

## MESTSKÝ ÚRAD V ŽILINE

---

Materiál na rokovanie pre  
**Mestskú radu v Žiline**

Číslo materiálu: \_\_\_\_/2017

K bodu programu

### **KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŽILINA V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY**

Materiál obsahuje:

1. Návrh na uznesenie
2. Dôvodová správa
3. Konceptia rozvoja mesta Žilina v oblasti tepelnej energetiky
4. Prílohy

Materiál prerokovaný:

Predkladá:

**Ing. Igor Choma**  
primátor Mesta Žilina

Zodpovedný za vypracovanie:

**Ing. Andrej Vidra**  
vedúci odboru životného prostredia

Žilina, január 2017

## NÁVRH NA UZNESENIE

Uznesenie č. \_\_/2017

*Mestská rada v Žiline*

I. odporúča mestskému zastupiteľstvu na jeho najbližšom zasadnutí schváliť

1. koncepciu rozvoja mesta Žilina v oblasti tepelnej energetiky

### DÔVODOVÁ SPRÁVA

Koncepcia rozvoja mesta Žilina v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná na základe zákona č. 657/2004 Z. z. zo dňa 26.10.2004 o tepelnej energetike v súlade s „Metodickým usmernením Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky zo dňa 15.04.2005, č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky“.

Koncepcia rozvoja mesta Žilina v oblasti tepelnej energetiky sa na základe § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike po schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie obce.

Koncepciu vypracovala Žilinská univerzita v Žiline, Katedra energetickej techniky na základe Zmluvy o dielo č. 402/2015 na spracovanie aktualizácie energetickej koncepcie mesta Žilina uzavretej podľa § 536 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka, podľa zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a podľa zákona č. 618/2003 Z. z. o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom (Autorský zákon) s objednávatelom mestom Žilina vypracovala návrh Koncepcie rozvoja mesta Žilina v oblasti tepelnej energetiky.

Predkladaný materiál je v súlade s právnym poriadkom SR pričom dopad na rozpočet mesta možno očakávať neutrálny.



**Žilinská univerzita v Žiline**  
**Katedra energetickej techniky**



**KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŽILINA V OBLASTI  
TEPELNEJ ENERGETIKY**



Žilina, september 2015

**Koncepciu predkladá:**

Mesto Žilina, Mestský úrad Žilina, oddelenie Útvary hlavného architekta  
Námestie komunizmu 1, P.O.BOX B41, 011 31 Žilina

**Koncepciu vypracoval:**

Žilinská univerzita v Žiline, Katedra energetickej techniky  
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Vypracované na základe Zmluvy o dielo č. 402/2015 na spracovanie aktualizácie energetickej koncepcie Mesta Žilina uzavretej podľa § 536 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka, podľa zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a podľa zákona č. 618/2003 Z. z. o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom (Autorský zákon).

## OBSAH

OBSAH .....	2
PREHLAD POUŤITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	5
ÚVOD .....	6
Podkladové materiály.....	8
1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	9
1.1. Analýza územia .....	9
1.1.1. Urbanistické členenie obce .....	11
1.1.2. Demografické podmienky.....	14
1.1.3. Údaje o domovom a bytovom fonde .....	15
1.1.4. Klimatické podmienky.....	17
1.1.5. Legislatívny rámec v oblasti zásobovania teplom.....	23
2. ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	29
2.1. Zdroje tepla .....	29
2.1.1. Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina.....	29
2.1.2. Bytterm, a.s., Ťilina .....	35
2.1.3. Zdroje tepla v individuálnej bytovej výstavbe .....	37
2.1.4. Zdroje tepla v objektoch verejného a podnikateľského sektora nepripojených na SCZT .....	38
2.2. Tepelné sústavy na území mesta Ťilina .....	38
2.2.1. Primárne rozvody sústavy centrálného zásobovania teplom .....	38
2.2.2. Sekundárne rozvody sústavy centrálného zásobovania teplom .....	40
2.3. Zariadenia na spotrebu tepla .....	41
2.3.1. Bytové domy na území Ťiliny.....	41
2.3.2. Verejný a podnikateľský sektor na území Ťiliny .....	67
2.3.3. Individuálna bytová výstavba .....	82
2.3.4. Objekty verejného a podnikateľského sektora nepripojené k SCZT.....	86
2.3. Potreba tepla na výrobu chladu v meste Ťilina .....	89
2.4. Celková potreba tepla v meste Ťilina .....	91
2.5. Dostupnosť palív a energie .....	92
2.5.1. Zásobovanie pevnými fosílnymi palivami.....	94
2.5.2. Zásobovanie zemným plynom .....	95



2.5.3. Zásobovanie elektrickou energiou.....	95
2.5.4. Obnoviteľné zdroje energie.....	96
2.6. Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie .....	97
2.7. Analýza súčasného stavu a stanovenie potenciálu úspor.....	101
2.7.1. Analýza zdrojov tepla .....	102
Analýza bilančných údajov a stanovenie úspor rozhodujúceho výrobcu a dodávateľa tepla .	102
2.7.2. Tepelné siete a odovzdávacie stanice tepla.....	107
2.7.3. Bytové domy .....	108
2.7.4. Individuálna bytová výstavba .....	110
2.7.5. Verejný a podnikateľský sektor .....	112
2.8. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie .....	114
2.8.1. Biomasa .....	115
2.8.2. Dostupnosť a potenciál biomasy v okolí mesta Ťilina .....	122
2.8.3. Geotermálna energia.....	124
2.8.4. Potenciál využitia geotermálnej energie v okolí mesta Ťilina .....	124
2.8.5. Slniečna energia .....	125
2.8.6. Potenciál využitia slnečnej energie v okolí mesta Ťilina.....	126
2.9. Hodnotenie využiteľnosti alternatívnych palív .....	126
2.9.1. Tuhé alternatívne palivo .....	127
2.9.2. Kaly z čističky odpadových vôd .....	129
2.10. Súčasná situácia na trhu s teplom na Slovensku .....	130
2.10.1. Vývoj ceny tepla.....	131
2.10.2. Charakteristické znaky a dopady nesystémového odpájania objektov od centrálnej dodávky tepla.....	132
2.10.3. Výpočet ceny tepla pri odpojení bytového domu od SCZT .....	133
2.10.4. Výpočet ceny tepla pri odpojení viacerých bytových domov z výmenníkovej stanice tepla (SCZT).....	144
2.10.5. Zhodnotenie odpojenia od SCZT .....	153
3. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM NA ÚZEMÍ MESTA ŤILINA.....	154
3.1. Návrh racionalizačných opatrení v SCZT .....	156
3.2. Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta Ťilina .....	158

3.3.	Rámcový návrh opatrení na zabezpečenie potenciálu úspor tepla v sústavách tepelných zariadení .....	163
3.3.1.	Realizácia potenciálu úspor na strane spotreby tepla .....	163
3.3.2.	Znížovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby .....	165
3.3.3.	Znížovanie spotreby tepla v objektoch individuálnej bytovej výstavby .....	166
3.3.4.	Znížovanie spotreby tepla v objektoch verejného sektora.....	166
3.3.5.	Znížovanie spotreby tepla v podnikateľských objektoch .....	167
3.3.6.	Nástroje energetického riadenia spotreby tepla .....	167
3.3.7.	Realizácia potenciálu úspor na strane výroby a distribúcie tepla.....	167
4.	OPATRENIA SÚVISIACE SO ZLEPŠENÍM SÚČASNÉHO STAVU PRI VÝROBE, DISTRIBÚCII A SPOTREBE TEPLA.....	169
4.1.	Opatrenia v SCZT.....	169
4.1.1.	Opatrenie 1: Ekologizácia CZT.....	169
4.1.2.	Opatrenie 2: Rozšírenie palivovej základne CZT .....	170
4.1.3.	Opatrenie 3: Prestavba parnej siete SCZT na horúcovodnú .....	172
4.1.4.	Opatrenie 4: Rozšírenie SCZT do urbanistického okrsku Hájik a iných častí mesta..	173
4.1.5.	Opatrenie 5: Pripájanie nových odberateľov na SCZT .....	173
4.1.6.	Opatrenie 6: Centrálné zásobovanie chladom.....	174
4.1.7.	Opatrenie 7: Pokračovať v modernizácii sekundárnych rozvodov SCZT .....	174
4.1.8.	Opatrenie 8: Modernizácia, resp. výmena odovzdávacích staníc tepla .....	174
4.1.9.	Opatrenie 9: Meranie a rozpočítavanie spotreby tepla .....	175
4.1.10.	Opatrenie 10: Využitie zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie.....	175
4.2.	Opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu spotreby tepla .....	175
4.2.1.	Opatrenie 1: Realizácia opatrení na zníženie spotreby tepla rekonštrukciou objektov .....	175
4.2.2.	Opatrenie 2: Výstavba nových objektov s nízkou spotrebou tepla .....	175
5.	ZÁVERY A DOPORUČENIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA .....	176
5.1.	Súčasná situácia v zásobovaní mesta Ťilina teplom.....	176
5.2.	Zásady pre rozvoj zásobovania územia mesta teplom.....	177
6.	ZÁVER .....	179

## PREHĽAD POUŤITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

K - Kotelňa

P - Tlak

t - Teplota °C

$\dot{Q}$  - Tepelný výkon

BD - Bytové domy

NP - Nebytové priestory v bytových domoch

PR - Primárne rozvody

SR - Sekundárne rozvody

ÚK - Ústredné vykurovanie

VS - Výmenníková stanica (odovzdávacia stanica tepla)

ZP - Zemný plyn

VK, DK - Vlastná kotelňa bytového domu

BKS - Bytovo-komunálny sektor

CZT - Centrálny zdroj tepla (tepláreň, okrsková kotelňa)

MaR - Meranie a regulácia

OST - Odovzdávacia stanica tepla (výmenníková stanica)

PRT - Primárne rozvody tepla

ÚPN - Územný plán mesta

SCZT - Sústava centrálného zásobovania teplom (CZT, PR, VS, OST, SR, BD, NP)

SRT - Sekundárne rozvody tepla

TÚV - Teplá voda

TÚV - Teplá úžitková voda

ÚRSO - Úrad pre reguláciu sieťových odvetví

$\dot{Q}_{roč}$  - Ročná dodávka tepla

MHSR            Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

ÚRSO            Úrad pre reguláciu sieťových odvetví

MŤP             Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky,

NRSR            Národná rada Slovenskej republiky

ŠÚSR            Štatistický úrad Slovenskej republiky

MFSR            Ministerstvo financií Slovenskej republiky

MVSR            Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky

MVRRSR        Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky

## ÚVOD

Ťilinská univerzita v Ťiline, Katedra energetickej techniky na základe Zmluvy o dielo č. 402/2015 na spracovanie aktualizácie energetickej koncepcie Mesta Ťilina uzavretej podľa § 536 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka, podľa zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a podľa zákona č. 618/2003 Z. z. o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom (Autorský zákon) s objednávatelom Mestom Ťilina vypracovala návrh Koncepcie rozvoja mesta Ťilina v oblasti tepelnej energetiky.

Koncepcia rozvoja mesta Ťilina v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná na základe zákona č. 657/2004 Z. z. zo dňa 26.10.2004 o tepelnej energetike v súlade s „Metodickým usmernením Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky zo dňa 15.04.2005, č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky“.

<b>Objednávateľ:</b>	<b>Mesto Ťilina</b>
Sídlo:	Námestie komunizmu 1, 011 31 Ťilina
Zastúpený:	Ing. Igor Choma, primátor
IČO:	00 321 796
DIČ:	2021339474
Bankové spojenie:	Prima banka Slovensko, a.s.
Číslo účtu:	0330353001/5600
IBAN:	SK37 5600 0000 0003 3035 3001
SWIFT:	KOMASK2X
Telefón:	041 70 63 111

<b>Dodávateľ:</b>	<b>Ťilinská univerzita v Ťiline, Strojnícka fakulta</b>
Sídlo:	Univerzitná 8215/1, 010 26 Ťilina
Zastúpený:	Prof. Dr. Ing. Milan Sága, dekan fakulty
Zodp. pracovník	Prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD.
Katedra	Katedra energetickej techniky
IČO:	00397563
IČ DPH:	SK2020677824
Bankové spojenie:	Štátna pokladnica
Číslo účtu:	7000080794/8180
IBAN:	SK24 8180 0000 0070 0008 0794
SWIFT:	SUBASKBX
Právna forma:	verejnoprávna inštitúcia zriadená zák. č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách ako verejná vysoká škola

Úlohou spracovania koncepcie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území obce s cieľom

- zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla,
- hospodárnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja,
- ochrana životného prostredia,
- zabezpečiť súlad so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky,
- zabezpečiť súlad so záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Koncepcia rozvoja obce sa na základe § 31 písm. a) zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike po schválení mestským zastupiteľstvom stáva súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie obce.

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

### 1. Analýza súčasného stavu

- Analýza územia
- Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
- Analýza zariadení na spotrebu tepla
- Analýza dostupnosti palív a energie na území obce a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
- Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
- Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
- Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
- Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce

### 2. Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia obce

- Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- Vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

### 3. Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území obce

## **PODKLADOVÉ MATERIÁLY**

- Územný plán mesta Ťilina
- Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Ťilina na roky 2014 - 2020
- Strategický plán rozvoja mesta Ťilina do roku 2025
- Štatistický lexikón obcí Slovenskej republiky, 2011
- Konceptia využívanie obnoviteľných zdrojov energie SR, 2003
- Správa o stave životného prostredia Ťilinského kraja k roku 2002
- Dotazníky energetických údajov správcov bytových objektov, nebytových objektov a objektov verejného a podnikateľského sektoru v meste Ťilina,

## 1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

### 1.1. Analýza územia

Mesto Žilina je centrom severozápadného Slovenska a štvrtým najväčším mestom Slovenskej republiky. Je sídlom orgánov Žilinského samosprávneho kraja, jedného z ôsmich krajov Slovenskej republiky s rozlohou 6 788 km<sup>2</sup> s počtom obyvateľov 696 836. Okres Žilina má rozlohu 815 km<sup>2</sup>, počet obyvateľov 156 869. Žilina sa rozprestiera na ploche 80,03 km<sup>2</sup> a k 30.06.2015 mala 83 591 obyvateľov.



Obr. 1 Poloha okresu Žilina v rámci Žilinského kraja

V hrubom domácom produkte (HDP) na obyvateľa sa v rámci Slovenska pohybuje na 2.-3. mieste. Je mestom automobilového a strojárkeho priemyslu, stavebníctva, energetiky, elektrotechnického, textilného, papierenského, chemického priemyslu, služieb. Je veľkým dopravným uzlom, v ktorom sa spájajú cesty medzinárodného významu, v budúcnosti sa tu budú pretínať diaľnice D1 a D3. Taktiež je Žilina medzinárodným železničným s blízkym letiskom. V dlhodobom horizonte je Žilina aj plánovaným lodným riečnym prístavom.

Žilina je významným hospodárskym centrom, pričom postupne sa posilňuje odvetvie služieb na úkor rozvoja priemyslu a stavebníctva. Z celoslovenského hľadiska má v meste Žilina významné postavenie priemysel výroby papiera, chemický priemysel, textilný priemysel a energetika. Priemysel je koncentrovaný do dvoch hlavných priemyselných zón –

oblasť ľahkého priemyslu v tzv. západnom priemyselnom pásme a tzv. východné priemyselné pásmo v severnej až severovýchodnej časti sídla.

Najdôležitejším priemyselným územím je východné priemyselné pásmo, kde na ploche cca 80 ha sú situované rozsiahle areály výrobných podnikov - areál bývalých PCHZ, a.s., Ťilinská teplárenská, a.s., Metsä Tissue Slovakia, a.s., Slovena, a.s., Hyza, a.s., Asanačný kafilerický podnik, a.s. Východné priemyselné pásmo prechádza od deväťdesiatych rokov značnou reštrukturalizáciou s prvkami ekologizácie výroby. Predstavuje najvýznamnejší zdroj pracovných príležitostí v Ťiline.

V západnom priemyselnom pásme o rozlohe cca 270 ha sú situované firmy rozličného zamerania - Mestapo, s.r.o., SETA, a.s., Zberné suroviny, a.s., Elteco, a.s., ZVL, a.s., rôzne stavebné firmy, Ferona, a.s., Váhostav, a.s., Elektrovod, a.s., Paneláreň, Stavomontáže, Cestné stavby, a.s., Vural, a.s., Peza, a.s., Drevoindustria, a.s., a iné.

Veľkým rozvojovým impulzom pre Ťilinu bola výstavba závodu na výrobu automobilov Kia Motors Slovakia a jeho zázemia v tesnej blízkosti mesta. Príchodom veľkého automobilového koncernu KIA v minulých rokoch sa začalo obdobie migrácie zamestnancov do mesta aj zo vzdialenejších regiónov. Títo tu dlhodobo pracujú, zostávajú tu ťiž, zakladajú si tu nové rodiny. Toto je potenciál, ktorý chce mesto okrem iného využiť. Preto potrebuje dlhodobejšiu stratégiu, ako a čo rozvíjať, pre udržateľný rozvoj, jeho funkčnosť a atraktívnosť pre súčasných aj nových občanov mesta.

Územím mesta Ťilina prechádzajú diaľkové vedenia plynu VVTL-500 a VTL-300. Teplo pre potreby mesta Ťilina a elektrickú energiu do elektrickej siete SR (pre dodávateľa Stredoslovenskú energetiku, a.s.) vyrába spoločnosť Ťilinská teplárenská, a.s., kde kombinovaná výroba elektrickej a tepelnej energie dáva výkon  $P_{el}$  49,7 MW a  $P_t$  348 MW.

V bezprostrednej blízkosti mesta Ťilina sa nachádza vybudované vodné dielo s inštalovaným výkonom 72 MW a ročnou výrobou 171 GWh. Z celoslovenského hľadiska je významná činnosť Slovenského energetického dispečingu v Ťiline a riadiaceho a kontrolného centra so stredoslovenskou pôsobnosťou.

Podľa analýzy súčasného stavu v Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Ťilina na roky 2014 – 2020, charakteristika zdrojov znečisťovania ťivotného prostredia a ich územné usporiadanie umožňuje konštatovanie, že tzv. východné priemyselné pásmo mesta Ťiliny sa javí ako najvýznamnejší zdroj plošnej kontaminácie všetkých zložiek ťivotného prostredia v meste, ktoré majú priamy negatívny dopad na obyvateľov mesta. Podľa tohto hodnotenia sú výraznými znečisťovateľmi ovzdušia subjekty pôsobiace v bývalom areáli PChZ a Ť. T., a.s., Ťilina.

Mesto Ťilina má v zriaďovateľskej pôsobnosti na svojom území 18 základných škôl, z toho 6 základných škôl s materskou školou, 20 materských škôl, 3 základné umelecké školy, 2 centrá voľného času. V meste ďalej sídlia 3 cirkevné základné školy, jedna súkromná, dve špeciálne základné školy a súkromná ZŠ s MŠ pre ťiakov a deti s autizmom, cirkevné centrum voľného času a súkromná ZUŠ. Na území mesta pôsobí 8 gymnázií, z toho jedno bilingválne, 19 stredných odborných škôl, z toho jedna špeciálna. Na Ťilinskej univerzite študuje na 7 fakultách okolo 10 000 študentov.



Sociálna starostlivosť patrí do skupiny verejnej alebo sociálnej vybavenosti a ako taká je zabezpečovaná štátom, samosprávnym krajom a mestom. Súčasný demografický stav a predpoklad jeho budúceho vývoja jednoznačne naznačuje trend zvyšovania podielu starších vekových skupín obyvateľstva. V Ťiline je dlhodobá tradícia venovať adekvátnu pozornosť starostlivosti o sociálne slabšie skupiny, deti a dôchodcov. Ako jedno z mála miest na Slovensku v súčasnosti prevádzkuje 2 detské jasle s kapacitou 105 miest. V oblasti prípravy a výdaja stravy pre starších občanov, funguje v meste centrálna vývarovňa na sídlisku Vlčince. Denne sa tam podľa záujmu uvarí 800 – 1000 obedov. Časť z nich klienti skonzumujú priamo na mieste v jedálni, alebo si odnesú domov. Približne tretina obedov pre imobilných občanov sa rozvezie až k nim domov. Pre seniorov mesto prevádzkuje aj 3 denné centrá – kluby, kde sa schádza pravidelne okolo 400 – 500 členov. Majú k dispozícii klubovňu s vybavením, vedúceho klubu, ktorý organizuje rôzne aktivity pre členov klubu a ďalšie potreby pre spoločné strávenie voľného času. Mesto Ťilina zabezpečuje pre svojich seniorov dennú opatrovateľskú službu. Požadovať o ňu môžu zdravotne ťažko postihnutí. V súčasnosti mesto zamestnáva okolo 50 opatrovateliek, ktoré sa starajú o cca. 480 klientov.

V oblasti zdravotníctva je najväčším zariadením v Ťiline štátna Fakultná nemocnica s poliklinikou s vyše 700 lôžkami. Fakultná nemocnica poskytuje komplexnú zdravotnú starostlivosť v rámci primárnej, sekundárnej a jednodňovej ambulantnej starostlivosti pre občanov mesta a okolia. Okrem nemocnice poskytujú zdravotnú starostlivosť aj 3 nešťátne polikliniky a veľké množstvo privátnych ambulancií pokrývajúcich takmer všetky lekárske odbory. V Ťiline funguje letecká, aj klasická záchranná služba. V meste je dostatočný počet lekárni.

### **1.1.1. Urbanistické členenie obce**

Ťilinu tvorí 14 katastrálnych území: Ťilina, Bytčica, Závodie, Bánová, Stráťov, Ťilinská Lehota, Považský Chlmec, Vranie, Budatín, Brodno, Zádubnie, Zástranie, Trnové a Mojšova Lúčka. Katastrálne územie mesta Ťilina na severe susedí s katastrálnym územím obce Horný Hričov, s katastrálnym územím obce Divinka, s katastrálnym územím obce Divina, s katastrálnym územím obce Rudinka s katastrálnym územím Oškerda, s katastrálnym územím obce Sneťnica, s katastrálnym územím obce Radoľa, s katastrálnym územím obce Lopušné Paťite a s katastrálnym územím obce Dolný Vadičov, na východe má spoločnú hranicu s katastrálnym územím obce Kotrčina Lúčka, s katastrálnym územím obce Teplička nad Váhom, s katastrálnym územím obce Mojš, s katastrálnym územím obce Gbeľany, s katastrálnym územím obce Strečno a s katastrálnym územím obce Stráňavy, na juhu susedí s katastrálnymi územiami obcí Višňové, Rosina, Lietavská Lúčka a Lietava a zo západu susedí s katastrálnymi územiami obcí Brezany, Hôrky, Bitarová, Ovčiarsko, Dolný Hričov. Katastrálne hranice mesta sú hrebeňovitými úsekmi lesných masívov oddeľujúcich jednotlivé doliny, ale aj priečne na údolné polohy poriečnych nív. Výmery katastrálnych území jednotlivých mestských častí sú uvedené v Tab. 1.

Tab. 1 Výmery katastrálnych území jednotlivých mestských častí mesta Ťilina (Zdroj: Mesto Ťilina)

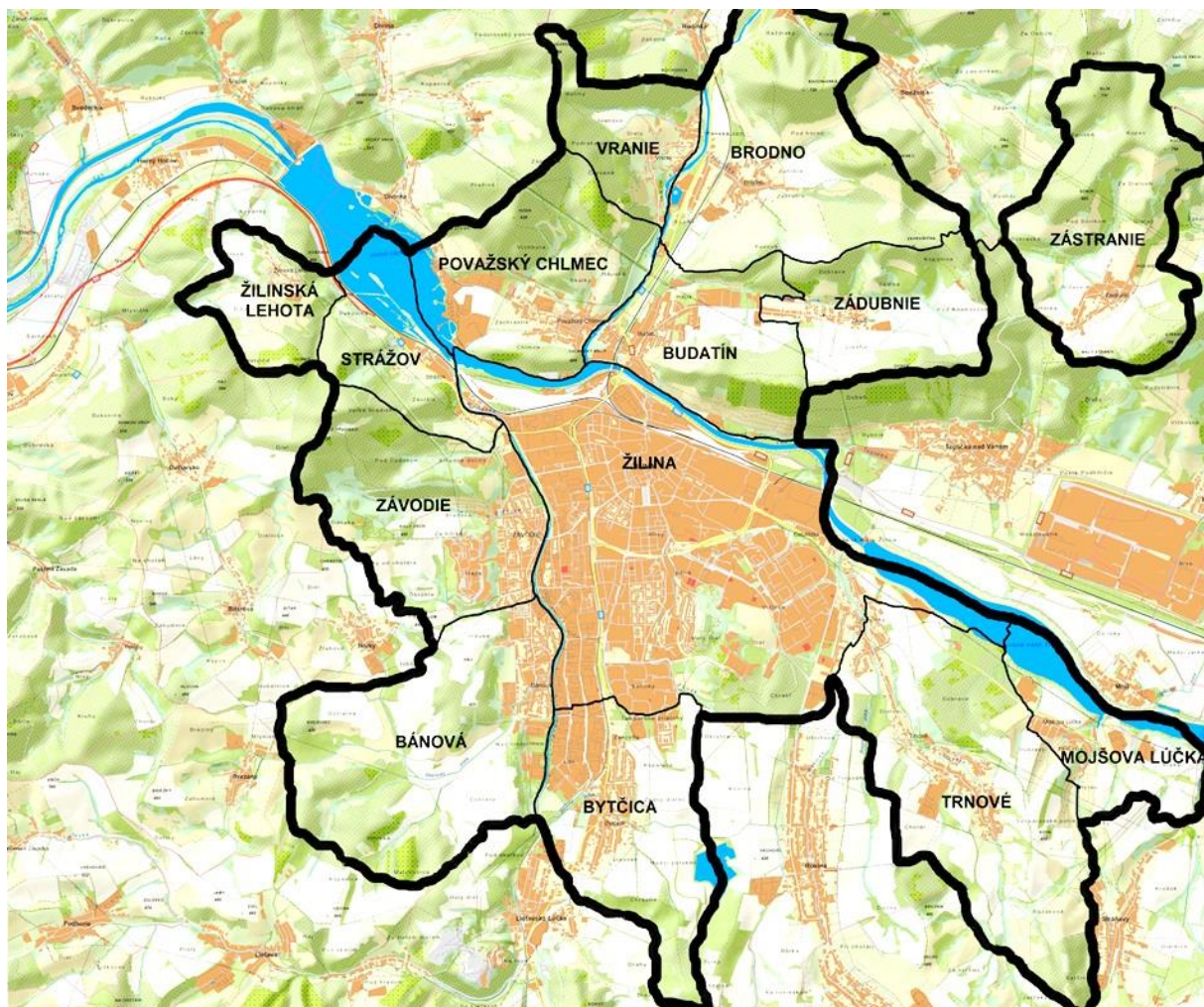
Mestská časť	Výmera [ha]
Bánová	796,06
Brodno	728,12
Budatín	404,07
Bytčica	546,30
Mojšová Lúčka	295,28
Považský Chlmec	532,36
Stráňov	280,62
Trnové	874,05
Vranie	246,36
Zádubnie	383,85
Zástranie	606,51
Závodie	581,12
Ťilinská Lehota	203,01
Ťilina	1 525,22
Spolu	8 002,93

Nadmorská výška mesta sa pohybuje od 333 m. n. m. na Nám. Andreja Hlinku cez Mariánske námestie 378 m. n. m.; po najvyšší bod na Hájiku 406 m. n. m.; Najnižšia nadmorská výška v katastrálnom území mesta Ťilina je cca 328 m. n. m. Najvyššie predstavujú vrcholy kopcov - Dubník na Hradisku má 608 m. n. m., Dubeň 613 m. n. m., Straník má 729 m. n. m. Jeho urbanizované územie zaberá priestor vyústenia riek Rajčianka a Kysuca do rieky Váh. Katastrálne územie má kompaktný polkruhovitý tvar s výbežkami pričlenených obcí. Takmer dve tretiny výmery katastrálnych území mesta sú urbanizované, zostatok tvorí voľná, poľnohospodárska krajina a lesy.

Najväčšia časť riešeného územia, samotná Ťilinská kotlina je eróžno-tektonický útvar, ktorý vznikol mladými poklesovými pohybmi po vzniku poriečnej roviny a kvartérnou deštrukciou.

Z hľadiska geomorfologického členenia katastrálne územie mesta spadá do provincie Západných Karpát. Riešené územie je dotknuté tromi geomorfologickými celkami Ťilinskou kotlinou, Kysuckou vrchovinou a Malou Fatrou.

Z hľadiska hydrologických pomerov patrí územie mesta do povodia rieky Váh. Jeho priemerný prietok je tu  $123,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Najväčšími prítokmi sú pravostranný prítok Kysuca a ľavostranný prítok Rajčianka. Z hľadiska odtokových pomerov patrí aj celé územie okresu Ťilina do povodia rieky Váh. Postupne Váh priberá väčšie prítoky Varínky, Kysuce a Rajčianky.

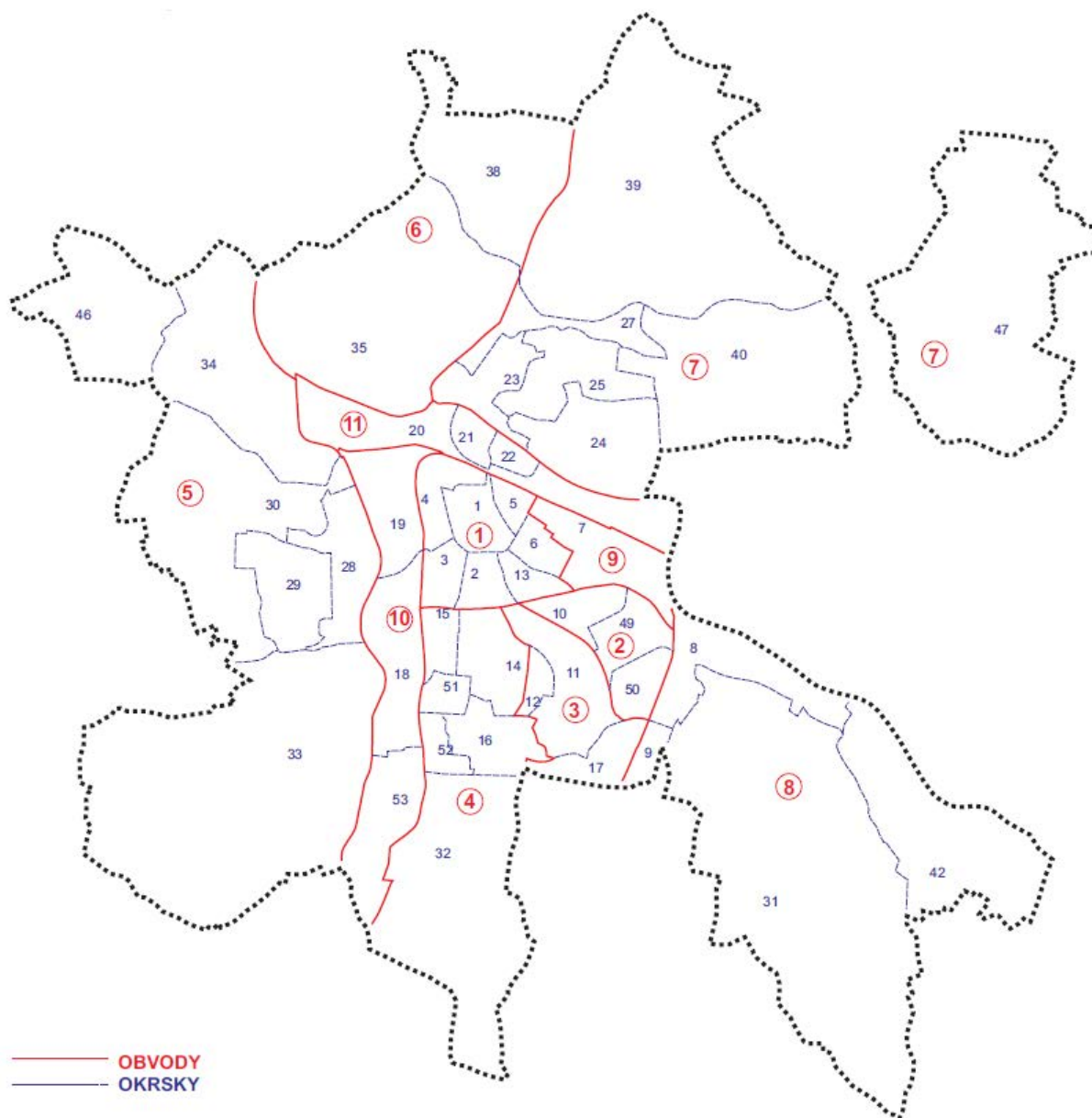


Obr. 2 Katastrálne územia mesta Ťilina

Riešené územie je členené do nasledovných urbanistických obvodov a okrskov (plošné vymedzenie, názov a číslovanie sú prevzaté od Štatistického úradu Slovenskej republiky, Obr. 3):

1. urbanistický obvod č. 01-Centrum: urbanistické okrsky č. 01-Stred, č. 02-Hliny, č. 03-Malá Praha, č. 04-Frambor, č. 05-Prednádražie, č. 06-Predmestie, č. 13-Nemocnica,
2. urbanistický obvod č. 02-Vlčince: urbanistické okrsky č. 10-Vlčince I, č. 49-Vlčince II, č. 50-Vlčince III,
3. urbanistický obvod č. 03-Veľký Diel: urbanistické okrsky č. 11-Športový areál, č. 12-Partizánsky háj, č. 17-Chrast',
4. urbanistický obvod č. 04-Ľužný obvod: urbanistické okrsky č. 14-Bôrik, č. 15-Hliny V a VII, č. 16-Solinky I, č. 32-Bytčica, č. 51-Hliny VI, č. 52-Solinky II,
5. urbanistický obvod č. 05-Západ: urbanistické okrsky č. 28-Závodie, č. 29-Hájik, č. 30-Hradisko, č. 33-Bánová, č. 34-Strážov, č. 46-Ťilinská Lehota,
6. urbanistický obvod č. 06-Sever I: urbanistické okrsky č. 35-Považský Chlmec, č. 38-Vranie,
7. urbanistický obvod č. 07-Sever II: urbanistické okrsky č. 23-Budatín, č. 24-Dubeň, č. 25-Hranice, č. 27-Kosová, č. 39-Brodno, č. 40-Zádubnie, č. 47-Zástranie,

8. urbanistický obvod č. 08-Juhovýchod: urbanistické okrsky č. 08-Rosinky, č. 09-Výskumné ústavy, č. 31-Trnové, č. 42-Mojšova Lúčka,
9. urbanistický obvod č. 09-Východné priemyselné pásmo: urbanistický okrsky č. 07-Východné priemyselné pásmo,
10. urbanistický obvod č. 10-Západné priemyselné pásmo: urbanistické okrsky č. 18-Priemyselný okrsky západ, č. 19-Priemyselný okrsky severozápad, č. 53-Priemyselný okrsky juhozápad,
11. urbanistický obvod č. 11-Severné dopravné pásmo: urbanistické okrsky č. 20-Nádražie, č. 21-Priemyselný okrsky Slovena, č. 22-Štadión.



Obr. 3 Urbanistické obvody a okrsky mesta Ťilina

### 1.1.2. Demografické podmienky

V posledných niekoľkých rokoch vývoj počtu obyvateľov mesta Ťilina zaznamenal pretrvávajúci mierny pokles. V roku 2012 však nastala po 3 ročnom období situácia, že sa viac

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Ľudí v Ťiline narodilo ako zomrelo. Prirodzený vývoj počtu obyvateľov síce zaznamenal nárast ale zároveň pokračoval aj migračný úbytok obyvateľov mesta, ktorý bol v roku 2012 rekordne vysoký. Spôsobený je jednak odchodom za prácou do iných miest a štátov a tieť pokračujúcim trendom Ťilinčanov kupovať a stavať si rodinné domy v blízkych obciach mimo kataster mesta. Prehľad vývoja počtu obyvateľov v posledných 10 rokoch je uvedený v Tab. 2.

Tab. 2 Prehľad vývoja počtu obyvateľov (zdroj: www.zilina.sk)

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Počet obyvateľov	85441	85493	85607	85399	84835	84715	84514	84225	83980	83714

Celkovo pretrváva v posledných rokoch situácia s miernym poklesom počtu obyvateľov Ťiliny. Za posledných 5 rokov je to pokles o viac ako 1100 obyvateľov. Podľa údajov z evidencie obyvateľov Mestského úradu v Ťiline bol k 30.06.2015 počet obyvateľov 83591. Z toho bolo mužov 40303 a ťien bolo 43288.

Najväčšou skupinou obyvateľov v roku 2011 je veková skupina od 30 do 35 rokov a od 25 do 30 rokov (Tab. 3).

Tab. 3 Veková štruktúra obyvateľov v Ťiline (zdroj Mesto Ťilina- stav k 31. 12. 2012)

<b>Vek</b>	<b>0-4</b>	<b>5-9</b>	<b>10-14</b>	<b>15-19</b>	<b>20-24</b>	<b>25-29</b>	<b>30-34</b>	<b>35-39</b>	<b>40-44</b>	<b>45-49</b>	<b>50-54</b>
<b>Muži</b>	2139	1721	1859	2273	3079	3594	3856	3227	2392	2726	2984
<b>Ťeny</b>	2006	1669	1709	2181	2933	3445	3753	3080	2655	3037	3319
<b>Spolu</b>	4145	3390	3568	4454	6012	7039	7609	6307	5047	5763	6303
<b>Vek</b>	<b>55-59</b>	<b>60-64</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>	<b>95-99</b>	<b>100</b>	<b>Iné</b>
<b>Muži</b>	2934	2332	1446	989	725	499	258	61	7	1	33
<b>Ťeny</b>	3384	2717	1909	1478	1362	1010	539	127	35	4	7
<b>Spolu</b>	6318	5049	3355	2467	2087	1509	797	188	42	5	40

V predproduktívnom veku je 13,6 % obyvateľov mesta Ťiliny, počet obyvateľov v produktívnom veku je 62,7 % a počet skupiny obyvateľov v poproduktívnom veku je 23,7 % všetkých obyvateľov mesta.

Počet obyvateľov s najvyšším dosiahnutým základným vzdelaním je 8,62 %. V posledných rokoch bol zaznamenaný trend celkového zvyšovania vzdelanostnej úrovne obyvateľov. Hlavne presun v skupine zo základného vzdelania do vzdelania stredného s maturitou. Stredoškolské vzdelanie dosiahlo 54,24 %, V ostatných rokoch dochádza k pomerne značnému zvýšeniu podielu vysokoškolsky vzdelaných obyvateľov. Pri rôznych stupňoch VŠ vzdelania je ich podiel ať 21,4 % obyvateľov mesta. Bez vzdelania je 14,27 % a nezistené 1,47 % obyvateľov mesta Ťiliny.

### 1.1.3. Údaje o domovom a bytovom fonde

Celkový počet súpisných čísel: 16762

Počet bytových jednotiek (rok 2011): 31772

z toho rodinné domy: 8354

Počet bytových jednotiek v jednotlivých okrskoch a obvodoch je uvedený v Tab. 4.



KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 4 Počet bytových jednotiek v jednotlivých okrskoch a obvodoch (Zdroj: Štatistický lexikón, 2011)

Obvod	Okrsky	Počet b.j.	IBV
1. Centrum	č. 01-Stred	618	206
	č. 02-Hliny	2 228	203
	č. 03-Malá Praha	1 038	172
	č. 04-Frambor	1 399	312
	č. 05-Prednádražie	538	99
	č. 06-Predmestie	901	169
	č. 13-Nemocnica	19	13
2. Vlčince	č. 10-Vlčince I	1 331	84
	č. 49-Vlčince II	3 206	151
	č. 50-Vlčince III	2 931	188
3. Veľký diel	č. 11-Športový areál	105	17
	č. 12-Partizánsky háj	0	0
	č. 17-Chrašť	0	0
4. Juťný obvod	č. 14-Bôrik	1 041	705
	č. 15-Hliny V a VII	2 206	110
	č. 16-Solinky I	1 562	106
	č. 32-Bytčica	680	591
	č. 51-Hliny VI	850	75
	č. 52-Solinky II	2 707	177
5. Západ	č. 28-Závodie	796	683
	č. 29-Hájik	2 883	261
	č. 30-Hradisko	3	2
	č. 33-Bánová	595	530
	č. 34-Stráťov	207	196
	č. 46-Ťilinská Lehota	97	87
6. Sever I.	č. 35-Považský Chlmec	450	401
	č. 38-Vranie	227	216
7. Sever II.	č. 23-Budatín	428	399
	č. 24-Dubeň	7	7
	č. 25-Hranice	90	90
	č. 27-Kosová	0	0
	č. 39-Brodno	349	328
	č. 40-Zádubnie	207	195
	č. 47-Zástranie	239	232
8. Juhovýchodný obvod	č. 08-Rosinky	235	217
	č. 09-Výskumné ústavy	0	0
	č. 31-Trnové	726	683
	č. 42-Mojšova Lúčka	131	128
9. Východné priemyselné	č. 07-Východné priemyselné pásmo	188	56

pásmo			
10. Západné priemyselné pásma	č. 18-Priemyselný okrskok západ	139	91
	č. 19-Priemyselný okrskok severozápad	181	116
	č. 53-Priemyselný okrskok juhozápad	4	4
11. Severné dopravné pásma	č. 20-Nádražie	128	25
	č. 21-Priemyselný okrskok Slovena	13	5
	č. 22-Štadión	88	16

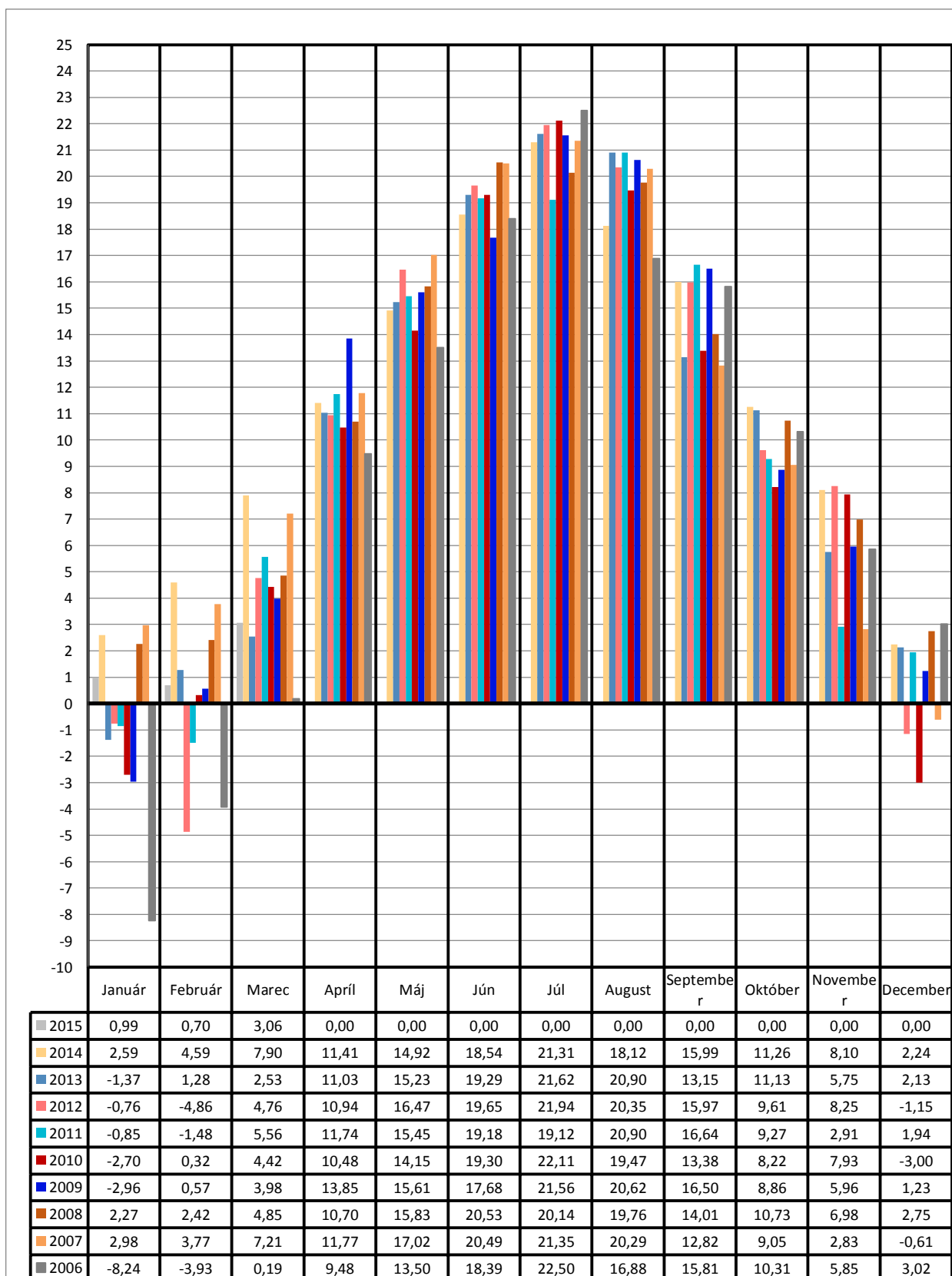
#### 1.1.4. Klimatické podmienky

Klimatické podmienky Ťiliny sú geografickou polohou mesta, ktoré leží v severnej časti Slovenska. Územie mesta patrí do mierne teplej klimatickej oblasti s veľkou inverziou teplôt vzduchu. V januári priemerná mesačná teplota vzduchu sa pohybuje v rozsahu -3,5 až -4,0 °C. V priemere za zimu sa v Ťiline vyskytuje 38 ľadových dní, v ktorých maximálna denná teplota vzduchu neprevyšuje 0 °C a 125 mrazových dní, v ktorých minimálna denná teplota vzduchu klesá pod 0 °C. Snehová pokrývka je 60 až 80 dní v roku.

V letnom období sa v dotknutom území vyskytuje v priemere 43 letných dní, v ktorých maximálna teplota vzduchu vystupuje na 25 °C a viac, pričom absolútne denné maximá teploty vzduchu ojedinelo v auguste dosahujú až 38 °C. Priemerná teplota vzduchu v júli je 18 °C.

Na Obr. 4 sú uvedené priemerné mesačné teploty v Ťiline od roku 2006 do roku 2015.

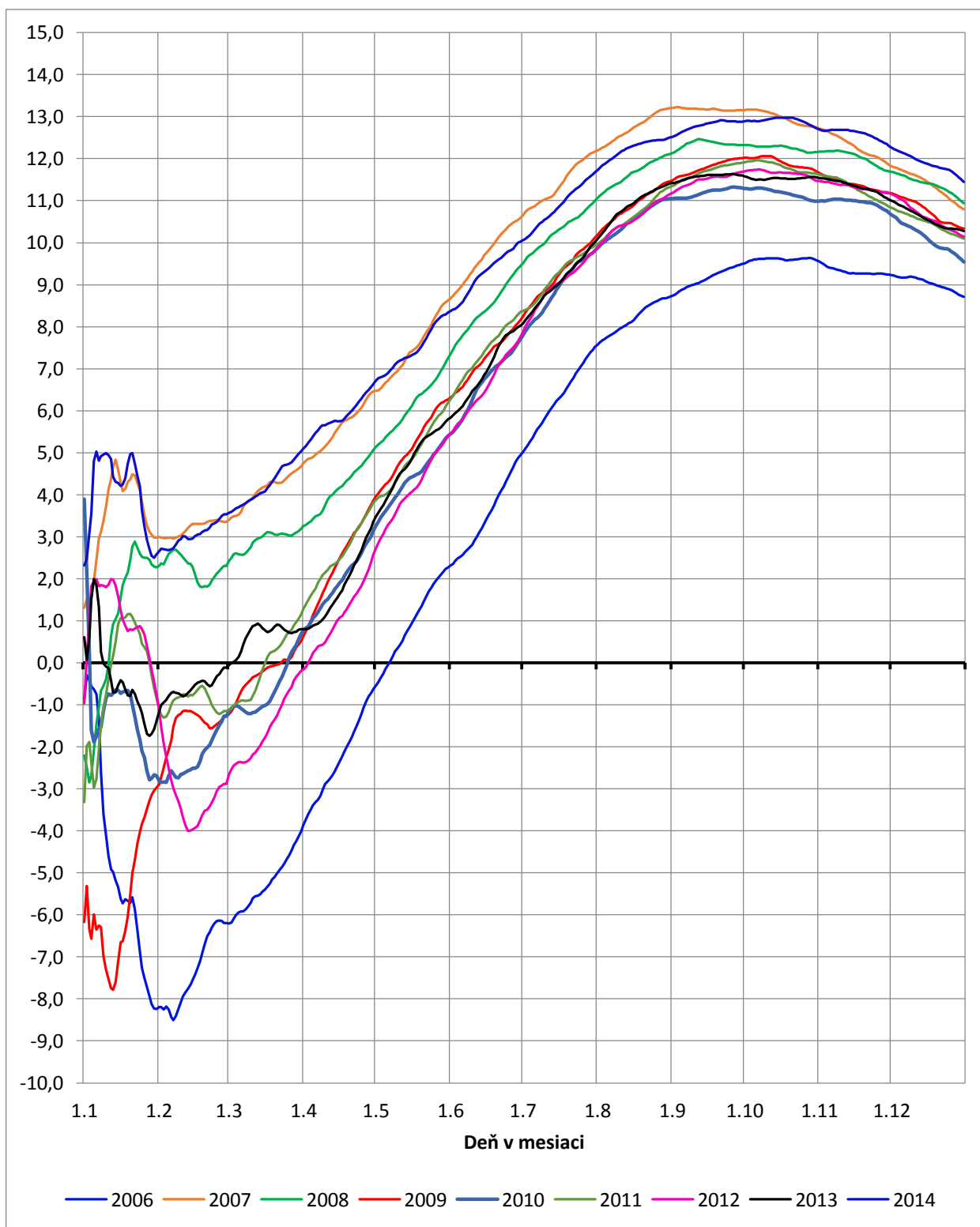
## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY



Obr. 4 Priemerné mesačné teploty v Ťiline od roku 2006 do roku 2015 (Zdroj: SHMU)

Na Obr. 5 je uvedený vývoj ročného priemeru dennej teploty °C v Ťiline od roku 2006 do roku 2014.

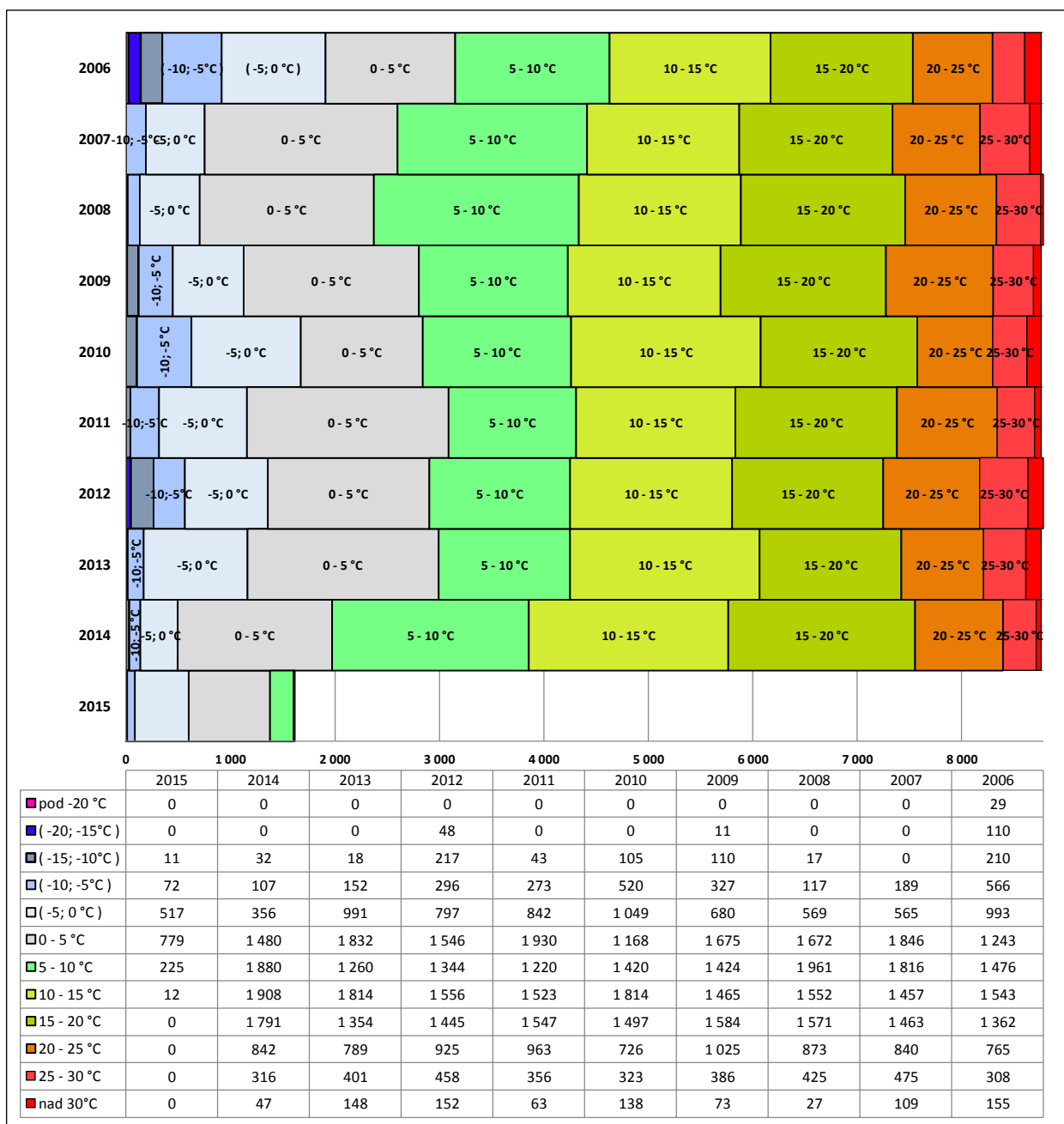




Obr. 5 Vývoj ročného priemeru dennej teploty °C v Ťiline od roku 2006 do roku 2014 (Zdroj: SHMU)

Na Obr. 6 sú uvedené počty trvania hodín teplôt v Ťiline - v jednotlivých teplotných intervaloch od roku 2006 do roku 2015.

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY



Obr. 6 Počty trvania hodín teplôt v Ťiline - v jednotlivých teplotných intervaloch od roku 2006 do roku 2015 (Zdroj: SHMU)

V Tab. 5 je uvedený počet tropických nocí (noc, počas ktorej neklesne minimálna (nočná) teplota pod 20,0 °C. Minimum teploty nastáva obyčajne krátko pre východom slnka. 23.VII.1992 bola na letisku v Bratislave najnižšia nočná teplota 22,2 °C. V zastavanom priestore miest býva minimálna nočná teplota vyššia, ako v prírodnom prostredí z dôvodu pomalého ubúdania akumulovaného tepla v stavbách a komunikáciách. V takýchto prípadoch býva aj v noci pocit dusna.), tropických dní (deň, počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 30 °C a viac.), letných dní (deň, počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 25 °C a viac.), mrazových dní (deň s minimálnou teplotou nižšou ako 0 °C. To znamená, že ak v priebehu 24 hodín čo len na okamih klesne teplota pod nulu (vyskytne sa mráz), hovoríme už o mrazovom dni. V iných sa mrazový deň môže vyskytnúť od septembra až do mája,

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

v horských oblastiach, najmä kotlinových polohách, je to po celý rok. Mrazové dni sú najnebezpečnejšie na jar, kedy môžu spôsobiť veľké škody na vegetácii.), ľadových dní (deň s maximálnou teplotou nižšou ako 0 °C. To znamená, že ak počas 24 hodín nevstúpi teplota nad nulu, hovoríme o ľadovom dni. O ľadových dňoch sa zvykne tiež hovoriť ako o dňoch s celodenným mrazom. Ich výskyt je na rozdiel od arktických dní častejší, pričom sa môžu vyskytnúť v niťinách od polovice novembra až do konca marca. V zimnom období pozorujeme výskyt ľadových dní takmer každoročne.), dní so silným mrazom (deň, keď minimálna teplota vzduchu v priebehu 24 hodín klesne pod -10 °C. Naopak maximálna teplota vzduchu môže v tento deň vystúpiť aj nad nulu.) a arktických dní (deň s maximálnou teplotou vzduchu nižšou ako -10 °C. To znamená, že ak počas 24 hodín nevstúpi teplota nad -10 °C, hovoríme o arktickom dni. V niťinách sa arktické dni vyskytujú veľmi zriedkavo, zvyčajne to býva po preniknutí veľmi studeného vzduchu najmä z oblasti severného Uralu alebo severnej Škandinávie, kde je rodisko arktickej vzduchovej hmoty. Vo vyšších polohách a kotlinách severného Slovenska je výskyt arktických dní častejší, čo súvisí najmä s nízkymi rannými teplotami, keď slnko ani počas dňa nedokáže výraznejšie zohriať vzduch. Studený vzduch sa tu navyše môže vplyvom prirodzenej hradby okolitých hôr "usadiť" na niekoľko dní. Priemerný počet arktických dní počas celého zimného obdobia je v niťinách veľmi nízky.), maximálna a minimálna priemerná teplota nameraná v jednej hodine a maximálna a minimálna priemerná teplota nameraná za 24 hodín.

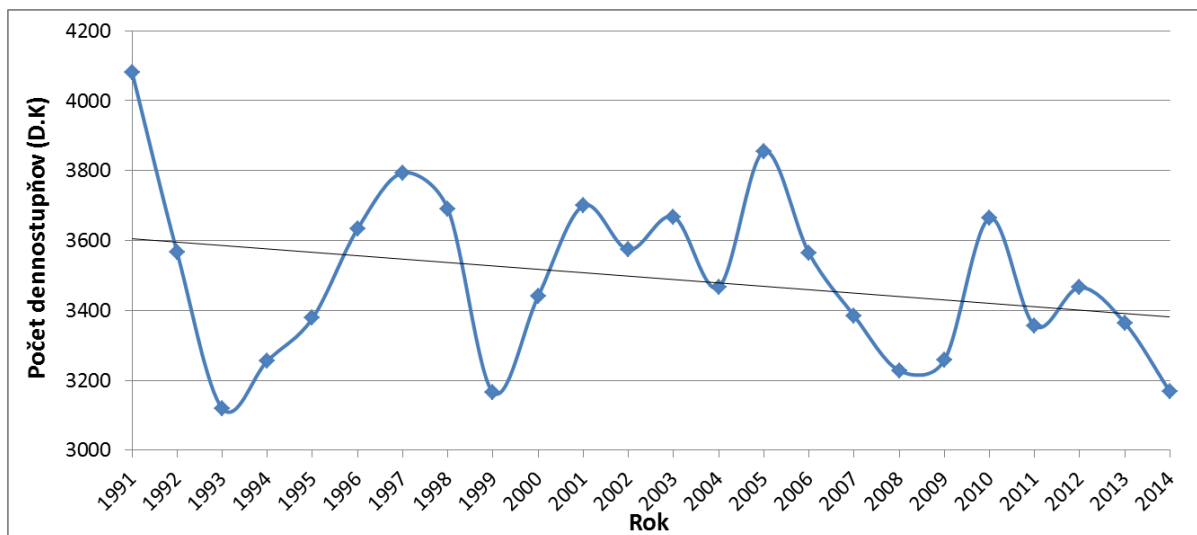
Tab. 5 Počet extrémnych dní v meste Ťilina v rokoch 2006 – 2015 (Zdroj: SHMU)

rok	Metrologická terminológia denné vyhodnotenie							Priemerná teplota nameraná v hodine		Priemerná teplota nameraná za 24 hodín	
	tropická noc	tropický deň	letný deň	mrazový deň	ľadový deň	deň so silným mrazom	arktický deň	max.	min.	max.	min.
2006	0	26	53	106	47	27	2	35,1	-23,7	26,8	-18,6
2007	4	16	71	50	17	0	0	36,2	-8,6	29,5	-5,7
2008	0	10	62	58	11	2	0	31,9	-13,9	26,2	-7,2
2009	6	10	65	72	32	14	0	34,1	-17,5	27,8	-12,6
2010	4	18	51	94	46	14	0	34,8	-14,8	28,3	-11,0
2011	6	14	58	79	23	5	0	33,2	-12,6	27,4	-9,1
2012	5	26	71	83	35	19	3	35,7	-19,9	29,2	-15,1
2013	8	20	59	86	21	3	0	36,4	-13,3	29,8	-8,0
2014	0	11	51	43	10	4	0	32,6	-13,3	25,8	-10,0
2015	0	0	0	43	8	2	0	11,0	-12,3	7,8	-8,3

Oblasť má nevhodné rozptylové podmienky v dôsledku výskytu teplotných inverzií a bezveterných stavov (až 32,8 % pri sledovaní častosti smeru vetra). Hodnotenú územie je náchylné na častý výskyt hmiel a tým aj zhoršených rozptylových podmienok v priemere v 80-90 dňoch. Hmly sa v danej oblasti vytvárajú predovšetkým v jesennom a zimnom období. Rozptyl emisií zo zdrojov znečistenia ovzdušia je negatívne ovplyvňovaný najmä prízemnou inverznou vrstvou o vertikálnej hrúbke v priemere 50-100 m. V lete trvajú prízemné inverzie v Ťilinskej kotline v priemere 7-11 hodín a v zime v priemere 12-16 hodín.

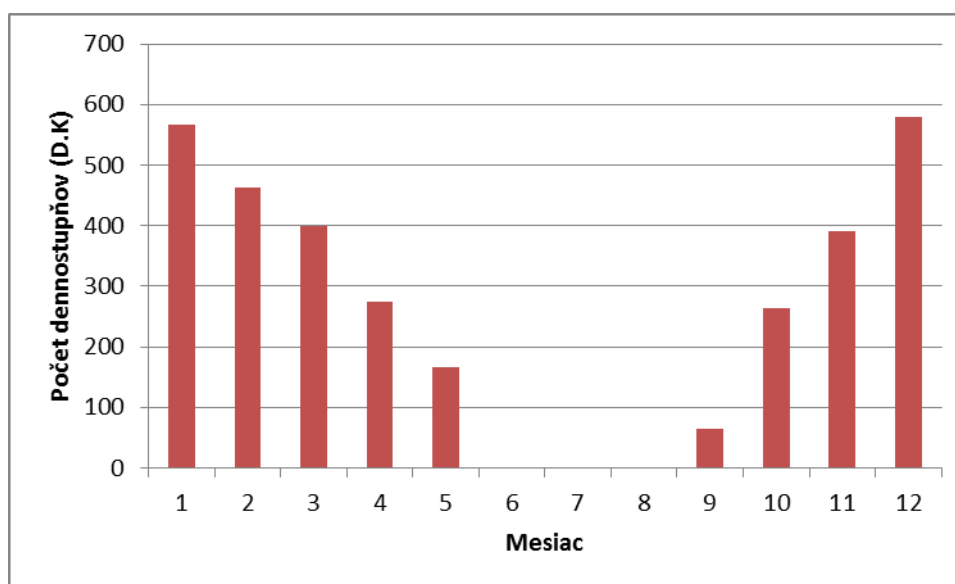
Z dlhodobých sledovaní smeru vetra ďalej vyplýva, že prevládajúcim smerom vetra je južný (12,6 %) a severný (12,2 %).

Na Obr. 7 je znázornený vývoj počtu dennostupňov v meste Ťilina v rokoch 1991 – 2014. Z uvedených hodnôt vyplýva 24 ročný priemer počtu dennostupňov o hodnote 3493,5 D.K. V Obr. 7 je vložená trendová čiara, ktorá poukazuje na pokles počtu dennostupňov v posledných rokoch, čo je spôsobené klimatickými zmenami.



