

# KONCEPCIA ROZVOJA MESTA STARÁ ĽUBOVŇA

## V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

tvorí neoddeliteľnú súčasť Nízkouhlíkovej stratégie mesta Stará Ľubovňa, ktorá bola vyhotovená v rámci projektu „Vypracovanie nízkouhlíkovej stratégie mesta Stará Ľubovňa“



**Kód projektu:** 310041R116

**Kód výzvy:** OPKZP-PO4-SC441-2018-39

**Operačný program:** Operačný program Kvalita životného prostredia

**Prioritná os:** 4. energeticky efektívne nízkouhlíkové hospodárstvo vo všetkých sektoroch.

**Investičná priorita:** 4.4. Podpora nízkouhlíkových stratégií pre všetky typy území, najmä pre mestské oblasti, vrátane podpory udržateľnej multimodálnej mestskej mobility a adaptačných opatrení, ktorých cieľom je zmiernenie zmeny klímy.

**Špecifický cieľ:** 4.4.1 Zvyšovanie počtu miestnych plánov a opatrení súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou pre všetky typy území.

**Fond:** Európsky fond regionálneho rozvoja.

Vypracoval: energium s.r.o.

Apríl 2020

# Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE .....	3
2	ÚVOD .....	4
2.1	Legislatívna povinnosť obce.....	4
2.2	Legislatíva Slovenska a Európskej únie v energetike .....	5
2.3	Podklady poskytnuté Objednávateľom .....	7
3	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....	8
3.1	ANALÝZA ÚZEMIA .....	8
3.1.2	Demografické podmienky .....	10
3.1.3	Klimatické podmienky.....	10
3.2	ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	11
3.3	ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA.....	25
3.4	ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA.....	31
3.4.1.	NEOBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE- NOZE .....	31
3.4.2.	OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE - OZE .....	34
3.5	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČENIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE .....	39
3.6	SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE, STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR .....	41
3.7	HODNOTENIE VYUŽITEĽNOSTI OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV .....	43
3.8	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY NA ÚZEMÍ MESTA .....	46
4	NÁVRH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA MESTA .....	47
4.1	FORMULÁCIA ALTERNATÍV A VYHODNOTENIE POŽIADAVIEK TECHNICKÉHO RIEŠENIA .....	50
4.1.1	Stanovenie celkového potenciálu opatrení v meste .....	52
4.1.2.	Súbor odporúčaných opatrení 6.2 .....	60
4.2	EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE SÚBORU ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ .....	65
5	ZÁVERY A DOPORUČENIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA .....	66
5.1	ENERGETICKÁ POLITIKA MESTA.....	66
5.2	POSTUPNOSŤ KROKOV NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ.....	67
5.3	NÁVRH ZÁVÄZNEJ ČASTI KONCEPCIE.....	68

## 1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

### Objednávateľ:

Názov: **Mesto Stará Ľubovňa**

Štatutárny zástupca: PhDr. Ľuboš Tomko, primátor mesta

IČO: 00330167

### Zhotoviteľ:

Názov: **energium s.r.o.**

Štatutárny zástupca: Ing. Stanislav Sovák, konateľ

IČO: 47613033

e-mail: info@energium.sk

*Tento dokument neprešiel oficiálnou jazykovou ani grafickou revíziou/ úpravou, preto môže obsahovať drobné jazykové a grafické nedostatky a preklepy, ktoré však zásadne nemenia jeho obsahový význam a tak nebránia jeho plnohodnotnému používaniu.*

## 2 ÚVOD

### 2.1 Legislatívna povinnosť obce

Podľa § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o tepelnej energetike“) je obec povinná vypracovať koncepciu rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky v súlade s energetickou politikou Slovenskej republiky, ak na jej území pôsobí dodávateľ alebo odberateľ, ktorý rozpočítava množstvo dodaného tepla konečnému spotrebiteľovi. Koncepcia rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky sa po schválení obecným zastupiteľstvom stáva odvetvovou koncepciou obce a použije sa pri spracovaní územnoplánovacej dokumentácie obce.

Zároveň je však mesto povinné podľa § 31 písm. b) zákona o tepelnej energetike každých 5 rokov takto schválenú koncepciu aktualizovať.

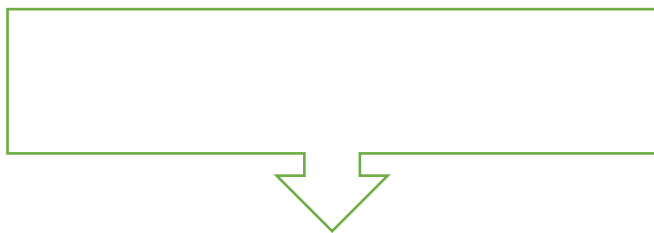
Úlohou koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia s redukciami emisií skleníkových plynov CO<sub>2</sub> a v súlade so zámermi energetickej politiky SR a záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky. Koncepcia rozvoja v oblasti tepelnej energetiky sa po jej schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie mesta. V súčasnej dobe má mesto vypracovanú územnoplánovaciu dokumentáciu.

Podrobne sú posudzované okruhy tepelného hospodárstva a objekty v majetku a prevádzke mesta; u tepelných zdrojov ostatných majiteľov boli vykonané len základné odhady, vzhľadom na to, že ostatné inštitúcie nie sú ochotné ani povinné informácie poskytovať a často ich považujú za také, ktoré tvoria ich obchodné tajomstvo:.

Obsahová náplň koncepcie je rámcovo stanovená metodickým usmernením s primeranou aplikáciou Vyhlášky č.179/2015 o EA a metodiky spracovania NUS s prioritou znižovania skleníkových emisií CO<sub>2</sub>.

Systematický postup na získanie dostatočných informácií potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor energie s dôrazom na znižovanie emisií CO<sub>2</sub> sa použije len na hnutelný/nehnutelný majetok vo vlastníctve mesta, ktorého zmena technických vlastností a/alebo organizačných opatrení správania koncových odberateľov môže priniesť nákladovo efektívne možnosti úspor energie a zníženie produkcie emisií, ktoré je umožnené realizovať a financovať z vlastných/podporných zdrojov len na majetku vo vlastníctve mesta.

Podmienkou rozvoja CZT v nasledujúcom období bude dosahovanie kritérií stanovených pre „účinné CZT“. Pojem „účinné centralizované zásobovanie teplom/chladom“ je definovaný v zákone č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike, § 2, z) účinným centralizovaným zásobovaním teplom 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. Implementáciou Smernice európskeho parlamentu a rady EÚ **2018/2001 z 11. 12. 2018** o podpore využívania OZE do legislatívy SR dochádza ku zásadnej zmene v postavení výrobcov a dodávateľov tepla z CZT voči odberateľom.



## 2.2 Legislatíva Slovenska a Európskej únie v energetike

### EÚ:

Cieľom v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti je dosiahnutie zníženia spotreby energie v EÚ o 20 %, oproti predpokladom v roku 2020, na nákladovo účinnom základe s aktualizáciou na hodnoty postupne prijímané do roku 2035-2050. Energetické úspory sú bezpochyby najrýchlejším, najefektívnejším a nákladovo najvýhodnejším spôsobom znižovania emisií skleníkových plynov a zlepšovania kvality ovzdušia najmä v husto obývaných oblastiach.

### **SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2018/2001 z 11. 12. 2018 o podpore využitia energie z obnoviteľných zdrojov**

#### **Teplárenské podniky musia zvyšovať podiel OZE a odpadového tepla o 1,3 % ročne.**

Aké možnosti podpory majú výrobcovia tepla k dispozícii? Aj systémy centralizovaného zásobovania teplom/chladom by mali postupne prechádzať na čoraz väčšie využívanie obnoviteľných zdrojov. S tým počíta európska smernica o využívaní OZE, ktorá pre rok 2030 stanovuje ambiciózny cieľ. Slovenské teplárenstvo sa zaviazalo k rastu tohto podielu na úrovni 1,3 % ročne. Je možné tu započítavať aj odpadové teplo, ale maximálne do 40 % objemu.

Na rozdiel od energetiky však neplnenie cieľa v teplárenstve sprevádzajú sankcie.

#### **„Ak súčasné systémy CZT/CH neprejdú do roku 2025 na tzv. účinné CZT/CH, odberatelia budú mať možnosť odpojiť sa od týchto systémov, ak majú k dispozícii vlastný zdroj tepla na báze obnoviteľných zdrojov.**

Prechod na vysoko účinný systém CZT sa môže realizovať buď zvyšovaním podielu OZE v energetickom mixe, alebo pripájaním iných výrobcov tepla do systému. Podobne ako pri výrobe elektriny z obnoviteľných zdrojov, aj výrobcovia tepla z účinného CZT budú mať právo na podporu. Keďže ide o štátnu pomoc, vzťahujú sa na ňu pravidlá preferujúce aukčné súťaže. Podobné aukcie ako pre OZE v energetike (doteraz nerealizované), môže štát vyhlásovať pre vysokoúčinné CZT.

Energeticky účinné CZT: je systém CZT, ktorý zodpovedá definícii účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom CZT/CH uvedenej v čl. 2 odst. 41 a 42 Smernice EÚ 2012/27/EÚ9.

**41. „účinné centralizované zásobovanie teplom a chladom“ je systém centralizovaného zásobovania teplom alebo chladom, ktorý využíva aspoň 50 % energie z obnoviteľných zdrojov, 50 % odpadového tepla, 75 % tepla z kombinovanej výroby alebo 50 % kombinácie energie a tepla z týchto zdrojov;**

**42. „účinné vykurovanie a chladenie“ je spôsob vykurovania a chladenia, ktorým sa v porovnaní so základným scenárom zachytávajúcou obvyklú situáciu merateľne zníži vstup primárnej energie potrebnej na dodanie jednej jednotky energie dodanej v rámci príslušného vymedzenia systému, a to nákladovo efektívnym spôsobom, ktorý sa posúdi analýzou nákladov a prínosov podľa tejto smernice**

## **Slovensko:**

Vzhľadom na členstvo Slovenska v EÚ dochádza aj k úprave našej legislatívy v oblasti energetiky, ktorá je spojená so zavádzaním postupných krokov na štátnej, regionálnej a miestnej úrovni. Energetická politika Slovenska je vypracovaná v zmysle Zákona č. 251/2012 Z.z o tepelnej energetike a o zmene niektorých zákonov. Energetická politika sa bude aktualizovať minimálne každý piaty rok s prihliadnutím na zmeny faktorov, ktoré na energetickú politiku majú priamy alebo nepriamy vplyv.

Cieľom energetickej politiky Slovenskej republiky v dlhodobom horizonte je:

- zabezpečiť taký objem výroby elektriny, ktorý pokryje dopyt na ekonomicky efektívnom princípe
- zabezpečiť bezpečnú a spoľahlivú dodávku všetkých foriem energie v požadovanom množstve a kvalite a pri zabezpečení energetickej náročnosti
- znižovať podiel hrubej domácej spotreby energie na hrubom domácom produkte
- znižovanie energetickej náročnosti
- znižovanie emisií skleníkových plynov

## **Mestá Slovenska**

poskytujú pre obyvateľov široké spektrum funkcií a služieb (bývanie, zamestnanosť, prístup k službám, kultúrne a sociálne aktivity a i.). Z týchto dôvodov sa v meste nachádzajú rôznorodé oblasti s mnohými statickými prvkami ako infraštruktúra, zastavané plochy, zelené plochy, ale aj dynamické prvky ako doprava, energetika, ovzdušie, odpad, voda a i.

V súčasnosti aj viaceré mestá na Slovensku pripravujú strategické rozvojové dokumenty (medzi nimi aj energetickú/nízkouhlíkovú stratégiu). Stratégia rozvoja mesta sa má pripravovať na základe poznania súčasného stavu mesta a práve na to slúžia informácie poskytované indikátormi. Mesto má v nadväznosti na rozsah delegovaných právomocí zodpovednosť za prípravu a schválenie územného plánu. Prostredníctvom svojich územných plánov rozvíja a reguluje miestny trh, určuje nový územný rozvoj, plánuje nové obytné a priemyselné zóny spolu s príslušnými aktivitami a dopravnými tokmi a iniciatívne vstupuje do problematiky globálneho otepľovania kritériom znižovania emisií CO<sub>2</sub>.

Medzi najdôležitejšie súčasti územného plánu z hľadiska energetiky patrí zaistenie vhodných koridorov pre líniové energetické siete vrátane ich ochranných pásiem a zaistenie potrebných verejne prospešných stavieb tvoriacich súčasť verejne používaných energetických systémov. Mesto taktiež môže ovplyvniť kvalitu nových stavieb z hľadiska tepelno-technických parametrov kontrolou súladu s platnými alebo odporúčacími hodnotami noriem pri povoľovanom stavebnom konaní.

Z hľadiska životného prostredia môže mesto regulovať využitie niektorých palív pre vykurovanie a dopravu v miestach so zhoršenými rozptylovými podmienkami. Miestna samospráva teda vystupuje v úlohe formulátora miestnej bytovej politiky, stimulátora a harmonizátora miestneho rozvoja a určitého ovplyvňovateľa a kontrolóra aktivít súkromného sektora.

Na tomto mieste je potrebné zdôrazniť, že pokiaľ samospráva neprevezme aktívnu úlohu pri iniciovaní konkrétnych programov obnovy a modernizácie, zameraných na bytový fond, množstvo problémov, ktoré sú zatiaľ v latentnej podobe, môže v nasledujúcich desaťročiach prerásť do ťažko riešiteľných situácií z hľadiska technického, environmentálneho i sociálneho.

Významnú úlohu v oblasti informovanosti občanov o potrebe a možnostiach obnovy bytového fondu, s možnosťou priamej komunikácie majú práve samosprávy. K vyššej zaangažovanosti by mohlo prispievať aj vytvorenie informačného centra samosprávy, kde občania a súkromný sektor môžu na jednom mieste získať informácie o jednotlivých otázkach územného rozvoja a bývania, možných podporných nástrojoch

zo strany štátu a obce, možnostiach financovania jednotlivých rozvojových zámerov, existujúcich ekonomických nástrojoch, legislatívnych predpisoch, úradných postupoch, a podobne.

**Pri využívaní energie, na strane výroby a aj na strane spotreby, sa v súčasnosti priorita presúva zo samotných úspor energie a nákladov na znižovanie produkcie emisií CO<sub>2</sub> ( znižovanie globálneho otepľovania ) a to prechodom a nahradením neobnoviteľných zdrojov obnoviteľnými zdrojmi energie.**

### 2.3 Podklady poskytnuté Objednávateľom

- ♦ Dostupné fakturačné doklady odberu energie
- ♦ Situácia súčasného stavu k 31.12.2018
- ♦ Prevádzkovateľ uvedených objektov a zariadení nemohol predložiť k dispozícii úplnú projektovú dokumentáciu ani údaje o spotrebách energie. Časť technických údajov bola s vedomím objednávateľa spracovaná a doplnená odborným odhadom s dodržaním cieľov Koncepcie.
- ♦ *metóda kvantifikovanej neistoty (MKN):* Kvantifikovaná neistota sa vyjadruje štatisticky relevantným spôsobom, pričom sa uvedie presnosť, ako aj miera dôveryhodnosti: "*kvantifikovateľná odchýlka je  $\pm 30 \%$  s istotou na  $70 \%$* ".

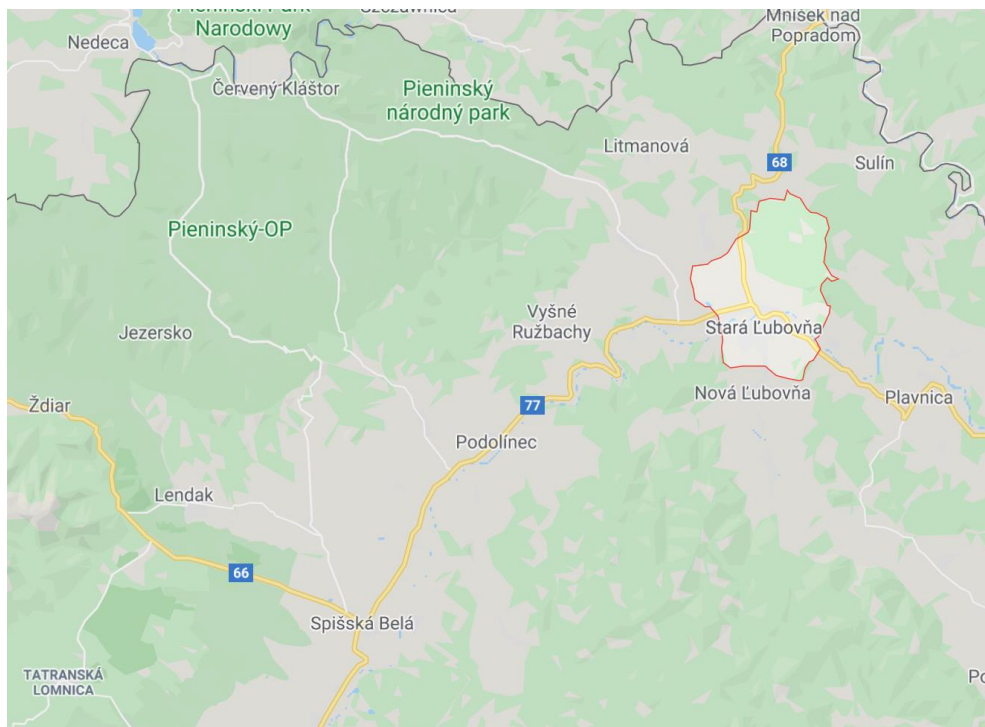
Pojmom „optimalizácia spotreby energie“ sa v zásade rozumie:

- energia je spotrebovávaná len v dobe, keď je to skutočne nutné
- je spotrebované len aktuálne potrebné množstvo energie
- spotrebovaná energia je využitá s najvyššou účinnosťou

Predpokladané náklady sú odhadnuté s ich následným spresňovaním v projektovej dokumentácii a s definitívnou výškou z výsledku verejného obstarávanie v dobe ich realizácie.

### 3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

#### 3.1 ANALÝZA ÚZEMIA



Okres Stará Ľubovňa sa nachádza v severnej časti východného Slovenska. Severná hranica okresu je súčasne štátnou hranicou s Poľskom. Z východnej strany susedí s okresom Bardejov, na juhu so Sabinovom a juhozápade s Kežmarkom. Územie okresu je hornaté. Zasahujú do neho pohoria Ľubovnianska vrchovina, Spišsko-Šarišské medzihorie, Levočské vrchy a Čergov. Okresom preteká rieka Poprad, v severozápadnej časti preteká Dunajec. Okres Stará Ľubovňa v dnešnej podobe vznikol v roku 1968. Administratívnym, kultúrnym centrom aj okresným mestom je Stará Ľubovňa. Prvá písomná zmienka o meste je z roku 1292. Mesto Stará Ľubovňa leží v nadmorskej výške 545 m a rozkladá sa na ploche 31 km<sup>2</sup>. Kataster mesta tvorí aj časť Podsadek. V súčasnosti žije na území mesta približne 16 400 obyvateľov. Mesto leží na území s prevládajúcimi vetrami, s priemernou ročnou teplotou 6,8°C.

Údolia riek Popradu a Jakubianka sú prirodzenými územiami urbanizácie, kde obce Nová Ľubovňa a Hniezdne prirodzene prerastajú v jednu aglomeráciu s mestom Stará Ľubovňa. Na severnej strane mesta za riekou Poprad dominantu tvorí Ľubovniansky hrad so zástavbou rodinných domov na úpätí hradného kopca. Okolité obytné satelity Podsadek a pripravované Hajtovky a Šibeničná hora preferujú zástavbu na južných svahoch Ľubovnianskej vrchoviny s výhľadmi na centrum mesta. Na toto územie je možné očakávať tlak zástavby aj v budúcnosti. Nový územný plán kladie prioritu na ochranu kultúrnych pamiatok – Ľubovniansky hrad a plochy pre zástavbu posúva mimo ochranné pásmo národnej kultúrnej pamiatky. Úvaha o postupnom prerastaní zástavby až po obec Chmelnica je aktuálna vo výhľadovom horizonte.



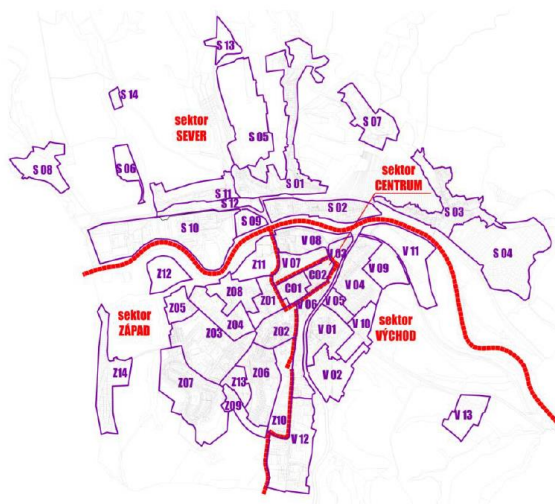
Pre lepšiu orientáciu návrh územného plánu mesta člení mesto na štyri základné sektory:

*Centrum* tvorí pamiatková zóna a jej ochranné pásmo:

*Západ* je vymedzený na západ od Levočskej ulice z juhu okolo historického jadra až po rieku Poprad na severe.

*Východ* je vymedzený na východ od Levočskej ulice z juhu, okolo historického jadra až po rieku Poprad na severe. V danom území prírodné podmienky umožňujú využiť aj energetický potenciál potoka Jakubianka pre energetické účely.

*Sever* predstavuje územie na sever od rieky Poprad.



Spoločnosti s obchodným podielom mesta, alebo zriadené mestom

SLOBYTERM, spol. s r.o., Levočská 20, IČO: 31719104

Marmon, s.r.o, Námestie sv. Mikuláša č.21, IČO: 36515469

Verejnoprospešné služby, Levočská 21, IČO: 31953492

Ľubovnianska mediálna spoločnosť, s.r.o., Nám. gen. Štefánika 6, IČO: 36 477 206

EKOS, spol. s r.o. Stará Ľubovňa ( ďalej ako EKOS, spol. s r.o. ) Popradská 24, IČO: 36 168 475

### 3.1.2 Demografické podmienky

Hlavné demografické charakteristiky mesta Stará Ľubovňa:

- veková štruktúra obyvateľstva je v súčasnosti mierne priaznivejšia ako priemer za Slovenskú republiku,
- ukazovatele pôrodnosti a úmrtnosti sú priaznivejšie ako priemer za SR,
- typická štruktúra domového a bytového fondu,
- veľmi priaznivá vzdelanostná štruktúra obyvateľstva,
- priaznivé ukazovatele súčasnej migrácie

V rámci regulatívov ÚPD nie je uvažované v návrhovom období do r.2025 s nárastom počtu obyvateľov zo súčasných cca 16 300 obyvateľov ( rok 2004: 16 348 ob., k 31.12.2013:16 359 ob.).

### 3.1.3 Klimatické podmienky

Mesto Stará Ľubovňa sa nachádza vo veternej oblasti 1 ( podľa STN 73 0540- 3 ), ktorá je charakterizovaná rýchlosťou vetra menej ako 2 m.s-1. Priemerná ročná teplota vo vykurovacom období je 2,6°C s počtom vykurovacích dní 248. Ako je vidieť z mapy teplotných oblastí, mesto Stará Ľubovňa sa nachádza v teplotnej oblasti 4, pre ktorú sú charakteristické vonkajšie teploty v rozsahu -16°C až -18°C, závislé od nadmorskej výšky. Územie mesta leží v nadmorskej výške 545 metrov nad morom, a spadá do oblasti s výpočtovou teplotou -17°C.



Posudzované územie leží na rozhraní dvoch klimatických oblastí, mierne teplej a chladnej.

Zdrojmi znečisťovania ovzdušia v území v súčasnosti sú:

- automobilová doprava na ceste I. triedy, ako aj na miestnych komunikáciách,
- výroba tepla
- výrobné prevádzky

Oproti ostatným regiónom Slovenska je okres Stará Ľubovňa jeden z najmenej znečistených regiónov.

## 3.2 ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ

Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor.

Na území mesta Stará Ľubovňa najrozšírenejším spôsobom dodávky tepla je ústredné kúrenie s dodávkou tepla z mimobytového zdroja a za ním nasleduje etážové kúrenie (individuálne zdroje tepla v bytoch). V prípade vykurovania nízko podlažnej zástavby rodinných domov v celom meste ide o individuálne vykurovanie z drobných domových kotolní. Na väčšine územia je k dispozícii zemný plyn, ktorý je palivom pre komfortné a hygienicky nezávadné zdroje tepla. Bytové domy a objekty občianskeho vybavenia na sídliskách sú zásobované teplom prevažne z okrskových plynových kotolní hlavného výrobcu tepla v meste. Ďalšími zdrojmi tepla pre bytové domy sú menšie domové kotolne a individuálne zdroje tepla pre jednotlivé byty, ktorých zastúpenie má narastajúci trend hlavne po roku 2 000. U týchto zdrojov tepla je ako palivo v prevažnej miere využívaný zemný plyn a elektrická energia. Pre výrobu a dodávku tepelnej energie v bytovom sektore je charakteristický teplovodný systém, vykurovací systém v samotných objektoch je prevažne riešený ako jednorúrkový alebo dvojrúrkový s núteným obehom vykurovacej vody.

