bude menej efektívne fungovať obecná infraštruktúra, školy, úrady, kultúrne a športové objekty, **V prípade, ak zariadenie spĺňa parametre energetickej efektívnosti, environmentálne požiadavky a príčinou odpojenia bola iba zhoršená ekonomická efektívnosť, jedná sa s najväčšou pravdepodobnosťou o zle nastavené parametre regulácie alebo daní, ktoré sa môžu zmeniť, dokonca obrátiť v neprospech odpojeného objektu (subjektu).**

Ako poškodí odpojený subjekt prevádzku zvyšku sústavy? Technicky tak, že odpojením zmení technické parametre na ktoré bola prevádzka infraštruktúry projektovaná a **ekonomicky** tak, že prestane prispievať na jej funkciu a dôjde k ekonomickej strate prevádzkovateľa alebo subjektov pripojených k zvyšku sústavy.

Vyššie uvedené konštatovanie platí obecnne pre všetky sieťové odvetvia (teplo, elektrinu, zemný plyn, vodu, kanalizáciu, ...), preto bola bezpečnosť a spoľahlivosť ich funkcie z úrovne štátu chránená legislatívou - Zákomom o kritickej infraštruktúre č. 45/2011 Z.z., resp. Zákom o tepelnej energetike č. 657/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov a doplnkov. **Podľa § 12 odst. 3 tohto zákona je upravený aj osobitný prípad kedy MHSR nad 10 MW (do 10 MW mesto) záväzné stanovisko k odpojeniu nevydá.** Jedná sa o prípady, pri ktorých sa povoľuje výstavba sústavy tepelných zariadení spojená so znížením odberu tepla z existujúceho systému CZT, ktorý má povahu tzv. „účinného

centralizovaného zásobovania teplom“ podľa § 2 písm. z) zákona č. 657/2004 Z.z., v ktorom sa pod pojmom účinné CZT rozumie:

z) účinným centralizovaným zásobovaním teplom je systém centralizovaného zásobovania teplom, ktorým sa dodáva aspoň 50 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie alebo 50 % tepla z priemyselných procesov, 75 % tepla vyrobeného kombinovanou výrobou alebo 50 % tepla vyrobeného ich kombináciou,

SCZT Hnúšťa spĺňa podmienky definície účinného centralizovaného zásobovania teplom podľa Zákona č. 657/2004 Z.z.

Technologické zariadenie centrálného zdroja tepla (KOST, zariadenie na prípravu TÚV, obehové čerpadlá, ...) a rozvody tepla boli projektované na pokrytie potreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV pre všetkých odberateľov napojených v tepelnom okruhu. Nesystémovým odpojením jedného alebo viacerých odberateľov tepla od CZT v tepelnom okruhu dôjde k narušeniu hospodárnosti prevádzky zdrojov a rozvod tepla a tým k zníženiu energetickej a ekonomickej efektívnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení čo v konečnom dôsledku zvýši fixnú zložku ceny tepla a náklady pre ostatných odberateľov tepla. V takomto prípade pre pokrytie potreby tepla zostávajúcich odberateľov tepla na tepelnom okruhu CZT budú OST a rozvody tepla výkonovo predimenzované, klesne prevádzkové využitie zariadení. Dôjde k narušeniu hydraulickej stability zdroja a rozvodov tepla čo vyvoláva potrebu nevyhnutných nákladov na opätovné zabezpečenie hydraulického vyváženia. Obehové a cirkulačné čerpadlá sa stanú predimenzovanými a dôjde k zvýšeniu spotreby čerpacej práce na prenášané množstvo tepla. Predimenzovaný sa stane aj systém prípravy TÚV, cirkulačné množstvo, ktoré súži pre dosiahnutie parametrov – teploty ostane zachované (dokonca sa musí zvýšiť) a odber sa zníži, čím sa zvýši energetická náročnosť na jednotku prípravy a dodávky TÚV. Rozvody tepla, z ktorých boli zásobované aj odpojené objekty znížením odberu tepla spôsobia, že dôjde k zvýšeniu podielových strát tepla na dodané množstvá tepla. V takýchto prípadoch dochádza k menšiemu alebo väčšiemu znehodnoteniu investície v súvislosti s výškou odpisov hmotného a nehmotného majetku pri výrobe a rozvode tepla. **Podľa § 20 ods. 3 zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike je odpájanie od centrálnej dodávky tepla podmienené úhradou dodávateľovi tepla ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením od sústavy tepelných zariadení dodávateľa.** Odpojením od centrálnej dodávky tepla a výstavbou domovej kotolne sa nedosiahne zníženie potreby tepla na vykurovanie objektu. Namiesto nákupu určitého množstva tepla od dodávateľa tepla sa rovnaké množstvo tepla musí vyrobiť vo vlastnej kotolni. Skutočné platby za teplo možno znížiť predovšetkým racionalizačnými opatreniami zameranými na zníženie spotreby tepla v dome a nie výstavbou nového zdroja tepla. V kalkulácii ceny tepla z domovej