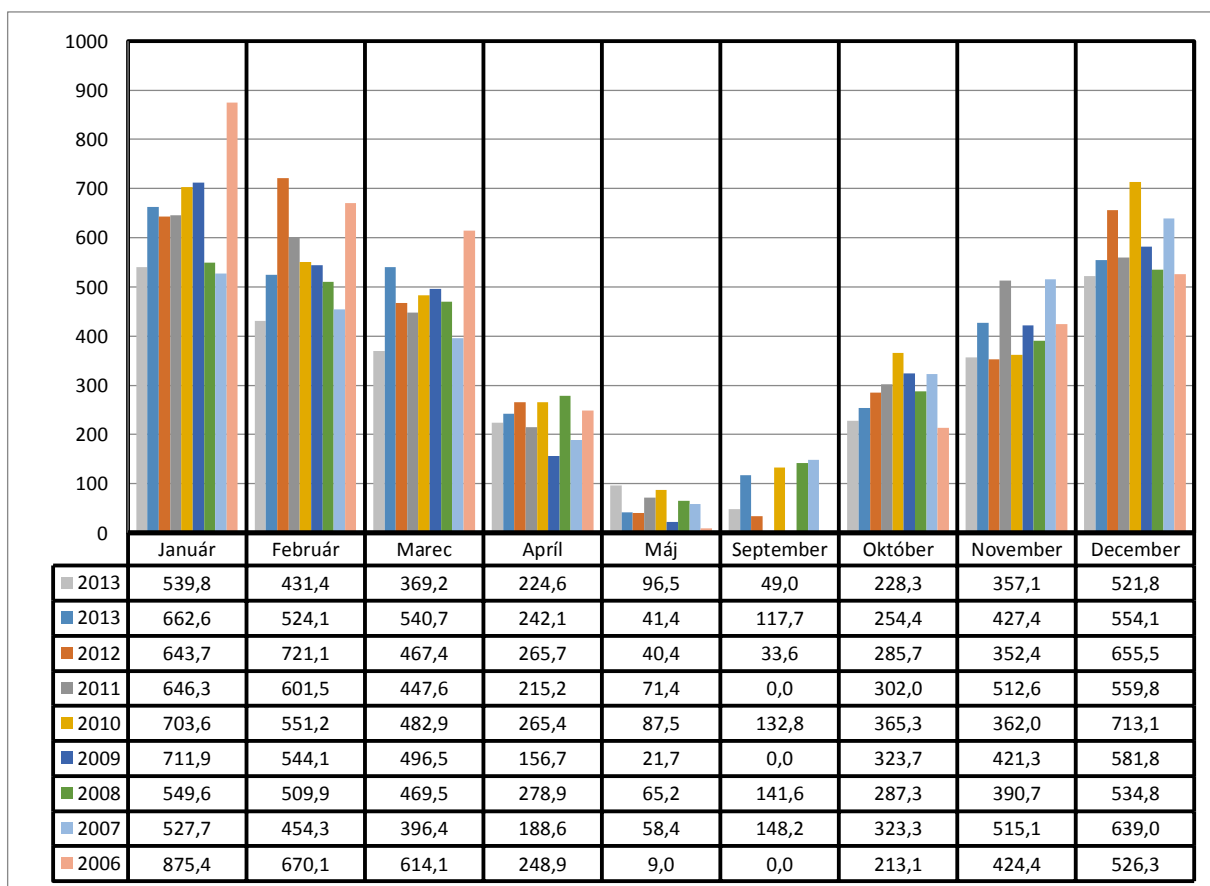
Obr. 7 Počet dennostupňov pre mesto Ťilina v rokoch 1991 – 2014

Na Obr. 8 je uvedený počet dennostupňov v jednotlivých mesiacoch roku 2014. Uvedené hodnoty zodpovedajú priemerným vonkajším teplotám v daných mesiacoch, ktoré sa pohybovali medzi 1,3 °C v decembri po 19,4 °C v júli.



Obr. 8 Počet dennostupňov v jednotlivých mesiacoch roku 2014

Na Obr. 9 je uvedený počet dennostupňov v mesiacoch v rokoch 2006 - 2013.



Obr. 9 Počet dennostupňov v mesiacoch v rokoch 2006 – 2013 (Zdroj: SHMU)

Pre tepelno-technické výpočty sa pre mesto Ťilina uvažujú nasledovné klimatické údaje:

- nadmorská výška: 344 m
- výpočtová teplota:  $t_z = -15\text{ °C}$
- denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci:  $t_n = -4\text{ °C}$
- priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu ohraničujúca začiatok a koniec vykurovacieho obdobia:  $t_o = 13\text{ °C}$
- priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:  $t_{zp} = 2,7\text{ °C}$
- počet dní vo vykurovacom období:  $n = 232$
- počet dennostupňov vo vykurovacom období pre mesto Ťilina: 3 493 D.K
- priemerná teplota vnútorného vzduchu vo vykurovaných priestoroch:  $TÚV = 18\text{ °C}$

#### 1.1.5. Legislatívny rámec v oblasti zásobovania teplom

Energetická legislatíva zaznamenala v závere roka 2004 významné zmeny. Pôvodný zákon č. 70/1998 Z. z. o energetike bol nahradený novými zákonmi pre podnikanie v oblasti výroby, prenosu a distribúcie elektriny zemného plynu a tepla. Zákon 276/2001 Z. z. zákon o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov bol zrušený. Od 1. septembra 2012 je v účinnosti zákon č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach.

Ďalej je uvedený prehľad platnej energetickej legislatívy, doteraz zverejnených rezortných vyhlášok a nariadení, ktorými sa vykonávajú príslušné energetické zákony:

658/2004 Z. z. - zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike.

č. 112/2008 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike.

č. 142/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike a o zmene niektorých zákonov.

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

- č. 99/2007 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a ktorým sa dopĺňa zákon č. 455/1991 Zb. o ťivnostenskom podnikaní (ťivnostenský zákon) v znení neskorších predpisov.

- v znení zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby z 19. júna 2009,

- v znení zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu z 3. marca 2010,

- v znení zákona č. 184/2011 Z. z. o tepelnej z 1. júna 2011,

- v znení zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike z 31. júla 2012,

- v znení zákona č. 100/2014 Z. z. o tepelnej energetike z 20. marca 2014,

- v znení zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti z 21. októbra.2014.

Koncepcia rozvoja mesta Ťilina v oblasti tepelnej energetiky bola zhotovená v súlade s nasledovnými vyhláškami a zákonmi:

Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 221/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v elektroenergetike v znení vyhlášky č. 189/2014 Z. z., a vyhlášky Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 490/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o podpore obnoviteľných zdrojov energie, vysoko účinnej kombinovanej výroby a biometánu v znení vyhlášky č. 437/2011 Z. z. a vyhlášky Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 80/2015 Z. z.

Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 222/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike v znení vyhlášky č. 190/2014 Z. z. a vyhlášky Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 222/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike v znení vyhlášky č. 190/2014 Z. z. vyhlášky 144/2015 Z. z.

Nariadenie vlády SR č. 409/2007 Z. z. zo dňa 22. augusta 2007, ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s plynom.

Nariadenie vlády SR č. 124/2005 Z. z. z 30. marca 2005, ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou, bolo nahradené nariadením č. 317/2007 Z. z.. zo dňa 4. júla 2007 a dňa 31. júla 2012 bol zákon č. 250/2012 Z. z. – zákon o regulácii v sieťových odvetviach.

Vyhláška MH SR č. 99/2015 z 11. mája 2015, ktorou sa ustanovujú podrobnosti pri poskytovaní podpornej a garantovanej energetickej služby.

Vyhláška MHSR, č. 292/2012 Z. z. ktorou sa ustanovuje spôsob výpočtu škody spôsobenej neoprávneným odberom elektriny zo dňa 24. augusta 2012.

Vyhláška MHSR č. 368/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah odbornej prípravy a požadovaných vedomostí na skúšku.

Vyhláška MHSR č. 599/2009 Z. z. z 10. decembra 2009, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby.

Vyhláška MHSR č. 459/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze.

Vyhláška MHSR č. 447/2009 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 459/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stave núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze.

Vyhláška MHSR č. 559/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti zásad prepočtu objemových jednotiek množstva plynu na energiu a podmienky, za ktorých sa vykonáva stanovenie objemu plynu a spaľovacieho tepla objemového.

Vyhláška MHSR č. 60/2008 Z. z., ktorou sa mení vyhláška Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 559/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti zásad prepočtu objemových jednotiek množstva plynu na energiu a podmienky, za ktorých sa vykonáva stanovenie objemu plynu a spaľovacieho tepla objemového

Vyhláška MHSR č. 151/2005 Z. z. zo 6. apríla 2005, ktorou sa ustanovuje postup pri predchádzaní vzniku a odstraňovaní následkov stavu núdze v tepelnej energetike.

Vyhláška MHSR č. 152/2005 Z. z. zo 6. apríla 2005 o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa.

Vyhláška MHSR č. 154/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje spôsob výpočtu škody spôsobenej neoprávneným odberom elektriny.

Vyhláška MHSR č. 155/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje spôsob výpočtu škody spôsobenej neoprávneným odberom plynu.

Vyhláška MHSR č. 156/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu a postupe pri poskytovaní informácií nevyhnutných na výkon štátnej správy.

Vyhláška MHSR č. 159/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah odbornej prípravy a požadovaných vedomostí pre skúšky odbornej spôsobilosti, podrobnosti o zriaďovaní a činnosti skúšobných komisií a obsah osvedčenia o odbornej spôsobilosti.

Vyhláška MHSR č. 337/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidiel prevádzkovania sústavy a siete.

Vyhláška MHSR č. 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby.

Rozhodnutie Komisie 2007/74/ES, ktorým sa ustanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny a tepla pri uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES.

Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES.

Vyhláška ÚRSO č. 212/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje vzor žiadosti o vydanie povolenia.

Vyhláška ÚRSO č. 328/2005 Z. z. z 13. júla 2005, ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Vyhláška ÚRSO č. 59/2008 Z. z. , ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Vyhláška ÚRSO č. 630/2005 Z. z. z 20. decembra 2005, ktorou sa ustanovuje teplota teplej úžitkovej vody na odbernom mieste, pravidlá rozpočítavania množstva tepla dodaného na prípravu teplej úžitkovej vody a rozpočítavania množstva dodaného tepla.

Vyhláška ÚRSO č. 358/2008 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 630/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje teplota teplej úžitkovej vody na odbernom mieste, pravidlá rozpočítavania množstva tepla dodaného na prípravu teplej úžitkovej vody a rozpočítavania množstva dodaného tepla.

Vyhláška ÚRSO č. 366/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách o preukázaní technických predpokladov na podnikanie v energetike.

Vyhláška ÚRSO č. 238/2010 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu.

Vyhláška ÚRSO č. 283/2010 Z. z., ktorou sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu.

Metodické usmernenie MH SR č. 952/2005-200 zo dňa 15. apríla 2005, ktorým sa určuje postup pri tvorbe koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky.

Vyhláška MVRRSR č. 364/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu, uvedená vyhláška nadobudla účinnosť dňa 1. októbra 2009.

Zákon č 321/2014 Z. z. z 21. októbra 2014, pojednáva o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.



Zákon 300/2012 Z. z., z 18. septembra 2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon).

Zákon č. 555/2005 Z. z. z 8. novembra 2005 pojednáva o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Implementácia Smernice EÚ č. 2002/91/EC a Zákona NR SR č. 555/2005 Z. z., o energetickej hospodárnosti budov.

V znení zákona 17/2007 Z. z., o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov s účinnosťou 15. januára 2007 a zákona 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákona č. 314/2012 Z. z. o pravidelnej kontrole vykurovacích systémov a klimatizačných systémov a o zmene zákona č. 455/1991 Zb. o ťivnostenskom podnikaní (ťivnostenský zákon) v znení neskorších predpisov

Predpis č. 364/2012 Z. z. Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov z 12. novembra 2014.

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku – stavebný zákon, v znení neskorších predpisov a zákona č. 237/2000 Z. z. schváleného NR SR dňa 20. júna 2000, účinný dňom 1. augusta 2000 (Z. z. čiastka 102/2000), zákon č. 103/2003 Z. z. účinný od 1. apríla 2003, a zákon č. 417/2003 Z. z. účinný od 1. novembra 2003, zákon č. 608/2003 Z. z. účinný od 1. januára 2004, zákon č. 290/2005 Z. z., účinný od 1. júla 2005, zákon č. 479/2005 Z. z. účinný od 1. novembra 2005.

Zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník, v znení neskorších predpisov, zákona č. 315/2005 Z. z. a zákona č. 19/2007 Z. z.

Zákon NRSR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon).

Zákon NRSR č. 18/1996 Z. z. o cenách v znení neskorších predpisov a zákona č. 68/2005 Z. z. zo 14. novembra 1995.

Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody.

Zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu.

Zákon č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania ťivotného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 608/2003 Z. z. o štátnej správe pre územné plánovanie, stavebný poriadok a bývanie a o zmene a doplnení zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na ťivotné prostredie.

Zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Opatrenie ŠÚSR č. 128/2000 Z. z. ktorým sa vyhlasuje Klasifikácia stavieb.

Vyhláška MFSR, ktorou sa vykonáva zákon NRSR č. 87/1996 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon o cenách v znení vyhlášky č. 536/2003 Z. z.

Vyhláška č. 453/2000 Z. z. MŤP SR, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona.

Vyhláška č. 55/2001 Z. z. MŤP SR, o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii.

Vyhláška č. 532/2002 Z. z. MŤP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.

Vyhláška MVSR č. 532/2006 Z. z. o podrobnostiach na zabezpečenie stavebnotechnických požiadaviek a technických podmienok zariadení civilnej ochrany.

Nariadenie vlády č. 317/2007 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou.

Nariadenie vlády č. 211/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 317/2007 Z. z.

Nariadenie vlády č. 409/2007 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s plynom.

Koncepcia rozvoja mesta Ťilina v oblasti tepelnej energetiky bola zhotovená v súlade s nasledovnými právnymi záväznými aktmi Európskej únie:

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2005/89/ES z 18. januára 2006 o opatreniach na zabezpečenie bezpečnosti dodávok elektriny a investícií do infraštruktúry (Ú. v. EÚ L 33, 4. februára 2006).

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/72/ES z 13. júla 2009 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou, ktorou sa zrušuje smernica 2003/54/ES (Ú. v. EÚ L 211, 14. augusta 2009).

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/73/ES z 13. júla 2009 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh so zemným plynom, ktorou sa zrušuje smernica 2003/55/ES (Ú. v. EÚ L 211, 14. augusta 2009).

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2012/27/EÚ z 25. októbra 2012 o energetickej efektívnosti, ktorou sa menia a dopĺňajú smernice 2009/125/ES a 2010/30/EÚ a ktorou sa zrušujú smernice 2004/8/ES a 2006/32/ES (Ú. v. EÚ L 315, 14. 11. 2012) v znení smernice Rady 2013/12/EÚ z 13. mája 2013 (Ú. v. EÚ L 141, 28. mája 2013).

A ďalšej platnej legislatívy.

## 2. ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ

Pri koncipovaní ďalšieho rozvoja zásobovania teplom mesta Ťilina je nutné vychádzať z rozvojových zámerov mesta, s prihliadnutím na históriu doterajšieho vývoja spotreby tepla, analýzy súčasných technických a kapacitných možností energetických zdrojov a tepelných rozvodov, ako aj z vyhodnotenia hospodárnosti a ekonomickej efektívnosti prevádzky existujúcich sústav tepelných zariadení.

Z metodického hľadiska sú tepelné zariadenia pre výrobu a rozvod tepla rozčlenené do nasledovných skupín:

- zariadenia na dodávku tepla pre bytový a verejný sektor,
- zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor,
- zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu.

V ďalšej časti sú uvedené výsledky analýzy súčasného stavu tepelných zariadení pre mesto Ťilina.

### 2.1. Zdroje tepla

V meste Ťilina je možné rozdeliť zdroje tepla do nasledovných kategórií:

- Zdroje tepla pre centrálnu zásobovanie teplom zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. pre bytový, verejný a podnikateľský sektor.
- Zdroje tepla pre zásobovanie teplom pre bytový sektor na sídlisku Hájik plynovými kotolňami spoločnosti Bytterm, a.s.
- Zdroje tepla v individuálnej bytovej výstavbe.
- Zdroje tepla v objektoch verejného a podnikateľského sektora nepripojených na SCZT.

#### 2.1.1. Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina

Ťilinská teplárenská, akciová spoločnosť Ťilina (Obr. 10) bola založená 1.1. 2002 ako právny nástupca zrušených Stredoslovenských energetických závodov, š. p. Ťilina, na základe rozhodnutia č. 686 vlády SR o privatizácii štátneho podniku Stredoslovenské energetické závody, š.p. Ťilina.



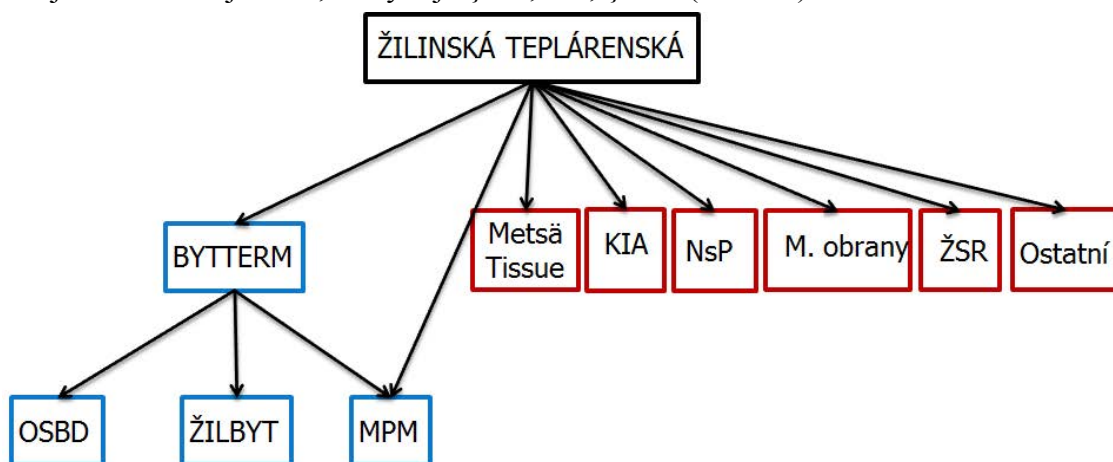
Obr. 10 Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina

Ťilinská teplárenská, a.s. Ťilina (Ť. T., a.s.) pôsobí na vymedzenom území mesta Ťilina (Príloha č. 1). Predmetom činnosti je výroba tepelnej a elektrickej energie. Ť. T., a.s. pokračuje v dlhoročnej činnosti Teplárne Ťilina. Vyrobené teplo dodáva zmluvným partnerom v lokalite mesta Ťilina. Tepláreň Ťilina bola budovaná od 60-tych rokov minulého storočia podľa potrieb priemyslu a bytovo-komunálneho sektora.

Teplo pre komunálny a priemyselný sektor v severozápadnej časti mesta Ťilina tepláreň zabezpečuje už viac ako 40 rokov. V súčasnosti dodáva teplo pre 149 odberateľov. Spoločnosť sa zameriava na zabezpečenie stabilnej a spoľahlivej dodávky tepla v požadovaných množstvách a parametroch podľa prania zákazníkov. Je možné konštatovať, že tento cieľ sa Ť. T., a.s. darí. Dôkazom nie je len spustenie dodávok pre zásobovanie automobilky KIA a MOBIS a ďalších odberateľov, ale aj skutočnosť, že sa na Ť. T., a.s. obracajú odberatelia, ktorí si v minulosti vybudovali svoje vlastné tepelné zdroje. Takéto priaznivé výsledky sú vďaka kombinácii tržieb za teplo a elektrinu a správnej obchodnej a cenovej stratégie, ktorá je zameraná na harmonizáciu optimálnej cenovej úrovne a motivácie zákazníkov na plnení záväzkov voči teplárni poskytovaním cenových rabatov pre disciplinovaných zákazníkov.

Vyvážená ekonomická a finančná politika spoločnosti umožnila realizovať v posledných rokoch niekoľko významných investičných akcií. Najvýznamnejšími sú rozšírenie tepelnej sústavy a teplofikácia ul. Národná, oblasti medzi ul. Hálkova – Závodská cesta s vybudovaním odovzdávacích staníc tepla, tepelné prípojky a OST novým odberateľom. Zvláštnu pozornosť si zaslúži vybudovanie prípojky pre nového odberateľa hotel Holiday Inn, kde bola pilotne, okrem výmenníkovej stanice, vybudovaná aj klimatizačná jednotka so absorpčným systémom chladenia, čo je strategický smer, ktorý je snahou presadiť aj u ďalších potenciálnych odberateľov.

Existujúce tepelné zariadenia pre bytový a verejný sektor v meste Ťilina sú spravované viacerými rozhodujúcimi subjektmi, ktoré sú držiteľmi príslušných licencií, alebo odoberajú teplo z jediného zdroja CZT, ktorým je Ť. T., a.s., Ťilina (Obr. 11).



Obr. 11 Schéma dodávateľsko-odberateľských vzťahov výroby a dodávky tepla

Ť. T., a.s. využíva 3 vysokotlakové parné granulačné kotly K1, K2 a K5, z ktorých kotol K1 bol rekonštruovaný začiatkom roka 2015 spoločnosťou Slovenské energetické strojárne a.s., kotly K2 a K5 sú aktuálne rekonštruované tou istou spoločnosťou s termínom

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

ukončenia jeseň 2015 a jeden plynový kotol K3. Kotol K4 je v pôvodnom stave a od začiatku roka 2016 nie je prevádzkovaný.

V analýze súčasného stavu kotlov je vyjadrenie z troch hľadísk:

- hospodárnosti prevádzky,
- vplyvu na životné prostredie,
- vplyvu spôsobu prevádzky na technický stav kotlového zariadenia.

Pri posudzovaní hospodárnosti prevádzky kotlov bolo vychádzané z garantovaných hodnôt dodávateľa rekonštrukcie kotlov K1, K2 a K5, ktoré boli potvrdené výsledkami garančného merania kotla K1, z apríla a mája 2015 (Tab. 6).

Tab. 6 Parametre kotlov Ť. T., a.s. v závislosti na type paliva, Palivo A: Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov, lom Jiří, katalógové označenie 610, 31E, druh drobné 1, Palivo B: Litvínovská uhelná spoločnosť - ÚU Komořany, katalógové označenie 439Pp, Palivo C: SD, lom Bílina, katalógové označenie 135 hp1, Palivo ZP – zemný plyn (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Parameter	Rozmer	KOTOL																	
		K1				K2				K3				K4			K5		
Palivo		A	B	C	ZP	A	B	C	ZP	A	B	C	ZP	A	B	C	A	B	C
Menovitý výkon - produkcie pary	t/h	75	75	75	75	75	75	75	75				75				125	125	125
Maximálny výkon - produkcie pary	t/h	85	85	85		85	85	85									150	150	150
Minimálny výkon bez stabilizácie - produkcie pary	t/h	30	30	30	21	30	30	30	21				21				80	80	80
Účinnosť kotla bez stabilizácie	%	87,5	87,8	88,0	91,0	87,5	87,8	88,0	91,0				96,2				87,5	87,8	88,0

V Tab. 7 je uvedené množstvo vyrobeného tepla (GJ) v Ť. T., a.s. v posledných rokoch, kde je uvedené celkové vyrobené množstvo tepla, množstvo tepla dodané odberateľom, ktoré je rozdelené na priemyselnú a bytovú oblasť.

Tab. 7 Množstvo vyrobeného tepla (GJ) v Ť. T., a.s. v posledných rokoch (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Množstvo/Rok	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Výroba	2 507 867	1 946 915	2 644 472	2 488 065	2 576 941	2 431 282	2 149 482
Dodávka tepla odberateľom	2 250 230	1 734 514	1 799 945	1 688 031	1 664 651	1 607 588	1 412 915
z toho priemysel	955 311	520 354	498 268	502 090	496 992	493 798	489 635
z toho bytovo komunálny	1 294 919	854 451	1 301 677	1 185 941	1 167 659	1 113 790	923 280

V Tab. 8 je uvedené množstvo vyrobenej elektrickej energie (MWh) v Ť. T., a.s. v posledných rokoch, kde je uvedené množstvo elektrickej energie dodanej spotrebiteľom.

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 8 Množstvo vyrobenej elektrickej energie (MWh) v Ť. T., a.s. v posledných rokoch (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Množstvo/Rok	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Výroba	118 275	93 134	97 804	89 803	99 878	100 156	84 630
Dodávka elektrickej energie		67 394	67 659	57 655	67 953	69 462	58 217

V Tab. 9 je uvedené množstvo spotrebovaných palív v Ť. T., a.s. v posledných rokoch na zabezpečenie výroby tepla a elektrickej energie.

Tab. 9 Skladba palív (spotrebované množstvo) v Ť. T., a.s. v posledných rokoch (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Palivo/rok	Spotrebované množstvo						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Hnedé uhlie (t)	182 947	205 050	201 790	208 079	189 852	160 990	151 377
Zemný plyn (m <sup>3</sup> )	32 893 000	1 443 000	603 194	609 665	704 159	710 265	1 179 365

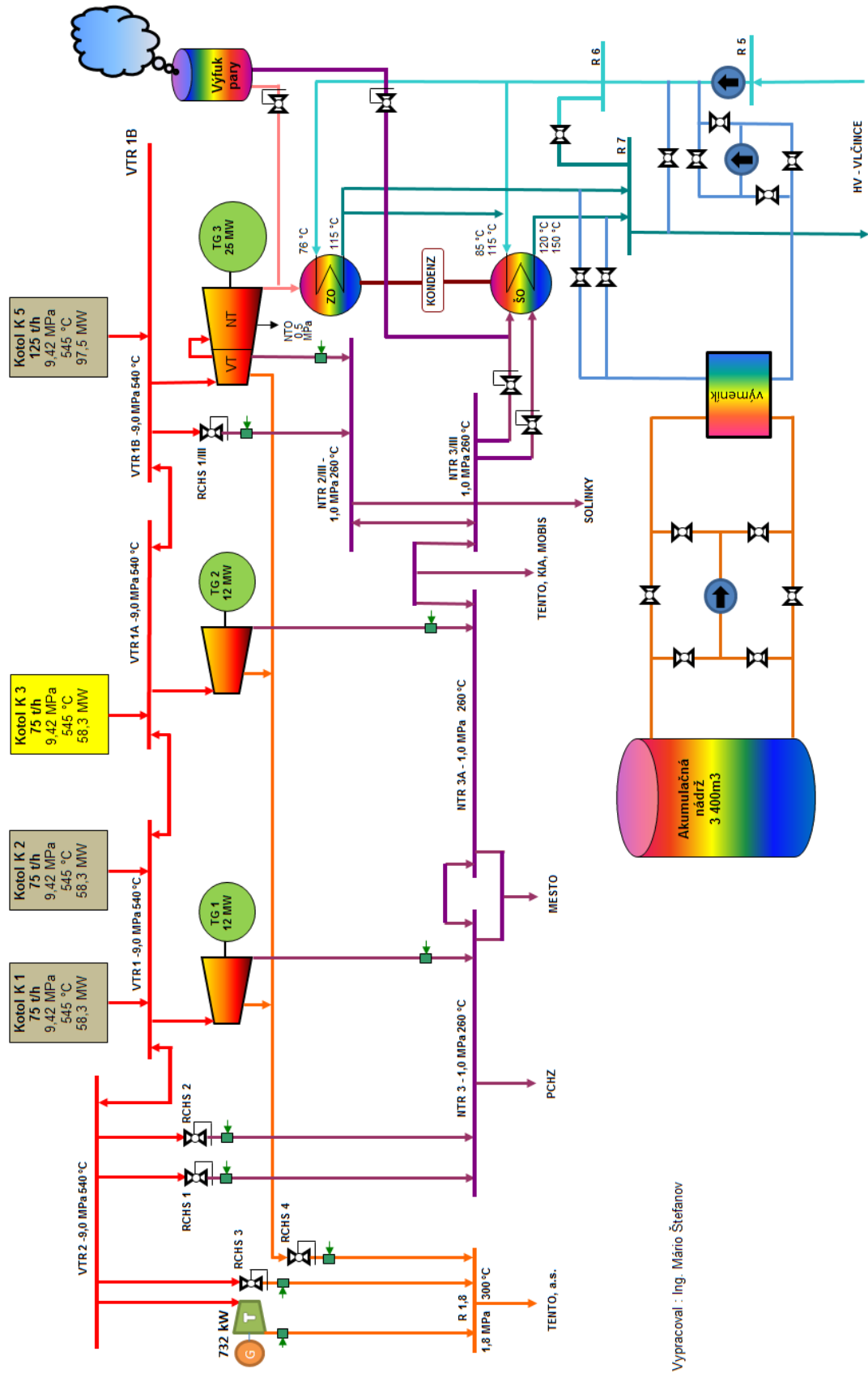
Na Obr. 12 je znázornená technologická schéma kombinovanej výroby elektriny a tepla v Ť. T., a.s. Kotly K1 ať K5 pracujú s prehriatou parou 9,42 MPa s teplotou 542 °C do spoločného kolektoru. Prehriata para sa používa na výrobu elektrickej energie v protitlakových parných turbínach 2 x 12 MW a 1 x 25 MW, v točivej redukcii 0,8 MW. Parametre výstupnej pary sú 1,0 MPa a 260°C. Medzi 9,6 MPa a 1,0 MPa kolektormi je možnosť zníženia tlaku inštalovanou redukciou tlaku. Zo všetkých turbín odchádza technologická para s tlakom 1,8 MPa, alebo je redukovaná z hlavného 9,6 MPa kolektora. Tepelný výkon kaťdého kotla K1 ať K4 je 58,3 MW. Produkcia pary je 75 t/hod. Kotol K5 má tepelný výkon 97,2 MW a produkciu pary 125 t/hod. Plynový kotol OKP 25 má tepelný výkon 17,2 MW a produkciu pary 25 t/hod. Plynový kotol K3 má menovitý tepelný výkon 58,3 MW a produkciu pary 75 t/hod. Výmenníky tepla pre prípravu cirkulačnej horúcej vody pre rozvodnú sieť majú celkový inštalovaný výkon 116 MW, teplotný rozdiel je 60°C, - 130/70°C. Rozvodný systém tepla horúcovodný a parný je relatívne veľký, najmä potrubia do obytných častí Hliny, Solinky a Vlčince.

Ť. T., a.s. má v súčasnosti 264 odberných miest tepla, kde sa vyrába teplo na ústredné vykurovanie (UK), ohrev teplej vody (TV), priemyselné aplikácie, absorpčné chladenie a iné aplikácie. Medzi významných odberateľov (Tab. 10), ktorí v súčasnosti tvoria približne 88 % podiel z celkového predaného množstva tepla zo Ť. T. a.s. patria Bytterm, a.s., Metsä Tissue, Mobis, Nemocnica s poliklinikou, Ministerstvo obrany, KIA, Ťilinská univerzita v Ťiline, MPM, s.r.o., Aupark, Jonson Controls – Fezko, ŤSR, Tesco, Ryba, Slovena, a.s., Dom dôchodcov, MYMA Invest, Plávareň, MsHK ŤA, Panoráma športotel - Holiday Inn, OSBD, Váhostav SK a MŠK Ťilina. V Tab. 10 je uvedené množstvo dodaného tepla zo Ť. T. a.s. pre významných odberateľov.

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 10 Odber tepla zo Ť. T. a.s. významnými odberateľmi v rokoch 2005, 2010 – 2014 (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Odberatelia	r.2005 MWh	r. 2010 MWh	r. 2011 MWh	r. 2012 MWh	r. 2013 MWh	r. 2014 MWh	Médium
Bytterm, a.s.	237346,9	202469,6	179747,7	176116,7	169535,7	141921,6	HV, para
Metsä Tisue	121161,7	106184,7	103520,6	101480,7	101212,2	100471,6	HV, para
Mobis	0,0	16419,5	15666,7	17593,4	16455,5	15519,8	para
Nemocnica s poliklinikou	0,0	16365,1	16186,9	15570,8	15346,6	14446,2	para
Ministerstvo obrany	14361,4	13216,0	12480,0	11967,1	12353,1	11366,8	para
KIA	0,0	6806,6	12625,7	11279,8	11029,1	10722,9	para
Ťilinská univerzita	16981,4	5340,0	4966,5	5467,1	7635,0	10643,2	HV, para
MPM, s.r.o.	316,4	5778,6	5465,6	5843,1	6178,4	5886,3	HV, para
Aupark	0,0	6526,4	5853,4	5186,2	5010,2	3234,2	para
Jonson Controls - Fezko	0,0	2997,0	2430,6	2373,9	2970,6	3242,7	para
ŤSR	2777,2	2893,1	2736,0	3051,4	2991,6	2407,5	para
Tesco	3327,5	3160,9	3011,5	3166,4	2584,0	2152,5	para
Ryba	1921,9	2461,3	2317,5	2586,3	2586,4	2083,4	para
Slovena, a.s.	14601,1	4569,4	3137,4	2616,9	2327,4	1770,1	para
Dom dôchodcov	2773,6	2108,4	1900,3	1866,7	1829,8	1763,4	HV
MYMA Invest	0,0	3369,9	3208,2	3401,6	2566,7	1823,7	para
Plávareň	1833,3	2049,0	2095,7	2177,6	1963,4	1816,3	HV
MsHK ŤA	1785,6	1762,2	1606,1	1585,7	1648,4	1655,6	para
Panoráma športhotel - Holiday Inn	0,0	1745,4	1600,0	1729,3	1721,0	1417,6	para
OSBD	713,1	1491,8	1258,6	1254,7	1173,6	1090,4	HV, para
Váhostav SK	2217,5	1498,2	1358,5	1386,0	1246,2	1023,7	para
MŠK ŤA	1254,7	2316,9	1588,0	1476,5	1905,6	716,0	para
<b>Spolu</b>	<b>423373,3</b>	<b>411530,0</b>	<b>384761,7</b>	<b>379177,9</b>	<b>372270,6</b>	<b>337175,3</b>	



Vypracoval : Ing. Märio Štefanov

Obr. 12 Technologická schéma kombinovanej výroby elektriny a tepla v Ť. T., a.s.



### 2.1.2. Bytterm, a.s., Ťilina

Bytterm, a.s.(Obr. 13) je akciová spoločnosť, ktorej aktivity sa sústreďujú na nasledujúce oblasti:

- správa a údržba bytových a nebytových priestorov,
- prevádzka tepelných zariadení, ktorá je súčasťou SCZT na výrobu a dodávku tepla, teplej úžitkovej vody pre bytové a nebytové priestory,
- poskytovanie údržbárskych služieb,
- výroba a montáž zámočnických výrobkov,
- výstavba a rekonštrukcia rozvodov tepla a teplej úžitkovej vody,
- výmena rozvodov studenej vody, teplej vody, plynu a vzduchotechniky v bytových domoch,
- rekonštrukcia, modernizácia a údržba zdvíhacích zariadení,
- vykonávanie revízií plynu, tlakových nádob, elektroinštalácii a zdvíhacích zariadení,
- pracovňa a chemická čistiareň,
- obchodná činnosť.



Obr. 13 Spoločnosť Bytterm, a.s., Ťilina

Bytterm, a.s., ako držiteľ licencie na výrobu a dodávku tepla a teplej vody na vymedzenom území (Príloha č. 2), zásobuje zo sústavy SCZT (výmenníkové stanice a okrskové plynové kotolne) teplom viac ako 21 500 bytov a ďalšie nebytové priestory (školské a predškolské zariadenia, obchodné a administratívne budovy) na základe zmluvného vzťahu. Celkovo až 89 % tepla na vykurovanie a teplú vodu vyrába vo výmenníkových staniciach a dodáva konečným spotrebiteľom. Potrebné teplotné médium (hlavne paru a horúcu vodu) na výrobu tepla a teplej vody vo výmenníkových staniciach nakupuje od Ťilinskej teplárenskej, a.s.. Zostávajúcích 11 % vyrába a dodáva teplo na vykurovanie a teplú vodu z plynových kotolní.

Základné technologické zariadenia spoločnosti Bytterm, a.s., sú výmenníkové stanice (VS) - para/teplá voda a horúca voda/teplá voda napojené na primárne rozvody Ťilinskej teplárenskej, a.s., plynové kotolne situované na sídlisku ŤILINA-HÁJK, a individuálne domové alebo okrskové plynové kotolne vybudované v územnom celku mesta.

Rozdelenie tepelných zariadení je nasledovné:

- 47 parných a horúcovodných výmenníkových staníc - Vlčince, Solinky, Hliny, mesto
- 5 veľkých plynových kotolní - Hájik + 9 malých plynových kotolní - Hájik
- 20 samostatných kompaktných odovzdávacích staníc - Hájik
- 18 malých plynových kotolní - mesto

Väčšina tepelných zariadení (parné a horúcovodné VS a plynové kotolne) bola zmodernizovaná a nahradená najmodernejšou technológiou (frekvenčné meniče, doskové výmenníky, rýchloohrev vody, kondenzačné kotly - zníženie emisií, zvýšenie účinnosti, diaľkové odpočty, atď.), vrátane riadiacich systémov. Zostávajúcich 6 VS na sídlisku Solinky taktiež priebežne inovuje najmodernejšou technológiou, ktorá sa používa v tepelnom hospodárstve. To isté sa týka už dávnejšie zmodernizovaných tepelných zariadení. Takisto sekundárne rozvody do bytových a nebytových priestorov postupne prechádzajú rekonštrukciou. Sekundárne rozvody tepla z SCZT pre bytovú a nebytovú výstavbu sú riešené ako klasické teplovodné v podzemných prefabrikovaných kanáloch. Určitý podiel rozvodov tepla po ich rekonštrukcii je vybudovaný ako bezkanálový systém z predizolovaných rúr. Na sídlisku Ťilina – Hájik sú okrem bezkanálových rozvodov vybudované aj podzemné kolektory, v ktorých sa nachádzajú okrem sekundárnych rozvodov tepla a teplej vody i ďalšie inžinierske siete príslušných firiem. V rámci nepretržitej prevádzky uvedené modernizácie tepelných zariadení prispievajú k takmer bezporuchovej dodávke tepla a teplej vody.

Celkový výkon tepelných zariadení z SCZT predstavuje 150 MW v členení:

- parné VS – 80 MW
- horúcovodné VS – 53 MW
- plynové kotolne – 17 MW

V prípade novej výstavby bytových a nebytových priestorov na vymedzenom území jednotlivých sídlisk mesta sú existujúce tepelné zariadenia z SCZT (výmenníkové stanice a okrskové plynové kotolne) v majetku a správe Bytterm, a.s., kapacitne pripravené na zásobovanie tepla a teplou vodou predmetné objekty.

Bytterm, a.s., Ťilina je kombinovanou správcovskou spoločnosťou (výroba a dodávka tepla a teplej vody, vrátane správy bytového a nebytového fondu). Na vymedzenom území sídliska Hájik vo svojich plynových kotolniach vyrába teplo a teplú úžitkovú vodu pre vlastnú potrebu ako správcu, respektíve pre ostatné správcovské spoločnosti (SBD, ŤILBYT, s.r.o.). V ostatných častiach mesta na vymedzenom území nakupuje na základe zmluvného vzťahu so Ť.T., a.s., tepelnú energiu prostredníctvom teplonosného média (para a horúca voda) do odberných miest, ktorými sú výmenníkové stanice v jeho vlastníctve a správe. Z tejto tepelnej energie potom vyrába teplo a teplú úžitkovú vodu pre vlastnú potrebu správcu a iné správcovské spoločnosti (OSBD, ŤILBYT, s.r.o., MPM Správcovská spoločnosť, s.r.o.), ako aj pre odberateľov tepla na zásobovanie teplom v nebytových priestoroch, vrátane školských a predškolských zariadeniach.

V Tab. 11 je uvedený počet dennostupňov, celková spotreba tepla na prípravu teplej vody, celková spotreba tepla na vykurovanie a celkové spotrebované teplo u konečných spotrebiteľov spoločnosti Bytterm, a.s. z plynových kotolní v rokoch 2010 – 2014.

Tab. 11 Celkové spotrebované teplo u konečných spotrebiteľov spoločnosti Bytterm, a.s. z plynových kotolní  
(Zdroj: Bytterm)

ROK	TÚV [kWh]	ÚK [kWh]	ÚK+TÚV [kWh]	Dennostupne
2010	10 549 108	21 166 775	31 715 884	3 877
2011	10 106 024	18 744 256	28 850 280	3 435
2012	9 960 719	18 750 852	28 711 571	3 597
2013	9 823 531	18 004 144	27 827 674	3 420
2014	9 103 064	14 409 055	23 512 120	2 825

### 2.1.3. Zdroje tepla v individuálnej bytovej výstavbe

Individuálna bytová výstavby (IBV) je koncentrovaná najmä v mestských častiach Ťiliny – Bánová, Brodno, Budatín, Bytčica, Mojšova Lúčka, Považský Chlmec, Stráťov, Trnové, Vranie, Zádubnie, Zástranie, Závodie a Ťilinská Lehota. V súčasnosti je v meste Ťilina 8354 domov, z ktorých 6986 je rodinných domov.

Tab. 12 Počet domov (rodinné domy a bytové domy) v jednotlivých mestských častiach mesta Ťilina (Štatistický lexikón obcí Slovenskej republiky, 2011)

Mestská časť	Počet domov
Bánová	534
Brodno	328
Budatín	496
Bytčica	591
Mojšová Lúčka	128
Považský Chlmec	401
Stráťov	196
Trnové	900
Vranie	216
Zádubnie	195
Zástranie	232
Závodie	946
Ťilinská Lehota	87
Ťilina	3104
Spolu	8354

V individuálnej bytovej výstavbe je teplo produkované vo vlastných zdrojoch tepla, ktoré sú situované priamo v objekte spotreby tepla, pričom majú nízke tepelné výkony. V súčasnosti sú najrozšírenejšími zdrojmi tepla v IBV zdroje tepla spaľujúce zemný plyn, konkrétne najviac rozšírené sú atmosférické a kondenzačné závesné kotly s menovitým výkonom do 30 kW.

Na ovplyvňovanie prevádzky zdrojov tepla v IBV nemá mesto podľa súčasnej legislatívy prakticky žiadne nástroje, a od vývoja cien palív sa bude odvíjať i trend rekonštrukcie kotlov, prípadne ich výmeny za účinnejšie jednotky, alebo na systémy spaľujúce lacnejšie palivá (napr. dendromasa).

#### **2.1.4. Zdroje tepla v objektoch verejného a podnikateľského sektora nepripojených na SCZT**

Objekty verejného a podnikateľského sektora na území mesta Ťilina, ktoré nie sú pripojené na sústavu centrálného zásobovania teplom (SCZT), využíajú vlastné kotolne resp. zdroje tepla. Prevažná väčšina z nich využíva plynové kotolne.

### **2.2. Tepelné sústavy na území mesta Ťilina**

Prevládajúce postavenie v dodávke tepla pre bytov domy v meste Ťilina má sústavu centrálného zásobovania teplom (SCZT), ktorá sa skladá z primárnej a sekundárnej časti SCZT. Teplárenský zdroj kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie Ť. T., a.s., Ťilina, spolu s horúcovodnými a parnými rozvodmi až do jednotlivých výmenníkových staníc tvorí primárny rozvod SCZT. Sústava rozvodov tepla a teplej vody od výmenníkových staníc až do jednotlivých objektov občianskej vybavenosti tvorí sekundárnu časť rozvodu SCZT. Väčšina výmenníkových staníc (odovzdávacích staníc tepla) je v prevažnej miere v majetku Bytterm, a.s., na ktoré je napojená podstatná časť bytových domov, objektov občianskej vybavenosti (verejný sektor) a časť objektov alebo priestorov podnikateľskej sféry.

Samostatnú časť tvorí sústava plynových kotolní (SCZT) vo vlastníctve spoločnosti Bytterm, a.s. na sídlisku Hájik, ktorá zabezpečuje okolo 95 % dodávky tepla a teplej vody v tejto lokalite. Jednotlivé plynové kotolne sú väčšinou navzájom prepojené podzemným priechodným kolektorom. Existuje ešte skupina dodávok tepla pre bytové domy, ktorú tvoria samostatné blokové kotolne buď pôvodné, alebo dodatočne vybudované.

#### **2.2.1. Primárne rozvody sústavy centrálného zásobovania teplom**

Na území mesta Ťilina sa nachádzajú primárne rozvody centrálného zásobovania teplom produkovaného v Ťilinskej teplárenskej, a.s. Zdroj tepla bol naprojektovaný na výrobu parného teplonosného média. V počiatkoch výstavby SCZT boli vybudované a uvedené do prevádzky primárne tepelné siete smerom do východnej priemyselnej oblasti, smer Metsä Tissue Slovakia a do najbližšieho okolia Teplárne Ťilina, smer bývalé PCHZ, AVIA, - terajšie TESCO a iné. V oblasti bytovo – komunálnej sa realizovali rozvody na sídliská Ťilina – Hliny.

Počas ďalších rokov boli realizované parovody do oblasti Ťilina – Západ (Slovena), tepelný napájač KIA, a novovybudované HV rozvody tepla pre sídliská Vlčince a Solinky. Prehľad usporiadania primárnych rozvodov tepla je v nasledujúcich tabuľkách v zložení parná a horúcovodná tepelná sieť.

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 13 Údaje o vetve 1 primárnych rozvodov centrálneho zásobovania teplom (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Číslo vetvy: **1**

Spôsob uloženia: nadzemné (vysoké pätky, nízke pätky), podzemné (neprielezny kanál)							
Druh izolácie: minerálna vata, predizolované							
Médium: para				Médium: voda /teplvod/			
Menovitý tlak: 1,2 MPa		Menovitá teplota: 280 °C		Menovitý tlak: 0,3-0,6Mpa		Menovitá teplota: 60-80°C	
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 15		DN 175		DN 15		DN 175	
DN 20		DN 200	3 240	DN 20		DN 200	
DN 25	193	DN 225		DN 25	85	DN 225	
DN 32	235	DN 250	2 836	DN 32		DN 250	
DN 40	644	DN 300	7 437	DN 40	225	DN 300	
DN 50	1 901	DN 350	2 751	DN 50	240	DN 350	
DN 65	1 946	DN 400	3 366	DN 65	135	DN 400	
DN 80	4 763	DN 450		DN 80	120	DN 450	
DN 100	4 906	DN 500	4 142	DN 100	115	DN 500	
DN 125	1 670	DN 600		DN 125		DN 600	
DN 150	7 643	DN 700		DN 150		DN 700	

Tab. 14 Údaje o vetve 2 primárnych rozvodov centrálneho zásobovania teplom (Zdroj: Ť. T. a.s.)

Číslo vetvy: **2**

Spôsob uloženia: nadzemné (vysoké pätky, nízke pätky), podzemné (neprielezny kanál)							
Druh izolácie: minerálna vata, predizolované							
Médium: voda /horúcovod/				Médium:			
Menovitý tlak: 2,5 MPa		Menovitá teplota: 120/90°C		Menovitý tlak:		Menovitá teplota:	
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 15		DN 175		DN 15		DN 175	
DN 20		DN 200	4 478	DN 20		DN 200	
DN 25		DN 225		DN 25		DN 225	
DN 32		DN 250	1 400	DN 32		DN 250	
DN 40		DN 300	4 812	DN 40		DN 300	
DN 50		DN 350	2 878	DN 50		DN 350	
DN 65	800	DN 400		DN 65		DN 400	
DN 80	650	DN 450		DN 80		DN 450	
DN 100	3 720	DN 500	1 143	DN 100		DN 500	
DN 125	1 978	DN 600		DN 125		DN 600	
DN 150	3 636	DN 700		DN 150		DN 700	

Z uvedeného prehľadu parných a HV sietí vyplýva, že Ť. T., a.s., Ťilina prevádzkuje v súčasnej dobe celkom 74 088 m primárnych tepelných rozvodov, z čoho 4 vetvy sú parovodné, 48191 m (64 %) a 1 vetva horúcovodná časť s prípojkami, 12884 m (Obr. 14).



Obr. 14 Primárne parné a horúcovodné tepelné siete SCZT, Ť. T., a.s., Ťilina (Zdroj: Ť. T. a.s.)

### 2.2.2. Sekundárne rozvody sústavy centrálneho zásobovania teplom

Rozhraním medzi primárnymi a sekundárnymi rozvodmi sú výmenníkové stanice. Väčšina výmenníkových staníc (odovzdávacích staníc tepla) je v prevažnej miere v majetku Bytterm, a.s., na ktoré je napojená podstatná časť bytových domov, objektov občianskej vybavenosti (verejný sektor) a časť objektov alebo priestorov podnikateľskej sféry.

Sekundárnymi rozvodmi z výmenníkových staníc je dodávané teplo na vykurovanie a TÚV do odberných miest a konečným spotrebiteľom. Dodávané teplo na vykurovanie v odberných miestach je merané fakturačnými meradlami.

Technická úroveň sekundárnych rozvodov SCZT je na primeranej technickej úrovni zodpovedajúcej dobe prevádzky. Sekundárne rozvody SCZT na sídlisku Hliny I.-VIII. sú v dobrom stave, nakoľko v roku 2014 bola kompletne dokončená výmena rozvodov tepla a teplej úžitkovej vody za predizolované potrubia, v celkovej dĺžke 8,2 km. Spoločnosť Bytterm, a.s. takto pokračuje v modernizácii sekundárnych rozvodov za predizolované potrubia aj na sídlisku Vlčince.

Hospodárnosť tepelných zariadení a ich účinnosť je v zmysle zákona pravidelne atestami vyhodnocovaná agentúrou SIEA Bratislava.

Na odberných miestach v bytovo-komunálnom sektore mesta Ťilina, tam kde to bolo technicky možné sa zrealizovalo meranie množstva dodanej TÚV.

Okrem diaľkových odpočtov fakturačného merania spotrieb tepla a teplej vody na merných bodoch (vstup do objektu), Bytterm, a.s. postupne realizuje diaľkové odpočty tepla, teplej a studenej vody aj priamo u obyvateľov v bytoch.

Sekundárne rozvody SCZT pre hromadnú bytovú výstavbu sú teplovodné s teplotným spádom 60/47 °C, riešené ako klasické v podzemných prefabrikovaných kanáloch. Určitý podiel teplovodov po ich rekonštrukcii je vybudovaný ako bezkanálový systém z predizolovaných rúr. Na sídlisku Ťilina – Hájik sú vybudované kolektory v dĺžke cca 1200 bm.

Sekundárne teplovodné trasy pre sídlisko Hájik – tzv. nové mesto distribuujú teplo z tlakovo nezávislých OST alebo z teplovodných kotolní na ZPN v majetku Bytterm, a.s.

Bytterm, a.s. Ťilina v súčasnej dobe prevádzkuje z jednotlivých okruhov výmenníkových staníc (VS) sekundárne rozvody (SR) po jednotlivých sídliskách v dĺžke, ktorá je uvedená v Tab. 15.

Tab. 15 Dĺžka sekundárnych rozvodov tepla a teplej úžitkovej vody z výmenníkových staníc v majetku Bytterm a.s. (Zdroj: Bytterm)

Rozvody ÚK a TÚV	Dĺžka (m)
SR z VS Solinky	6910
SR z VS Hliny	9258
SR z VS Vlčince	8913
SR z VS ostatné mesto	5883
<b>Celkom SR z VS</b>	<b>30964</b>

### 2.3. Zariadenia na spotrebu tepla

Zariadenia na spotrebu tepla je možné v meste Ťilina rozdeliť do piatich kategórií:

- bytové domy pripojené na SCZT,
- bytové domy nepripojené na SCZT,
- verejný a podnikateľský sektor pripojený na SCZT,
- verejný a podnikateľský sektor nepripojený na SCZT,
- individuálna bytová výstavba.

#### 2.3.1. Bytové domy na území Ťiliny

Dodávka tepla do bytových domov je zabezpečovaná z centrálného zdroja tepla a plynových kotolní, systémom primárnych a sekundárnych rozvodov tepla. Dodávateľ resp. odberateľ tepla rozpočítava teplo konečnému spotrebiteľovi. Údaje sú spracované na základe

podkladov poskytnutých jednotlivými správcovskými spoločnosťami. V meste Ťilina je priemerná obsadenosť bytu 3 osoby na byt.

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií, z ktorých sú postavené bytové domy. Analyzované bytové objekty v meste Ťilina boli postavené v rozmedzí dlhého časového obdobia (viac ako 80 rokov). Najviac bytových objektov bolo odovzdávaných do užívania v rokoch 1971 - 1990 (cca 75 %). Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň poznania v čase ich návrhu a realizácie. Rozdiel energetickej náročnosti stavebných sústav je až 28 %, pričom najnižšiu energetickú náročnosť majú stavebné sústavy, ktoré boli realizované po roku 1980. Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie, určené vyhláškou Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z. pre stavebné sústavy, z ktorých sú realizované bytové domy v meste Ťilina.

Vlastnosti stavebných konštrukcií a spotreba tepla sú závislé od materiálu, konštrukcie a technológie, ktoré boli v jednotlivých obdobiach výstavby ovplyvnené aj tepelno-technickými požiadavkami na vlastnosti stavebných konštrukcií.

Najviac bytov v bytových domoch 47 % z celkového počtu bytov v bytových domoch bolo postavených s obvodovým plášťom panelovým jednovrstvovým v rokoch 1955 – 1983 a s obvodovým plášťom murovaným 17 %, z ktorých väčšina bola postavená pred rokom 1955.

V období od roku 2005 až doteraz došlo k významnej obnove bytových domov z hľadiska zníženia ich tepelnej náročnosti, ako je ich zateplenie, hydraulické vyregulovanie vykurovacích systémov a rozvodov teplej vody, termostatizácia. V meste Ťilina za posledných desať rokov došlo k obnove viac ako 60 % bytových domov. Táto obnova má značný vplyv na celkovú spotrebu tepelnej energie v sektore bytových domov.

Bytové domy sú vo väčšine prípadov spravované správcovskými spoločnosťami. Medzi najväčšie správcovské spoločnosti patrí Bytterm, a.s., Obvodné stavebné bytové družstvo (OSBD), Stavebné bytové družstvo (SBD), ŤILBYT, s.r.o., MPM Správcovská spoločnosť, s.r.o..

### **Bytterm, a.s., Ťilina**

Spoločnosť Bytterm, a.s. zabezpečuje k 1.7.2015 správu v 359 bytových domoch, v ktorých sa nachádza 11 048 bytov s 22 274 ťijúcimi obyvateľmi. Bytové domy sú postavené prevažne v stavebných sústavách: T06 B, K61 KE, P 1.14, G57, T11, T12, T16, T20, T-01, O-1.

Prioritou spoločnosti Bytterm, a.s. v oblasti bývania je obnova bytových domov, ktorou sa sleduje z dlhodobého hľadiska predĺženie ťivotnosti ich spoločných častí a zariadení. Základnými piliermi obnovy sú: zateplenie fasád, striech, výmeny schodiskových okien, odstraňovanie systémových porúch, ktoré sa najčastejšie prejavujú na balkónoch a loggiách. Medzi ďalšie, nemenej dôležité, spôsoby obnovy v bytových domoch možno zaradiť výmeny spoločných zariadení: výtáhov, rozvodov zdravotníckej, plynu, elektriny, prípadne vybudovanie bezbariérových prístupov do bytových domov.



## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 16 Počet bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. po jednotlivých okruhoch v návaznosti na ich celkovú podlahovú plochu – súčasný stav (Zdroj: Bytterm)

Bytterm, a.s.		
Okruh	Počet spravovaných bytových domov	Celková podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]
Hájik	28	49 288,11
Vlčince	42	244 452,10
Solinky	16	56 809,69
Hliny	103	208 123,82
Staré mesto	158	121 229,39
Mimo centra	9	4 319,52
Mimo Ťiliny	3	1 593,70
<b>Spolu</b>	<b>359</b>	<b>685 816,33</b>

Hlavným a najvýhodnejším spôsobom financovania obnovy bytových domov je financovanie zo zdrojov Štátneho fondu rozvoja bývania (ďalej ŠFRB). Medzi ostatné zdroje patria úvery z komerčných bánk. Nakoľko investície do obnovy bytových domov na seba viažu značný objem finančných prostriedkov, vlastné zdroje vlastníkov sa využívali pri obnove len v nevyhnutnej miere.

Podmienky za ktorých je možné získať prostriedky zo ŠFRB určuje hlavne zák. č. 150/2013 Z. z. o Štátnom fonde rozvoja bývania a vyhláška 284/2013 Z. z. o podrobnostiach o výške poskytovanej podpory zo Štátneho fondu rozvoja bývania, o všeobecných podmienkach poskytnutia podpory a o obsahu žiadosti.

Tab. 17 Počet zateplených bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. z prostriedkov ŠFRB po jednotlivých rokoch - súčasný stav (Zdroj: Bytterm)

Rok zateplenia	Počet zateplených bytových domov	plochy bytov bez pivníc [m <sup>2</sup> ]
2006	2	3 223,33
2007	7	15 871,72
2008	8	35 928,61
2009	15	65 312,27
2010	4	12 754,28
2011	15	61 169,23
2012	12	47 293,02
2013	14	60 235,70
2014	10	45 388,88
2015	6	12 234,60
<b>spolu</b>	<b>93</b>	<b>359 411,64</b>

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 18 Pomer zateplených bytových domov k celkovému počtu bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. po jednotlivých okruhoch – súčasný stav (Zdroj: Bytterm)

Okruh	Počet zateplených bytových domov	Celkový počet bytových domov	Pomer zateplených bytových domov k celkovému počtu bytových domov [%]
Vlčince	39	42	92,86
Solinky	8	16	50,00
Hliny	49	103	47,57
Staré mesto	8	158	5,06
Hájik	18	28	64,28

Tab. 19 Pomer podlahovej plochy v zateplených bytových domoch realizovaných z prostriedkov ŠFRB, komerčných úverov, prípadne z vlastných zdrojov FPÚO BD cez spoločnosť Bytterm, a.s. k celkovej podlahovej ploche v bytových domoch v správe spoločnosti Bytterm, a.s. po jednotlivých okruhoch – súčasný stav (Zdroj: Bytterm)

Okruh	Podlahová plocha v zateplených bytových domoch [m <sup>2</sup> ]	Celková podlahová plocha v bytových domoch [m <sup>2</sup> ]	Pomer zateplených bytových domov k celkovému počtu bytových domov [%]
Vlčince	215 129,99	244 452,10	88,00
Solinky	31 935,82	56 809,69	56,09
Hliny	134 542,91	208 123,82	64,65
Staré mesto	10 194,23	121 229,39	8,36
<b>Celkom</b>	<b>391 802,95</b>	<b>630 615,00</b>	<b>62,13 %</b>

Popri prebiehajúcej obnove bytových domov sa realizuje aj hydraulické vyregulovanie rozvodov ústredného kúrenia a teplej vody spojené so zaizolovaním rozvodov a to v tých prípadoch, kde je zabezpečená centrálna dodávka. Povinnosť hydraulicky vyregulovať rozvody ústredného kúrenia a teplej vody ukladal resp. ukladá zák. č. 476/2008 Z. z. zák. č. 321/2014 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie v znení posledných noviel a vzťahuje sa na budovy, ktorých celková podlahová plocha je väčšia ako 1 000 m<sup>2</sup>.

V Tab. 20 je uvedený zoznam bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. kde je uvedené či v danom bytovom dome sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy resp. rozvodov teplej vody a termostaticizácia.