Najviac bytov v meste Stará Ľubovňa je v súčasnosti vykurovaných prostredníctvom ústredného diaľkového kúrenia. Tento typ vykurovania je využívaný pri obytných domoch. Lokálne vykurovanie sa využíva prevažne pre rodinné domy, resp. historické objekty v centrálnej zóne mesta. Mesto Stará Ľubovňa má evidovaných cca 4 000 bytov a cca 1 200 domov (z toho 109 BD). Počet novopostavených bytov a domov sa z roka na rok znižuje.

Spoločnosť SLOBYTERM, spol. s r.o. zabezpečuje výrobu a rozvod tepla v meste Stará Ľubovňa na základe povolenia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 2066T0190. Teplo na ústredné kúrenie a prípravu teplej pitnej vody dodáva do 37 bytových domov v správe spoločnosti a do 21 bytových domov, ktoré spravuje OSBD, aj pre 20 nebytových objektov: budova Mestského úradu, Dom kultúry, objekt č. 6 na Námestí gen. Štefánika, OD Družba, ZŠ Komenského ul. č. 6 a 8, MS Tatranská ul. č. 21, Okresný úrad, Okresný súd, Billa, s.r.o. a ďalšie objekty na území mesta Stará Ľubovňa. Spoločnosť SLOBYTERM, spol. s r.o. spravuje 56 bytových domov v Starej Ľubovni. Spolu spoločnosť spravuje 1 614 bytov, ktoré sú prevažne v osobnom vlastníctve. Zároveň spoločnosť spravuje mestskú krytú plaváreň a športovú halu.

Hlavným výrobcom tepla v meste Stará Ľubovňa je spoločnosť Slobyterm s.r.o., ktorej stopercentným vlastníkom je mesto Stará Ľubovňa. Do obchodného registra bola spoločnosť zapísaná v roku 1996. V súčasnosti spravuje na území mesta celkom 6 plynových kotolní a príslušnú distribučnú sieť tepelných rozvodov. Vyrobené teplo v kotolniach je využívané do systémov ÚK a na prípravu TPV hlavne pre bytové domy.

Zásobovanie teplom v bytovom sektore možno v meste Stará Ľubovňa rozdeliť na:

- a) Zásobovanie teplom v bytových domoch (ÚK a TPV) dodávkou od hlavného výrobcu tepla v meste.
- b) Zásobovanie teplom v rodinných domoch je prevažne individuálnymi zdrojmi tepla. Ako hlavné palivo je najviac využívaný zemný plyn zhruba v 80 % domoch, ďalej nasledujú zdroje tepla s tuhým palivom 15 %, zdroje tepla s využitím elektrickej energie 4 % a iné zdroje tepla 1 %.

Objekty vo verejnom sektore si požiadavky na dodávku tepla riešia v prevažnej miere z vlastných zdrojov tepla. Niektoré objekty sú zásobované teplom z okrskových kotolní hlavného výrobcu tepla spoločnosti Slobyterm s.r.o. Pri vlastných zdrojov tepla je ako palivo využívaný hlavne zemný plyn, menej elektrická energia a tuhé palivo.

V meste Stará Ľubovňa pôsobí v súčasnosti 16 predškolských a školských zariadení. Prevažná časť škôl má vlastný zdroj tepla. Školy Gymnázium Terézie Vansovej, Stredná odborná škola Jarmočná, Stredná odborná škola technická, Špeciálna základná škola, ZŠ Levočská, ZŠ Štúrova a ZŠ Za vodou sú

registrované na OÚŽP v Starej Ľubovni ako stredné zdroje znečisťovania. Pri školách s vlastnou kotolňou sú použité ako zdroje tepla teplovodné kotolne na spaľovanie zemného plynu. Základná umelecká škola (ZUŠ), ZŠ Komenského, ZŠ Sv. Cyrila a Metoda a MŠ na Tatranskej ulici odoberajú teplo zo systému CZT, od hlavného výrobcu tepla v meste Slobyterm s.r.o.

#### Tepelné hospodárstvo mesta:

Najväčší podiel na výrobe tepla v meste má spoločnosť Slobyterm s.r.o., ktorá v súčasnosti spravuje celkom 6 plynových kotolní a príslušnú distribučnú sieť tepelných rozvodov. Vyrobené teplo je pre účely vykurovania a prípravy TPV dodávané prostredníctvom systému CZT hlavne do bytového sektoru (bytových domov).

Dôležitým a pre mesto Stará Ľubovňa charakteristickým znakom je v poslednom období (približne od roku 2000) enormný nárast počtu odpojených bytov od sústavy CZT s následným prechodom na individuálny spôsob zásobovania teplom - IZT. Individuálne zásobovanie teplom je reprezentované zriadením zdrojov tepla s plynovými alebo elektrickými kotlami zvlášť pre jednotlivé byty. Určitým paradoxom na tejto situácii je fakt, že k odpájaniu dochádzalo aj napriek pomerne nízkej cene tepla zo systému CZT v porovnaní s okolím.

#### Negatívne dopady na prevádzku systému CZT prechodom na IZT:

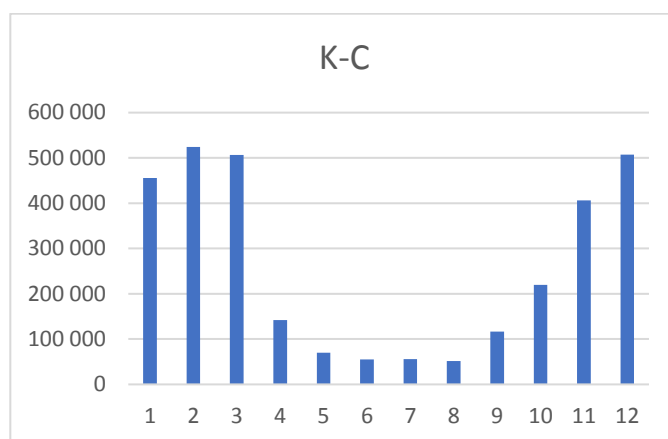
1. Zvýšenie podielu strát v rozvodoch tepla pre ostatných odberateľov v zostávajúcej časti rozvodov. V konečnom dôsledku sa to môže prejaviť vo zvýšení strát na každú kWh dodaného tepla pre zostávajúcich odberateľov CZT. Možno očakávať, že iba v prípade dlhých prípojok s malým prenášaným výkonom odpojenie objektu nebude mať negatívny vplyv na zväčšenie tepelnej straty rozvodov pre zostávajúcich odberateľov. Naopak u objektov s krátkymi prípojkami a väčším výkonom je možno s určitosťou očakávať veľmi negatívny dopad odpojenia objektu na zostávajúcich odberateľov.
2. Znižovanie výkonu sústavy. Postupným odpájaním sa bytových domov alebo jednotlivých bytov dochádza k zvyšovaniu podielu fixných nákladov (prevádzka tepelného hospodárstva, opravy, údržba) na každý kWh dodaného tepla pre ostatných odberateľov.
3. Znižovanie účinnosti zdroja tepla. Odpájanie objektov od sústavy existujúcich rozvodov má negatívny vplyv na účinnosť zdroja tepla z dôvodu poklesu skutočne potrebného príkonu vzhľadom na inštalovaný výkon zdroja. Pri výraznejšom poklese spotreby tepla a pri obmedzenej možnosti zdroja tepla pružne reagovať na túto zmenu je zdroj tepla následne predimenzovaný a dochádza k podstatnému zníženiu efektívnosti.

## CHARAKTERISTIKA KOTOLNÍ HLAVNÉHO VÝROBCU TEPLA

KOTOLŇA K – Centrum, ul.17. Novembra 11 / 54

Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( bytové domy ) a rôzne organizácie vo verejnej alebo súkromnej správe. Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom kotla s najmenším inštalovaným výkonom, poloprietokovým systémom, ktorý pozostáva z rozoberateľného doskového výmenníka tepla o výkone 609 kW a vyrovnávacej nádoby o objeme 1 500 l. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom SIEMENS ( LANDIS a GYR ), ktorý svojim rozsahom a funkciou zabezpečuje automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Výstupné signály z riadiaceho systému sú napojené na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 10,03 MW zodpovedá ich veku. Účinnosť kotolne sa priemerne pohybuje okolo 88,1 %. Nadnormatívne straty boli spôsobené hlavne zvýšenými tepelnými stratami v sekundárnych rozvodoch tepla, zvýšenou mernou spotrebou tepla na prípravu TPV a v niektorých rokoch aj zníženou ročnou účinnosťou výroby tepla. Sekundárne rozvody k miestam spotreby sú realizované ako štvorrúrkové potrubné systémy s prírodným a vratným potrubím pre ÚK a potrubím TPV s cirkuláciou. Uloženie oceľových potrubí je v sieti podzemných nepriehľadných kanálov. Ako tepelná izolácia rozvodov je použitá rohož zo sklenej alebo čadičovej vlny s cementovým plášťom. Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 2 930 m, vek rozvodov je 37 rokov.

Výroba tepla v roku 2018 v kWh

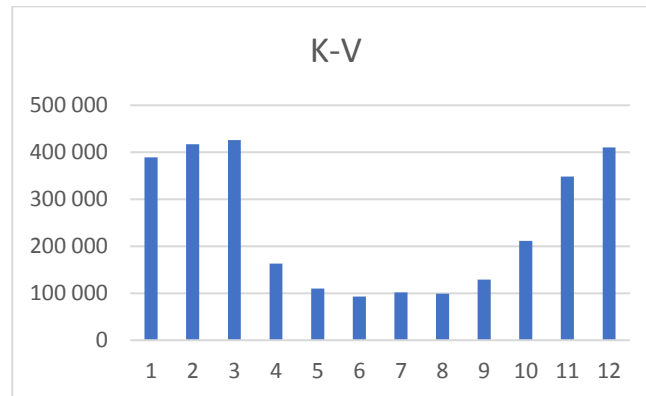


KOTOLŇA K Východ- ul. Za vodou

Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( bytové domy ) a rôzne organizácie v súkromnej správe. Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom kotla s najmenším inštalovaným výkonom. Príprava TPV je zabezpečovaná poloprietokovým systémom, ktorý pozostáva z rozoberateľného doskového výmenníka tepla o výkone 609 kW a vyrovnávacej nádoby o objeme 1 500 l. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom LANDIS a GYR, ktorý svojim rozsahom a funkciou zabezpečuje automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Výstupné signály z riadiaceho systému sú napojené na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 13,83 MW zodpovedá ich veku. Nameraná účinnosť kotlov sa priemerne pohybuje okolo 89 %. Nadnormatívne straty boli spôsobené hlavne zvýšenými tepelnými stratami v sekundárnych rozvodoch tepla a zvýšenou mernou spotrebou tepla na prípravu TPV. Sekundárne rozvody k miestam spotreby sú realizované ako štvorrúrkové potrubné systémy s prírodným a vratným potrubím pre ÚK a potrubím TPV s cirkuláciou. Časť teplovodných rozvodov (pôvodných ) je vedená v sieti podzemných nepriehľadných kanálov. Ako tepelná izolácia je u týchto rozvodov použitá rohož zo sklenej alebo čadičovej vlny s cementovým plášťom. Priemerný vek

týchto rozvodov je 34 rokov. Ostatné teplovodné rozvody sú realizované ako predizolované potrubie vedené pod terénom. Vek týchto rozvodov je 17 / 7 rokov. Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 3075 m.

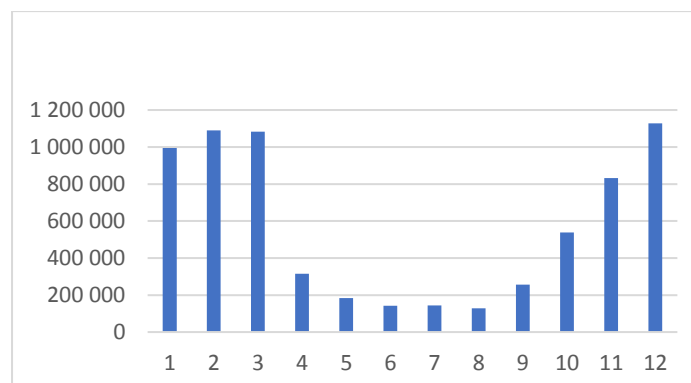
Výroba tepla v roku 2018 v kWh



KOTOLŇA K – 2 ul. Okružná 16

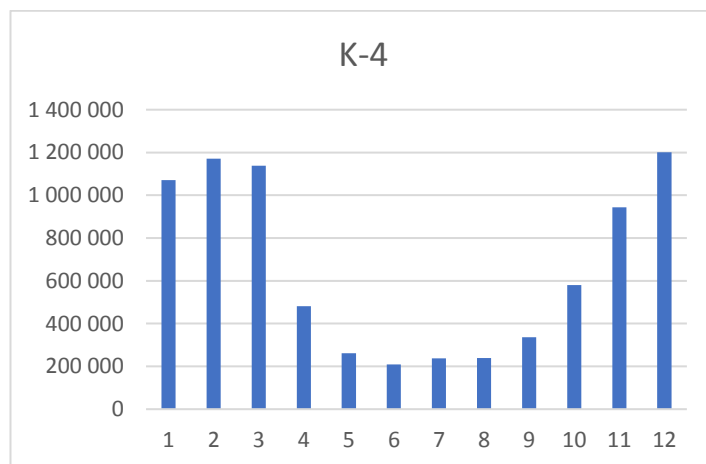
Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( bytové domy ) a rôzne organizácie v súkromnej správe. Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom kotla s najmenším inštalovaným výkonom. V roku 2010 bol vymenený jeden kotol za kotol s menším výkonom. Kotly K3 a K4 majú na dymovodoch inštalované tlmiče hluku. Príprava TPV je zabezpečovaná poloprietokovým systémom, ktorý pozostáva z rozoberateľného doskového výmenníka tepla o výkone 1 500 kW a vyrovnávacej nádoby o objeme 3 000 l. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom LAN-DIS a STAFEA, ktorý svojim rozsahom a funkciou zabezpečuje automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Výstupné signály z riadiaceho systému sú napojené na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 7,945 MW zodpovedá ich veku. Nameraná účinnosť kotlov sa priemerne pohybuje okolo 89 %. Nadnormatívne straty boli spôsobené hlavne zvýšenými tepelnými stratami v sekundárnych rozvodoch tepla, zvýšenou mernou spotrebou tepla na prípravu TPV a v niektorých rokoch aj zníženou ročnou účinnosťou výroby tepla. Sekundárne rozvody k miestam spotreby sú realizované ako štvorrúrkové potrubné systémy s prírodným a vratným potrubím pre ÚK a potrubím TPV s cirkuláciou. Uloženie oceľových potrubí je v sieti podzemných nepriehľadných kanálov. Ako tepelná izolácia rozvodov je použitá rohož zo sklenej alebo čadičovej vlny s cementovým plášťom. Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 3 322 m a priemerný vek 37 rokov.

Výroba tepla v roku 2018 v kWh



Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( bytové domy ) a rôzne organizácie v súkromnej správe. Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom kotla s najmenším inštalovaným výkonom. Príprava TPV je zabezpečovaná poloprietokovým systémom, ktorý pozostáva z rozoberateľného doskového výmenníka tepla o výkone 1 400 kW a vyrovnávacej nádoby o objeme 3 000 l. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom LANDIS a STAFEA, ktorý svojim rozsahom a funkciou zabezpečuje automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Výstupné signály z riadiaceho systému sú napojené na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 8,69 MW zodpovedá ich veku. Nameraná účinnosť kotlov sa priemerne pohybuje okolo 88,9 %. Nadnormatívne straty boli spôsobené hlavne zvýšenými tepelnými stratami v sekundárnych rozvodoch tepla, zvýšenou mernou spotrebou tepla na prípravu TPV a v niektorých rokoch aj zníženou ročnou účinnosťou výroby tepla. Sekundárne rozvody k miestam spotreby sú realizované ako štvorrúrkové potrubné systémy s prívodným a vratným potrubím pre ÚK a potrubím TPV s cirkuláciou. Uloženie ocelových potrubí je v sieti podzemných nepriehľadných kanálov, časť aj ako predizolované. Ako tepelná izolácia rozvodov je použitá rohož zo sklenej alebo čadičovej vlny s cementovým plášťom. Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 7047 m a priemerný vek 34 / 7 rokov.

Výroba tepla v roku 2018 v kWh

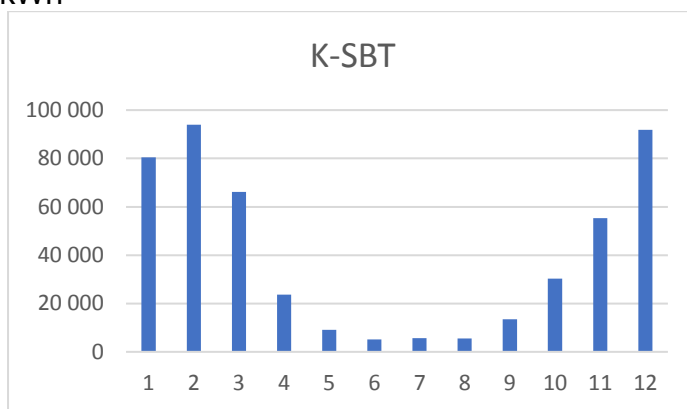


KOTOLŇA SLOBYTERM ul. Levočská 20 - areál spoločnosti Slobyterm s.r.o.

Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( bytové domy ). Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom jedného kotla. Príprava TPV je realizovaná v dvoch stojatých zásobníkových ohrievačoch o objeme 2 x 500 l a výkone 2 x 150 kW. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom LANDIS a STAFEA, ktorý svojim rozsahom a funkciou zabezpečuje automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Výstupné signály z riadiaceho systému sú napojené na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 0,52 MW zodpovedá ich veku. Nameraná účinnosť kotlov sa priemerne pohybuje okolo 89 %. Nadnormatívne straty boli spôsobené hlavne zvýšenými tepelnými stratami v sekundárnych rozvodoch tepla, zvýšenou mernou spotrebou tepla na prípravu TPV a v niektorých rokoch aj zníženou ročnou účinnosťou výroby tepla. Sekundárne rozvody k miestam spotreby sú realizované ako štvorrúrkové potrubné systémy s prívodným a vratným potrubím pre ÚK a potrubím TPV s cirkuláciou. Uloženie ocelových potrubí je v podzemnom nepriehľadnom kanáli. Ako tepelná izolácia rozvodov je použitá rohož zo sklenej alebo čadičovej vlny s lepenkovým obalom. Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 88 m, vek 34 rokov.



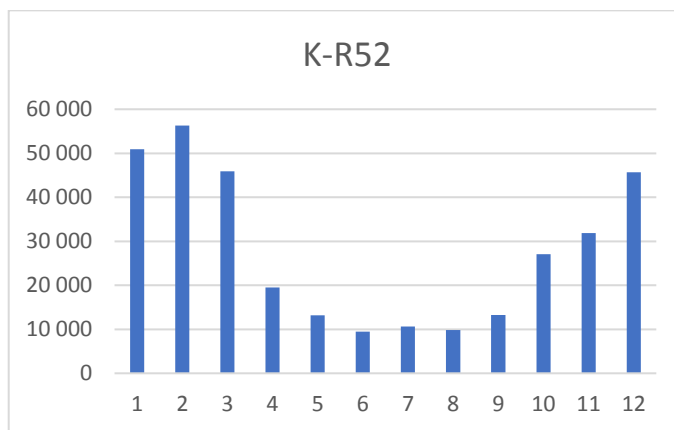
## Výroba tepla v roku 2018 v kWh



## KOTOLŇA K - R52 ul. Levočská 38 - v bytovom dome

Charakteristika kotolne: plynová nízkotlaká teplovodná kotolňa s celoročným využitím. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TPV a tepla na ÚK pre bytový sektor ( 52 bytov). Mimo vykurovacej sezóny sa v kotolni pripravuje len TPV prostredníctvom jedného kotla. Príprava TPV je realizovaná kombinovaným spôsobom rýchloohrevu so zásobníkom. Vykurovací okruh je vybavený ekvitermickou reguláciou prostredníctvom štvorcestného zmiešavacieho ventilu. Meranie a regulácia kotolne je zabezpečená systémom LANDIS a GYR. Obsluha kotolne je zabezpečená pochôdzkovým spôsobom - občasne. Riadiaci systém nie je prepojený na centrálny dispečing. Technický stav kotlov s celkovým výkonom 0,297 MW zodpovedá ich veku. Nameraná účinnosť kotlov sa v posledných rokoch pohybuje priemerne na úrovni 95 %.

## Výroba tepla v roku 2018 v kWh





Spoločnosť SLOBYTERM, spol. s r.o. prevádzkuje sústavu tepelných zariadení CZT, ktorú tvorí 5 blokových kotolní a jedna domová kotolňa. Celkový inštalovaný výkon týchto zdrojov je 31,4 MW. Ako palivo sa v týchto zdrojoch využíva výlučne zemný plyn bez OZE. Distribúcia tepla k jednotlivým odberateľom a konečným spotrebiteľom je zabezpečená teplovodnými rozvodmi o celkovej rozvinutej dĺžke 31 km. Kotolne sú riadené z centrálneho dispečingu, ktorý sa nachádza v administratívnej budove spoločnosti.

BK – Východ, Za vodou č. 16

BK – 2, Okružná ul. č. 848/16

BK – 4, Okružná ul. č. 883/83

BK – Centrum, Ul. 17.novembra č.540/11

BK- SBT, Levočská ul. č. 20

DK – R52, Levočská ul. č. 372/38

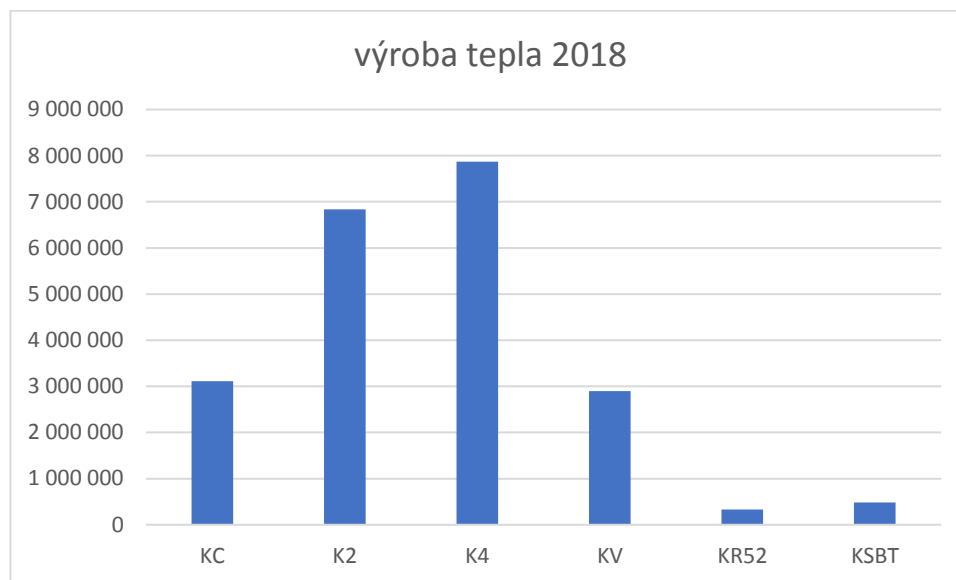
Tepelné hospodárstvo pozostáva z 6 zdrojov tepla (kotolní) a tepelných rozvodov. Zásobovanie teplom v bytových domoch ( vykurovanie a príprava TPV ) je prevažne dodávkou od hlavného výrobcu tepla v meste - spoločnosti Slobyterm s.r.o. V posledných rokoch možno sledovať narastajúci trend odpájania sa bytových domov ( prípadne jednotlivých bytov ) od CZT s prechodom na individuálne zásobovanie teplom IZT a to buď výstavbou domových kotolní pre bytové domy alebo inštaláciou samostatných zdrojov tepla pre bytové jednotky.

### Vyrobená tepelná energia

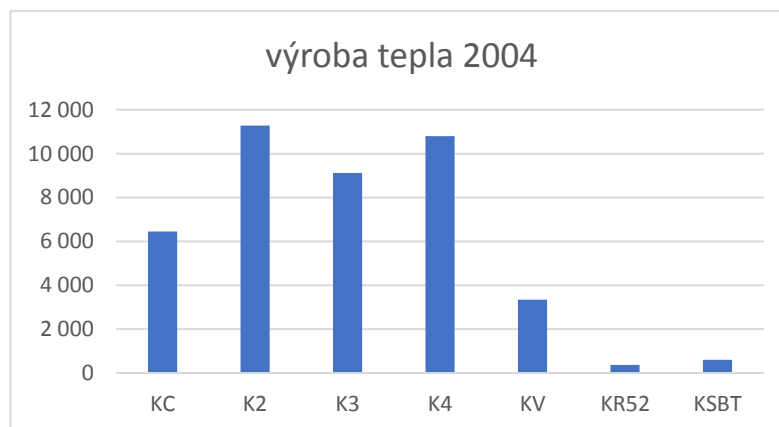
2 0 1 8

TTZ	K - C	K - 2	K - 4	K - V	K - R52	K - SBT	SPOLU
M	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1.	455 920	995 552	1 071 490	389 276	50 914	80 456	3 043 608
2.	524 090	1 090 134	1 170 640	417 198	56 281	94 010	3 352 353
3.	506 320	1 083 851	1 137 690	425 765	45 931	66 184	3 265 741
4.	142 130	315 284	481 584	163 329	19 528	23 708	1 145 563
5.	70 180	183 677	261 700	110 303	13 150	9 046	648 056
6.	54 800	141 400	209 274	93 208	9 489	5 117	513 288
7.	55 700	143 125	237 889	101 999	10 664	5 728	555 105
8.	51 700	127 875	239 130	99 365	9 800	5 586	533 456
9.	116 340	256 550	336 230	129 108	13 275	13 466	864 969
10.	220 010	538 088	579 550	211 746	27 083	30 277	1 606 754
11.	406 330	831 776	943 170	348 515	31 836	55 317	2 616 944
12.	507 410	1 128 317	1 201 060	410 224	45 681	91 783	3 384 475
<b>SUM</b>	<b>3 110 930</b>	<b>6 835 629</b>	<b>7 869 407</b>	<b>2 900 036</b>	<b>333 632</b>	<b>480 678</b>	<b>21 530 312</b>

## Výroba tepla v roku 2018 v kWh



Z pohľadu ročnej výroby tepla v roku 2018 cca 21 500 MWh je najväčšou kotolňou CZT K-4 s výrobou cca 7 900 MWh, čo je cca 37 %. Kotolňa K-3 bola odpojená v roku 2009 z dôvodu zriaďovania individuálnych zdrojov tepla v jednotlivých bytových domoch. V roku 2009 došlo k poklesu výroby na 11% z roku 1996, (2009 – 6 347 GJ, 1996 – 55 729 GJ). Objekty, ktoré neboli odpojené od CZT boli pripojené na kotolňu K-4.