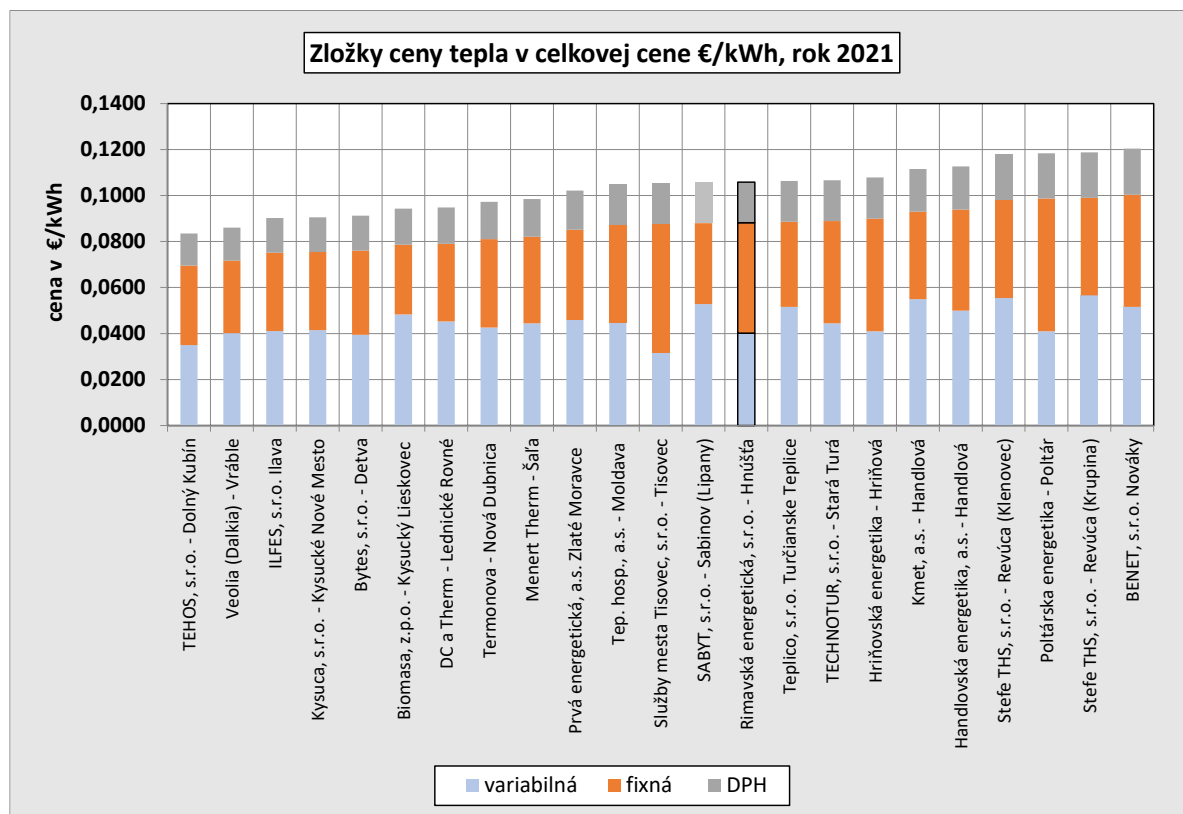
kotolne je potrebné počítať s investičným nákladom na vybudovanie takéhoto zdroja tepla, úroky z prípadnej pôžičky, nákladmi na jeho budúcu obnovu a nákladmi súvisiacimi s odpojením sa od zdroja SCZT. Okrem nákupu paliva treba vynakladať ďalšie prostriedky za elektrinu, zákonné prehliadky a revízie, na servis, údržbu a obsluhu. V kalkulácii ceny tepla zo zdroja SCZT sú náklady pre udržiavanie a rozvoj sústavy tepelných zariadení už započítané v cene dodávaného tepla. Dodávateľ tepla zo zdroja CZT má k dispozícii aj iné nástroje ako eliminovať nárast ceny zemného plynu poprípade priamo vyrába teplo z iných zdrojov energie. Má možnosť diverzifikovať palivovú základňu, poprípade rokovať s dodávateľom tepla o cene tepla a udržiavať tak akceptovateľnú cenu na trhu s teplom. Výhodnosť a opodstatnenosť CZT v bytovo komunálnom sektore je daná konkurenciou schopnou cenou dodaného tepla zo zdroja SCZT oproti cene tepla z domovej kotolne na zemný plyn.