Tab. 20 Zoznam bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. s informáciou o hydraulickom vyregulovaní vykurovacej sústavy resp. rozvodov teplej vody a termostaticizácií (Zdroj: Bytterm)

Bytový dom	Ulica	Počet bytov	Počet NP	IPK, IVS	Termosaticizácia	Vyregulovanie UK	Vyregulovanie TUV
0551	Kysucká 10	4					
0552	Kysucká 8	5					
0553	Na Sihoti 1	4	1				
0554	Na Sihoti 3	8					
0555	Na Sihoti 5	7					

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

0556	Na Sihoti 7	6	1				
0558	Na Sihoti 10	8					
0559	Na Sihoti 12	7					
0560	Na Sihoti 8	6					
0561	Na Sihoti 6	7					
0570	Kysucká 2	28			A	A	A
0616	Hollého 52	20		A	A	A	
0641	Hollého 26	8		A	A	A	
0738	Gogoľova 2	10		A			
0771	J.Milca 15	9	2	A			
0825	M.R.Štefánika 21	6	1	A			
0830	Nám.M.R.Štefánika 4	11					
0831	Nám.M.R.Štefánika 5	15					
0833	1.MAJA 19	7	1	A			
0834	Nám.M.R.Štefánika 8,9,22	35	1		A	A	A
0845	M.R.Štefánika 59,61	16		A	A	A	A
0846	M.R.Štefánika 65,63	16		A	A	A	A
0897	Nám.M.R.Štefánika 2	12					
0898	Nám.M.R.Štefánika 3	15					
0899	M.R.Štefánika 26	10					
0900	M.R.Štefánika 22,24	16	4		A		
0901	M.R.Štefánika 18,20	20			A	A	A
0902	D.Dlabača 10,12	16					
0950	B.S.Timravy 15,14,13,12,11	160			A	A	A
0999	Republiky 7,9,11,2	38	2		A	A	
1004	Republiky 23,25	19			A	A	
1031	Sad na Studničkách 7	26	2				
1032	Republiky 38,36	12					
1033	Republiky 34	14	1				
1039	J.Reka 11	6		A			
1075	V.Okružná, Orolská 28,1	25	1	A			
1091	Klemensova 5	9		A			
1103	Kubínska 1,2,3	64			A	A	A
1104	Kubínska 7,6,5,4	64			A	A	A
1124	Jesenského 17	14		A			
1304	Veľká Okružná 3,5	64		A		A	A
1356	Trnavská 8,9,10,11	72			A	A	
1358	Trnavská 15,16,17,18,19	96			A	A	
1586	Pri celulózke 38	14					
1587	Pri celulózke 36	14					
1589	Trenčianska 4,3,2,1	80			A	A	A
1593	Nitrianska 4,3,2,1	80			A	A	
1598	Dobšinského 12,13,14,15,16	120			A	A	
1600	T.Vansovej 5,4,3,2,1	115			A	A	
1605	Dobšinského 1,2,3,4,5,6	138			A	A	

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

1617	Martinská 2,1,3	42			A	A	A
1618	Martinská 4,5,6	48			A	A	A
1620	Martinská 10,11,12,13	64			A	A	A
1621	Martinská 14,15,16	64			A	A	
1636	Hlinská 35,37,39	48			A	A	
1638	Ruťová 42,40,38,36	92			A	A	
1665	Nám.L.Fullu 1,2,3,4,5,6,7,8	148			A	A	A
1666	Nám.L.Fullu 21,20,19,18,17,16,	216			A	A	A
1667	Černovská 1,2,3,4	68			A	A	A
1672	Pittsburská 6,5,4,3,2,1	138			A	A	
1673	Pittsburská 13-23	246			A	A	
1674	Ústecká 1,2,3,4,5	115			A	A	A
1678	Ľubľanská 1,2,3	96			A	A	
1681	Nanterská 14,13,12,11,10,9	138			A	A	
1684	Tulská 6,5,4	62			A	A	A
1710	Pod Hôrkou 1	17			A	A	
1776	Gemerská 5,6	48			A	A	
1778	Zvolenská 15,14,13,12,11	104			A	A	A
1781	Polomská 1,2,3,4	80			A	A	A
2124	V.Spanyola 20,18	20	2		A	A	
2128	V.Spanyola 8	11			A	A	
2130	Veľká Okruťná 88,86	25			A	A	
2134	Veľká Okruťná 78,76,74	28	2				
2135	A.Bernoláka,V.Okruťná 7,9,72,3,5,11	66	8				
2136	A.Bernoláka 13,11	32	2				
2137	A.Bernoláka,J.Fándlyho 20,15,17,19,21	64	10				
2138	J.Fándlyho 18,16	21	2				
2139	J.Fándlyho 14	4	2				
2157	Rovniankova 5	5					
2158	Rovniankova 3	5					
2159	J.Fándlyho 6	6			A	A	
2160	J.Fándlyho 2A,2B,4	28	2		A	A	
2161	J.Fándlyho 8,10,12	34	2				
2162	J.Fándlyho 3,5	30			A	A	
2163	J.Fándlyho 9,7	30			A	A	A
2164	J.Fándlyho 11,13	30			A	A	
2166	J.Fándlyho 19,15,17	34			A	A	
2173	Čajakova 4,2	30					
2174	Čajakova 5,7,9,11	47			A	A	
2176	Čajakova 15,17	30			A	A	A
2177	Čajakova 19,21	30			A	A	A
2182	Puškinova 1,3	28			A	A	A
2183	Puškinova 5,7	28				A	A
2184	T.Ruťičku 13,11	28	1		A	A	A
2188	Puškinova 20,18,16	34			A	A	A

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

2190	Puškinova 6,8,10,12	48			A	A	A
2193	J.Fándlyho 21,23,25	34			A	A	A
2194	J.Fándlyho 31,33	28			A	A	A
2195	J.Fándlyho,Komenského 43,44,42,40,38,36	48			A	A	
2196	J.Fándlyho 34,32	14					
2197	J.Fándlyho 28,30	13	1				
2198	J.Fándlyho 24,26	24			A	A	
2199	A.Bernoláka,J.Fándlyho 38,22,46,44,42,40	63	9		A	A	
2200	A.Bernoláka 26,28,30,32,34,36	62			A	A	
2201	A.Bernoláka 24,22,20,18,16,14	65			A	A	
2202	A.Bernoláka 38,12	48	2		A	A	
2203	A.Bernoláka,V.Okružná 8,10,70,4,6,12,2	63	10		A	A	A
2214	Veľká Okružná 68	8	1			A	
2219	Komenského,V.Okružná 21,58	19	2		A	A	
2227	Komenského 37	5					
2228	Komenského 39	5					
2229	Komenského 41	5			A	A	
2230	Komenského 47,45	28			A	A	A
2231	Komenského 49,51	28			A	A	A
2232	Komenského 53,55	28					A
2233	Komenského 57,59,61	34				A	A
2234	Nešporova 1	8	1	A			
2350	Oravská cesta 11,12	40			A	A	A
2351	Oravská cesta 21,22,23	39			A	A	
2414	Bajzova 16,14,12,10,8,6,4,2	184			A		
2415	Bajzova 18,20,22,24	92			A	A	
2419	Bajzova 21	78			A	A	A
2534	Hečkova 18,20,22,24,26,28,30,3	184			A	A	
2580	Hlinská 9,11	28			A	A	
2581	Hlinská 13,15	28			A	A	A
2582	Hlinská 17,19	28			A	A	A
2586	Hlinská 38,36,34	35			A	A	A
2587	Hlinská 32,30,28	35			A	A	
2588	Hlinská 26,24,22	35			A	A	
2590	Hlinská,Gabajova 18,15	64					
2596	Jarná 38,36	44			A	A	A
2598	Jarná 32,30,28,26	48	1		A	A	A
2604	Jarná 8,10	44			A	A	
2607	Saleziánska 17,15	38			A	A	
2612	Gabajova 14,12,10	42			A	A	
2613	Gabajova 18,16	33			A	A	
2614	Hlinská,Gabajova 9,12	68			A	A	
2615	Hlinská,Gabajova 10,7	68			A	A	
2618	Saleziánska 1,3	64			A	A	A
2685	Suvorovova 24,22	14	1		A	A	A

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

2686	Daxnerova 35,37	14					
2687	Daxnerova 41,39	12			A	A	
2796	Suvorovova 18,16,14,12,10,8,6,	96			A	A	A
2798	Rajecká 5	32	1		A	A	A
2804	Lichardova 20,21,22,23	92			A	A	A
2810	Severná 37,35,33	60			A	A	A
2811	Severná 51,49,47	60				A	A
2812	Severná 55,53	44			A	A	A
2813	Severná 59,57	44			A	A	A
2947	Prešovská 4,3,2,1	80				A	A
2957	Levočská 4,3,2,1	60			A	A	A
2962	Závodská cesta 14	60	6	A	A	A	A
2963	Závodská cesta 1	1	12	A		A	
2964	Závodská cesta 2	37	1	A	A	A	
2970	Pittsburská 10,9,8,7	92			A	A	
2971	Pittsburská 12,11	46			A	A	
2979	Tulská 21,22,23,24,25,26	102			A	A	
2982	Ľubľanská 7,8,9	95			A	A	
2992	Piešťanská 10,12,11,9	60			A	A	
2996	Trnavská 3	57			A	A	A
2999	Tichá 17	7		A			
3073	Javorová 16,15,14	42			A	A	
3075	Gaštanová 11,9,7	42			A		
3077	Gaštanová 15,17,19,21,23,25,27	98			A	A	
3087	Gaštanová 39	48			A	A	A
3090	Smreková 1	40			A		
3093	Smreková 10,14,13,12,11,9	84				A	A
3100	Fatranská 1,2,3,4,5,6	104			A	A	A
3103	Fatranská 20,19,18,17	48			A	A	A
3104	Gerlachovská 1,2,3,4,5,6	72			A	A	
3105	Gerlachovská 7,8,9,10,11	60			A	A	
3109	Tatranská 6,5,4	36			A	A	
3110	Tatranská 12,11,10	64			A	A	
3111	Tatranská 9,8,7	64			A	A	A
3120	Bajzova 26,28,30,32,34	88			A	A	A
3175	Borová 1	48			A	A	A
3205	Borová 31	48			A	A	A
3213	Osiková 20,19,18,17,16	70				A	A
3219	Jaseňová 4	48			A	A	
3221	Jaseňová 30,28,26,24	56					
3223	Jaseňová 36,32,34	42			A	A	
3225	Platanová 2,1,3,4,5	70			A	A	A
3276	Dubová 6	48			A	A	
3286	Platanová 27,26,25	48			A	A	
3289	Revolučná 1	28		A	A	A	

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

3295	Borová 36	48				A	A
3372	Petzvalova 33,35	24		A			
3373	Petzvalova 37	24		A			
3374	Petzvalova 41	60	2				
3378	Petzvalova 59,61,63,65	64				A	A
3392	Baničova 27,29,31	36	7		A		
3393	Baničova 2,4,6	48					
3394	Baničova 8	16					
3396	Segnerova 1,3	24			A	A	A
3397	Segnerova 5,7	24			A	A	A
3411	Kempelenova 5,7	21					
3415	J.Hronca 4,2	26	1		A	A	A
3416	Kempelenova 21,23	25			A		
3421	J.Hronca 8,6	25			A		
3428	Jedlíkova 4,6,8	66	3				
3429	Jedlíkova 10,12	48	7		A		A
3430	Stodolova 1,3	28					
3431	Stodolova 5,7	28					
3445	Mateja Bela 59,61,63	42					
3449	Mateja Bela 66	12					
3456	Mateja Bela 60	12	2		A	A	
3458	Mateja Bela 56,58	26			A	A	A
3460	Mateja Bela 68,70,72	40					
3461	Mateja Bela 74,76	24					
3462	Mateja Bela 78	12					
3740	Závodská cesta 60	67	4	A	A	A	
516	Pať itie-Bytčica 41	12		A			
517	Pať itie-Bytčica 39	12		A			
8555	Obchodná 3	90	3	A	A	A	A

V Tab. 21 je uvedené porovnanie spotrieb tepla cez odovzdávacie stanice tepla (OST) spoločnosti Bytterm, a.s. za 5-ročné obdobie v rokoch 2010 – 2014.

V Tab. 22 je uvedené porovnanie spotrieb tepla cez plynové kotolne (PK) spoločnosti Bytterm, a.s. za 5-ročné obdobie v rokoch 2010 – 2014.

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 21 Spotreba tepla cez OST spoločnosti Bytterm, a.s. za 5-ročné obdobie (Zdroj: Bytterm)

OST		ÚK+TÚV [kWh] 2010	ÚK+TÚV [kWh] 2011	ÚK+TÚV [kWh] 2012	ÚK+TÚV [kWh] 2013	ÚK+TÚV [kWh] 2014
101	SOLINKY 1 - SS01	9 059 676	7 884 372	7 588 323	7 465 034	6 330 901
102	SOLINKY 2 - SS02	9 699 964	8 709 366	8 439 599	8 237 565	6 976 452
103	SOLINKY 3 - SS03	3 881 393	3 484 107	3 407 605	3 399 205	2 814 071
104	SOLINKY 4 - SS04	5 041 198	4 432 993	4 322 757	4 364 562	3 629 340
105	SOLINKY 5 - SS05	5 664 312	5 178 481	5 189 045	5 093 039	4 212 850
106	SOLINKY 6 - SS06	7 564 204	6 800 257	6 767 034	6 636 983	5 661 425
107	SOLINKY 7 - SS07	8 435 592	7 591 852	7 415 553	7 237 115	6 237 593
213	HLINY I. - HSBC	5 993 964	5 446 776	5 336 086	5 105 693	4 205 477
223	HLINY II. - HSB1	5 379 097	5 076 427	5 041 125	4 741 194	3 992 525
231	HLINY III. - HS14	4 863 979	4 061 788	3 856 772	3 475 301	2 911 361
241	HLINY IV. - HS13	8 211 304	7 286 370	7 083 156	7 338 980	5 963 724
251	HLINY V. - VŠDS	1 471 462	1 386 731	1 418 189	1 323 663	1 096 509
252	HLINY V. - HS05	4 715 381	4 136 174	4 179 248	4 054 987	3 557 558
261	HLINY VI. - HS06	5 728 637	4 748 965	4 751 116	4 691 642	3 902 429
262	HLINY VI. BJ - HS88	1 092 742	978 702	1 015 923	909 236	801 374
264	ORAVSKÁ	1 757 455	1 597 922	1 460 539	1 322 847	1 018 167
271	K7 SALEZIÁNSKA	444 055	403 898	399 851	382 328	295 851
272	HLINY VII. - HS33	4 732 459	4 142 207	3 906 196	3 739 508	3 119 880
273	HLINY VII. - HS41	7 409 783	6 515 917	5 872 882	5 802 868	5 119 172
274	HLINY VII. - HS15	4 275 823	3 673 280	3 501 936	3 198 926	2 717 287
281	HLINY VIII. - HS08	7 603 909	6 141 160	6 010 303	5 762 079	4 926 441
282	DAXNEROVA	510 736	461 013	435 377	408 934	362 478
293	HS33 PRÁČ. - tech. para	532 224	504 828	380 869	379 410	158 700
801	VLČINCE 1 - VS01	8 556 650	7 601 776	7 550 254	7 504 101	6 115 687
802	VLČINCE 2 - VS02	11 190 401	9 941 483	9 845 578	9 314 884	7 515 207
803	VLČINCE 3 - VS03	5 508 090	5 106 541	4 712 117	4 449 504	3 738 634
804	VLČINCE 4 - VS04	2 782 125	2 599 891	2 607 490	2 496 716	1 875 259
805	VLČINCE 5 - VS05	10 865 628	9 326 674	8 592 845	7 999 490	6 540 620
806	VLČINCE 6 - VS06	10 529 179	8 906 379	9 073 459	8 744 588	7 347 720
807	VLČINCE 7 - VS07	11 298 762	9 919 993	9 332 700	8 201 404	6 823 602
808	VLČINCE 8 - VS08	10 227 054	9 238 403	9 188 795	8 696 726	6 841 273
809	VLČINCE DJ - VSDJ	448 509	403 806	426 509	433 440	436 913
810	VLČINCE 10 - VS10	4 802 335	4 182 635	4 080 741	4 024 863	3 432 938
811	VLČINCE TÝPO	222 056	218 455	198 791	204 548	171 278
812	bl. D VLČINCE 12 do 31.10.2011	309 570	203 344			
881	CELULÓZKA 38	375 365	360 655	373 190	345 467	285 934
883	CELULÓZKA 44 ÚK do 10, TÚV do 11/2013	215 838	190 629	194 992	135 504	
304	PREDMESTSKÁ (Č.a.)	3 141 899	2 836 412	2 597 916	2 539 683	2 162 894
305	MÁJOVÁ 0834/22	428 995	365 582	315 163	225 594	214 450
306	REPUBLIKY 1032	1 068 017	935 297	954 321	902 501	718 420
307	REPUBLIKY 999	422 355	383 730	334 407	324 602	265 637
308	ŠTEFÁNIKOVA 898	756 106	694 750	728 987	766 508	629 893
309	ŠTEFÁNIKOVA 901	599 727	540 497	513 399	499 094	448 592
311	KYSUCKÁ CESTA	213 905	211 009	208 933	199 891	161 009
312	NA SIHOTI 561 (Alex)	1 013 386	945 020	990 704	940 290	799 283
351	ŠTEFÁNKA 845/59	194 676	187 650	186 814	196 843	172 344
352	ŠTEFÁNKA 885/44 do 31.12.2013	227 283	212 993	213 721	216 853	
353	ŠTEFÁNKA 846/63	173 369	180 176	160 421	103 120	84 895
355	D.DLABAČA 902/10	150 235	133 257	159 012	163 258	132 445
464	Závodská cesta 2963 od 7.11.2013				311 369	639 431
		<b>199 790 861</b>	<b>176 470 620</b>	<b>171 320 743</b>	<b>165 011 941</b>	<b>137 565 918</b>



KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 22 Spotreba tepla cez PK spoločnosti Bytterm, a.s. za 5-ročné obdobie (Zdroj: Bytterm)

PK		ÚK+TÚV [kWh] 2010	ÚK+TÚV [kWh] 2011	ÚK+TÚV [kWh] 2012	ÚK+TÚV [kWh] 2013	ÚK+TÚV [kWh] 2014
401	BYTČICA PAŤITE 517/39	204 004	187 736	188 887	188 468	158 468
402	ZÁVODIE PRÚTY 738	171 022	159 898	156 430	153 094	127 632
405	HOLLÉHO 616	192 197	175 884	183 580	171 473	142 318
406	JESENSKÉHO 1123	523 390	487 560	476 795	480 880	395 424
407	KLEMENSOVA 1091	181 820	117 910	115 810	110 710	91 652
410	MOYZESOVA 972 do 5/2010	25 830				
411	MOYZESOVA 963 do 12/2011	213 628	203 455			
412	MILCOVA 771/15	59 542	47 859	51 678	51 951	43 583
415	REKOVA 1039	76 045	77 716	84 442	82 038	61 855
416	REVOLUČNÁ 3289	253 818	221 845	224 452	215 869	192 464
417	RUPPELDTA 1283/1,3	55 784	54 611	51 035	43 954	7 042
418	RUPPELDTA 1283/5,7 do 5/2013	31 313	34 941	35 973	16 002	
419	RUPPELDTA 1286,19 do 5/2011	270 965	125 473			
420	NEŠPORA 2234	121 200	105 712	112 043	109 498	89 680
421	TICHÉHO 2999/17	81 442	73 017	76 061	74 817	64 464
423	1. MÁJA 833	57 335	46 221	51 815	49 530	35 337
424	ŠTEFÁNIKOVA 825	105 324	97 677	101 396	95 430	85 381
425	HOLLÉHO 641	126 681	113 239	117 291	121 248	90 558
441	BYTČICA PAŤITE 516/41	172 217	154 673	158 856	166 691	145 171
443	OROLSKÁ 1075/1,28	101 147	93 713	97 110	98 948	86 794
462	VEĽKÁ OKRUŽNÁ 1304	504 356	462 769	477 320	436 614	354 469
464	RONDEL do 11/2013	1 634 461	1 505 300	1 510 056	1 175 833	
465	JÁNOŠÍK. 8494 do 9/2010	176 164				
466	HORNÝ VAL 21 do 7/2012	3 788	5 223	4 232		
501	PETZVALOVA 3372/33	100 067	92 051	99 735	95 606	84 628
502	PETZVALOVA 3372/35	95 852	87 785	90 062	92 573	84 707
503	PETZVALOVA 3373/37	90 540	83 748	90 079	90 201	81 293
505	HÁJIK F5,F6	471 507	433 910	426 870	451 465	419 333
506	HÁJIK F1-F4	672 973	624 415	642 354	644 450	571 208
507	HÁJIK H5	160 757	143 635	144 450	143 424	119 865
508	HÁJIK H11,12	305 920	278 190	280 260	273 504	241 849
551	HÁJIK K-1	7 167 623	6 626 200	6 544 464	6 304 100	5 658 723
552	HÁJIK K-2	4 875 264	4 322 185	4 368 580	4 226 538	3 717 992
553	HÁJIK K-3	5 295 492	5 047 439	5 146 391	5 137 931	4 485 378
554	HÁJIK K-4	3 272 400	3 107 700	3 088 420	3 034 190	2 705 937
555	HÁJIK K-5	3 864 014	3 450 593	3 514 643	3 490 644	3 168 915
<b>SPOLU</b>		<b>31 715 884</b>	<b>28 850 280</b>	<b>28 711 571</b>	<b>27 827 674</b>	<b>23 512 120</b>

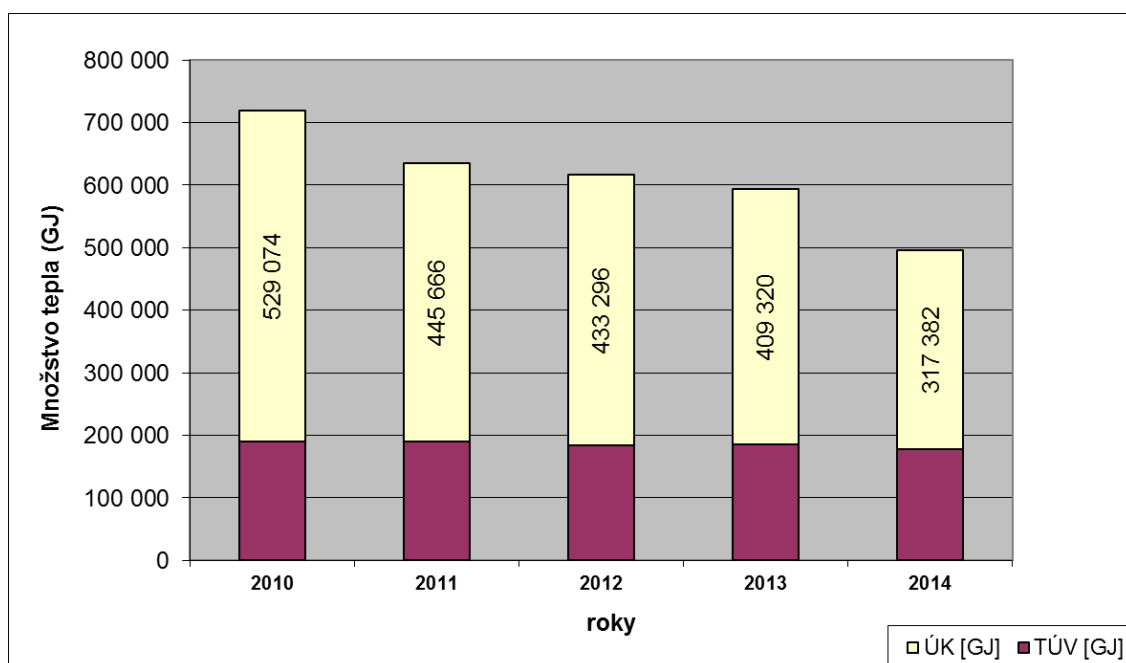
V Tab. 23 je uvedený počet dennostupňov, celková spotreba tepla na prípravu teplej vody, celková spotreba tepla na vykurovanie, celkové spotrebované teplo u konečných spotrebiteľov spoločnosti Bytterm, a.s. z verejnej siete v rokoch 2010 – 2014.

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 23 Celkové spotrebované teplo u konečných spotrebiteľov spoločnosti Bytterm, a.s. z verejnej siete (Zdroj: Bytterm)

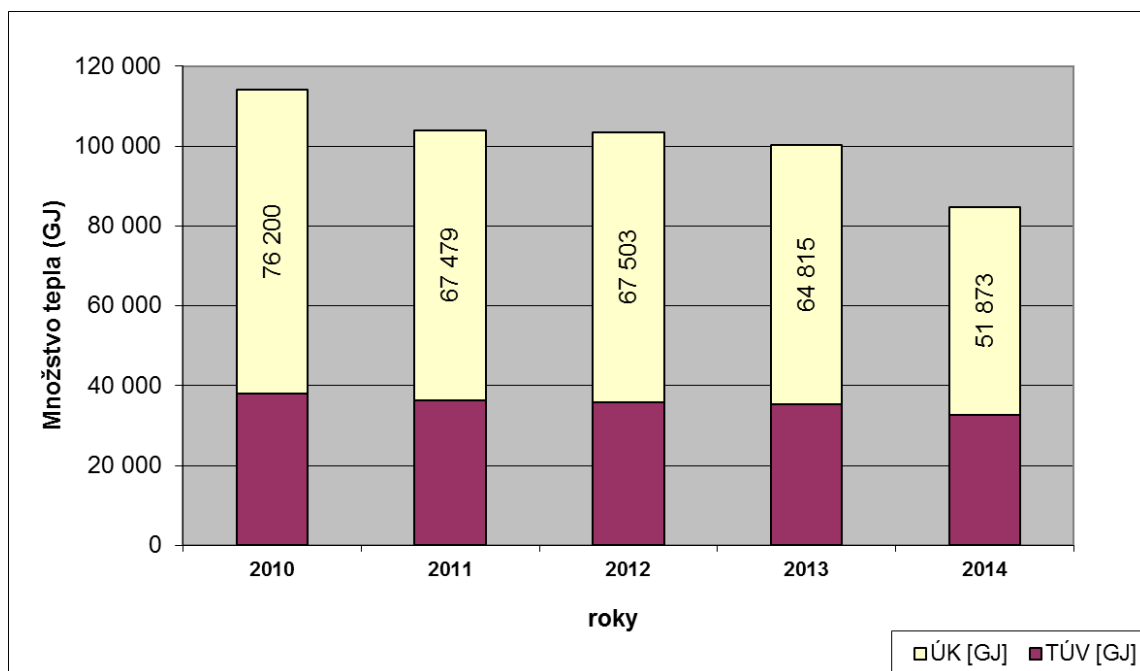
ROK	TÚV [kWh]	ÚK [kWh]	ÚK+TÚV [kWh]	Dennostupne
2010	52 825 860	146 965 000	199 790 861	3 877
2011	52 674 440	123 796 180	176 470 620	3 435
2012	50 960 795	120 359 947	171 320 743	3 597
2013	51 311 811	113 700 129	165 011 941	3 420
2014	49 404 152	88 161 767	137 565 918	2 825

Porovnanie spotreby tepla z verejnej siete na vykurovanie a ohrev teplej vody pre odberateľov spoločnosti Bytterm, a.s. z rokov 2010 – 2014 z Tab. 23 sú graficky znázornené na Obr. 15.



Obr. 15 Porovnanie spotreby tepla z verejnej siete na vykurovanie a ohrev teplej vody

Porovnanie spotreby tepla z plynových kotolní na vykurovanie a ohrev teplej vody pre odberateľov spoločnosti Bytterm, a.s. z rokov 2010 – 2014 z Tab. 11 sú graficky znázornené na Obr. 16.



Obr. 16 Porovnanie spotreby tepla z plynových kotolní na vykurovanie a ohrev teplej vody (Zdroj: Bytterm)

Hodnoty spotrebovaného množstva tepla pre odberateľov spoločnosti Bytterm, a.s. z rokov 2010 – 2014 uvedené na Obr. 15 a Obr. 16 poukazujú na fakt, že spotreba tepla na prípravu teplej vody a na vykurovanie každoročne klesá. Spotreba tepla na ohrev teplej vody odberateľov spoločnosti Bytterm, a.s. od roku 2010 každoročne priemerne klesá približne o 1,96 % oproti spotrebe v predchádzajúcom roku. Najvyšší ročný pokles spotreby tepla na prípravu teplej vody nastal v roku 2014, o 4,3 % oproti roku 2013. Podobne každoročne klesá spotreba tepla na vykurovanie, čo predstavuje každoročný priemerný pokles približne o 11,27 % oproti spotrebe v predchádzajúcom roku. Takto vysoký pokles spotreby tepla na vykurovanie je spôsobený najmä zvyšovaním počtu zateplených bytových domov v správe spoločnosti Bytterm, a.s. (Tab. 17, Tab. 19). Najvyšší ročný pokles spotreby tepla na vykurovanie nastal v roku 2014, o približne 22,12 % oproti roku 2013, čo bolo spôsobené najmä veľmi nízkym počtom dennostupňov v roku 2014 (Tab. 23, Tab. 11).

### Obvodné stavebné bytové družstvo, Ťilina

Obvodné stavebné bytové družstvo Ťilina (OSBD) je spoločenstvom neuzavretého počtu osôb, ktorého hlavným poslaním je obstarávať byty, hospodáriť s nimi a tak sa podieľať na uspokojovaní bytových potrieb svojich členov a vykonávať správu bytových domov, v ktorých sa nachádzajú byty, nebytové priestory, ktoré sú vo vlastníctve družstva, členov družstva, občanov, prípadne iných subjektov.



Obr. 17 OSBD Ťilina

Predmet činnosti družstva:

- a) správa a údržba bytového a nebytového fondu v rozsahu voľných činností,
- b) zabezpečuje výstavbu bytov ako aj výstavbu nebytových priestorov,
- c) prideluje družstevné byty a nebytové priestory do nájmu svojim členom,
- d) zabezpečuje výstavbu bytov a nebytových priestorov do vlastníctva svojich členov na neziskovom princípe,
- e) zabezpečuje údržbu, opravy a rekonštrukciu v bytových domoch s bytmi a nebytovými priestormi vo vlastníctve a nájme členov, vrátane zabezpečovania služieb,
- f) je prevádzkovateľom káblových distribučných systémov,
- g) je prevádzkovateľom retransmisie,
- h) prenajíma nehnuteľnosti,
- i) zabezpečuje služby potrebné na prevádzku objektov, zariadení a budov,
- j) prevádzkovanie športových zariadení,
- k) reklamné a marketingové služby,
- l) administratívne služby,
- m) vydavateľská činnosť,
- n) poskytovanie úverov z vlastných zdrojov nebankovým spôsobom,
- o) poradenská činnosť v oblasti obchodu a služieb,
- p) výkon činnosti stavebného dozoru,
- r) montáž pomerových rozdeľovačov nákladov vykurovania

V súčasnosti spravuje 256 bytových domov (ďalej len BD) s viac ako 11 700 bytmi a nebytovými priestormi, v ktorých žije viac ako 25 800 obyvateľov.

BD z pohľadu zabezpečovania správy spravuje 4 hlavné lokality – sídliská Vlčince, Solinky, Hliny a „staré mesto“. Ostatné spravované BD sa nachádzajú v Rajci (24) a v okolí miest Rajec a Ťilina.

BD v správe OSBD sú zásobované teplom prevažne z centrálnych zdrojov tepla (výmenníkové stanice, kotolne) od dodávateľov Bytterm, a.s. v Ťiline a Bineko, spol. s.r.o.

v Rajci. V troch BD spravuje výmenníkové stanice vo vlastníctve vlastníkov bytov/NP (1x para/teplá voda a 2x horúca voda/teplá voda). Napojené sú na primárne rozvody Ťilinskej teplárenskej a.s. OSBD prevádzkuje 38 plynových kotolní vo vlastníctve vlastníkov bytov/NP (z toho v 4 BD bez prípravy TUV) a v 42 BD majú vlastníci vlastné zdroje tepla v bytoch.

Tab. 24 BD v správe OSBD podľa zdroja tepla (Zdroj: OSBD)

Lokalita / sledovaný ukazovateľ	Počet BD	Počet obyv.	VS CZT Bytterm, a.s.Bineko	VS vlastná	PK Bytterm	PK vlastná	vlastné zdroje
BD Solinky	54	8881	54	0	0	0	0
BD Vlčince	47	8108	45	2	0	0	0
BD Hliny	48	4419	45	1	0	1	1
BD staré mesto, Ťilina okolie	42	1431	8	0	1	17	13
BD Kvačalova	3	212	0	0	1	5	0
BD rozptyl smer Rajec	41	2289	22	0	0	6	16
BD rozptyl smer Terchová	21	513	0	0	0	9	12
CELKOM	256	25853	174	3	2	38	42

Vo všetkých dotknutých BD sú v bytoch inštalované meradlá množstva dodanej teplej vody. Rovnako je v bytoch zabezpečené meranie množstva dodanej studenej vody. Vodomery na studenú vodu nie sú inštalované len v menších bytových domoch v obciach v okolí Ťiliny, kde je zväčša viac výtokov studenej vody a v jednom BD na sídlisku Hliny.

Pri správe BD je prioritou OSBD okrem zabezpečovania ich bežnej prevádzky a údržby najmä zabezpečovanie opatrení smerujúcich k úsporám nákladov na bývanie. V súlade s platnou legislatívou sme už od r. 1994 realizovali v bytových domoch hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav (HV UK) s následnou inštaláciou pomerových rozdeľovačov nákladov vykurovania (PRNV), čo vo veľkej miere hneď po nasadení prispelo k celkovému zníženiu nákladov na vykurovanie.

Ku koncu roka 1999 bolo hydraulické vyregulovanie a inštalácia PRNV zrealizovaná skoro vo všetkých vtedy spravovaných BD, ktoré boli teplom zásobované z SCZT. Termoreguláciou nebolo vybavených iba 3,3 % z dotknutých bytov a to na základe nesúhlasu vlastníkov bytov v dotknutých BD. V nasledujúcich rokoch bolo HV UK zrealizované aj v týchto BD.

Ďalším krokom k úsporám nákladov je odstraňovanie tepelno - technických nedostatkov BD. Už od roku 1992 sa postupne, podľa rozhodnutia vlastníkov bytov, zabezpečovalo komplexné alebo čiastočné zateplenie BD, rekonštrukciu a zateplenie vysunutých schodísk a výmenu výplní otvorov v spoločných priestoroch BD. V ostatných rokoch došlo k značnej obnove – výmene okenných výplní aj v bytoch vlastníkov. Pokiaľ vlastníci realizovanú výmenu oznámia, je evidovaná v systéme OSBD.

Pri obnove BD sa úspešne využívali štátom poskytované výhodné úvery a nenávratné dotácie a tzv. program SlovSEFF, poskytovaný Európskou bankou pre obnovu a rozvoj v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR. Za aktívny prístup v tejto oblasti OSBD získalo viaceré ocenenia:

- v roku 2008 za Trvalý prínos a podporu rozvoja energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku
- v roku 2009 za Projekt s najlepším pomerom investičných nákladov a ušetrenej energie
- v roku 2012 získalo OSBD celoslovenské ocenenie Najúspešnejší ťiadateľ prostriedkov z programu SlovSEFF, za úspešnú realizáciu 55 projektov obnovy BD v priebehu 5 rokov.

Aktivitu BD v oblasti úspor energie podporilo v rokoch 2000-2011 aj vtedajšie vedenie OSBD, ktoré pre svojich členov schválilo poskytovanie nenávratnej finančnej výpomoci pri niektorých formách obnovy BD. Takúto výpomoc využilo 72 BD. Vďaka aktivite OSBD a všetkým podporám pri zateplovaní BD je dnes zateplených už vyše 80 % BD v správe OSBD.

Realizácia krokov vedúcich k úsporám tepla a skvalitneniu podmienok bývania, akými je hlavne komplexné, alebo čiastočné zateplenie bytového domu, výmena pôvodných okien, vykurovacích telies a pod. majú významný vplyv nielen na spotrebu tepla v domácnostiach, ale zásadne menia aj podmienky, za ktorých boli vyhotovené prvotné výpočty a realizácia hydraulického vyregulovania vykurovacích sústav v BD. Vykurovacie sústavy pracujú neefektívne a prejavujú sa v ich prevádzke rôzne nedostatky, ktoré je možné odstrániť len opätovným hydraulickým vyregulovaním vykurovacích sústav až po zdroj tepla, t.j. spoluprácou všetkých zúčastnených strán. Chybou pri zateplovaní BD v minulosti bolo, že opätovné HV UK sa neriešilo ako súčasť obnovy BD. Dnes už túto povinnosť ukladá zákon, napriek tomu a na škodu vecí sa však u vlastníkov bytov OSBD stretáva skôr s odmietnutím ako ústretovosťou, a to z dôvodu neochoty vynakladať opätovne finančné prostriedky do HV UK.

Za ďalší negatívny vstup, prispievajúci k „rozregulovaniu“ vykurovacích sústav a ich nehospodárnej prevádzke OSBD považuje svojvoľné zásahy vlastníkov bytov do vykurovacích sústav – odpájanie alebo výmenu vykurovacích telies bez konzultácie s príslušným technikom, resp. v rozpore s jeho návrhmi a odporúčaniami. Správca v tejto oblasti nemá ťiadnu oporu v zákone a tak jeho šance pri vyžadovaní dodržiavania pravidiel od vlastníkov sú v tejto oblasti minimálne.

V rokoch 1993 a 1994 sa zabezpečila inštalácia fakturačných meradiel teplej vody u konečných spotrebiteľov vo všetkých dotknutých BD. V r. 2006 - 2007 boli dodávateľom na vstupoch TÚV, kde to bolo technicky možné, nainštalované meracie zariadenia, ktoré slúžia na efektívnejšie hospodárenie s TÚV a na presnejšie meranie jej dodaného množstva do BD.

V súvislosti so zabezpečovaním zákonnej povinnosti hydraulického vyregulovanie rozvodov TÚV (HV TÚV) sa OSBD stretáva s problémami pri realizácii a negatívnym prístupom vlastníkov najmä čo sa týka izolácie vertikálnych rozvodov TÚV umiestnených v technických jadrách prístupných z bytov. Plošne zákonom stanovená povinnosť HV TÚV a izolácie vnútorných rozvodov TÚV bez reálnej možnosti ich 100 % zabezpečenia stráca ťelaný efekt a prínos pre konečných spotrebiteľov a tým aj ochotu izolovanie realizovať.

OSBD Ťilina vlastní v Ťiline budovu na Tulskej 33, kde má svoje sídlo a ďalšie objekty, zväčša administratívne budovy, ktoré prenajíma (Tab. 25).

# KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 25 Objekty OSBD Ťilina (Zdroj: OSBD)

Objekt	Zdroj tepla
Tulská 33 – admin. budova, sklady	vlastná VS horúca voda / teplá voda
Komenského 38, admin. budova	plynové gamatky
Borová 32 – UBF, admin budova	VS 104 - Solinky 4
Borová 37 – POV, obchody	VS 104 - Solinky 4
Kragujevská 4 – 2x admin budova, sklady	vlastná PK
Bratislavská 519 - ubytovňa	vlastná PK

V Tab. 26 sú uvedené spotreby tepla jednotlivých objektov v správe OSBD Ťilina.

Tab. 26 Spotreby tepla jednotlivých objektov v správe OSBD Ťilina (Zdroj: OSBD)

Bytový dom	ÚK+TÚV [kWh] 2010	ÚK+TÚV [kWh] 2011	ÚK+TÚV [kWh] 2012	ÚK+TÚV [kWh] 2013	ÚK+TÚV [kWh] 2014
V.Okružná 2131/84	49938	48243	50194	45373	34574
V.Okružná 2133/80	43598	38677	40437	38399	35077
C.Hronského 2150/6	46754	42827	42931	40742	29031
J.Fándlyho 2192/27,29	217985	192227	183727	180248	156837
A.Bernoláka 2181/50,52	564447	500715	475927	540859	434927
A.Bernoláka 2180/56,58	519056	479514	444803	518244	429903
A.Bernoláka 2179/62,64	509280	449956	429232	503815	404732
A.Bernoláka 2178/68,70	534886	481901	466806	510080	413006
T.Ružičku 2185/7,9	225951	199873	241174	190974	170354
T.Ružičku 2186/3,5	248023	228526	199558	199163	161318
Komenského 2187/63,65	229349	209191	196577	182817	159997
Rajecká cesta 2788/1	0	0	106381	343931	275681
A.Bernoláka 2167/25,27	515226	469807	457800	519949	414000
A.Bernoláka 2168/31,33	548449	498088	469903	502955	393403
A.Bernoláka 2169/37,39	558943	502046	462757	522082	403457
Čajakova 2172/6,8	235242	211631	194025	204072	167635
A.Bernoláka 2170/43,45	481497	449123	433465	483324	396365
Hečková 2425/34-40	713047	679107	694820	668027	593620
Ružová 2424/26-32	696194	634663	649225	643083	537425
Bajzova 2420/25-39	1405636	1318075	1330717	1356767	1104440
Bajzova 2417/13,15	606862	471865	431450	411694	383350
Bajzova 2418/17,19	542485	409500	419071	408664	370371
Hlinská 2617/6 - Gabajova 2617/3	452640	407553	399779	396237	342179
Hlinská 2616/8 - Gabajova 2616/5	436241	411874	407744	402370	354044
Gabajova 2610/2,4	378286	325037	283402	276231	245202
Gabajova 2611/6,8	262735	267397	276086	270559	211586
Gabajova 2593/20,22	731750	685778	663975	653251	588875
Gabajova 2594/24,26	605896	563793	562599	547722	471799
Gabajova 2595/28,30	743781	658721	592170	583982	528370
Hlinská 2589/20 - Gabajova 2589/17	453277	423524	407256	409133	375656
Jarná 2603/12-16	482891	461533	432647	372783	332147
Severná 2809/29,31	369202	302541	272705	274398	234005
Severná 2808/23-27	463287	382224	372726	353682	313556
Jarná 2605/2-6	398366	382278	359009	359776	300489
Saleziánska 2608/11,13	307114	265655	270593	259848	224693

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Salezianska 2609/7,9	349932	320784	294994	235803	211294
Lichardova 2803/15-18	753426	581248	591919	600311	529019
Lichardova 2802/11-14	565189	522246	543151	541526	481951
Lichardova 2801/1-10	1021155	892787	917985	914601	813685
Rajecká cesta 2799/7	308216	211481	227113	220174	192913
Rajecká cesta 2789/3	390146	343012	325563	256650	235463
Černovská 1669/5 - Sv.Bystríka 1669/1-5	1470620	1359746	1379178	1320201	1074478
Tulská 1676/15-20	711012	623879	604481	589770	504121
Černovská 1670/6-11	1440123	1308805	1346626	1335724	1138926
Tulská 1683/7-14	816756	731788	732467	731327	634797
Tulská 2972/1-3	580597	489114	446189	448968	381989
Nanterská 1680/15-20	1117612	1005512	1023414	1037266	872514
Nanterská 1682/1-8	1296138	1172632	1204526	1184095	994326
Eubľanská 2981/4-6	710749	661120	671494	662700	563694
Tulská 2980/27-31	659397	611943	606330	570666	480980
Berlínska 1679/1-3	776666	676682	688641	657116	504041
Berlínska 1679/4-6	790359	734175	730938	662936	516138
Berlínska 1679/7-9	827078	735060	749748	713893	552648
B.S.Timravy 948/1-6	1574508	1245623	1313423	1321116	1105423
B.S.Timravy 949/7-10	1137189	949698	905034	886688	745834
Záborského 1686/1-5	689140	568567	605639	510544	409839
Dobšinského 1599/20-22	486666	429609	445204	463763	379204
Dobšinského 1599/17-19	500065	498009	490342	471252	408942
Martinská 1619/7-9	507387	420033	460591	443098	380291
Kubínska 1105/8-10	505180	470904	498030	487697	425130
Popradská 2946/1-4	843242	690617	613713	612927	520446
Piešťanská 2991/1-8	1176917	1072022	1113906	1059913	935706
Zvolenská 1777/1-10	1573333	1409806	1416447	1391762	1193047
Trnavská 1355/4-7	653175	473406	450993	415150	385093
Predmestská 1716/28-32	665459	595305	507701	521626	458901
J. C. Hronského 2149/10	0	0	6911	18637	48261
Predmestská 1714/36	190552	172905	169420	173379	150220
Predmestská 1715/34	152441	151832	153387	155141	126087
Predmestská 1713/38	185036	175032	174373	173613	143073
Predmestská 1712/40	162208	139260	131723	131411	109723
Predmestská 1711/42-50	1161711	1009567	846274	825169	688574
Predmestská 1709/54-58, 1708/60	428135	389589	373422	372046	330217
Jesenského 1125/19	188105	165380	161514	163040	137214
Hollého 359/3	163121	131850	167880	152037	98509
Hollého 618/46	129663	102331	144601	131200	115862
Hollého 379/51,53,55	266869	300914	284117	314425	224104
Hollého 378/49	167726	136237	178640	163092	107305
Moyzesova 904/3	0	0	0	0	0
Moyzesova 970/14	99251	86769	76946	61558	54777
Moyzesova 931/66	0	0	0	0	0
Kvačalova 1167/25,27,29,31,33,35,37,39	498564	423379	487989	455158	408760
Kvačalova 1168/41	196319	199071	229958	214488	192899
Juraja Slotu 2791/28	74872	65721	58243	34164	19692
Juraja Slotu 2792/26	0	0	0	0	0
V.Tvrdeho 782/6	94296	117257	122221	65042	71379
Klemensova 3291/29,31	498405	208856	450125	531217	437488
Kragujevská 392/15	0	0	0	0	0

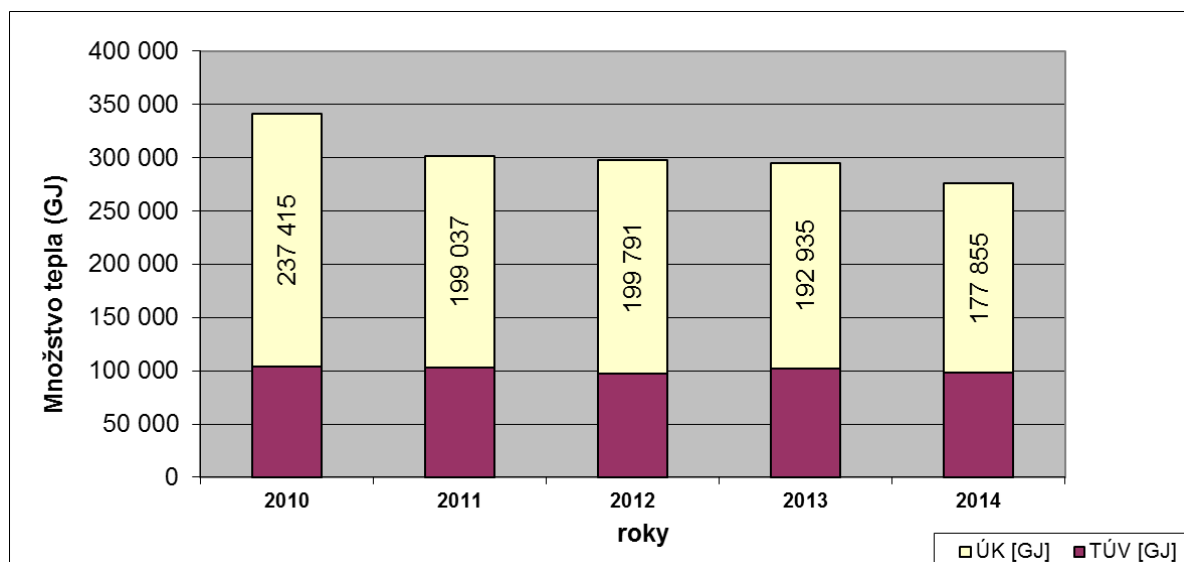


KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Revolučná 3290/5	240461	368424	381470	285646	301299
Radlinského 299/11	264310	220347	232357	265237	238556
Radlinského 637/22	0	0	0	0	0
Lipová 1944/1	0	0	0	0	0
Lipová 1945/3	0	0	0	0	0
Lipová 1946/5	0	0	0	0	0
Lipová 1948/9	0	0	0	0	0
Lipová 1947/7	92408	88961	104583	158291	88504
Veľká Okružná 1305/7,9	0	0	0	0	0
V. Spanyol 2123/22,24	234326	215603	196941	223638	189735
V. Spanyol 2120/34	176549	160555	150460	152352	129400
M. R. Štefánika 826/23	119575	103509	88295	78634	87256
Suvorovova 2684/26,28	334333	341727	320414	314279	323073
Suvorovova 2790/3	80680	72660	75460	70680	53400
Bánová, Lesná 591/46	71295	74741	59308	68780	61630
Bánová, Lesná 592/48	72401	53721	73582	68488	49234
Bánová, Lesná 581/40	70579	62945	49038	53460	46509
Bôrická cesta 1969/105	144076	144507	134638	154033	144333
Rosína, Družínska 497/95	0	0	0	0	0
Rosína 569	139854	131022	145257	203923	118822
Zvolenská 1779/16-19	869348	629501	586649	593142	500349
Minčolská 1782/1-4	715277	569984	545715	540054	449615
Trnavská 1357/12-14	507931	460114	452297	446385	373797
Trnavská 2998/2	626833	509051	443669	433399	358869
Trnavská 2997/1	536187	489539	510166	508138	395266
Dobšinského 1615/7-11	1318317	1077032	702799	686143	572699
Korzo 3468/16,18	208233	188150	184406	183260	165806
Gemerská 1623/1,2	394765	353571	363444	354106	304744
Karpatská 3106/1-3	565200	509040	513620	511518	439120
Gemerská 1775/3,4	458120	368693	341361	328675	284661
Fatranská 3101/7-12	968138	916758	928525	938077	784025
Fatranská 3102/13-16	559025	499627	487041	497696	418641
Tichá 3000/23	151285	162781	126679	144125	137842
Tatranská 3108/1-3	435579	414327	397652	394451	329252
K.Kmeťku 3165/7-9	526365	460574	440151	436007	377451
K.Kmeťku 3150/1-3	506887	457782	457112	461886	404612
K.Kmeťku 3149/4-6	557329	488122	480675	469780	383575
E.Necseya 3166/1	246338	234408	236552	233648	197852
E.Necseya 3167/2	300658	260065	250746	242444	206646
E.Necseya 3168/3	325310	276174	247950	245042	205687
E.Necseya 3169/4	281313	258298	251784	249521	209484
J.Vojtaššáka 3146/9-11	541140	175748	350710	307914	290810
J.Vojtaššáka 3148/4-8	651422	587559	584030	585075	496630
J.Vojtaššáka 3147/1-3	438074	398750	391801	371630	324101
Karpatská 3163/4,5			338199	247693	294687
Platanova 3287/28-31	697708	628833	535617	556286	474617
Borová 3345/37-41 doplniť NP	606810	534603	557935	570418	468135
Borová 3345/33-35 doplniť NP	381126	344722	342994	337651	277194
Závodie, Pod Sadom 701/3	0	0	0	0	0
Gaštanová 3074/1,3,5	551235	517081	491539	487286	419139
Javorová 3070/1,2,3	604186	557494	555196	572644	463496
Javorová 3071/4,5,6	574825	457463	410116	374265	361416

KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Javorová 3072/7-13	1030787	944026	884655	891635	764755
Smreková 3091/3,4,5	458097	376216	360384	351091	306584
Gaštanová 3079/6,8,10	492312	387991	387547	391350	352147
Gaštanová 3080/12,14,16,18	733732	686187	632108	636650	559008
Gaštanová 3081/20,22,24	385185	348958	322644	298607	224244
Gaštanová 3082/26,28,30	411487	352545	324688	331850	260788
Gaštanová 3083/32,34,36,38,40,42,44	1086289	910870	879916	868015	747336
Smreková 3092/6,7,8	428302	394248	397292	392748	342292
Smreková 3094/15,16,17	387337	342226	295812	304150	248012
Kartpatská 8388/13,14,15			296091	285528	268296
Oravská cesta 3050/1,2,3	323312	303364	297428	205647	178448
Smreková 3095/18,19,20,21,22,23,24,25	1275912	1089749	925934	947309	793501
Smreková 3096/26,27	369291	343448	351869	353655	307769
Limbová 3054/1,2,3,4,5,6	817366	722361	702593	743533	617993
Limbová 3055/7,8,9	448693	409686	375851	340101	271551
Limbová 3056/10,11,12	363726	332306	331632	335592	278232
Limbová 3057/13,14,15,16,17	849155	775043	720382	626325	547982
Limbová 3058/18,19,20,21,22,23	912510	835852	815683	840594	730083
Limbová 3059/24	397598	365405	363909	351783	308809
Gaštanová 3084/29,31	524763	447631	467720	444971	405940
Gaštanová 3086/35,37	516304	447490	420828	470326	348260
Gaštanová 3088/46,48	542110	492568	509594	505810	416494
Gaštanová 3089/50,52	490357	455190	444761	420047	357161
Gaštanová 3078/2,4	0	0	0	0	360864
Smreková 3097/28,29	499858	421829	348573	294532	248273
Smreková 3099/30,31	444533	391512	372588	355459	295988
Jaseňová 3218/2	454430	405543	399676	418603	349476
Borová 3176/2,3,4,5,6,7,8	975751	938373	908567	942661	768667
Borová 3177/9,10,11	487118	409570	316570	332670	274870
Borová 3178/12,13,14,15,16,17,18	1009121	795080	743022	756908	641722
Borová 3179/19,20,21,22,23,24,25,26	1057280	984484	939581	946746	803181
Borová 3204/30	525194	431283	444134	462361	400634
Borová 3203/29	571706	528803	478772	430985	374572
Osiková 3210/1,2,3,4,5,6,7,8	1029856	905170	878037	873777	751537
Osiková 3211/9,10,11	469537	408348	399817	402624	356717
Osiková 3212/12,13,14,15	485558	452712	456056	451850	397256
Jaseňová 3217/17,19,21,23,25,27,29	988001	899123	906688	854714	641088
Jaseňová 3216/11,13,15	398132	375877	347570	362196	307970
Jaseňová 3215/1,3,5,7,9	819333	775379	769108	781950	607908
Jaseňová 3220/6,8,10,12,14,16,18,20,22	1273834	1173264	1171034	1159050	1001634
Jaseňová 3224/38,40,42,44,46	837924	696910	638358	623163	545262
Platanová 3227/10,11,12,13,14,15	875684	812665	802004	789453	685204
Platanová 3228/16,17,18,19	626334	586423	555281	574107	490481
Platanová 3229/20,21,22,23,24	717648	645767	586248	588024	521448
Platanová 3226/6,7,8,9	490366	445957	450370	467394	400170
Dubová 3271/1,3,5,7,9	605511	571224	561744	532970	494444
Dubová 3272/11,13,15,17,19,21,23	810392	794562	781681	777874	669690
Dubová 3273/25,27,29,31,33,35	751817	710782	727417	706994	627905
Dubová 3275/4	609514	416536	362884	367829	319284
Dubová 3274/2	517608	443344	383892	383785	335792



Obr. 18 Porovnanie spotreby tepla objektov v správe OSBD na vykurovanie a ohrev teplej vody

### Stavebné bytové družstvo Hájik

Stavebné bytové družstvo Hájik (SBD Hájik) má v podnikateľskej činnosti správu družstevného bytového a nebytového fondu, organizáciu prípravy a realizácia výstavby, obstarávanie služieb spojených so správou bytového a nebytového fondu a prevádzkovanie káblovej televízie.



Obr. 19 SBD Hájik

*SBD Hájik neposkytlo potrebné údaje.*

### MPM správcovská spoločnosť, s.r.o.

MPM SPRÁVCOVSKÁ SPOLOČNOSŤ, s.r.o. vznikla ako dcérska spoločnosť firmy MPM, s.r.o. Ťilina. Svoju činnosť samostatne vykonáva od roku 2010.

V rámci svojej činnosti zabezpečuje:

- správu a údržbu bytových a nebytových priestorov
- prevádzku zariadení na výrobu, dodávku a rozvody tepla pre bytové a nebytové priestory (domové plynové kotolne)
- dodávky tepla na vykurovanie a ohrev teplej úžitkovej vody pre bytové a nebytové priestory
- demontáž a montáž meračov vody a tepla pre bytové domy a nebytové priestory
- revízie plynu, tlakových nádob, elektrického zariadenia a komínov v spravovaných objektoch

MPM Správcovská spoločnosť, s.r.o. zabezpečuje dodávky tepla, vody, plynu a elektrickej energie pre spravované objekty na základe zmluvných vzťahov.

Dodávky tepla v množstve cca 91,0 % sú zabezpečené z verejného rozvodu tepla. Zostávajúcich cca 9,0 % tepla je zabezpečený z domových plynových kotolní a od dodávateľa tepla Bytterm a.s.

Spoločnosť MPM Správcovská spoločnosť, s.r.o. zabezpečuje k 31.12.2015 správu v 51 objektoch, v ktorých sa nachádza 1486 bytov a 234 nebytových priestorov.

Prevažne väčšina spravovaných bytov a nebytových priestorov bola postavená po roku 2005. Celková podlahová plocha bytov a nebytových priestorov je 138 332,45 m<sup>2</sup>. Do konca roka 2014 boli zateplené dva objekty s celkovou podlahovou plochou 2 791,0 m<sup>2</sup>.

Nakupovaná tepelná energia je meraná v dohodnutých odberných miestach – vo výmenníkových staniciach. Výmenníkové stanice a plynové kotolne sú vybavené ekvitermickou a automatickou reguláciou kúrenia a ohrevu teplej vody. Ohrev teplej vody realizovaný centrálnie vo výmenníkových staniciach, kde je umiestnený aj merač tepla ohrevu teplej vody.

Tab. 27 Porovnanie spotreby tepla v objektoch v správe MPM správcovská spoločnosť, s.r.o. za roky 2010 a 2014 - Dodávky tepla z rozvodov SCZT Ťilinskej teplárenskej, a.s. Ťilina (parné rozvody) (Zdroj: MPM)

Obekt-VS	ÚK +TÚV [kWh] r.2010	ÚK +TÚV [kWh] r.2011	ÚK +TÚV [kWh] r.2012	ÚK +TÚV [kWh] r.2013	ÚK +TÚV [kWh] r.2014
Bernolákova	293 028	273 318	262 096	270 630	220 783
Bajzova	225 938	130 750			
ul.J.Kráľa č. 5	359 308	331 105	363 388	361 243	320 718
ul.J.Kráľa č. 17	382 225	343 864	304 581	302 506	264 049
Hliny VIII Lichardova ul.	1 035 356	910 533	989 238	997 165	862 808
ul.Kukučínova				149 575	413 501
<b>SPOLU</b>	<b>2 295 855</b>	<b>1 989 570</b>	<b>1 919 303</b>	<b>2 081 119</b>	<b>2 081 859</b>

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 28 Porovnanie spotreby tepla v objektoch v správe MPM správcovská spoločnosť, s.r.o. za roky 2010 až 2014 - Dodávky tepla z rozvodov SCZT Ťilinskej teplárenskej, a.s. Ťilina (horúcovodné rozvody) (Zdroj: MPM)

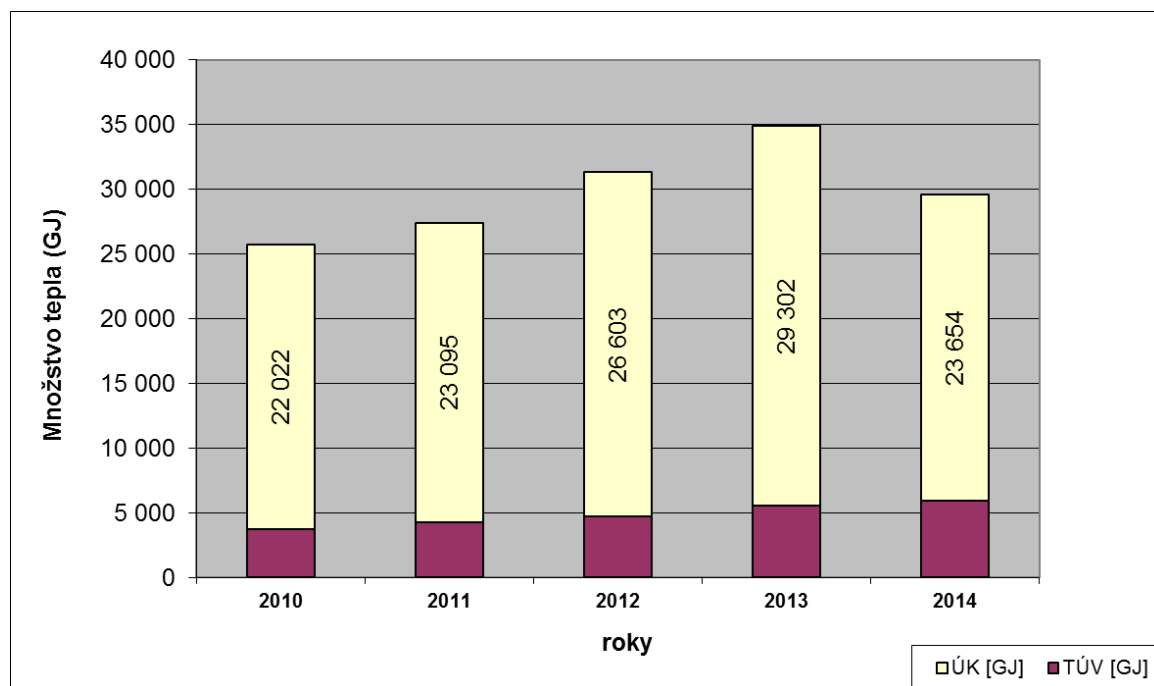
Obekt-VS	ÚK +TÚV [kWh] r.2010	ÚK +TÚV [kWh] r.2011	ÚK +TÚV [kWh] r.2012	ÚK +TÚV [kWh] r.2013	ÚK +TÚV [kWh] r.2014
Arboreum	913 728	952 092	1 046 264	1 131 081	1 078 061
3*Star-ul.Za plavárňou blok A	235 831	226 294	258 564	275 983	238 894
3*Star-ul.Za plavárňou blok B	224 781	205 696	221 025	226 319	197 613
3*Star-ul.Za plavárňou blok C	214 992	209 632	243 639	264 782	238 705
Kastor blok A -Rosinská ul.	244 975	210 878	253 994	269 326	252 916
Kastor blok B-Rosinská ul.	256 081	234 159	259 818	280 690	264 047
Kastor blok C -Rosinská ul.	176 139	160 572	190 473	199 685	176 047
The CUBE - Obchodná ul.	504 122	614 070	595 397	610 729	579 203
Amfiteáter blok A. -ul. Tajovského	886 517	834 383	872 514	854 131	263 083
Amfiteáter blok B. -ul. Tajovského	325 667	463 731	505 894	506 892	153 102
Amfiteáter blok C -.ul. Tajovského	300 414	400 883	418 839	443 317	141 689
Lesopark - Karpatská ul.			707 467	703 300	630 600
Nitrianska ul.			76 225	80 842	85 046
EUROPALACE - ul. Vysokoškolačkov	144 856	505 463	133 160	548 491	749 525
<b>SPOLU</b>	<b>4 428 103</b>	<b>5 017 853</b>	<b>5 783 273</b>	<b>6 395 568</b>	<b>5 048 531</b>

Tab. 29 Porovnanie spotreby tepla v objektoch v správe MPM správcovská spoločnosť, s.r.o. za roky 2010 až 2014 - Dodávky tepla z rozvodov tepla spoločnosti Bytterm, a.s. Ťilina (Zdroj: MPM)

Obekt-VS	ÚK +TÚV [kWh] r.2010	ÚK +TÚV [kWh] r.2011	ÚK +TÚV [kWh] r.2012	ÚK +TÚV [kWh] r.2013	ÚK +TÚV [kWh] r.2014
ul. Oravská -centrálny rozvod			84 824	266 399	212 012
ul. Jesenského-plyn. kotolňa					63 178
<b>SPOLU</b>			<b>84 824</b>	<b>266 399</b>	<b>275 190</b>

Tab. 30 Porovnanie spotreby tepla v objektoch v správe MPM správcovská spoločnosť, s.r.o. za roky 2010 až 2014 - Dodávky tepla z domových plynových kotolní (Zdroj: MPM)

Obekt-domová plynová kotolňa	ÚK +TÚV [kWh] r.2010	ÚK +TÚV [kWh] r.2011	ÚK +TÚV [kWh] r.2012	ÚK +TÚV [kWh] r.2013	ÚK +TÚV [kWh] r.2014
ul.Na priekope	166 147	144 531	111 989	138 052	128 366
ul.Moyzesova 38,30			189 593	202 728	171 885
ul.Kvačalova blok A	68 720	65 217	70 275	66 023	56 380
ul.Kvačalova blok B	97 832	102 097	95 307	116 754	94 729
ul.Kvačalova blok C	54 804	135 679	136 466	142 918	127 948
ul.Kvačalova blok D	36 319	80 564	73 149	74 949	74 396
ul.Kvačalova blok E		43 147	137 279	116 880	98 371
ul.Kvačalova blok F		33 453	97 883	81 974	64 382
<b>SPOLU</b>	<b>423 822</b>	<b>604 688</b>	<b>911 941</b>	<b>940 278</b>	<b>816 457</b>



Obr. 20 Porovnanie spotreby tepla objektov v správe MPM SPRÁVCOVSKÁ SPOLOČNOSŤ, s.r.o. na vykurovanie a ohrev teplej vody

### ŤILBYT, s.r.o.

ŤILBYT s.r.o., je správcovská spoločnosť so 100 % majetkovou účasťou Mesta Ťilina, ktorá vznikla v roku 2013 a prevzala správu bytových domov od spoločnosti Bytterm a.s., spravuje bytové a nebytové priestory v majetku Mesta Ťilina.

Činnosť správcovskej spoločnosti sa sústreďuje na nasledovné činnosti :

- správa a údržba bytových a nebytových priestorov
- zabezpečovanie odborných prehliadok a odborných skúšok VTZ elektroinštalácie, plynu, bleskozvodov, tlakových nádob a zdvíhacích zariadení.

Zásobovanie teplom na ÚK a ohrev TÚV je pre jednotlivé bytové domy je zabezpečované :

1. Odberom tepla od subdodávateľskej spoločnosti Bytterm a.s. ( PK + VS )
2. Vlastnou plynovou kotolňou
3. Odberom vykurovacej pary pre ohrev TÚV a ÚK od Ťilinská Teplárenská a.s.
4. Samostatne stojacimi plynovými kotlami v jednotlivých bytoch
5. Pevným palivom vykurovacími telesami v jednotlivých bytoch.

Podľa priložených tabuliek spoločnosť ŤILBYT s.r.o, prevzala domy na sídlisku Hájik, Vlčince a Solinky so zatepleným obvodovým múrom a plastovými vákuovanými oknami a spotreby tepla na ohrev TÚV a ÚK sa menia len podľa dĺžky vykurovacieho obdobia vzhľadom na vonkajšie poveternostné podmienky v danom období.

Počas spravovania bytových domov spoločnosťou ŤILBYT s.r.o. bolo vykonané hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK v bytových domoch na ulici Jedlíkova 3427 (2014) a Karpatská 3500 (2015), kde boli zároveň namontované merače PRVN. Neboli však zaznamenané zásadné poklesy spotreby tepla na päte odberu.