Z pohľadu ročnej výroby tepla v roku 2004 cca 42 000 MWh bola najväčšou kotolňou CZT K-2 s výrobou cca 11 300 MWh, čo je cca 27 %.

Výroba a dodávka tepla pre ÚK a TPV je centrálne zabezpečovaná z kotolní pre:

**ZOZNAM VYKUROVANÝCH BYTOVÝCH PRIESTOROV(vrátane IZT) k 31.12.2018**

P.č.	Kotolňa	Odberateľ	Číslo domu	Objekt	Ulica a číslo objektu	Zateplený BD	Počet vchodov	Počet bytov spolu	Počet vykúr. bytov	Počet bytov s IZT	Plocha m2 prepočítaná
1	K - C	SBT	563	27/A	1. mája 1, 3, 5	N	3	27	25	2	1 366,65
2			565	27/B	1. mája 7, 9, 11	N	3	27	27	0	1 472,40
3			534	27/C	Nám. gen. Štefánika 9, 10, 11	N	3	27	27	0	1 442,62
4			564	Sariš	1. mája 2, 4	A	2	32	32	0	2 409,28
5			1363	Orava	17. novembra 9	A	1	47	46	1	2 177,64
6			538	Spiš	17. novembra 5, 7	A	2	32	32	0	2 332,64
7			567	Pri súde	17. novembra 26, 28	A	2	12	12	0	739,86
8			568	Gemer	1. mája 10, 12	A	2	32	23	9	1 349,03
10			566	Zemplín	1. mája 6	A	1	16	0	16	0,00
				Spolu SBT				19	252	224	28
11	OSBD	566	Zemplín	1. mája 8		1	16	0	16	0,00	
12		536	Liptov	17. novembra 1, 3		2	32	0	32	0,00	
		Spolu OSBD				3	48	0	48	0,00	
Spolu za kotolňu K - Centrum							22	300	224	76	13 290,12
13	K - 2	SBT	840	33/A	Okružná 2, 4, 6	N	3	33	33	0	2 062,98
14			1087	33/B	Mierová 2, 4, 6	N	3	33	33	0	2 064,10
15			1062	33/C	Tatranská 1, 2, 3	N	3	33	31	2	1 958,76
16			1086	33/D	Mierová 1, 3, 5	N	3	33	32	1	1 977,26
17			1063	F	Tatranská 4, 5, 6, 7	N	4	44	43	1	2 684,62
18			1072	G	Letná 1, 2, 3, 4, 5	N	5	55	55	0	3 426,40
19			1064	H	Tatranská 8, 9, 10, 11, 12	A	5	60	60	0	3 303,44
20			1069	I	Komenského 2, 4	A	2	24	24	0	1 251,56
21			849	J	Okružná 18, 20	A	2	24	24	0	1 251,60
22			1068	K	Komenského 1, 3, 5, 7, 9	N	5	60	60	0	3 322,92
23			1065	L	Tatranská 13, 15, 17, 19	N	4	48	48	0	2 757,44
24			850	N	Okružná 22, 24	A	2	24	24	0	1 263,20
25			1074	MMB	Letná 7	A	1	70	70	0	2 636,34
				Spolu SBT				42	541	537	4
26		OSBD	846	33/E	Okružná 10, 12, 14		3	33	31	2	1 899,52
27	851		M	Okružná 26, 28, 30, 32, 34		5	77	0	77	0,00	
28	1077		NL	Letná 11, 13, 15		3	48	0	48	0,00	
29	1066		Detva - O	Tatranská 14, 16, 18, 20		4	44	41	3	2 514,94	
		Spolu OSBD				15	202	72	130	4 414,46	
							57	743	609	134	34 375,08

30	K - 4	SBT	877	S	Okružná 36, 38, 40, 42, 44	A	5	40	23	17	1 076,80	
31			1080	X	Letná 30, 32, 34, 36, 38	A	5	80	78	2	5 266,56	
32			1081	Alka	Letná 25, 27, 29, 31, 33	A	5	60	0	60	0,00	
33			884	Sparta	Okružná 72, 74, 76	A	3	48	47	1	2 729,81	
34			1101	D/48	Mierová 74, 76, 78	A	3	48	46	2	3 297,34	
35			1096	B/3	Mierová 50, 52, 54	N	3	48	48	0	3 399,12	
36			1088	A/2	Mierová 8, 10, 12	N	2	56	55	1	3 916,20	
37			1359	H 1/2	Mierová 7	N	1	24	24	0	1 790,16	
38			1105	H 2/1	Mierová 13, 15	N	2	48	48	0	2 352,48	
			Spolu SBT						29	452	369	83
39		Spoločenstvo LIPA		879	T	Okružná 46, 48, 50, 52, 54, 56		6	96	0	96	0,00
40		Spoločenstvo OLYMPIA		945	Olympia	Letná 24, 26, 28		3	48	0	48	0,00
42		OSBD	882	MARICA	Okružná 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70		7	112	76	36	4 228,90	
43			1075	START	Letná 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22		8	128	0	128	0,00	
44			1078	MARS	Letná 17, 19, 21, 23		4	48	0	48	0,00	
45			1107	U2/2	Mierová 21, 23, 25, 27, 29, 31		6	96	34	62	1 659,96	
46			1100	B/48	Mierová 68, 70, 72		3	48	29	19	2 076,49	
47			1102	64E	Mierová 84, 86		2	64	0	64	0,00	
48			1099	C4	Mierová 64		1	32	5	27	347,94	
49			1097	C3	Mierová 56		1	32	6	26	427,07	
50			1095	C2	Mierová 46, 48		2	32	0	32	0,00	
51			1093	C1	Mierová 36, 38		2	32	21	11	1 511,18	
52			1094	B2	Mierová 40, 42, 44		3	48	43	5	3 039,35	
53			1106	H3	Mierová 17, 19		2	32	0	32	0,00	
54			1092	A3	Mierová 28, 30, 32		3	48	44	4	3 103,15	
55			1104	H1/1	Mierová 9		1	32	17	15	1 162,03	
56			1089	A1	Mierová 14, 16, 18		3	48	26	22	1 819,36	
57			1360	H2/2	Mierová 11		1	32	32	0	2 201,76	
58			1391	B1/1	Mierová 20		1	32	26	6	1 773,48	
59			1090	B1/2	Mierová 22, 24		2	56	52	4	3 680,00	
	Spolu OSBD						52	952	411	541	27 030,67	
Spolu za kotolňu K - 4							90	1 548	780	768	50 859,14	

60	K - V	SBT	1083	A2-3	Za vodou 3	A	1	30	30	0	1 262,02	
61			1770	C1	Za vodou 20, 22	A	2	16	16	0	970,94	
62			1787	C2	Za vodou 24, 26	A	2	26	26	0	1 161,85	
63			1839	D4	Za vodou 28	A	1	16	16	0	906,28	
64			1894	D1	Za vodou 31	A	1	15	15	0	596,27	
65			1895	D5	Za vodou 30	A	1	15	15	0	596,27	
			Spolu SBT					8	118	118	0	5 493,63
66		OSBD	1084	A1	Za vodou 5, 6		2	48	42	6	2 559,43	
67			1361	A2	Za vodou 2, 4		2	42	21	21	1 796,44	
68			1082	A3	Za vodou 1		1	32	30	2	2 055,62	
69			1247	B1	Za vodou 8, 9, 10		3	64	49	15	3 108,35	
70			1388	B2/12	Za vodou 12		1	32	24	8	1 628,26	
71			1253	B2/11,13	Za vodou 11, 13		2	48	41	7	3 064,55	
		Spolu OSBD					11	266	207	59	14 212,65	
Spolu za kotolňu K - Vychod								19	384	325	59	19 706,28
72	K - R52	SBT	372	R52	Levočská 38		1	52	52	0	2 353,60	
73	K - SBT	SBT	25	25 b.j.	Levočská 20		1	25	25	0	1 183,00	
S P O L U - SBT								100	1 440	1 325	115	76 109,44
S P O L U - OSBD								81	1 468	690	778	45 657,78
S P O L U - Spoločenstvo LIPA								6	96	0	96	0,00
S P O L U - Spoločenstvo OLYMPIA								3	48	0	48	0,00
S P O L U								190	3 052	2 015	1 037	121 767,22

Pozn. Údaj o zateplení je uvedený iba pri bytových domoch v správe spoločnosti SLOBYTERM

Zdroje tepla SLOBYTERM predstavujú plynové teplovodné kotolne, z ktorých teplo je rozvádzané k spotrebiteľským objektom vonkajšími kanálovými rozvodmi. Najstaršie rozvody tepla majú 45 rokov. Celková rozvinutá dĺžka rozvodov tepla na ÚK a TÚV je 31 km, z toho 4,2 km tvorí predizolovaný rozvod na ÚK a TÚV. Technický stav rozvodov je primeraný ich veku, čiastočne nevyhovujúci a v blízkej budúcnosti je potrebná v súlade s navrhovanou koncepciou ich rekonštrukcia.

Celkový inštalovaný výkon kotolní je cca 31,3 MW, celkový počet kotolní je 6, z toho počet zdrojov s inštalovaným tepelným výkonom nad 300 kW je 5.

## Technické údaje zdrojov tepla a vonkajších rozvodov tepla CZT:

Zdroj tepla		kotel č. 1 výkon /kWh/	kotel č. 2 výkon /kWh/	kotel č. 3 výkon /kWh/	kotel č. 4 výkon /kWh/	Celkový výkon /kWh/	Účinnosť zdroja %
K - Východ	Kotly	KDVE 100	KDVE 100	PGVE 160	-	3 830	0,890
		1 040	1 040	1 750	-		
	Horáky	APH 16 PZ	APH 16 PZ	APH 25 PZ			
	rok výroby	1 989	1 989	1 989			
K - 2	Kotly	PGV 250	PGVE 160	PGV 250	VISSMANN Vitocrossal 300	7 945	0,890
		2 650	1 750	2 650	895		
	Horáky	APH 45 PZ	APH 25 PZ	Weishaupt G20/2-A	Weishaupt G20/3-A		
	rok výroby	1 987	1 989	1 985	2 010		
K - 4	Kotly	PGV 300	PGV 300	WOLF Eurotwin K1250	THP 1200 IN	8 690	0,889
		3 120	3 120	1 250	1 200		
	Horáky	APH 45 PZ	APH 45 PZ	Weishaupt G20/2-A	Weishaupt G8/1-D		
	rok výroby	1 985	1 985	2 008	1 999		
K - Centrum	Kotly	PGVE 65	PGV 300	PGV 300	PGV 300	10 030	0,881
		670	3 120	3 120	3 120		
	Horáky	Weishaupt G5/1-D	APH 45 PZ	APH 45 PZ	APH 45 PZ		
	rok výroby	1 990	1 990	1 990	1 990		
K - R52	Kotly	VISSMANN Vitodens 200-W	VISSMANN Vitodens 200-W	VISSMANN Vitodens 200-W	-	297	0,950
		99	99	99	-		
	rok výroby	2 017	2 017	2 017			
K - SBT	Kotly	HOVAL SR PLUS	HOVAL SR PLUS	-	-	520	0,890
		260	260				
	Horáky	Weishaupt WG 30N/1-A	Weishaupt WG 30N/1-A				
	rok výroby	1 997	1 997				
<b>S P O L U</b>						<b>31 312</b>	

### K VÝCHOD

Kotlové jednotky sú po dobe svojej životnosti 3x r.1989. Ročná účinnosť zdroja tepla je pod stanoveným normatívom.

Údaje o vonkajších rozvodoch tepla:

Predizolované: 800 m 11 rokov + 869 m 7 rokov

Spôsob uloženia Neprielezny kanál:

Druh izolácie Minerálna vlna: 348 m + 362 m 34 rokov, 696 m 17 rokov

Technický stav: nevyhovujúci 34 r.

### K 2

Kotlové jednotky sú po dobe svojej životnosti 3x r.1985-89, 1x 2010. Ročná účinnosť zdroja tepla je pod stanoveným normatívom.

Údaje o vonkajších rozvodoch tepla:

Spôsob uloženia Neprielezny kanál:

Druh izolácie Minerálna vlna: 1152 m + 1974 m + 196 m 37 rokov

Technický stav nevyhovujúci.

#### **K4**

Kotolňa zásobuje bytové domy. Kotly 2x r. 1985, 1x1999, 1x r.2008 nie sú schopné ekonomickej prevádzky.

Celková rozvinutá dĺžka teplovodných rozvodov je 7 047 m

#### **K Centrum**

Kotly 4x r.1990 nie sú schopné ekonomickej prevádzky pri zmenách zaťaženia.

Údaje o vonkajších rozvodoch tepla:

Predizolované: 200 m 7 rokov

Spôsob uloženia Neprielezny kanál, Druh izolácie Minerálna vlna: 2730 m 37 rokov

Technický stav nevyhovujúci 37 r.

#### **K SBT**

Technický stav kotlov 3x r. 1995 je dobrý. Ročná účinnosť zdroja je nad stanoveným normatívom.

Údaje o vonkajších rozvodoch tepla:

Spôsob uloženia Neprielezny kanál, Druh izolácie Minerálna vlna: 88 m 34 rokov

Technický stav nevyhovujúci.

#### **K- R52**

Kotolňa zásobuje bytový dom. Kotly 2x r. 2017 sú schopné ekonomickej prevádzky.

### 3.2.1.2 Verejný sektor a ostatné zdroje tepla

Zdroje a rozvody tepla z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre verejný sektor vo vlastníctve mesta:

1.2. Administratívne budovy	K4					
Nám. sv. Mikuláša 2	K1	Protherm	40 KLO (B, g, h - do 50 kW)	2001	14 - 37 kW	zemný plyn
	K2	Protherm	40 KLO (B, g, h - do 50 kW)	2001	14 - 37 kW	zemný plyn
Nám. sv. Mikuláša 12	K1	Buderus Logamax Plus	GB 62 - 35 V3 (B, g, h - do 50 kW)	2013	33,5 kW	zemný plyn
Podsadek 31	K1	Protherm	28 KLO (B, g, h - do 50 kW)		31,2 kW	zemný plyn
	K2	Protherm	28 KLO (B, g, h - do 50 kW)		31,2 kW	zemný plyn
Základná umelecká škola Jána Melkoviča, Okružná 9, Stará Ľubovňa	K1	Protherm	50 KLO		46,5 kW	zemný plyn
	K2	Protherm	50 KLO		46,5 kW	zemný plyn
	K3	Protherm	50 KLO		46,5 kW	zemný plyn
Budova Mestského futbalového klubu (VPS, p.o.)	K1	Protherm	Medved 30 KLO		26 kW	zemný plyn
Budova Mestského futbalového klubu (VPS, p.o.)	K2	Protherm	Medved 30 KLO		26 kW	zemný plyn
Budovateľská 22 - administratívna budova (Mesto Stará Ľubovňa)	K1-K12	GAMAT - 12 ks			54 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Administratívna budova	K1	Modrathern	PKM 50K	1994	31 - 44,5 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Administratívna budova	K2	Protherm	50 KLOM Medved'	2011	31 - 44,5 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (skleník)	K1	Modrathern	PKM 45EA	1997	43 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (skleník)	K2	Modrathern	PKM 45EA	1997	43 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (skleník)	K3	Modrathern	PKM 45E	2000	43 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (hala separovanie odpadu)	K4	Protherm	24 KTV	1996	9,5 - 23,5 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (hala separovanie odpadu)	K5	Protherm	24 KTV	1996	9,5 - 23,5 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (hangár)	K1 - K4	konvektory				elektrina
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (vrátnica)	K1, K2,	Karma	Karma-Beta 3/1ks, Karma-Beta 4/2ks	1994	3 - 3,9 kW	zemný plyn
EKOS, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (drevodieliňa)	K1	Herz	Firematic 25	2007	45 - 150 kW	tuhé palivo - drewná štiepka
EKOS, spol. s r.o. - Kompostáreň	K1 - K11	konvektory				elektrina
EKOS, spol. s r.o. - skládka odpadov	K1	-	-	-	-	tuhé palivo - drevo
Centrum voľného času „Farbiarska 35/7, Stará Ľubovňa	K1	Protherm /3 kusy /CVC+Kino	Medved 50 KLO	2008	44,5 - 49 kW	zemný plyn
KINO Tatra, vrátane ubytovania nad Kinom Farbiarska 35/7, Stará Ľubovňa	K2	Buderus (iba ubytovanie nad kinom)	Logomax GB 172	2014	3 - 14,4kW	zemný plyn
1.3. budovy škôl a školských zariadení	K4					
Základná škola, Za vodou 14 - blok A	K2	NEFIT	Turbo HR 45-7 ks	1996	40,5	zemný plyn
Základná škola, Za vodou 14 - blok B	K3	DESTILA	DPL 50A-4 ks	2000	49,5	zemný plyn
Základná škola, Levočská 6 - budova školy (vrátane telocvične a dielne)	K4	závesný kondenzačný kotol - 13 ks	Nefit EcomLine HR43	1995	43 kW	zemný plyn
Základná škola Podsadek 140	K5	vlastná kotolňa- PROTHERM - MEDVEĎ CONDENS 48 KKS; UK + TUV	MEDVEĎ CONDENS 48 KKS, FE300MR	2018	42 kW	zemný plyn
Kontajnerová prístavba ZŠ Podsadek	K6	UK - kondenzačný plynový kotol BUDERUS Logamax; TUV - ohrievače vody	BUDERUS	2015	6,5-35,1 kW	zemný plyn
Materská škola Tatranská 21	K1					
Materská škola Vsetínska	K1	Protherm	50 KLO (skup.B,ods. g, h )	2001	40 kW	zemný plyn
Materská škola Vsetínska	K2	Protherm	50 KLO (skup.B,ods. g, h )	2001	40 kW	zemný plyn
Materská škola Vsetínska	K3	Protherm	50 KLO (skup.B,ods. g, h )	2001	40 kW	zemný plyn

### 3.2.1.3 Individuálna bytová výstavba

Palivo pre IBV je rôznorodý od zemného plynu, cez uhlie, drevo alebo elektrickú energiu. V prevažnej väčšine rodinných domov prevláda ako zdroj tepla plynový kotol. Príprava teplej pitnej vody je realizovaná prietokovým alebo zásobníkovým ohrievačom. Rozvodná sústava je dvojrúrková s núteným obehom vykurovacej vody. Výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW s účinnosťou plynových kotlov 75 - 93 %. U kotlov na tuhé palivá sa účinnosť pohybuje v rozmedzí 65 - 85%. Elektrokotly majú účinnosť 93 - 98%.



### 3.3 ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA

Rozhodujúcimi správcami bytových objektov, do ktorých zabezpečuje dodávku tepla CZT Slobyterm s.r.o. sú samotný Slobyterm a OSBD. Tieto objekty sú zásobované teplom centrálnym spôsobom z blokových kotolní spaľujúcich zemný plyn. V týchto objektoch dodávateľ rozpočítava množstvo dodaného tepla. V ostatných objektoch vo vlastníctve mesta sú lokálne kotolne, zdroje tepla. Spotreba elektrickej energie na výrobu a dodávku tepla odhad 10 kWh/1MWht.

#### Objekty bytového sektora:

Rozdelenie bytov zásobovaných teplom z CZT SLOBYTERM a IZT individuálne:

	Celkom	CZT	IZT		CZT MWh/byt
K-C:	300	224	76	25%	14
K-2:	743	609	134	18%	11
K-4:	1548	780	768	50%	10
K-V:	384	325	59	15%	9
<b>Rok 2018:</b>	<b>3052</b>	<b>2015</b>	<b>1037</b>	<b>34%</b>	<b>11</b>

(Rok 2005: 2946 2102 844 28 %)

U bytov SLOBYTERM je IZT 8 %, u bytov OSBD je IZT 53 %.

Pri priemernej spotrebe tepla na 1 b.j.  $21530/2015 = 11$  MWh je teoretický potenciál zvýšenia dodávky tepla pri znovu pripojení 100 % IZT cca 11 000 MWh, čo pri cene za teplo cca 100 €/MWh je to cca 1 100 000 €/rok.

Stav zateplenia vchodov r.2018 v oblasti dosahu CZT SLOBYTERM:

K-C:	celkom: 19	zateplený: 10	nezateplený: 9	47 %
K-2:	celkom: 42	zateplený: 12	nezateplený: 30	71 %
K-4:	celkom: 29	zateplený: 21	nezateplený: 8	27 %
K-V:	celkom: 8	zateplený: 8	nezateplený: 0	0 %
<b>Spolu:</b>	<b>celkom: 98</b>	<b>zateplený: 51</b>	<b>nezateplený: 47</b>	<b>48 %</b>

Investície do rozvoja CZT cca tis.€:

Do roka 2010	2 000
Do roka 2014	125
Do roka 2019	285
V rokoch 2020-30 plán	4 141

Rok 1999:

výroba tepla: 51 683 MWh, počet kotlov 30: 47,9 MW

Rok 2004:

výroba tepla: 41 959 MWh, počet kotlov 24: 44,7 MW

Rok 2018:

výroba tepla: 21 530 MWh, počet kotlov 20: 31,3 MW

Za 20 rokov (1999-2018) v kotolniciach Slobyterm klesla výroba tepla o cca 60 %.

Z celkom IZT 1037 b.j. sa odpojilo do roka 2014 1026 t.j. 99 % a posledných 5 rokov len 11 b.j. t.j. 1%.

Rekonštrukcia krytej plavárne je plánovaná v rokoch 2020-2021. Predpokladaný je lokálny zdroj tepla s tepelnými čerpadlami. Spotreba tepla v krytej plavárni za rok 2019 bola vo výške 981 MWh. Do roku 2022 sa plánuje odpojiť od CZT v rámci rekonštrukcie aj objekt plavárne so spotrebou tepla cca 1000 MWh ( čo je ekvivalent cca 100 bytov).