Odpájanie od zdroja SCZT k zdroju individuálneho zásobovania teplom (IZT) v byte - každý bytový dom je stavebne konštruovaný ako jeden spotrebič tepla. Medzi jednotlivými bytmi nie sú tepelné izolácie, ktoré by bránili vzájomnému prestupu tepla. V budove sa teplo šíri nielen rozvodmi tepla, ale aj vzduchom a cez vnútorné stavebné konštrukcie. Dodané teplo vykurovacími telesami v byte sa nespotrebuje len v tomto byte, ale uvedenými spôsobmi sa šíri aj do susedných bytov. V takýchto prípadoch je potreba tepla v susednom byte znížená o teplo získané prestupom tepla cez vnútorné steny. Prestupom tepla cez vnútorné steny sú jednotlivé byty v celom dome účinne chránené pred podchladením. Pri úplnom vypnutí vykurovacieho telesa v miestnosti teplota v miestnosti neklesne o viac ako 4 - 6 °C oproti priemernej teplote susedných bytov. Túto „základnú teplotu“ udržiava prestup tepla zo susedných vykurovaných bytov. Ak dôjde k odpojeniu bytu od vykurovacieho systému v dome, podiel bytového zdroja na vykurovaní bytu vyjadruje iba tú časť dodaného tepla, ktorá vyjadruje zvýšenie vnútornej teploty z cca 15 °C (táto teplota v byte sa dosiahne aj bez vykurovania) na teplotu 21 °C. Takéto individuálne vykurovanie bytu je jednoznačne na úkor ostatných susediacich bytov v dome vykurovaných z vykurovacieho systému v dome. Naviac odpojený byt od CZT sa má podieľať aj na nákladoch vykurovania spoločných priestorov domu. Je neakceptovateľné, aby ostatní obyvatelia domu prispievali na vykurovanie bytu jednotlivcami. Iná, ešte zložitejšia situácia nastane v domoch, kde každý byt má vlastný zdroj tepla a každý byt platí za spotrebu plynu bez akejkoľvek korekcie odvodennej od polohy bytu. V takomto prípade došlo k vytvoreniu bytov rozdielnej kategórie, nakoľko okrajové byty sú za rovnaký komfort nútené platiť viac ako majitelia bytov vnútorných (chránených), hoci byty boli nadobudnuté ako rovnocenné, pretože bytové domy boli stavebne konštruované ako jeden spotrebič tepla, ktorý stráca teplo obvodovým plášťom. Každé odpojenie bytu od systému vykurovania v dome narušuje tepelnú rovnováhu medzi jednotlivými bytmi, hydraulickú stabilitu vykurovacej sústavy a v konečnom dôsledku nárast ceny tepla (jej fixnej zložky) pre neodpojené byty. Odpájanie sa jednotlivých bytov

od vykurovacieho systému bytového domu a prípadne tiež od dodávky TÚV je potrebné považovať za nesprávne riešenie, ktoré je vo svojej podstate nevýhodné pre vlastníkov bytov, ktorí zostali pripojení a ktorým sa zvyšujú náklady na teplo. Výsledkom takýchto krokov je menej hospodárna a nákladnejšia prevádzka sústavy vykurovania a dodávky TÚV v dome.

7. Porovnanie cien tepla v okolitých mestách

Na obr. 55 je porovnanie cien tepla v rôznych mestách Slovenska s podobnými demografickými a klimatickými podmienkami zo zdrojov v sústave CZT.