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 31 Spotreba tepelnej energie na ÚK + TÚV v bytových domoch vykurovaných PK a VS dodávateľskou spoločnosťou Bytterm a.s v správe spoločnosti ŤILBYT s.r.o. (Zdroj: ŤILBYT)

Mestská časť	Ulica	Súpisne číslo	Zateplený v roku	ÚK+TÚV (kWh) 2013	ÚK+TÚV (kWh) 2014	Náklady (€) 2013	Náklady (€) 2014
Hájik	J. Hronca	3407	2007	227872,16	202130,4	8832,32	8052,87
Hájik	J. Hronca	3408	2007	338749,92	290135,94	13129,94	11559,01
Hájik	J. Hronca	3365	2007	374902,68	338485,59	14531,23	13485,26
Hájik	J. Hronca	3366	2007	173269,42	146986,42	6715,92	5855,94
Hájik	J. Hronca	3409	2007	229711,05	199330,83	8903,61	7941,34
Hájik	Jedlíkova	3427	2009	230476,70	208017,72	8933,28	8287,43
Hájik	Kempelenova	3414	2005	153230,00	133820	5939,2	5331,38
Hájik	Kempelenova	3404	2005	186600,00	156370	7232,61	6229
Hájik	Kempelenova	3402	2005	265258,00	223765	10281,39	8914,8
Hájik	Kempelenova	3403	2005	265560,00	241365	10293,11	9615,98
Hájik	Kempelenova	3401	2005	254510,00	230635	9864,81	9188,5
Hájik	Korzo	3398	2007	199010,00	179694	7713,63	7159,01
Hájik	Korzo	8434-5	2010	273503,82	241849	10601	9635,26
Hájik	Korzo	3399	2008	143424,00	119865	5559,12	4775,42
Hájik	Korzo	3466	2006	146880,00	136078	5693,07	5421,34
Hájik	Korzo	3453	2007	213600,00	191910	8279,13	7645,7
Hájik	Korzo	3405	2007	142170,00	134984	5510,51	5377,76
Hájik	Korzo	3406	2007	170050,00	140008	6591,15	5577,92
Hájik	Petzvalova	8501	2010	230786,61	188135,88	8945,29	7495,33
Hájik	Petzvalova	8502	2010	192305,94	184807,61	7453,77	7362,73
Hájik	Segnerová	3400	2005	290990,00	251180	11278,77	10007,02
Solinky	Borová	8110	2002	192857,00	176576,55	7475,16	7034,81
Vlčince	Karpatská	3500	2002	204547,70	171278,1	7928,27	6823,72

Tab. 32 Zoznam bytových domov v správe spoločnosti Ťilbyt s.r.o., vykurovaných individuálne plynovými kotlami v bytoch (Zdroj: ŤILBYT)

Mestská časť	Ulica	Súpisne číslo	Zateplený v roku	ÚK+TÚV (kWh)
Hájik	Petzvalova	8598	2010	Vlastné vykurovanie ÚK a TÚV, PK v jednotlivých bytoch
Hájik	Petzvalova	3369	2010	

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 33 Zoznam bytových domov v správe spoločnosti Ťilbyt s.r.o., vykurovaných parou z dodávateľskej spoločnosti Ťilinská teplárenská a.s. a vlastnou VS. (Zdroj: ŤILBYT)

Mestská časť	Ulica	Súpisné číslo	Zateplený v roku	ÚK+ TÚV (kWh)2014	Náklady v € 2014	Poznámka
Mesto	Predmestská	86	Nezateplený	163860,84	7549,8	Prevzatý v roku 2014

Tab. 34 Zoznam bytových domov v správe spoločnosti ŤILBYT s.r.o., vykurovaných samostatnou centrálnou plynovou kotolňou v bytovom dome (Zdroj: ŤILBYT)

Mestská časť	Ulica	Súpisné číslo	Zateplený v roku	Spotreba plynu v m <sup>3</sup>	Náklady v € 2014	Poznámka
Mesto	Košická	2:00 AM	Nezateplený	35 561,00	20476,36	Prevzatý v roku 2014

Tab. 35 Zoznam bytových domov v správe spoločnosti ŤILBYT s.r.o., vykurovaných individuálne (Zdroj: ŤILBYT)

Mestská časť	Ulica	Súpisné číslo	Vykurovanie
Ťilina	Sasinkova	605	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	504	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	505	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	505	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	506	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	510	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	511	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	512	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	513	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	514	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	8535	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	8593	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	515	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	516	Individuálne - pevné palivo
Ťilina	Bratislavská	8367	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Čulenova	2060	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Čulenova	2056	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Čulenova	2059	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Papánka	2075	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Papánka	2076	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Papánka	2082	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Papánka	2083	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2065	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2068	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2070	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2103	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2105	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2107	Individuálne - pevné palivo



Bôrik	J.Sklenára	2104	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2071	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2072	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2108	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2066	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2067	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2106	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	J.Sklenára	2069	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Jána Kovalíka	2073	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Jána Kovalíka	2086	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Kraskova	2090	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Kraskova	2092	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Kraskova	2088	Individuálne - pevné palivo
Bôrik	Kraskova	2089	Individuálne - pevné palivo
Budatín	Ku zvonici	327	Individuálne - pevné palivo

### 2.3.2. Verejný a podnikateľský sektor na území Ťiliny

Medzi kľúčových odberateľov tepla z SCZT vo verejnom a podnikateľskom sektore patria nasledovné subjekty:

- Metsä Tissue Slovakia,
- Hyundai MOBIS,
- Kia Motors Slovakia,
- Fakultná nemocnica s poliklinikou, Ťilina,
- Ťilinská univerzita v Ťiline,
- Ministerstvo obrany,
- Ťeleznice Slovenskej republiky,
- Mirage Shopping Center,
- Aupark Shopping Center Ťilina,
- Stredná odborná škola stavebná.

#### **Metsä Tissue, a.s.**

Dodávateľom tepelnej energie primárnym parným rozvodom tepla pre tento subjekt je Ť. T., a.s., Ťilina do OST v areáli tohto obchodného partnera. V OST sa transformuje parné médium na horúcu vodu a ďalej v OST HV/TÚV pre administratívne budovy a obytné domy.

Para z primárnych rozvodov dovedená do OST v tomto areáli dodáva tepelnú energiu vo forme parného média pre technologické účely výroby produktov Metsä Tissue, a.s.

Celková spotreba tepelnej energie za rok 2006 bola 393 022 GJ. Tento odberateľ tepelnej energie je podnikateľským subjektom, a je teda v koncepcii zásobovania tepla mesta Ťilina v kategórii podnikateľskej.



Obr. 21 Metsä Tissue, a.s.

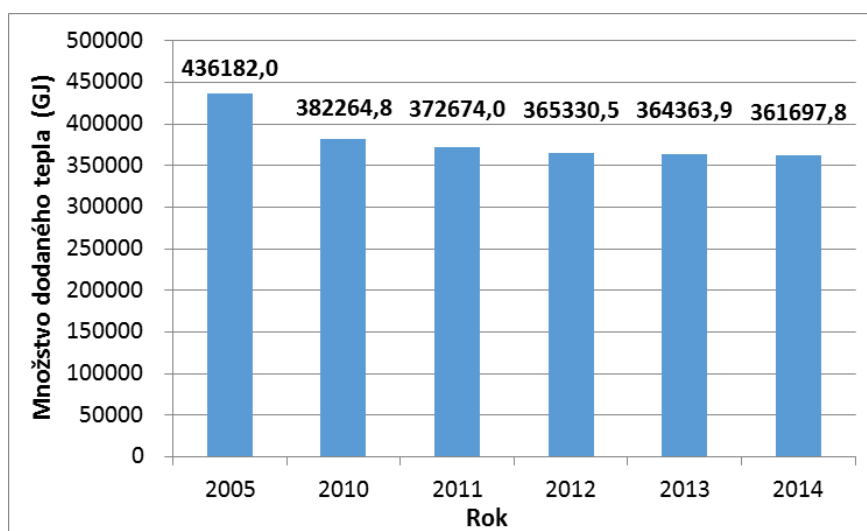
Podľa priloženej dispozičnej schémy rozvodov tepla v areáli Metsä Tissue, a.s. vyplýva, že z parnej trasy v areáli Metsä Tissue, a.s. sa zásobujú teplom nasledovný odberatelia:

- Technologické zariadenia spoločnosti Metsä Tissue, a.s.
- Dodávka tepla pre výrobcu automobilov KIA, MOBIS
- Dodávka tepla pre bytové domy Dolná kolónia – predaj tepla konečnému spotrebiteľovi realizuje spoločnosť Metsä Tissue, a.s. (a Ť.T. a.s. odberateľom v Hornej kolónii)
- Dodávka tepla pre podnikateľský sektor v tomto územnom celku

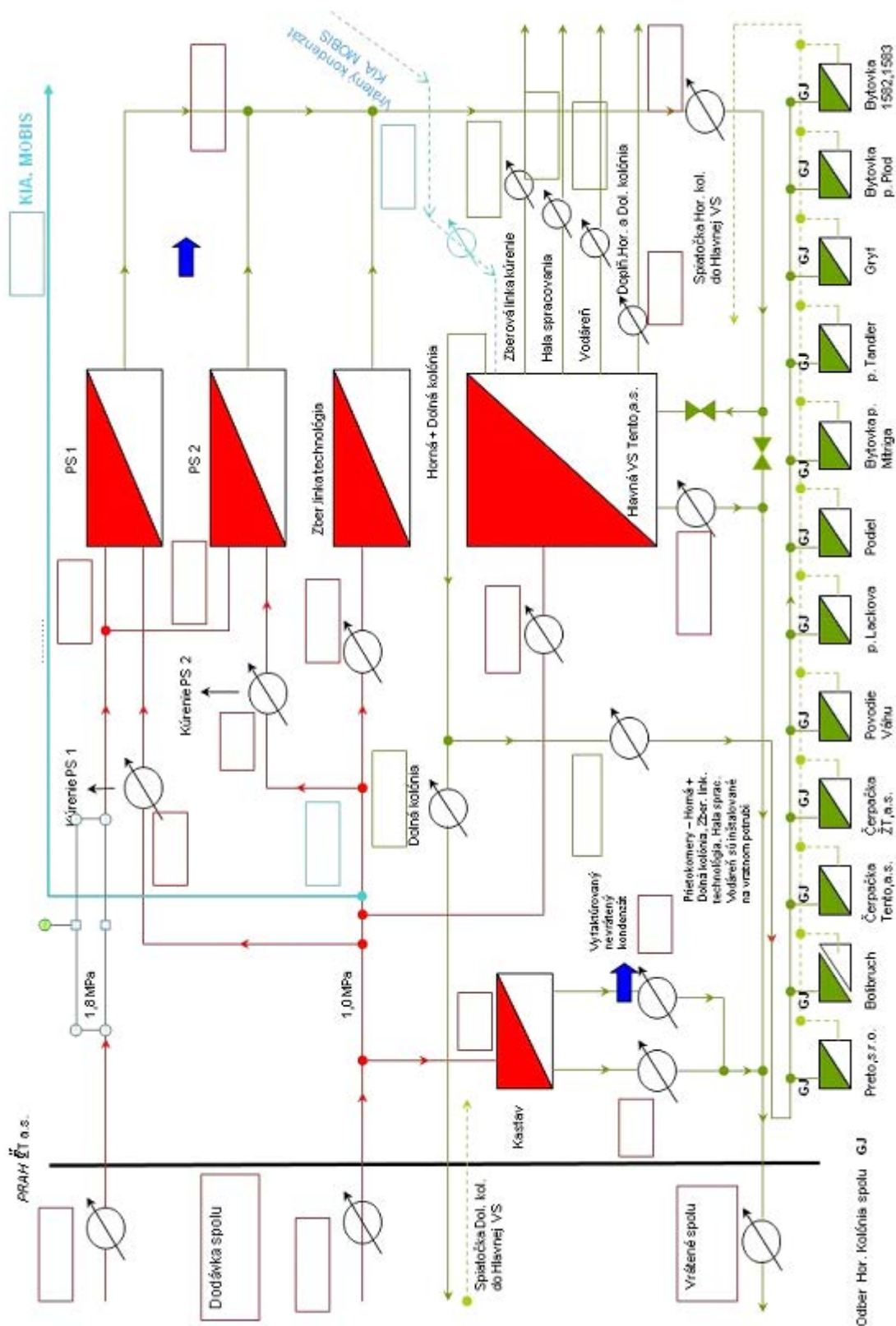
V Tab. 36 je uvedené množstvo tepla dodaného spoločnosti Metsä Tissue, a.s. v roku 2005 a 2010 – 2014 zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. Ako je znázornené na Obr. 22, množstvo dodaného tepla v rokoch 2010 – 2014 je takmer konštantné a mení sa len minimálne. Je to spôsobené skutočnosťou, že firma Metsä Tissue, a.s. využíva prevažnú časť tepla na technologické procesy. Ako teplonosné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para a horúca voda.

Tab. 36 Množstvo tepla dodaného spoločnosti Metsä Tissue, a.s. v roku 2005 a 2010 – 2014

Spotreba	2005	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	121161666,6	106184673,0	103520551,0	101480686,0	101212194,2	100471608,0
GJ	436182,0	382264,8	372674,0	365330,5	364363,9	361697,8



Obr. 22 Vývoj dodaného množstva tepla spoločnosti Metsä Tissue, a.s. v roku 2005 a 2010 – 2014



Obr. 23 Dispozičná schéma rozvodov tepla v spoločnosti Metsä Tissue, a.s.

### Hyundai MOBIS Slovakia

Hyundai MOBIS Slovakia, jeden z najväčších kórejských dodávateľov pre automobilový priemysel, sídli spoločne s Kia Motors Slovakia na takzvanej zelenej lúke v Gbeľanoch, kde kompletizuje 4 typy auto - modulov. Jedná sa o modul predná maska, modul prístrojový panel a moduly oboch náprav. Mobis Slovakia ďalej vyrába nárazníky a brzdomové systémy.



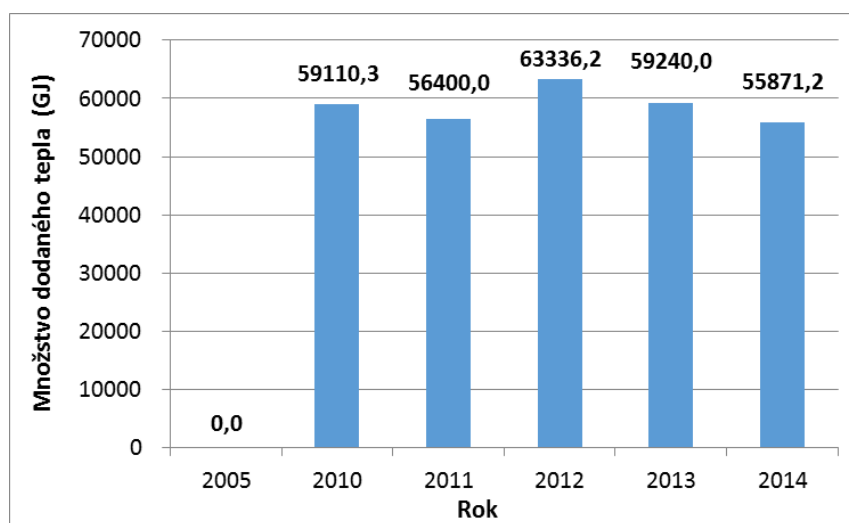
Obr. 24 Spoločnosť Hyundai MOBIS

Spoločnosť Hyundai MOBIS Slovakia využíva dodávané teplo najmä na vykurovanie priestorov, ohrev teplej vody a technologické procesy. Technická úroveň zdrojov a rozvodov tepla pre zásobovanie budov je pomerne nová a v dobrom stave. Ako teplotné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para. V Tab. 37 je uvedené množstvo tepla dodaného spoločnosti Hyundai Mobis v rokoch 2010 – 2014.

Tab. 37 Množstvo tepla dodaného spoločnosti Hyundai MOBIS Slovakia v rokoch 2010 – 2014

Hyundai MOBIS Slovakia	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	16419537,0	15666676,6	17593387,0	16455542,0	15519782,0
GJ	59110,3	56400,0	63336,2	59240,0	55871,2

Na Obr. 25 je uvedený vývoj dodaného množstva tepla spoločnosti Hyundai MOBIS Slovakia v roku 2005 a 2010 – 2014. Množstvo dodávaného tepla sa v jednotlivých rokoch (2010 - 2014) príliš nemenilo.



Obr. 25 Vývoj dodaného množstva tepla spoločnosti Hyundai MOBIS Slovakia v roku 2005 a 2010 – 2014

### Kia Motors Slovakia

Kia Motors Slovakia je výrobný závod kórejskej automobilovej spoločnosti Kia Motors, ktorý sa nachádza pri Ťiline v obci Teplička nad Váhom. Je to prvý a zatiaľ jediný závod tejto spoločnosti v Európe. Základný kameň bol položený v apríli 2004, samotná výstavba sa začala v októbri 2004, ukončená bola v decembri 2005. Skúšobná výroba bola spustená v lete 2006, sériová výroba v decembri 2006. Výrobná kapacita je 300-tisíc automobilov ročne. Výška investície predstavovala 1 miliardu eur. Rozloha závodu je 166 ha a v susedstve sídli dvorný dodávateľ modulov a systémov firma Hyundai MOBIS.



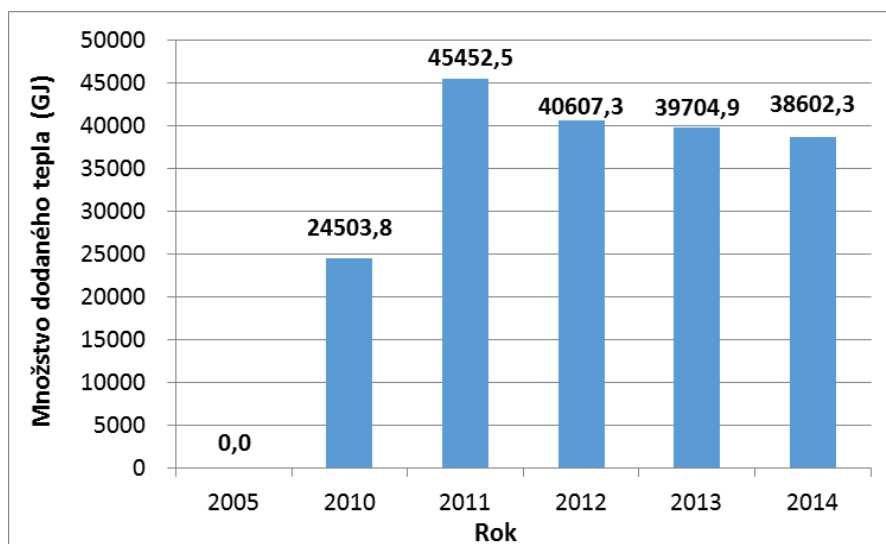
Obr. 26 Spoločnosť Kia Motors Slovakia

Spoločnosť Kia Motors Slovakia využíva dodávané teplo najmä na vykurovanie priestorov, ohrev teplej vody a technologické procesy. Technická úroveň zdrojov a rozvodov tepla pre zásobovanie budov je pomerne nová a v dobrom stave. Ako teplotné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para. V Tab. 38 je uvedené množstvo tepla dodaného spoločnosti Kia Motors Slovakia v rokoch 2010 – 2014.

Tab. 38 Množstvo tepla dodaného spoločnosti Kia Motors Slovakia v rokoch 2010 – 2014

Kia Motors Slovakia	2005	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	0,0	6806608,3	12625704,7	11279817,0	11029130,3	10722864,0
GJ	0,0	24503,8	45452,5	40607,3	39704,9	38602,3

Na Obr. 27 je uvedený vývoj dodaného množstva tepla Kia Motors Slovakia v roku 2005 a 2010 – 2014. Po významnom navýšení množstva dodávaného tepla v roku 2011 oproti roku 2010 sa v nasledujúcich rokoch (2012 - 2014) množstvo dodávaného tepla príliš nemenilo.



Obr. 27 Vývoj dodaného množstva tepla spoločnosti Kia Motors Slovakia v roku 2005 a 2010 – 2014

### Fakultná nemocnica s poliklinikou Ťilina

Zámerom súčasného riešenia zdroja tepla pre Fakultnú nemocnicu s poliklinikou (FNsP) Ťilina bola rekonštrukcia existujúcich zariadení tepelného hospodárstva, ktoré slúžia pre zabezpečenie potreby tepla na vykurovanie objektov Nemocnice s poliklinikou v Ťiline a na prípravu teplej úžitkovej vody. Pre tento účel bola v minulosti využívaná plynová kotolňa vybavená dvoma strednotlakovými parnými kotlami a kogeneračnou jednotkou. Teplo z týchto zdrojov bolo ďalej transformované vo výmenníkových staniciach jednotlivých stavebných objektov v areáli FNsP. Výmenníkové stanice sú vybudované zvlášť pre klasické vykurovanie, zvlášť pre nízko teplotné vykurovanie typu CRITALL, a samostatne je riešený aj ohrev úžitkovej vody.



Obr. 28 Fakultná nemocnica s poliklinikou v Ťiline

Nová odovzdávacia stanica tepla pre FNsP Ťilina bola vybudovaná v rámci rekonštrukcie parnej prípojky na sídlisku pod nemocnicou ako súčasť akcie „Rekonštrukcia parnej prípojky na sídlisku pod nemocnicou, parná prípojka a odovzdávacia stanica tepla pre NsP Ťilina“. Táto časť rieši návrh rekonštrukcie odovzdávacej stanice pre dodávku tepla zo SCZT Ť.T., a.s., Ťilina od 1. 1. 2007 ako zdroj dodávky tepla pre nízko teplotné sálavé



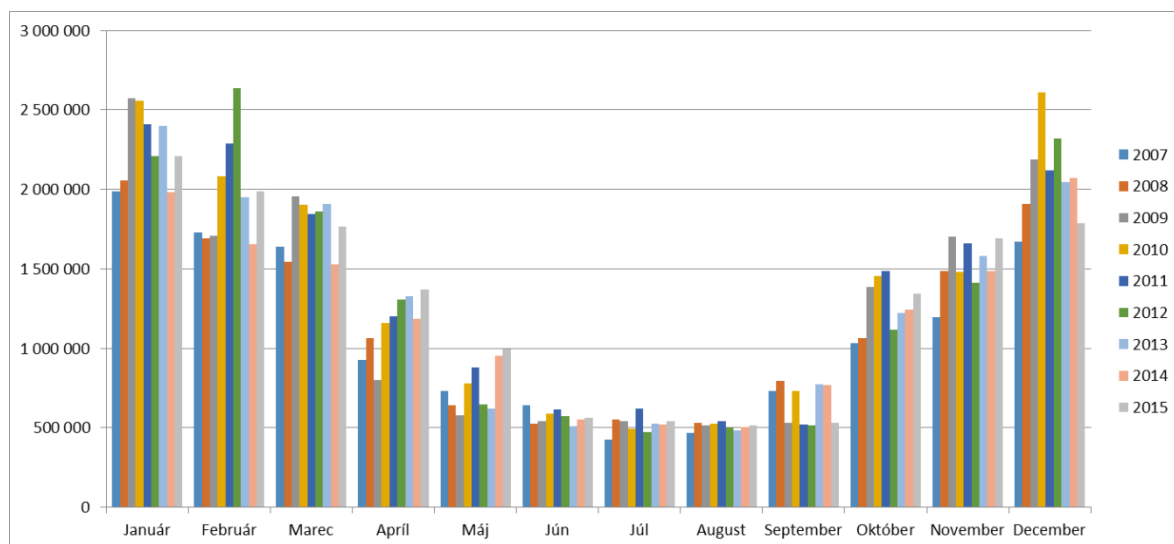
## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

- vykurovanie objektov (CRITALL), ústredné vykurovanie teplovodné a ohrev teplej úžitkovej vody (TV) .
- vykurovanie objektov pre ÚK a TÚV teplovodné pre objekty: Vrátnica, Energocentrum, Prevádzková budova, Rádioterapia, TBC pavilón, Infekčný pavilón, Chirurgický pavilón, Očný pavilón, Stolárska dielňa, Urológia, Hygienická stanica, LDCH. Inštalovaný výkon pre ÚK: 2 MW, pre TÚV: 0,6 MW.
- vykurovanie objektov pre CRITALL pre objekty: Poliklinika, Detský pavilón – pľúčne, Monoblok, Detská poliklinika, Komplementary, Detský pavilón, Transfúzna stanica, Patológia. Inštalovaný výkon 2,4 MW
- vykurovanie objektov parné: Dielňa – kyslíková stanica, Skleník.

Spotreba Nemocnice s poliklinikou v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015 je uvedená v Tab. 39 a na Obr. 29.

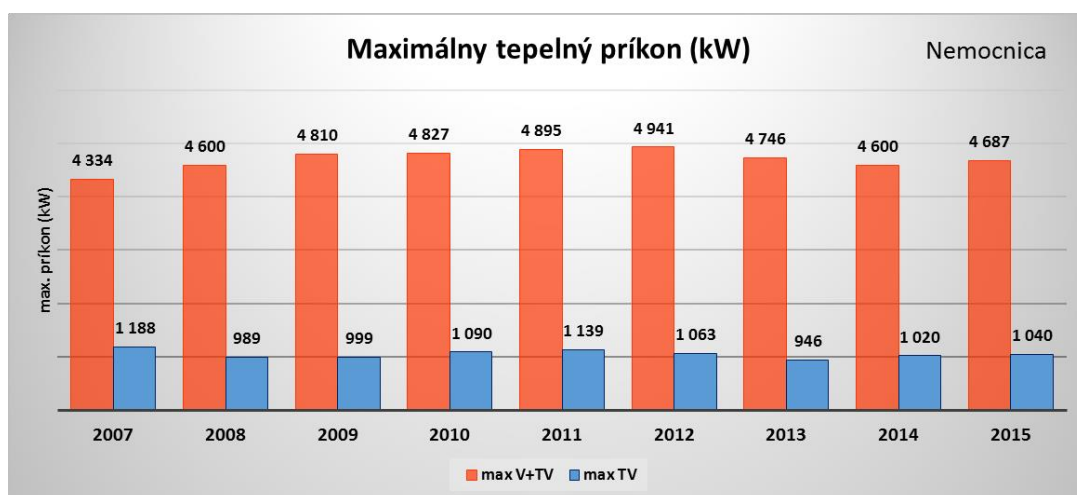
Tab. 39 Spotreba Nemocnice s poliklinikou v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Rok	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	SPOLU
2007	1986806	1729472	1638181	926358	729592	641292	423856	468575	729747	1033825	1198275	1671828	<b>13177806</b>
2008	2057783	1692633	1543203	1063617	641319	526492	551886	532361	793589	1065594	1487842	1909600	<b>13865919</b>
2009	2574885	1710088	1955393	797978	576016	539541	541438	515578	530707	1383999	1704915	2186455	<b>15016993</b>
2010	2556473	2084107	1902608	1159864	779999	588575	491659	525000	733172	1453814	1479345	2610479	<b>16365095</b>
2011	2407152	2285812	1846489	1203420	879553	615143	621246	541821	521679	1486241	1661055	2117327	<b>16186938</b>
2012	2209947	2634137	1861691	1306795	645529	573972	474745	500353	514460	1114758	1414448	2320014	<b>15570849</b>
2013	2397899	1952316	1909522	1325513	618829	510657	525718	482184	775098	1221907	1581030	2045912	<b>15346584</b>
2014	1982323	1657299	1527010	1183091	951084	550922	519353	504139	769316	1243693	1486062	2071872	<b>14446163</b>
2015	2211009	1988836	1764321	1370713	996269	561502	541328	512370	529137	1341693	1693385	1784301	<b>15294863</b>



Obr. 29 Priebeh spotreby Nemocnice s poliklinikou v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Na Obr. 30 je graficky znázornený maximálny tepelný príkon Nemocnice s poliklinikou v rokoch 2007 – 2015, ktorý je využívaný na vykurovanie priestorov (V) a prípravu teplej vody (TV)



Obr. 30 Maximálny tepelný príkon Nemocnice s poliklinikou v rokoch 2007 – 2015

### Ťilinská univerzita v Ťiline

Priestory Ťilinskej univerzity v Ťiline sa z väčšej časti rozprestierajú v areáli Ťilinskej univerzity na Veľkom diele, Obr. 31, kde sa nachádza šesť fakúlt zo siedmich. Mimo tohto areálu sa nachádza iba Fakulta bezpečnostného inžinierstva, internáty na Hlinách, historická budova „A“ v meste a bývalá budova Stavebnej fakulty na Hlinách. Priestory na Veľkom Diele, internáty na Hlinách, bývalá budova Stavebnej fakulty na Hlinách sú vykurované z SCZT.



Obr. 31 Výučbové priestory Ťilinskej univerzity v Ťiline na Veľkom Diele

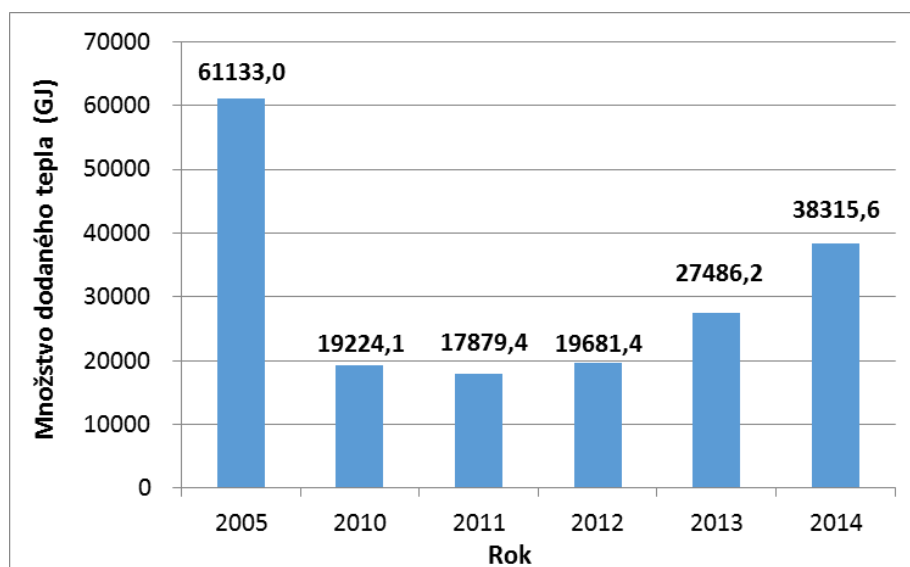
V Tab. 40 je uvedené množstvo tepla dodaného ŤU v Ťiline z SCZT v rokoch 2005 a 2010 – 2014.

Tab. 40 Množstvo tepla dodaného ŤU v Ťiline v rokoch 2005 a 2010 – 2014

ŤU v Ťiline	2005	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	16981388,9	5340029,0	4966499,0	5467060,0	7635042,0	10643226,0
GJ	61133,0	19224,1	17879,4	19681,4	27486,2	38315,6



Na Obr. 36 je uvedený vývoj dodaného množstva tepla ŤU v Ťiline v roku 2005 a 2010 – 2014.



Obr. 32 Vývoj množstva tepla dodaného ŤU v Ťiline v rokoch 2005 a 2010 – 2014

### Ministerstvo obrany

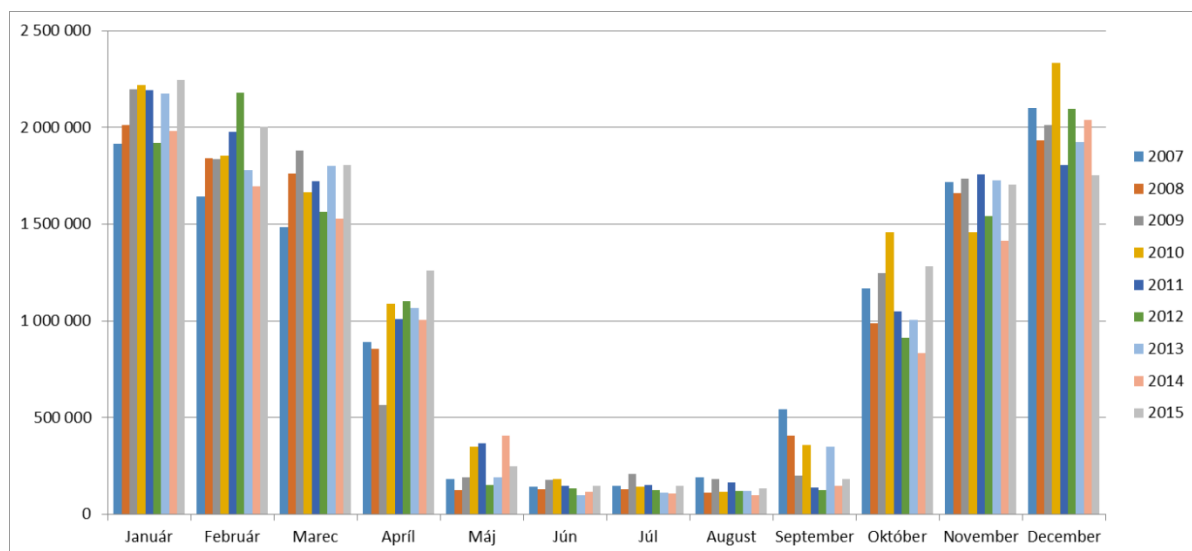
Objekty Ministerstva obrany sú napojené z primárnych parných rozvodov Ť. T., a.s., zo šachty, umiestnenej v lokalite areálu stavebných objektov Saleziáni.

Vykurovací systém para/teplá voda z OST v areáli tohto odberateľa tepla je rozvádzaný do jednotlivých prevádzkových budov. Prepojenie je pomocou prefabrikovaných kanálov, v ktorých sú uložené rozvody tepla, izolované čadičovou, resp. sklenenou vlnou. Tieto rozvody sú na konci svojej životnosti a svojimi parametrami, ako je účinnosť prenosu tepla a hospodárnosť si vyžadujú neodkladnú rekonštrukciu. Ako teplonosné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para.

Spotreba tepla Kasární rezortu Ministerstva obrany v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015 je uvedená v Tab. 41 a na Obr. 33.

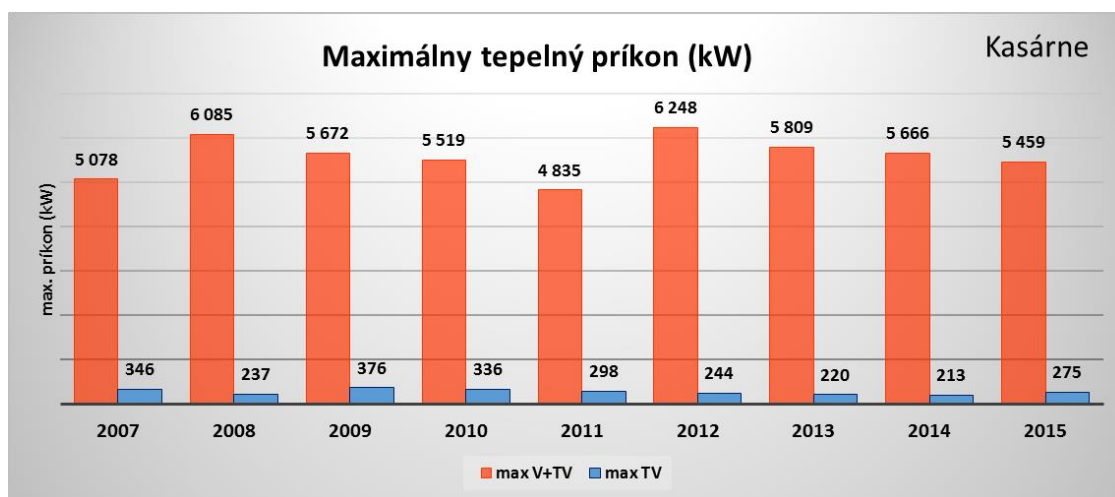
Tab. 41 Spotreba tepla Kasární rezortu Ministerstva obrany v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Rok	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	Septem.	Október	November	December	SPOLU
2007	1916608	1644056	1485458	889403	182256	140992	145842	193008	543214	1169625	1719767	2102200	<b>12132428</b>
2008	2010917	1839228	1762150	854581	126061	127819	129283	111389	408456	987539	1659408	1934194	<b>11951025</b>
2009	2197547	1836561	1879886	565111	192539	178669	209553	180936	202294	1248997	1733300	2014000	<b>12439393</b>
2010	2217772	1852703	1665511	1089147	347922	181250	143069	114897	356422	1459153	1456233	2331897	<b>13215976</b>
2011	2192386	1977201	1720930	1010224	366142	145382	153608	166375	137999	1047050	1758723	1804004	<b>12480024</b>
2012	1918887	2178292	1563022	1100739	153146	132029	125828	119604	126112	912091	1542511	2094871	<b>11967130</b>
2013	2175261	1777366	1799579	1067890	191954	99935	110554	122600	351774	1006456	1725939	1923768	<b>12353077</b>
2014	1982481	1693631	1526565	1003438	408763	114981	107646	97393	146684	834379	1412529	2038310	<b>11366799</b>
2015	2247617	2001941	1804626	1261273	248299	148635	147794	134926	180723	1280524	1702710	1750887	<b>2247617</b>



Obr. 33 Priebeh spotreby Kasárny v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Na Obr. 34 je graficky znázornený maximálny tepelný príkon Kasárny v rokoch 2007 – 2015, ktorý je využívaný na vykurovanie priestorov (V) a prípravu teplej vody (TV).



Obr. 34 Maximálny tepelný príkon Kasárny v rokoch 2007 – 2015

### Ťeleznice Slovenskej republiky

Zásobovanie teplom pre Ťeleznice Slovenskej republiky (ŤSR) je zmluvne zabezpečené s dodávateľom tepla Ť. T., a.s., Ťilina. Odborné miesta pre odberateľa Ťeleznice SR sú v štyroch lokalitách. Technická úroveň zdrojov a rozvodov tepla pre zásobovanie budov je po dobe ťivotnosti technického vybavenia. Ako teplonosné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para.



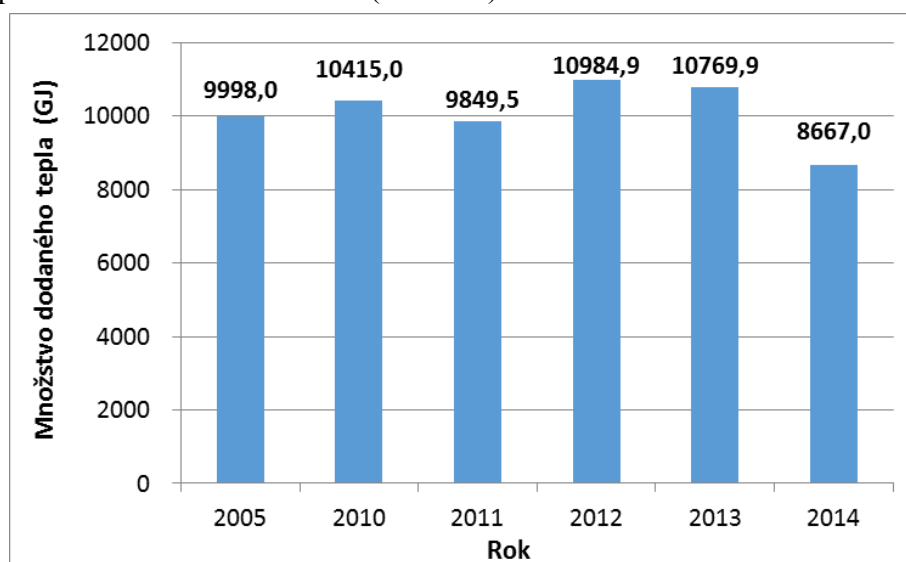
Obr. 35 Ťeleznice Slovenskej republiky, Ťilina

V Tab. 42 je uvedené množstvo tepla dodaného ŤSR v rokoch 2005 a 2010 – 2014.

Tab. 42 Množstvo tepla dodaného ŤSR v rokoch 2005 a 2010 – 2014

ŤSR	2005	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	2777222	2893055	2735967	3051369	2991641	2407496
GJ	9998	10415	9849	10984	10769	8667

Na Obr. 36 je uvedený vývoj dodaného množstva tepla ŤSR v roku 2005 a 2010 – 2014. Po relatívne konštantnej dodávke tepla v rokoch 2005 a 2010 – 2013 v roku 2014 klesla dodávka tepla na úroveň 2407496 kWh (8667 GJ).



Obr. 36 Vývoj množstva tepla dodaného ŤSR v rokoch 2005 a 2010 – 2014

### Mirage Shopping Center

Obchodné centrum Mirage sa nachádza medzi dvoma námestiami - Hlinkovým námestím a novovzniknutým Farským námestím na hranici pamiatkovej zóny. Nákupné

centrum stojí iba niekoľko sto metrov od autobusovej a vlakovej stanice. V tesnej blízkosti sú aj zástavky mestskej dopravy.

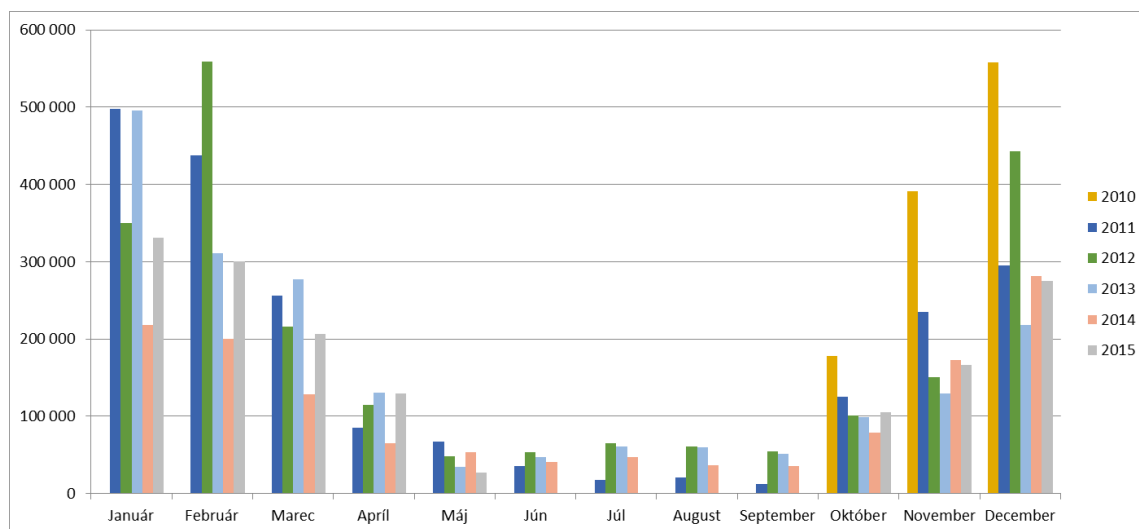


Obr. 37 Mirage Shopping Center

Obchodné centrum Mirage využíva teplo zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. Spotreba obchodného centra Mirage v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2010 – 2015 je uvedená v Tab. 43 a na Obr. 38.

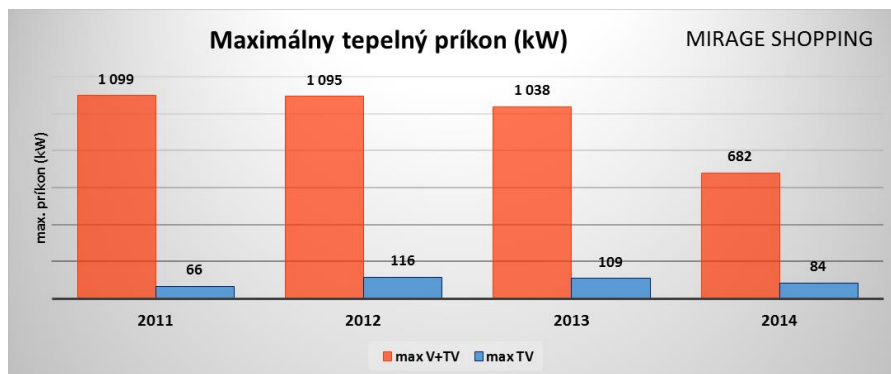
Tab. 43 Spotreba tepla Mirage v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2010 – 2015

Rok	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	SPOLU
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177547	390900	558400	<b>1126847</b>
2011	497800	437800	255830	84654	66725	35546	17743	20935	12449	124992	235043	295477	<b>2084994</b>
2012	349819	559113	215894	114093	48552	52898	64891	60529	54739	100654	150106	443373	<b>2214661</b>
2013	495112	311412	277338	130774	34306	47258	60811	59386	51600	98816	129797	218190	<b>1914801</b>
2014	217614	199756	127876	64778	52866	40428	46975	36220	34865	78491	172112	281711	<b>1353691</b>
2015	331152	300029	206888	128972	26813	0	0	0	0	104767	165886	274535	<b>1539042</b>



Obr. 38 Priebeh spotreby tepla Mirage v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2010 – 2015

Na Obr. 39 je graficky znázornený maximálny tepelný príkon Mirage v rokoch 2011 – 2014, ktorý je využívaný na vykurovanie priestorov (V) a prípravu teplej vody (TV).



Obr. 39 Maximálny tepelný príkon Mirage v rokoch 2011 – 2014

### Aupark Shopping Center Ťilina

Obchodné centrum Aupark sa nachádza na Štúrovom námestí v Ťiline. Jedná sa o administratívne, hospodárske a kultúrne centrum s maloobchodnou plochou približne 24000 m<sup>2</sup> a kancelárskou plochou približne 2000 m<sup>2</sup>.



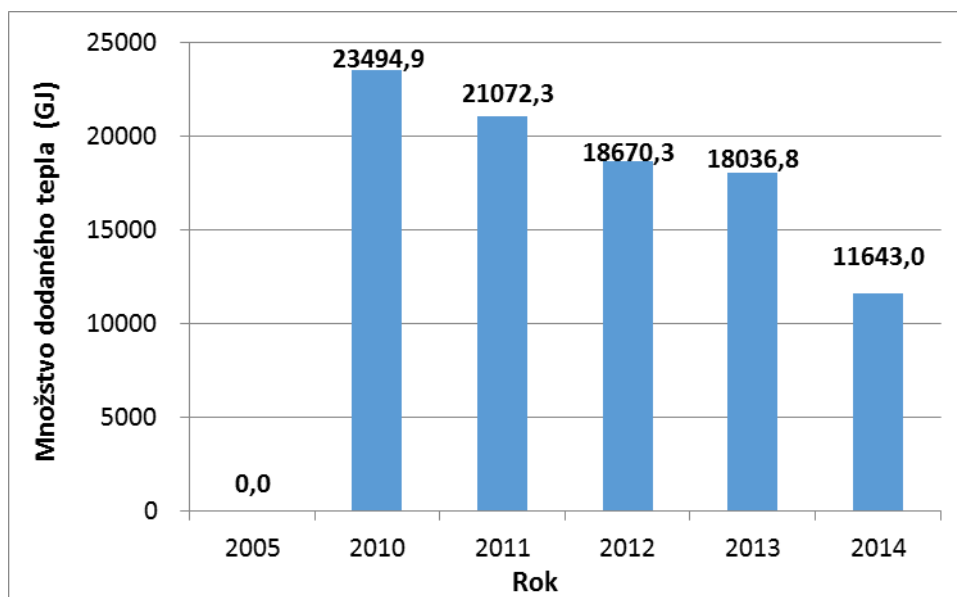
Obr. 40 Aupark Shopping Center Ťilina

Obchodné centrum Aupark využíva teplo zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. najmä na vykurovanie priestorov a ohrev teplej vody. Ako teplonosné médium zo Ťilinskej teplárenskej, a.s. je použitá para. V Tab. 44 je uvedené množstvo tepla dodaného spoločnosti Aupark v rokoch 2005 a 2010 – 2014.

Tab. 44 Množstvo tepla dodaného Aupark v rokoch 2005 a 2010 – 2014

Aupark	2005	2010	2011	2012	2013	2014
kWh	0,0	6526352,8	5853430,6	5186184,0	5010229,5	3234157,0
GJ	0,0	23494,9	21072,3	18670,3	18036,8	11643,0

Na Obr. 41 je uvedený vývoj množstva tepla dodaného spoločnosti Aupark v rokoch 2005 a 2010 – 2014. S postupom rokov sa množstvo dodaného tepla pre spoločnosť Aupark znižuje, čo je dané najmä realizáciou rôznych opatrení za účelom zvýšenia energetickej hospodárnosti celého obchodného centra.



Obr. 41 Vývoj množstva tepla dodaného spoločnosti Aupark v rokoch 2005 a 2010 – 2014

### **Stredná odborná škola stavebná**

Stredná odborná škola stavebná (SOŠ stavebná), Tulipánová 2 v Ťiline je spojená s bývalým materským podnikom Váhostav š.p. Ťilina, ktorý začal systematickú výchovu učňovského dorastu zabezpečovať v roku 1960 zriadením učňovského strediska. Váhostav š.p. Ťilina venoval veľkú podporu výchove učňovskej mládeže, a preto pristúpil k budovaniu nového moderného odborného učilišťa v mestskej časti Ťilina – Bôrik. Výstavba bola ukončená v roku 1968 a v tom istom roku sa začalo s výučbou v nových priestoroch. Za obdobie svojho trvania škola pripravila pre svoje prevažne stavebné profesie viac ako 8 900 všestranne pripravených stavebných odborníkov.

V školskom roku 2004/2005 došlo k zlúčeniu Stredného odborného učilišťa Ťilina - Bytčica so Stredným odborným učilištom Ťilina - Bôrik. Od 01.09.2009 vznikla Stredná odborná škola stavebná na Tulipánovej ulici 2 v Ťiline.

Od 01.09.2004, po spojení s bývalým SOU stavebným Ťilina – Bytčica, ktoré následne zaniklo, je najväčšou školou so stavebným zameraním na Slovensku s celkovým počtom cez 700 žiakov v dennom a externom štúdiu. Škola sa stala 1. januára 2013 Centrom odborného vzdelávania a prípravy v stavebníctve v rámci ŤSK.

Škola sa skladá z dvoch hlavných budov, ktoré sú 2 poschodové, z budovy školského internátu a školskej jedálne.

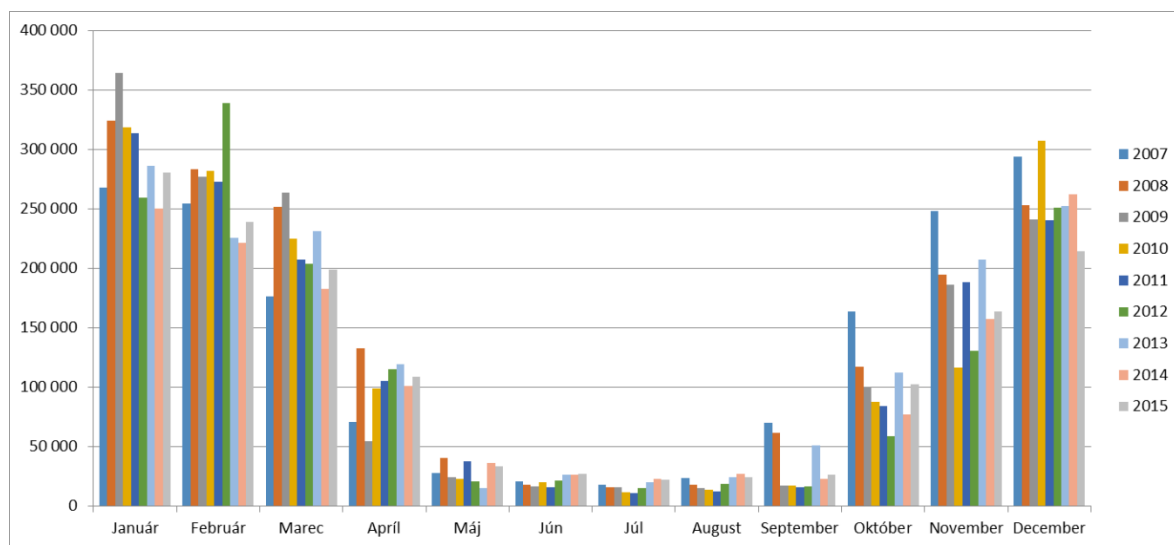
Spotreba obchodného centra SOŠ stavebnej v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015 je uvedená v Tab. 45 a na Obr. 42.



## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

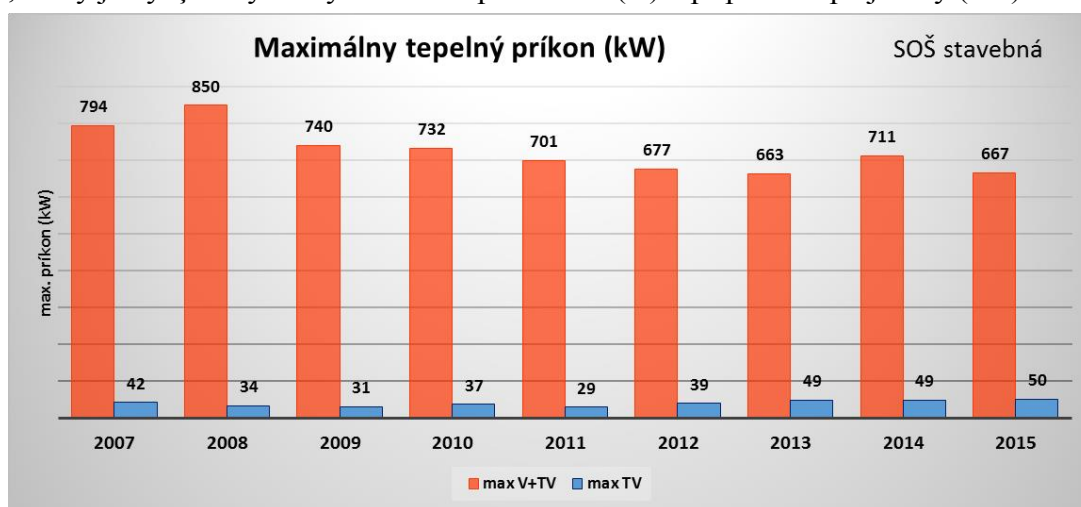
Tab. 45 Spotreba SOŠ stavebnej v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Rok	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	SPOLU
2007	268100	254403	176467	70422	27914	20614	17636	23336	69972	163689	247747	293761	<b>1634061</b>
2008	323833	283164	251561	132939	40261	18286	16122	18258	61278	116933	194856	253150	<b>1710642</b>
2009	363944	276775	263219	54675	24131	16667	15911	15197	17167	100047	186122	240692	<b>1574547</b>
2010	318764	281633	224603	98678	23222	19867	11733	13903	16897	87472	116181	307108	<b>1520061</b>
2011	313303	272610	207406	105391	37668	15687	11186	12407	15508	84134	187913	240338	<b>1503549</b>
2012	259423	339040	203513	115275	21060	21199	14839	18802	16539	58914	130684	251022	<b>1450309</b>
2013	286289	225397	231367	119272	15471	26338	20221	24468	51251	111971	207326	252555	<b>1571926</b>
2014	250248	221405	182320	101030	36380	26062	22598	27147	22637	77414	157608	262041	<b>1386889</b>
2015	280397	238984	198467	108538	33744	26916	22496	24564	26209	102569	163356	214580	<b>1440820</b>



Obr. 42 Priebeh spotreby SOŠ stavebnej v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015

Na Obr. 43 je graficky znázornený maximálny tepelný príkon SOŠ v rokoch 2007 – 2015, ktorý je využívaný na vykurovanie priestorov (V) a prípravu teplej vody (TV)



Obr. 43 Maximálny tepelný príkon SOŠ stavebnej v rokoch 2007 – 2015

### 2.3.3. Individuálna bytová výstavba

Spotrebu tepla v IBV, najmä v mestských častiach Ťiliny – Bánová, Brodno, Budatín, Bytčica, Mojšova Lúčka, Považský Chlmec, Stráťov, Trnové, Vranie, Zádubnie, Zástranie, Závodie a Ťilinská Lehota, kde sa nachádza 8354 domov, z ktorých 6986 je rodinných domov, je možné len predpokladať.

Bilančné údaje o celkovej spotrebe paliva v objektoch individuálnej bytovej výstavby sú stanovené odborným odhadom na základe štatistických údajov z roku 2011 o počte domov a bytov v meste a ich technickom vybavení.

Vzhľadom na veľkosť mesta, rôznorodosť individuálnej bytovej výstavby, jej rozloženie, infraštruktúru, počet budov a ich rôzny vek, či konštrukčné zloženie, je nutné zvoliť vzorový dom. Pri určovaní bilancie tepla sa bude uvažovať s hodnotami pre vybraný vzorový dom, ktoré budú následne vzťahované pre celé mesto.

V IBV mesta Ťilina sa v súčasnosti zásobovanie teplom uskutočňuje decentralizovaným spôsobom na báze plynu a tuhých palív (uhlie, drevo, koks, pelety). Riešené územie spadá do oblasti s vonkajšou výpočtovou teplotou  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Prevažná väčšina IBV mesta Ťilina je plynofikovaná v prevažnej miere stredotlakým plynovodom s tlakom 0,1 MPa. Na základe miestneho zisťovania a odborného odhadu sa predpokladá, že väčšina rodinných domov (približne 65 %) využíva ako primárne palivo zemný plyn. Nasleduje vykurovanie pomocou zdrojov tepla na spaľovanie tuhých palív, najmä drevnej biomasy (kusové drevo, drevné pelety, drevné brikety) a hnedého uhlia, ktoré využíva približne 30 % rodinných domov. Najmenej rozšíreným typom vykurovania (približne do 5 %) je elektrická energia, ktorá je využívaná najmä pri aplikáciách s tepelnými čerpadlami.

V meste Ťilina sa nachádza 6986 obývaných a užívaných rodinných domov. V Tab. 46 je uvedený počet rodinných domov v závislosti od obdobia výstavby k roku 2011. Najpočetnejšie zastúpenie majú rodinné domy postavené v rokoch 1946 – 1970, nasledujú rodinné domy postavené v posledných približne 25 rokoch.

Tab. 46 Počet rodinných domov v závislosti od obdobia výstavby k roku 2011 (Zdroj: Štatistický lexikón)

Obdobie výstavby	Počet RD	V %
Pred 1899 a nezistené	148	2,12
1900 – 1919	186	2,66
1920 – 1945	967	13,84
1946 – 1970	2290	32,78
1971 – 1980	1169	16,73
1981 – 1990	708	10,13
1991 – 2011	1518	21,74
<b>Spolu</b>	<b>6986</b>	<b>100</b>

V závislosti od doby výstavby sa menia aj tepelno-technické vlastnosti stavebných materiálov. Tab. 47 uvádza predpokladané hodnoty mernej tepelnej straty vzťahované na  $1\text{ m}^3$  vnútorného priestoru. Približne od roku 1970 sa začali rodinné domy stavať s ohľadom na dosiahnutie tepelnej pohody v interiéri s čo najnižšou potrebou tepla.



Potreba tepla je definovaná ako množstvo tepla, ktoré je potrebné dodať do rodinného domu, aby sa v ňom dosiahla požadovaná tepelná pohoda pre užívateľov, resp. obyvateľov. Výslednú potrebu tepla rodinného domu je možné stanoviť na základe rôznych stupňov náročnosti v závislosti od toho, na aký účel sa táto potreba tepla počíta.

Rozlišujú sa nasledovné spôsoby stanovenia potrieb tepla na vykurovanie:

- pre územné rozhodnutie,
- pre zadanie stavby (úroveň projektu pre stavebné povolenie),
- pre realizačný projekt.

Pre potreby určenia tepla v danom prípade postačuje použitie prvej metódy, teda odhadom podľa obostavaného priestoru a doby výstavby rodinného domu. V Tab. 47 sú uvedené predpokladané hodnoty mernej tepelnej straty. Tieto hodnoty sú závislé na tepelno-technických vlastnostiach materiálov dostupných v danom období výstavby.

Tab. 47 Predpokladané hodnoty mernej tepelnej straty vzťahované na 1 m<sup>3</sup> vnútorného priestoru

Obdobie výstavby	Charakteristika rodinného domu	Merná tepelná strata q (W/m <sup>3</sup> )
Pred rokom 1970	Veľmi zlé tepelno-technické vlastnosti	45 – 55
70. ať 80. roky	Vylepšené tepelno-technické vlastnosti	35 – 45
80. ať 90. roky	Dobré tepelno-technické vlastnosti	25 – 35
90. roky ať súčasnosť	Veľmi dobré tepelno-technické vlastnosti	15 – 25
Budúcnosť	Vynikajúce tepelno-technické vlastnosti	< 15

Vzhľadom na údaje uvedené v Tab. 46 je najviac rodinných domov v meste Ťilina postavených v období medzi rokmi 1946 – 1970. Nakoľko v posledných rokoch prešlo viacero rodinných domov rekonštrukciou, pri ktorej najčastejšie došlo k zatepleniu vonkajšieho plášťa budovy vrátane výmeny okien, možno predpokladať, že priemerné tepelno-technické vlastnosti rodinného domu budú dobré a merná tepelná strata bude v rozsahu  $q = 25 - 35$  W/m<sup>3</sup>. Ako vzorový rodinný dom v meste Ťilina bol vybraný dvojpodlažný dom postavený v roku 1985, čomu zodpovedajú aj konštrukčné materiály používané v danom období. Podlahová plocha vzorového rodinného domu je 160 m<sup>2</sup> a merná tepelná strata je  $q = 30$  W/m<sup>3</sup>. Jedná sa o nepodpivničený dom na kamenných základoch, obvodové múry sú z plných pálených tehál s vápenno-cementovou omietkou z oboch strán, strop je drevený, trámový a so šikmou strechou. Modelový dom je nezateplený.

Tepelno-technické vlastnosti stavebných materiálov sú charakterizované týmito veličinami – objemová hmotnosť v suchom stave, súčiniteľ tepelnej vodivosti  $\lambda$ , merná tepelná kapacita  $c$  a faktor difúzneho odporu  $\mu$ . Definícia týchto materiálov sa uvádza v norme STN 730540-3. Hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti sa uvádzajú osobitne pre materiály vo vonkajších a vo vnútorných konštrukciách vzhľadom na rozdiely v ich vlhkosti.

Tab. 48 Stavebné konštrukcie modelového domu

Stavebná konštrukcia	Objemová hmotnosť (kg/m <sup>3</sup> )	Súčiniteľ tepelnej vodivosti (W/m.K)		Merná tepelná kapacita (J/kg.K)	Faktor difúzneho odporu (-)
		vonkajší	vnútorný		
Vápenno-cementová omietka	2000	0,99	0,88	790	19
Pálená tehla plná	1700	0,80	0,73	900	8,5
Betón hutný	2100	1,23	1,05	1020	17
Ťelezobetón	2300	1,43	1,22	1020	23
Drevo tvrdé Tepelný tok kolmo na vlákna	600	0,22	0,18	2510	157
Dosky z drevitého odpadu s cementom	300	0,11	0,1	1580	6,5

Priemerná veľkosť zastavanej plochy modelového domu je 90 m<sup>2</sup> a konštrukčná výška je 5,6 m a z toho vyplýva, že obostavaný priestor je 504 m<sup>3</sup>.

Výpočet tepelných strát podľa obostavaného priestoru sa určí podľa vzťahu:

$$Q_{op} = V_{op} \cdot q_{op},$$

kde:

$V_{op}$  obostavaný priestor (m<sup>3</sup>),

$q_{op}$  merná tepelná strata obostavaného priestoru (W/m<sup>3</sup>).

Pre výpočet obostavaného priestoru sa uvažuje s vonkajšími rozmermi stavebnej konštrukcie, nevykurované priestory sa pri výpočte neuvažujú. V prípade, že sa bude uvažovať s mernou tepelnou stratou –  $q_{op} = 30 \text{ W/m}^3$ , tepelná strata modelového rodinného domu bude približne  $Q_{op} = 15,12 \text{ kW}$ .

Vzhľadom na to, že v obci je prevažná časť rodinných domov vykurovaná buď zemným plynom alebo tuhým palivom, je nutné určiť potrebné množstvo oboch palív pre zabezpečenie tepelného výkonu potrebného na pokrytie všetkých tepelných strát.

Pre modelový dom platí, že jeho stavebné konštrukcie spĺňajú požiadavky tepelno-technickej normy STN 73 0540. V tomto rodinnom dome je použitá teplovodná dvojrúrková vykurovacía sústava s núteným obehom, článkovými vykurovacími telesami s teplotným spádom 80/60 °C. Zdrojom tepla je teplovodný kotol umiestnený na podlahe 1. podlažia s uvažovanou účinnosťou spaľovania zemného plynu 0,83 – 0,89 alebo prehorievací kotol na tuhé palivo s účinnosťou 0,7.