## Jednotlivé druhy objektov vo vlastníctve mesta:

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie..)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania kWh	teplo na ÚK kWh	plyn LEN ÚK m3	uhlie tona	drevo tona			
<b>1. Budovy</b>									
1.1. budovy na bývanie									
1.1.1. bytové domy									
Za vodou - SO 01	CZT - ÚK a TUV		58810				tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	sedlová strecha jdnoplášťová - tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	nové plastové okná, viackomorové profily
Za vodou - SO 02	CZT - ÚK a TUV		63200				tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	sedlová strecha jdnoplášťová - tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	nové plastové okná, viackomorové profily

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie..)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania kWh	teplo na ÚK kWh	plyn LEN ÚK m3	uhlie tona	drevo tona			
Základná umelecká škola Jána Melkoviča, Okružná 9, Stará Ľubovňa	plynové tepléné čerpadlo s plynovým kondenzačným kotlom	11 329		16 320	0	0	zateplené vrstvou z fasádnych dosiek z minerálnej vlny TERMOLINE	šikmá strecha zateplená vrstvami tvrdenéj minerálnej vlny KNAUF MPN	okná a dve z plastových 6 komorových profilov zasklených izolačným trojsklom
VPS, p.o.	elektrické vykurovanie	86 751					montovaná unimobunka, zateplená polystyrénom	plechová	pôvodné okná drevené
Slobyterm, Levočská 20			295 406						
Krytá plaváreň			1 202 530						
Športová hala			278 600						
Stredoveký tábor	krb, konvektory	4 625				10m3	drevo	drevený šindeľ	futrované dvojram
Dom mešťana	krbova pec elektrické konvektory	1 620				10m3	drevo	škridla	dvojram
Centrum voľného času „Farbiarska 35/7, Stará Ľubovňa	plynová	6 108		12 842			zateplené kontaktným zatepľovacím systémom (tvrdené dosky z minerálnej vlny)	tepelná izolácia z minerálnej vlny	nové plastové okná
KINO Tatra, Farbiarska 35/7, Stará Ľubovňa		5 451							nové drevené okná

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie..)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania	teplo na ÚK	plyn LEN ÚK	uhlie	drevo			
		kWh	kWh	m3	tona	tona			
Obchodná 1, Mestský úrad	centrálny vykurovací systém	43 710		15138			zateplený kontaktným zatepľovacím systémom s tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny	tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	plastové okná s izolačným dvojsklom
Námestie sv. Mikuláša 2,	vlastný plynový kotel	11 832		8 805			bez zateplenia	bez zateplenia	
Námestie sv. Mikuláša 24	elektrické konvektory	3 567					bez zateplenia	bez zateplenia	
Podsadek 31 - Komunitné centrum	vlastný plynový kotel	3274		7 456			bez zateplenia	železobetónové stropné panely, švarový násyp, tepelná izolácia, švarobetón, hydroizolácia	pôvodné - drevené s dvojitým zasklením
Námestie sv. Mikuláša 12	vlastný plynový kotel	2 313		7 107			bez zateplenia		pôvodné - drevené okná
Letná 6 - OD Družba	centrálny vykurovací systém	66108		55 745			bez zateplenia	plochá strecha s tepelnou izoláciou Polsid	oceľové zasklené steny a okná s jednoduchým alebo dvojitým zasklením

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie..)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania	teplo na ÚK	plyn LEN ÚK	uhlie	drevo			
		kWh	kWh	m3	tona	tona			
Za vodou - založňa	centrálny vykurovací systém	270		640			bez zateplenia	pôvodná plochá s tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny	pôvodné kovové okná a dvere s jednoduchým zasklením
Za vodou - modlitebňa	centrálny vykurovací systém	3455		761			bez zateplenia	pôvodná plochá s tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny	pôvodné kovové okná a dvere s jednoduchým zasklením
Námestie gen. Štefánika 5	centrálny vykurovací systém	11 086		11018			komplexná vonkajšia rekonštrukcia uskutočnená v roku 2018 - 2019		
Námestie gen. Štefánika 6	centrálny vykurovací systém	36 269		37469			bez zateplenia	pôvodná železobetónová stena, izolačné dosky heraklit, škarový násyp, hydroizolačná vrstva	pôvodné kovové okná a dvere s dvojitým zasklením
Tržnica - prevádzka č. 1							bez zateplenia	tepelná izolácia na báze čadičovej plste	pôvodné dvere
Tržnica - prevádzka č. 2	elektrické konvektory						bez zateplenia	tepelná izolácia na báze čadičovej plste	drevené dvere, plastové okná s izolačným zasklením
Tržnica - prevádzka č. 3							bez zateplenia	tepelná izolácia na báze čadičovej plste	plastové okná s izolačným zasklením, drevené dvere

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie...)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania	teplo na ÚK	plyn LEN ÚK	uhlie	drevo			
		kWh	kWh	m3	tona	tona			
Tržnica - prevádzka č. 4	elektrické konvektory						bez zateplenia	tepelná izolácia na báze minerálnej vlny	plastové okná a dvere s izolačným zasklením
Budova Mestského futbalového klubu							bez zateplenia	sedlová strecha so škvarovým násypom a tepelnou izoláciou	otvorové výplne z PVC profilov s izolačným zasklením
Námestie sv. Mikuláša 5	plynový kotol - vlastné meranie nájomcu						bez zateplenia	bez zateplenia	drevené okná
Ekos, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (hala separovanie odpadov)	vlastné plynové kotle a ohrievač vody (1ks)	43 522	0	9 334			bez zateplenia	hrebeňová strecha bez zateplenia	30% plastové okná s izolačným zasklením a 70% pôvodné železné
Ekos, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (vrátnica)	gamatky		0				bez zateplenia	hrebeňová strecha bez zateplenia	plastové okná s izolačným zasklením
Ekos, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (drevodielnia)	vlastné plynové kotle (vykurovanie zo skleníka) a ohrievač vody (1ks)		0				zateplený	hrebeňová strecha zateplená	plastové okná s izolačným zasklením
Ekos, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (hangár)	elektrické konvektory (4ks)		0				bez zateplenia	hrebeňová strecha bez zateplenia	pôvodné drevené okná
Ekos, spol. s r.o. - Areál spoločnosti (skleník)	vlastné plynové kotle		0	12 455			bez zateplenia	hrebeňová strecha bez zateplenia	skleník nemá okná
Ekos, spol. s r.o. - skládka odpadov	pec na tuhé palivo	0	0		3		zateplený	strecha pokrytá plechom, zateplená	plastové okná s izolačným zasklením

Majetok mesta	Kotolňa dodávajúca teplo	celková spotreba energie za rok 2018					obvodový plášť (napr. typ materiálu, zateplenie...)	strecha (typ materiálu, zateplenie...)	okna (pôvodné- drevené s jedným sklom alebo iný druh...)
		elektrina OKREM vykurovania	teplo na ÚK	plyn LEN ÚK	uhlie	drevo			
		kWh	kWh	m3	tona	tona			
1.3. budovy škôl a školských zariadení									
Základná škola Komenského 6		70 912		740,37			zateplenie polystyrenom	Strecha pokrytá plechom,zateplenie 10 až 12 cm sklenená vata	
Základná škola Komenského 8		10 585					zateplenie polystyrenom	Strecha pokrytá plechom,zateplenie 10 až 12 cm sklenená vata	
Základná škola, Za vodou 14 - blok A	vlastná	576 683		54 636			zateplená	rovná, sedlová, nezateplené	pôvodné-od 2019 od plastové
Základná škola, Za vodou 14 - blok B							nezateplená		pôvodné
ZŠ Podsadek 140, Stará Ľubovňa	vlastné kotle - PROTHERM - MEDVEĎ CONDENS 48 KKS	8782		15 025,00				trapézový plech	eurookná
Kontajnerová prístavba ZŠ Podsadek	UK - kondenzačný plynový kotel BUDERUS Logamax; TUV - ohrievače vody	4 215		1423			tepelná izolácia z minerálnych sklenených vlákien na báze ECOSE Technology	valbová strešná konštrukcia s tepelnouizolačnými pásmi na báze minerálnej vlny	plastové okná s izolačným dvojsklom
Základná škola, Levočská 6 - školská jedáleň	3 kotle Nefit EcomLine HR43	17016		41 694			nezateplená	nezateplená	plastové okná - výmena 8 až 10 rokov staré
Základná škola, Levočská 6 - budova školy (vrátane telocvične a dielne)	10 kotlov Nefit EcomLine HR43	29281							
Materská škola Tatranská 21	CZT; vrátane slniečnych konvektorov	17 558		6 262			zateplená	sedlová, trapézová, zateplená	nové (plastové s izolačným dvojsklom)
Materská škola Vsetínska	UK - vlastná kotolňa - 3 kotly Protherm KLO-50; TUV - zásobník vody v kotolni	28 750		25 757			zateplená polystyrénom EPS F70	pôvodná plochá strecha zaptelená rohožami z minerálnej vlny, nová šikmá strecha je drevená, krytina z ocelového plechu	plastové s izolačným dvojsklom

## Celková spotreba energie majetku mesta r. 2018:

**Elektrina 1 105 MWh**

**Plyn 3 243 MWh**

**Teplo 1 899 MWh**

### 3.4 ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA

Na výrobu tepla v meste sa v súčasnosti používajú všetky dostupné neobnoviteľné zdroje energie – zemný plyn, pevné palivá a elektrická energia. V súčasnej dobe sú, alebo v blízkej budúcnosti budú dostupné palivá na báze obnoviteľných zdrojov.

#### 3.4.1. NEOBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE- NOZE

##### 3.4.1.1 Zemný plyn

Mesto Stará Ľubovňa je od r. 1985 plynofikované a odberatelia sú zásobovaní zemným plynom naftovým z rozvodnej STL alebo NTL siete. Na hore uvedený zdroj zemného plynu naftového je napojený distribučný vysokotlaký (VTL) plynovod Gánovce - Stará Ľubovňa DN 300, PN 4,0 MPa, trasovaný západo-južne a ústiaci do regulačnej stanice - RS 5 000 č.2, vybudovanej južne od mesta v lokalite "Rovinky". Z distribučného VTL plynovodu, cez VTL prípojku DN 150, PN 4,0 MPa je zásobovaná plynom RS 5 000 č. 1 vybudovaná na západnom okraji mesta pri novom cintoríne. RS sú cez sídlisko "Západ" a lokalitu "Rovinky" prepojené stredotlakým (STL) plynovodom DN 200 mm. STL potrubím DN 150 a zhybkou je plynofikovaná zástavba na ľavej strane rieky Poprad. VTL prípojka DN 150 k RS 1 je predĺžená na ľavý breh rieky Poprad, kde končí v RS 3 000 č. 3 ktorá je vybudovaná za a.s. LUKO, z ktorej sú STL potrubím DN 200 a 80 plynofikované podniky: Tesla, LUKO a Skrutkáreň.

Z RS č. 2 STL potrubím DN 200 poza priemyselný areál "Rovinky" zhybkou popod potok Jakubianka je plynofikované sídlisko "Východ".

Na STL prípojke sú vybudované pre sídlisko "Východ" šupátka pre výhľadové osadenie RS 5 000 a po prepojení STL DN 200 na distribučný VTL plynovod, sa zmení na VTL prípojku a bude sídlisko zásobované cez samostatnú RS č. 4.

Plynovodná sieť je navrhovaná a budovaná ako stredotlaký (STL) a nízkotlaký (NTL) rozvod plynu DN 200, 150, 100 a 80 pri tlakovej hladine 0,1 MPa (STL). Odberatelia plynu sú zásobovaní plynom z miestnej STL siete, buď priamo cez STL prípojky plynu (VO), alebo cez stredotlaké prípojky a regulátory tlaku STL/NTL, alebo priamo prípojkou z NTL siete. Plynovodná sieť je vyhovujúca pre súčasné aj výhľadové potreby mesta.

Plynovodná sieť v podstate pokrýva celé kompaktné obývané územie mesta. Pre rodinné domy a nízko-podlažné objekty bez centrálnej dodávky tepla je typickým komplexné používanie plynu pre potreby varenia, ohrevu teplej vody a vykurovania. Plynové vykurovanie má obvykle formu ústredného či etážového vykurovania, len výnimočne sa realizuje plynovými pecami. V niektorých obytných objektoch je parciálne použitie plynu, keď sa okrem varenia používa plyn len pre ohrev teplej vody, alebo plynové vykurovanie slúži len pre časť bytu. V bytových domoch sa plyn priamo používa len na varenie, pretože vykurovanie a ohrev teplej vody sa realizuje z mimobytového centrálného či okrskového zdroja tepla. V objektoch vybavenosti služieb, remesiel, obchodu či drobného priemyslu sa zemný plyn používa hlavne pre technologické potreby, prípadne aj na vykurovanie. Veľkoodberatelia plynu používajú zemný plyn ako hlavné či doplnkové palivo pri výrobe tepla.

V nadväznosti na urbanistickú koncepciu UPN mesta Stará Ľubovňa sa predpokladá s rozšírením jestvujúcej STL plynovodnej siete pre potrebu zásobovania zemným plynom plánovanej navrhovanej zástavby.

Zemný plyn bude využívaný pre potrebu vykurovania, varenia a prípravu teplej vody. Pri určovaní odberových množstiev pre odberateľa v kategórii RD (alt. byty s vlastným plynovým kúrením, prípravou TUV a varením) je predpokladaný (v teplotnom pásme  $-12^{\circ}\text{C}$ ) max. hod. odber ZP = 1,4 m<sup>3</sup>/h – (cca 70 % budúcej zástavby). Ročná spotreba na jednotku (RD) je uvažovaná 4000 m<sup>3</sup>/ rok. Pre odberateľov v kategórii nájomných bytov, v ktorých sa bude využívať plyn len na varenie) je predpokladaný (v teplotnom pásme  $-12^{\circ}\text{C}$ ) max. hod. odber ZP = 0,12 m<sup>3</sup>/h. Ročná spotreba plynu na jednotku (byt) je uvažovaná 150 m<sup>3</sup>/ rok. Pri výpočte bude uvažované s koeficientom súčasnosti 0,8. Prepočet je vzťahnutý na navrhované plánované budúce funkčné plochy. V kategóriách vybavenosti, rekreácie a výroby sa prepočet vzťahol na priemernú potrebu tepla na predpokladanú funkčnú plochu. Celé územie mesta je plynofikované. Dostupnosť distribučného systému z hľadiska možnej dodávky odberateľom je veľmi dobrá, nielen z hľadiska hustej siete plynovodného systému, ale aj z hľadiska postačujúcej kapacity distribučnej sústavy.

#### 3.4.1.2 Hnedé uhlie

Hnedé uhlie je využívané prevažne v sektore IBV a zabezpečované je z bežných obchodných miest.

#### 3.4.1.3 Elektrická energia

Nadradený zásobovací systém pre mesto Stará Ľubovňa predstavuje transformovňa 400/220/110 kV Spišská Nová Ves. Na ňu je prostredníctvom 110 kV vedení č. 6410 a 6411 napojená transformovňa 110/22 kV Stará Ľubovňa s výkonom 2x25 MW.

Hlavný zásobovací systém záujmového územia je tvorený 22 kV VN vedeniami ústiacimi z rozvodne ES 110/22 kV Stará Ľubovňa:

č. 220 LUKO - K

č. 242 slúži pre zásobovanie mesta - sídlisko Západ

č. 306 slúži pre zásobovanie mesta - mestská časť Podsadok a centrum mesta

č. 396, 395 káblové vývody pre závody Skrutkáreň, MTS – Limo špes.;

č. 401, 402 káblové vývody výlučne pre závod TESLA a.s.;

č. 215 Stará Ľubovňa - Spišská Stará Ves - Kežmarok

č. 496 Stará Ľubovňa - Vyšné Ružbachy /Balneo/

č. 399 Stará Ľubovňa - Bajerovce - Lipany

č. 476 Stará Ľubovňa - Lubotín - Lipany

Z celkového počtu jedenásť 22kV VN el. vedení ústiacich z rozvodne 110/22 kV, 8 vedení vyúsťuje ako káblové /22kV - č. 220, 242, 399, 476, 401, 402, 395, 396/. Uložené v ocelových chráničkách križujú cestu I. triedy a železničnú trať. Štyri z nich - 22kV č. 220, 242, 399 a 476 sú na brehu rieky Poprad vyvedené na vzdušné rozvody prostredníctvom ktorých je zásobované samotné mesto Stará Ľubovňa a okolité obce. Zostávajúce 22 kV vedenia č. 395, 396, 401 a 402 sú vo forme káblových rozvodov trasované do areálov výrobných podnikov na Továrenskej ulici, kde je el. energia distribuovaná výlučne prostredníctvom priemyslových transformovní.

Transformačné stanice distribuujuce el. energiu priamo na územie mesta Stará Ľubovňa sú na primárnu sieť napojené vzdušnými prípojkami a situované sú na výbežkoch kmeňových. vedení. Tento systém je použitý predovšetkým v starej mestskej zástavbe a okrajových lokalitách /Podsadok, Skalka/. V centrálnej



časti mesta a na sídlisku Západ je 22 kV budovaná ako mrežová, čím sa zvyšuje bezpečnosť dodávky el. energie. V súčinnosti s novo prevádzkovaným vedením má Stará Ľubovňa vytvorený predpoklad pre kvalitnú dodávku el. energie bez kolísania napätia, pričom zahustenie transformačných staníc pri zvýšení zaťaženia je realizovateľné bez nákladných technických zásahov do jestvujúcej rozvodnej siete. Z uvedených 22 kV liniek je zásobované elektrickou energiou celé spracovávané územie. Plošné zásobovanie elektrickou energiou v celom riešenom území sa uskutočňuje prostredníctvom transformačných staníc VN/NN - 22 kV/0.4 kV a následným sekundárnym rozvodom NN - 230V/400V. V intraviláne (centre mesta a obytných súboroch) sa nachádzajú murované transformačné stanice s prevodom 22 kV/0,4 kV. Ostatné transformačné stanice, hlavne v okrajových častiach mesta, sú stožiarové transformačné stanice typu TSB s prevodom 22kV/0,4 kV a výkonom do 630 kVA a typové priehradové transformačné stanice s prevodom 22 kV/0,4 kV a výkonom do 400 kVA. Urbanizovaný priestor mesta Stará Ľubovňa je zásobovaný elektrickou energiou z jednotnej plošnej siete. Káblové vedenia VN 22 kV a rozmiestnenie transformačných staníc VN /NN 22/0.4 kV vytvára charakter hrebeňovej a okružnej siete s náznakmi zjednodušenej mrežovej siete. Výkon jednotlivých transformátorov je obvykle 400 kVA, výnimočne 630 kVA resp. 315 kVA. Káblové vedenia VN 22 kV boli prevádzkané 22 kV káblami typu ANKTOYPV do 3 x 150 mm<sup>2</sup>, novšie VN trasy suchými káblami AXEKCEY s prierezom do 3 x 240 mm<sup>2</sup>. Väčšina trás VN káblov v centre mesta a v príľahlých obytných zónach je typu ANKTOPV do 3 x 150 mm<sup>2</sup>. Životnosť týchto káblov vzhľadom na ich konštrukciu a vek je ukončená a preto sa počíta s ich náhradou suchými káblami AXEKCEY do 240 mm<sup>2</sup>, ktoré budú ukladané do pôvodných trás a káblových kanálov. Novšia HBV (hromadná bytová výstavba je pripojená už suchými 22 kV káblami typu AXEKCEY do 240 mm<sup>2</sup> cez murované trafostanice.

Sekundárne rozvody NN sú prevedené systémom napätí 3 x 400/230 V z väčšej časti zakáblovaným rozvodom v centre mesta, príľahlých zónach a obytných súboroch. Sekundárny NN rozvod je prevedený káblami AYKY 3 x 240 + 120 mm<sup>2</sup> cez rozpojovacie skrine VRIS a SR. V okrajových častiach je rozvod prevádzaný vonkajším vzdušným rozvodom NN holými vodičmi do 4 x 70 mm<sup>2</sup> na betónových podperných bodoch spolu s rozvodom verejného osvetlenia, ktorý je prevedený vodičom 25 mm<sup>2</sup> Alfe.

Mesto z pohľadu celoslovenského vývoja bude v spotrebe elektrickej energie dlhodobo na dnešnej úrovni pričom sa skôr očakáva jej mierny vzrast. Takto očakávaný možný nárast elektrickej energie je možné pre návrhovú ako aj výhľadovú etapu riešiť výstavbou nových transformačných staníc – napr. na sídlisku „Východ“, ul. Jarmočná, Levočská, Vansova. 95% objektov rodinných a bytových domov využíva a bude využívať komplexne na vykurovanie, varenie a prípravu TPV zemný plyn, v malej miere elektrickú energiu.

### 3.4.2. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE - OZE

Technológia	Premena energie	Využitie
Vodná energia	Premena energie vodných tokov a vodopádov na elektrickú energiu	Elektrická energia
Veterné turbíny	Premena veternej energie na elektrinu	
Slnčná <sup>3</sup> energia (fotovoltická <sup>4</sup> a tepelná (ktorá zahŕňa koncentrovanú slnečnú energiu))	Premena slnečného svetla na elektrickú energiu	
Biomasa/bioplyn/biokvapaliny	Premena biomasy/bioplynu/biokvapalín na elektrickú energiu	
Spaľovanie odpadu	Premena odpadu na elektrickú energiu	
Energia vln, prílivu a oceánska energia	Premena energie vln a prílivu na elektrickú energiu	
Geotermálna energia	Premena teplotných rozdielov na elektrickú energiu	Vykurovanie a chladenie
Slnčná tepelná	Využívanie slnečného svetla na vykurovanie a chladenie	
Biopalivá/bioplyn	Premena biomasy na kvapalné palivo alebo plyn	
Spaľovanie odpadu	Využívanie odpadu na vykurovanie a chladenie	
Geotermálna energia	Využívanie teplotných rozdielov na vykurovanie a chladenie	Doprava
Biopalivá/bioplyn	Premena biomasy na kvapalné palivo alebo plyn	

### 3.4.2.1 Drevo, biomasa

Okolie mesta je charakterizované relatívne veľkým výskytom drevnej hmoty. Mesto má pre obhospodarovanie svojich lesov cca 1300 ha zriadenú vlastnú organizáciu – Ekos, spol. s r. o., ktorá zabezpečuje ťažbu a obchod s drevom. Potenciál biomasy pritom zďaleka nie je využívaný pre potreby mesta adekvátne v pomere k svojim možnostiam. V tejto oblasti je hlavne z hľadiska výroby tepla pre HBV značná perspektíva. Medzi potenciálnych dodávateľov paliva z drevnej hmoty je teda možné zaradiť mestskú firmu Ekos, spol. s r.o., ktorá obhospodaruje lesy vo vlastníctve mesta Stará Ľubovňa s ročnou produkciou drevnej štiepky odhad cca 2000 t.

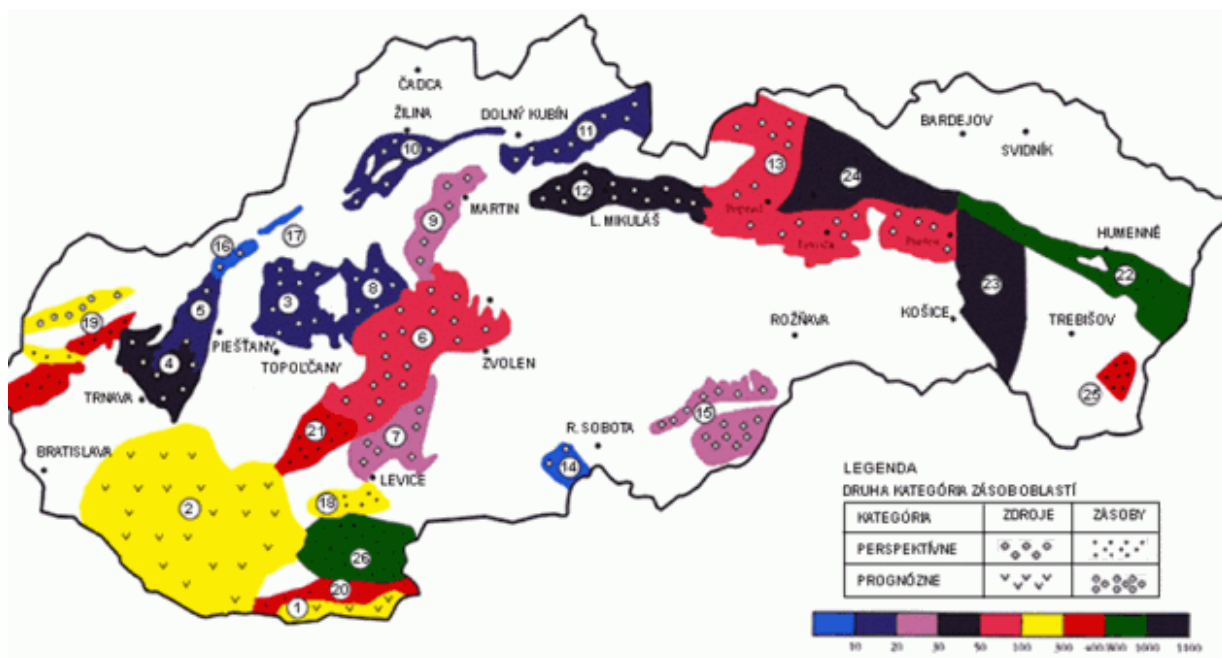
Lesy v okrese Stará Ľubovňa zaberajú výmeru cca 25 000 ha, čo predstavuje 42 % okresu. Podľa prírodných podmienok sú lesy začlenené do Lesných hospodárskych celkov.

Potenciál dendromasy /biomasy/ vhodnej pre energetické účely je cca 7000 m<sup>3</sup>/rok.

### 3.4.2.2 Aero/Hydro/Geo/termálna energia

Mesto sa nachádza na území ložiska termálnych vôd. Výdatnosť ložísk v západnej časti Poprad - Prešov sa odhaduje na 100 MW tepla.

Aero/Hydro/termálna energia s TČ má potenciál na rozšírenie, ak zariadenia budú mať vyriešenú nízku akceptovateľnú hlučnosť.

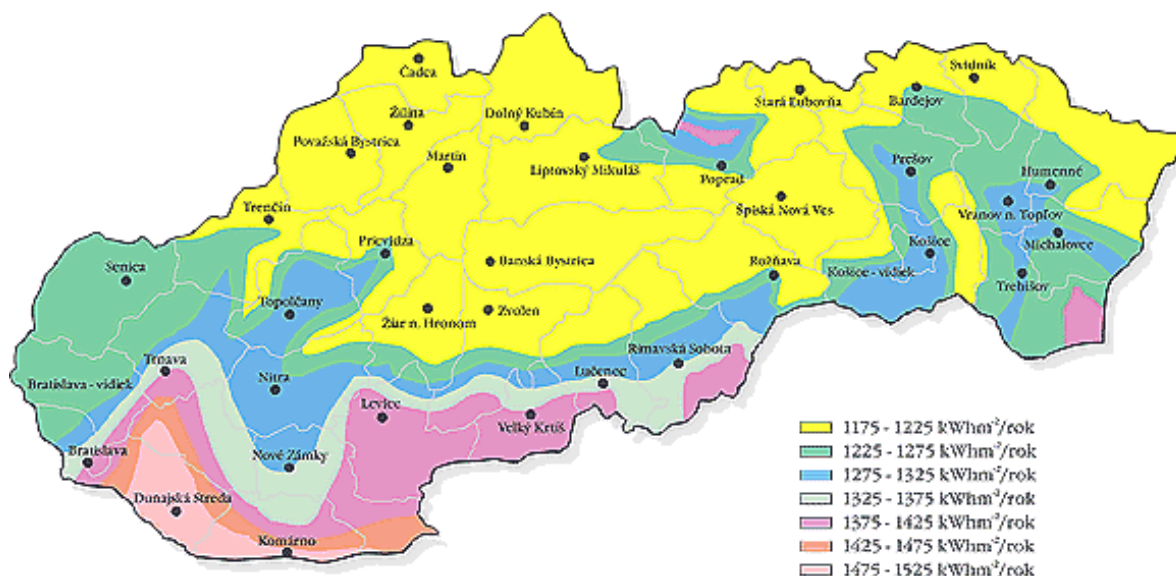


### 3.4.2.3 Bioplyn

Využívanie potenciálu spotreby surovín, z ktorých je možné získať bioplyn riešiť komplexne na výrobu využiteľnej energie elektriny a tepla pre mesto.