Obrázok 55 Porovnanie cien tepla v lokalitách

Zdroj: ÚRSO

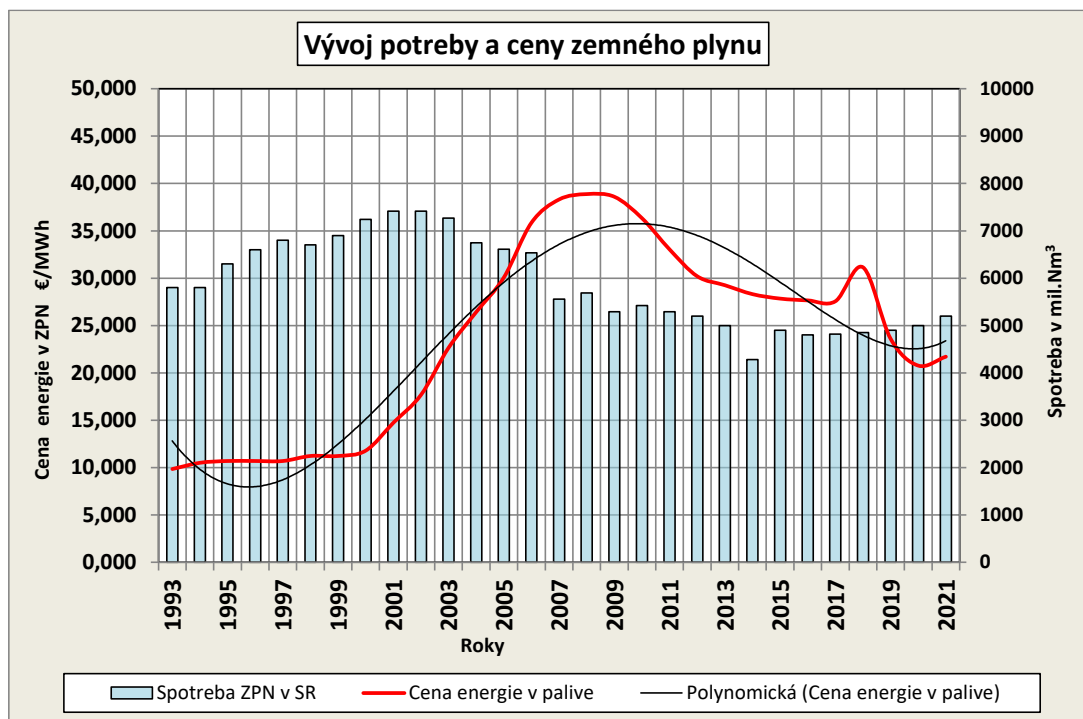
7.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Pokles spotreby tepla na území mesta Hnúšťa v posledných rokoch spôsobilo znižovanie počtu obyvateľov (1 obyv. = 1,0 MWh tepla v TÚV za rok), ale aj vývoj klimatických podmienok. Súčasný vývoj v spotrebe tepla možno hodnotiť ako ustálený stav so spotrebou tepla závislou od klimatických podmienok. Tento stav je vzhľadom na podiel realizovaných opatrení na strane odberateľov prechodný a postupne sa spotreba bude znovu znižovať hlavne vplyvom zatepľovania objektov. Postupne budú zateplené všetky objekty, pretože trend zvyšovania cien energií a s tým spojený rast nákladov na teplo bude pokračovať. Pokračovať bude teda aj trend znižovania spotreby tepla najmenej o 20 - 30 % najmä v bytovo-komunálnom, verejnom sektore, ale aj v sektore individuálnej bytovej výstavby, podobne ako to bolo na celom území SR. Vývoj spotreby tepla na území mesta Hnúšťa možno rozdeliť na:

- vývoj spotreby tepla v existujúcich sústavách tepelných zariadení,
- vývoj spotreby tepla v oblastiach, v ktorých nie je dostupný rozvod SCZT.

V prípade, ak bude záujem dodávateľov a distribútora tepla a podpora udržania CZT zo strany mesta naďalej trvať, je možné pripájaním objektov zabezpečiť stabilizáciu odberu tepla z SCZT, poprípade dosiahnuť aj mierny nárast. Rast podielu SCZT na dodávke tepla môže vytvoriť predpoklady pre zvýšenie podielu využívania obnoviteľných zdrojov energie s pozitívnym dopadom na životné prostredie.