Pre výpočet potreby tepla sa najčastejšie používa, tzv. dennostupňová metóda a stanoví sa na základe denných priemerných teplôt vonkajšieho vzduchu.

Základný vzťah pre výpočet dennostupňov je nasledovný:

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{em}),$$

kde:

$d$  je počet vykurovacích dní v roku pre danú lokalitu (pre mesto Ťilina je to 232 dní),

$t_{is}$  je priemerná výpočtová vnútorná teplota v °C je v rozmedzí 14 až 21,5 °C podľa účelu stavby. Pre obytné budovy sa uvažuje 18,2 až 19,1 °C, pre modelový dom sa uvažuje 19 °C.

$t_{es}$  je priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období. Vykurovacie obdobie začína vtedy, keď stredná vonkajšia teplota v danom mieste v priebehu dvoch dní klesne pod +13 °C, a nie je výhľad, že v najbližších dňoch sa teplota zvýši. Pre modelový dom sa uvažuje s priemernou vonkajšou teplotou vo vykurovacom období 2,7 °C.

Vzťah pre výpočet ročnej potreby tepla pre vykurovanie je:

$$Q_{vyk} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 10^{-3},$$

kde:

$\varepsilon$  je opravný súčiniteľ. Určuje sa výpočtom alebo z odbornej literatúry. Napríklad podľa typu stavby a jej prevádzky sú dané tieto hodnoty:

- pre nepretržité vykurovanie  $\varepsilon = 1,00$ ,
- ľahké stavby s častými a dlhšími prestávkami vo vykurovaní  $\varepsilon = 0,90$ ,
- ľahké a stredné stavby s krátkymi prestávkami  $\varepsilon = 0,80$ ,
- ťažké stavby s kratšími prestávkami  $\varepsilon = 0,65$ ,
- ťažké stavby s občasným vykurovaním  $\varepsilon = 0,60$ .

Pre modelový rodinný dom sa uvažuje  $\varepsilon = 0,70$ ,

$\eta_o$  je účinnosť obsluhy a možností regulácie sústavy. Volí sa v rozsahu 0,9 pre kotolňu na tuhé palivo bez rozdelenia kotolne na sekcie až po 1,0 pre plynovú kotolňu s vykurovacou sústavou rozdelenou na sekcie, napr. podľa svetových strán s automatickou reguláciou. Pre modelový rodinný dom sa uvažuje  $\eta_o = 0,95$ .

$\eta_r$  je účinnosť rozvodu vykurovania. Volí sa v rozsahu 0,95 až 0,98 podľa prevedenia. Pre modelový rodinný dom sa uvažuje  $\eta_r = 0,95$ .

$Q_c$  je celková tepelná strata objektu (W). Pre modelový rodinný dom je  $Q_c = Q_{op} = 15,12 \text{ kW}$ .

Vypočítaná hodnota potreby tepla na vykurovanie pre modelový rodinný dom je  $Q_{vyk} = 31310 \text{ kWh/rok} = 112,72 \text{ GJ/rok}$ .

Okrem potreby tepla na vykurovanie sa musí uvažovať aj potreba tepla na prípravu teplej vody. Tak ako pri predchádzajúcom výpočte, aj pri výpočte tepla pre ohrev vody sa najprv určí denná potreba tepla podľa vzťahu:

$$Q_{tv.d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600},$$

kde:

$z$  je koeficient energetických strát systému pre prípravu teplej vody. Pre bežné stavby sa uvažuje s hodnotou 0,5 – 1,0 podľa prevedenia rozvodov a doby cirkulácie. Pre

rozvody v starších stavbách je  $z = 2$  až  $4$ . Pre modelový rodinný dom sa volila hodnota  $z = 3$ .

$\rho$  merná hmotnosť vody ( $\text{kg/m}^3$ ),

$c$  merná tepelná kapacita vody ( $\text{J/kg.K}$ ),

$V_{2p}$  celková potreba teplej vody za 1 deň ( $\text{m}^3/\text{deň}$ ). U stavieb určených na bývanie sa uvažuje  $0,060 - 0,082 \text{ m}^3/\text{osobu deň}$ , minimálne však  $0,2 \text{ m}^3/\text{byt deň}$ , priemerný počet obyvateľov v meste Ťilina je cca 3 osoby na 1 byt, preto sa pre modelový dom volí  $V_{2p} = 3 \cdot 0,082 = 0,246 \text{ m}^3/\text{deň}$ .

$t_1$  teplota studenej vody ( $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ),

$t_2$  teplota ohriatej vody ( $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Modelový rodinný dom má dennú spotrebu tepla na ohrev teplej vody  $Q_{tv.d} = 34,3 \text{ kWh/deň}$ .

Pre výpočet ročnej potreby tepla na ohrev teplej vody potom platí vzťah:

$$Q_{tv.r} = Q_{tv} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{tv} \cdot \frac{t_2 - t_{sv1}}{t_2 - t_{sv2}} \cdot (N' - d) \cdot 10^{-3},$$

kde:

$d$  je počet dní vykurovacieho obdobia v roku,

$0,8$  súčiniteľ zohľadňujúci zníženie potreby teplej vody v lete,

$t_{sv1}$  teplota studenej vody v lete (z pravidla  $+15 \text{ }^\circ\text{C}$ ),

$t_{sv2}$  teplota studenej vody v zime (z pravidla  $+5$  až  $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ ),

$N'$  počet pracovných dní sústavy v roku, kedy sa pripravuje teplá voda. Obyčajne je  $N' = 350$  (aj pre modelový rodinný dom), individuálne je možné túto hodnotu zvýšiť až na 365.

Modelový rodinný dom má ročnú potrebu tepla na ohrev teplej vody  $Q_{tv.r} = 11200 \text{ kWh/rok} = 40,3 \text{ GJ/rok}$ .

Na základe vyššie uvedených vzťahov je ročná potreba tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody pre modelový dom v meste Ťilina  $Q_r = 31,3 + 11,2 = 42,5 \text{ MWh/rok} = 153 \text{ GJ/rok}$ .

Pri uvažovaní počtu 6986 rodinných domov v meste Ťilina a priemernej ročnej potrebe tepla  $153 \text{ GJ}$  na jeden rodinný dom, možno predpokladať celkovú potrebu tepla pre IBV  $1,068858 \cdot 10^6 \text{ GJ/rok}$ , resp.  $296\,905\,000 \text{ kWh/rok}$ .

#### 2.3.4. Objekty verejného a podnikateľského sektora nepripojené k SCZT

V rámci mesta Ťilina sa nachádza viacero objektov verejného a podnikateľského sektora, ktoré sú nepripojené k SCZT. Údaje o spotrebe tepla v týchto objektoch nie sú k dispozícii a preto boli pre potreby Konceptie rozvoja mesta Ťiliny v oblasti tepelnej energetiky odhadnuté odborným odhadom. V súčasnosti sa na území mesta Ťilina podľa Obchodného registra Ministerstva spravodlivosti Slovenskej republiky nachádza 7111 obchodných subjektov. Z tohto počtu obchodných subjektov je možné vylúčiť subjekty, ktoré majú fyzické sídlo zhodné s bytovým domom resp. IBV. Taktiež je možné vylúčiť subjekty pripojené na SCZT.

Odhadom možno predpokladať, že pre približný výpočet potreby tepla pre verejný a podnikateľský sektor nepripojený k SCZT, je možné uvažovať približne 1500 objektov. V priemernej firme v Slovenskej republike je zamestnaných približne 10 ľudí. Na základe uvedeného možno predpokladať, že pri priemernej podlahovej ploche 20 m<sup>2</sup> a konštrukčnej výške 3 m na 1 zamestnanca možno predpokladať, že celkový obostavaný priestor priemerného modelového objektu verejného a podnikateľského sektora bude:

$$V_{op} = S_p \cdot h_p \cdot n_z,$$

kde:

- $V_{op}$  obostavaný priestor (m<sup>3</sup>),
- $S_p$  priemerná podlahová plocha na 1 zamestnanca (m<sup>2</sup>),
- $h_p$  priemerná konštrukčná výška na 1 zamestnanca (m),
- $n_z$  počet zamestnancov priemerného modelového objektu.

Priemerná veľkosť obostavaného priestoru modelového objektu verejného a podnikateľského sektora je 600 m<sup>3</sup>.

Výpočet tepelných strát podľa obostavaného priestoru sa určí podľa vzťahu:

$$Q_{op} = V_{op} \cdot q_{op},$$

kde:

- $V_{op}$  obostavaný priestor (m<sup>3</sup>),
- $q_{op}$  merná tepelná strata obostavaného priestoru (W/m<sup>3</sup>).

Pre výpočet obostavaného priestoru sa uvažuje s vonkajšími rozmermi stavebnej konštrukcie, nevykurované priestory sa pri výpočte neuvažujú. V prípade, že sa bude uvažovať s mernou tepelnou stratou –  $q_{op} = 30 \text{ W/m}^3$ , tepelná strata modelového objektu verejného a podnikateľského sektora je bude približne  $Q_{op} = 18 \text{ kW}$ .

Vzhľadom na to, že prevažná časť objektov verejného a podnikateľského sektora v meste Ťilina je vykurovaná buď zemným plynom alebo tuhým palivom, je nutné určiť potrebné množstvo oboch palív pre zabezpečenie tepelného výkonu potrebného na pokrytie všetkých tepelných strát.

Pre modelový objekt platí, že jeho stavebné konštrukcie spĺňajú požiadavky tepelno-technickej normy STN 73 0540. V modelovom objekte je použitá teplovodná dvojrúrková vykurovací systém s núteným obehom, vykurovacími telesami s teplotným spádom 80/60 °C. Zdrojom tepla je teplovodný kotol umiestnený na podlahe 1. podlažia s uvažovanou účinnosťou spaľovania zemného plynu 0,83 – 0,89 alebo prehorievací kotol na tuhé palivo s účinnosťou 0,7.

Pre výpočet potreby tepla sa najčastejšie používa, tzv. dennostupňová metóda a stanoví sa na základe denných priemerných teplôt vonkajšieho vzduchu.

Základný vzťah pre výpočet dennostupňov je nasledovný:

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{em}),$$

kde:

- $d$  je počet vykurovacích dní v roku pre danú lokalitu (pre mesto Ťilina je to 232 dní),
- $t_{is}$  je priemerná výpočtová vnútorná teplota v °C je v rozmedzí 14 až 21,5 °C podľa účelu stavby. Pre modelový objekt sa uvažuje 19 °C.

$t_{es}$  je priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období. Vykurovacie obdobie začína vtedy, keď stredná vonkajšia teplota v danom mieste v priebehu dvoch dní klesne pod  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a nie je výhľad, že v najbližších dňoch sa teplota zvýši. Pre modelový objekt sa uvažuje s priemernou vonkajšou teplotou vo vykurovacom období  $2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vzťah pre výpočet ročnej potreby tepla pre vykurovanie je:

$$Q_{vyk} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 10^{-3},$$

kde:

$\varepsilon$  je opravný súčiniteľ. Určuje sa výpočtom alebo z odbornej literatúry. Napríklad podľa typu stavby a jej prevádzky sú dané tieto hodnoty:

- pre nepretržité vykurovanie  $\varepsilon = 1,00$ ,
- ľahké stavby s častými a dlhšími prestávkami vo vykurovaní  $\varepsilon = 0,90$ ,
- ľahké a stredné stavby s krátkymi prestávkami  $\varepsilon = 0,80$ ,
- ťažké stavby s kratšími prestávkami  $\varepsilon = 0,65$ ,
- ťažké stavby s občasným vykurovaním  $\varepsilon = 0,60$ .

Pre modelový objekt sa uvažuje  $\varepsilon = 0,70$ ,

$\eta_o$  je účinnosť obsluhy a možností regulácie sústavy. Volí sa v rozsahu 0,9 pre kotolňu na tuhé palivo bez rozdelenia kotolne na sekcie až po 1,0 pre plynovú kotolňu s vykurovacou sústavou rozdelenou na sekcie, napr. podľa svetových strán s automatickou reguláciou. Pre modelový objekt sa uvažuje  $\eta_o = 0,95$ ,

$\eta_r$  je účinnosť rozvodu vykurovania. Volí sa v rozsahu 0,95 až 0,98 podľa prevedenia. Pre modelový objekt sa uvažuje  $\eta_r = 0,95$ ,

$Q_c$  je celková tepelná strata objektu (W). Pre modelový objekt je  $Q_c = Q_{op} = 18\text{ kW}$ .

Modelový objekt verejného a podnikateľského sektora má potrebu tepla na vykurovanie  $Q_{vyk} = 37300\text{ kWh/rok} = 134,2\text{ GJ/rok}$ .

Okrem potreby tepla na vykurovanie sa musí uvažovať aj potreba tepla na prípravu teplej vody. Tak ako pri predchádzajúcom výpočte, aj pri výpočte tepla pre ohrev vody sa najprv určí denná potreba tepla podľa vzťahu:

$$Q_{tv.d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600},$$

kde:

$z$  je koeficient energetických strát systému pre prípravu teplej vody. Pre bežné stavby sa uvažuje s hodnotou 0,5 – 1,0 podľa prevedenia rozvodov a doby cirkulácie. Pre rozvody v starších stavbách je  $z = 2$  až 4, Pre modelový objekt verejného a podnikateľského sektora sa volila hodnota  $z = 3$ .

$\rho$  merná hmotnosť vody ( $\text{kg/m}^3$ ),

$c$  merná tepelná kapacita vody ( $\text{J/kg.K}$ ),

$V_{2p}$  celková potreba teplej vody za 1 deň ( $m^3/deň$ ). Pre modelový objekt sa volí  $V_{2p} = 0,5 m^3/deň$ .

$t_1$  teplota studenej vody ( $10\text{ }^\circ\text{C}$ ),

$t_2$  teplota ohriatej vody ( $50\text{ }^\circ\text{C}$ ).

Modelový objekt má dennú potrebu tepla na ohrev teplej vody  $Q_{tv.d} = 93\text{ kWh/deň}$ .

Pre výpočet ročnej potreby tepla na ohrev teplej vody potom platí vzťah:

$$Q_{tv.r} = Q_{tv} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{tv} \cdot \frac{t_2 - t_{sv1}}{t_2 - t_{sv2}} \cdot (N' - d) \cdot 10^{-3},$$

kde:

$d$  je počet dní vykurovacieho obdobia v roku,

$0,8$  súčiniteľ zohľadňujúci zníženie potreby teplej vody v lete,

$t_{sv1}$  teplota studenej vody v lete (z pravidla  $+15\text{ }^\circ\text{C}$ ),

$t_{sv2}$  teplota studenej vody v zime (z pravidla  $+5$  až  $+10\text{ }^\circ\text{C}$ ),

$N'$  počet pracovných dní sústavy v roku, kedy sa pripravuje teplá voda. Pre modelový objekt sa predpokladá s prípravou teplej vody len počas pracovných dní, preto  $N' = 250$ .

Modelový objekt má ročnú potrebu tepla na ohrev teplej vody  $Q_{tv.r} = 29300\text{ kWh/rok} = 105,4\text{ GJ/rok}$ .

Na základe vyššie uvedených vzťahov je ročná potreba tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody pre objekt verejného a podnikateľského sektora v meste Ťilina  $Q_r = 37,3 + 29,3 = 66,5\text{ MWh/rok} = 239,6\text{ GJ/rok}$ .

V rámci uvažovania potreby tepla v objektoch verejného a podnikateľského sektora je nutné uvažovať, že niektoré objekty sú vybavené technológiami, ktoré pre svoju činnosť vyžadujú dodávku tepla. Odborným odhadom sa predpokladá priemerná potreba tepla pre technológie a iné aplikácie priemerného modelového objektu verejného a podnikateľského sektora  $30\text{ MWh/rok} = 108\text{ GJ/rok}$ .

Pri uvažovaní počtu 1500 objektov verejného a podnikateľského sektora v meste Ťilina a priemernej ročnej potrebe tepla  $347,6\text{ GJ}$  na jeden objekt verejného a podnikateľského sektora možno predpokladať celkovú potrebu tepla pre objekty verejného a podnikateľského sektora nepripojené na sústavu CZT na území mesta Ťilina  $5,214 \cdot 10^5\text{ GJ/rok}$ , resp.  $144\ 833\ 333\text{ kWh/rok}$ .

### 2.3. Potreba tepla na výrobu chladu v meste Ťilina

So zvyšujúcou sa vonkajšou teplotou v letných obdobiach v posledných rokoch neustále rastú požiadavky na zabezpečenie tepelnej pohody človeka. V súčasnosti sa táto tepelná pohoda v letných mesiacoch zabezpečuje decentralizovane kompresorovými chladiacimi jednotkami po jednotlivých miestnostiach, resp. objektoch. Alternatívou k decentralizovanému systému chladenia je centrálna výroba chladu absorpčnými systémami chladenia, ktoré využívajú pre svoju činnosť tepelnú energiu, a tým umožňujú využívať teplo zo SCZT v letných mesiacoch. Tým sa zvyšuje výrobná kapacita CZT.

Absorpčné tepelné okruhy predstavujú zvláštny typ chladiacich okruhov, využitelné pre transformáciu tepelnej energie medzi rôznymi tepelnými úrovňami. Základným princípom

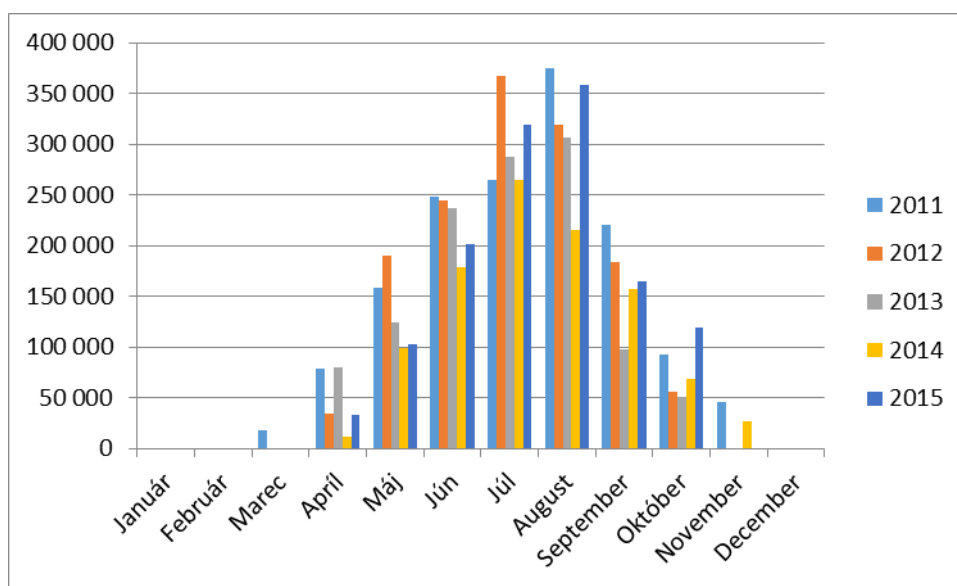
absorpčných okruhov je nahradenie kompresie pár chladiva za pomoci troch termochemických krokov: absorpcia v roztoku, prečerpávaním na vyššiu tlakovú úroveň a desorpciou pár z roztoku. Tento postup umožňuje realizovať transformáciu tepelnej energie na vyššiu teplotnú úroveň s rádovou menšou spotrebou elektrickej energie ako tradičný obeh kompresorový.

Absorpčné chladienie, ktoré by mohlo v blízkej budúcnosti nahradiť terajšie kompresorové chladiace jednotky, môže v lete zvýšiť odbyt a v konečnom dôsledku znížiť cenu tepla. Pomocou absorpčného chladienia môžu byť chladené najmä väčšie objekty, napr. obchodné centrá, hotely a pod.

V súčasnosti využívajú absorpčné chladienie s dodávkou tepla pomocou SCZT zo Ť. T. a.s. nasledovné objekty:

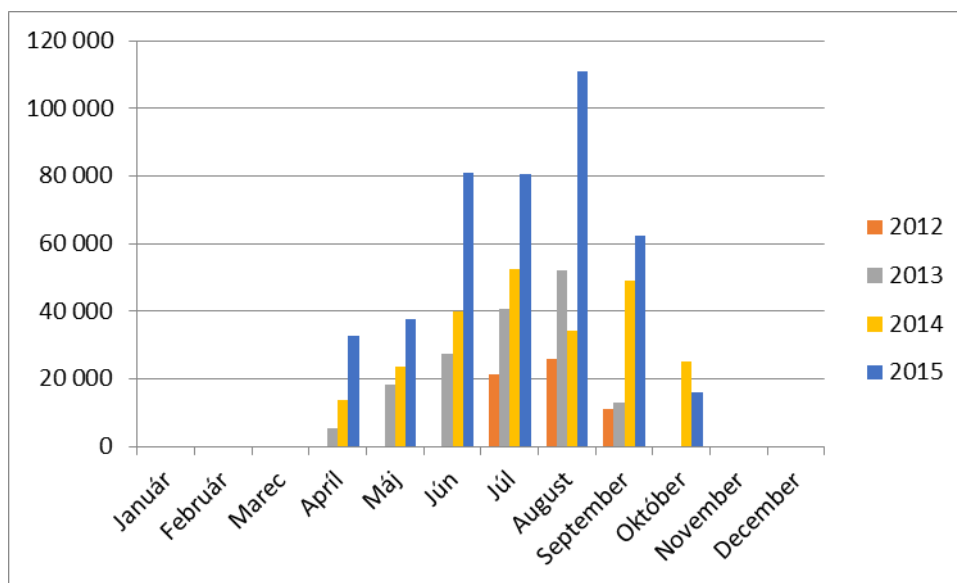
- Mirage Shopping Center,
- Crystal Palace,
- Holiday Inn Hotel.

Na Obr. 44, Obr. 45 a Obr. 46 sú uvedené spotreby tepla vyššie uvedených objektov na výrobu chladu pomocou absorpčného chladienia.

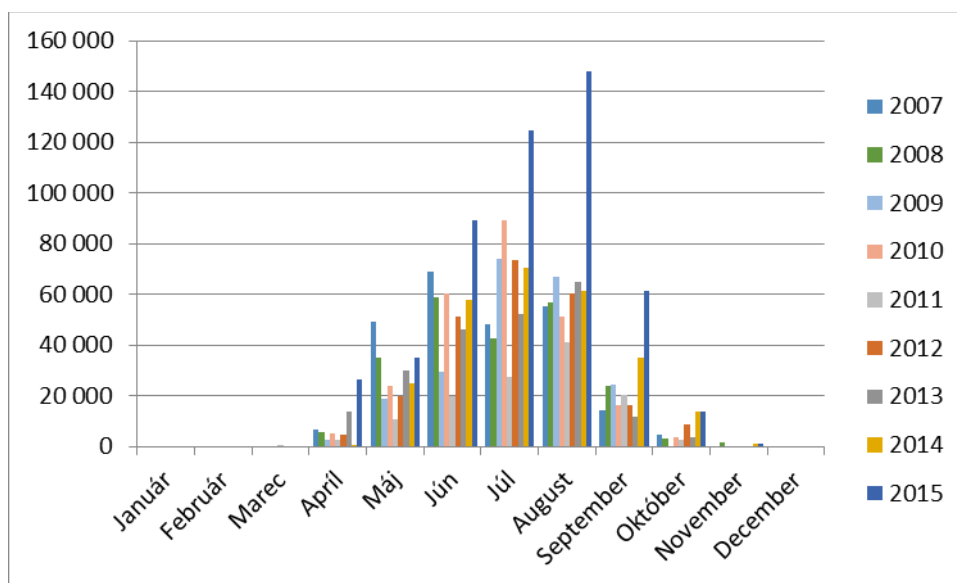


Obr. 44 Priebehy spotreby tepla na výrobu chladu v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2011 – 2015 objektu Mirage Shopping Center





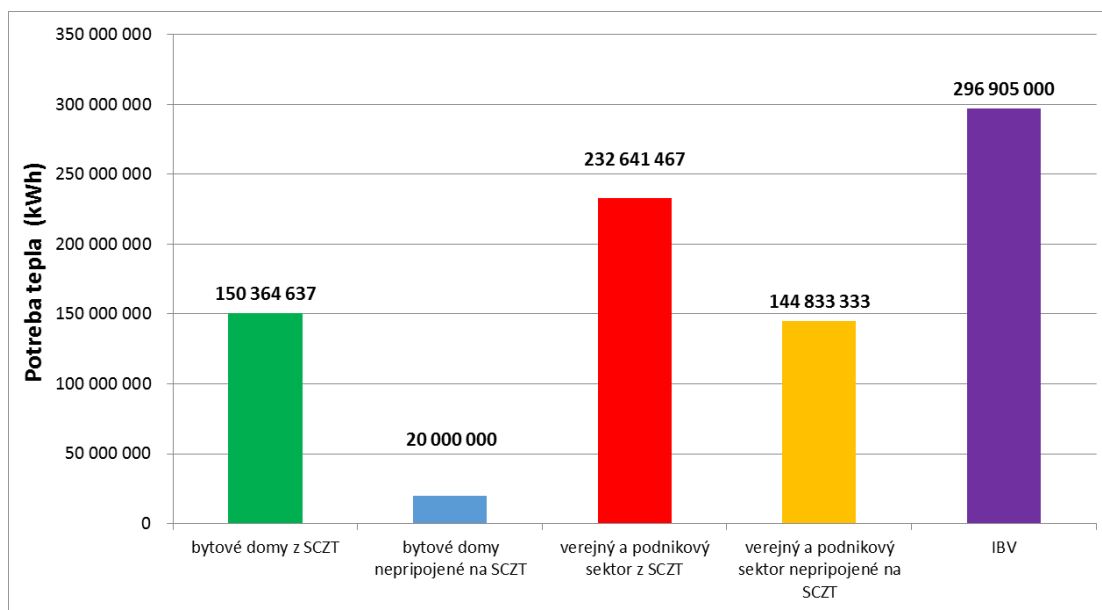
Obr. 45 Priebehy spotreby tepla na výrobu chladu v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2012 – 2015 objektu Crystal Palace



Obr. 46 Priebehy spotreby tepla na výrobu chladu v kWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2007 – 2015 objektu Holiday Inn

#### 2.4. Celková potreba tepla v meste Ťilina

Z vyššie uvedených spotrieb tepla a vypočítaných potrieb tepla vyplýva celková súčasná potreba tepla pre mesto Ťilina na úrovni  $8,447 \cdot 10^8$  kWh/rok (cca 0,85 TWh/rok), resp.  $3,04 \cdot 10^6$  GJ/rok. V grafe na Obr. 47 sú uvedené spotreby tepla a vypočítané potreby tepla pre vykurovanie, prípravu teplej vody a iné aplikácie pre jednotlivé sektory, resp. odberné energetické celky, v meste Ťilina.



Obr. 47 Spotreby tepla a vypočítané potreby tepla pre vykurovanie, prípravu teplej vody a iné aplikácie pre jednotlivé sektory, resp. odberné energetické celky, v meste Ťilina

## 2.5. Dostupnosť palív a energie

V posledných rokoch sa vo všetkých členských krajinách EÚ stáva kľúčovou otázkou diverzifikácia energetických zdrojov a to nielen podľa jednotlivých typov energetických zdrojov, ale aj podľa oblastí ich geografického pôvodu. Členské krajiny EÚ v súčasnosti takmer polovicu svojej spotreby energie pokrývajú dovozom z teritória tretích krajín. Vzhľadom na očakávaný rast spotreby energie v budúcnosti a na možnosti využívanie domácich zdrojov energie na uspokojenie rastu spotreby možno predpokladať rast závislosti na dovoze. Najviac využívaným domácim zdrojom energie v členských krajinách EÚ je uhlie. Čisté uhoľné technológie umožňujú využiť pomerne veľké zásoby uhlia s minimálnym dopadom na životné prostredie. Hnedé uhlie sa zabezpečuje prevažne domácou ťažbou, potreba čierneho uhlia sa zabezpečuje aj dovozom mimo teritória členských štátov EÚ.

Rizikom pre členské krajiny EÚ je veľká závislosť na dovoze ropy a jej derivátov z tretích krajín z dôvodu ich nedostatku na trhu EÚ, ako aj z dôvodu nestability ceny. Aj keď sa postupne ustupuje od výroby elektriny a tepla z ropných produktov, celkový dopyt po týchto produktoch zostáva naďalej vysoký, najmä v dôsledku rastúcej spotreby v doprave. Najväčší rozvoj v súčasnosti zaznamenáva spotreba zemného plynu, vďaka jeho akceptácii z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Problémom je však jeho obmedzená dostupnosť na spoločnom trhu a závislosť jeho ceny na cene ropy. V poslednom období vzrastá potreba zásobovania spoločného trhu so zemným plynom dodávkami z Alžírsku, Nórska a Ruska. Približne tretina elektriny spotrebovanej v krajinách EÚ je vyrobená v jadrových elektrárnach. Vzhľadom na zvyšujúcu sa spotrebu elektriny a potrebu znížiť emisie skleníkových plynov sa v poslednom čase začal meniť negatívny postoj niektorých členských krajín EÚ k jadrovej energetike. Pre ďalší rozvoj jej využívanie je potrebné doriešiť predovšetkým otázku bezpečnosti ich prevádzky, ako aj otázku nakladania s vyhoveným jadrovým odpadom. Pre

posilnenie energetickej sebestačnosti, členské krajiny EÚ kladú čoraz väčší dôraz na využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Pre podporu využitia obnoviteľných zdrojov energie bolo vytvorených viacero inštitucionálnych a finančných nástrojov a schém. Najväčší rozmach dosahuje využívanie veternej energie a biomasy. Obnoviteľné zdroje energie budú dôležitou zložkou štruktúry zdrojov energie, ale ich schopnosť nahradiť ostatné zdroje energie v najbližších rokoch je obmedzená.

Súčasná klimatická a energetická politika EÚ sa riadi záväzkami a cieľmi, ktoré odsúhlasila Európska rada na bruselskom samite v roku 2009, v snahe prejsť do roku 2050 na energeticky úspornú, nízkouhlíkovú ekonomiku.

Klimaticko-energetický balíček 2020 stanovil 3 ciele:

- Zníženie emisií skleníkových plynov o 20 % v porovnaní s úrovňou v roku 1990.
- 20 % zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov v celkovom energetickom mixe EÚ.
- Úspora primárnej energetickej spotreby o 20 %.

Pre odvetvia, ktoré spadajú do Európskeho systému obchodovania s emisiami (ETS) bol stanovený iba jeden celoeurópsky cieľ zníženia emisií skleníkových plynov. Priemyselné podniky a zariadenia si tak každoročne musia kupovať emisné kvóty, ktorých by malo byť v systéme každým rokom menej a menej.

Celkové zníženie emisií v ETS sektore by na konci roku 2020 malo byť na úrovni 21 % v porovnaní s referenčným rokom 2005.

V prípade odvetví, ktoré nespádajú pod ETS, ako je poľnohospodárstvo, doprava, budovy, či domácnosti, má každý členský štát určený vlastný národný cieľ na základe výšky HDP na obyvateľa. Celkové zníženie emisií v týchto sektoroch na európskej úrovni by malo byť v roku 2020 na úrovni 9 % v porovnaní s rokom 2005.

V nadväznosti na rámcovú politiku, členské štáty prijali novú smernicu o obnoviteľných zdrojoch (OZE), ktorou sa zaviedli záväzné národné ciele tak, aby sa do roku 2020 dosiahol 20 % podiel OZE v energetickom mixe únie.

Do roku 2010 musel každý členský štát predložiť Národný akčný plán pre obnoviteľné zdroje, v ktorom sa stanovil postup, ako sa budú stanovené ciele naplňovať.

Posledný z cieľov 20-20-20, zníženie spotreby energií, bol odsúhlasený ako nezáväzný. Od roku 2007 sa prijalo viacero smerníc, ktoré nepriamo prispeli k zlepšeniu energetickej efektívnosti, ako napríklad smernica o ekodizajne, smernica o označovaní energetickej spotreby, či smernica o energetickej náročnosti budov.

Členské štáty odsúhlasili smernicu o energetickej efektívnosti, ktorá zaviedla jednotný rámec merania efektívnosti, ať v roku 2012. Smernica uvádza limity primárnej a konečnej energetickej spotreby, ktoré by členské krajiny nemali do roku 2020 prekročiť.

Smernica zaviedla aj indikatívne ciele pre každý členský štát. Do apríla 2014 mali členské štáty Komisii predložiť plán, akým spôsobom chcú spotrebu znížiť (zatepľovanie budov, energetické audity pre priemysel atď.).

V rámci prechodu na nízkouhlíkovú ekonomiku, prijala Európska rada okrem cieľov 20-20-20 aj dlhodobý cieľ zníženia emisií skleníkových plynov o 80-95 % do roku 2050 v porovnaní s úrovňou v roku 1990.

Už v roku 2014 sa EÚ podarilo znížiť emisie skleníkových plynov o celých 20 % v porovnaní s referenčným rokom 1990. Prognózy Európskej environmentálnej agentúry naznačujú, že celkové zníženie by sa v roku 2020 mohlo pohybovať medzi 21-24 percentami.

Jedným z hlavných faktorov, ktoré prispeli k zníženiu emisií, však neboli systémové opatrenia, ale zníženie hospodárskej činnosti počas finančnej a hospodárskej krízy. Nové opatrenia prijaté na európskej úrovni, ako smernica o energetickej účinnosti, či emisné ciele pre dopravné prostriedky, však mohli prispieť k výraznému zníženiu emisií.

Podiel obnoviteľných zdrojov v energetickom mixe EÚ sa do roku 2012 podarilo zvýšiť o 14,1 %. Európska komisia predpokladá, že tento podiel by sa mohol do roku 2020 pohybovať približne na 21 percentách.

Jediným cieľom, ktorý sa ukázal ako problematický, je znížovanie energetickej spotreby. Komisia očakáva do roku 2020 nárast energetickej efektívnosti len na úroveň 18-19 %.

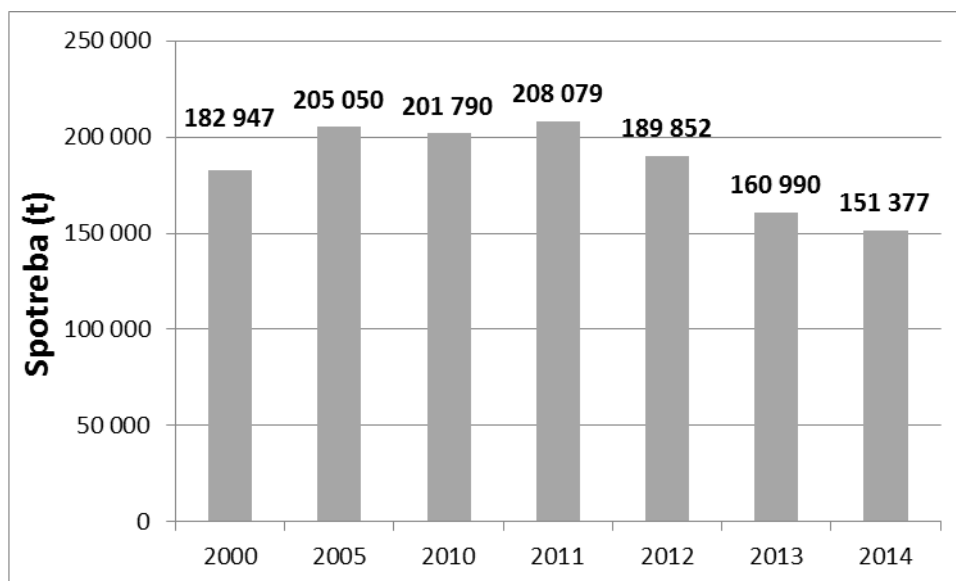
Mesto Ťilina je z hľadiska zdrojov energie na výrobu tepla v prevažnej miere zásobovaná pomocou fosílnych palív, najmä zemným plynom a hnedým uhlím, v menšej miere sa využívali obnoviteľné zdroje energie, najmä biomasa v rôznych formách.

### **2.5.1. Zásobovanie pevnými fosílnymi palivami**

V súčasnosti je najviac využívaným pevným fosílnym palivom na území mesta Ťilina hnedé uhlie. Slovenské otvorené zásoby hnedého uhlia a lignitu sú v záverečnej fáze svojej exploatácie. Ťažia sa najmä zásoby v Hornonitrianskych baniach Prievidza, a.s., Prievidza (HBP, a.s.). Využívanie ložísk hnedého uhlia zaisťuje čiastočnú domácu energetickú sebestačnosť, vedie k stabilizácii národného hospodárstva a znižuje vysokú závislosť od dovozu drahých energetických surovín.

Hlavným spotrebiteľom pevného fosílného paliva je Ť. T., a.s., Ťilina. Hnedé uhlie využívané v Ť. T., a.s., Ťilina pochádza zo Sokolskej uholnej, a.s. Sokolov, konkrétne z lomu Jiří, katalógové označenie 610, 31E, druh drobné 1, SD a z lomu Bílina, katalógové označenie 135 hp1.

V Obr. 48 je uvedená spotreba hnedého uhlia v rokoch 2000, 2005, 2010 – 2014 v Ť.T., a.s.



Obr. 48 Spotreba hnedého uhlia v rokoch 2000, 2005, 2010 – 2014 v Ť.T., a.s.

### 2.5.2. Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn naftový je v súčasnosti hlavným zdrojom energie na výrobu tepla v decentralných zdrojoch – kotolniach blokových, domových, ako aj v prevažnej väčšine výroby tepla a teplej vody v objektoch individuálnej bytovej výstavby a v priemyselných objektoch, ktoré nie sú napojené na SCZT.

Pre výrobu tepla v CZT Ť.T., a.s. je zemný plyn používaný len ako vedľajšie palivo, pre účely zakurovania a stabilizácie prevádzky uhoľných kotlov, resp. pre plynový kotol K3, prevádzkovaný v reťime náhradného zdroja.

V súčasnosti je pre oprávnených odberateľov v meste Ťilina niekoľko dodávateľov zemného plynu (MAGNA ENERGIA a.s., Stredoslovenská energetika, a.s., Energie2, a.s., ELGAS, s.r.o., RIGHT POWER, a.s., Slovenský plynárenský priemysel, a.s., VEMEX ENERGO s.r.o., RWE Gas Slovensko, s.r.o., ČEZ Slovensko, s.r.o., SLOVAKIA ENERGY, s.r.o., ZSE Energia, a.s., LAMA energy a.s. - organizačná zložka, Europe Easy Energy Slovensko a.s., A.En. Gas a.s., UTYLIS s.r.o.).

Vzhľadom na nestabilitu ceny plynu sa hľadajú možnosti náhrady tohto fosílného paliva inými environmentálne prijateľnými, a to najmä obnoviteľnými zdrojmi, hlavne v oblasti individuálnej bytovej výstavby.

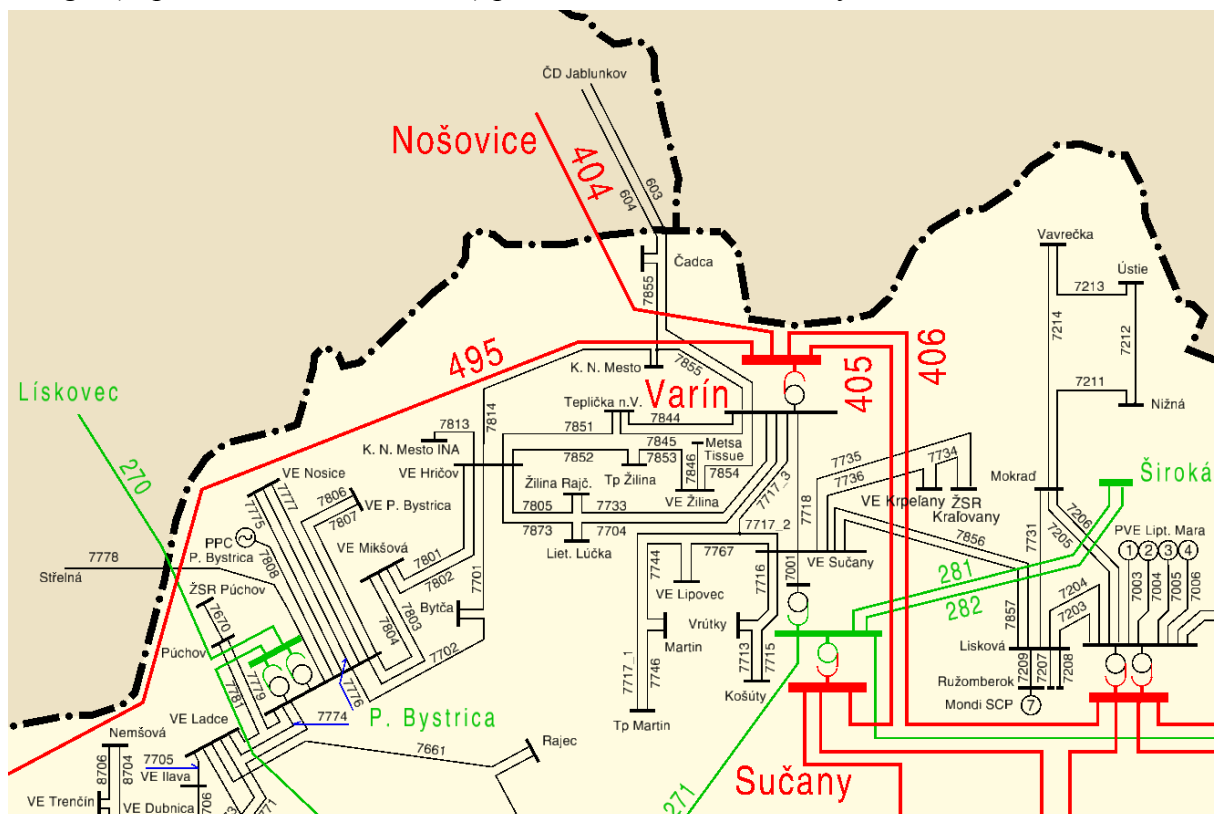
### 2.5.3. Zásobovanie elektrickou energiou

Dodávku elektrickej energie v meste Ťilina zabezpečuje Stredoslovenská energetika, a.s. (SSE, a.s.). Prenos elektrickej energie sa v Ťilinskom kraji uskutočňuje prostredníctvom rozvodov 400 kV (253 km), 220 kV (239,5 km), 110 kV (743 km) a 22 kV vedenia (cca 3 000 km). V Ťiline sa nachádza Slovenský energetický dispečing s celoslovenskou pôsobnosťou a tiež Centrálny energetický dispečing SSE, a.s. so stredoslovenskou pôsobnosťou. Vo Varíne sa nachádza rozvodňa s primárnym napätím 400/110 KV patriaca spoločnosti SEPS, a.s..

Prenosová sústava 400 kV s napojením na celoeurópsku 400 kV sústavu prechádza severnou časťou v smere: Spišská Nová Ves – Liptovská Mara – Sučany – Varín – Nošovice (ČR), v smere sever – juh: Sučany – Horná Ľadaňa – Veľký Ďur - Levice a Varín – Bošáca.

Prenosová sústava 220 kV prechádza v smere: Lemešany – Sučany – Nováky s napojením do transformovne Medzibrod (kraj B.Bystrica), a vetva : Široká na Orave – Sučany – Bystričany.

Distribučné vedenia 110 kV slúžia pre rozdelenie elektrickej energie z nadradenej sústavy ( uzol Varín – Sučany - Liptovská Mara – PVE Čierny Váh ) a zdrojov elektrickej energie ( tepelné a vodné elektrárne ) pre zásobovanie distribučných staníc 110/22 kV.



Obr. 49 Zásobovanie mesta Ťilina elektrickou energiou

#### 2.5.4. Obnoviteľné zdroje energie

Využitie obnoviteľných a druhotných zdrojov energie patrí k hlavným cieľom zlepšenia životného prostredia a zlepšenia energetickej samostatnosti riešeného územia. Perspektívou moderného zásobovania teplom je využívanie obnoviteľných zdrojov ako drevný odpad, slama, slnečná energia a pod.

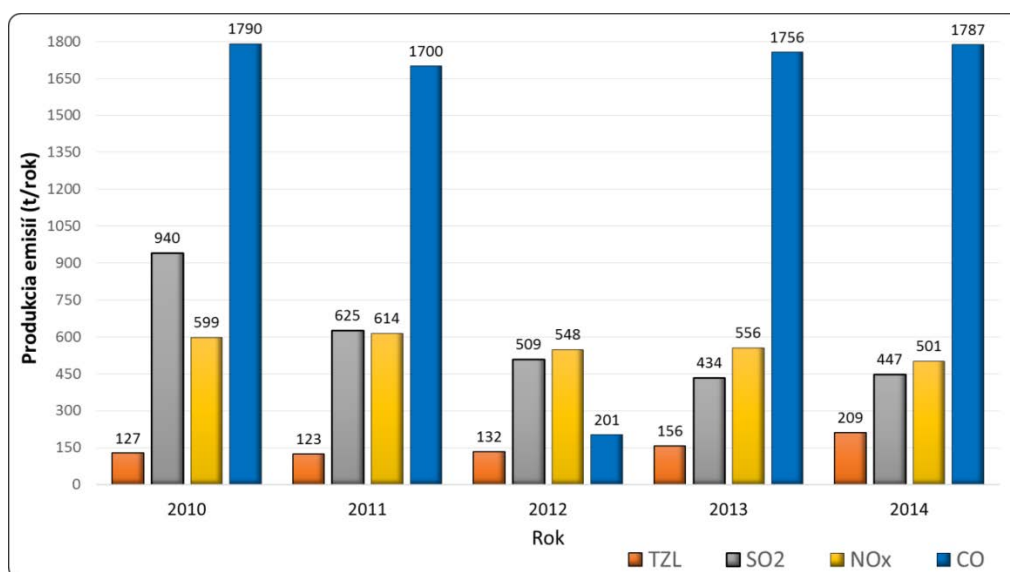
Na území mesta sa v súčasnosti z obnoviteľných zdrojov energie využíva v malej miere biomasa – odpadné drevo z drevospracujúcich prevádzok a slnečná energia, ktorá sa pomocou solárnych kolektorov v individuálnej bytovej výstavbe využíva prevažne na ohrev teplej vody v letnom období. Ostatné druhy obnoviteľných zdrojov energie ako sú geotermálna energia, energia vetra a vody sa na území mesta nevyužívajú.

## 2.6. Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie

Mesto Ťilina sa rozprestiera v údolí stredného Váhu v doline na strednom Považí. Ťilinská kotlina patrí medzi kotliny stredne vysoko položeného stupňa. Z východu zasahuje do oblasti Malá Fatra, z juhu Biele Karpaty a zo severozápadu pohorie Javorníky. V oblasti kotliny je po celý rok zvýšená relatívna vlhkosť vzduchu, je to oblasť s najväčším počtom dní v roku s hmlou. Charakteristická je tu slabá veternosť s priemernou rýchlosťou vetra  $1,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a výskytom bezvetria až 60 %. Z hľadiska potenciálneho znečistenia ovzdušia sú veterné pomery v Ťilinskej kotline veľmi nepriaznivé a relatívne menšie zdroje exhalátov spôsobujú relatívne vysokú úroveň znečistenia ovzdušia.

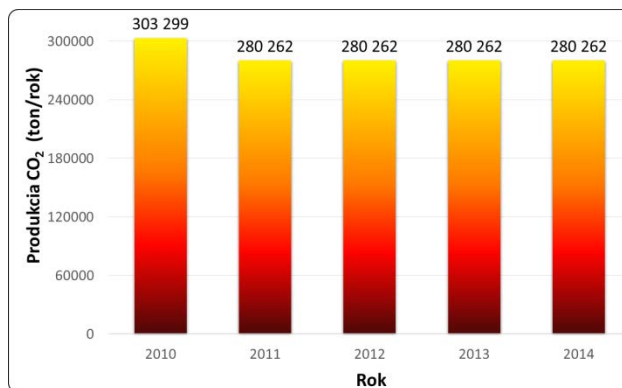
Na Obr. 50 je uvedená ročná produkcia emisií tuhých znečisťujúcich látok (TZL), oxidu siričitého ( $\text{SO}_2$ ), oxidov dusíka ( $\text{NO}_x$ ) a oxidu uhoľnatého ( $\text{CO}$ ). Z Obr. 50 je možné konštatovať, že produkcia TZL má zvyšujúcu sa tendenciu, čo môže byť pravdepodobne spôsobené viacerými aspektmi:

- nárastom výroby a spotreby tepla,
- zvýšením dopravy na území mesta,
- zvýšenou prašnosťou spôsobenou zvýšenou výstavbou na území mesta,
- zmenou palivovej základne v IBV zo zemného plynu na tuhé palivá,
- inými prevádzkami mimo územia mesta, napr. vápenka Dolvap, s.r.o.



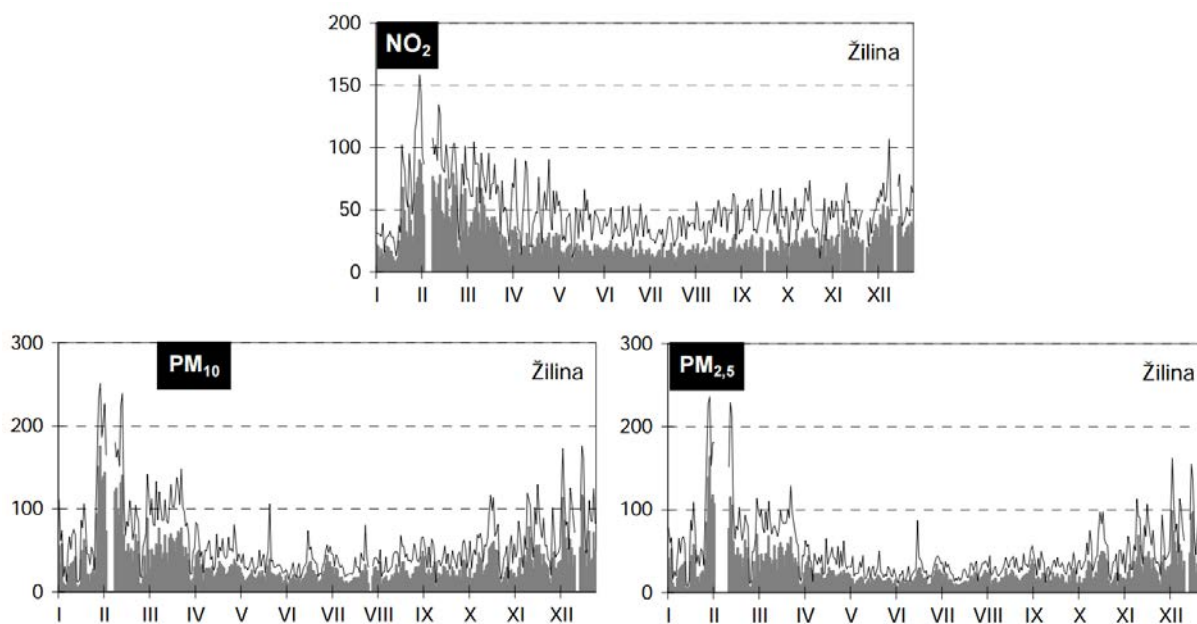
Obr. 50 Ročná produkcia emisií v meste Ťilina v rokoch 2010 – 2014 (Zdroj: Mesto Ťilina)

Na Obr. 51 je uvedená ročná produkcia emisií oxidu uhličitého ( $\text{CO}_2$ ) v meste Ťilina v rokoch 2010 – 2014.



Obr. 51 Ročná produkcia CO<sub>2</sub> v meste Žilina v rokoch 2010 – 2014 (Zdroj: Mesto Žilina)

Na Obr. 52 sú uvedené koncentrácie NO<sub>2</sub> a TZL s veľkosťou do 10 a do 2,5 μm z kontinuálnych meraní na území mesta Žilina.



Obr. 52 Koncentrácie NO<sub>2</sub> a TZL s veľkosťou do 10 μm a do 2,5 μm z kontinuálnych meraní na území mesta Žilina v roku 2014 (Zdroj: SHMU, 2012)

S premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo je spojená produkcia znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, použitým palivom ako aj technológiou na zachytávanie emisií. Posúdenie vplyvu jestvujúcich energetických zdrojov na znečisťovanie ovzdušia vychádza z dikcie Zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a Vyhlášky MŕP SR č. 706/2002 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, emisných limitov, technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, zozname znečisťujúcich látok a kategorizácií zdroja.

Problematika zásobovania mesta teplom, ktorá je v súčasnosti takmer výlučne riešená energetickým zhodnocovaním fosílnych palív termochemickou technológiou, má nepriaznivý vplyv na životné prostredie z titulu vzniku škodlivých emisií SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub> a tuhých znečisťujúcich látok. Najväčšou mierou je produkovaný skleníkový plyn CO<sub>2</sub>.



## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Proces ekologizácie energetických zariadení súvisí s potrebou splniť požadované emisné limity energetických zariadení. Smernica 2010/75/ES sprísňuje emisné limity pre jestvujúce spaľovacie zariadenia od roku 2016. Hlavnou zásadou uplatňovania požiadaviek Smernice je zabezpečenie integrovaného prístupu k ochrane životného prostredia a zdravia ľudí, teda znížovanie emisií do všetkých zložiek životného prostredia (voda, ovzdušie, pôda) na základe BAT. Prijatím Smernice vyplývajú pre priemyselné prevádzky a zariadenia prísnejšie požiadavky na prevádzkovanie ako doteraz.

Z Tab. 49 je zrejmé, že Ťilinská teplárenská, a.s. patrí medzi väčších monitorovaných producentov emisií v Ťilinskom kraji. Používa ako hlavné palivo hnedé uhlie, je preto nevyhnutné zabezpečiť znížovanie emisií, ktoré vznikajú pri spaľovaní hnedého uhlia. Z tohto dôvodu bola v roku 2007 začatá Ť. T., a.s., Ťilina ekologizácia, ktorá pokračuje doteraz. Je potrebné zdôrazniť, že Ť. T. a.s. ako monitorovaný zdroj znečistenia produkované emisie vypúšťa pomocou komínov vysokých 196 m resp. 120 m, ktoré oproti malým nemonitorovaným zdrojom znečistenia majú výrazne lepšie rozptylové podmienky. Vzhľadom na to, že produkcia emisií v Ť. T. a.s. je prísne monitorovaná a v prípade porušenia emisných limitov sankcionovaná, patrí medzi výrobcov tepla s najvyššou mierou investovania do ekologizácie prevádzky.

Tab. 49 Najväčšie zdroje znečistenia v Ťilinskom kraji (Zdroj: SHMU, 2012)

Tuhé znečisťujúce látky				SO <sub>2</sub>		
	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Emisie [t]	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Emisie [t]
1.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	178,09	Martinská teplárenská, a.s.	Martin	475,25
2.	Obaly S O L O, s.r.o.	Ružomberok	113,61	Ťilinská teplárenská, a.s.	Ťilina	425,17
3.	DOLVAP, s.r.o.	Ťilina	76,93	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	352,47
4.	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	37,09	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	170,33
5.	Ťilinská teplárenská, a.s.	Ťilina	27,48	SOTE s.r.o.	Čadca	105,84
6.	SOTE s.r.o.	Čadca	19,67	ŽOS Vrútky a.s.	Martin	73,76
7.	D O L K A M Šuja, a.s.	Ťilina	11,66	AFG, s.r.o.	Turč. Teplice	12,81
8.	TEHOS, s.r.o.	Dolný Kubín	10,38	DOLVAP, s.r.o.	Ťilina	9,58
9.	Martinská teplárenská, a.s.	Martin	9,00	ZDROJ MT, spol. s r.o.	Martin	6,89
10.	Bekam, s.r.o.	Ťilina	8,82	RABČAN, s.r.o.	Námestovo	5,32
NO <sub>x</sub>				CO		
	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Emisie [t]	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Emisie [t]
1.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	703,72	DOLVAP, s.r.o.	Ťilina	1587,14
2.	Ťilinská teplárenská, a.s.	Ťilina	429,45	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	920,21
3.	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	384,85	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	301,39
4.	Obaly S O L O, s.r.o.	Ružomberok	310,95	LMT, a. s.	Lipt. Mikuláš	219,13
5.	Martinská teplárenská, a.s.	Martin	240,36	Obaly S O L O, s.r.o.	Ružomberok	97,62
6.	Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Lipt. Mikuláš	115,94	SOTE s.r.o.	Čadca	72,65
7.	SPECIALTY MINERALS SLOVAKIA, spol. s r.o.	Ružomberok	65,90	TURZOVSKÁ DREVÁRSKA FABRIKA s.r.o.	Čadca	63,68
8.	KIA Motors Slovakia s.r.o.	Ťilina	48,64	ŽOS Vrútky a.s.	Martin	56,68
9.	LMT, a. s.	Lipt. Mikuláš	48,43	Ťilinská teplárenská, a.s.	Ťilina	56,24
10.	TEHOS, s.r.o.	Dolný Kubín	27,78	Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Lipt. Mikuláš	55,77

Ekologizácia zdroja výroby tepla v Ťilinskej teplárenskej, a.s. v súčasnosti je zabezpečená:

- spaľovaním nízkosírnateho uhlia a zemného plynu,
- využitím akumulátora tepla,
- použitím odsírovacieho zariadenia – zníženie oxidov síry,
- výstavbou plynového kotla K3 na spaľovanie zemného plynu,
- výstavbou denitrifikácie kotlov – zníženie oxidov dusíka.

Vplyv výroby Ť. T., a.s., Ťilina na životné prostredie z Výročnej správy Ť. T., a.s., rok 2014 vyplýva nasledovne:

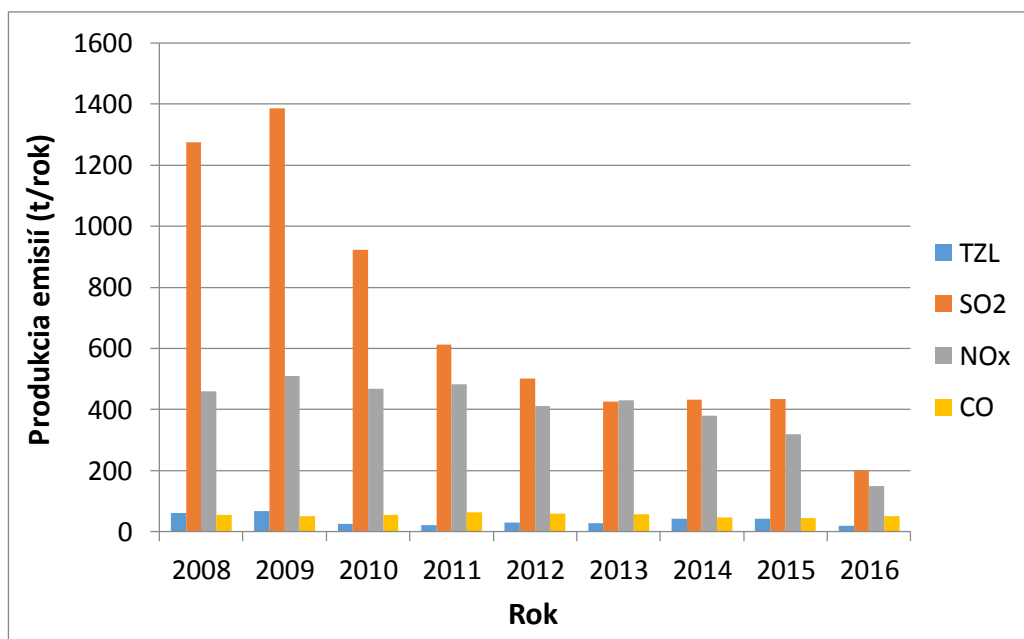
Ť. T., a.s., v priebehu roka všetky zariadenia prevádzkovala v súlade s platnou legislatívou z oblasti životného prostredia, emisné limity boli dodržané.

Spoločnosť prevádzkuje vlastnú web-stránku, na ktorej sú okrem informácií o spoločnosti, umiestnené aj informácie pre verejnosť a príslušné úrady o emisiách emitovaných z CZT. Prenos údajov z automatizovaných monitorovacích systémov (AMS) kotlov K1, 2 a 5 je on-line, na stránke sú dostupné pre úrady životného prostredia aj mesačné a ročné protokoly z AMS. Nosnými kotlami na pokrytie požadovaného výkonu sú kotly K1, 2, 5. Novovybudovaný plynový kotol K3 sa od roku 2016 stane záložným kotlom pri výpadku nosných kotlov a výkonovou rezervou pri nedostatku výkonu nosných kotlov v zimnom období. Kotol K4 sa využíval len v nevyhnutnom prípade pri výpadku nosných kotlov, ako záložný zdroj. Tento kotol bol prevádzkovaný len do konca roku 2015, pričom v súčasnosti je odstavený v zmysle platnej legislatívy.

Vývoj produkcie emisií Ťilinskej teplárenskej v rokoch 2010 – až 2015 + očakávaný trend v roku 2016 (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, TZL) je uvedený v Tab. 50 a v grafe na Obr. 53.

Tab. 50 Vývoj produkcie emisií Ťilinskej teplárenskej v rokoch 2010 – až 2015 + očakávaný trend v roku 2016

<b>Produkcia emisií (t/rok)</b>	<b>TZL</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>
2008	61,5	1274,2	458,9	54,7
2009	67,1	1386,1	510,4	51,1
2010	26,6	922,7	467,3	54,74
2011	22,1	612,4	482,7	63,6
2012	30,5	500,4	410,8	58,8
2013	27,5	425,2	429,4	56,2
2014	41,9	431,9	380,2	46,1
2015	42	435	320	45
<b>2016</b>	20	200	150	50



Obr. 53 Vývoj produkcie emisií Ťilinskej teplárenskej v rokoch 2010 – ať 2015 + očakávaný trend v roku 2016

Od roku 2011 Ť. T. a.s. prevádzkuje odsírovacie zariadenie, vďaka ktorému došlo aj k výraznému zníženiu emisií tuhých látok (tkanivový filter) a taktiež ku zásadnému zníženiu oxidov síry (o min. 75 %). Neekologizovaný kotol K4 bol v rokoch 2011 ať 2014 prevádzkovaný len ako záložný zdroj. Od roku 2011 bol podiel spaľovania zemného plynu zvýšený zo 609 tis.m<sup>3</sup> na 1,179 tis. m<sup>3</sup> v roku 2014. Množstvo hnedého uhlia kleslo od roku 2011 zo 191817 t na 151377 t v roku 2014.

Na základe rozhodnutia č. A2012/04088-001/Pap, ObÚ ŤP v Ťiline, odbor ochrany zložiek životného prostredia, zo dňa 7. 12. 2012, bolo vydané prevádzkovateľovi Ťilinská teplárenská, a.s., povolenie evidenčného čísla 511/002/2012 na vypúšťanie oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), podľa § 5 zákona č. 572/2004 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov z týchto prevádzok.

Tab. 51 Spotreba uhlia a zemného plynu, Produované a pridelené emisie Ť. T. a.s. v rokoch 2013 a 2014

	Jednotka	2013	2014
Spotreba uhlia	t	173 164	151 377
Spotreba ZPN	tis. m <sup>3</sup>	710 265	1 179 365
Celkové emisie	tCO <sub>2</sub>	229 592	195 785
Emisie pridelené	tCO <sub>2</sub>	121 727	101 571
Rozdiel	tCO <sub>2</sub>	107 865	94 214

## 2.7. Analýza súčasného stavu a stanovenie potenciálu úspor

Z vyššie uvedeného vyplýva neustále znižovanie celkovej spotreby tepelnej energie v meste Ťilina, čo je dané okrem zmeny klimatických podmienok i rôznymi racionalizačnými opatreniami vo vzťahu ku spotrebe tepelnej energie.

Efektívnosť využívaní primárnych zdrojov energie musí byť riešená komplexne v celom cykle pri výrobe, rozvode a spotrebe tepla, t. j. od zdrojov tepla cez tepelné siete (primárne/sekundárne), cez odovzdávacie stanice až po konečné odberné miesto budovy, (priemysel, poľnohospodárstvo) a jednotlivé spotrebiteľské sústavy (vykurovanie, príprava TÚV, vzduchotechnika, technológie,...).