### 3.4.2.4 Solárna energia

Využívanie solárnej energie na báze slnečných kolektorov sa aj v pomeroch SR stáva postupne aktuálne a dostupné. Priemerné ročné žiarenie na území Slovenska je 1055 kWh / m<sup>2</sup> za rok. Mesto Stará Ľubovňa patrí medzi územia s využiteľným potenciálom tejto energie.



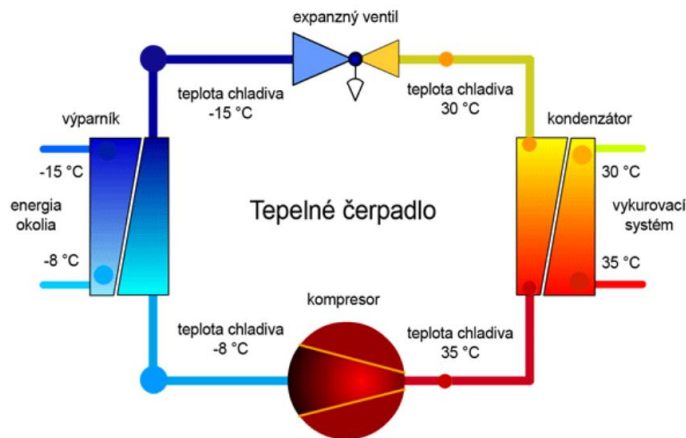
Rozlišujeme tri základné spôsoby využitia slnečnej energie :

- pasívne využitie vhodnou architektúrou, kde tvar a výstavba budov je navrhnutá tak, aby dopadajúce žiarenie a následne jeho skladovanie a distribúcia po budove viedli k maximálnemu pozitívnemu efektu.
- termické využitie slnečných kolektorov na prípravu teplej vody.
- výroba elektrickej energie fotovoltaiickými článkami, alebo inými systémami koncentrujúcimi slnečné žiarenie.

### 3.4.2.5 Tepelné čerpadlá

Tepelné čerpadlo funguje v podstate opačne ako chladnička. V odparovači, ktorý je umiestnený tak aby mal čo najlepší kontakt s prostredím sa pod nízkym tlakom chladiarenské médium splyňuje. Vznikajúci plyn tak odoberá teplo nachádzajúce sa v našom okolí (zem, voda, vzduch). Najnevýhodnejšie prostredie je okolitý vzduch, najvýhodnejším prostredím sa javí zem/voda. Tepelné čerpadlo vyrobí približne 4x viac energie než mu je dodané.

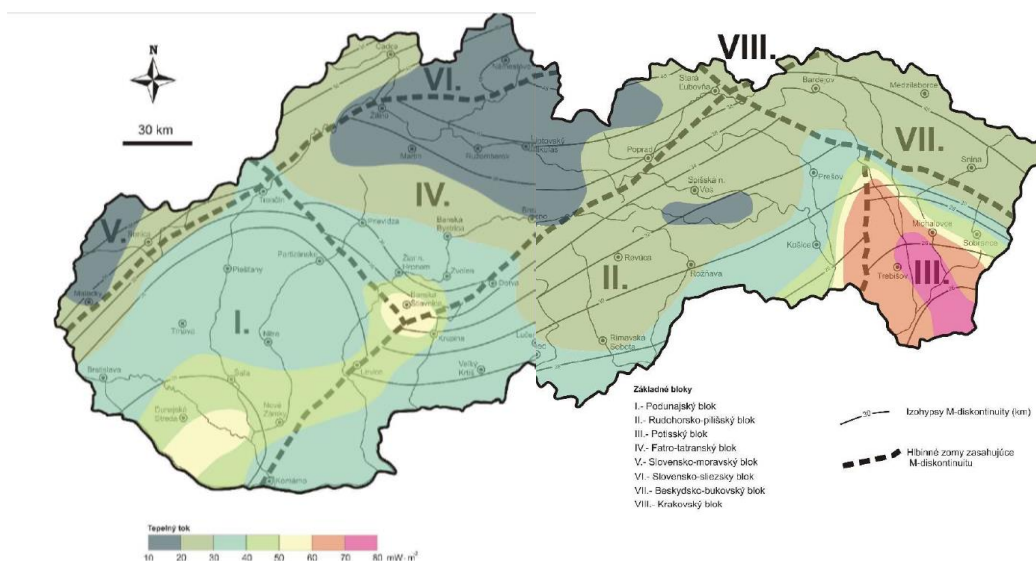
Tepelné čerpadlá sa v povedomí ľudí spájajú hlavne s funkciou vykurovania priestorov a prípravou teplej vody. Určitými úpravami systému je však možné dosiahnuť aj opačný efekt, teda chladenie priestorov, ktoré je v dnešnej dobe výrazných teplotných extrémov čoraz častejšia požiadavka zákazníkov. Ako ale chladenie pomocou tepelného čerpadla funguje? Vo všeobecnosti sa tepelné čerpadlá ako jednotky na výrobu chladu využívajú v dvoch režimoch, a to pasívnom a aktívnom.



### Princíp tepelného čerpadla zem / voda

TČ z/v pracuje oproti ostatným typom na odlišnom princípe. Základ tvorí niekoľko sto metrov dlhá plastová rúra v zemi, nazývaná zemný kolektor, v ktorej cirkuluje nemrznúca zmes. Priechodom zemou sa zmes ohrieva o niekoľko stupňov, pretože od určitej hĺbky sa teplota v zemi je stála teplota cca 4°C. Spôsob spracovania ohriatej zmesi je podobný ako u ostatných typov. Putuje do výmenníka tepelného čerpadla, kde sa ochladí, tj. odoberie sa jej tepelný prírastok a ochladená zmes ide znova do zeme cez kolektor na opätovné zahriatie a to sa neustále opakuje.

Nízko potenciálnu energiu možno zo zeme odoberať pomocou horizontálneho plošného kolektora, alebo z vertikálneho vrtu. U tepelných čerpadiel zem / voda platí v našich klimatických a ekonomických podmienkach pravidlo, inštalovať výkon tepelného čerpadla na 70% tepelných strát objektov. Zvyšok strát je pri najnižších teplotách (ide o rádovo niekoľko dní vykurovacej sezóny) pokrytý doplnkovým zdrojom tepla - plynovým kotlom.



## Komunálny odpad

Na území mesta sa nachádza skládka komunálneho odpadu. Spracovateľom odpadu je mestská firma EKOS s.r.o. a prevádzku riadenú skládku odpadov SKALKA v Starej Ľubovni. Na území mesta sa zatiaľ nevyužíva odpad na energetické účely.

Spoločný Program odpadového hospodárstva obcí okresu Stará Ľubovňa na obdobie 2016 – 2020 zahŕňa 14 obcí s celkovým počtom obyvateľov cca 40 000. Množstvo skládkovaného odpadu v roku 2020 je odhadované v celom regióne v sume cca 11 500 t/rok a množstvo recyklovaného odpadu (triedený zber) v celom regióne v sume cca 1 200 t/rok.

Cieľom do roku 2020 je zvýšiť prípravu na opätovné použitie a recykláciu odpadu z domácností najmenej v rozsahu 50 % z hmotnosti KO produkovaných obcami zúčastnenými v tomto S-POH. Nakoľko vytriedené odpady nie sú 100 %ne recyklovateľné, je cieľ na rok 2020 stanovený v rozsahu 60 %.

Priebežné ciele spolu za obce zúčastnené v tomto S-POH:

množstvo	2016	2017	2018	2019	2020
vyprodukovaných ZKO	5 846,30	5 846,30	5 846,30	5 846,30	5 846,30
v roku 2015 je plánom na nasledujúce roky 1)					
cieľová miera triedeného zberu v %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
cieľová miera triedeného zberu v t	1 169,26	1 753,89	2 338,52	2 923,15	3 507,78

Prehodnotiť využitie už pripraveného priestoru na účely IV. kazety riadenej skládky odpadov SKALKA v Starej Ľubovni pre ZKO, kým bude prerokovaný a spracovaný zámer vybudovania zariadenia na energetické zhodnocovanie odpadov alebo na iné nakladanie so ZKO v regióne

7.2. Vybudovať predtriedňovaciu linku s prekládkovou stanicou ako doplnkové zariadenie Zberného dvora odpadov pre nakladanie so ZKO v Starej Ľubovni

### 3.5 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČENIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Okres ako aj okresné mesto patria medzi územia s najnižším množstvom vyprodukovaných emisií na Slovensku. Posledné roky napovedajú, že trend v znečisťovaní ovzdušia sa ubera pozitívnym smerom.

Pre vyhodnotenie miery znečistenia ovzdušia v meste a možnosti jeho riadenia sú dôležité nasledovné skutočnosti:

- z hľadiska monitorovania emisií je zriadená centrálna databáza, kde sú monitorované všetky stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia spadajúce do okresu
- priamo v meste nie je umiestnený žiadny veľký zdroj znečisťovania ovzdušia,

Výroba tepla v meste je v prevažnej miere zabezpečovaná na báze ekologických palív – zemný plyn, dendromasa a elektrická energia čo má pozitívny vplyv na stav ovzdušia. V podmienkach mesta je veľmi aktuálne a potrebné riešiť výrobu a dodávku tepla pre obyvateľov ekologicky šetrnými technológiami vo vzťahu k životnému prostrediu a trendu prioritne znižovať produkciu CO<sub>2</sub> a tým spomalenie globálneho otepľovania do roku 2035 s výhľadom do roku 2050 dosiahnuť uhlíkovo neutrálny stav. Najideálnejšie je nahradiť výrobu tepla na báze fosílnych neobnoviteľných zdrojov ( NOZE) ako sú zemný plyn a uhlie, obnoviteľnými zdrojmi energie (OZE): slnko- termické alebo fotovoltické články, využitie aerotermálnej, hydrotermálnej alebo geotermálnej energie s použitím tepelného čerpadla, biomasa – fytomasa, dendromasa- takéto zdroje energie nezaťažujú životné prostredie žiadnymi emisiami CO<sub>2</sub>.

Z týchto dôvodov najväčšie existujúce zdroje tepla a ich rozvody navrhujeme kompletne rekonštruovať, modernizovať na báze OZE výroby tepla/chladu a v maximálnej možnej miere vylúčiť z výroby tepla fosílné palivo zemný plyn. Všetky navrhované technológie spĺňajú legislatívne požiadavky na produkciu znečisťujúcich látok do ovzdušia, t.j. predpísané emisné limity.

Tepelnoizolačné vlastnosti cca 50 % vykurovaných budov vo vlastníctve mesta sú nevyhovujúce a bude potrebné vykonať dodatočné zateplenie vonkajšieho muriva ( u historických budov zväžiť použitie zatepľovacích systémov pre zateplenie stien z interiérovej strany, u ostatných budov použitie klasických zatepľovacích systémov z vonkajšej strany stien) a odstrániť ďalšie úniky tepla, ako aj vykonať rekonštrukciu zdrojov tepla na OZE, ktoré musia byť vybavené moderným meraním a reguláciou, aby sa dosiahla optimalizácia prevádzky, využitie potenciálu a postupné nasadzovanie moderných IT systémov s využitím prostriedkov „Internetu vecí – IoT“.

Produkcia emisií je stanovovaná v súlade s platnou legislatívou na základe množstva spotrebovaného paliva. Medzi malé zdroje znečisťovateľov ovzdušia sa považujú tie fyzické a právnické osoby, ktorých zdroje znečisťovania sú s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW. Strednými zdrojmi sú zdroje s menovitým tepelným príkonom od 0,3 MW do 50 MW.

Veľké zdroje, sú zdroje s menovitým tepelným príkonom nad 50 MW (Zákon č. 410/2012 Z.z.). Zdroje s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW nemajú predpísaný emisný limit, avšak majú určenú prípustnú koncentráciu na základe technických požiadaviek pre jednotlivé kotly, ktoré spaľujú plynné palivá.

Výsledkom postupnej dlhodobej realizácie racionalizačných opatrení by mal byť postupne dosiahnutý stav v zmysle legislatívy pre budovy skoro nulovou spotrebou energie.

Súhrnným vplyvom racionalizačných opatrení dôjde k zníženiu energetických potrieb na vykurovanie a teda zníženiu emisií CO<sub>2</sub>.

Produkcia CO<sub>2</sub> z tepelnej energetiky v rokoch:

2004:	9499 t/r
2018:	5327 t/r
2025:	2473 t/r



### 3.6 SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE, STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR

Energetické bilancie sú uvedené v kapitole 3.3. Potenciál úspor bytových domov spočíva hlavne v ich zatepľovaní, kde dosiahnuteľná úspora je v priemere cca 35% v závislosti od spôsobu a rozsahu realizácie zatepľovania. V súčasnosti je nezateplených cca 50 % budov. Opatrenia tohoto druhu však majú svoj limit, kde ďalšie zvyšovanie efektívnej výroby a dodávky tepla je možné minimalizáciou spotreby paliva.

V kapitole 4 sú uvedené možnosti alternatívneho riešenia náhrady zemného plynu domácimi obnoviteľnými zdrojmi energie samozrejme v súčinnosti s realizáciou energeticky efektívnych vonkajších rozvodov tepla a zariadení na odovzdanie tepla v miestach spotreby. Posúdené sú návrhy technických riešení u tých tepelných okruhov, v ktorých objem výroby tepla a situovanie v meste dávajú reálny predpoklad prínosu týchto opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti.

Stav zateplenia vchodov r. 2018 v oblasti dosahu CZT SLOBYTERM:

K-C:	celkom: 19	zateplený: 10	nezateplený: 9	47 %
K-2:	celkom: 42	zateplený: 12	nezateplený: 30	71 %
K-4:	celkom: 29	zateplený: 21	nezateplený: 8	27 %
K-V:	celkom: 8	zateplený: 8	nezateplený: 0	0 %
<b>Spolu:</b>	<b>celkom: 98</b>	<b>zateplený: 51</b>	<b>nezateplený: 47</b>	<b>48 %</b>

Rok 1999:

výroba tepla: 51 683 MWh, počet kotlov 30: 47,9 MW

Rok 2004:

výroba tepla: 41 959 MWh, počet kotlov 24: 44,7 MW

**Rok 2018:**

**výroba tepla: 21 530 MWh, počet kotlov 20: 31,3 MW**

Za 20 rokov (1999-2018) v kotolniach Slobyterm klesla výroba tepla o cca 60 %, od roku 2005 o cca 50 %.

**Rok 2018 b.j.: celkom: 3052 CZT: 2015 IZT: 1037 34%**

Pri priemernej spotrebe tepla na 1 b.j.  $21530/2015 = 10,7$  MWh je teoretický potenciál zvýšenia dodávky tepla pri znovu znova pripojení 100 % IZT cca 11 000 MWh, čo pri cene za teplo cca 100 €/MWh je to cca 1 100 000 €/rok.

## Potenciál úspor na strane spotreby tepla

### Potenciál úspor v bytovom sektore:

Zateplením bytových domov ( najviac nezateplených 71 % je na okruhu K 2) je odhad úspory 20 % v roku 2025 zo spotreby tepla na vykurovanie roku 2018. V roku 2018 bola celková spotreba tepla v bytových jednotkách 21 530 MWh. Z celkového vyrobeného tepla pripadá 14 300 na vykurovanie a 7 200 na prípravu TPV. Prípadným zrekonštruovaním ostatných bytových domov resp. bytov bude mať celková spotreba tepla a palív klesajúcu tendenciu s odhadom o 20 %, t.j. na 17 300 MWh. Spotreba tepla v tejto oblasti bude vo veľkej miere ovplyvnená správaním sa obyvateľov v týchto domoch, ktorí sa zároveň starajú aj o ich správu.

### Potenciál úspor vo verejnom sektore:

Na strane spotreby bol odhadnutý potenciál úspor zateplením v rozsahu cca 20 % v roku 2025 zo spotreby tepla na vykurovanie roku 2018. V roku 2018 bola celková spotreba tepla 2600 MWh, čo predstavuje úsporu tepla v 520 MWh. Najväčšie úspory sú dosiahnuteľné hlavne u starších objektov bez zateplenia so zastaralým tepelným hospodárstvom.

## Potenciál úspor na strane výroby tepla

### Potenciál úspor v bytovom sektore:

V roku 2018 bola celková potreba paliva na výrobu tepla pre bytové jednotky 24 200 MWh. Zmenou využitia NOZE čiastočne za OZE je odhad zníženia potreby paliva na výrobu tepla o cca 60 %, tj. na hodnotu cca 12 000 MWh.

### Potenciál úspor vo verejnom sektore:

Na strane výroby tepla bol odhadnutý na cca 2 %. Táto úspora pri spotrebe v r. 2018 3 240 MWh môže mať ročnú úsporu zemného plynu cca 65 MWh.

## Potenciál úspor na strane výroby chladu

### Potenciál úspor v bytovom sektore:

V roku 2018 bola v CZT celková potreba paliva na výrobu chladu pre bytové jednotky 0 MWh. Zmenou by bola nová výroba chladu pomocou využitia OZE na hodnotu cca 4000 MWh. Vratné teplo z chladiaceho okruhu cca 6 000 MWh by sa mohlo využiť v lete na predohrev TPV, alebo na nabíjanie zemných kolektorov a následne použitie v zime na ÚK.

### Potenciál úspor na strane spotreby chladu

### Potenciál úspor v bytovom sektore:

V roku 2018 bola celková dodávka chladu z CZT pre bytové jednotky 0 MWh. Zmenou by bola nová výroba chladu v TČ pomocou využitia OZE na hodnotu ( pre terajšie odbery tepla cca 2000 b.j. x 2 MWh/b.j.) je to cca 4 000 MWhch.

Potenciál úspor vo verejnom sektore: Na strane spotreby chladu bol odhadnutý na cca 0 %.

### 3.7 HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJOV

Pre mesto Stará Ľubovňa v rámci Koncepce rozvoja v oblasti tepelnej energetiky prichádza do úvahy využitie obnoviteľných zdrojov energie- OZE.

**SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2018/2001 z 11. 12. 2018 o podpore využitia energie z obnoviteľných zdrojov**

**Teplárenské podniky musia zvyšovať podiel OZE a odpadového tepla o 1,3 % ročne.**

Európska smernica o využívaní OZE, ktorá pre rok 2030 stanovuje ambiciózny cieľ. Slovenské teplárstvo sa zaviazalo k rastu tohto podielu na úrovni 1,3 % ročne. Je možné tu započítavať aj odpadové teplo, ale maximálne do 40 % objemu.

Na rozdiel od energetiky však neplnenie cieľa v teplárstve sprevádzajú sankcie:

**„Ak súčasné systémy CZT neprejdú do roku 2025 na tzv. účinné CZT, odberatelia budú mať možnosť odpojiť sa od týchto systémov, ak majú k dispozícii vlastný zdroj tepla na báze obnoviteľných zdrojov.**

Vysoko účinné teplárstvo CZT je systém zásobovania teplom, kde aspoň 50 % tepla pochádza z obnoviteľných zdrojov, odpadového tepla z priemyslu, prípadne 75% z kombinovanej výroby elektriny a tepla.

Primárnym aspektom posudzovania vhodnosti ich prípadného aktívneho využívania v budúcich obdobiach vzhľadom na husté osídlenie v okolí zdrojov tepla je kritérium eliminácie hlučnosti, eliminácie emisií tuhých znečisťujúcich látok a pozitívneho prínosu zníženia emisií skleníkových plynov CO<sub>2</sub>.

Energetický potenciál jednotlivých OZE v meste.

Obnoviteľný zdroj	Energetický potenciál (MWh/rok)
Dendromasa	5 000
Aero/hydro/geotermálna energia	20 000
Odpad	2 000
<b>Spolu</b>	<b>27 000</b>

Hodnoty uvedeného energetického potenciálu charakterizujú výšku využiteľnej energie bez uvažovania účinnosti konkrétneho spôsobu výroby tepla / v prípade dendromasy jej spálením, v prípade termálnej energie transformáciou cez tepelné čerpadlo a pod./ V kapitole 4. sú uvedené konkrétne zdroje využitia obnoviteľných zdrojov.

Aktuálna situácia cien palív je poznačená nízkymi cenami ropy, na ktorú je priamo naviazaná aj cena zemného plynu. Ostatné palivá prakticky kopírujú vývoj ceny zemného plynu. Výhodnosť využitia jednotlivých druhov palív je tak podmienená predovšetkým dostupnosťou príslušného druhu paliva a možnosťou jeho efektívneho využitia. V meste je najvýhodnejším zdrojom tepla pre vykurovanie a ohrev teplej pitnej vody

hydrotermálna energia v spojení so zemným plynom. V IBV je to vykurovanie zemným plynom s plynovými kondenzačnými kotlami.

Z porovnania cien dostupných palív vhodných na vykurovanie - dreveného odpadu, palivového dreva, uhlia, brikiet, peliet, zemného plynu, ľahkého vykurovacieho oleja vychádza najlepšie biomasa vo forme štiepok a kusové palivové drevo. Zariadenia na spaľovanie biomasy (štiepok) sa vyplácajú len od určitých výkonov (nad 300 kW) a zväčša nie sú vhodné na vykurovanie rodinných domov. Vykurovanie kusovým drevom je lacné, ale oproti peletám či zemnému plynu nedosahuje uspokojivý užívateľský komfort. Naopak, vykurovanie elektrinou je síce nákladnejšie, ale najpohodlnejšie. Pri využití elektriny ako primárnej energie je výhodné využiť tepelné čerpadlo. Energia slnka ako na ohrev vody tak aj na výrobu elektriny.

Reálny rozvoj obnoviteľných zdrojov bude možný iba za predpokladu účinných podporných legislatívnych a ekonomických opatrení ako sú: stimulačné výkupné ceny, štátne a regionálne dotácie, mäkké investičné úvery pri výstavbe zariadení, celoštátne podporné programy, podpora domácej výroby zariadení, daňové úľavy a silná podpora výskumu.

## Komunálny odpad

Objem komunálneho odpadu v SR je cca 400 kg/ na osobu/ rok, čo predstavuje ročnú produkciu cca 2 mil. ton odpadu. Z toho viac ako 60 % je použiteľných ako palivo. Spaľovaním 1 tony domáceho odpadu sa dá získať približne 1,7 - 1,9 MWh vo forme tepla. Slovensko recykluje približne 30 percent komunálneho odpadu, miera energetického zhodnocovania je však len približne desať percent. Na Slovensku sú len dve klasické zariadenia WtE (waste-to-energy, premena odpadov na energiu) v Košiciach a Bratislave. Kým tepláreň palivo nakupuje, spaľovní zákazníci za likvidáciu odpadu platia. Pre spaľovňu sú ceny, resp. príjmy za likvidáciu odpadu a za predaj tepla spojené nádoby. Čím vyššie výnosy z predaja tepla a energie dosahuje, tým nižšie ceny za likvidáciu odpadu môže ponúknuť zákazníkovi. Preto je skôr na mieste otázka, aké rentabilné je energetické zhodnocovanie odpadu. Kým v prípade teplárne môže fixná zložka regulovanej ceny tepla dosiahnuť výšku 160 eur za kW a variabilná 0,040 eur za kW, v prípade spaľovne je to cca 50 %. Energetické zhodnotenie odpadu má navyše oproti spaľovaniu fosílnych palív alebo drevoštiepky v teplárňach jeden zásadný atribút, a tým je skutočnosť, že spaľovne nezanechávajú budúcim generáciám environmentálne záťaž v podobe skládok.

Smernica „O podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov“, v ktorej sú spaľovne odpadov považované za obnoviteľný zdroj a ako také prispievajú k cieľom zvyšovania podielu OZE na energetickom mixe. Zároveň sa predpisuje povinné odoberanie takto vyrobeného tepla prevádzkovateľmi sústav tepelných rozvodov.

Opad, ktorý nie je vhodný na materiálne zhodnotenie, putuje do kotla. To sa týka komunálneho odpadu, ale aj odpadu z priemyslu. 1 t odpadu obsahuje energiu cca 2,5 MWh, 250 kilogramov predstavuje škvara a popolček. Výhrevnosť odpadu sa podobá výhrevnosti hnedého uhlia. Z 3000 t je energia cca 7500 MWh.