Nárast dodávky tepla by najviac ovplyvnil konkurencieschopnosť CZT stabilizáciou ceny tepla a tým aj nákladov na zásobovanie teplom. Dodávatelia tepla majú všetky predpoklady na to, aby sa mohli podieľať na zatraktívnení ponuky tepla z SCZT predložením konkurenčnej ceny oproti reálnej cene tepla vyrobeného na báze zemnému plynu, ktorý je v meste dostupný na celom území. Odhad ceny ZPN je ťažko predvídateľný, súvisí s pôsobením ponuky a dopytu na prepojenom trhu EÚ, teda od vonkajších faktorov. SR má minimálny vplyv a možnosti ovplyvnenia ceny zemného plynu, pretože spotreba zemného plynu v SR tvorí len cca 1,2 % zo spotreby ZPN v EÚ.



Obrázok 56 Vývoj spotreby ZPN a ceny ZPN

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Na obr. 56 je vývoj cien energie obsiahnutej v zemnom plyne ako komodite. Trh so ZPN je turbulentný aj vzhľadom na meniace sa dopravné trasy tranzitu ZPN z Ruska do EÚ. Jednotliví prepravcovia majú

rôzne výšky poplatkov za prepravu ZPN, ktoré sa líšia aj v desiatkach percent a ktoré sú súčasťou cien ZPN v jednotlivých tarifných skupinách. Ceny ZPN ako paliva, ktoré sa stane zrejme najrozšírenejším nosičom energie v EÚ chce Európska komisia harmonizovať. Isté je, že vplyv na cenu bude mať previs dopytu nad ponukou, čo je zrejme z obr. 56, keďže podobný vývoj v spotrebe ZPN bol nielen v SR, ale v celej EÚ a zapríčinilo ho nasadenie obnoviteľných zdrojov energie, vplyvom poklesu dopytu cena ZPN začala klesať. Zo skúseností je tiež zrejme, že ceny energonosičov (ropa, ZPN, uhlie, ...) nemajú cenový strop z pohľadu nákladov. Nepatrné zvýšenie dopytu môže znamenať niekoľko násobné zvýšenie ich ceny, z obr. 56 je zrejmy nárast ceny o 350 % za 5 rokov (2001 – 2006).

7.2 Vplyv výroby tepla na životné prostredie

Premena zdrojov energie (palív) na teplo je spojená s produkciou znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané emisnými faktormi paliva a technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, ale hlavne technológiou na zachytávanie emisií (koncovou technológiou). Posúdenie vplyvu jestvujúcich energetických zdrojov na znečisťovanie ovzdušia vychádza z platnej legislatívy o ochrane ovzdušia, Vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z. z.. Postupy zisťovania množstva emisií a výpočty majú všeobecné závislosti, na základe toho, zverejnilo MŽPSR vo Vestníku „Všeobecné emisné faktory a všeobecné emisné závislosti pre vybrané technológie a zariadenia“.



Obrázok 57 Ilustrácia odpojenia domu od CZT na etážové kúrenie bytov

Zdroj: Apertis, s.r.o.

Podľa výpočtov z emisných a oxidačných faktorov a účinností zachytávania emisií dostupnými technológiami možno pre zdroje znečistenia porovnať hodnoty emisných limitov a určiť merné emisie na tepelnú jednotku. Účinným spôsobom, ako znížiť koncentráciu škodlivých látok vznikajúcich pri spaľovaní palív v zdrojoch tepla, ktoré aj napriek používaniu moderných odlučovacích zariadení a regulácie procesu horenia zostanú v spalinách je ich rozptýlenie v ovzduší. Obzvlášť dôležité je to pri zdraví škodlivých emisiách (SO_2 , CO, NO_x). Dokonalý rozptyl emisií zabezpečuje predovšetkým komín s potrebnou výškou. Uvedenú podmienku bezvýhradne spĺňajú komíny zdrojov centralizovaného zásobovania teplom a zabezpečujú tak, že emisie sa menia na imisie v bezpečnej vzdialenosti od obytných súborov. V prípade bytových kotlov a etážových kúrení sa jedovatý CO a zdraví škodlivý (karcinogénny) NO_x , ktoré vznikajú v procese spaľovania ZPN so vzduchom (21 % O_2 a 79 % N_2) pri diskontinuálnej (prerušovanej) výrobe tepla s opakovanými nábehmi spaľovacieho zariadenia v zdroji (kotle) emitujú zdraví škodlivé, znečisťujúce látky priamo z pretlakových dymovodov do okien majiteľa a susedných bytov, intenzívne tomu pomáha fyzikálny princíp obtekania (prúdenia) vzduchu okolo vertikálnych objektov (fasády domu).