### 2.7.1. Analýza zdrojov tepla

Na zdrojoch tepla je možné zabezpečiť efektívnu výrobu tepla okrem iného:

1. voľbou alternatívnych palív a obnoviteľných zdrojov energie,
2. využívaním nových technológií spaľovania,
3. aplikovaním nízkoemisných tlakových horákov na princípe sálavého šírenia plameňa v minimálne dvoch až trojkomorovom spaľovacom kotlovom priestore,
4. použitím kotlovej kondenzačnej techniky s možnosťou lepšieho využitia spalného tepla a dosiahnutia vysokého ročného stupňa využitia,
5. využitím výmenníkov tepla (spaliny/voda) pre ďalšie efektívne využitie tepelnej energie z odchádzajúcich spalín,
6. aplikovaním viacvrstvovej komínovej techniky s využívaním materiálov odolných voči kondenzácii vodných pár v spalinách,
7. využitím automatizačnej techniky na zabezpečenie riadenia spaľovacieho procesu a reguláciu dodávky tepla do spotrebiteľských sústav.

#### **Analýza bilančných údajov a stanovenie úspor rozhodujúceho výrobcu a dodávateľa tepla**

Rozhodujúcim výrobcom a dodávateľom tepla na území mesta Ťilina je Ťilinská teplárenská, a.s. Predmetom činnosti je výroba tepelnej a elektrickej energie. Ť. T., a.s. využíva 3 vysokotlakové parné granulačné kotly K1, K2 a K5, z ktorých kotol K1 bol rekonštruovaný začiatkom roka 2015 spoločnosťou Slovenské energetické strojárne a.s., kotly K2 a K5 sú aktuálne rekonštruované tou istou spoločnosťou s termínom ukončenia jeseň 2015 a jeden plynový kotol K3. Kotol K4 je v pôvodnom stave a od začiatku roka 2016 nie je prevádzkovaný.

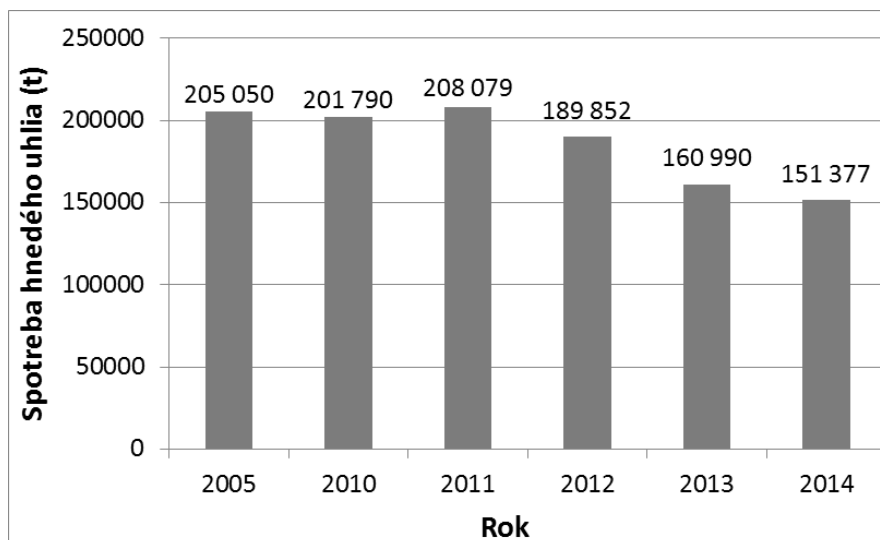
Ť. T. a.s. neustále venuje značnú pozornosť modernizácií jednotlivých zdrojov tepla či už po stránke technickej, energetickej ako i ekologickej, čo v konečnom prináša efektívnejšie využívanie primárnych energií obsiahnutých v palive a znižovaniu emisného zaťaženia okolitého prostredia.

Ť. T. a.s. taktiež neustále venuje značnú pozornosť obchodnej politike z hľadiska nákupu vhodného paliva a jeho primeranej ceny, čo má značný dôsledok na cenu za tepelnú energiu u konečného spotrebiteľa.

Ť. T. a.s. využíva ako palivo najmä hnedé uhlie, konkrétne Palivo A: Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov, lom Jiří, katalógové označenie 610, 31E, druh drobné 1, Palivo B: SD, lom Bílina, katalógové označenie 135 hp1. V menšej miere sa využíva zemný plyn, ktorý sa najmä používa na zakurovanie kotlových jednotiek a ich stabilizáciu horenia v prípade

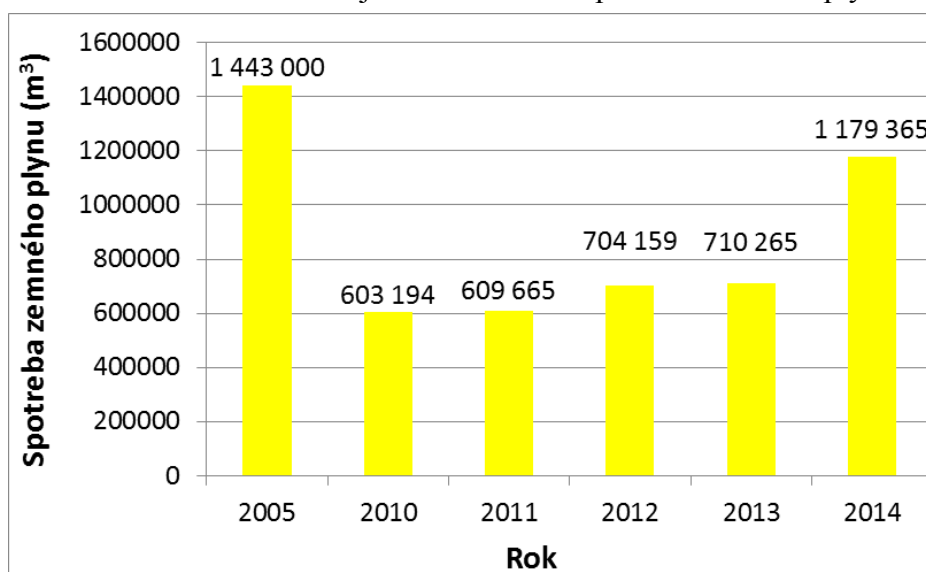
nízkych výkonov. Zemný plyn sa taktiež využíva ako palivo v kotle OKP25, ktorý sa využíva len v havarijnom stave, pričom od 01.01.2016 je jeho prevádzka ukončená.

Na Obr. 54 je vývoj spotreby hnedého uhlia v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014. Maximálna spotreba hnedého uhlia bola v roku 2011 a následne mala klesajúci trend.



Obr. 54 Spotreba uhlia v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014

Na Obr. 55 je vývoj spotreby zemného plynu v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014. Medzi rokmi 2005 – 2010 spotreba zemného plynu v Ť. T. klesla na minimálnu úroveň 603 194 m<sup>3</sup> ročne. Následne od roku 2011 sa sleduje rastúci trend v spotrebe zemného plynu.



Obr. 55 Spotreba zemného plynu v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014

Účinnosť kotlov Ť. T. sa v závislosti na použitom palive pohybuje od 87,5 % - 96,2 % (Tab. 52).

## KONCEPCIA ROZVOJA MESTA ŤILINY V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Tab. 52 Parametre kotlov Ť. T., a.s. v závislosti na type paliva, Palivo A: Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov, lom Jiří, katalógové označenie 610, 31E, druh drobné 1, Palivo B: Litvínovská uhelná spoločnosť - ÚU Komořany, katalógové označenie 439Pp, Palivo C: SD, lom Bílina, katalógové označenie 135 hp1, Palivo ZP – zemný plyn

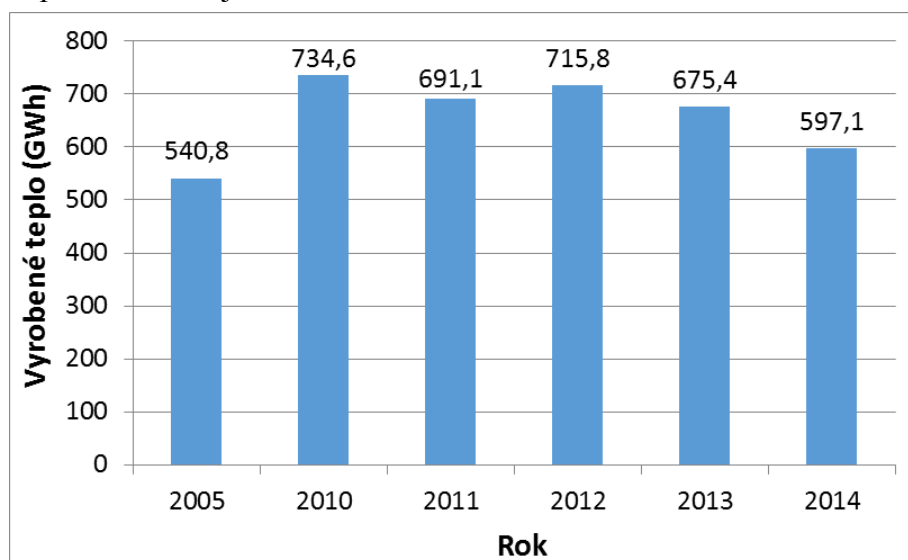
Parameter	Rozmer	KOTOL																	
		K1				K2				K3				K4			K5		
Palivo		A	B	C	ZP	A	B	C	ZP	A	B	C	ZP	A	B	C	A	B	C
Menovitý tepelný výkon	MW	58,3				58,3				58,3				58,3			97,2		
Účinnosť kotla bez stabilizácie	%	87,5	87,8	88,0	91,0	87,5	87,8	88,0	91,0				96,2				87,5	87,8	88,0

V Tab. 53 je charakteristika zdrojov tepla a výroba tepla v rokoch 2011 – 2014 v spoločnosti Ťilinská teplárenská, a.s.

Tab. 53 Charakteristika zdrojov tepla a výroba tepla v rokoch 2011 – 2014 v spoločnosti Ťilinská teplárenská, a.s.

Kotol	Výkon (t.h <sup>-1</sup> )	Palivo	Výroba tepla (GJ)			
			2011	2012	2013	2014
K1	75	HU, ZPN	683354	856236	785674	473980
K2	75	HU, ZPN	816507	728200	436609	729413
K4	75	HU, ZPN	115616	211324	155645	274275
K5	125	HU, ZPN	871356	810567	1015951	666181
OKP25	25	ZPN	1232	0	84	5433
<b>Spolu</b>	<b>375</b>		<b>2488065</b>	<b>2606327</b>	<b>2393963</b>	<b>2149482</b>

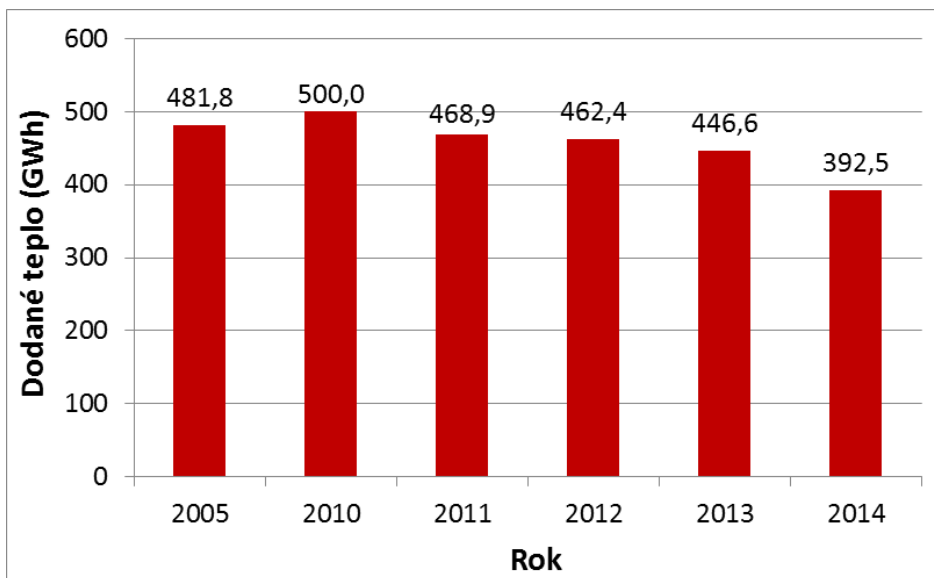
Na Obr. 56 je znázornený vývoj množstva tepla vyrobeného v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014. Najväčšie množstvo tepla v Ť. T. bolo vyrobené v roku 2010 a následne množstvo vyrobeného tepla malo klesajúci trend.



Obr. 56 Množstvo tepla vyrobeného v Ť. T. v rokoch 2005 – 2014

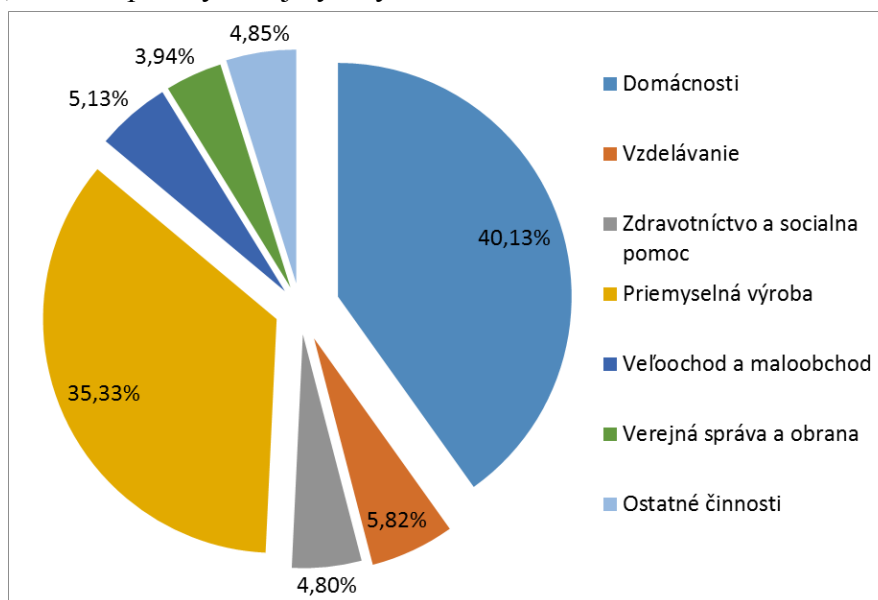
Na Obr. 57 je znázornený vývoj množstva tepla zo Ť. T. dodaného odberateľom v rokoch 2005 – 2014. Množstvo dodaného tepla čiastočne kopíruje trend množstva

vyrobeného tepla (Obr. 56), kedy od roku 2010 – 2014 bol zaznamenaný klesajúci trend. Tento trend je výsledkom znižovania energetickej náročnosti vykurovaných objektov, najmä komplexným zateplením a hydraulickým vyregulovaním vykurovacích sústav a sústav pre prípravu teplej vody a termostaticizáciou ako i vo výrobnej sfére racionalizačnými opatreniami na zariadeniach spotrebúvajúcich tepelnú energiu.



Obr. 57 Množstvo tepla zo Ť. T. dodaného odberateľom v rokoch 2005 – 2014

Na Obr. 58 je znázornený podiel tepla zo Ť. T. dodaného do rôznych sektorov v roku 2014, kedy približne 40,13 % bolo dodané do domácností (v prevažnej miere do bytových domov) a 35,33 % do priemyselnej výroby.



Obr. 58 Podiel tepla zo Ť. T. dodaného do rôznych sektorov v roku 2014 (Zdroj: Ť.T.)

Z ekonomickej a finančnej analýzy vyplynulo, že cena tepla zo súčasného jediného zdroja SCZT – Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina je z dlhodobého hľadiska nižšia ako cena tepla z alternatívnych blokových kotolní umiestnených v bytových a nebytových objektoch. Toto konštatovanie vyplýva zo zmluvného zabezpečenia palivovej základne hnedé uhlie do roku

2020 na základe uzatvorených dlhodobých obchodných zmlúv s producentom Sokolovská uhelná, a.s. Sokolov a s dodávateľom Carbounion Bohemia, s.r.o. Praha na uhlie z produkcie SD, a.s., lom Bílina.

Úsporu paliva je možné dosiahnuť efektívnejším prevádzkovaním zdrojov tepla pri ich menovitom tepelnom výkone. Tomu môžu dopomôcť pripájanie nových bytových domov a objektov z verejného a podnikateľského sektora na vybudovanú tepelnú infraštruktúru SCZT. V rokoch 2006 – 2014 pribudlo niekoľko objektov, ktoré sú zásobované teplom zo Ť. T. V období rokov 2006 až 2014 boli na SCZT pripojené objekty obchodných centier - MAX, AUPARK, MIRAGE, resp. PFO Crystal Palace. Tieto spolu s ďalšími obchodnými prevádzkami (Lidl) sa stali významnými odberateľmi tep. energie zo sústavy Ť. T., a.s. Ťilina. Taktiež prebehlo pripojenie nových bytových domov, ktoré sú rozšírením existujúcich sídlisk: Vlčince: Diverso-Arboreum, Kastor, Lesopark, Renox, 3\*STAR, Europalace, Hliny: Nové bývanie, časť Bôrik – Amfiteáter, V priemyselnej sfére po období stagnácie a poklese výroby, v niektorých prípadoch išlo o významné ukončenie činnosti resp. výroby, ktorá sa dotkla aj Ť. T., a.s. v podobe ukončenia významného priemyselného odberu pary u PCHZ a ďalšieho odberateľa Slovena. Na východnom okraji mesta (katastrálne územie obcí Teplička n. Váhom a Gbeľany) sa etabloval významný priemyselný odberateľ, automobilka KIA Motors Slovakia (KIA MS) a jeho dodávateľ, Mobis Slovakia, ktorí boli pripojení na SCZT v r. 2006. Následne, v r. 2010 došlo k rozšíreniu dodávok tepla pre týchto odberateľov do nových výrobných prevádzok –Motoráreň KIA MS a objekt Europe RDC v areáli Mobis Slovakia. V juhozápadnej časti mesta na ul. Kragujevská pribudol nový technologický odber Slovben, a.s na výrobu polystyrénu.

Ďalšiu úsporu výroby tepla z fosílnych palív je možné dosiahnuť využívaním lacnejších foriem alternatívnych palív, ako i vhodným prevádzkovaním centrálnych zdrojov tepla v Ťilinskej teplárenskej, a.s., Ťilina.

Je predpoklad, že ďalšou modernizáciou zdrojov tepla, aplikáciou výmenníkov tepla (spaliny/voda) pre ďalšie efektívne využitie tepelnej energie z odchádzajúcich spalín, modernizáciou horákov a princípov spaľovania, prevádzkovými opatreniami a riadením zdrojov tepla bude dochádzať k zvyšovaniu efektívnosti výroby tepla.

V prípade zvýšenia úspor týmito opatreniami na úrovni 1 % celkovo dodávaného tepla by to predstavovalo úsporu energie približne 3 925 MWh/rok.

Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina zabezpečuje technickými opatreniami dodržanie limitov emisií pod požadovanú úroveň v zmysle príslušných limitov stanovenými smernicami a vyhláškami.

#### **Analýza bilančných údajov a stanovenie úspor výrobcu tepla Bytterm, a.s.**

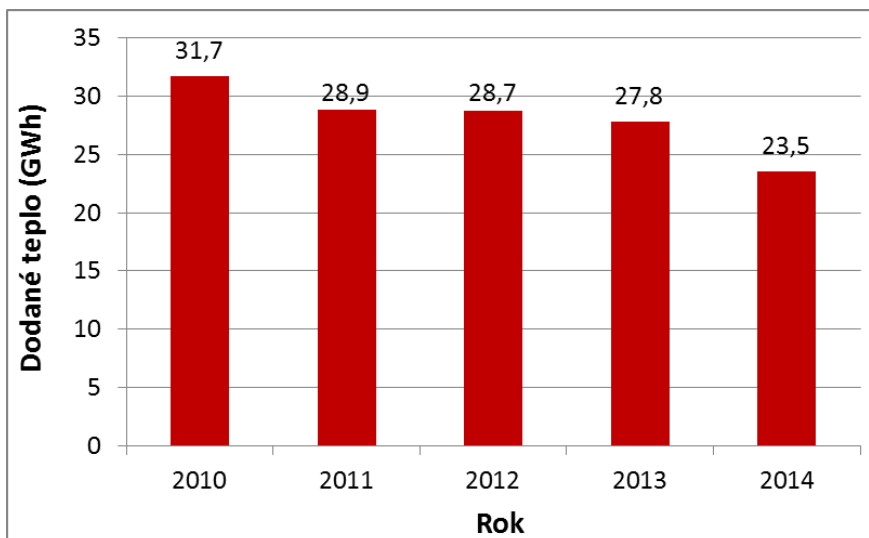
Jednou z činností spoločnosti Bytterm, a.s. je výroba tepla v plynových kotloch, ktoré sú situované na sídlisku Hájik.

Spoločnosť Bytterm, a.s. taktiež neustále venuje značnú pozornosť modernizácií jednotlivých zdrojov tepla ako i ich prevádzke, čo má za dôsledok efektívnejšie využívanie primárnych energií obsiahnutých v palive.

Na Obr. 59 je uvedená výroba množstva tepla z plynových kotolní spoločnosťou Bytterm, a.s. dodaného odberateľom v rokoch 2010 – 2014. Z Obr. 59 je zrejмый klesajúci



trend v dodávke tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody pre bytové domy na sídlisku Hájik, čo je spôsobené najmä zlepšením tepelno – technických parametrov bytových domov, vyregulovaním vykurovacích sústav a ďalším opatreniami.



Obr. 59 Množstvo tepla z plynových kotolní spoločnosti Bytterm, a.s. dodaného odberateľom v rokoch 2010 – 2014

Je predpoklad, že pokračovaním modernizácie a obnovy zdrojov tepla, ich riadenia a ďalšieho príslušenstva spoločnosti Bytterm, a.s. Ťilina bude dochádzať k ďalšiemu zvyšovaniu efektívnosti výroby tepla. V prípade zvýšenia úspor týmito opatreniami je predpoklad potenciálu úspor na úrovni 1,5 % dodávaného tepla, čo by predstavovalo úsporu energie približne 353 MWh/rok.

### 2.7.2. Tepelné siete a odovzdávacie stanice tepla

Na tepelných sieťach a odovzdávacích staniciach tepla pokračovať v zvyšovaní energetickej efektívnosti distribúcie a odovzdávania tepla:

1. rekonštrukciou primárnych parných tepelných sietí na horúcovodné tepelné siete,
2. výmenou tepelnej izolácie a ochranného obalu na primárnych/sekundárnych sieťach, resp. výmena za nové predizolované potrubné rozvody,
3. dôslednou pravidelnou kontrolou a údržbou tepelných sietí a ich termovíznym monitorovaním,
4. uplatnením najnovších technológií výmenníkov tepla (doskové z ušľachtitého materiálu) v OST vrátane kombinovanej prípravy teplej vody,
5. využitím automatizačnej techniky na zabezpečenie riadenia distribúcie a odovzdávania tepelnej energie a reguláciu dodávky tepla do spotrebiteľských sústav.

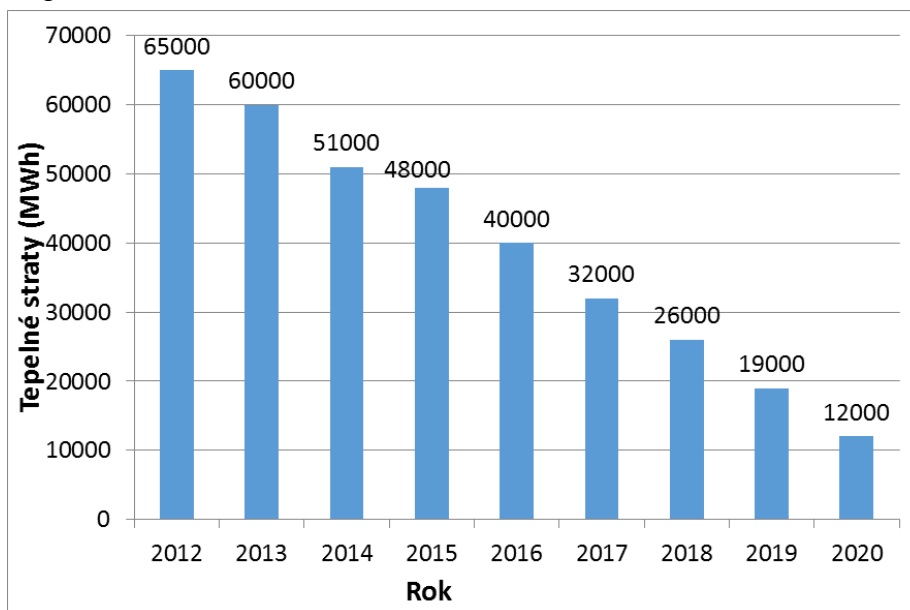
#### Tepelná sieť SCZT

V súčasnosti má primárna tepelná sieť SCZT v meste Ťilina 1 horúcovodnú vetvu a 4 parovodné vetvy, ktoré sú v prevádzke Ťilinskej teplárenskej, a.s., Ťilina, ktorá znižovaniu

teplných strát na primárnych rozvodoch venuje značnú pozornosť, čo je vidieť z klesajúceho trendu znižovania strát na primárnych rozvodoch.

Na sekundárnych rozvodoch SCZT, ktoré väčšinou vlastní a spravuje Bytterm, a.s., boli vo veľkej miere realizované racionalizačné opatrenie, hlavne výmenou starých rozvodov za nové s lepšími izolačnými materiálmi.

V prípade zmeny teplotného média z pary na horúcu vodu v meste Ťilina, možno predpokladať pomerne veľkú úsporu tepla (Obr. 60). Pomocou tohto opatrenia sa predpokladá úspora tepla približne 39 000 MWh, čo predstavuje potenciál úspory približne 10 % z celkovo dodávaného tepla.



Obr. 60 Tepelné straty tepelnej siete SCZT s odhadom zníženia tepelných strát po zmene parovodného rozvodu na horúcovodný rozvod

### Odovzdávacie stanice tepla

Maximálne povolené ročné straty tepla v odovzdávacích staniciach tepla (OST) pri odovzdávaní tepla sú pre teplotnú látku:

- para / teplá voda max. 3 %,
- horúca voda / teplá voda max. 1,5 %,
- para / horúca voda max. 4 %

z ročného množstva tepelnej energie dodanej do OST zníženého o množstvo tepla spotrebované na prípravu teplej úžitkovej vody. Odhad potenciálu úspor v OST vychádza z doby životnosti OST a z ich morálneho a technického opotrebenia a následnej výmeny technologických zariadení. V prípade zmeny parovodného rozvodu vo vetvách MESTO+SOLINKY na horúcovodný rozvod je predpokladaný potenciál úspory tepla 1,5 % dodávaného tepla, čo predstavuje približne 5 900 MWh/rok.

### 2.7.3. Bytové domy

Za obdobie posledných desiatich rokov došlo k značnému zníženiu spotreby tepelnej energie v bytových domoch, čo je dané hlavne ich zateplovaním (napr. byty v správe

spoločnosti Bytterm a.s. má zateplených cca 60 % bytových domov, byty v správe spoločnosti OSBD má zateplených cca 80 % bytových domov), hydraulickým vyregulovaním vykurovacích sústav a rozvodov teplej vody a termostaticizáciou. V budúcom období by sa malo v tomto trende pokračovať.

Pri príprave projektov na zníženie energetickej náročnosti budov je potrebné rešpektovať odporúčania normy STN 73 40 05, kde od roku 2016 sú stanovené vyššie požiadavky na tepelné odpory stavebných konštrukcií.

Pri zefektívnení využitia energie v bytových domoch, prichádzajú do úvahy tieto energeticky úsporné opatrenia, ktoré zabezpečia jednak úsporu energie ako i úspory prevádzkových nákladov, a to pri opatreniach typu:

### 7.1 Stavebné konštrukcie:

- Zateplenie obvodového plášťa.
- Zateplenie podlahy resp. stropu nad nevykurovaným podlažím.
- Zateplenie strešnej konštrukcie.
- Výmena transparentných výplní.

### 7.2 Ústredné vykurovanie:

- Automatická regulácia a nočný útlm teploty.
- Zateplenie distribučného systému ÚK.
- V prípade nenapojenia sa na centrálny zdroj tepla, rekonštrukcia kotolne (nový kotol s vyššími účinnosťami, zväčšenie využívania obnoviteľných zdrojov energie, kondenzačná technika, príslušenstvo,...)
- Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických ventilov.

### 7.3 Príprava teplej vody:

- Úsporné sprchové hlavice.
- Termostatický zmiešavač.
- Automatická regulácia teplej vody.
- Zateplenie distribučného systému teplej vody.

Podľa § 9 zákona 321/2014 MDVaRR a MH SR je potrebné vypracovať a každé tri roky aktualizovať dlhodobé stratégie aktivizácie investícií do obnovy budov podľa členenia budov a) a) i).

### **Zlepšenie tepelno – technických parametrov stavebných konštrukcií**

V súčasnosti je na území mesta Ťilina zateplených (komplexne alebo čiastočne) približne 60 % bytových domov. Priemerná úspora tepla po zateplení bytového domu je 35 %. Potenciál úspory tepla pri uvažovaní zvýšenia počtu zateplených domov na 100 % je približne 7,5 % z celkovo dodávaného tepla, čo predstavuje úsporu tepla približne 31000 MWh/rok.

### **Úsporné opatrenia na ústrednom vykurovaní**

Úspora spočíva v hydraulickom vyregulovaní, termostaticizácii a osadení pomerových rozdeľovačov tepla. Meracia a regulačná technika nainštalovaná v zateplenom bytovom dome znižuje spotrebu tepla až o 10 % z hľadiska svojho úsporného rozpätia. Pri predpoklade, že meracou a regulačnou technikou bude vybavených 100 % bytových domov na území mesta

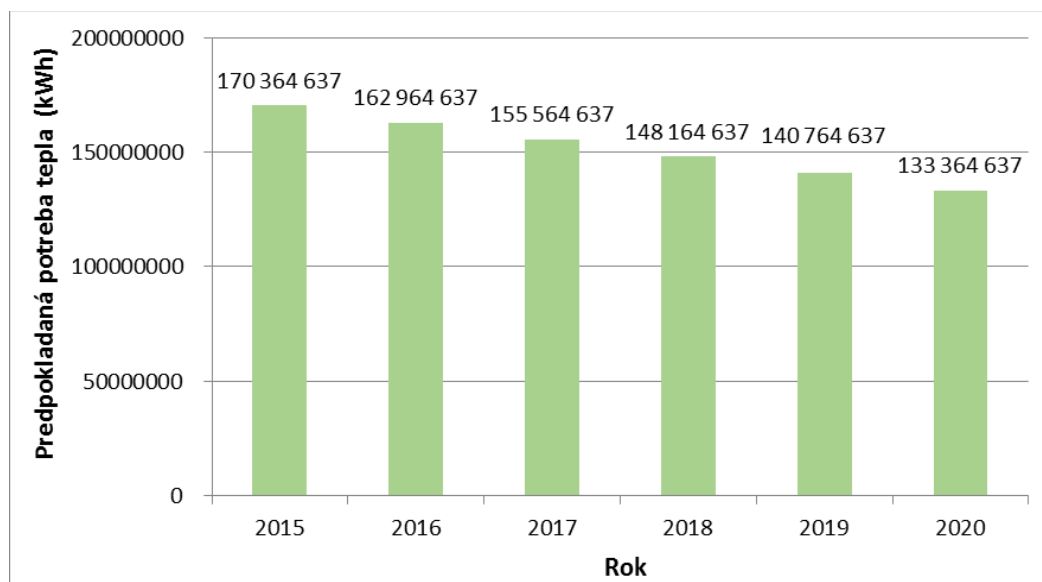
Ťilina a ťe dané opatrenie by sa realizovalo na zateplených bytových domoch, potenciál úspory tepla predstavuje približne 1 % z celkovo dodávaného tepla, čo predstavuje približne 4000 MWh.

#### Úsporné opatrenia na príprave teplej vody

Využitím zaizolovania distribučného systému, inštalovaním úsporných sprchových hlavíc, termostatického zmiešavača a automatickej regulácie teplej vody je možné dosiahnuť úsporu tepla na úrovni 3 – 5 %. Pri predpoklade, ťe týmito systémami budú vybavené všetky bytové domy na území mesta Ťilina a ťe dané opatrenie by sa realizovalo na zateplených bytových domoch, potenciál úspory tepla predstavuje približne 0,5 % z celkovo dodávaného tepla, čo predstavuje približne 2 000 MWh/rok.

#### Potenciál úspor spotreby tepla bytových domov na území mesta Ťilina

Po sčítaní potenciálu úspor tepla bytových domov by celková úspora tepla aplikáciou všetkých úsporných opatrení dosiahla 37000 MWh/rok. Na Obr. 61 je predpokladaná potreba tepla bytových domov v rokoch 2016 – 2020 po postupnom aplikovaní úsporných opatrení.



Obr. 61 Predpokladaná potreba tepla bytových domov v rokoch 2016 – 2020

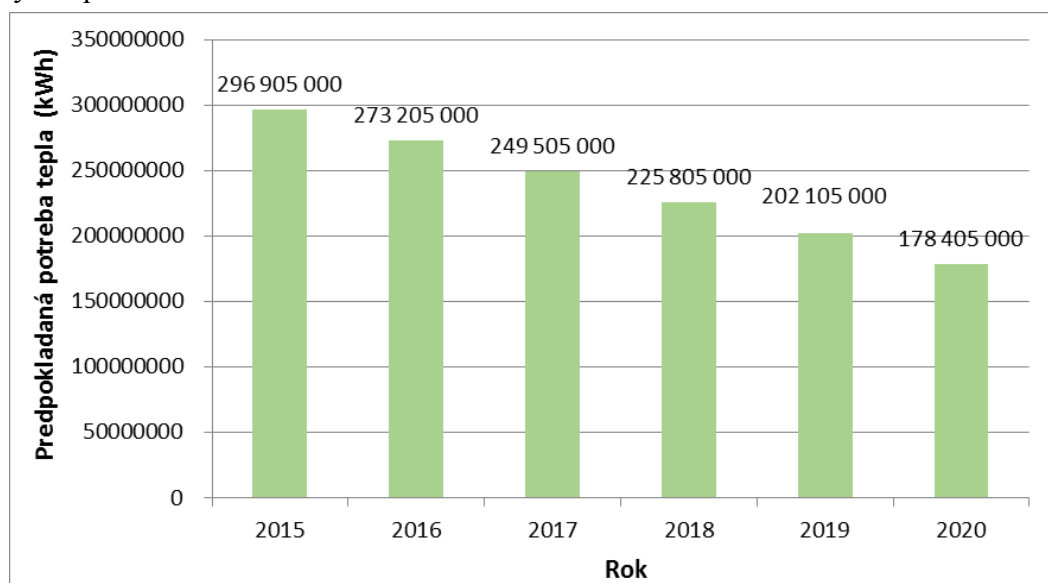
#### 2.7.4. Individuálna bytová výstavba

V súčasnosti v IBV sa realizujú rôzne opatrenia na zníženie spotreby tepelnej energie. Ide najmä tepelno-technické opatrenia na zníženie spotreby tepelnej energie ako sú zateplenie obvodového plášťa domov a výmena presklených konštrukcií, výmena zdrojov tepla za zdroje tepla s vyššou efektívnosťou a využitie zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie, kde sa aplikujú najmä slnečné kolektory na prípravu teplej vody a podporu vykurovania, temostatizáciou vykurovacích systémov. Na realizáciu týchto opatrení mnohí vlastníci využívajú i rôzne formy štátnej podpory. V súčasnosti je však realizácia týchto opatrení najmä u starších domov na dosť nízkej úrovni.

V IBV je možné aplikovať podobné úsporné opatrenia ako v prípade bytových domov:

- Zateplenie:
  - Zateplenie obvodového plášťa
  - Zateplenie podlahy
  - Zateplenie strešnej konštrukcie
  - Výmena transparentných výplní
- Ústredné vykurovanie:
  - Rekonštrukcia kotolne (nový kotol s vyššími účinnosťami, kondenzačná technika, príslušenstvo,...)
  - Realizáciou zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie
  - Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických ventilov
  - Automatická regulácia a nočný útlm teploty
  - Zateplenie distribučného systému ústredného vykurovania
- Príprava teplej vody:
  - Rekonštrukcia ohrievača teplej vody (nový ohrievač teplej vody, príslušenstvo, ...)
  - Využitie zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie
  - Úsporné sprchové hlavice
  - Zateplenie distribučného systému teplej vody

Komplexným zateplením rodinného domu je možné dosiahnuť úsporu tepla na úrovni 30 – 60 %. Rekonštrukciou a úpravou ústredného vykurovania je možné doceliť úspory tepla na úrovni 5 – 20 %. Pri úprave spôsobu prípravy teplej vody je možné doceliť úsporu tepla na úrovni 2 – 10 %. Pri predpoklade, že vo väčšine rodinných domov na území mesta Ťilina neprebegli podobné rekonštrukcie, potenciál úspory tepla môže dosahovať 30 – 50 %, čo predstavuje ročnú úsporu tepla na úrovni 89 000 – 148 000 MWh, čo pri prepočte na spotrebu zemného plynu znamená úsporu približne 8 356 800 – 13 896 700 m<sup>3</sup> zemného plynu. Na Obr. 62 je predpokladaná potreba tepla IBV v rokoch 2016 – 2020 po postupnom aplikovaní úsporných opatrení.

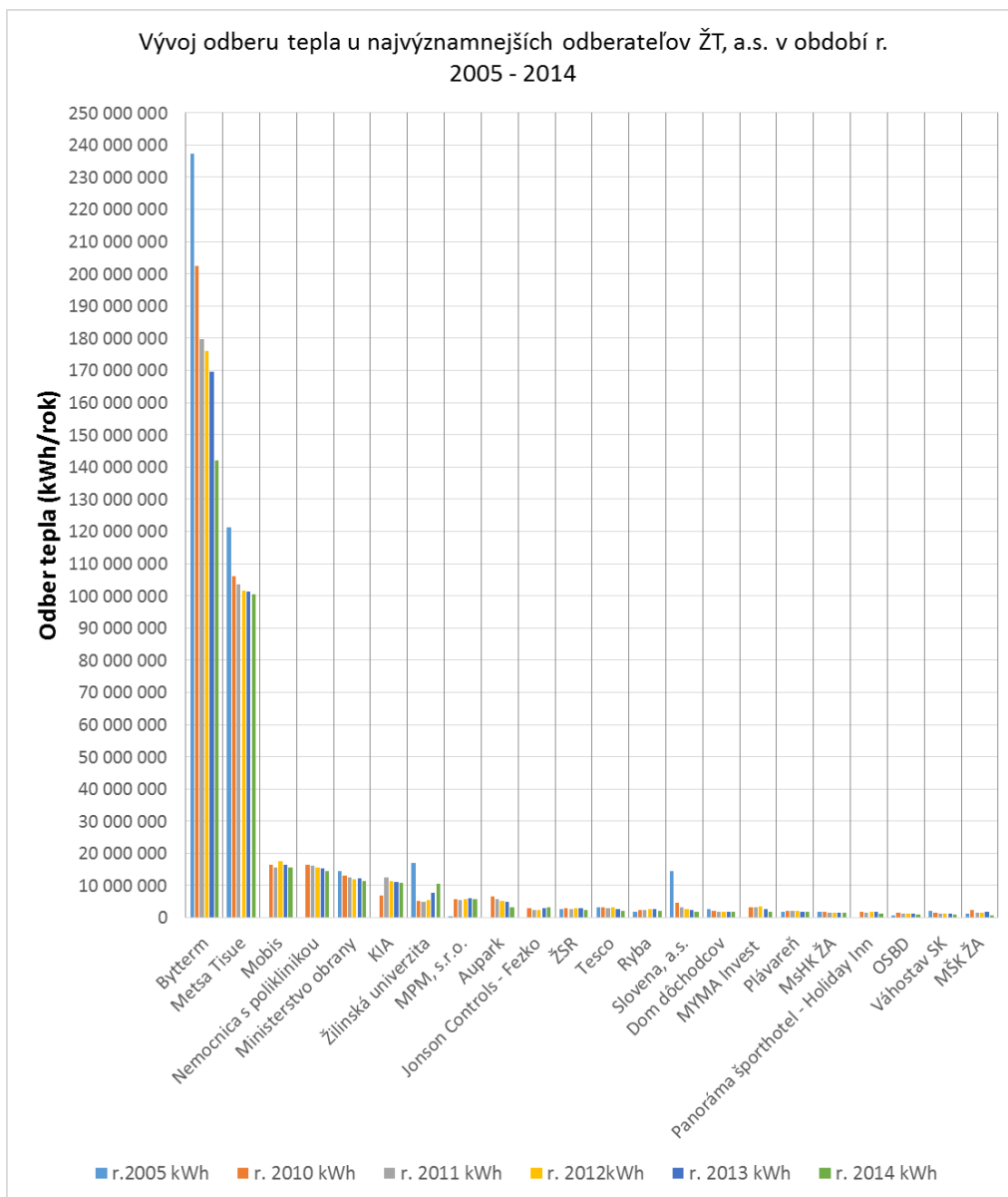


Obr. 62 Predpokladaná potreba tepla IBV v rokoch 2016 – 2020

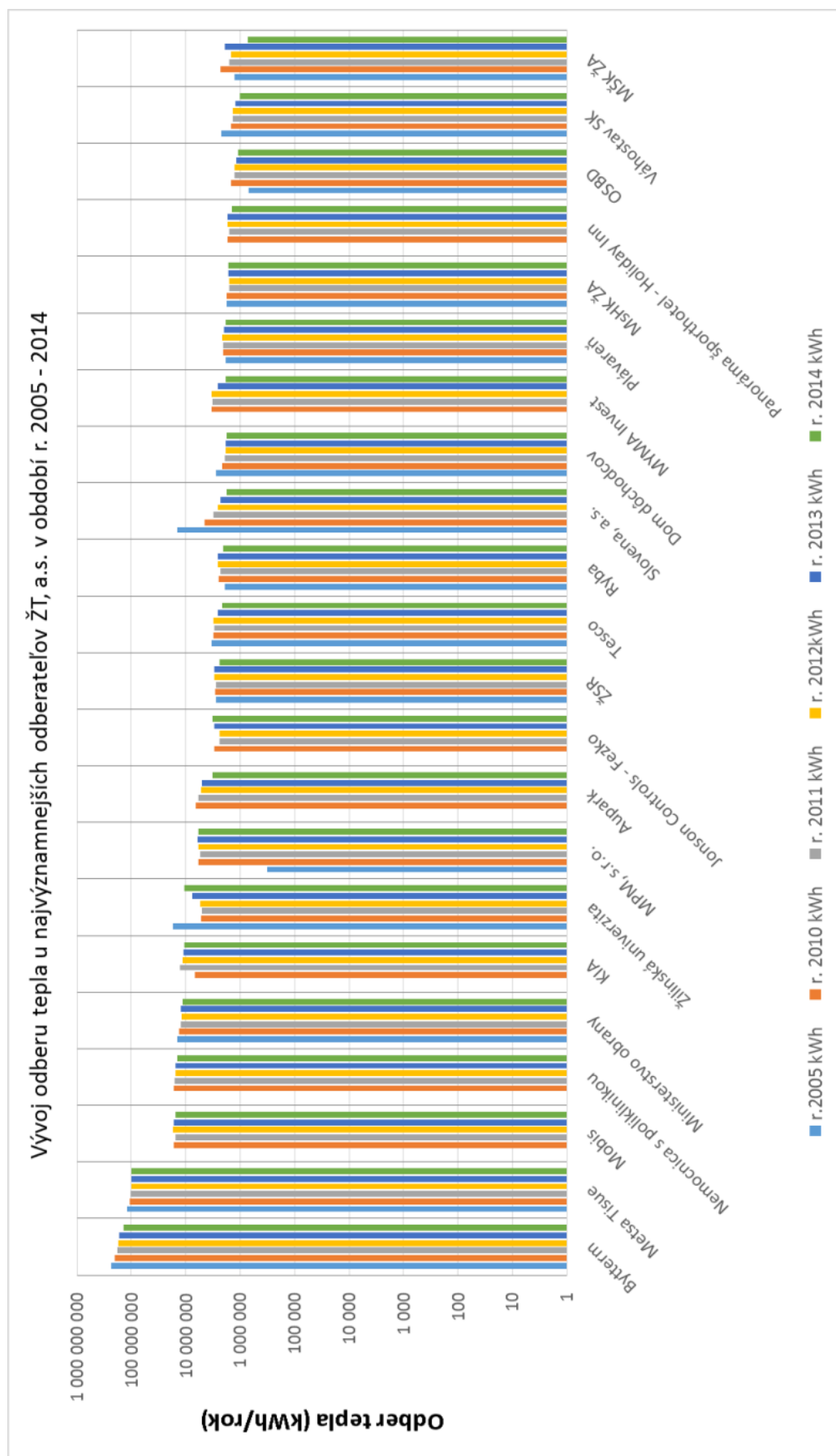
### 2.7.5. Verejný a podnikateľský sektor

Verejný a podnikateľský sektor na území mesta Ťilina má značný podiel na spotrebe tepla. Je to dané najmä tým, že na území mesta sa nachádza pomerne veľké množstvo priemyselných prevádzok a tým, že mesto Ťilina je krajské mesto, v ktorom sa nachádza viacero verejných inštitúcií.

Na Obr. 63, je znázornený vývoj odberu tepla najvýznamnejších odberateľov Ťilinskej teplárenskej, a.s. v rokoch 2005, 2010 – 2014 z verejného a podnikateľského sektora. Aby bolo vidieť trendy v spotrebách tepelnej energie u najväčších odberateľov je znázornený vývoj odberu tepla najvýznamnejších odberateľov Ťilinskej teplárenskej, a.s. v rokoch 2005, 2010 – 2014 na Obr. 64 v logaritmických súradniciach. Celkovú potrebu tepla pre objekty verejného a podnikateľského sektora na území mesta Ťilina približne 383 905 MWh/rok. Z uvedeného priebehu vyplýva, že dochádza u väčšiny odberateľov tepla k zníženiu spotreby tepla, čo je spôsobené okrem iného i rôznymi racionalizačnými opatreniami jednotlivých odberateľov.



Obr. 63 Vývoj odberu tepla najvýznamnejších odberateľov Ťilinskej teplárenskej v rokoch 2005, 2010 - 2014



Obr. 64 Vývoj odberu tepla najvýznamnejších odberateľov Ťilinskej teplárenskej v rokoch 2005, 2010 – 2014 v logaritmickú stupnici

Na základe poznania súčasného stavu objektov je stanovený potenciál úspor na úroveň 20 % zo súčasnej spotreby tepla. Potenciál úspor tepla na strane spotreby závisí od miery technických opatrení. Je podmienený realizáciou racionalizačných opatrení vo vykurovacích systémoch a predovšetkým v stavebnotechnických úpravách objektov, skvalitňovaním tepelnoizolačných parametrov obvodových konštrukcií, výmenou okien, výmenou zdrojov tepla a pripojením k SCZT pri objektoch, ktoré v súčasnosti využíajú vlastné zdroje tepla a podobne.

V podnikateľskom sektore je možné dosiahnuť úsporu tepla aplikáciou modernejších, efektívnejších výrobných zariadení, ktoré pre svoju prevádzku potrebujú teplo.

Potenciál úspor tepla vo verejnom a podnikateľskom sektore môže dosahovať 20 % zo súčasnej spotreby tepla, čo predstavuje približne 76 781 MWh.

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

Členské krajiny EÚ v súčasnosti takmer polovicu svojej spotreby energie pokrývajú dovozom z teritória tretích krajín. Pre posilnenie energetickej sebestačnosti, členské krajiny EÚ kladú čoraz väčší dôraz na využívanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE). Podľa odhadov Eurostatu dosiahol v roku 2012 podiel energie z OZE v rámci 28-člennej Európskej únie úroveň 14,1 %. V roku 2004, odkedy sa tieto údaje v databáze sledujú, bol podiel OZE na úrovni 8,3 %. Členské štáty Únie si na pozadí stratégie Európa 2020 a na základe smernice 2009/28/ES stanovili národné ciele pre podiel obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe energie do konca tejto dekády. V prípade Slovenska je to 14 %. Zohľadňovali sa pritom odlišné počiatočné pozície, potenciál a tieť výkonnosť ekonomiky, čím sa individuálne záväzné ciele pohybujú od 10 do 49 %. Obnoviteľné zdroje energie (OZE) budú dôležitou zložkou štruktúry zdrojov energie, v najbližších rokoch. Slovenská republika dováňa takmer 90 % primárnych energetických zdrojov. Vlastná ťažba zemného plynu a ropy je nevýznamná, všetko čierne uhlie sa dováňa. Zabezpečenie bezpečných dodávok energie v nasledujúcich desaťročiach si vyžaduje postupné zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie (biomasa, voda, geotermálna energia, slnečná energia, veterná energia) na celkovej spotrebe energie.

Pre dosiahnutie cieľov energetickej politiky Slovenska sa stanovujú základné priority, podľa ktorých okrem iného je potrebné:

- využívať domáce primárne energetické zdroje na výrobu elektriny a tepla na ekonomicky efektívnom princípe,
- zvyšovať podiel obnoviteľných zdrojov energie na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu.

Na základe analýz možno predpokladať v dlhodobom výhlade (do roku 2030), že hlavnú úlohu pri uspokojovaní spotreby energie zohrá vyššie využitie jadrového paliva, zemného plynu a obnoviteľných zdrojov energie.

EÚ prijala Akčný plán pre energetiku na roky 2007-2020, ktorého významným prvkom sú záväzky v oblasti zmeny klímy:

- zníženie emisií skleníkových plynov o 20 % do roku 2020 oproti roku 1990;



- zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie na 20 % do roku 2020;
- dosiahnutie podielu 10 % obnoviteľných zdrojov v doprave do roku 2020;
- dosiahnutie 20 % úspor energie v porovnaní s projekciou do roku 2020.

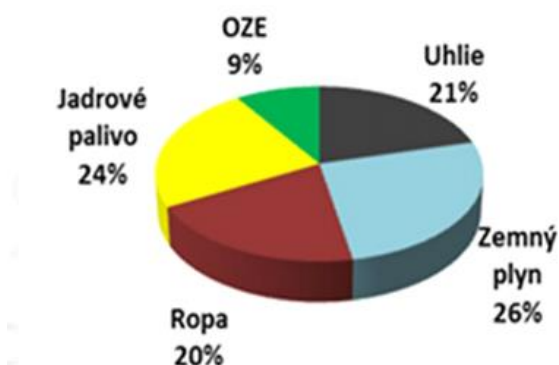
Piliere Energetickej politiky Slovenskej republiky:

- Energetická bezpečnosť
- Energetická efektívnosť
- Konkurencieschopnosť
- Udržateľná energetika

Podľa Obr. 65 má Slovenská republika vyvážaný podiel jadrového paliva a fosílnych palív na hrubej domácej spotrebe, pričom podiel OZE tvorí približne 9 %. Najväčší energetický potenciál z OZE na Slovensku má biomasa s teoretickým potenciálom 120 PJ. SR má povinnosť zvýšiť využívanie OZE v pomere ku hrubej konečnej energetickej spotrebe zo 6,7 % v roku 2005 na 14 % v roku 2020.

Ciele Slovenskej republiky v oblasti OZE:

- Zvýšiť využívanie OZE v pomere k hrubej konečnej energetickej spotrebe zo 6,7 % v roku 2005 na 14 % v roku 2020
- Dosiahnuť využívanie OZE na úrovni 80 PJ v r. 2020 a 120 PJ v r. 2030
- Dosiahnuť aspoň 10 % podiel OZE na spotrebe palív v oblasti dopravy



Obr. 65 Podiel energetických zdrojov Slovenskej republiky

Opatrenia na racionálne využívanie OZE:

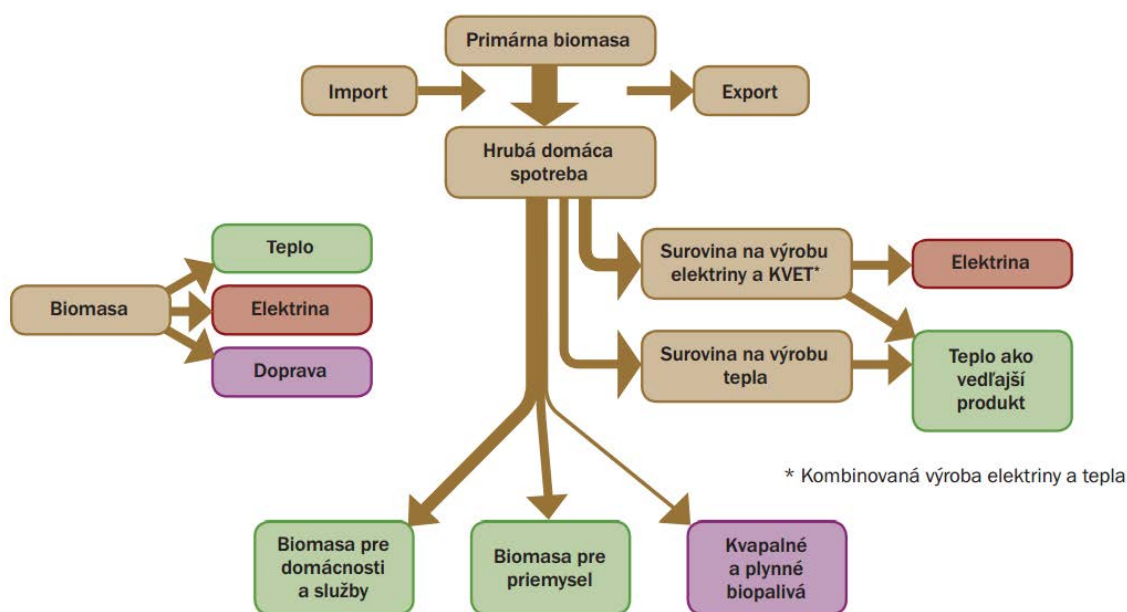
- Implementovať Národný akčný plán pre energiu z OZE
- Zameriť štrukturálne fondy pre obdobie 2014-2020 v oblasti OZE najmä na výrobu tepla z OZE a na podporu malých zdrojov pre domácnosti
- Monitorovať nákladovú efektívnosť mechanizmov na podporu OZE
- Zohľadňovať pri podpore energie z OZE ich vplyv na konečnú cenu elektriny
- Zjednodušiť administratívne postupy
- Podporiť mechanizmy, ktoré umožnia lokálne a distribuované inštalácie OZE

### 2.8.1. Biomasa

Biomasa je obnoviteľným energetickým zdrojom, ktorý v budúcnosti postupne nahradí

významnú časť fosílnych palív využívaných na výrobu tepla. Podľa definície smernice 2001/77/ES znamená „biologicky rozložiteľné frakcie výrobkov, odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesníctva a príbuzných odvetví, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselného a komunálneho odpadu“. Biomasa má význam nielen ako zdroj energie, ale môže mať rovnako dôležité a rozhodujúce postavenie v sociálno-ekonomických aspektoch, hlavne na vidieku, pretože má možnosti vytvárať rad nových pracovných príležitostí a súčasne zabezpečuje aj estetiku krajiny.

Biomasu je možné energeticky využívať mnohými spôsobmi (Obr. 66). Energia obsiahnutá v biomase sa rôznymi konverznými chemickými, termickými alebo biologickými procesmi môže premeniť na teplo, elektrinu alebo plynné a kvapalné palivá.

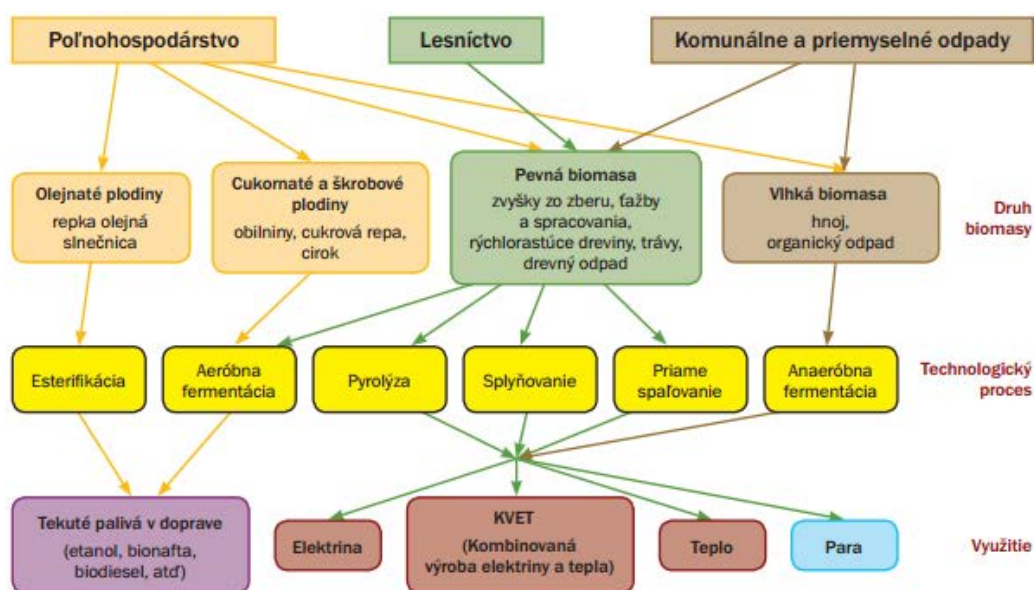


Obr. 66 Energetické využitie biomasy (AEBIOM Annual Statistical Report)

Z biomasy je možné získať energiu rôznymi spôsobmi, ktoré sa dajú rozdeliť na tri základné kategórie:

- Termochemickou premenou (priamym spaľovaním, pyrolýzou alebo splyňovaním)
- Biochemickou premenou (anaeróbnou fermentáciou alebo aeróbnou fermentáciou)
- Mechanicko-chemickou premenou (lisovaním alebo esterifikáciou surových bioolejov)

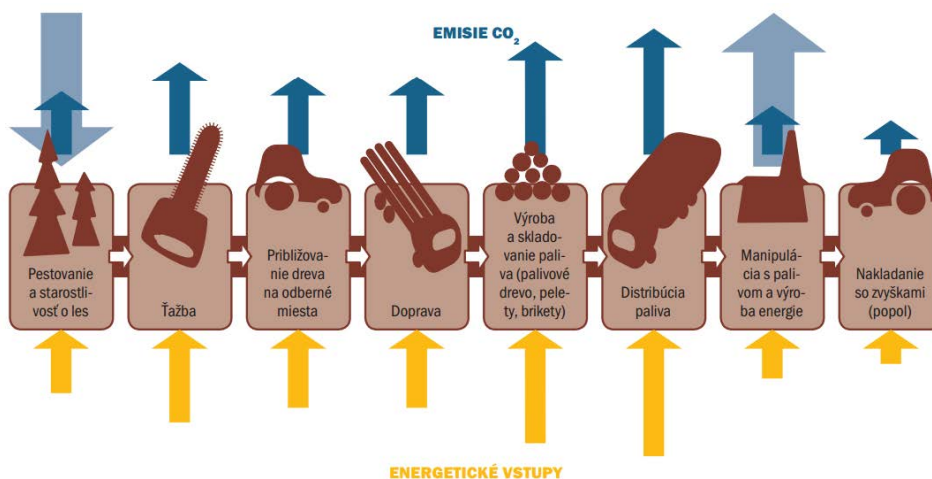
Uvedené spôsoby spracovania biomasy umožňujú vyrábať teplo, elektrinu a plynné alebo kvapalné palivá. Rôzne kombinácie premeny energie rôznych druhov biomasy znázorňuje schéma na Obr. 67.



Obr. 67 Spôsoby energetického využitia biomasy (Šuri)

Hlavným zdrojom biomasy na Slovensku je lesné hospodárstvo, kde je možné využiť časť vyťaženého dreva, ktoré je nevhodné pre použitie v drevospracujúcom priemysle a drevospracujúci priemysel, ktorý vo výrobnom procese produkuje odpady dreva vhodné na energetické využitie.

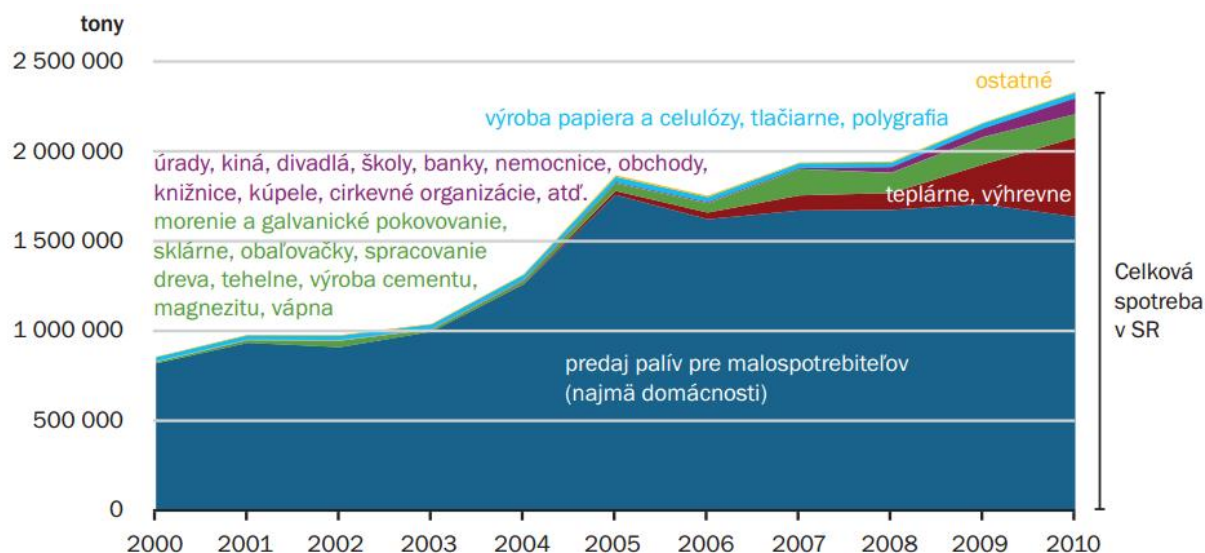
Výmera lesov SR predstavuje viac ako 2,17 milióna hektárov (ha), z toho lesné pozemky tvoria 1,9 milióna ha a nelesné pozemky 275 000 ha. Lesnatosť dosahuje 44,3 % územia krajiny. Najvyššiu lesnatosť má Ťilinský kraj a najnižšiu Trnavský a Nitriansky kraj. V súčasnosti podniky lesného hospodárstva spotrebúvajú na energetické účely len asi 10 – 15 tisíc ton biomasy ročne. Na Obr. 68 je možné vidieť ťivotný cyklus výroby energie z dreva: energetické vstupy a emisné výstupy. V súčasnosti je prezentované, že tuhé biopalivá majú neutrálnu uhlíkovú bilanciu. Vychádza zo správneho predpokladu, podľa ktorého množstvo CO<sub>2</sub> emitovaného do atmosféry spálením konkrétneho množstva rastlinnej biomasy sa rovná množstvu CO<sub>2</sub>, ktoré to isté množstvo rastlinnej biomasy odobralo z atmosféry počas svojho rastu. V ostatných fázach ťivotného cyklu tuhých biopalív totiž taktiež dochádza k produkcii CO<sub>2</sub> (Obr. 68).