Únia nás tlačí do progresívnejšieho nakladania s odpadom. Do roku 2035 by sme mali triediť 60 % odpadu a iba 10 % skládkovať. Čo so zostatkom? Ak dokážeme 60 % materiálovo zhodnotiť, potom by sme mali vedieť 30 % zhodnotiť energeticky. Obidva spôsoby nakladania s odpadom sú odvetvovo veľmi blízke, preto dnes v západnej Európe tvoria kostru tzv. cirkulárnej ekonomiky. Technologicky sú dnes spaľovne na takej úrovni, že ich pokojne môžeme nazvať jedným z najčistejších zdrojov energie. WtE je pilierom cirkulárnej ekonomiky aj vo Švédsku, Nórsku, Fínsku, Holandsku či Dánsku. Triedenie má svoje limity, ktoré narazia aj v príprave regulácií. Napríklad Rakúsko, označované za zelenú krajinu, nevie zvýšiť podiel triedeného odpadu, pretože nie všetky plasty dokážu výrobcovia spracovať. Nehovoriac o tom, že plast, ktorý je možné recyklovať, je už po jednom až dvoch recyklačných cykloch ďalej nepoužiteľný. Čo dokážeme technologicky dnes urobiť s nerecyklovateľným materiálom? Zakopať ho na skládku alebo premeniť na energiu? Samotná Viedeň má štyri spaľovne komunálneho odpadu, ktoré zásobujú mesto elektrinou

a teplom. Z komunálneho odpadu dokážu materiálovo vyťažiť asi 55 %, asi 3 % nevyhnutne skládkujú a všetko ostatné využívajú na výrobu elektrickej energie a vykurovanie domácností.

Najlepšie štáty v EÚ dnes triedia na úrovni 50 - 60% a ďalej sa nevedia pohnúť napr. kvôli tomu, že nie všetky materiály sa dajú znovu spracovať, vrátane rôznych druhov plastov. Reálne to môže byť vtedy, keď sa všetci výrobcovia so štátmi a spracovateľmi odpadu dohodnú na tom, aké materiály sa budú vyrábať. Na Slovensku sa pomerne dlho a úspešne živí mýtus o tom, že spaľovne sú najväčším znečisťovateľom ovzdušia. Tento mýtus skončil koncom 20. storočia, kedy sa začali inštalovať tzv. elektrostatické odlučovače a aplikácie pre odstraňovanie plyných látok ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ).

Smernica EC 2000/76/EC O spaľovaní odpadu zjednotila pravidlá v rámci celej Európskej únie a zaviedla prísne limity pre emisie do ovzdušia.

Technológie s výkonmi už od 0,5 MW sú modulovateľné a môžu byť teda použité nielen pre veľké aglomerácie ale i pre menšie mestečká či združenia obcí.

### 3.8 PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY NA ÚZEMÍ MESTA

Na základe analýzy podkladov územnoplánovacej dokumentácie a doterajšieho vývoja možno konštatovať, že spotreba tepla v meste sa v priebehu nasledovných 5 rokov výrazne nezmení. Nie je predpoklad, že spotreba tepla v objektoch HBV sa bude výrazne znižovať ani zvyšovať.

Potenciál budúcich úspor v spotrebách tepla bytových domov možno očakávať v prípade komplexnej realizácie zateplenia objektov a predovšetkým z realizácie hydraulického vyregulovania a opravy izolácií vnútorných rozvodov TPV. Realizácia rekonštrukcie vonkajších rozvodov tepla je otázkou nielen dosiahnutia úspor v dodávke tepla, ale aj otázkou bezpečnosti a spoľahlivosti dodávky tepla.

Vývoj potreby a spotreby tepla vo verejnej sfére bude závisieť od rozvoja rekreačno-športových aktivít v meste v rámci rozvoja cestovného ruchu a od rozvoja priemyslu. Zefektívnenie výroby a dodávky tepla zo sústav tepelných zariadení pod prevádzkou Slobyterm, s.r.o. je možné budúcim využitím miestnych obnoviteľných zdrojov s reálnou minimalizáciou vplyvu vývoja cien zemného plynu na konečnú cenu tepla a znížením produkcie CO<sub>2</sub>.

V nedávnej minulosti sa stalo „moderným“ riešenie zásobovania teplom, resp. chladom v hromadnej bytovej výstavbe individualizáciou riešení – odpájaním od CZT, resp. inštaláciou klimatizácií a to bez možnosti zohľadnenia objektívnych kritérií. Hlavným kritériom/motiváciou odpájania boli ekonomické dôvody, t.j. zníženie individuálnych nákladov na energie. Úplne absentovala napríklad aj otázka posudzovania takýchto krokov a ich vplyvu na stav emisií CO<sub>2</sub> v lokalite.

**Aktuálnou sa stáva otázka chladenia objektov. Tu sa vytvára aj potenciál pre prevádzkovateľa sústav CZT na rozšírenie svojich aktivít okrem dodávky tepla aj o dodávku chladu pre zásobované objekty. Vytvára sa tým aj zdroj nových príjmov, zdroj ekologizácie prevádzky sústav CZT využívaním OZE s dôrazom na znižovanie emisií CO<sub>2</sub> v lokalite. Ponukou odberateľom dodávania obidvoch médií – tepla a chladu by sa mohol vytvoriť aj potenciál znovu pripájania k sústave CZT/CH.**

## 4 NÁVRH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA MESTA

V súčasnosti je mesto v rozhodujúcej miere zásobované teplom vyrobeným z paliva zemný plyn z tepelných zdrojov v správe mestskej organizácie Slobyterm, s.r.o..

Spoločným znakom pre sídliskové kotolne je postupné znižovanie počtu odberných miest z dôvodu narastajúceho počtu individuálneho spôsobu zásobovania teplom hlavne v bytovom sektore. Znižovanie odberateľskej základne v okruhoch kotolní zhoršuje celkovú hospodárnosť výroby a dodávky tepla zo systému CZT, pričom jednotlivé časti sa stávajú predimenzované a nepracujú v optimálnom režime. Príkladom toho je aj postupné znižovanie počtu využívaných kotlov a tiež problematická regulácia ich výkonu. Zároveň vplyvom živelného odpájania dochádza aj k zvýšeniu strát vo vonkajších teplovodných rozvodoch.

**„účinné centralizované zásobovanie teplom a chladom“ je systém centralizovaného zásobovania teplom alebo chladom, ktorý využíva aspoň 50 % energie z obnoviteľných zdrojov, 50 % odpadového tepla, 75 % tepla z kombinovanej výroby alebo 50 % kombinácie energie a tepla z týchto zdrojov**

**Stav 2018:**

**Celková spotreba tepla za rok: 21 500 MWh**

**z toho:**

- |    |                                   |     |
|----|-----------------------------------|-----|
| 1. | % energie z obnoviteľných zdrojov | 0 % |
| 2. | % odpadového tepla                | 0 % |
| 3. | % tepla z kombinovanej výroby     | 0 % |

Na dosiahnutie úrovne účinného CZT/CH v cieľovom roku 2025, pri odhadovanom poklese potreby tepla zatepľovaním budov o 20 %: 17 200 MWh

Je potrebné vyrobiť min. 50 % TEPLA/CHLADU z OZE, t.j.: cca 10 000 MWh.

**Cieľový stav 2025:**

**Celková spotreba tepla za rok ( - 20%): 17 200 MWh**

**z toho:**

- |    |                                   |                      |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| 1. | % energie z obnoviteľných zdrojov | 60 %: cca 10 000 MWh |
| 2. | % odpadového tepla                | 0 %                  |
| 3. | % tepla z kombinovanej výroby     | 0 %                  |

Rozvoj sústavy systému CZT v meste by mal byť taký, aby bol schopný v budúcnosti pružne reagovať na očakávané zníženie dodávok tepla v dôsledku postupného znižovania energetickej náročnosti existujúcich objektov a zároveň by mala byť zabezpečená optimálna dodávka tepelnej energie do objektov novonavrhovanej výstavby.

Pri dnešných prognózach rastu cien primárnych energetických zdrojov tepla, teda aj zemného plynu je potrebné zaoberať sa riešením výroby a dodávky tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie, ktorých realizácia je podporovaná programovými schémami EÚ, pre ich významný ekologický, ekonomický, spoločenský a strategický prínos.

Všetky opatrenia vedúce k racionalizácii výroby a dodávky tepla/chladu zo systému CZT sú jednoznačne závislé od skutočnosti, do akej miery sa podarí ustabilizovať odberovú základňu v meste. Výsledky analýzy poukazujú na fakt, že situácia v zásobovaní teplom zo systému CZT je za posledné roky značne nestabilná, čo je zapríčinené odpájaním sa jednotlivých objektov spotreby a to hlavne v bytovom sektore.

Tento trend bolo možno sledovať aj v čase spracovania koncepcie. Vzhľadom na návrh alternatív riešenia bolo potrebné vychádzať z určitého stabilného stavu. Preto ako východiskový predpoklad pre návrh riešenia bol zvolený stav odberateľskej základne v bytovom sektore k dátumu 31.12. 2018 s tým, že sa už neuskutoční žiadne odpojenie od CZT a prechod na individuálny spôsob zásobovania teplom v najbližšom období do r. 2025.

Na základe aktuálnej situácie v systéme CZT mesta Stará Ľubovňa a po prehodnotení predpokladaných scenárov vývoja spotreby tepla sa navrhujú riešenia, ktorých cieľom je zefektívnenie výroby a dodávky tepla/chladu v sústave tepelných zariadení hlavného výrobcu tepla.

### **Špecifikácia cieľov mesta:**

#### 1. ako výrobca a distribútor energie

- energeticky účinná výroba a rozvod energie
- využívanie obnoviteľných zdrojov energií
- znižovanie dopadov na životné prostredie a emisií CO<sub>2</sub>
- energetické využívanie odpadov

#### 2. ako spotrebiteľ energie

- využívanie obnoviteľných zdrojov energií
- zvýšenie energetickej efektívnosti objektov na strane spotreby
- úspory verejných zdrojov financií



Na strane odberateľov má pozitívny vplyv:

- výmena otvorových výplní (okien, dverí)
- hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TPV v objekte odberateľa
- zatepľovanie objektov (obvodových plášťov, striech)
- inštalácia automatických systémov regulácie- prvky Internet vecí IoT
- inštalácia rekuperačných jednotiek
- inštalácia systému klimatizácie z CZT/CH namiesto individuálnej

Na strane výroby má pozitívny vplyv:

- inštalácia zariadení na využitie OZE so znížením emisií CO<sub>2</sub>
- inštalácia automatických systémov regulácie- prvky Internet vecí IoT
- inštalácia systému centralizovanej klimatizácie namiesto individuálnej
- využívanie moderných kondenzačných kotlov,
- hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TPV,

V podmienkach mesta pripadá do úvahy riešiť zariadenia na OZE v tepelných okruhoch plynových kotolní. Z vypracovaného Návrhu opatrení na zníženie spotreby energie, ktorý sumarizuje celkový potenciál úspor je zostavený Súbor odporúčaných opatrení, vhodný na realizáciu s dôrazom na využitie OZE a zníženie emisií CO<sub>2</sub>.

## 4.1 FORMULÁCIA ALTERNATÍV A VYHODNOTENIE POŽIADAVIEK TECHNICKÉHO RIEŠENIA

Úsporné opatrenia je možné rozdeliť podľa:

### a) rozsahu investícií

*beznákladové* - opatrenie predovšetkým organizačného charakteru. Jedná sa napr. o dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, realizácia útlmových programov (znižovanie teplôt v nočných hodinách alebo pri dlhodobej neprítomnosti osôb), energetický manažment (slúžiaci k neustálemu zlepšovaniu energetického hospodárstva v budovách) a pod.

Tepelná strata budov závisí nielen na ich tepelno-technických vlastnostiach, ale tiež na vhodnom chovaní sa užívateľov objektov. Napr. nadmerné vetranie, alebo prekurovanie/prechladzovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla, nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, zbytočné svietenie a pod., zvyšuje spotrebu elektrickej energie.

Organizačné opatrenia:

- správne vetranie: okná otvárame na krátku dobu dokorán a ventily radiátorov/klimatizáciu počas tejto doby vypneme
- neprekurovať: snažíme sa udržať požadovanú a doporučenú teplotu priestoru, pretože jej zvýšením o každý ďalší stupeň dôjde k zvýšeniu nákladov na kúrenie až o 6%
- neprechladzovať: snažíme sa udržať požadovanú a doporučenú teplotu priestoru, pretože jej znížením o každý ďalší stupeň dôjde k zvýšeniu nákladov na chladenie
- využívať individuálne možnosti nastavenia regulácie odberu tepla
- správne nastaviť teplotu zásobníkového ohrievača vody
- správne nastaviť termostatické ventily, so znížením nastavenej teploty v čase neprítomnosti osôb
- nezastavovať vyhrievacie telesá a termostatické ventily nábytkom
- pravidelná údržba vykurovacieho zariadenia osobou na to odborne vyškolenou
- vypínanie osvetlenia v čase neprítomnosti v osvetľovanom priestore viac ako 1 hod.
- vypínanie kancelárskych spotrebičov (nie v stand-by režime) v čase neprítomnosti na pracovisku viac ako 1 hod.

Zaujímavou je téma ľudského faktora pri znižovaní energetickej náročnosti v spojení s technickými opatreniami. Pri šetrení znižovanie spotreby energie rieši hlavne technológia. Avšak potenciál aj najlepšej technológie zostáva nevyužitý, pokiaľ s ňou používatelia nevedia zaobchádzať a energiou plytvajú. Zvlášť viditeľný je tento prístup tam, kde je odstup medzi ľuďmi, ktorí energiu spotrebúvajú (rozsvetuje, zapínajú spotrebiče, kúria) a tými, ktorí za energiu platia.

Dôležitým krokom je - popri nákupe úsporných technológií - zvýšenie povedomia užívateľov o ich spotrebe energie. Príkladom môže byť nadviazanie jednotlivých úkonov na ich cenu - koľko stojí ponechanie monitora cez noc v stand-by režime, koľko jedna porcia horúcej vody z kávovaru a pod.

*nízkonákladové* - opatrenia, ktoré za pomerne malých investičných nákladov vyvolajú efekt úspor energie. Jedná sa napr. o utesnenie okien (zníženie infiltrácie), nasadenie mechanických uzáverov dverí, inštalácia úsporných vodovodných výtokových armatúr, výmena dverí s lepšími tepelno-technickými vlastnosťami, inštalácia ekvitermickej regulácie a pod.

*vysokonákladové* - opatrenia týkajúce sa hlavne vylepšenia tepelno-technických vlastností konštrukcií objektov (výmena okien, dverí, zateplenie fasády, strešných či stropných konštrukcií), realizácia solárneho predohrevu TPV, nainštalovanie rekuperačnej jednotky pre predohrev vzduchu a pod.

b) veľkosti úspor a ekonomickej návratnosti opatrení

*opatrenia s krátkodobou návratnosťou* - také opatrenia, ktoré dosahujú vysokých úspor energie v pomere k vynaloženým nákladom. Pre takéto opatrenia musia byť už vytvorené podmienky k realizácii.

*opatrenia so strednodobou návratnosťou* - také opatrenia, ktoré dosahujú stredných úspor energie v pomere k vynaloženým nákladom.

*opatrenia s dlhodobou návratnosťou, alebo nenávratné* - sú to opatrenia smerujúce obecné k znižovaniu energetickej náročnosti prevádzky zariadení náročnými technickými riešeniami.

c) zníženia dopadov na životné prostredie a produkcie CO<sub>2</sub>

Rastie zodpovednosť samosprávy za ciele, ktoré sú zamerané na zníženie dopadov na životné prostredie a produkcie emisií CO<sub>2</sub>, pri hospodárení s energiami (výroba, distribúcia, spotreba) pri čo najnižších nákladoch.

#### 4.1.1 Stanovenie celkového potenciálu opatrení v meste

Návrh opatrení na zníženie spotreby energie:

Pri rešpektovaní racionalizačných opatrení na strane výroby aj na strane spotreby energie a v prípade uvažovania čiastočných nových odberov bude na zdrojoch v správe spoločnosti Slobyterm

predpokladaná výroba tepla nižšia oproti výrobe tepla v roku 2018 o približne 20 %.

ročná výroba tepla r. 2025 bude teda na úrovni cca 17 300 MWh.

Zároveň sa vytvoria technické podmienky na novú centralizovanú výrobu a distribúciu chladu cca v rovnakom množstve. Táto prognóza predpokladá, že cena tepla/chladu bude konkurencieschopná a nebude dochádzať ku žiadnemu odpájaniu sa doterajších odberateľov. To je možné dosiahnuť vhodnými opatreniami, ktoré umožnia teplo ešte efektívnejšie vyrábať a dodávať a najmä zvyšovaním podielu obnoviteľných zdrojov energie na výrobe tepla. Pri tejto prognóze uvažujeme aj s čiastočným pripájaním sa existujúcich i novopostavených objektov najmä v bytovo-komunálnej sfére v blízkosti súčasných tepelných okruhov.

Technické riešenie zefektívnenia výroby tepla v systéme CZT mesta predpokladá zachovanie súčasnej palivovej základne - zemného plynu a zároveň postupné zvyšovanie podielu OZE na celkovej výrobe tepla a novo aj výrobu chladu s efektom znižovania produkcie emisií CO<sub>2</sub>. Znižovanie energetickej náročnosti výroby tepla/chladu by bolo dosahované zvyšovaním technickej úrovne zariadení na výrobu a rozvod tepla, osadením ďalších nových kondenzačných kotlov a výrobou tepla/chladu z OZE pomocou tepelných čerpadel. Zvyšovanie technickej úrovne súčasných zariadení na výrobu a rozvod tepla je možné dosahovať predovšetkým výmenou sekundárnych potrubí rozvodov tepla za predizolované potrubia s vyššou účinnosťou tepelnej izolácie. Prepojenie tepelných okruhov kotolní všade tam, kde je to technicky a ekonomicky realizovateľné z hľadiska požadovaného výkonu zdrojov a vzdialenosti tepelných okruhov. Výhody prepojenia tepelných okruhov spočívajú v znížení nákladov na obsluhu a prevádzkových nákladov na kotolňu, spravidla sa zlepšuje výkonové zaťaženie zariadení na výrobu tepla, v prípade inštalácie zdroja tepla na využívanie OZE je jeho využitie vyššie, pretože je väčší odber tepla aj v lete na prípravu teplej vody. V neposlednom rade je po prepojení výhodou tiež možnosť využitia uvoľnenej stavby kotolne na iné účely (telocvičňa, obchod, ....).

#### 4.1.1.1 Opatrenia na strane výroby energie- potenciál

Návrh opatrení na strane výroby - potenciál			vyrobená energia z OZE		investičné náklady	prevádz. náklady	návratnosť investície	úspora CO2
č. o.	názov	charakteristika opatrenia	MWh/rok	k€/rok	k€	k€/rok	rok	t/rok
1	Solárne kolektory	Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	100	5,0	100		20,0	22
2	Fotovoltaika	Inštalácia fotovoltaických článkov na výrobu elektriny	800	112,0	480		4,3	134
3	Biomasa	Inštalácia kotla 3 MW na spaľovanie odpadnej drevnej štiepky	12400	620	16000	-100	30,8	2728
4	Bioplyn	Inštalácia bioplynovej stanice na využitie bioodpadu na výrobu bioplynu na výrobu tepla 0,5 MW a elektriny 0,5 MW	3100	434	10000	-100	29,9	600
5	Kondenzačné kotly nad 0,3 MWt	Inštalácia nových kondenzačných plynových kotlov nad 0,3 MWt	350	18	200	1	10,8	77
6	Hydrotermálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ zem/voda) na výrobu tepla/chladu a realizácia vrtov	9920	236	2000		8,5	526
7	Aeroterálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ vzduch/voda) na výrobu tepla/chladu	1500	18	200		11,0	80
8	Geoterálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ voda/voda) na výrobu tepla a realizácia vrtov	9920	236	4400		18,6	526
9	Rekonštrukcia tepelných rozvodov 4r na 4r	Rekonštrukcia existujúcich štvorrúrovňových rozvodov na dodávku tepla/chladu	1000	50	1500	20	21,4	220
10	Prepojenie tepelných okruhov	Prepojenie tepelných okruhov kotolne	300	15	400		26,7	66
11	zdrojov mimo CZT	Inštalácia kond.kotlov a Smart prvkov merania a regulácie zdrojov energie mimo CZT s použitím Internet vecí IoT	30	2	40	1	15,9	7

Tab. Návrh opatrení na strane výroby-potenciál zhŕňa celkový potenciál opatrení na strane výroby energie so zameraním na zníženie používania NOZE ich náhradou za OZE. Ročná úspora energie (vyrobená z OZE) vyjadruje hodnotu, o koľko by sa znížila produkcia tepla z NOZE nahradením výrobou OZE s prioritou zníženia produkcie emisií CO<sub>2</sub>. Prevádzkové náklady s mínusovou hodnotou znamenajú ich navýšenie a s plusovou hodnotou ich úsporu oproti súčasnému stavu.

## Navrhované opatrenia CZT:

### Tepelné čerpadlá

sa v povedomí ľudí spájajú hlavne s funkciou vykurovania a prípravou teplej vody. Určitými úpravami systému je však možné dosiahnuť aj opačný efekt, teda chladenie priestorov, ktoré je v dnešnej dobe výrazných teplotných extrémov čoraz častejšia požiadavka zákazníkov. Vo všeobecnosti sa tepelné čerpadlá ako jednotky na výrobu chladu využívajú v dvoch režimoch, a to pasívnom a aktívnom.

Pasívny režim chladenia – Natural cooling je menej efektívny, ale aj ekonomicky menej náročný proces výroby chladu. Vo svojej podstate je tepelné čerpadlo úplne odstavené a využíva sa prirodzený tok tepla z teplejšieho zdroja do studenšieho. V prevádzke je len obehové čerpadlo, ktoré cirkuluje vodu (alebo iné teplotnosné médium) medzi chladeným priestorom s vyššou teplotou (obytný priestor) a napr. zemným vrtom (tepelné čerpadlo typu voda/zem), ktorý má nižšiu teplotu. Voda sa v zemnom vrte prirodzene ochladí a smeruje k chladenému priestoru, kde prijíma teplo z okolia, a tým priestor ochladzuje. Následne smeruje opäť k vrtu, kde dané teplo odovzdá a tým sa ochladí, čím sa cyklus uzatvorí. Keďže pasívny režim chladenia sa nevyznačuje vysokou efektívnosťou, na jeho realizáciu sú potrebné pomerne veľké teplovýmenné plochy, kde jeden systém môže byť v zime využívaný na vykurovanie a v lete na chladenie priestorov (s vyriešením sprievodnej kondenzácie).

Aktívny režim chladenia – Active Cooling je efektívnejší spôsob výroby chladu. V podstate sa jedná o reverzný chod tepelného čerpadla, kedy sú v prevádzke obehové čerpadlo, kompresor aj kondenzátor, ale teplo nie je odvádzané zo zemného vrtu alebo vody, ale z obytného priestoru. Jednoducho povedané, z obytného priestoru vytvoríme veľkú chladničku. Pri aktívnom režime chladenia sa v porovnaní s pasívnym režimom dajú dosiahnuť nižšie teploty, teda požiadavky na veľkosť teplovýmenných plochy klesajú. Pozor si treba dať však na kondenzáciu. Pri pasívnom režime neklesne teplota teplotnosného média pod tzv. rosný bod. Pri pasívnom režime neklesne teplota teplotnosnej kvapaliny pod tzv. rosný bod (cca 16 °C). Rosný bod predstavuje takú teplotu, kedy pary obsiahnuté vo vzduchu začnú kondenzovať a zrážajú sa v kvapalinu čiže je nutné do systému inštalovať senzory snímajúce vzdušnú vlhkosť, ktoré budú regulovať teplotu tak, aby neklesla pod teplotu rosného bodu. Spôsobom chladenia v aktívnom režime je chladenie pomocou tzv. fan-coilov (fancoil jednotka, často skratka FC). Fan-coil je zariadenie pripomínajúce klasické vertikálne nástenné radiátory, ktoré obsahuje ventilátor, ktorý má za úlohu vyvinúť prúdenie vzduchu okolo fancoilu a tým zmení prenos tepla prirodzeným vedením na oveľa intenzívnejší prenos vynúteným prúdením. Pri využívaní fancoil jednotiek je nutné opäť zabezpečiť odvod vzniknutého kondenzátu.

### Výber režimu chladenia

Chladenie pomocou tepelných čerpadiel je moderný a pomerne málo nákladný spôsob výroby chladu pre obytné priestory. Ak sa tepelné čerpadlo inštaluje do novostavieb, je rozumné dopredu myslieť nielen na jeho funkciu vykurovania, ale aj na možnosť chladenia. Pri rozhodovaní medzi pasívnym a aktívnym chladením pamätajme, že pasívne chladenie predstavuje ekonomickejšie riešenie (stačí trocha elektriny na činnosť obehového čerpadla, ostatné funkcie tepelného čerpadla zostávajú vypnuté) a aktívne chladenie je z hľadiska ochladzovania efektívnejšie riešenie (dosiahnete v domácnosti nižšie teploty).

Pri režime chladenia sa zemné kolektory v lete dobíjajú teplom z chladenia na použitie v zimnom období na použitie na vykurovanie. Dôležité tiež je, že teplo odobraté z miestnosti sa dá opäť využiť. Napr. pre ohrev pitnej vody alebo k vykurovaniu bazénu. Tak budú maximálne efektívne vzájomne prepojené funkcie chladenia a vykurovania.