8. Návrh alternatív rozvoja sústav tepelných zariadení

Na základe predpokladanej spotreby tepla navrhujeme opatrenia pre rozvoj sústav tepelných zariadení výrobcu a dodávateľa tepla tak, aby bolo zabezpečené spoľahlivé zásobovanie teplom, zvyšovala sa energetická efektívnosť pri využívaní primárnych energetických zdrojov a aby bol využitý potenciál úspor pri výrobe, dodávke a spotrebe tepla. V koncepcii je prezentovaný potenciál obnoviteľných zdrojov energie v lokalite. Vzhľadom na podiel tepla z SCZT na báze ZPN navrhujeme ďalej rozvíjať podiel OZE na báze slnečnej energie tak, aby sa TÚV mimo vykurovacieho obdobia vyrábala pomocou termosolárnych zariadení. Prevádzkovateľ SCZT, ale aj v decentralizovaných zdrojoch by mohli byť osadené TSS dimenzované tak, aby na každého obyvateľa pripadala plocha 1,0 m² termosolárnych panelov. Vzhľadom na dostupnosť odpadnej lesnej biomasy navrhujeme tento zdroj energie využívať pre viacero objektov, ktorých existujúce lokálne zdroje tepla na ZPN budú využívané počas vykurovacieho obdobia na dokúrenie objektu. Zdroj tepla je zariadenie s občasnou obsluhou s adaptívnym riadením výkonu spaľovacieho zariadenia – horáka na základe ekvitermickej regulácie alebo interného termostatu. Zdroj tepla je vhodný nielen pre centralizované, ale aj pre decentralizované zdroje výkonovo primeraných objektov so špičkovým kotlom na ZPN alebo akumulátorom tepla.

Konceptia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky sa podľa § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. po schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta.

Vyššie uvedenou kompetenciou zo zákona sa samosprávne orgány mesta stali nezastupiteľným orgánom, ktorý môže výrazne ovplyvňovať rozvoj zásobovania teplom na území mesta. Z pohľadu konečného spotrebiteľa by mali postupovať tak, aby boli vytvorené základné zásady pre zásobovanie územia mesta teplom, ktoré budú zodpovedať požiadavkám na spoľahlivosť, bezpečnosť a hospodárnosť dodávky tepla s minimálnym dopadom na životné prostredie, pričom teplo bude dodávané za prijateľnú (konkurencieschopnú) cenu. K presadzovaniu stanovených zásad už v súčasnosti má mesto vytvorené legislatívne nástroje, podľa Zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike nasledovne:

- podľa § 12 ods. 8, výstavbu sústavy tepelných zariadení (zariadenia na výrobu, rozvod alebo spotrebu tepla), možno uskutočniť len na základe súhlasného stanoviska mesta o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky,

- podľa § 15 ods. 1 písm. b) je výrobca a dodávateľ tepla povinný na požiadanie mesta predložiť informácie o stave a možnosti rozvoja ním prevádzkovanvej sústavy tepelných zariadení.

Súčasnú situáciu v zásobovaní mesta teplom možno charakterizovať nasledovne:

- spotreba tepla v meste je z takmer 24 % pokrytá zo systému CZT
- existujúcu úroveň výroby a rozvodu tepla dodávateľa tepla Rimavská energetická, s.r.o., pre bytový a komunálny sektor možno považovať z hľadiska technickej úrovne a energetickej hospodárnosti za štandardnú,
- za posledných desať rokov vplyvom realizácie racionalizačných opatrení na strane výroby, rozvodu ako aj spotreby tepla v systéme CZT, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytovo komunálny sektor došlo k poklesu dodávky (využitie inštalovaného výkonu 20 %), čím sa vytvorila výkonová kapacita na potenciálne zabezpečenie dodávky tepla pre nových odberateľov v dosahu tepelných sietí, čo by umožnilo nasadiť zariadenie KVET,
- výstavba nových zdrojov tepla na úkor existujúceho centrálného zásobovania teplom negatívne ovplyvňuje emisné a imisné záťaž, kvalitu ovzdušia a tým aj zdravie občanov mesta,
- OZE tvoria 33 % palivovej základne výroby tepla na území mesta, tendencia odpájania odberateľov od SCZT bola motivovaná deformovanou cenou zemného plynu a skresleným porovnávaním. Cenová konkurencieschopnosť tepla z SCZT je rozhodujúca aj v súčasnosti, keď potenciálny zákazník si teplo vyrába na individuálnom zdroji kondenzačnom kotly na ZPN (obr. 57) pripojenom na zemný plyn, ktorý je z hľadiska komfortu a environmentálnych dopadov plne konkurenčnou výrobou,
- existujúce SCZT má predpoklady pre efektívny rozvoj využívaním OZE na výrobu a dodávku tepla s plnením požiadaviek na šetrenie životného prostredia,
- pri nepredvídateľných cenách zemného plynu, ktoré môžu v budúcnosti aj výrazne eskalovať, centrálny zdroje SCZT majú podstatne lepšie predpoklady pre diverzifikáciu palivovej základne s využitím miestnych zdrojov energie na báze OZE, čím sa môže eliminovať nárast ceny tepla pre koncových odberateľov.
- na splnenie prísnych energetických štandardov obnovy budov bude nevyhnutné znižovať energetickú náročnosť budov a integrovať do ich energetickej bilancie decentralizované OZE (v rámci budov). V súčasnosti už každá obnovená budova musí dosiahnuť energetickú triedu A0. To bude mať za následok enormné zníženie odberu tepla, čo spôsobí enormný nárast fixných nákladov a celkovej ceny tepla v systémoch CZT,

- pre efektívne fungovanie systémov CZT aj vplyvom integrácie zimného energetického balíčka do slovenskej legislatívy bude nevyhnutná zmena business modelu v teplárstve. Teplárstvo čaká transformácia, ktorá povedie k zmene účtovania za teplo: kľúčovú úlohu už nebude hrať množstvo dodanej energie, ale služby poskytované teplárskou spoločnosťou.

8.1 Odporúčania technických riešení rozvoja tepelnej energetiky v meste

Na základe ekonomickej výhodnosti, minimalizácie negatívnych vplyvov na životné prostredie a so zreteľom na cenu tepla pre koncových odberateľov sa odporúčajú nasledovné zásady pre ďalší rozvoj zásobovania územia mesta teplom:

1. Vytvárať podmienky a možnosti podporujúce využitie existujúcich výkonových kapacít v SCZT, najmä v územných častiach mesta, kde sú vytvorené technické možnosti pripojenia na dodávku tepla z centrálného zdroja.
2. Pri väčších bytových domoch, budovách, alebo pri ich rekonštrukcii (viac ako 1000 m² úžitkovej plochy) je nevyhnutné posúdiť technickú, environmentálnu a ekonomickú možnosť nasadenia alternatívnych energetických zdrojov s využívaním kombinovanej výroby elektriny a tepla, alebo ich pripojenia na SCZT, alebo využiť možnosť dodávky tepla zo zdroja na báze OZE.
3. Nepovoľovať nesytemové odpájanie objektov spotreby tepla od sústavy účinného CZT.
4. Vytvorenie podmienok na obnovenie dodávky tepla pripojených objektov, v ktorých sa dodávka tepla nerealizuje, postupné pripájanie nových odberateľov tepla.
5. Pri rozvoji CZT využívať také technológie a primárne zdroje energie, ktoré umožnia splniť predpoklady účinného CZT.
6. Nepovoľovať výstavbu nových zdrojov tepla v okruhu dodávky tepla z účinného CZT, ktoré má vytvorené technické a ekonomické podmienky na pripojenie k rozvodu tepla.
7. Nepovoľovať odpájanie jednotlivých bytov v bytových domoch od vykurovacej sústavy domu.
8. Pri nevyhnutnej rekonštrukcii rozvodov tepla odhadnúť objem investičných nákladov na úplnú, resp. ich nevyhnutnú výmenu. Metódami ekonomickej analýzy určiť objem investičných prostriedkov na rekonštrukciu rozvodov tepla pri zachovaní prijateľnej ceny tepla z SCZT pre odberateľov. Rekonštrukciu vykoná dodávateľ tepla po dohode s odberateľmi tepla, ktorí mu vytvoria priestor v cene tepla alebo sa rekonštrukcia uskutoční pomocou nenávratných finančných prostriedkov zo štrukturálnych alebo rozvojových programov EÚ.
9. Pri rekonštrukcii rozvodov tepla integrovať do rozvodov technológie v oblasti merania a regulácie, ktoré umožnia plánovaných prechod rozvodov na CZT 4G (štvrtá generácia).