Obr. 68 Ťivotný cyklus výroby energie z dreva: energetické vstupy a emisné výstupy (www.priateliazeme.sk)

Skutočná Ťažba dreva sa zvyšuje. Od roku 1990 sa zvýšila z 5,28 mil. m<sup>3</sup> na 9,86 mil. m<sup>3</sup> v roku 2010 a na 9,47 mil. m<sup>3</sup> v roku 2011, čo je nárast o 87 %, resp. 79 %. Rovnako ako v prípade zásob dreva a celkového bežného prírastku toto zvyšovanie súvisí s aktuálnym vekovým zložením lesov na Slovensku, v dôsledku čoho došlo aj k zvýšeniu ročnej plánovanej Ťažby dreva z 5,16 mil. m<sup>3</sup> v roku 1990 na 8,22 mil. m<sup>3</sup> v roku 2010, t. j. o vyše 59 %. Z rozdielu medzi nárastom skutočnej a plánovanej Ťažby dreva vidno, že dochádza k prekračovaniu plánovanej Ťažby. Realizáciu plánovaných úmyselných výchovných a obnovných Ťažieb dreva komplikujú náhodné (kalamitné) Ťažby a zákonná povinnosť vlastníkov a obhospodarovateľov neodkladne spracovávať kalamitné drevo. Podiel náhodných Ťažieb na celkových realizovaných Ťažbách sa od roku 1990 pohybuje v rozpätí od 40 % do takmer 65 %. Alarmujúca je výška ihličnatých náhodných Ťažieb, a to najmä smreka. Výskyt kalamít je závažným problémom lesného hospodárstva, ktorý narúša plánovité a trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov. Od roku 2004 sa situácia rapidne zhoršuje. Od začiatku 90-tych rokov sa objem spracovaného kalamitného dreva strojnásobil a v porovnaní s rokom 2000 je v roku 2011 dvojnásobne vyšší. Od roku 2000 predstavuje prekračovanie ročnej plánovanej Ťažby v priemere 18,1 %, za roky 2008 – 2010 to bolo až o 21,3 %. Taktiež podiel Ťažby dreva z celkového bežného prírastku prekračuje súčasné Ťažbové možnosti. V rokoch 2006 a 2007 bol tento ukazovateľ približne 71 % a v posledných troch rokoch kolíše okolo 80 %. Podľa strategickej prognózy vývoja Ťažby dreva do roku 2035, s ohľadom na vývoj zásob dreva, vekové zloženie lesov a doterajšiu Ťažbu dreva a jej štruktúru, by sa mal objem realizovaných celkových Ťažieb dreva postupne zvyšovať až po predpokladanú kulmináciu okolo roku 2030. Objem obnovnej Ťažby by sa mal zvyšovať, naopak pri výchovnej Ťažbe sa predpokladá znížovanie jej objemu. Rastúcu tendenciu bude mať Ťažba listnatého dreva, ktorá sa v ostatných rokoch, najmä v prípade buka, dubov a hraba realizovala len približne na úrovni 75 % ich plánovanej Ťažby. Ťažba ihličnatého dreva 12 (najmä smreka) sa bude naopak znížovať kvôli jeho doterajšej vysokej Ťažbe, kaď dorodne prevyšujúcej úroveň únosnej Ťažby, z dôvodu vysokého rozsahu náhodných (kalamitných) Ťažieb v smrekových lesoch v ostatných pätnástich rokoch.

Vývoj produkcie lesnej palivovej biomasy po roku 1990 ovplyvňoval dopyt domácností po palivovom dreve a vlastníkov energetických zdrojov vyrábajúcich najmä teplo pre potreby bytov komunálnej sféry. Rozhodujúci vplyv malo aj zvyšovanie cien zemného plynu a uhlia pre domácnosti. Veľký rast dopytu vo vidieckych oblastiach spôsobil výrazné zvýšenie cien palivového dreva a jeho súčasná spotreba sa približuje k hraniciam produkčných možností lesného hospodárstva. Najmä u malých neštátnych vlastníkov lesov patria dodávky palivového dreva miestnemu obyvateľstvu k prioritám. Na Obr. 69 je znázornený vývoj spotreby dreva v rokoch 2000 – 2010, kde je názorný rast spotreby dreva na energetické účely. Približne od roku 2005 je spotreba malospotrebiteľov relatívne ustálená a zvyšuje sa spotreba dreva u väčších producentov a spotrebiteľov tepla (teplárne, úrady, nemocnice, školy, atď.).



Obr. 69 Vývoj spotreby dreva na energetické účely (Zdroj: Databáza Slovenského hydrometeorologického ústavu)

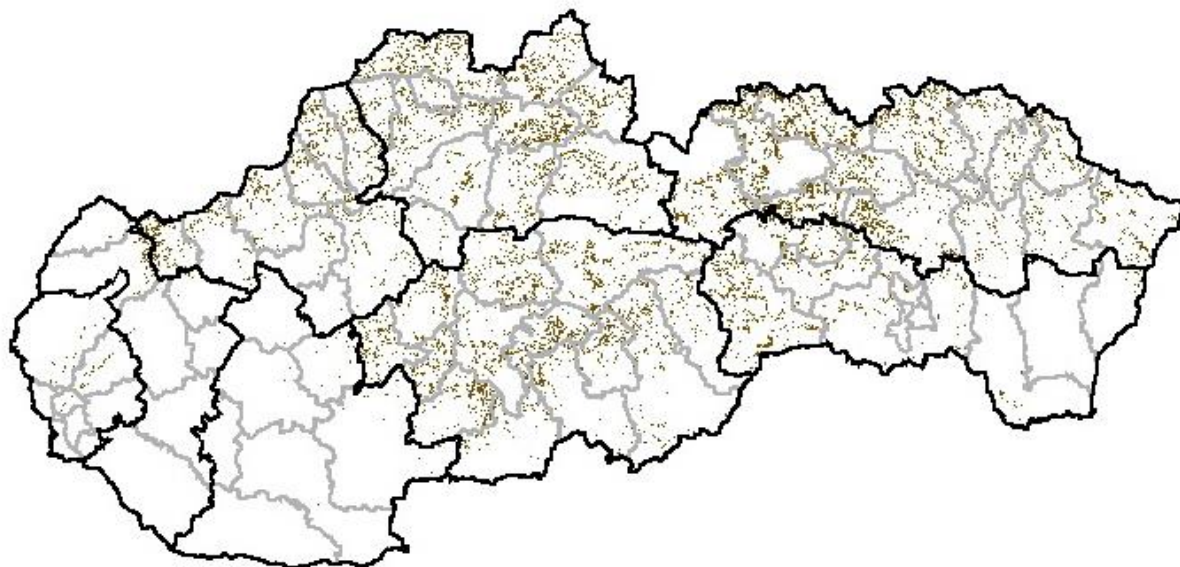
Stanovenie potenciálu lesnej dendromasy využitelnej na energetické účely výrazne ovplyvňuje odbytová cena tzv. zameniteľných sortimentov a náklady na ich výrobu. Ide najmä o vlákninové drevo používané v celulózo – papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť zužitkovanie aj doteraz nevyužívanej tenčiny a hrubiny korún stromov. Podľa predbežných odhadov možno takto využiť 20 až 30 % ročnej produkcie tenkého dreva, t.j. 600 – 900 tis. m<sup>3</sup>.

Najväčším producentom drevnej biomasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1265000 ton dreveného odpadu ročne. Z tohto množstva je 805000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460000 ton predstavuje čierny lúh, ktorý vzniká pri výrobe celulózy. Celková energetická hodnota využitelného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15862 TJ, z toho je 9421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6440 TJ z čierneho lúhu. V súčasnosti sa časť dreveného odpadu z drevospracujúceho priemyslu, najmä drevené piliny, využívajú na výrobu drevených peliet a drevených brikiet. Drevené pelety sú vysoko komfortným homogénnym palivom, ktoré sa výborne skladuje a výborne sa ním reguluje vykurovanie. Komfort sa približuje vykurovaniu zemným plynom. Peleta je názov pre granulu kruhového prierezu s priemerom 6 alebo 8 mm a dĺžkou 30-40 mm. Vyrábajú sa z drevenej suroviny – pilín alebo hoblín tzv. peletizáciou, pri ktorej dochádza pri vysokej teplote (cca 120 °C) a vysokom tlaku lisuje to valcového tvaru bez pridania iných látok. Vstupná drevená surovina má byť prírodný čistý materiál nezaťažený škodlivými látkami. Drevené brikety sú taktiež biopalivá lisované pri vyššej teplote a vyššom tlaku, pričom ich veľkosť je oproti dreveným peletám väčšia. Výhodou drevených peliet a brikiet je garantovaná vysoká výhrevnosť, nízka vlhkosť, jednotné rozmery a fyzikálne vlastnosti, jednoduché skladovanie, ekologické spaľovanie a perspektívnosť do budúcnosti. Nevýhodou sú relatívne



vysoké investičné a prevádzkové náklady na výrobu, vyššie náklady na spaľovacie zariadenia a vysoké požiadavky na skladovanie.

Perspektívny zdroj palivovej biomasy tvoria energetické porasty rýchlorastúcich drevín (topoľ, vrbá, agát, osika, jelša), jednoročných a viacročných energetických plodín. Energetické porasty možno zakladať na plochách nevhodných pre klasickú poľnohospodársku a lesnícku produkciu, na pôdach dočasne vylúčených z poľnohospodárskej výroby, pôdach kontaminovaných, vhodných len na produkciu pre nepotravinárske účely a tieť na zdevastovaných plochách v priemyselných aglomeráciách. Ďalšími zdrojmi paliva dendromasy sú zeleň v intravilánoch miest, obcí, brehové porasty, vetrolamy, stromoradia ciest, drewný komunálny odpad, porasty rastúce pod elektrickými vedeniami, drewné splaveniny riek a pod. Rýchlorastúce dreviny majú oproti energetickým lesom predovšetkým tú výhodu že doba medzi výsadbou a ťažbou je podstatne kratšia. Pohybuje sa medzi 2 - 5 rokmi a výsadba sa obnovuje až po 20 - 30 rokoch. Rýchlorastúce dreviny zároveň dokážu ročne vyprodukovať väčší objem biomasy na rovnakej ploche. Parametre, ktoré sú rozhodujúce pri výbere rýchlorastúcich drevín sú ich dostupnosť, vhodnosť pre daný typ pôdy i podnebia a potenciálny výťažok z hektára za rok (ton/ha/r). Výťažok je najdôležitejším ukazovateľom a pre výby pestované v našich podmienkach môže dosiahnuť 15 ton suchej hmoty na hektár za rok. Prírastok niektorých vrb sa pohybuje od 2 do 3 metrov za rok (2 - 3 cm denne v letnom období). Pri určení vhodnej lokalizácie rýchlorastúcich drevín (Obr. 70, Obr. 73) na poľnohospodárskej pôde sa vychádzalo z analýzy produkčného potenciálu BPEJ a typologicko-produkčných kategórií poľnohospodárskej pôdy. Zároveň sa rešpektovala podmienka nevyužívania primárnej poľnohospodárskej pôdy, ktorá je nevyhnutná pre zabezpečenie poľnohospodárskej produkcie Slovenska, pre pestovanie rýchlorastúcich drevín. Aplikovaný prístup bol založený na eliminácii náporu na najproduktívnejšie pôdy a stimulácii prípadných záujemcov o zapojenie doteraz viac-menej nevyužívaných plôch (najmä mimo LPIS) do systému racionálnejšieho využitia.

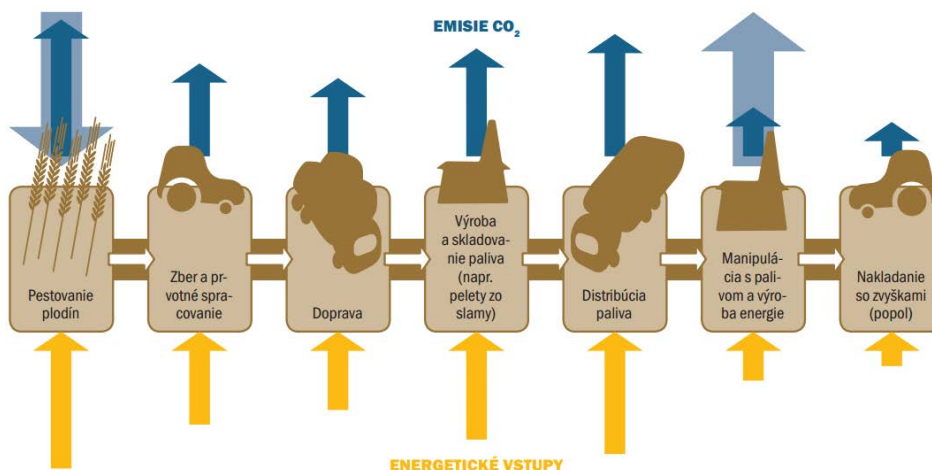


Obr. 70 Poľnohospodárska pôda vhodná pre pestovanie rýchlorastúcich drevín (Zdroj: pôdne mapy)

Ďalšími možnými zdrojmi je produkcia poľnohospodárskej biomasy - obilná slama, slama z kukurice, slama zo slnečnice, z ozimnej repky, z dreveného odpadu zo sadov a vinohradov. Technický potenciál poľnohospodárskej biomasy (fytomasy) je 28,6 PJ. Odhadom z tohto potenciálu by bolo možné za priaznivých podporných mechanizmov využiť v odvetví poľnohospodárstva 10 až 30 %. Na trhové účely vo forme paliva (balikovaná slama, brikety, pelety) alebo energie (teplo, elektrina) by bolo možné využiť 10 až 20 % hlavne predajom paliva, poprípade tepelnej energie pre komunálnu sféru (obce). V prípade nahradenia časti fosílnych palív fytomasy aj vo veľkých energetických zdrojoch (teplárne, elektrárne), by podiel ponuky na trh mohol predstavovať až 30 – 50 %. Na základe analýzy možno konštatovať, že na Slovensku je teoreticky možné v súčasnosti na energetické účely využívať až 729 000 ton slamy z hustosiatych obilovín, čo predstavuje z energetického hľadiska výhrevnosť 2,8 TWh alebo 10,4 PJ tepla.

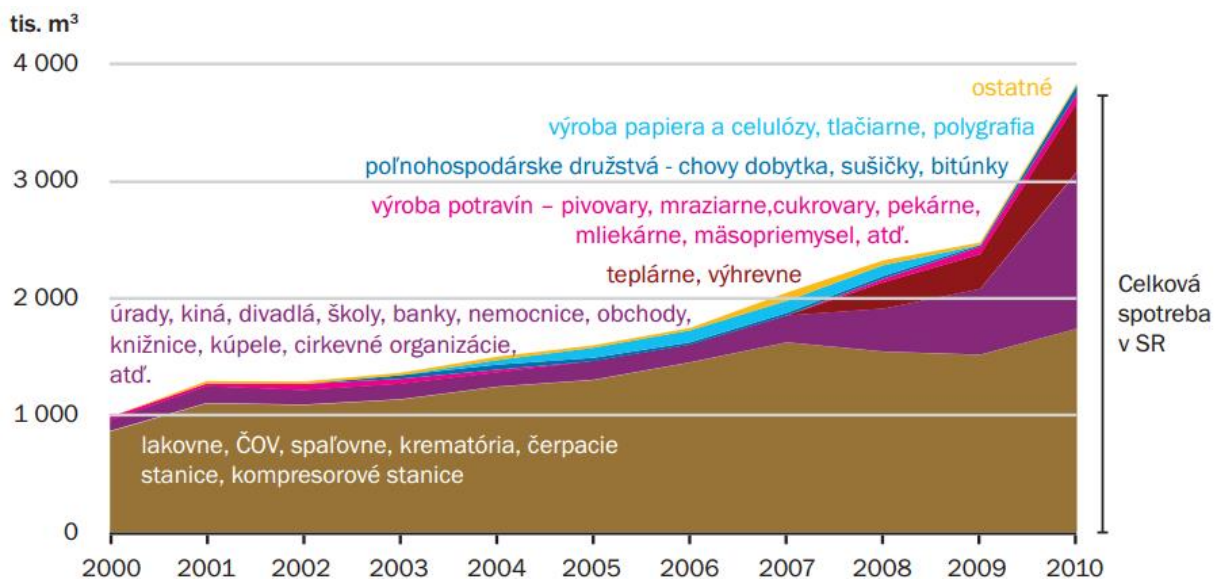
Teoreticky je možné v slovenskom poľnohospodárstve vyrobiť až 46,5 PJ energie z poľnohospodárskej biomasy bez toho, aby jej energetické využívanie negatívne vplývalo na živočíšnu výrobu (podstielanie, kŕmenie) alebo výživu pôdy. Táto hodnota až päťnásobne preyšuje súčasnú spotrebu energie v poľnohospodárstve, ktorá sa pohybuje okolo 9,4 PJ. Z uvedeného bilancovania zdrojov biomasy vyprodukovanej v rezorte poľnohospodárstva je zrejmé, že jej energetický potenciál vysoko preyšuje súčasnú spotrebu energie v poľnohospodárstve. Perspektívne sa predpokladá, že na využívanie energie v poľnohospodárstve vyrobenej z poľnohospodárskej biomasy bude postačovať približne 50 % vyprodukovanej biomasy na výrobu tepla, asi 1 mil. ton, čo predstavuje energetický ekvivalent cca 14 PJ. Zostávajúca vyprodukovaná biomasa rastlinného pôvodu, určená na výrobu tepla môže byť dodávaná na vytvárajúci sa trh s biomasou. Do tejto skupiny patrí 50 % biomasy na výrobu tepla, asi 1 mil. ton, časť biomasy zo živočíšnej výroby na výrobu 277 mil. m<sup>3</sup> bioplynu a celá produkcia energetických plodín na výrobu 100 tis. ton metylesteru repky olejnej (MERO). Celkom na trh s biomasou je možné dodať v súčasnej dobe produkciu poľnohospodárskej biomasy s energetickým ekvivalentom asi 32 PJ.

Biopalivá z poľnohospodárskej biomasy taktiež nemajú celkom neutrálnu uhlíkovú bilanciu podobne ako pri spracovaní dreva je potrebné uvažovať s ostatnými fázami spracovania biopaliva, pri ktorom vznikajú emisie CO<sub>2</sub> (Obr. 71).



Obr. 71 Životný cyklus výroby energie zo slamy: energetické vstupy a emisné výstupy (www.priateliazeme.sk)

Jednou z možností, ako zvýšiť komfort využívanie biomasy je výroba bioplynu a jeho následná distribúcia do miesta spotreby. Komfort obsluhy je následne porovnateľný s využívaním zemného plynu. Na Obr. 72 je znázornená spotreba bioplynu v Slovenskej republike.



Obr. 72 Spotreba bioplynu v Slovenskej republike (Databáza Slovenského hydrometeorologického ústavu)

Na Slovensku je snaha podporovať rozvoj využívanie biomasy na energetické účely. Širšiemu rozvoju využívanie drevnej suroviny na vykurovanie bráni vysoký podiel plynifikácie a rozšírený názor, že vykurovanie biomasou je málo komfortné. Z foriem využívanie dreva prevláda spaľovanie kusového palivového dreva oproti využívaniu drevnej suroviny vo forme štiepok, peliet a brikiet.

Bariéry pre využívanie biomasy na premenu tepla:

- neznalosť a nedôvera k novým technológiám (napr. vykurovanie peletami),
- nedostatok informácií o energetických nákladoch vykurovania biomasou,
- chýbajúca podpora štátu pri prechode na vykurovanie biomasou,
- nedostatočná štátna podpora projektov využívanie biomasy.

### 2.8.2. Dostupnosť a potenciál biomasy v okolí mesta Ťilina

Najväčší využitelný potenciál z obnoviteľných zdrojov energie má v meste Ťilina práve drevná biomasa. Okolité pohoria a kopce Ťiliny sú totiž pokryté prevažne smrekovými, bukovými a zmiešanými lesmi. Využitelná je najmä tenčina z ihličnanov. Celkový a technický potenciál lesnej biomasy v Ťilinskom kraji je uvedený v Tab. 54.



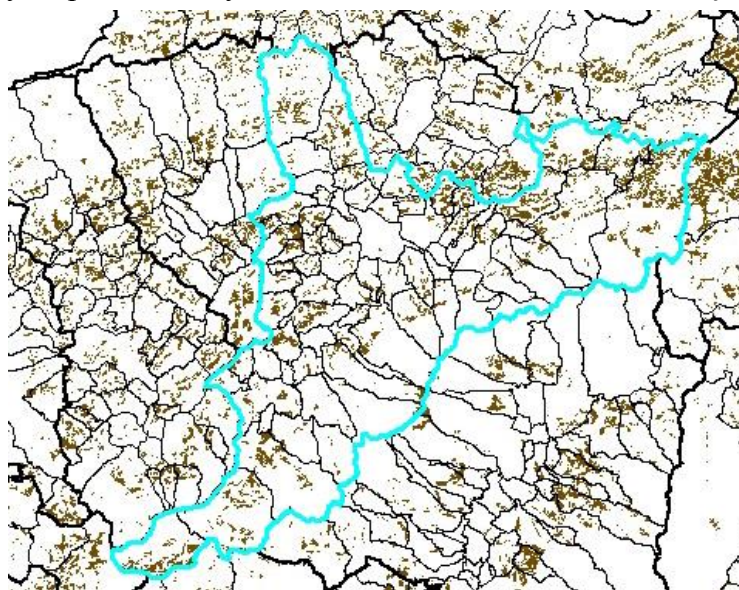
Tab. 54 Celkový a technický potenciál lesnej biomasy v Ťilinskom kraji (Jandačka, 2007)

Okres	Výmera lesov [ha]					
	štátne	súkrom.	spoloč.	cirkev.	mestá	spolu
Bytča	3703	4843	7028	13	126	15712
Čadca	23804	18521	1072	66	0	43463
Dolný Kubín	4259	731	11021	44	0	16055
Kysucké Nové Mesto	3517	3517	2150	0	16	9200
Liptovský Mikuláš	14270	1231	18353	159	0	34014
Martin	6120	3147	12139	1219	82	22706
Námestovo	18272	4273	7099	30	0	29674
Ružomberok	13429	149	6089	9	3739	23417
Turčianske Teplice	5019	1370	2557	67	6569	15581
Tvrdošín	3768	1451	6863	0	0	12082
Ťilina	14116	4561	11517	48	402	30644

Poľnohospodársky pôdny fond v rámci katastrálneho územia mesta Ťilina predstavuje 820 ha a lesný pôdny fond 1 260 ha. Poľnohospodárska a lesná odpadová biomasa z týchto plôch tvorí dostupný potenciál, podmienene vhodný ako lokálny zdroj energie. Pre prípadnú cieľnú produkciu energetických rastlín by bolo možné počítať s využitím cca 50 % nadbytočnej poľnohospodárskej pôdy, t. j. pôdy, ktorá sa teraz z rôznych dôvodov nevyužíva – kvôli dodržianiu pestovateľských kvót, z ekonomických dôvodov a pod.

V rámci mesta Ťilina pôsobí niekoľko podnikateľských subjektov, ktorých činnosť súvisí s drevospracujúcim priemyslom. Tieto firmy (najmä malé stolárske dielne) produkujú drewný odpad, ktorý sa v prevažnej miere energeticky využíva.

V rámci katastrálneho územia mesta Ťilina sa nachádza niekoľko lokalít, kde je možné pestovať rýchlorastúce rastliny, najmä dreviny (vrba, topoľ). Na Obr. 73 sú znázornené potenciálne lokality na pestovanie rýchlorastúcich drevín v rámci okresu Ťilina.

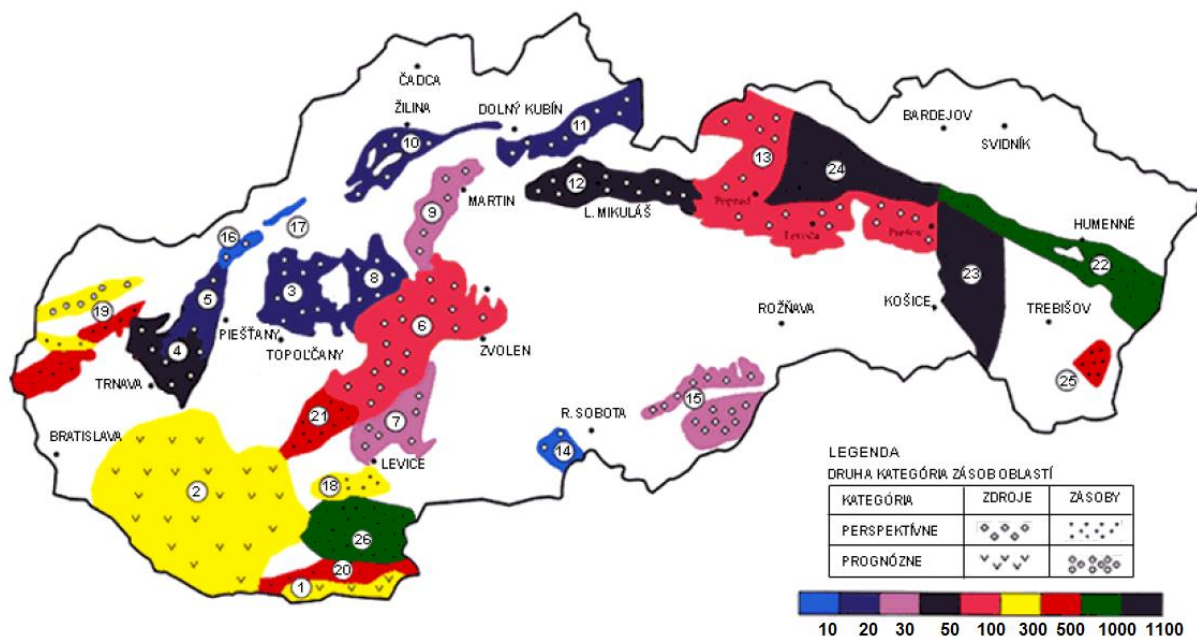


Obr. 73 Poľnohospodárska pôda v okrese Ťilina vhodná pre pestovanie rýchlorastúcich drevín (Zdroj: pôdne mapy)

Vzhľadom na relatívne nízku poľnohospodársku činnosť v okolí mesta Ťilina sa nepredpokladá s rozsiahlejším energetickým využitím poľnohospodárskej biomasy.

### 2.8.3. Geotermálna energia

Geotermálna energia je najstaršou energiou na našej planéte, pretože je to energia, ktorú získala Zem pri svojom vzniku a v poslednej dobe je to energia čiastočne generovaná rádioaktívnym rozpadom niektorých prvkov v zemskom telese. Slovenská republika má vďaka svojim prírodným podmienkam významný potenciál geotermálnej energie ohodnotený na 5 538 MWt. Zdroje geotermálnej energie sú zastúpené predovšetkým geotermálnymi vodami. Tie sú viazané na hydrogeologické vrstvy nachádzajúce sa v hĺbkach 200 – 5 000 m. Vrtmi hlbokými 92 – 3 616 m bolo doteraz na Slovensku overených okolo 1 787 l.s<sup>-1</sup> vôd s teplotou na ústi vrtu 18 až 129 °C. Ich tepelný výkon predstavuje 306,8 MWt (pri využití po referenčnú teplotu 15°C), čo je cca 5,7 % z vyššie uvedeného celkového potenciálu geotermálnej energie. V súčasnosti sa geotermálna energia na Slovensku využíva na asi 36 lokalitách s tepelne využitelným výkonom 131 MWt. Ide predovšetkým o rekreačné využitie geotermálnej energie v termálnych bazénoch a vykurovanie obytných a priemyselných objektov.



Obr. 74 Technický využitelný potenciál geotermálnych vôd na území Slovenska (Zdroj: Atlas geotermálnej energie Slovenska)

### 2.8.4. Potenciál využitia geotermálnej energie v okolí mesta Ťilina

Vzhľadom na nedostatok kapacity geotermálnych zdrojov vo forme prameňov teplej vody priamo v oblasti mesta, prichádza do úvahy iba využitie geotermálnej energie v oblasti IBV na prípravu tepla pomocou tepelných čerpadiel. Vzhľadom na pomerne vysoké investičné náklady, ktoré musí znášať investor, sa nepredpokladá významný nárast využívania geotermálnej energie na území mesta.

### 2.8.5. Slnčná energia

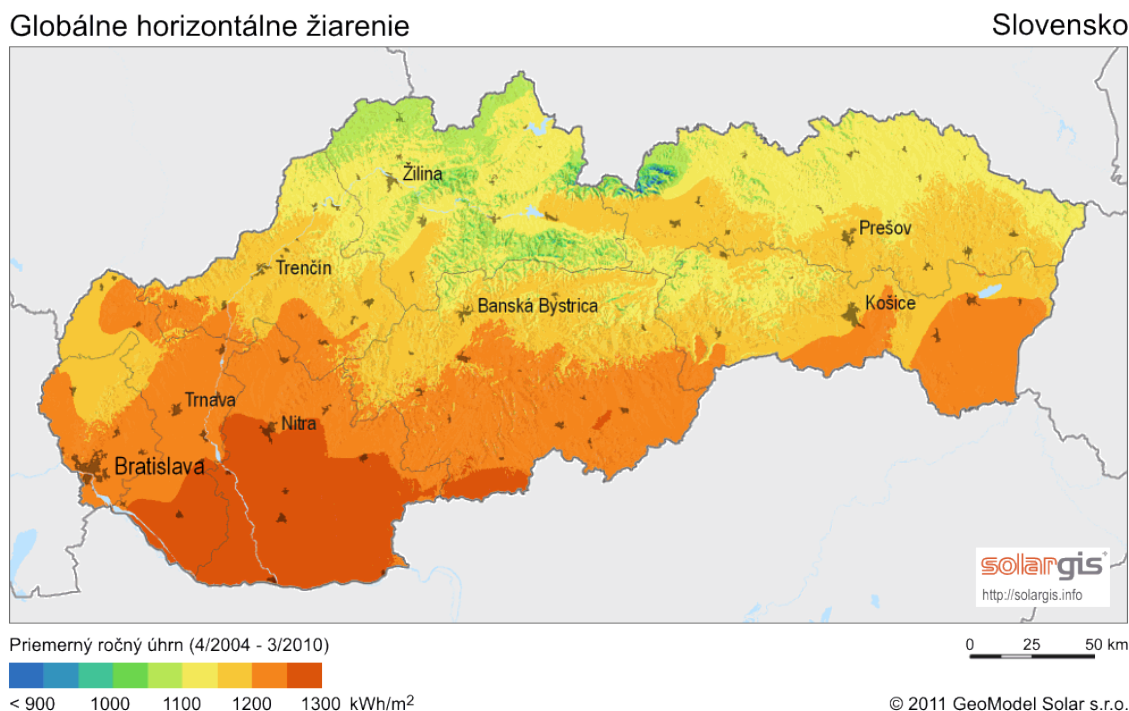
Zemská atmosféra sa otepluje v dôsledku priameho slnečného žiarenia priamo a nepriamo rozptylom žiarenia vo vzduchu (tzv. difúzne žiarenie). Súčet oboch týchto zložiek predstavuje globálne žiarenie. Množstvo dopadajúceho žiarenia na konkrétnom mieste však závisí na viacerých faktoroch ako sú:

- zemepisná poloha,
- miestna klíma,
- ročné obdobie,
- sklon povrchu k dopadajúcemu žiareniu.

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 efektu.
- Využitie slnečných kolektorov na prípravu teplej úžitkovej vody resp. vykurovanie priestorov.
- Výroba elektrickej energie slnečnými (fotovoltaickými) článkami alebo inými systémami koncentrujúcimi slnečné žiarenie.

Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie SR je 200 krát väčšie ako súčasná spotreba zo všetkých primárnych zdrojov energie v krajine (Obr. 75). Celkový technický využitelný potenciál solárnej energie bol stanovený podľa globálneho žiarenia, dopadajúceho na plochu uloženú šikmo pod uhlom  $30^\circ$  smerom na juh. Priemerné množstvo energie z ročného žiarenia na území Slovenska je  $1055 \text{ kWh/m}^2$  za rok (z toho približne  $800 \text{ kWh/m}^2$  sa dosahuje v mesiacoch apríl – september).



Obr. 75 Intenzita slnečného žiarenia na území Slovenska (Zdroj: GeoModel Solar)

Po zväťení reálnych možností inštalácie solárnych kolektorov bol technický potenciál solárnej energie stanovený na 5 193 GWh ročne. Predstavuje to asi 27 % celkového využitelného potenciálu všetkých obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku. 70 % z tohto množstva sa dá využiť v podobe termálnej energie zo solárnych kolektorov a zvyšok na výrobu elektriny pomocou fotovoltických článkov. V súčasnosti sa solárna energia na Slovensku využíva len veľmi málo. V minulosti sa na území SR vybuďovalo niekoľko fotovoltických elektrární a došlo k rozšíreniu solárnych termálnych a fotovoltických panelov v IBV. V budúcnosti, najmä v prípade využívania štátnych dotácií na rozširovanie OZE, je možné predpokladať najmä rozširovanie využívania slnečnej energie na výrobu elektrickej energie pomocou fotovoltických panelov.

### **2.8.6. Potenciál využívania slnečnej energie v okolí mesta Ťilina**

Slnečné žiarenie na území Ťiliny predstavuje ročne 1050 až 1200 kWh/m<sup>2</sup> plochy. Táto lokalita patrí medzi územia s nižšou intenzitou slnečného žiarenia v rámci roka na Slovensku. V súčasnosti sa v Ťiline slnečná energia ako obnoviteľný zdroj energie využíva minimálne. Najmä vzhľadom na štátne dotácie možno predpokladať rozširovanie využívania solárnej energie najmä v IBV vo forme fotovoltických a termálnych panelov.

### **2.9. Hodnotenie využívateľnosti alternatívnych palív**

Spaľovanie odpadov ako alternatívnych palív je do veľkej miery možné považovať za budúcnosť likvidácie odpadu. Avšak v Slovenskej republike nemožno doterajší právny stav hodnotiť ako dostatočný a odmietanie spaľovania odpadu verejnosťou predstavuje taktiež jeden z hlavných problémov pri realizácii takýchto projektov.

Odpad je surovinou a nositeľom energie, ktorý sa v Európe a taktiež na Slovensku nachádza vo veľkom množstve. Napríklad biologicko-mechanicky upravená zmes z priemyselných a remeselných odpadov môže dosahovať maximálnu výhrevnosť na úrovni 12 až 25 GJ/t. Tento potenciál zostáva na Slovensku v zásade nevyužitý a končí na skládkach odpadov, kde ohrozuje pôdu, vodu a celkovo životné prostredie.

Najväčší problém pri energetickom využívaní odpadov alebo palív vyrobených z odpadov je okolnosť, že odpady a aj tuhé alternatívne palivá sú v legislatíve zaradené ako odpad a ich energetické využitie musí spĺňať legislatívne podmienky pre spaľovne odpadov alebo zariadenia na spoluspaľovanie odpadov so všetkými dôsledkami (posudzovanie vplyvov na ŤP, prísnejšie emisné limity, vyššie náklady na čistenie a monitorovanie spalín a pod.), ktoré v súčasnosti predrážujú investície do vhodného zdroja na energetické využívanie odpadov alebo palív vyrobených z odpadov.

Na území mesta Ťilina pripadá do úvahy energetické využívanie nasledovných druhov alternatívnych palív:

- tuhé alternatívne palivo,
- kaly z čističky odpadových vôd.



### 2.9.1. Tuhé alternatívne palivo

Tuhé alternatívne palivo (TAP) je materiál, ktorý vznikne separáciou a úpravou odpadových materiálov zložených z plastov, papiera, textilu, gummy a iných spáliteľných látok. Je to drvená zmes látok z vybraných priemyselných a triedených komunálnych odpadov, ktoré majú jasne definované zloženie látok a určenú granulometrickú štruktúru, z ktorej vznikne palivová zmes pravidelne kontrolovaných parametrov s minimálnym obsahom nebezpečného odpadu a odpadu znečisteného nebezpečnými látkami.

Na výrobu TAP sú dôležité najmä fyzikálne a chemické vlastnosti vstupných surovín a druhov odpadov podľa Katalógu odpadov, ktoré spĺňajú požiadavky zariadenia, v ktorých budú spaľované, tzn. ich prevádzka bude v súlade s platnou právnou úpravou na tomto úseku ochrany životného prostredia.



Obr. 76 Tuhé alternatívne palivo (www.odpady-portal.sk)

Pre výrobu TAP sa zvyčajne využíva viac druhov odpadov, napr. zmiešané plasty, papier, kartóny, textil, textilné vlákno, koberce, guma, pneumatiky, drevo, drevotrieska. Na energetické využitie sú vhodné najmä zložky odpadu s vysokou výhrevnosťou (Tab. 55).

Tab. 55 Priemerná výhrevnosť niektorých zložiek odpadu

Typ odpadu	Výhrevnosť (MJ/kg)
Papier suchý	17
Guma	35
PET Fľaše	23
Plast z triedenia v obciach	25
Plastová fólia	42
Plast tvrdý	34
Textil zmiešaný	20
Drevo suché	17
Kože, topánky	19

Výhoda spaľovania TAP spočíva najmä vo vlastnostiach výsledného materiálu, kde je výhrevnosť porovnateľná s kvalitným hnedým uhlím, pričom sa dá zložením a kvalitou vstupných materiálov dosiahnuť výhrevnosť porovnateľná s čiernym uhlím a súčasne sa pritom zníži množstvo škodlivých látok.

V Slovenskej republike nie je v súčasnosti v ťiadnom všeobecne záväznom právnom predpise definovaný termín TAP. Pojem TAP je však vo všeobecnosti zauťívaný prevažne podnikateľmi spracovávajúcimi a upravujúcimi odpady, ktoré ďalej ponúkajú odberateľom ako alternatívne palivo. Namiesto pojmu TAP sa v oblasti odpadového hospodárstva pouťíva pre výsledok zhodnocovania a úpravy odpadov zaradenie v zmysle Katalógu odpadov pod evid. č. 19 12 10 – horľavý odpad (palivo z odpadov), nakoľko tento produkt podľa súčasných právnych predpisov nenadobudol stav konca odpadu a je stále považovaný za odpad, ktorý je určený na spaľovanie alebo spoluspaľovanie v energetických zariadeniach, cementárenských peciach a pod.. Vzhľadom na schválenie národného predpisu pre stav konca odpadu (Ministerská vyhláška Talianska č. 22 z roku 2014) komisiou EÚ, možno TAP ako výsledok mechanicko-biologickej úpravy odpadov nie len spaľovať, resp. špeciálne spoluspaľovať, ale môžu byť vyuťívané aj ako palivo (výrobok). Vzhľadom na implementáciu právnych aktov EÚ do legislatívy jednotlivých štátov možno v dohľadom čase očakávať prijatie právneho predpisu, ktorý bude pojmy a zaradenie TAP jednoznačne definovať v rámci zákonodarstva Slovenskej republiky (toho času je vo fáze prípravy vyhláška zaoberajúca sa problematikou TAP).

Z hľadiska vlastností, ktoré musia produkované TAP plniť sú tieto uvedené a špecifikované v technickej norme EN 15359:2011, resp. v Slovenskej republike ako preložená verzia STN EN 15359 (65 7502) „Tuhé alternatívne palivá. Špecifikácie a triedy“. Táto norma bola vypracovaná technickou komisiou pre štandardizáciu CEN (CEN/TC 343), ktorá uvádza, ťe TAP môžu pochádzať z nie nebezpečných odpadov, pričom vstupný odpad môže byť výrobou špecifikovaný odpad, komunálny odpad, priemyselný odpad, komerčný odpad, stavebný odpad, odpad z demolácií a splaškový kal, z čoho je zrejmé, ťe TAP sú heterogénnou skupinou palív. Norma EN 15359 špecifikuje niektoré základné fyzikálne a chemické vlastnosti produkovaných TAP. Tieto vlastnosti musia byť stanovené s vyuťítím metód testovania a analýzy vypracovaných v rámci CEN/TC 343. Medzi vlastnosti, ktoré je povinné uvádzať zaradíme druh a veľkosť častíc, vlhkosť, obsah popola, výhrevnosť, obsah chlóru a kaťdého ťaťkého kovu uvedeného v smernici 2000/76/ES o spaľovaní odpadov. V závere špecifikácie je potrebné vykonať celkovú sumu týchto látok. Uvádza sa tiež trieda TAP a pôvod materiálu. To znamená, ťe pre kaťdé vyprodukované TAP musia byť stanovené všetky prítomné relevantné ťaťké kovy. Producenti sú povinní pouťívať predpísaný formulár uvedený v prílohe normy EN 15359 pre špecifikáciu TAP.

Na základe CEN/TC 343 boli zvolené tri parametre, ktorými je možné rýchlo a jednoducho popísať (klasifikovať) dané TAP:

- Výhrevnosť (z angl. NCV – Net Calorific Value) – jedná sa o ukazovateľ trhovej hodnoty TAP, ktorý nepriamo udáva predstavu o aký typ paliva sa jedná. Výhrevnosť je najdôležitejšou vlastnosťou TAP ako paliva.

- Obsah chlóru (Cl) – je nežiaducou prímiesou v TAP. Prispieva ku korózii. Vysoký obsah chlóru má negatívny vplyv na ťivotné prostredie a zároveň znižuje trhovú hodnotu produkovaného TAP.
- Obsah ortuti (Hg) – zo všetkých relevantných ťažkých kovov, ktoré sa v alternatívnom palive môžu vyskytovať je Hg vybraná ako ukazovateľ environmentálnej kvality TAP. Vzhľadom na svoju vysokú prchavosť sa práve v prípade Hg predpokladá jeho uvoľňovanie do okolitého prostredia. Pri hodnotení LCA (z angl. Life-cycle Assessment = hodnotenie ťivotného cyklu) bola Hg identifikovaná ako jeden z najdôležitejších faktorov využívaní TAP. Všetky dostupné informácie o TAP, rovnako aj LCA štúdie poukazujú, že ďalšie ťažké kovy, predovšetkým kadmium (Cd) a tálium (Tl), majú pri hodnotení kvality TAP len obmedzený význam. Napriek skutočnosti, že systém klasifikácie sa sústreďuje najmä na prítomnosť Hg, aj ostatné ťažké kovy prítomné v tomto palive identifikované podľa smernice o spaľovaní odpadov musia plniť parametre stanovené v technickej norme EN 15359.

Vyššie uvedená trojica parametrov klasifikácie ponúka okamžitú a pomerne spoľahlivú predstavu o celkovej kvalite TAP. Každý parameter ponúka informáciu o danom palive z rozličného pohľadu: výhrevnosť ako základná vlastnosť každého paliva, obsah Cl udáva informáciu o korózných účinkoch a prítomnosť Hg vypovedá o kvalite z hľadiska ťivotného prostredia.

### 2.9.2. Kaly z čističky odpadových vôd

Ďalším druhom odpadov, ktoré môžu byť energeticky využívané sú kaly z čističky odpadových vôd (ČOV). Kal je nevyhnutným odpadom pri čistení odpadových vôd. Odpadová voda pritekajúca na čistiareň odpadových vôd je počas procesu čistená a na odtoku z ČOV je obsah znečisťujúcich látok podstatne znížený. Nežiaduce zložky obsadené vo vode sa koncentrujú do objemovo nevýznamného vedľajšieho prúdu – kalu. Kal môže obsahovať prebytočnú biomasu z biologického čistenia. Čistenie pozostáva z mechanického predčistenia, biologického čistenia, dodávky vzduchu a kalového hospodárstva. Do procesu je možné zaradiť dočist'ovací (terciálny) stupeň, napríklad koreňovú čističku, pieskové filtre, prípadne chemické čistenie vôd. Kaly z ČOV v súčasnosti predstavujú environmentálny problém, ich množstvo permanentne narastá, preto je nutné im venovať veľkú pozornosť. Čistiarenské kaly obsahujú relatívne vysoký obsah organických látok, preto je možné ich využiť aj na energetické účely.

Spaľovanie čistiarenských kalov a všeobecná problematika likvidácie netradičnými spôsobmi t. j. mimo ukladanie na skládky, je v zahraničí, ale aj v SR diskutovaná už od začiatku 90. rokov. Hlavný dôvod tohto záujmu je obsah škodlivín v kaloch, ktoré sa nespú dostávajú do ťivotného prostredia. Technológie pre využívanie čistiarenských kalov nemôžu umožňovať vnášanie týchto škodlivín do ťivotného prostredia a nie je preto možné využívať čistiarenské kaly ako súčasť kompostov na poľnohospodárske účely.

Odpadový materiál v podobe čistiarenských kalov je abrazívny, môže obsahovať až 50 % popola, 70 % vody, čo závisí na koncovom stupni ČOV a je biologicky nestabilný. Je

v ňom veľké množstvo prchavých ťažkých kovov (ortuť a tálium). Jeho energetický potenciál sa po vyhnutí a následnom vysušení pohybuje okolo 8 - 11 MJ/kg.

Jedna z možností jeho využitia je spaľovanie spolu s uhlím, a to:

- V elektrárenských spaľovacích komorách, ktorá však nie sú úplne vhodné. Tu je problém s ťažkými kovmi, ktoré sa pri spaľovaní dostávajú do spalín, resp. do škváry a popolčeka a v neposlednom rade vzhľadom na vysoký obsah popola kladú vyššie nároky na konečné úložisko.
- V cementárskych rotačných peciach s výmenníkovým systémom. Tu je výhodou, že ide o bezodpadovú metódu, kedy sa ťažké kovy viažu z viac ako 95 % k minerálom a zvyšné organické časti sú rozložené a bezo zvyšku spálené.

## 2.10. Súčasná situácia na trhu s teplom na Slovensku

Cena tepla od dodávateľa, ktorý podniká na trhu s teplom je regulovaná to znamená, že v cene tepla môžu byť zakalkulované iba ekonomicky oprávnené náklady a primeraný zisk. Od roku 2002 vykonáva reguláciu ceny tepla Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO). Bol zavedený systém dvojzložkovej ceny tepla, ktorý platí aj v súčasnosti a to určenie maximálnej ceny variabilnej zložky ceny tepla a maximálnej ceny fixnej zložky ceny tepla. Postup pri regulácii ceny tepla v tepelnej energetike, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov a primeraného zisku, ÚRSO každoročne určuje svojím rozhodnutím, resp. výnosmi.

Princíp regulácie variabilnej zložky ceny tepla spočíva v určení nákladov na palivo, ktoré tvoria rozhodujúcu časť nákladov variabilnej zložky ceny, ďalej náklady na elektrinu, vodu a iné súvisiace náklady s priamym materiálom. Pre výpočet jednotkovej variabilnej zložky ceny tepla (€/GJ) sa uplatňujú normatívne ukazovatele účinnosti výroby, transformácie a rozvodu tepla. To znamená, že v cene tepla sú premietnuté z hľadiska hospodárnosti iba akceptovateľné straty tepla. Nehospodárnosť pri výrobe a rozvode tepla nie je oprávnenou nákladovou položkou ceny tepla. Variabilné náklady sú tie náklady, ktoré regulovaný subjekt (dodávateľ tepla), vynaloží na nákup prvotných energetických vstupov a ich výška na dodané teplo závisí od ceny týchto energetických vstupov (cena paliva, cena elektrickej energie). To znamená, že dodávateľ tepla nemôže v podstatnej miere veľkosť týchto nákladov ovplyvniť. Výšku variabilných nákladov môže ovplyvniť len čiastočne, zvyšovaním technickej úrovne zariadení na výrobu a rozvod tepla a tým aj ukazovateľov energetickej účinnosti týchto zariadení.

Princíp regulácie fixnej zložky ceny tepla spočíva v určení regulovaných a neregulovaných ekonomicky oprávnených nákladov. Rozhodujúcimi regulovanými oprávnenými fixnými nákladmi je nakupované teplo, osobné náklady (mzdy s odvodmi), odpisy nehmotného a hmotného majetku, ktoré nepriamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla (software, výpočtová technika, autá, atď.) a ďalšie finančné náklady, ktoré súvisia so správou prevádzky tepelného hospodárstva. Rozhodujúcimi neregulovanými oprávnenými fixnými nákladmi sú odpisy hmotného a nehmotného majetku zariadení na výrobu a rozvod tepla, ktoré priamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla, náklady na opravu a údržbu, nájomné za



prenájom hmotného a nehmotného majetku, úroky z investičného úveru, atď. Súčasťou fixnej zložky ceny tepla je aj primeraný zisk, ktorého výška je v súčasnosti regulovaná.

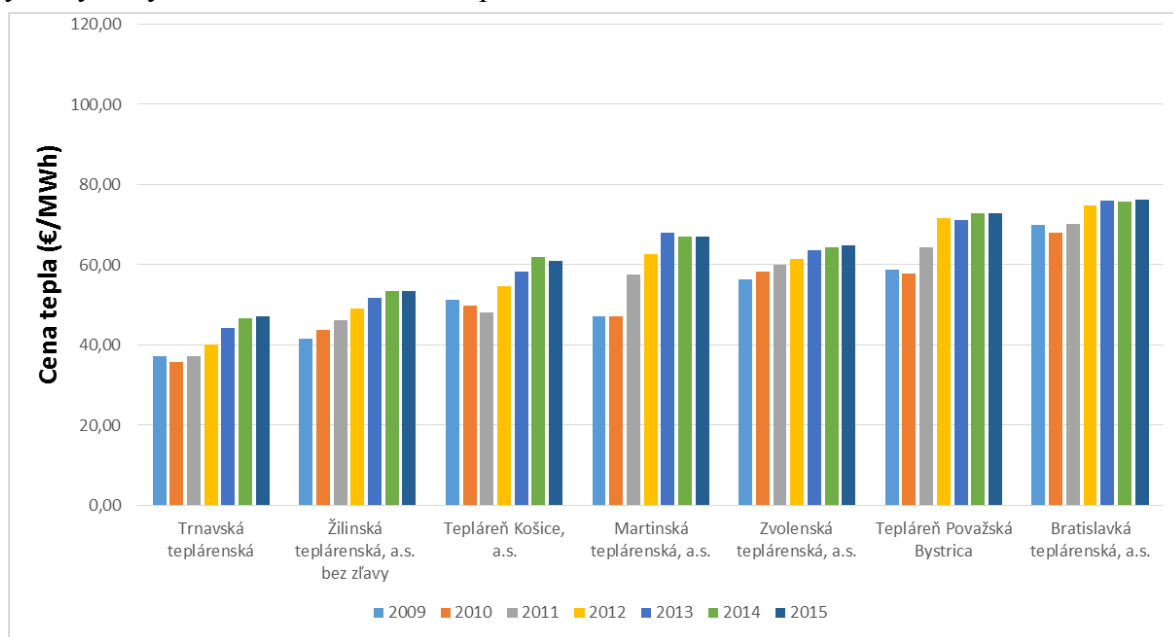
Daň z pridanej hodnoty - do celkovej jednotkovej ceny tepla (variabilná zložka ceny tepla a fixná zložka ceny tepla) je prirátaná daň z pridanej hodnoty, stanovená zákonom na úrovni 20 %.

Dodávateľ fakturuje odberateľovi tepla:

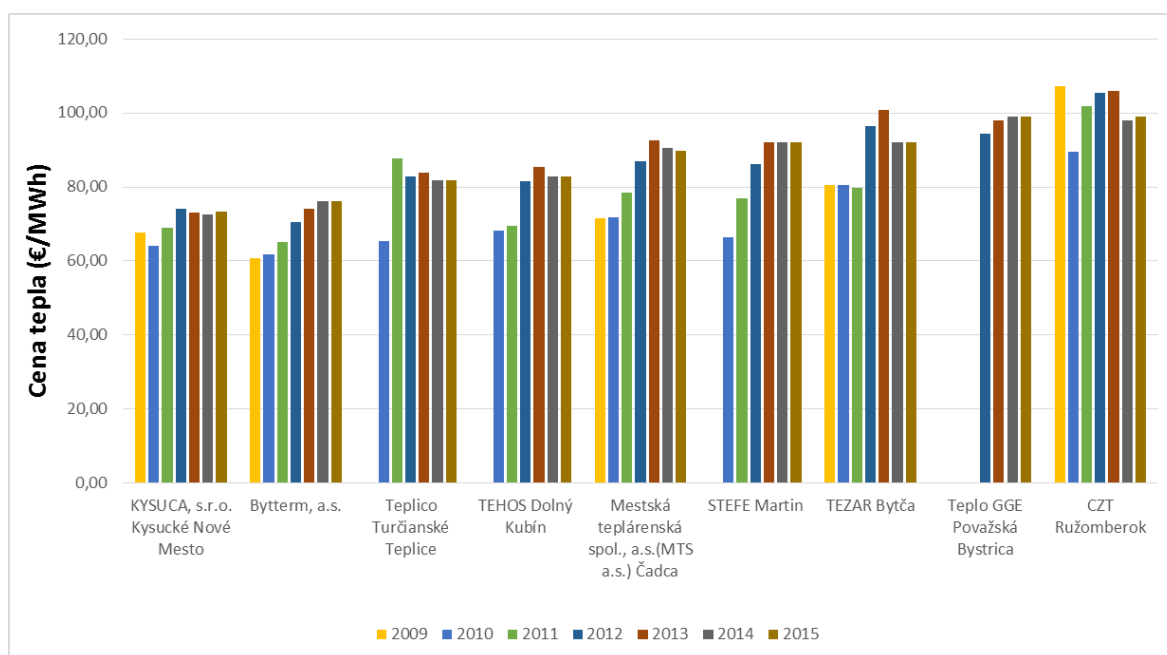
- variabilnú zložku maximálnej ceny tepla, vynásobenú regulačným príkonom (spotreby ÚK+TÚV za rok / 5300 hod.),
- fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom vynásobenú zmluvne dohodnutým množstvom tepla v danom roku,
- daň z pridanej hodnoty.

### 2.10.1. Vývoj ceny tepla

Na Obr. 77 a Obr. 78 sú uvedené porovnania cien tepla vybraných teplární a cien tepla vybraných výrobcov a distribútorov tepla v rokoch 2009 – 2015.



Obr. 77 Porovnanie ceny tepla vybraných teplární v rokoch 2009 – 2015



Obr. 78 Porovnanie ceny tepla vybraných výrobcov a distribútorov tepla v rokoch 2009 – 2015

Z uvedeného vyplýva, že ceny tepla zo SCZT v meste Ťilina patria v rámci Slovenska dlhodobo medzi najnižšie.

### 2.10.2. Charakteristické znaky a dopady nesystémového odpájania objektov od centrálnej dodávky tepla

Technologické zariadenie centrálnych zdrojov tepla (kotly, zariadenie na prípravu TÚV, obehové čerpadlá, ...) a rozvody tepla a teplej vody boli riešené na pokrytie projektovanej potreby všetkých odberateľov napojených v tepelnom okruhu z SCZT. Nesystémovým odpojením jedného alebo viacerých odberateľov tepla od SCZT (výmenníkové stanice a plynové kotolne) v danom tepelnom okruhu, dôjde k narušeniu hospodárnosti prevádzky zdrojov a rozvodov tepla, teplej vody a tým k zníženiu ekonomickej efektívnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, čo v konečnom dôsledku zvýši cenu tepla a náklady pre ostatných odberateľov tepla. V takomto prípade pre pokrytie potreby tepla zostávajúcich odberateľov tepla na tepelnom okruhu SCZT bude technológia tepelných zariadení výkonovo predimenzovaná a tým klesne jej prevádzkové využitie. Dôjde k narušeniu hydraulického zdroja a rozvodov tepla čo vyvoláva potrebu nevyhnutných nákladov na opätovné zabezpečenie hydraulického vyváženia. Obehové a cirkulačné čerpadlá sa stanú predimenzovanými a dôjde k zvýšeniu spotreby čerpacej práce k prenesenému množstvu tepla. Predimenzovaný sa stane aj systém prípravy teplej úžitkovej vody (TÚV), čím sa zvýši energetická náročnosť na prípravu a dodávku TÚV. Rozvody tepla a TÚV, z ktorých boli zásobované aj objekty, ktoré sa odpoja od SCZT, znížením odberu tepla z týchto rozvodov, dôjde k zvýšeniu podielových strát tepla z prepraveného množstva tepla a taktiež sa stanú predimenzované. V takýchto prípadoch dochádza k väčšiemu alebo menšiemu znehodnoteniu investície v súvislosti s výškou odpisov hmotného a nehmotného majetku pri výrobe a rozvoze tepla. Podľa § 20 ods. 3 zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov je odpájanie od centrálnej dodávky tepla podmienené úhradou dodávateľovi tepla

ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením od sústavy tepelných zariadení dodávateľa. Odpojením od SCZT a výstavbou domovej kotolne sa nedosiahne podstatné zníženie nákladov na teplo. Úspora nákladov môže byť len v prípade kladného rozdielu medzi cenou tepla z domovej kotolne a cenou tepla dodaného z centrálného zdroja tepla. Namiesto nákupu určitého množstva tepla od dodávateľa tepla sa rovnaké množstvo tepla musí vyrobiť vo vlastnej kotolni. Skutočné platby za teplo môžu znížiť predovšetkým racionalizačnými opatreniami zameranými na zníženie spotreby tepla v dome a nie výstavbou nového zdroja tepla. V kalkulácii ceny tepla z domovej kotolne je potrebné počítať s investičným nákladom na vybudovanie takéhoto zdroja tepla, úroky z prípadnej pôžičky, nákladmi na jeho budúcu obnovu a nákladmi súvisiacimi s odpojením sa od CZT. Okrem nákupu paliva treba vynakladať ďalšie prostriedky za elektrinu, zákonné prehliadky a revízie, na servis, údržbu a dohľad. V kalkulácii ceny tepla z CZT sú náklady pre udržiavanie a rozvoj sústavy tepelných zariadení už započítané v cene dodaného tepla. Dodávateľ tepla z CZT má k dispozícii aj iné nástroje ako eliminovať nárast ceny zemného plynu. Má možnosť diverzifikovať palivovú základňu prechodom na alternatívne palivá a využívať obnoviteľné zdroje energie a udržiavať tak akceptovateľnú cenu na trhu s teplom. Pri využívaní lesnej alebo poľnohospodárskej biomasy je dnes možné do značnej miery znížiť jednotkovú cenu tepla, oproti cene tepla zo zemného plynu.

### 2.10.3. Výpočet ceny tepla pri odpojení bytového domu od SCZT

V súčasnosti prebieha celospoločenská diskusia o odpájaní odberateľov tepla od výmenníkovej stanice alebo plynovej kotolne (SCZT). Ako by sa prejavilo odpojenie modelového bytového domu v meste Ťilina od SCZT a vybudovaním plynovej kotolne, kotolne na drevne pelety resp. tepelné čerpadlo na cenu tepelnej energie pre konečného odberateľa je uvedené v nasledujúcich výpočtoch.

Pre modelový výpočet ceny tepla pri odpojení bytového domu od centrálného zdroja tepla pri rôznych spôsoboch decentralizovanej výroby tepla (plynová kotolňa, kotolňa na drevne pelety, tepelné čerpadlo) na úroveň domovej kotolne bol ako modelový bytový dom vybraný bytový dom Polomská 1781 (Obr. 79) na sídlisku Vlčince (Obr. 80), pričom sa vykonal výpočet celkových nákladov na teplo z SCZT a vytvorili sa modelové situácie odpojenia bytového domu od SCZT s vytvorením:

- plynovej kotolne,
- kotolne na pelety,
- kotolne s tepelným čerpadlom.



Obr. 79 Riešený bytový dom ul. Polomská 1781



Obr. 80 Umiestnenie riešeného bytového domu ul. Polomská 1781

Spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody pre tento bytový dom v roku 2014 bola 480 619 kWh/rok.

Pre zvolený modelový bytový dom je dodávateľom tepla spoločnosť Bytterm, a.s. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví schválil Rozhodnutím č. 0166/2014/T pre regulovaný subjekt Bytterm, a.s., Saleziánska 4, 010 77 Ťilina, IČO: 31 584 705, na obdobie od 1. januára 2014 do 31. decembra 2014 tieto ceny:

- variabilnú zložku maximálnej ceny tepla : 0,0342 €/kWh,
- fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom : 222,4184 €/kW.

Ceny uvedené v tomto rozhodnutí sú bez dane z pridanej hodnoty. Podľa § 44 ods. 1 tretej vety zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach cenové rozhodnutie na rok 2014 platí aj na roky 2015 a 2016.

Vzhľadom k tomu, že cena tepla je dvojzložková, náklady za dodávku tepla na ÚK a prípravu TÚV sa skladajú z variabilných a fixných nákladov. Variabilné náklady (€) sú súčinom skutočne odobratého množstva tepla v príslušnom roku (kWh) a variabilnej zložky ceny tepla (€/kWh). Fixné náklady (€) sú súčinom objednaného regulačného príkonu (kW) a fixnej zložky ceny tepla (€/kW). Regulačný príkon odberného zariadenia na odbernom mieste (kW) sa vypočíta ako podiel objednaného množstva tepla (kWh) a počtu hodín 5300, pričom sa uvažuje, že objednané množstvo tepla pre rok 2014 zodpovedá skutočne odobratému množstvu tepla za rok 2013.

Výpočet nákladov za dodávku tepla z SCZT pre uvedený modelový bytový dom je nasledovný:

Variabilné náklady :

$$VN = Q_X \cdot VZ,$$

kde :  $Q_X$  – spotreba tepla v roku X (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku,  
 $VZ$  – variabilná zložka maximálnej ceny tepla (€/kWh).

$$VN = (275100 + 205519) kWh \cdot 0,0342 \text{ €/kWh} \cdot 1,2 = 19\,724,60 \text{ € s DPH}$$

Regulačný príkon :

$$RP = \frac{Q_{X-1}}{5300}$$

kde :  $Q_{X-1}$  – spotreba tepla v roku X – 1 (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v aktuálnom roku.

$$RP = \frac{(345600 + 219112) kWh}{5\,300 h} = 106,55 kW$$

Fixné náklady:

$$FN = RP \cdot FZ,$$

kde :  $FZ$  – fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom (€/kW)

$$FN = 106,55 kW \cdot 222,4184 \text{ €/kW} \cdot 1,2 = 28\,438,27 \text{ € s DPH}$$

Celkové náklady:

$$CN = VN + FN$$

$$CN = 19\,724,6 + 28\,438,27 = 48\,162,87 \text{ € s DPH}$$

Celkové ročné náklady na dodávku tepla pre modelový bytový dom sú 48 162,87 € s DPH.

Vlastník bytu, ktorý sa chce odpojiť od centrálného tepelného zdroja vykurovania a zriadiť si individuálny (lokálny) zdroj vykurovania (lokálnu kotolňu) pre vlastnú potrebu, je povinný dodržať všetky právne predpisy, ktoré túto problematiku upravujú, najmä Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov, Zákon č. 182/1993 Z. z. o vlastníctve bytov a nebytových priestorov v znení neskorších predpisov, Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov.

Navyše o vlastnú kotolňu sa musí jej prevádzkovateľ starať v zmysle príslušnej legislatívy - Zákona č. 99/2007 Z. z., ktorý dopĺňa Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, ako aj Zákona č. 17/2007 Z. z. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav.

Na kotolne s menovitým tepelným príkonom vyšším ako 300 kW sa vzťahuje povinnosť merania plynných emisií v pravidelných časových intervaloch. Kotolne musia mať pravidelnú obsluhu s platným kuričským oprávnením a musia mať pravidelné kontroly revíznym technikom ( v prípade plynových kotolní : plynové zariadenie, elektrické zariadenie, tlakové nádoby a komíny) ako aj pravidelné servisné prehliadky.

Ak by obyvatelia bytového domu v rámci šetrenia svojich prostriedkov ignorovali vyššie uvedené zákony a zákonné prehliadky, riskovali by pokuty zo strany štátnych orgánov. Pri nedodržíavaní týchto predpisov by riskovali nielen vlastnú bezpečnosť, nakoľko tieto priestory v BD neboli navrhnuté na tento účel, ale aj znižovanie účinnosti zdroja tepla. Cena tepla pre domovú kotolňu sa skladá zo súčtu variabilnej zložky, fixnej zložky a položky za odpojenie od centrálného zdroja tepla. Variabilná zložka pozostáva z nákladov na palivo, elektrickú energiu a vodu. Fixná zložka pozostáva z nákladov za investície, opravy, revízie, zákonné prehliadky, mzdy obsluhy a poistenia majetku.