## Kaskáda TČ zem/voda

TČ zem-voda, ktorého obstarávacie náklady sú vyššie, avšak účinnosť patrí k najvyšším a ekologická stopa k najnižším. Financie na vstupe sú navyšované hlavne potrebou vykonať vertikálne hlbinné vrty či inštalovať horizontálne plošné zemné kolektory. Systém vertikálny môže zasahovať až do hĺbky viac než 100 metrov, ale jeho výhodou je, že môže byť realizovaný aj na menšom pozemku. V prípade horizontálneho systému je naopak potrebný pozemok väčší, ale potrubie je položené zhruba 1 meter pod povrchom, výkopové práce sú preto minimálne. Prevádzkové náklady sú v oboch prípadoch výrazne nižšie, než u čerpadla vzduch-vzduch alebo vzduch-voda už len z toho dôvodu, že nie je potrebné obstarávať si vedľajší zdroj tepla. Teplota v zemi je stabilná po celý rok a jednotka je preto funkčná aj vo veľmi mrazivom počasí. Tepelné čerpadlo je ideálne prepojiť s fotovoltickými elektrárnami na strechách obsluhovaných objektov a ich produkcia bežne dosťahuje potrebám TČ.

Výhody TČ zem/voda oproti ostatným TČ:

- absolútne tichý chod
- stabilný celoročný výkon
- úspory až 70% nákladov
- dlhá životnosť

Záver k tepelným čerpadlám: 2-5x nižšia spotreba vstupnej energie na výrobu tepla/chladu, úspora CO<sub>2</sub>, u TČ zem/voda tichý chod, dodávka tepla aj chladu  
Opatrenie je vhodné

Kondenzačné kotly:

kotol, ktorý využíva tzv. režim kondenzácie vodnej pary obsiahnutej v spalínach. U klasického nekondenzačného kotla teplo vodnej pary v spalínach nie je možné využiť a odchádza v spalínach nevyužité cez komín. Kondenzačný kotol teda využíva aj teplo obsiahnuté v spalínach, ktoré by inak odišlo komínom von. Ak znížime teplotu spalín z kotla pod rosný bod (tzv. bod kondenzácie), uvoľní sa vo výmenníku kotla skupenské teplo kondenzácie vodnej pary. Zjednodušene povedané, ochladená vykurovacia voda, ktorá sa vracia (tzv. spiatočka) z vykurovacieho systému sa pri vstupe do kotla predhrieva od teploty spalín, čím ich ochladzuje. Pri teplote vratnej vody približne do 55 °C pracuje kotol v kondenzačnom režime. Následne od spalín predhriata vykurovacia voda je v kotle dohriata na požadovanú teplotu do systému.

Inštalovaním kondenzačných kotlov sa predpokladá dosiahnutie účinnosti výroby tepla na úrovni minimálne 96 % ( čím zároveň dôjde k zníženiu spotreby zemného plynu o cca 5 %.

V literatúre sa môžeme stretnúť s dvoma rôznymi hodnotami účinnosti kondenzačných kotlov. Ta prvá hovorí o účinnosti pod hranicou 100 % a to až 98 %, tá druhá zas hovorí o účinnosti nad 100 %, a to až neuveriteľných 109 %. Aký je rozdiel medzi týmito dvoma účinnosťami? Účinnosť 98 % môžeme považovať za fyzikálne správnu a je počítaná z tzv. spalného tepla. Ak sa však pri výpočte použije hodnota výhrevnosti paliva, tak je možné uvádzať účinnosť až 109 %. Pre porovnanie uvádzame maximálne objektívne účinnosti 3 typov kotlov. Kondenzačný kotol pracuje s maximálnou účinnosťou až 98 %, s o niečo nižšou účinnosťou pracujú kotly nízkoteplotné, a to do 89 % a na koniec sú klasické kotly do 84 %.

Záver kondenzačné kotly: maximalizácia využitia paliva, nižšia spotreba paliva na výrobu tepla, pružné prispôsobovanie výkonu  
Opatrenie je vhodné

## BIOMASA

Najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých OZE na Slovensku má biomasa. Ako zdroj energeticky využiteľnej biomasy je možné využiť lesnú biomasu, odpady z drevospracujúceho priemyslu, z energetických porastov (slama z obilia, kukurice, repky a slnečnice, odpad zo sádov a vinohradov, organický odpad z chovu dobytku a biologické palivá) alebo spracovaní a komunálneho odpadu.

Pri využívaní biomasy za účelom získavania energie je možné jej spaľovanie, splyňovanie, pyrolýza, esterifikácia, fermentácia, anaeróbne vyhnívanie.

Priemerná produkcia popola pri spaľovaní drevnej biomasy predstavuje cca 0,4 až 0,7 % popola z hmotnosti spaľovaného dreva a cca 1,5 až 3 % popola z hmotnosti spálenej kôry. Pri spálení drevnej hmoty o objeme 1 m<sup>3</sup> tak vznikne 3 až 5 kg popola<sup>1,2</sup>. Popoloviny v kúrenisku sa pri teplotách pod hodnotou 1 100 °C nespekajú a popol vo forme sypkej hmoty môže byť použitý ako prírodné hnojivo, pretože obsahuje oxidy vápnika, draslíka, horčíka a fosforu. Na odlučovanie či zachytávanie popolčeka zo spalín pred ich vypúšťaním do ovzdušia sa používajú odlučovacie zariadenia ako sú rôzne druhy filtrov, elektroodlučovače či cyklónové odlučovače. Najvyššiu účinnosť odlučovania popolčeka zo spalín majú elektroodlučovače a tkaninové filtre s účinnosťou až 99,9 %. Nižšiu účinnosť majú suché mechanické odlučovače a multicyklóny.

Lesy v okrese Stará Ľubovňa zaberajú výmeru cca 25 000 ha ( mesto S. Ľubovňa cca 1300 ha), čo predstavuje 42 % okresu.

Záver k biomase: vysoká logistická náročnosť, nie je deklarované potrebné množstvo odpadnej biomasy, blízkosť objektov a zastavanosť územia, prašnosť a splodiny, nerieši výrobu a dodávku chladu  
Opatrenie je vhodné po roku 2026

Spaľovanie odpadu

Záver: opatrenie vhodné na zváženie v dlhodobom horizonte po roku 2026

Bioplyn:

Záver: opatrenie vhodné na zváženie v dlhodobom horizonte po roku 2026

Slnečná energia:

Energiu slnka je možné využiť predovšetkým na ohrev vody ( slnečné kolektory ), ale- bo na výrobu elektrickej energie ( fotovoltické články ).

Slnečné termické kolektory premieňajú slnečnú energiu na teplo vo vode.

Priemerné ročné žiarenie na území Slovenska je cca 1000 kWh / m<sup>2</sup>/ rok.

Záver k termickým kolektorom: potreba veľkých plôch, nevhodná sezónnosť výroby tepla, nerieši výrobu a dodávku chladu

Opatrenie je vhodné po roku 2026

Fotovoltické články premieňajú slnečnú energiu na elektrickú.

Záver k fotovoltike: vhodné množstvo výroby elektriny hlavne pre pohon TČ, prebytky elektriny do siete, rieši výrobu a dodávku chladu

Opatrenie je vhodné

Prepojenie kotolní novým potrubím:

Záver: investične veľmi náročné, vhodné po roku 2026



Navrhované riešenia musia spĺňať legislatívne požiadavky na produkciu znečisťujúcich látok do ovzdušia, t.j. predpísané emisné limity tak, že ich realizáciou dôjde k zníženiu produkcie emisií CO<sub>2</sub>.

Spolupráca medzi viacerými subjektmi verejného alebo súkromného sektora pri riešení možností vytvorenia udržateľného energetického hospodárenia v „spádovej“ oblasti:

V záujme komplexného zhodnotenia potenciálu využitia odpadových materiálov na energetické využitie ako OZE je potrebné, aby mesto využívalo svoje kapacity prostredníctvom svojich mestských podnikov na ich zhodnotenie koordinovanie pre biomasu na bioplyn a na pevné palivo v spojení s využitím dreveného odpadu a premeny komunálneho odpadu, odpadu z ČOV na palivo na energetické využitie vo všeobecnosti, nie len pre tepelné hospodárstvo mesta.

Miesto/lokalitu vhodnú na ich spracovanie a výrobu elektriny, tepla/chladu vyhľadať tak, aby bolo vhodné hlavne z pohľadu vplyvu na okolie a obyvateľov. Dôležité je analyzovať lokalitu aj z citlivého pohľadu zvýšenia intenzity pohybu dopravných prostriedkov a produkcie emisií znečisťujúcich látok ( CO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, CO,...).

Účelné je zvážiť umožňovanie vstupu aj tretích strán- súkromného sektora do tejto oblasti v spolupráci s mestom s potenciálom pripájania takýchto súkromných zariadení na využitie OZE do CZT.

Program odpadového hospodárstva obcí okresu Stará Ľubovňa na obdobie 2016 – 2020 zahŕňa 14 obcí s celkovým počtom obyvateľov cca 40 000 a produkciou odpadu cca 8 000 t/r.

Vzhľadom na komplexnosť a dlhodobosť problematiky komplexného zhodnotenia potenciálu využitia odpadových materiálov na energetické využitie ako OZE s termínovým presahom tejto Koncepcie odporúčame sa venovať jej riešeniu v ďalšom období po roku 2026 pri spracovávaní aktualizácie tejto Koncepcie v zmysle Zákona po 5- tich rokoch, t.j v roku 2025.

Navrhované opatrenia IZT:

Pri výstavbe nových objektov preferovať ich napojenie na existujúci ekologický zdroj tepla/chladu v dosahu CZT.

U existujúcich objektov, ktoré sa odpojili v minulosti od CZT a aj tých, ktoré neboli ešte nikdy napojené na CZT preferovať a vytvárať technické a ekonomické podmienky pre ich znovu napojenie na existujúci ekologický zdroj tepla/chladu v CZT

U objektov, ktoré sú mimo dosahu ekologického CZT preferovať inštaláciu ekologických zdrojov, ako napríklad:

TČ vzduch/voda

Kondenzačné kotly

Fotovoltické články

#### 4.1.1.2 Opatrenia na strane spotreby energie- potenciál

Návrh opatrení na strane spotreby - potenciál			ročná úspora energie		investičné náklady	prevádz. náklady	návratnosť investície	úspora CO2
č. o.	názov	charakteristika opatrenia	MWh/rok	k€/rok	k€	k€/rok	rok	t/rok
12	Zeteplenie stavebných konštrukcií	Zateplenie stien, striech, výmena okien na budovách vo vlast.mesta	65	3,2	100		30,8	14,3
13	Smart riešenia budov	Inštalácia Smart prvkov merania a regulácie vnútorného prostredia budov s použitím Internet vecí IoT	159	8	200	10	11,1	35,0
14	Centrálny dispečing mesta	Vybudovať centrálny dispečing evidencie, merania a regulácie zdrojov a objektov vo vlast.mesta			300			

#### Opatrenia CZT a IZT

Nízkonákladové úsporné opatrenie

Úspora cca

hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TPV

8 - 12 %

zaizolovanie vnútorných rozvodov ÚK a TPV

5 - 10 %

LED osvetlenie

40 %

Vysokonákladové úsporné opatrenie

Úspora cca

Výmena starých okien za nové plastové okná ( 3 tis. €/byt)

20 - 30 %

Inštalácia rekuperácie ( 5 tis. €/byt)

20 - 30 %

Kompletná obnova bytového domu (zateplenie obvodového plášťa, strechy, výmena okien, stúpačiek a výťahu) ( 15 tis. €/byt)

35 - 50 %

#### 4.1.2. Súbor odporúčaných opatrení 6.2

Súbor odporúčaných opatrení			ročná úspora energie		investičné náklady	prevádz. náklady	návratnosť investície	úspora CO2
č. o.	názov	charakteristika opatrenia	MWh/rok	k€/rok	k€	k€/rok	rok	t/rok
1	Fotovoltaika	Inštalácia fotovoltaických článkov na výrobu elektriny	800	112	480	0	4,3	134
2	Kondenzačné kotly nad 0,3 MWt	Inštalácia nových kondenzačných plynových kotlov nad 0,3 MWt	350	17,5	200	1	10,8	77
3	Hydrotermálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ zem/voda) na výrobu tepla/chladu a realizácia vrtov	9920	236,33	2000	0	8,5	526
4	Rekonštrukcia tepelných rozvodov 4r na 4r	Rekonštrukcia existujúcich štvorrúrovňových rozvodov na dodávku tepla/chladu	1000	50	1500	20	21,4	220
5	Smart riešenia zdrojov mimo CZT	Inštalácia kond.kotlov a Smart prvkov merania a regulácie zdrojov energie mimo CZT s použitím Internet vecí IoT	30	2	40	1	15,9	7
6	Zateplenie stavebných konštrukcií	Zateplenie stien, striech, výmena okien na budovách vo vlast. mesta	65	3	100	0	30,8	14
7	Smart riešenia budov	Inštalácia Smart prvkov merania a regulácie vnútorného prostredia budov s použitím Internet vecí IoT	159	8	200	10	11,1	35
		<b>Spolu stredno a krátkodobé 6.2</b>	<b>12324</b>	<b>429</b>	<b>4520</b>	<b>32</b>	<b>9,8</b>	<b>1012</b>

Hodnota 1012 je výsledkom po zaokrúhlení jednotlivých položiek.

Na základe analýzy odberateľskej základne v okruhoch kotolní CZT hlavného výrobcu tepla v meste a analýzy prevádzky ostatných spotrebiteľov za posledné obdobie sú navrhnuté nasledovné opatrenia. Ako palivo bude využívaný zemný plyn a elektrina. U opatrení 1 a 3 ročná úspora energie znamená vyrobená energia z OZE.

Hlavným kritériom pre výber opatrení vhodných do súboru odporúčaných opatrení, popri znížení energetickej náročnosti na strane výroby aj na strane spotreby energie, je hlavne nízkouhlíkové hľadisko-zníženie emisií CO<sub>2</sub> a tak

zabezpečiť splnenie podmienok pre vysokoúčinné CZT podľa Smernice EÚ: min 50 % výroby tepla/chladu z OZE do roku 2025.

Takýto stav zabezpečí ekologickú, stabilizovanú prevádzku CZT a eliminuje možnosti odpájania sa od CZT.

#### **4.1.2.1 Odporúčané opatrenia na strane spotreby energie**

Realizovať pri objektoch vo vlastníctve mesta:

##### **Opatrenia CZT**

Zateplenie stavebných konštrukcií exteriérovými zatepľovacími systémami ( u pamiatkových-historických objektov zväžiť možnosti zateplenia interiérovými zatepľovacími systémami). Realizovať výmenu okien za min. 3 sklové, preferovať inštaláciu rekuperačných jednotiek a následne hydraulicky vyregulovať. Inštalovať postupne moderné prvky merania a regulácie s vlastnosťami prvkov Internetu vecí- IoT. Na svojom majetku vytvárať podmienky na umožnenie pripojenia na vysokoúčinné CZT s dodávkou tepla/chladu.

U ostatných objektov v dosahu CZT nepriamo podporovať technické opatrenia obdobné ako na svojom majetku a na umožnenie pripojenia na vysokoúčinné CZT s dodávkou tepla/chladu

##### **Opatrenia IZT**

Realizovať v objektoch vo vlastníctve mesta mimo dosahu CZT v tepelných okruhoch všetkých zdrojov tepla inštaláciu TČ s dodávkou tepla/chladu, výmenu kotlov za KPK a následne hydraulického vyregulovania rozvodov ÚK/TPV. Inštalovať postupne moderné prvky merania a regulácie s vlastnosťami prvkov Internetu vecí- IoT. Na svojom majetku vytvárať podmienky na umožnenie pripojenia na vysokoúčinné CZT s dodávkou tepla/chladu.

Pri objektoch mimo vlastníctva mesta bytových aj nebytových objektov nepriamo podporovať:

##### **Opatrenia IZT**

Realizovať pri objektoch v dosahu CZT technické opatrenia na umožnenie pripojenia na vysokoúčinné CZT s dodávkou tepla/chladu. Podporovať zatepľovanie stavebných konštrukcií a výmenu okien s inštaláciou inteligentných systémov merania a regulácie s prvkami Internetu vecí- IoT.

#### **4.1.2.2 Odporúčané opatrenia na strane výroby energie**

##### **Opatrenia CZT**

Navrhované opatrenia pre 4 kotolne CZT: K-2, K-4, K-C, K-SBT:

1. Inštalácia fotovoltických článkov na strechách objektov kotolní a okolí,
2. Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ zem/voda) a zemné kolektory,
3. Výroba špičkového tepla z dvoch nových KPK,
4. Rekonštrukcia existujúcich štvorrúrových rozvodov tepla/chladu

Navrhované riešenie spĺňa legislatívne požiadavky na produkciu znečisťujúcich látok do ovzdušia, t.j. predpísané emisné limity. Jeho realizáciou dôjde k zníženiu produkcie emisií CO<sub>2</sub> o 956 t/rok.

##### *1. Inštalácia fotovoltických článkov na streche objektu kotolňa a okolí*

Na strechách objektov kotolní nainštalovať fotovoltické články a takto vyrobenú elektrinu prednostne používať pre pohon TČ a na vlastnú spotrebu kotolní.

Výkon FV článkov: 200 kWp/kotolňu= celkom na 4 kotolne 800 kWp

Predpokladaná výroba elektriny celkom: 800 MWh/r,

Predpokladaný investičný náklad (IN) so všetkými súvisiacimi prácami celkom na 4 kotolne: 480 tis. €.

##### *2. Inštalácia TČ v priestore Kotolne*

Inštalácia dvoch tepelných čerpadiel zem/voda, ktoré budú zapojené v kaskáde na primárnej strane na vodu z nových hydrotermálnych vrtov (HTV) a odovzdá svoju energiu na ohrev vratnej vody ÚK/TPV. Z tohto dôvodu je potrebné pri využití energie vody z HTV zachovať centrálnu prípravu TPV pre odbery na tepelnom okruhu. V letnom období môžu TČ pracovať v chladiacom režime a tak centrálné dodávať chlad na klimatizovanie objektov (s vyriešením nežiadúcej kondenzácie na fancoiloch objektov). Vratnú ohriatu vodu odobratým teplom z chladených priestorov prednostne využiť na predohrev TPV res. použiť do vrtov na nabíjanie a následne na využitie tohto tepla v TČ v prechodnom období na ÚK. Toto riešenie vyžaduje 4 rúrový rozvod s rekonštrukciou rozvodu na predizolovaný systém potrubia. Z tohto dôvodu je v ďalšom uvažované s využitím vody HTV v systéme s štvorrúrovým rozvodom. TČ budú prevádzkované celoročne, t.j. výroba a dodávka tepla/chladu pre odberateľov v základnom pásme výroby a dodávky okruhu.

Vzhľadom na blízkosť zástavby, keďže je TČ zem/voda bezhlučné, nemá jeho chod negatívny hlukový efekt.

Výkon TČ : 2x200 kWt/kotolňu = celkom na 4 kotolne 1600 kWtep. Príkon cca 400 kW<sub>e</sub>

Predpokladaný IN so všetkými súvisiacimi prácami celkom na 4 kotolne: 2 000 tis. €

### *3. Výroba špičkového tepla v dvoch nových KPK v Kotelni,*

Špičkovú potrebu tepla budú zabezpečovať dva nové kondenzačné plynové kotly KPK na 1 kotolňu, ktoré budú zároveň plniť funkciu záložného zdroja tepla v prípade výpadku dodávky tepla z TČ.

Predpokladaný IN so všetkými súvisiacimi prácami celkom na 4 kotolne: 200 tis. €.

### *4. Rekonštrukcia existujúcich štvorrúrových rozvodov tepla*

Riešenie s TČ na teplo a chlad si vyžaduje 4 rúrový rozvod.

Vzhľadom na zlý technický stav vonkajších rozvodov tepla je potrebná postupná kompletná rekonštrukcia štvorrúrových rozvodov tepla, (2xÚK/CH,2xTPV) na štvorrúrové rozvody, kompletný predizolovaný potrubný systém s kontrolou priesaku a komunikačným káblom.

Pri rekonštrukcii rozvodov zohľadniť pri trasovaní aj vytvorenie možností na pripájanie na CTZ tepla/chladu nových objektov, resp. znovu pripájanie objektov v minulosti odpojených.

Predpokladaný IN so všetkými súvisiacimi prácami celkom na 4 kotolne: 1500 tis.€.

### *Opatrenia IZT*

Realizovať pri objektoch vo vlastníctve mesta a aj ostatných objektov v dosahu CZT technické opatrenia na umožnenie pripojenia na vysokoúčinné CZT s dodávkou tepla/chladu.

Realizovať v objektoch vo vlastníctve mesta mimo dosahu CZT v tepelných okruhoch všetkých zdrojov tepla inštaláciu TČ s dodávkou tepla/chladu, výmenu kotlov za KPK a následne hydraulického vyregulovania rozvodov ÚK/TPV.

## Zoznam opatrení dlhodobého charakteru po roku 2026,

ktoré sú dlhodobé a presahujú časový rámec tejto Koncepcie a NUS. Uvedená tabuľka je v NUS navyše a nad časový rámec zadania NUS: 2021-25. Opatrenia tvoria inšpiratívny zoznam, ktorý je vhodné revidovať pri povinnej aktualizácii KRMvOTE po 5 rokoch v roku 2025 na ďalšie obdobie rokov 2026-2030.

			vyrobená energia z OZE		investičné náklady	prevádz. náklady	návratnosť investície	úspora CO <sub>2</sub>
č. o.	názov	charakteristika opatrenia	MWh/rok	k€/rok	k€	k€/rok	rok	t/rok
1	Solárne kolektory	Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	100	5	100	0	20,0	22
2	Biomasa	Inštalácia kotla 3 MW na spaľovanie odpadnej drevnej štiepky	12400	620	16000	-100	30,8	2728
3	Bioplyn	Inštalácia bioplynovej stanice na využitie bioodpadu na výrobu bioplynu na výrobu tepla 0,5 MW a elektriny 0,5 MW	3100	434	10000	-100	29,9	600
4	Aeroterálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ vzduch/voda) na výrobu tepla/chladu	1500	18	200	0	11,0	80
5	Geotermálna energia	Inštalácia tepelných čerpadiel (TČ voda/voda) na výrobu tepla a realizácia vrtov	9920	236	4400	0	18,6	526
6	Prepojenie tepelných okruhov	Prepojenie tepelných okruhov kotolne	300	15	400	0	26,7	66
7	Centrálny dispečing mesta	Výbudovať centrálny dispečing evidencie, merania a regulácie zdrojov a objektov vo vlast.mesta			300			
		<b>Spolu dlhodobé 6.1</b>	<b>27320</b>	<b>1329</b>	<b>31400</b>	<b>-200</b>	<b>23,6</b>	<b>4021</b>

Hodnota 1329 a 4021 je výsledkom po zaokrúhlení jednotlivých položiek.

Tab. zhrňa celkový potenciál opatrení na strane výroby energie so zameraním na zníženie používania NOZE ich náhradou za OZE s prioritou, aby k zníženiu produkcie emisií CO<sub>2</sub>. Ročná úspora energie (vyrobená z OZE) vyjadruje hodnotu, o koľko by sa znížila produkcia tepla z NOZE nahradením výrobou z OZE s výsledkom zníženia produkcie emisií. Prevádzkové náklady s mínusovou hodnotou znamenajú ich navýšenie a s plusovou hodnotou ich úsporu oproti súčasnému stavu.

Tab. neobsahuje KVET, pretože u kogeneračných jednotiek so spaľovacím motorom ak by sa spaľoval zemný plyn-NOZE nedošlo by k zníženiu produkcie emisií CO<sub>2</sub>. K zníženiu emisií CO<sub>2</sub> by mohlo dôjsť, ak by sa spaľoval OZE- napr. bioplyn, čo je zahrnuté v opatrení č.3 po roku 2026. KVET je technológia na zabezpečenie „účinného CZT“.



## 4.2 EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE SÚBORU ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ

Pre každý uvedený variant boli vypočítané tieto základné ukazovatele efektívnosti:

1. jednoduchá doba návratnosti investície – doba splácania ( $T_s$ )

$$T_s = IN / CF$$

kde  $IN$  = investičné náklady

$CF$  = ročné prínosy projektu

2. reálna doba návratnosti  $T_{sd}$  (výpočtom z diskontovaného Cash – Flow projektu)

$T_{sd}$

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

$t=1$

kde  $CF_t$  ... ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov po realizácii projektu)

$r$  ... diskontný faktor

$(1 + r)^{-t}$ ... odúčiteľ

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti bol použitý odhad pre celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energiu, palivo a prevádzkové náklady a vplyv na zníženie  $CO_2$ .

Z navrhovaných opatrení boli pri výbere súboru odporúčaných opatrení zohľadnené dostupné technické riešenia, ktoré prinesú maximálne úspory energie a vylepšenie stavebnotechnických parametrov budov. Zároveň prinesú zníženie produkcie  $CO_2$ , ako primárne kritérium.

### **Vyhodnotenie súboru odporúčaných opatrení 6.2:**

#### **Jednotné vstupné veličiny (odhad):**

Cena zemného plynu: 50 €/MWh

Cena el. energie: 140 €/MWh

Z porovnania ekonomických ukazovateľov s prioritou znižovania produkcie emisií  $CO_2$  vyplýva, že najlepšie výsledky vykazuje spojenie a koordinácia opatrení na strane výroby a na strane spotreby energie. *Dôležité* je dodržanie predpísaných postupov daných stavebným zákonom a súvisiacej legislatívy pre výstavbu daného rozsahu v čase realizácie.