Slovensko sa zaviazalo integrovať do svojej legislatívy tzv. zimný balíček, ktorý umožní vo zvýšenej miere integrovať OZE do jestvujúcich teplárenských štruktúr.

10. V zmysle smernice (EÚ) 2018/844 a na základe dlhodobej stratégie obnovy fondu budov vydanej MDV SR, uskutočňovať obnovu bytových a nebytových budov s cieľom dosiahnuť do roku 2050 vysoko energeticky efektívny a dekarbonizovaný fond budov.
11. V zmysle smernice o energetickej efektívnosti 2012/27/EÚ zabezpečiť systematické znižovanie energetickej náročnosti bytových a nebytových budov a dobudovanie diaľkových odpočtov pre meradlá a pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov .
12. V zmysle smernice o podpore a využívaní OZE 2009/28/ES integrovať OZE do bytových a nebytových budov, prípadne do systémov CZT.
13. Prevádzkovateľ CZT musí zabezpečiť dlhodobu udržateľnosť cena tepla, bez ohľadu na znižovanie odberu tepla vplyvom integrácie OZE a zlepšovania tepelno-technických vlastností bytových a nebytových budov.

9. Závěry a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

Konceptia rozvoja mesta Hnúšťa v tepelnej energetike je spracovaná v súlade so Zákonom č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike s využitím metodického usmernenia MH SR č. 952/2005, ktorým sa určuje postup pre spracovanie koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky. V nadväznosti na energetickú politiku SR má za cieľ stať sa dôležitým impulzom pre systémový, racionálny, efektívny a k životnému prostrediu ohľaduplný rozvoj zásobovania teplom na území mesta.

Upozorňujeme zástupcov mesta, že pre zabezpečenie koncepčného rozvoja tepelnej energetiky musí využiť platnú legislatívu - Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike, ktorý v § 12, odst. 8, 9 mesto zmocňuje na vydanie záväzného stanoviska pre uskutočnenie výstavby sústavy tepelných zariadení od 100 kW do 10 MW na jeho území. Na základe odst. 3, § 12 citovaného Zákona mesto stanovisko nesmie vydať, ak sa výstavbou sústavy tepelných zariadení zníži odber tepla z existujúceho účinného centralizovaného zásobovania teplom a preukázateľne sa na základe energetického auditu podľa osobitného predpisu :

- a) zhorší vplyv na životné prostredie najmä zvýšením emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia alebo zvýšením emisií skleníkových plynov,
- b) zhorší hospodárnosť účinného centralizovaného zásobovania teplom najmä zvýšením strát pri výrobe a rozvoze tepla alebo
- c) zvýšia náklady za teplo koncovým odberateľom alebo konečným spotrebiteľom, ktorým sa dodáva teplo z účinného centralizovaného zásobovania teplom.

Spracovaná Konceptia rozvoja mesta Hnúšťa v tepelnej energetike je otvorený materiál a v prípade zásadných zmien vonkajších podmienok (cena palív a elektrickej energie) je jeho modifikácia očakávaná. Navrhované opatrenia sú zvolené tak, aby sa dali vhodne kombinovať v rámci úvahy v ďalšom rozvoji mesta v oblasti tepelnej energetiky, s ich ekonomickým dopadom na vývoj ceny tepla a nákladov na zásobovanie teplom pre koncového odberateľa.

Odporúčame, aby aktuálnosť opatrení a konceptia boli pravidelne ročne vyhodnocované. Na základe významnejšej zmeny podmienok v tepelnej energetike a v súlade so zmenami štátnej energetickej politiky je potrebné, aby vedenie mesta predkladalo návrhy na pravidelné prehodnocovanie koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike, respektíve jej aktualizáciu v zmysle § 31 písm. b) Zákona 657/2004 Z.z. aspoň raz za päť rokov.