Ekologické účinky realizácie súboru odporúčaných opatrení sa prejavujú znížením spotreby zemného plynu, čo pri prepočte podľa Vyhlášky č. 311/2009 Z.z. predstavuje zníženie produkcie emisií  $CO_2$  o 1012 t/rok.

## 5 ZÁVERY A DOPORUČENIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA

### 5.1 ENERGETICKÁ POLITIKA MESTA

Formuláciou energetickej politiky mesta sa dosiahne nevyhnutný predpoklad pre kvalitné energetické riadenie. Energetická politika môže byť stručným a zrozumiteľným dokumentom, v ktorom sa obec zaviazá k plneniu a podpore dlhodobých cieľov. Definuje tiež jednotlivé kroky, ktoré je potrebné zabezpečiť pre dosiahnutie dlhodobého cieľa.

#### ZLEPŠENIE obalových konštrukcií budovy

Vykurovanie a chladenie majú na svojom konte takmer 70% celkovej spotreby energie v európskych budovách. Zamýšľané efektívne kroky smerujúce k zníženiu strát tak majú významný vplyv na zníženie emisií CO<sub>2</sub>. Straty energiou cez obvodový plášť možno znížiť pomocou týchto opatrení:

#### Tvar a orientácia budovy

Tvar budovy a jej orientácia hrajú dôležitú úlohu z hľadiska vykurovania, chladenia a osvetlenia. Primeraná orientácia tak znižuje potrebu konvenčnej klimatizácie a vykurovania. Vzhľadom na to, že zníženie spotreby energií v dôsledku geometrie budovy môže dosahovať cca 15%, mal by byť pre projekty nových budov podrobne preštudovaný pomer medzi šírkou, dĺžkou a výškou aj ich kombinácie s orientáciou budovy a podielom zasklených plôch. Vzhľadom k tomu, že spotreba energie na vykurovanie a chladenie alebo osvetlenie bude súvisieť aj s množstvom žiarenia absorbovaného budovou, je šírka ulíc ďalším parametrom, ktorý by mal byť analyzovaný vo fáze územného plánovania.

Vhodná voľba zasklenia budovy je absolútne zásadné vzhľadom na skutočnosť, že energetické straty alebo zisky sú štyrikrát až päťkrát vyššie, než na iných typoch povrchov. Pri voľbe zodpovedajúceho zasklenia sa zvažuje ako dostatočný príjem denného svetla, tak aj príjem slnečného žiarenia, prípadne ochrana proti jeho prestupu.

Priestupnosť možno ďalej zlepšovať na hodnotu 1,1 W / (m<sup>2</sup> · K) použitím nízko prestupného dvojitého zasklenia s argónovej výplňou a až na hodnotu 0,7 W / (m<sup>2</sup> · K) pri trojitom zasklení. Teplotná priestupnosť rámu tiež ovplyvňuje celkovú teplotnú priestupnosť okná v pomere zodpovedajúcom jeho ploche k zasklenej ploche okna.

Teplotnú priestupnosť stien možno znížiť použitím vhodnej izolácie. To sa všeobecne vykonáva umiestnením ďalšej dosky alebo vrstvy izolačného materiálu. Bežne používané izolácie v konštrukciách budov sú: sklená vata, polyuretánová pena, polystyrénová pena, celulózový izolačný materiál a minerálna vlna.

Správanie a adekvátne chovanie užívateľov budovy môže taktiež generovať významné úspory. Môžu byť organizované informačné a motivačné kampane s cieľom získať podporu zo strany užívateľov budov. V takýchto prípadoch je dôležité, aby dobré príklady dávala celá hierarchia a orgány zodpovedné za správu budov. Rozdelenie vzniknutých úspor medzi obyvateľov a miestnu samosprávu by mohlo byť dobrým spôsobom, ako motivovať k takýmto aktivitám.

#### Správa budov:

Veľkých úspor možno dosiahnuť veľmi jednoduchými krokmi, ktoré súvisia s riadnou obsluhou a správou technických zariadení: dbajte na to, aby kúrenie bolo vypnuté cez víkendy a cez prázdniny, svetlo bolo vypnuté po pracovnej dobe, vyladte prevádzku kúrenia a chladenia, nastavte zodpovedajúce hodnoty pre vykurovanie a chladenie. Pri jednoduchých budovách môže byť týmito úlohami poverený technik alebo energetik. U zložitých budov môže byť potrebná pomoc špecializovanej firmy. Môže byť preto nevyhnutné obnoviť alebo uzavrieť zmluvu s príslušnou servisnou spoločnosťou a formulovať v nej príslušné požiadavky v oblasti energetickej efektívnosti.

Monitorovanie:

zavedť denný / týždenný / mesačný monitorovací systém spotreby energií v hlavných budovách / zariadeniach umožňujúce identifikáciu abnormalít a okamžité vykonanie nápravných opatrení. Pre tento účel existujú konkrétne nástroje a softvér.

Prispôsobenie a ovládanie technických zariadení podľa aktuálnych potrieb a požiadaviek majiteľov (uviedenie príslušných zariadení do správneho prevádzkového stavu, zlepšenie kvality vzduchu vo vnútri budovy, predĺženie životnosti zariadenia, zlepšenie práce údržby ...) sa označuje ako Retro-commissioning (spätné uvedenie do prevádzky). Drobné investície vložené do ovládania a regulácie technických zariadení môžu generovať veľké úspory: detekčné alebo časovacie systémy pre osvetlenie alebo ventiláciu, termostatické ventily na radiátoroch, jednoduchý, ale efektívny systém pre reguláciu vykurovania, chladenia a ventilácie atď.

Údržba:

správna údržba systémov vykurovania, chladenia a klimatizácie môže pri nízkych nákladoch tiež znížiť spotrebu energie.

Osvetlenie:

v budove sa rôzne priestory musia posudzovať oddelene, z kvalitatívneho tak aj s kvantitatívneho hľadiska parametrov osvetlenia. V závislosti od druhu práce, početnosti používania a fyzikálnych podmienkach takých priestorov budú mať osvetľovacie systémy rôzne konštrukcie. Často používanými nástrojmi pre projekty osvetľovacích systémov s nízkou spotrebou sú veľmi efektívne elektrické osvetľovacie systémy, využitie prírodného osvetlenia alebo integrované senzory sledujúce obsadenie priestorov a ďalšie ovládacie prvky.

Prevádzková doba:

energeticky najnáročnejšie typy budov sú tie, ktoré majú nepretržitú prevádzku, ako sú nemocnice. V týchto budovách sa rovnováha medzi vykurovaním a odvodom tepla (chladením) môže dramaticky líšiť od kancelárske budovy so štandardnou pracovnou dobou. Napríklad nepretržité generovanie tepla osvetlením, ľuďmi i zariadením významne zníži množstvo spotrebovanej tepelnej energie a dokonca môže byť dôvodom pre zmenu systému vykurovania. Intenzívne využívanie budovy tiež zvyšuje potrebu dobre regulovateľných, vysoko efektívnych osvetľovacích systémov. Naopak, budovy určené pre prevádzku v kratších časových úsekoch by mali byť projektované s jasným vedomím, že budú používané iba v obmedzenej miere.

Väčšina týchto opatrení, spoločne s výrobou energie z obnoviteľných zdrojov, je často realizovaná v nízkoenergetických budovách. Potenciál pre úspory energie u tohto typu budov sa pohybuje v rozmedzí 60-70%.

## 5.2 POSTUPNOSŤ KROKOV NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ

Realizácia opatrení predpokladá zabezpečenie potrebných energetických vstupov. V zmysle postupu výstavby je možné okruhy realizovať nezávisle od seba. Celkové technické parametre opatrení na strane zdrojov energie je nutne udržiavať v korelácii so znižovaním spotreby energie na strane spotreby energie vplyvom zateplovania a nadväzujúcich opatrení na zníženie potreby tepla v teplom zásobovaných objektoch.

### 5.3 NÁVRH ZÁVÄZNEJ ČASTI KONCEPCIE

Opatrenia, ktoré znížia merné spotreby na objektoch a zefektívnia výrobu a distribúciu tepla/chladu a zníženie emisií CO<sub>2</sub>, sú nasledovné:

- Vyhodnocovanie spotreby tepla/chladu a vyhodnocovanie prípadných výkyvov.
- dbať na vetranie priestorov na dobu nevyhnutnú k výmene vzduchu (hygienické predpisy)- rekuperácia.
- V priestoroch občasného pobytu osôb nastaviť minimálne vykurovacie teploty vzhľadom k prevádzkovému zariadeniu (minimálne teploty udávané výrobcom inštalovaných zariadení).
- Inštalácia reflexných plôch za vykurovacie telesá
- Vykurovacie telesá musia byť umiestnené tak, aby nebolo žiadnym bytovým zariadením bránené sálanie tepla do priestoru
- Nainštalovať aj v nebytových objektoch termostatické ventily, hydraulicky vyregulovať jednotlivé vykurovacie sústavy
- Nainštalovať na vykurovacie telesá pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov
- Zateplenie strešných konštrukcií
- Zateplenie obvodových konštrukcií
- Výmena otvorových výplní
- Inštalácia moderných prvkov merania a regulácie - Smart

Na strane spotreby sa potenciál úspor na vykurovanie pohybuje v širokých medziach od 5 % až po 45 %. Je závislý hlavne od veku budovy, používaných stavebných materiálov a v čase výstavby budov od vtedy platných noriem a požiadavkách na tepelno-technické vlastnosti objektov. Úspory tepla/chladu je možné dosiahnuť vo všetkých sektoroch. Postupne je potrebné pristúpiť k zatepľovaniu objektov, znižovaniu ventilačných strát oknami, výmene okien. Tam kde je to efektívne a ekonomicky možné inštalovať zariadenia nútenej ventilácie s rekuperáciou tepla z vetracieho vzduchu. Hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému, inštaláciu termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá a meranie spotreby tepla realizovať hlavne vo verejnom sektore. Pri príprave TPV je potrebné dbať na zníženie tepelných strát cirkulujúcej vody tepelnou izoláciou rozvodov TPV.

Celkovo je možné povedať, že tepelné hospodárstvo v meste je porovnateľné s inými mestami na Slovensku. Pre jeho zlepšenie, dosiahnutie úspor energií, platieb za energie, k zníženiu negatívnych dopadov na životné prostredie a k dosiahnutiu všeobecnej spokojnosti obyvateľov sa odporúča z hľadiska ďalšieho rozvoja mesta v oblasti energetiky:

1. podpora obnoviteľných zdrojov energií – zníženie emisie CO<sub>2</sub>
2. vytvorenie pracovnej pozície energetika v meste a zavedenie energetického manažmentu
3. realizácia úsporných opatrení v bytovom aj nebytovom sektore mesta na zníženie spotreby tepla/chladu
4. pre objekty verejnej správy vypracovať energetické audity, ktoré budú tvoriť základ pre realizáciu úsporných opatrení
5. nepovoľovať výstavbu zdrojov tepla na palivá, ktoré nadmerne znečisťujú ovzdušie

6. pri výstavbe nových zdrojov zabezpečiť vhodný pomer medzi účinnosťou výroby tepla/chladu a vynaloženými investičnými nákladmi a s ohľadom na životné prostredie
7. zabezpečovať informovanosť obyvateľov v oblasti šetrenia s energiami
8. pri tvorbe energetickej politiky a strategických dokumentov z oblasti energetiky a ochrany životného prostredia spolupracovať s odbornými inštitúciami a odbornými kapacitami z poradenských firiem a vysokých škôl
9. vo väzbe na zákon č. 555 / 2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a vyhlášky č.364/2012 Z.z. v znení vyhlášky č. 324/2016 Z.z. zabezpečiť odbornú pripravenosť pracovníkov stavebného úradu
10. vo väzbe na Zákon č.321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti , a vyhlášky MH SR č.179/2015 Z.z. o energetickom audite, pre riešenie konečného využitia energie a v energetických službách, pri verejných súťažiach zaviesť do hodnotiacich kritérií prvok energetickej úspornosti a znižovania emisií CO<sub>2</sub>

## Organizácia opatrení:

- vytvárať občanom mesta a podnikateľským subjektom podmienky a možnosti pre ekonomicky a technicky prijateľné zdroje výroby tepla/chladu s využitím obnoviteľných zdrojov energie na zníženie produkcie emisií CO<sub>2</sub>.
- pri budovaní nových budov postupovať v zmysle Zákona 300/2012 Z.z. a Národného plánu zameraného na zvyšovanie počtu budov s takmer nulovou potrebou energie.
- odpájanie sa odberateľov tepla od systému CZT je možné len výnimočne a pri splnení všetkých platných legislatívnych podmienok.
- pri výstavbe nových sústav zásobovania teplom a chladom prostredníctvom ekonomických nástrojov mesta podporovať ( dane, poplatky, dotácie ) riešenia s využívaním OZE a znižovania emisií CO<sub>2</sub> a o zrealizovaných projektoch informovať občanov mesta.
- prevádzku zdrojov tepla na tuhé palivá umožniť iba v prípadoch preukázania nízkej produkcie emisií alebo v prípadoch využívania moderných spaľovacích zariadení s vysokou účinnosťou a s nízkou produkciou emisií.
- zaviesť systém energetického riadenia mesta (postupne rozvíjať a zavádzať koncept inteligentného mesta – tzv. smart city).
- vypracovať systém vzdelávania a informovania občanov o možnostiach úspor energie, využitia OZE a o postupoch pri energetickej certifikácii budov.
- podporovať pripájanie nových odberateľov tepla a chladu na existujúci účinný zdroj CZT
- v záujme energetickej bezpečnosti podporovať tiež diverzifikáciu zdrojov energie, ktoré budú výhradne na báze obnoviteľných a vysokoúčinných technológií na výrobu tepla a chladu.

**Z pohľadu mesta Konceptia slúži nielen ako územnoplánovací dokument, ale najmä ako východiskový podklad pri vydávaní záväzných stanovísk mesta v zmysle príslušných ustanovení legislatívy:**

**Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike:**

1. (§ 12 ods. 8) Výstavbu sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom od 100 kW vrátane do 10 MW možno uskutočniť len na základe záväzného stanoviska obce o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky.
2. (§ 13 ods. 2 v spojení s § 12 ods. 1 K žiadosti o vydanie osvedčenia podľa § 12 ods. 1 fyzická osoba alebo právnická osoba dokladá záväzné stanovisko obce o súlade výstavby sústavy tepelných zariadení, na ktoré žiada vydať osvedčenie s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky.
3. (§ 23) Dodávateľ môže zmeniť teplotnosnú látku alebo spôsob distribúcie tepla len v súlade s koncepciou obce v oblasti tepelnej energetiky, pričom je povinný takúto zmenu oznámiť odberateľovi najmenej 1 rok pred jej uskutočnením.
4. (§ 31 písm. c)) Obec s počtom obyvateľov nad 2 500 obyvateľov rozhoduje o vydaní záväzného stanoviska obce o súlade navrhovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom do 10 MW s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky

**Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti:**

**§ 2 Vymedzenie základných pojmov**

- h) zlepšením energetickej efektívnosti zvýšenie energetickej účinnosti alebo zníženie energetickej náročnosti v dôsledku technických, hospodárskych alebo prevádzkových zmien alebo zmien správania konečných spotrebiteľov,
- j) energetickým auditom systematický postup na získanie dostatočných informácií o aktuálnom stave a charakteristike spotreby energie potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor energie v budove, v skupine budov, v priemyselnej prevádzke, v obchodnej prevádzke alebo v zariadení na poskytovanie súkromných služieb alebo verejných služieb; energetický audit musí byť vyvážený, reprezentatívny a založený na ekonomickom, environmentálnom a technickom hodnotení zohľadňujúcom životný cyklus výrobkov a služieb,
- k) verejnou budovou budova vo vlastníctve alebo v správe verejného subjektu,
- l) teplom energia použitá na vykurovanie, na chladenie, na prípravu teplej vody alebo na úpravu teploty vo výrobných alebo technologických procesoch,
- m) chladom forma tepla použitá na znižovanie teploty vnútorného prostredia alebo na znižovanie teploty vo výrobných alebo technologických procesoch

**§ 11 Spotreba energie v budovách**

- (1) Vlastník budovy s celkovou podlahovou plochou väčšou ako 1000 m<sup>2</sup> s ústredným teplovodným vykurovaním alebo so spoločnou prípravou teplej vody je povinný
- a) zabezpečiť a udržiavať hydraulicky vyregulovaný vykurovací systém v budove,

- b) vybaviť vykurovací systém automatickou reguláciou parametrov teploty nosnej látky na každom tepelnom spotrebiči, v závislosti od teploty vzduchu vo vykurovaných miestnostiach s dlhodobým pobytom osôb
- c) zabezpečiť a udržiavať hydraulicky vyregulované rozvody teplej vody,
- d) vybaviť rozvody tepla a teplej vody vhodnou tepelnou izoláciou.

(2) Vlastník budovy s celkovou podlahovou plochou väčšou ako 1000 m<sup>2</sup> je povinný poskytnúť prevádzkovateľovi monitorovacieho systému elektronicky súbor údajov o celkovej spotrebe energie a o opatreniach na zlepšenie energetickej efektívnosti za predchádzajúci kalendárny rok, ak o to prevádzkovateľ monitorovacieho systému požiada, a to najneskôr do 90 dní od doručenia žiadosti o poskytnutie súboru údajov.

## § 14 Energetický audit

(1) **VELKÝ PODNIK** je povinný zabezpečiť vykonanie

- a) energetického auditu aspoň raz za štyri roky alebo
- b) energetického auditu, ktorý je súčasťou zavedeného certifikovaného systému energetického manažérstva alebo systému environmentálneho manažérstva vypracovaného osobou podľa § 13 v rozsahu podľa § 31 ods. 1 písm. g) druhého bodu.

Podnik sa považuje za VELKÝ PODNIK, (okrem iného) ak 25 % alebo viac jeho imania alebo hlasovacích práv je priamo alebo nepriamo kontrolovaných spoločne alebo individuálne jedným alebo viacerými verejnými orgánmi. (príloha č.1 čl.I nariadenia Komisie (EÚ) č. 651/2014)

(2) Výstupom z energetického auditu je písomná správa z energetického auditu a súhrnný informačný list.

## § 17 Garantovaná energetická služba - GES

(1) Garantovanou energetickou službou je energetická služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie (ďalej len „zmluva o energetickej efektívnosti“).

(2) Zmluva o energetickej efektívnosti musí mať písomnú formu.

(3) Zmluvou o energetickej efektívnosti je zmluva uzatvorená medzi poskytovateľom garantovanej energetickej služby a prijímateľom garantovanej energetickej služby, na základe ktorej je poskytovateľovi garantovanej energetickej služby odplata za poskytnuté služby uhrádzaná podľa toho, či skutočne dosiahol zmluvne určené hodnoty zlepšenia energetickej efektívnosti, a ktorej predmetom je

- a) spracovanie energetickej analýzy a realizácia opatrení navrhnutých v energetickej analýze,
- b) spracovanie energetického auditu a realizácia opatrení navrhnutých v energetickom audite,
- c) návrh a príprava uceleného projektu zameraného na energetickú efektívnosť (ďalej len „projekt“), ktorý obsahuje najmä
  1. analýzu existujúceho stavu,
  2. návrh opatrení,
  3. projektovanie a realizáciu opatrení, inštaláciu projektu a skúšobnú prevádzku,



4. zabezpečenie a preukazovanie dosahovania garantovaných úspor,

5. financovanie projektu,

d) prevádzka a údržba energetických zariadení<sup>68)</sup> vrátane školenia používateľa, monitorovania a prevádzky systému,

e) monitorovanie a hodnotenie spotreby energie po prijatí opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti,

f) zabezpečenie palív a energie na účel poskytovania výkonov najmä v oblasti kvality vnútornej klímy v budovách, osvetlenia a prevádzky zariadení, ktoré spotrebúvajú energiu,

g) dodávka energetických zariadení alebo

h) dlhodobá záruka prevádzky inštalovaného nového zariadenia a dosahovaných úspor.

(4) Zmluvne určenými hodnotami zlepšenia energetickej efektívnosti sú

a) garantované úspory energie,

b) dĺžka trvania zmluvného vzťahu,

c) výška investície pri rekonštrukcii, prevádzke alebo údržbe zariadenia alebo obnove, prevádzke alebo údržbe budovy, ktorá je predmetom garantovanej energetickej služby, a

d) iné dohodnuté kritérium súvisiace s úsporou energie

## **Zákon č.555/2005, Z.z. o energetickej hospodárnosti budov**

### **§ 4b Národný plán**

(1) Národný plán obsahuje opatrenia a postupy potrebné na zvyšovanie počtu budov s takmer nulovou potrebou energie s rozlíšením na jednotlivé kategórie budov. Plnením opatrení a postupov národného plánu sa musí dosiahnuť, aby boli budovami s takmer nulovou potrebou energie

a) po 31. decembri 2018 všetky nové budovy, v ktorých sídlia a ktoré vlastní orgány verejnej moci, a

b) od 31. decembra 2020 všetky nové budovy.

### **§ 5 Energetická certifikácia**

(1) Energetickou certifikáciou sa budova zatried'uje do energetickej triedy. Základom energetickej certifikácie je výpočet a kategorizácia budov.

(2) Energetická certifikácia je povinná

a) pre budovy alebo samostatné časti, ktoré sa predávajú alebo prenajímajú novému nájomcovi,

b) pre budovy, v ktorých viac ako 250 m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy užíva orgán verejnej moci a verejnosť ich často navštevuje,

c) pri dokončení novej budovy alebo významnej obnovy existujúcej budovy; inak je dobrovoľná.

## *§ 8 Povinnosti vlastníka budovy*

*(2) Vlastník existujúcej budovy je povinný*

*a) zabezpečiť reguláciu zásobovania teplom v budove,*

*b) zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy po každom zásahu do jej tepelnej ochrany alebo technického systému budovy,*

*(6) Ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, vlastník budovy je povinný pri jej významnej obnove uplatniť nové alebo obnovené technické systémy, zaviesť inteligentné meracie systémy a inštalovať systémy automatizácie a riadenia budovy vrátane monitorovacích systémov zameraných na úsporu energie.*

*(7) Ak je to technicky a ekonomicky uskutočniteľné, vlastník budovy je povinný novú budovu vybaviť samoregulačnými zariadeniami na individuálnu reguláciu vnútornej teploty v každej vykurovanej miestnosti a v každej vykurovanej samostatnej časti.*

*(8) Ak je to technicky a ekonomicky uskutočniteľné, vlastník budovy je povinný pri výmene zariadenia na výrobu tepla vybaviť samoregulačnými zariadeniami aj vykurované miestnosti existujúcej budovy a vykurované existujúce samostatné časti.*

*(9) Vlastník budovy je povinný každú novú budovu a významne obnovovanú existujúcu budovu vybaviť nabíjacími stanicami elektrických vozidiel a infraštruktúrou vedenia podľa § 8a.*

## **Návrh záväznej časti koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky:**

1. *do rozhodovacieho/povoľovacieho procesu mesta u nových, resp. rekonštruovaných zdrojov tepla/chladu postupne implementovať aj posudzovacie hľadisko znižovania emisií skleníkových plynov CO<sub>2</sub>*
2. *znižovať podiel tepla/chladu vyrábaného z neobnoviteľných zdrojov energie ich náhradou za obnoviteľné zdroje energie podľa popisovaných riešení,*
3. *umožniť rozvoj sústav zásobovania teplom/chladom na báze OZE s prioritou pripojovania novovybudovaných objektov i existujúcich objektov spotreby tepla/chladu na tieto sústavy CZT v ich vymedzenom zásobovacom území, za predpokladu technickej realizovateľnosti, environmentálnej a ekonomickej výhodnosti, čo je potrebné preukázať vypracovaným energetickým auditom,*
4. *v lokálnych zdrojoch zabezpečiť energetickú efektívnosť a účinnosť výroby tepla/chladu postupnou náhradou zdrojov s dôrazom na znižovanie spotreby paliva a produkcie emisií CO<sub>2</sub>.*
5. *Odpájanie sa jednotlivých objektov alebo bytov spotreby tepla od CZT považovať za nežiadúce a pripustiť ho len výnimočne, a to v súlade s príslušnými platnými právnymi predpismi a touto koncepciou. V takomto prípade potrebné vyžadovať, aby žiadateľ preukázal energetickým auditom technickú, ekologickú a ekonomickú výhodosť odpojenia s minimálnym dopadom na ostatných odberateľov tepla, na životné prostredie a produkciu emisií CO<sub>2</sub>. Nepovoľovať realizáciu individuálnych zdrojov tepla- IZT v jednotlivých bytoch v bytovom dome, ktorá má negatívny vplyv pre ostatných odberateľov v dome, narušuje tepelné pomery v dome a zhoršuje životné prostredie a emisie CO<sub>2</sub>.*
6. *Zabezpečiť vykonanie energetických auditov, v zmysle Zákona č. 321/2014 o en. efektívnosti, objektov v majetku mesta a mestských spoločností a na základe odporúčaných opatrení znižovať ich energetickú náročnosť a produkciu emisií CO<sub>2</sub>.*

K- Východ



K – Centrum



K – 4



K – 2



K – SBT