Výpočet nákladov za dodávku tepla v prípade odpojenia sa od SCZT a zavedenie **plynovej kotolne** pre uvedený bytový dom je nasledovný:

Na základe Cenníka za dodávku plynu pre odberateľov kategórie Malé podnikanie a organizácie (maloodber) ev.č. M/1/2014, sú celoročné náklady na zemný plyn nasledovné:

$$N_{ZP} = (S_{OP} \cdot Q_{X-1} + FS \cdot m),$$

kde  $S_{OP}$  – sadzba za odobratý plyn (€/kWh)

$Q_{X-1}$  – spotreba tepla v roku X-1 (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

FS – fixná mesačná sadzba (€/mesiac)

m – počet mesiacov

$$N_{ZP} = (0527.564712 + 32.12) \cdot 1,2 = 36\,173,19 \text{ € s DPH}$$

Množstvo elektrickej energie sa odvíja od naprojektovaného príkonu elektrických spotrebičov (čerpadiel, horákov atď.) a ročnej prevádzky týchto spotrebičov. Ročná spotreba elektrickej energie sa môže pohybovať okolo 8 500 kWh. Na základe priemernej ceny elektrickej energie - 0,14 €/kWh, celoročné náklady za elektrickú energiu sú nasledovné :

$$N_{EE} = c_{EE} \cdot Q_{EE},$$

kde  $c_{EE}$  – priemerná cena elektrickej energie s DPH (€/kWh)

$Q_{EE}$  – spotreba elektrickej energie (kWh)

$$N_{EE} = 0,14 \cdot 8500 = 1\,190 \text{ € s DPH}$$

Množstvo spotrebovanej vody na prevádzku kotolne sa odhaduje na cca 15 m<sup>3</sup> za rok. Je to voda, ktorá sa používa na doplnenie do vykurovacieho systému. Potom na základe Rozhodnutia č. 0071/2014/V, celoročné náklady za vodu sú nasledovné:

$$N_v = M_v \cdot c_v,$$

kde  $M_v$  – množstvo vody (m<sup>3</sup>)

$c_v$  – cena 1 m<sup>3</sup> vody

$$N_v = 15 \cdot 2,27 = 34,06 \text{ € s DPH}$$

Variabilné náklady sú:

$$VN = N_{ZP} + N_{EE} + N_v$$

$$VN = 36173,19 + 1190 + 34,06 = 37\,397,25 \text{ € s DPH}$$



Investičné náklady na vybudovanie domovej kotolne sa odvíjajú od navrhutej technológie. Čím modernejšia technológia, tým je potrebných viac investícií. Náklady na domovú plynovú kotolňu pre bytové domy pozostávajú z nákladov na kotol, zásobník TÚV, projektovú dokumentáciu, stavebné úpravy, inžiniersku činnosť, inštaláciu kotolne, prípojku plynu, komín a kolaudačné poplatky. Cena plynového kotla sa odvíja od tepelného výkonu daného zdroja. Pre daný bytový dom je potrebný zdroj s tepelným výkonom 270 kW, čomu odpovedá cena kotla s horákom 30 000 € s DPH. Cena zásobníka TÚV sa odvíja od objemu tohto zásobníka. Pre daný bytový dom je potrebný zásobník TÚV s objemom 2 m<sup>3</sup>, čomu odpovedá cena zásobníka TÚV 8 400 € s DPH. Projektová dokumentácia predstavuje sumu 4 200 € s DPH, stavebné úpravy 6 000 € s DPH, inžinierska činnosť 3 000 € s DPH, inštalácia kotolne 43 200 € s DPH, prípojka plynu 8 400 € s DPH, komín 12 000 € s DPH a kolaudačné poplatky 1 200 € s DPH (Obr. 81). Na základe uvedeného, suma investičných nákladov s DPH je nasledovná:

$$IN = 30000 + 8400 + 4200 + 6000 + 3000 + 43200 + 8400 + 12000 + 1200 = 116\,400 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady sa skladajú z investičných nákladov a nákladov za odpojenie bytového domu od SCZT. Podľa vyhlášky č. 283/2010 sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa sú prevádzkové náklady, ktoré vzniknú dodávateľovi tepla v roku t, v ktorom odberateľ alebo konečný spotrebiteľ ukončil odber tepla dohodou, a náklady na čiastočnú úhradu odpisov hmotného majetku a nehmotného majetku, ktorý sa používal na výrobu a rozvod tepla odberateľovi alebo konečnému spotrebiteľovi, ktorý sa odpojil.

Náklad za odpojenie na jeden byt predstavuje sumu 300 €. Bytový dom má 80 bytových jednotiek, tým pádom pre celý obytný dom je to:

$$N_O = N_{O-1B} \cdot n,$$

kde  $N_O$  – náklad za odpojenie od SCZT za celý bytový dom (€)

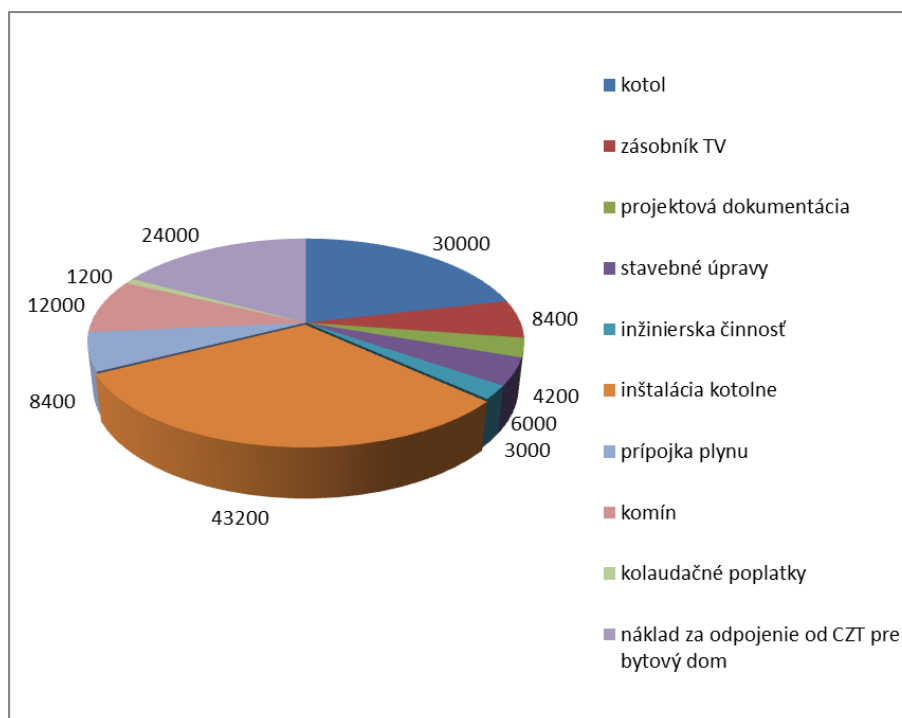
$N_{O-1B}$  – náklad za odpojenie od SCZT na 1 bytovú jednotku (€/byt)

n – počet bytov

$$N_O = 300 \cdot 80 = 24\,000 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady bytového domu sú nasledovné :

$$CVN = 116400 + 24000 = 140\,400 \text{ €}$$



Obr. 81 Vstupné náklady modelového bytového domu na vybudovanie plynovej kotolne

Pri predpoklade, že obyvatelia modelového bytového domu si na takúto veľkú investíciu počítajú peniaze z banky. Banka by poskytla úver za podmienky 8 ročného splatenia s komerčným úrokom. Za rok je to ročná splátka  $RS = 22\,970,09$  €. Po splatení úveru sa v podstate splácanie nekončí. Každé zariadenie má svoju životnosť, tým pádom je potrebné o niekoľko rokov sa opäť zamýšľať nad ďalším úverom na nové zariadenie kotolne.

Náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky  $N_{O+R+ZP}$  s DPH predstavujú ročnú sumu 2400 €. Približná mesačná mzda za obsluhu je 100 €, čo predstavuje ročne sumu s DPH 1440 €. Majetok je taktiež potrebné poistiť, pričom ročné poistné predstavuje sumu 505,44 €.

Fixné náklady sú:

$$FN = RS + N_{O+R+ZP} + RM + P,$$

kde  $RS$  – ročná splátka úveru (€)

$N_{O+R+ZP}$  – náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky (€)

$RM$  – ročná mzda za obsluhu (€)

$P$  – poistenie majetku (€)

$$FN = 22970,09 + 2400 + 1440 + 505,44 = 27\,315,53 \text{ € s DPH}$$

Celkové náklady za teplo vyrobené v plynovej domovej kotolni sú nasledovné :

$$CN = VN + FN$$

$$CN = 37397,25 + 27315,53 = 64\,712,77 \text{ € s DPH}$$

Výpočet nákladov za dodávku tepla v prípade odpojenia sa od SCZT a zavedenie **kotolne na pelety** pre uvedený bytový dom je nasledovný:

Množstvo potrebného paliva na vykurovanie a prípravu TÚV sa určí podľa :

$$M = \frac{E}{H \cdot \eta},$$



kde  $E$  - celková ročná potreba tepla na vykurovanie a prípravu TÚV (GJ/rok)

$$E = Q_{X-1} \cdot 0,0036,$$

pričom  $Q_{X-1}$  je spotreba tepla v roku X-1 daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

$$E = 564712 \cdot 0,0036 = 2\,032,96 \text{ GJ}$$

kde  $H$  je výhrevnosť paliva ( $\text{GJ/kg}^{-1}$ ), (výhrevnosť drevných peliet je  $0,0175 \text{ GJ.m}^{-3}$ ),  
 $\eta$  - účinnosť zariadenia (0,92)

$$M = \frac{2032,96}{0,0175 \cdot 0,92} = 126\,271,01 \text{ kg/rok}$$

Na základe Cenníka na drevné pelety ([www.biomasa.sk](http://www.biomasa.sk)), sú celoročné náklady na drevné pelety nasledovné:

$$N_{DP} = M \cdot c_{DP},$$

kde  $c_{DP}$  – cena drevných peliet (€/t) s DPH

$$N_{DP} = 126,27 \cdot 214 \text{ €/t} = 27\,022 \text{ € s DPH}$$

Množstvo elektrickej energie sa odvíja od naprojektovaného príkonu elektrických spotrebičov a ročnej prevádzky týchto spotrebičov. Ročná spotreba elektrickej energie sa môže pohybovať okolo 6 000 kWh. Na základe priemernej ceny elektrickej energie - 0,14 €/kWh, celoročné náklady za elektrickú energiu sú nasledovné :

$$N_{EE} = c_{EE} \cdot Q_{EE},$$

kde  $c_{EE}$  – priemerná cena elektrickej energie s DPH (€/kWh)

$Q_{EE}$  – spotreba elektrickej energie (kWh)

$$N_{EE} = 0,14 \cdot 6000 = 840 \text{ € s DPH}$$

Množstvo vody sa odhaduje na cca 15 m<sup>3</sup> za rok. Je to voda, ktorá sa používa na doplnenie do vykurovacieho systému. Potom na základe Rozhodnutia č. 0071/2014/V, celoročné náklady za vodu sú nasledovné :

$$N_v = M_v \cdot c_v,$$

kde  $M_v$  – množstvo vody (m<sup>3</sup>)

$c_v$  – cena 1 m<sup>3</sup> vody

$$N_v = 15 \cdot 2,27 = 34,06 \text{ € s DPH}$$

Variabilné náklady sú:

$$VN = N_{DP} + N_{EE} + N_v$$

$$VN = 27022 + 840 + 34,06 = 27\,896,06 \text{ € s DPH}$$

Investičné náklady na vybudovanie domovej kotolne sa odvíjajú od navrhutej technológie. Čím modernejšia technológia, tým je potrebných viac investícií. Náklady na domovú kotolňu na pelety pre bytové domy pozostávajú z nákladov na kotol, zásobník TÚV, projektovú dokumentáciu, stavebné úpravy, inžiniersku činnosť, inštaláciu kotolne, vybudovanie zásobníka peliet, komín a kolaudačné poplatky. Cena kotla na pelety sa odvíja od tepelného výkonu daného zdroja. Pre daný bytový dom je potrebný zdroj s tepelným výkonom 270 kW, čomu odpovedá cena kotla s DPH 42 000 €. Cena zásobníka TÚV sa odvíja od objemu tohto zásobníka. Pre daný bytový dom je potrebný zásobník TÚV s objemom 5,7 m<sup>3</sup>, čomu odpovedá cena zásobníka TÚV 19 200 € s DPH. Projektová dokumentácia predstavuje sumu 4 200 € s DPH, stavebné úpravy 6 000 € s DPH, inžinierska činnosť 3 000 € s DPH, inštalácia kotolne 43 200 € s DPH, vybudovanie zásobníka peliet 6 000 € s DPH, komín 12 000 € s DPH

a kolaudačné poplatky 1 200 € s DPH. Na základe uvedeného, suma investičných nákladov s DPH je nasledovná:

$$IN = 42000 + 19200 + 4200 + 6000 + 3000 + 43200 + 6000 + 12000 + 1200 = 136\,800 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady sa skladajú z investičných nákladov a nákladov za odpojenie bytového domu od SCZT.

Podľa vyhlášky č. 283/2010 sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa sú prevádzkové náklady, ktoré vzniknú dodávateľovi tepla v roku t, v ktorom odberateľ alebo konečný spotrebiteľ ukončil odber tepla dohodou, a náklady na čiastočnú úhradu odpisov hmotného majetku a nehmotného majetku, ktorý sa používal na výrobu a rozvod tepla odberateľovi alebo konečnému spotrebiteľovi, ktorý sa odpojil.

Náklad za odpojenie na jeden byt predstavuje sumu 300 €. Bytový dom má 80 bytových jednotiek, tým pádom pre celý obytný dom je to:

$$N_O = N_{O-IB} \cdot n,$$

kde  $N_O$  – náklad za odpojenie od SCZT za celý bytový dom (€)

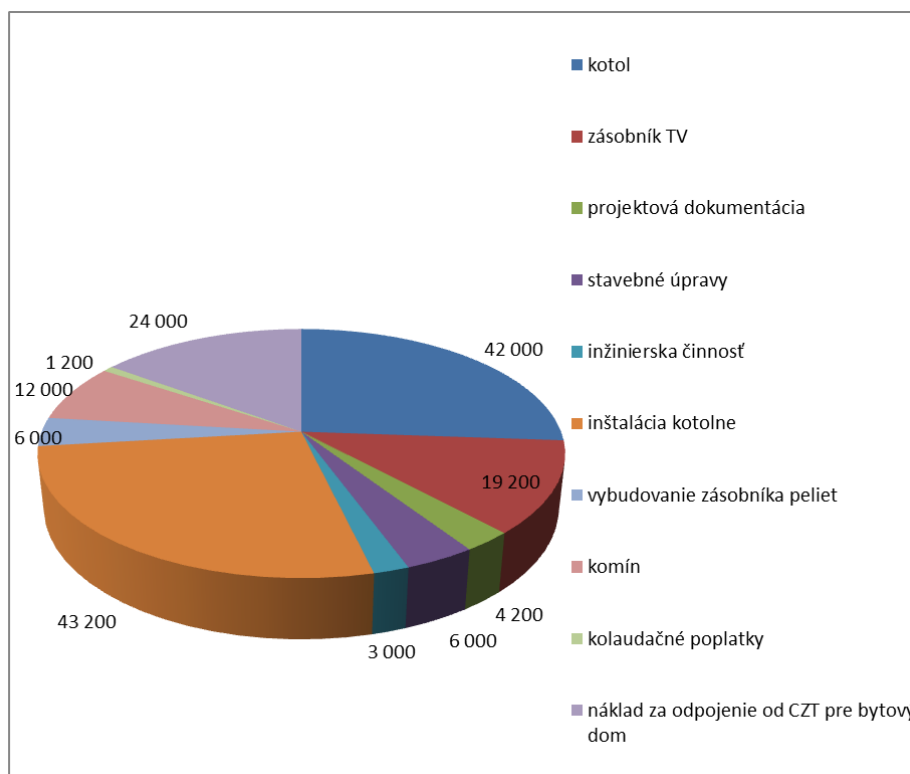
$N_{O-IB}$  – náklad za odpojenie od SCZT na 1 bytovú jednotku (€/byt)

n – počet bytov

$$N_O = 300 \cdot 80 = 24\,000 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady bytového domu sú nasledovné :

$$CVN = 136\,800 + 24\,000 = 160\,800 \text{ €}$$



Obr. 82 Vstupné náklady bytového domu na vybudovanie kotolne na pelety

Pri predpoklade, ťe obyvatelia domu si na takúto veľkú investíciu poťichajú peniaze z banky. Banka by poskytla úver za podmienky 8 ročného splatenia s komerčným úrokom. Za rok je to ročná splátka  $RS = 26\,307,62$  €. Po splatení úveru sa v podstate splácanie nekončí. Každé zariadenie má svoju ťivotnosť, tým pádom je potrebné o niekoľko rokov sa opäť zamýšľať nad ďalším úverom na nové kotly.

Náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky  $N_{O+R+ZP}$  predstavujú ročnú sumu s DPH 600 €. Približná mesačná mzda za obsluhu je 500 €, čo predstavuje ročne s DPH sumu 7200 €. Majetok je taktiež potrebné poistiť, pričom ročné poistné predstavuje sumu 578,88 €. Fixné náklady sú:

$$FN = RS + N_{O+R+ZP} + RM + P,$$

kde RS – ročná splátka úveru (€)

$N_{O+R+ZP}$  – náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky (€)

RM – ročná mzda za obsluhu (€)

P – poistenie majetku (€)

$$FN = 26307,62 + 600 + 7200 + 578,88 = 34\,686,50 \text{ € s DPH}$$

Celkové náklady za teplo vyrobené v kotolni na pelety sú nasledovné :

$$CN = VN + FN$$

$$CN = 27896,06 + 34686,50 = 62\,582,56 \text{ € s DPH}$$

Výpočet nákladov za dodávku tepla v prípade odpojenia sa od SCZT a zavedenie **kotolne s tepelným čerpadlom** pre uvedený bytový dom je nasledovný:

Na základe *priemernej ceny elektrickej energie* - 0,14 €/kWh, celoročné náklady za elektrickú energiu sú nasledovné :

$$N_{EE} = c_{EE} \cdot \frac{Q_{X-1}}{\varepsilon},$$

kde  $c_{EE}$  – priemerná cena elektrickej energie s DPH (€/kWh)

$Q_{X-1}$  – spotreba tepla v roku X-1 (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

$\varepsilon$  - vykurovací faktor, pri priemernej teplote 2,6 °C je 2,4

$$N_{EE} = 0,14 \cdot \frac{564712}{2,4} = 32\,975,59 \text{ € s DPH}$$

Množstvo vody sa odhaduje na cca 15 m<sup>3</sup> za rok. Je to voda, ktorá sa používa na doplnenie do vykurovacieho systému. Potom na základe Rozhodnutia č. 0071/2014/V, celoročné náklady za vodu sú nasledovné :

$$N_v = M_v \cdot c_v,$$

kde  $M_v$  – množstvo vody (m<sup>3</sup>)

$c_v$  – cena 1 m<sup>3</sup> vody

$$N_v = 15 \cdot 2,27 = 34,06 \text{ € s DPH}$$

Variabilné náklady sú:

$$VN = N_{EE} + N_v$$

$$VN = 32941,53 + 34,06 = 32\,975,59 \text{ € s DPH}$$

Investičné náklady na vybudovanie domovej kotolne sa odvíjajú od navrhutej technológie. Čím modernejšia technológia, tým je potrebných viac investícií. Náklady na domovú kotolňu na tepelné čerpadlo pre bytové domy pozostávajú z nákladov na tepelné čerpadlo, zásobník

TÚV, projektovú dokumentáciu, stavebné úpravy, inžiniersku činnosť, inštaláciu kotolne, komín a kolaudačné poplatky. Cena tepelného čerpadla sa odvíja od tepelného výkonu daného zdroja. Pre daný bytový dom je potrebný zdroj s tepelným výkonom 270 kW, čomu odpovedá cena tepelného čerpadla 74 400 € s DPH. Cena zásobníka TÚV sa odvíja od objemu tohto zásobníka. Pre daný bytový dom je potrebný zásobník TÚV s objemom 2 m<sup>3</sup>, čomu odpovedá cena zásobníka TÚV 19 200 € s DPH. Projektová dokumentácia predstavuje sumu 4 200 € s DPH, stavebné úpravy 6 000 € s DPH, inžinierska činnosť 3 000 € s DPH, inštalácia kotolne 43 200 € s DPH, komín 9 600 € s DPH a kolaudačné poplatky 12 000 € s DPH (Obr. 83). Na základe uvedeného, suma investičných nákladov s DPH je nasledovná :

$$IN=74400+19200+4200+6000+3000+43200+9600+12000=171\ 600\ \text{€}$$

Celkové vstupné náklady sa skladajú z investičných nákladov a nákladov za odpojenie bytového domu od SCZT.

Podľa vyhlášky č. 283/2010 sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa sú prevádzkové náklady, ktoré vzniknú dodávateľovi tepla v roku  $t$ , v ktorom odberateľ alebo konečný spotrebiteľ ukončil odber tepla dohodou, a náklady na čiastočnú úhradu odpisov hmotného majetku a nehmotného majetku, ktorý sa používal na výrobu a rozvod tepla odberateľovi alebo konečnému spotrebiteľovi, ktorý sa odpojil.

Náklad za odpojenie na jeden byt predstavuje sumu 300 €. Bytový dom má 80 bytových jednotiek, tým pádom pre celý obytný dom je to:

$$N_O = N_{O-1B} \cdot n,$$

kde  $N_O$  – náklad za odpojenie od SCZT za celý bytový dom (€)

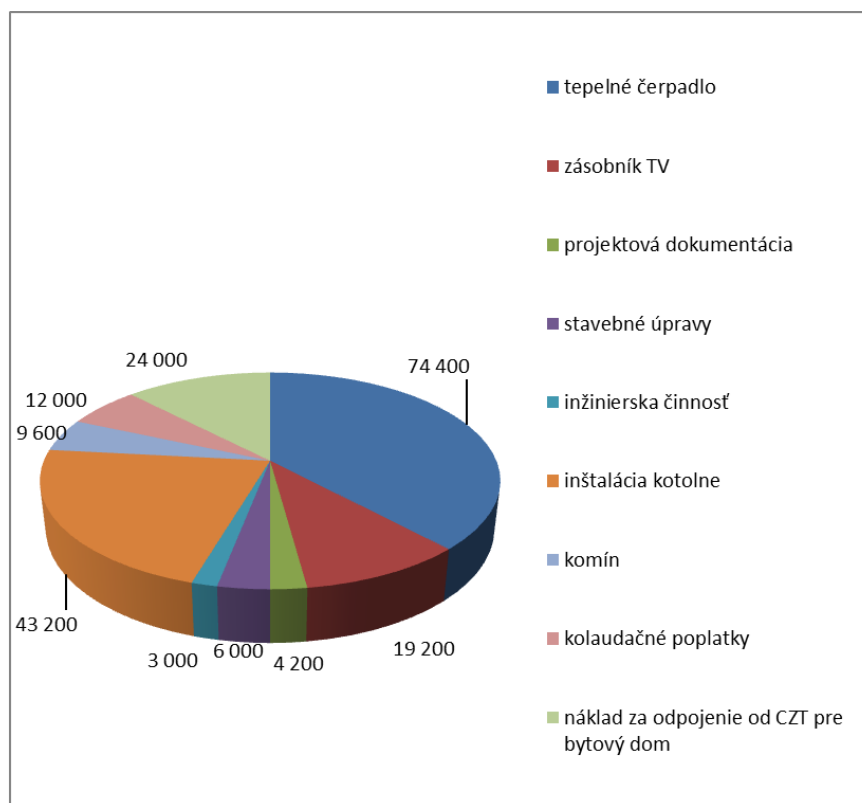
$N_{O-1B}$  – náklad za odpojenie od SCZT na 1 bytovú jednotku (€/byt)

$n$  – počet bytov

$$N_O = 300 \cdot 80 = 24\ 000\ \text{€}$$

Celkové vstupné náklady bytového domu sú nasledovné :

$$CVN=171600+24000 = 195\ 600\ \text{€}$$



Obr. 83 Vstupné náklady bytového domu na vybudovanie kotolne na tepelné čerpadlo

Pri predpoklade, že obyvatelia domu si na takúto veľkú investíciu požičajú peniaze z banky. Banka by poskytla úver za podmienky 8 ročného splatenia s komerčným úrokom. Za rok je to ročná splátka  $RS = 32\,001,06$  €. Po splatení úveru sa v podstate splácanie nekončí. Každé zariadenie má svoju životnosť, tým pádom je potrebné o niekoľko rokov sa opäť zamýšľať nad ďalším úverom na nové tepelné čerpadlo.

Náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky  $N_{O+R+ZP}$  predstavujú ročnú sumu 2916 € s DPH. Približná mesačná mzda za obsluhu je 100 €, čo predstavuje ročne s DPH sumu 1440 €. Majetok je potrebné poistiť, pričom ročné poistné predstavuje sumu 704,16 €.

Fixné náklady sú:

$$FN = RS + N_{O+R+ZP} + RM + P,$$

kde  $RS$  – ročná splátka úveru (€)

$N_{O+R+ZP}$  – náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky (€)

$RM$  – ročná mzda za obsluhu (€)

$P$  – poistenie majetku (€)

$$FN = 32001,06 + 2916 + 1440 + 704,16 = 37\,061,22 \text{ € s DPH}$$

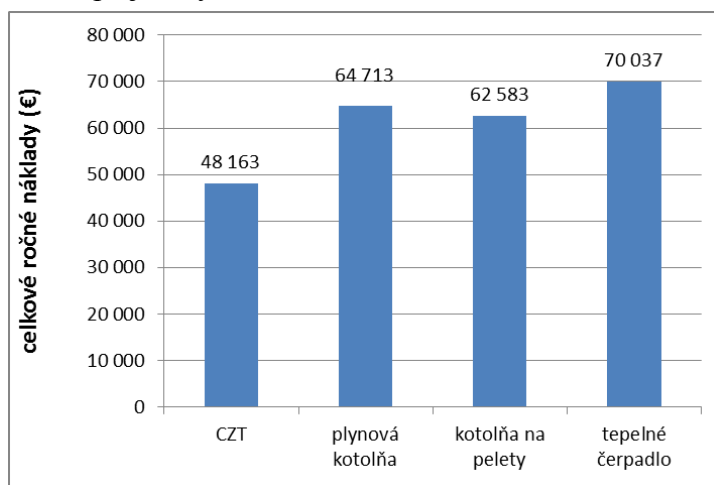
Celkové náklady za teplo vyrobené v kotolni na tepelné čerpadlo sú nasledovné :

$$CN = VN + FN$$

$$CN = 32975,59 + 37061,22 = 70\,036,82 \text{ € s DPH}$$

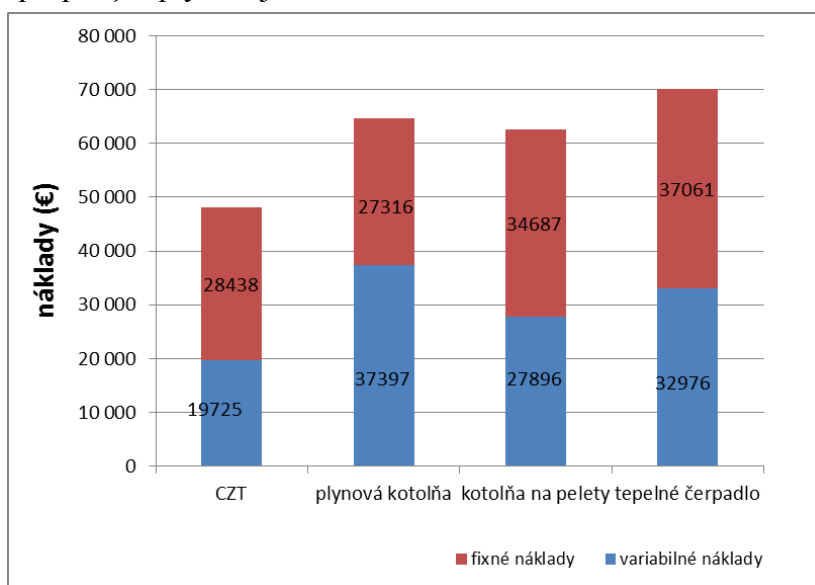
Na Obr. 84 je porovnanie celkových ročných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre bytový dom. Z grafu je zrejmé, že pri zohľadnení všetkých nákladov súvisiacich s dodávkou tepla pre uvažovaný bytový dom je najvýhodnejšou variantou dodávka tepla z SCZT. O niečo menej výhodným zdrojom tepla pre modelový

bytový dom je kotolňa na drevné pelety, kedy by celkové ročné náklady na vykurovanie a ohrev teplej vody boli vyššie o približne 14 420 €. Najdrahším spôsobom dodávky tepla pre modelový bytový dom je využitie tepelného čerpadla, kedy by celkové ročné náklady na vykurovanie a ohrev teplej vody boli 70 037 €.



Obr. 84 Porovnanie celkových ročných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre bytový dom

Na Obr. 85 je porovnanie ročných variabilných a fixných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre bytový dom. Dodávka tepla pre modelový bytový dom z SCZT dosahuje najnižšie variabilné náklady. Najvyššie variabilné náklady by boli pri použití plynovej kotolne.

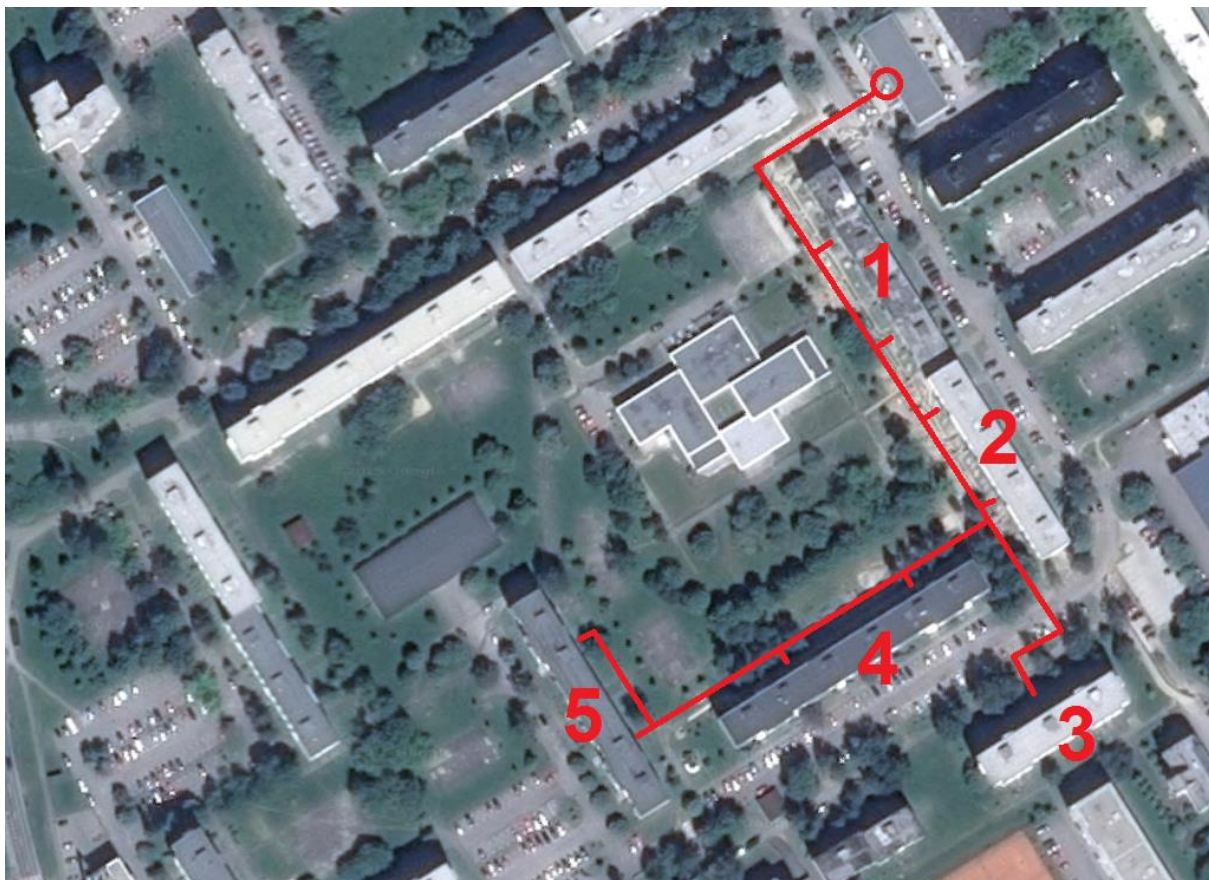


Obr. 85 Porovnanie ročných variabilných a fixných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre modelový bytový dom

#### 2.10.4. Výpočet ceny tepla pri odpojení viacerých bytových domov z výmenníkovej stanice tepla (SCZT)

Ďalším namodelovaným scenárom je odpojenie viacerých bytových domov od výmenníkovej stanice (SCZT). V modelovom výpočte sa uvažuje s odpojením 5 bytových domov. Pre modelový výpočet ceny tepla pri odpojení bytových domov od výmenníkovej

stanice tepla pri rôznych spôsoboch decentralizovanej výroby tepla (plynová kotolňa, kotolňa na drevnú štiepku) na úroveň domovej kotolne bolo vybraných 5 bytových domov zo sídliska Vlčince, ktoré sú pripojené na rovnakú výmenníkovú stanicu.



Obr. 86 Umiestnenie riešeného modelového sídliska

Spotreba tepla pre tieto bytové domy v roku 2014 bola 1 625 000 kWh/rok na vykurovanie a 1 112 164 kWh/rok na prípravu teplej vody, čo predstavuje spolu 2 737 164 kWh/rok. Pre zvolené modelové bytové domy je dodávateľom tepla spoločnosť Bytterm, a.s. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví schválil Rozhodnutím č. 0166/2014/T pre regulovaný subjekt Bytterm, a.s., Saleziánska 4, 010 77 Ťilina, IČO: 31 584 705 , na obdobie od 1. januára 2014 do 31. decembra 2014 tieto ceny:

- variabilnú zložku maximálnej ceny tepla : 0,0342 €/kWh
- fixnú zložku maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom : 222,4184 €/kW

Ceny uvedené v tomto rozhodnutí sú bez dane z pridanej hodnoty. Podľa § 44 ods. 1 tretej vety zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach cenové rozhodnutie na rok 2014 platí aj na roky 2015 a 2016.

Vzhľadom k tomu, že cena tepla je dvojzložková, náklady za dodávku tepla na ÚK a prípravu TUV sa skladajú z variabilných a fixných nákladov. Variabilné náklady (€) sú súčinom skutočne odobratého množstva tepla v príslušnom roku (kWh) a variabilnej zložky ceny tepla (€/kWh). Fixné náklady (€) sú súčinom objednaného regulačného príkonu (kW) a fixnej zložky ceny tepla (€/kW). Regulačný príkon odberného zariadenia na odbernom mieste (kW) sa vypočíta ako podiel objednaného množstva tepla (kWh) a počtu hodín 5300,



pričom uvažujeme, že objednané množstvo tepla pre rok 2014 zodpovedá skutočne odobratému množstvu tepla za rok 2013.

Výpočet nákladov za dodávku tepla z SCZT pre uvedené modelové bytové domy je nasledovný:

Variabilné náklady :

$$VN = Q_X \cdot VZ,$$

kde :  $Q_X$  – spotreba tepla v roku X (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

$VZ$  – variabilná zložka maximálnej ceny tepla (€/kWh)

Výpočet variabilných nákladov:

$$(1625000 + 1112164) kWh \cdot 0,0342 \text{ €/kWh} \cdot 1,2 = 112\,333,21 \text{ € s DPH}$$

Regulačný príkon :

$$RP = \frac{Q_{X-1}}{5300},$$

kde :  $Q_{X-1}$  – spotreba tepla v roku X – 1 (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

Výpočet regulačného príkonu :

$$RP = \frac{(2218100 + 1206939) kWh}{5\,300 h} = 646,23 kW$$

Fixné náklady :

$$FN = RP \cdot FZ,$$

kde :  $FZ$  – fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom (€/kW)

Výpočet fixných nákladov :

$$FN = 646,23 kW \cdot 222,4184 \text{ €/kW} \cdot 1,2 = 172\,481,14 \text{ € s DPH}$$

Celkové náklady :

$$CN = VN + FN$$

Výpočet celkových nákladov :

$$CN = 112\,333,21 + 172\,481,14 = 284\,814,35 \text{ € s DPH}$$

V prípade odpojenia sa od centrálného tepelného zdroja vykurovania a vybudovania individuálneho (lokálneho) zdroja vykurovania (lokálna kotolňa), je potrebné dodržiavať všetky právne predpisy, ktoré túto problematiku upravujú, najmä Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov, Zákon č. 182/1993 Z. z. o vlastníctve bytov a nebytových priestorov v znení neskorších predpisov, Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov. Navyše o vlastnú kotolňu sa musí jej prevádzkovateľ starať v zmysle príslušnej legislatívy - Zákona č. 99/2007 Z. z., ktorý dopĺňa Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, ako aj Zákona č. 17/2007 Z. z. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav. Na kotolne s menovitým tepelným príkonom vyšším ako 300 kW sa vzťahuje povinnosť merania plyných emisií v pravidelných časových intervaloch. Kotolne musia mať pravidelnú obsluhu s platným kuričským oprávnením a musia mať pravidelné kontroly revíznym technikom ( v prípade plynových kotolní : plynové zariadenie, elektrické zariadenie, tlakové nádoby a komíny) ako aj pravidelné servisné prehliadky. Ak by obyvatelia bytového domu v rámci šetrenia svojich prostriedkov ignorovali vyššie uvedené zákony a zákonné



prehliadky, riskovali by pokuty zo strany štátnych orgánov. Pri nedodržaní týchto predpisov by riskovali nielen vlastnú bezpečnosť, ale aj znížovanie účinnosti kotlov.

Cena tepla pre domovú kotolňu sa skladá zo súčtu variabilnej zložky, fixnej zložky a položky za odpojenie od centrálného zdroja tepla. Variabilná zložka pozostáva z nákladov na palivo, elektrickú energiu a vodu. Fixná zložka pozostáva z nákladov za investície, opravy, revízie, zákonné prehliadky, mzdy obsluhy a poistenia majetku.

Výpočet nákladov za dodávku tepla v prípade odpojenia sa od SCZT a zavedenie **plynovej kotolne** pre uvedené bytové domy je nasledovný:

Na základe Cenníka za dodávku plynu pre odberateľov kategórie Malé podnikanie a organizácie (maloodber) ev.č. M/1/2014, sú celoročné náklady na zemný plyn nasledovné:

$$N_{ZP} = (S_{OP} \cdot Q_{X-1} + FS \cdot m),$$

kde :  $S_{OP}$  – sadzba za odobratý plyn (€/kWh)

$Q_{X-1}$  – spotreba tepla v roku X-1 (kWh) daná súčtom spotreby ÚK a TÚV v tomto roku

FS – fixná mesačná sadzba (€/mesiac)

m – počet mesiacov

$$N_{ZP} = (0,527.3425039 + 32.12) \cdot 1,2 = 217\,060,27 \text{ € s DPH}$$

Množstvo elektrickej energie sa odvíja od naprojektovaného príkonu elektrických spotrebičov (čerpadiel, horákov atď.) a ročnej prevádzky týchto spotrebičov. Ročná spotreba elektrickej energie sa môže pohybovať okolo 30 000 kWh. Na základe priemernej ceny elektrickej energie - 0,14 €/kWh, celoročné náklady za elektrickú energiu sú nasledovné :

$$N_{EE} = c_{EE} \cdot Q_{EE},$$

kde :  $c_{EE}$  – priemerná cena elektrickej energie s DPH (€/kWh)

$Q_{EE}$  – spotreba elektrickej energie (kWh)

$$N_{EE} = 0,14.30000 = 4\,200 \text{ € s DPH}$$

Množstvo vody sa odhaduje na cca 75 m<sup>3</sup> za rok. Je to voda, ktorá sa používa na doplnenie do vykurovacieho systému. Potom na základe Rozhodnutia č. 0071/2014/V, celoročné náklady za vodu sú nasledovné :

$$N_v = M_v \cdot c_v,$$

kde :  $M_v$  – množstvo vody (m<sup>3</sup>)

$c_v$  – cena 1 m<sup>3</sup> vody

$$N_v = 15.2,27 = 170,31 \text{ € s DPH}$$

Variabilné náklady sú :

$$VN = N_{ZP} + N_{EE} + N_v$$

$$VN = 217060,27 + 4200 + 170,31 = 221\,430,57 \text{ € s DPH}$$

Investičné náklady na vybudovanie domovej kotolne sa odvíjajú od navrhutej technológie. Čím modernejšia technológia, tým je potrebných viac investícií. Náklady na plynovú kotolňu pozostávajú z nákladov na kotol, zásobník TÚV, projektovú dokumentáciu, stavebné úpravy vrátane objektu kotolne, pozemku a rozvodov tepla, inžiniersku činnosť, inštaláciu kotolne, prípojku plynu, komín a kolaudačné poplatky. Cena plynového kotla sa odvíja od tepelného výkonu daného zdroja. Pre daných 5 bytových domov je potrebný zdroj s tepelným výkonom 1600 kW, čomu odpovedá cena kotla s horákom s DPH 208 800 €. Cena zásobníka TÚV sa

odvíja od objemu tohto zásobníka. Pre daných 5 bytových domov je potrebný zásobník TÚV s objemom  $10 \text{ m}^3$ , čomu odpovedá cena zásobníka TÚV 24 000 € s DPH. Projektová dokumentácia predstavuje sumu 10 800 € s DPH, stavebné úpravy 636 000 € s DPH, inžinierska činnosť 6 000 € s DPH, inštalácia kotolne 96 000 € s DPH, prípojka plynu 24 000 € s DPH, komín 30 000 € s DPH a kolaudačné poplatky 3 000 € s DPH. Na základe uvedeného, suma investičných nákladov s DPH je nasledovná :

$$IN = 208800 + 24000 + 10800 + 636000 + 6000 + 96000 + 24000 + 30000 + 3000 = 1\,038\,600 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady sa skladajú z investičných nákladov a nákladov za odpojenie bytových domov od SCZT. Podľa vyhlášky č. 283/2010 sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa sú prevádzkové náklady, ktoré vzniknú dodávateľovi tepla v roku  $t$ , v ktorom odberateľ alebo konečný spotrebiteľ ukončil odber tepla dohodou, a náklady na čiastočnú úhradu odpisov hmotného majetku a nehmotného majetku, ktorý sa používal na výrobu a rozvod tepla odberateľovi alebo konečnému spotrebiteľovi, ktorý sa odpojil.

Náklad za odpojenie na jeden byt predstavuje sumu 300 €. Bytové domy majú celkovo 292 bytových jednotiek, tým pádom celkovo je to:

$$N_O = N_{O-IB} \cdot n,$$

kde  $N_O$  – náklad za odpojenie od SCZT za celý bytový dom (€)

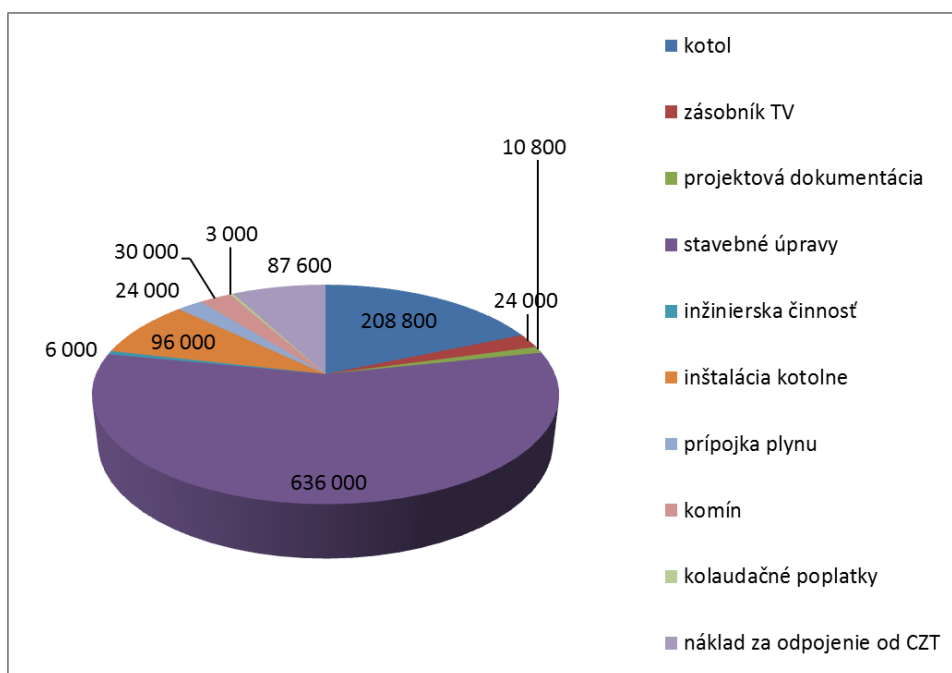
$N_{O-IB}$  – náklad za odpojenie od SCZT na 1 bytovú jednotku (€/byt)

$n$  – počet bytov

$$N_O = 300 \cdot 292 = 87\,600 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady bytového domu sú nasledovné :

$$CVN = 1\,038\,600 + 87\,600 = 1\,126\,200 \text{ €}$$



Obr. 87 Vstupné náklady modelových bytových domov na vybudovanie plynovej kotolne

Pri predpoklade, ťe obyvatelia modelovŧch bytovŧch domov si na takŧtu veĽkŧ investíciu poŤiĽajú peniaze z banky. Banka by poskytla ŧver za podmienky 8 roĽného splatenia s komerĽným ŧrokom. Za rok je to roĽná splátka  $RS = 184\,251,51\text{€}$ . Po splatení ŧveru sa v podstate splácanie nekonĽí. KaŤdŧ zariadenie má svoju ŧivotnosť, tým pádom je potrebnŧ o niekoľko rokov sa opäť zamŧŧať nad d'aleším ŧverom na nové zariadenie kotolne. Náklady na kontrolné meranie emisií predstavujú roĽne sumu  $2\,400\text{€}$  s DPH. Náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky  $N_{O+R+ZP}$  predstavujú roĽnú sumu  $30\,000\text{€}$  s DPH. PribliŤná roĽná mzda za obsluhu predstavuje sumu  $14\,400\text{€}$  s DPH. Majetok je potrebnŧ poistiť sumou  $4\,054,32\text{€}$ .

Fixné náklady sú :

$$FN = RS + KM_e + N_{O+R+ZP} + RM + P,$$

kde: RS – roĽná splátka ŧveru (€)

$KM_e$  – kontrolné meranie emisií (€)

$N_{O+R+ZP}$  – náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky (€)

RM – roĽná mzda za obsluhu (€)

P – poistenie majetku (€)

$$FN = 184251,51 + 2400 + 30000 + 14400 + 4054,32 = 235\,105,83\text{€ s DPH}$$

Celkové náklady za teplo vyrobené v plynovej kotolni sú nasledovné :

$$CN = VN + FN$$

$$CN = 221430,57 + 235105,83 = 456\,536,40\text{€ s DPH}$$

VŧpoĽet nákladov za dodávku tepla v prípade odpojenia sa od SCZT a zavedenie **kotolne na drevnŧ ŧtiepku** pre uvedené bytové domy je nasledovný:

MnoŤstvo potrebnŧho paliva na vykurovanie a prípravu TŧV sa urĽí podľa :

$$M = \frac{E}{H \cdot \eta},$$

kde: E - celková roĽná potreba tepla na vykurovanie a prípravu TŧV (GJ/rok)

$E = Q_{X-1} \cdot 0,0036$ , pričom  $Q_{X-1}$  je spotreba tepla v roku X-1 daná súĽtom spotreby ŧK a TŧV v tomto roku

$$E = 3425039 \cdot 0,0036 = 12\,330,14\text{ GJ}$$

H je vŧhrevnosť paliva ( $\text{GJ/kg}^{-1}$ ), (vŧhrevnosť drevnŧ ŧtiepky je  $12,18\text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ),

$\eta$  - ŧĽinnosť zariadenia (0,92)

$$M = \frac{12330,14}{0,01218 \cdot 0,92} = 1\,100\,355,22\text{ kg/rok}$$

Na základe Cenníka na drevnŧ ŧtiepku ([www.biomasa.sk](http://www.biomasa.sk)), sú celoroĽné náklady na drevnŧ ŧtiepku nasledovné:

$$N_{D\text{ŧ}} = M \cdot c_{DP},$$

kde:  $c_{DP}$  – cena drevnŧ ŧtiepky (€/t) s DPH

$$N_{D\text{ŧ}} = 1100,36 \cdot 85\text{€} = 93\,530,19\text{€}$$

MnoŤstvo elektrickej energie sa odvíja od naprojektovanŧho príkonu elektrických spotrebiĽov a roĽnej prevádzky týchto spotrebiĽov. RoĽná spotreba elektrickej energie sa mŧe pohybovať okolo  $30\,000\text{ kWh}$ . Na základe priemernej ceny elektrickej energie -  $0,14\text{€} / \text{kWh}$ , celoroĽné náklady za elektrickŧ energiu sú nasledovné :

$$N_{EE} = c_{EE} \cdot Q_{EE},$$

kde :  $c_{EE}$  – priemerná cena elektrickej energie s DPH (€/kWh)

$Q_{EE}$  – spotreba elektrickej energie (kWh)

$$N_{EE} = 0,14.30000 = 4\,200 \text{ € s DPH}$$

Množstvo vody sa odhaduje na cca 75 m<sup>3</sup> za rok. Je to voda, ktorá sa používa na doplnenie do vykurovacieho systému. Potom na základe Rozhodnutia č. 0071/2014/V, celoročné náklady za vodu sú nasledovné :

$$N_v = M_v \cdot c_v,$$

kde:  $M_v$  – množstvo vody (m<sup>3</sup>)

$c_v$  – cena 1 m<sup>3</sup> vody

$$N_v = 75.2,27 = 170,31 \text{ € s DPH}$$

Variabilné náklady sú :

$$VN = N_{DP} + N_{EE} + N_v$$

$$VN = 93530,19 + 4200 + 170,31 = 97\,900,50 \text{ € s DPH}$$

Investičné náklady na vybudovanie kotolne na drevnú štiepku sa odvíjajú od navrhnutej technológie. Čím modernejšia technológia, tým je potrebných viac investícií. Náklady na kotolňu na drevnú štiepku pozostávajú z nákladov na kotol, zásobník TÚV, projektovú dokumentáciu, stavebné úpravy vrátane objektu kotolne, pozemku a rozvodov tepla, inžiniersku činnosť, inštaláciu kotolne, vybudovanie zásobníka na drevnú štiepku, komín a kolaudačné poplatky. Cena kotla na pelety sa odvíja od tepelného výkonu daného zdroja. Pre daných 5 bytových domov je potrebný zdroj s tepelným výkonom 1 600 kW, čomu odpovedá cena kotla s DPH 663 600 €. Cena zásobníka TÚV sa odvíja od objemu tohto zásobníka. Pre daný bytový dom je potrebný zásobník TÚV s objemom 10 m<sup>3</sup>, čomu odpovedá cena zásobníka TÚV 96 000 € s DPH. Projektová dokumentácia predstavuje sumu 10 800 € s DPH, stavebné úpravy 576 000 € s DPH, inžinierska činnosť 6 000 € s DPH, inštalácia kotolne 96 000 € s DPH, vybudovanie zásobníka na drevnú štiepku 18 000 € s DPH, komín 30 000 € s DPH a kolaudačné poplatky 3 000 € s DPH. Na základe uvedeného, suma investičných nákladov s DPH je nasledovná :

$$IN = 663600 + 96000 + 10800 + 576000 + 6000 + 96000 + 18000 + 30000 + 3000 = 1\,499\,400 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady sa skladajú z investičných nákladov a nákladov za odpojenie bytových domov od SCZT. Podľa vyhlášky č. 283/2010 sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa sú prevádzkové náklady, ktoré vzniknú dodávateľovi tepla v roku  $t$ , v ktorom odberateľ alebo konečný spotrebiteľ ukončil odber tepla dohodou, a náklady na čiastočnú úhradu odpisov hmotného majetku a nehmotného majetku, ktorý sa používal na výrobu a rozvod tepla odberateľovi alebo konečnému spotrebiteľovi, ktorý sa odpojil.

Náklad za odpojenie na jeden byt predstavuje sumu 300 €. Bytové domy majú celkovo 292 bytových jednotiek, tým pádom celkovo je to:

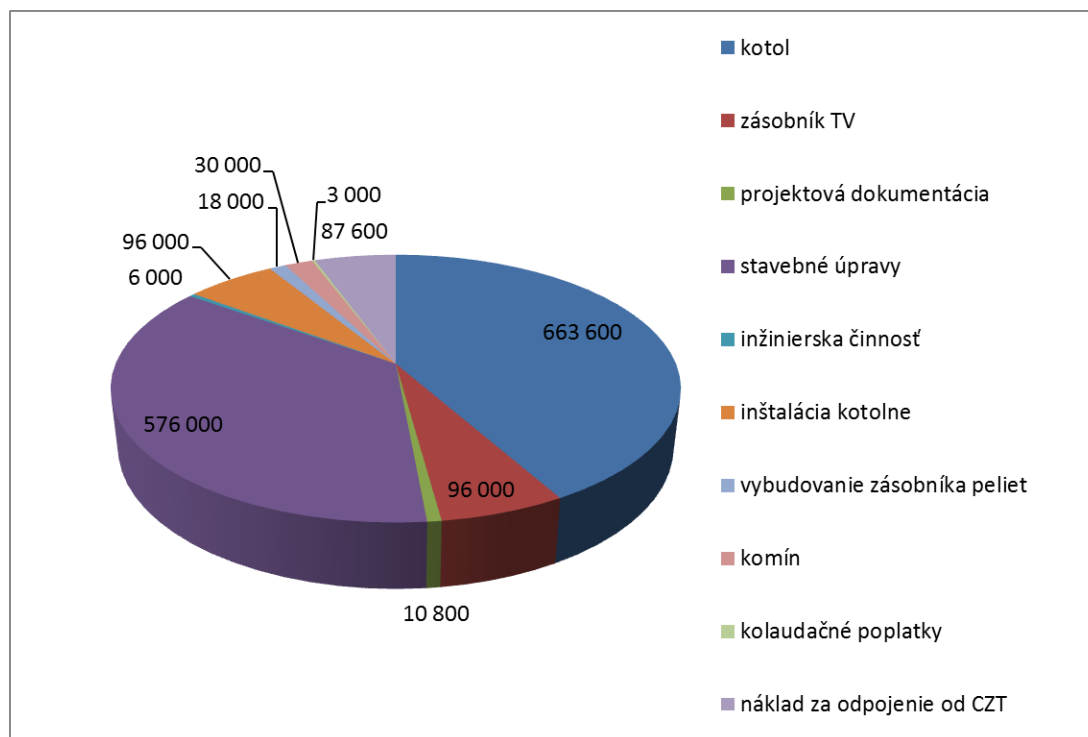
$$N_O = N_{O-IB} \cdot n,$$

kde  $N_O$  – náklad za odpojenie od SCZT za celý bytový dom (€)  
 $N_{O-1B}$  – náklad za odpojenie od SCZT na 1 bytovú jednotku (€/byt)  
 $n$  – počet bytov

$$N_O = 300 \cdot 292 = 87\,600 \text{ €}$$

Celkové vstupné náklady bytového domu sú nasledovné :

$$CVN = 1499400 + 87600 = 1\,587\,000 \text{ €}$$



Obr. 88 Vstupné náklady modelových bytových domov na vybudovanie kotolne na drevnú štiepku

Pri predpoklade, že obyvatelia modelových bytových domov si na takúto veľkú investíciu požičávajú peniaze z banky. Banka by poskytla úver za podmienky 8 ročného splatenia s komerčným úrokom. Za rok je to ročná splátka  $RS = 259\,640,51\text{€}$ . Po splatení úveru sa v podstate splácanie nekončí. Každé zariadenie má svoju životnosť, tým pádom je potrebné o niekoľko rokov sa opäť zamýšľať nad ďalším úverom na nové zariadenie kotolne. Náklady na kontrolné meranie emisií predstavujú ročne sumu  $2\,400\text{ €}$  s DPH. Náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky  $N_{O+R+ZP}$  predstavujú ročnú sumu  $3\,000\text{ €}$  s DPH. Približná ročná mzda za obsluhu predstavuje sumu  $36\,000\text{ €}$  s DPH. Majetok je potrebné poistiť sumou  $5\,713,20\text{ €}$ .

Fixné náklady sú :

$$FN = RS + KM_e + N_{O+R+ZP} + RM + P,$$

kde:  $RS$  – ročná splátka úveru (€)  
 $KM_e$  – kontrolné meranie emisií (€)  
 $N_{O+R+ZP}$  – náklady za opravy, revízie a zákonné prehliadky (€)  
 $RM$  – ročná mzda za obsluhu (€)  
 $P$  – poistenie majetku (€)

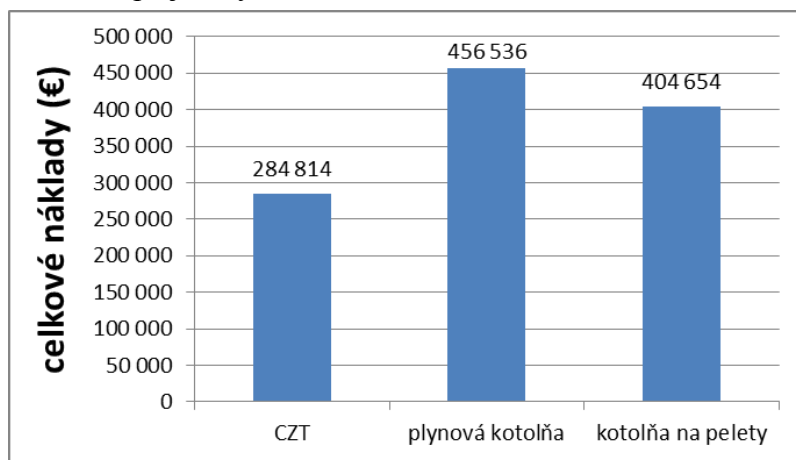
$$FN = 259640,51 + 2400 + 3000 + 36000 + 5713,20 = 306\,753,71 \text{ € s DPH}$$

Celkové náklady za teplo vyrobené v plynovej kotolni sú nasledovné :

$$CN = VN + FN$$

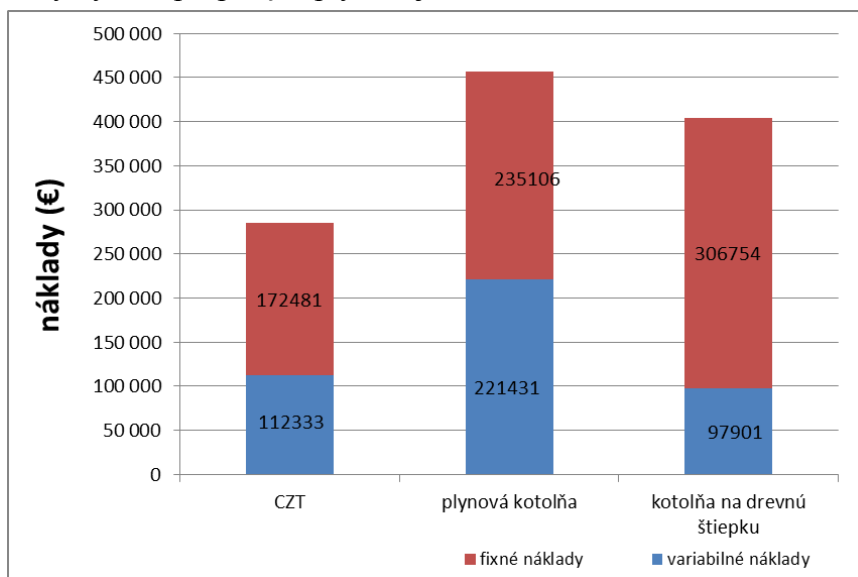
$$CN = 221430,57 + 306753,71 = 404\ 654,21 \text{ € s DPH}$$

Na Obr. 89 je porovnanie celkových ročných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre modelové bytové domy. Z grafu je zrejmé, že pri zohľadnení všetkých nákladov súvisiacich s dodávkou tepla pre uvažované bytové domy je najvýhodnejšou variantou dodávka tepla z SCZT. O niečo menej výhodným zdrojom tepla pre modelový bytový dom je kotolňa na drevnú štiepku, kedy by celkové ročné náklady na vykurovanie a ohrev teplej vody boli vyššie o približne 119 840 €. Najdrahším spôsobom dodávky tepla pre modelové bytové domy je plynová kotolňa, kedy by celkové ročné náklady na vykurovanie a ohrev teplej vody boli 456 536 €.



Obr. 89 Porovnanie celkových ročných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre bytové domy

Na Obr. 90 je porovnanie ročných variabilných a fixných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre bytové domy. Dodávka tepla pre modelové bytové domy z SCZT dosahuje najnižšie variabilné náklady. Najvyššie variabilné náklady by boli pri použití plynovej kotolne.



Obr. 90 Porovnanie ročných variabilných a fixných nákladov na vykurovanie a ohrev teplej vody pri použití rôznych zdrojov tepla pre modelové bytové domy

### **2.10.5. Zhodnotenie odpojenia od SCZT**

Vzhľadom na vyššie uvedené výpočty modelového odpojenia bytového domu, resp. sídliska od výmenníkovej stanice tepla (SCZT) a následné vybudovanie vlastnej domovej kotolne, resp. okrskovej kotolne, možno na základe modelových výpočtov konštatovať, že odpojenie od SCZT je pre obyvateľov nevýhodné. Všetky uvažované alternatívy vykurovania a ohrevu teplej vody oproti odberu tepla z SCZT spôsobia obyvateľom bytových domov značné zvýšenie ich nákladov na tepelnú energiu, ako i zvýšenie emisného zaťaženie okolitého prostredia.

CZT v meste Ťilina je vysokoúčinný kombinovaný zdroj tepla a elektrickej energie, čo má vplyv na veľkosť faktoru primárnej energie (bude nižší) pre takýto zdroj a v konečnom dôsledku sa dosiahne zníženie spotreby paliva pre výrobu energie a tým i nižšie emisné zaťaženie okolitého prostredia.

### 3. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM NA ÚZEMÍ MESTA ŤILINA

V meste Ťilina je centrálny zdroj tepla Ť. T., a.s., Ťilina, ktorý dodáva tepelnú energiu pre spoločnosti Bytterm a.s., OSBD, SBD Hájik, MPM s.r.o., ŤILBYT s.r.o. a Spoločenstvá vlastníkov bytov. Tieto zabezpečujú dodávku a rozpočítavanie tepla na prípravu ÚK a TÚV v bytových a nebytových domoch, v bytovo komunálnej sfére. Okrem SCZT sú v prevádzke bytové domy, ktoré majú individuálne vykurovanie bytov resp. sú pripojené na blokové kotolne na zemný plyn.

Ďalšie centrálné zdroje tepla (okrskové plynové kotolne) Bytterm, a.s., sú na sídlisku Hájik, ktoré dodávajú teplo a teplú vodu do bytovo-komunálneho sektora na predmetnom sídlisku.

Zabezpečenie tepla na území mesta je možné rozčleniť nasledujúcim spôsobom:

- Výroba a distribúcia tepla pre existujúce bytovú sféru a občiansku vybavenosť z SCZT. Tu bude tendencia znižovania potreby primárnej energie, resp. spotreby tepelnej energie, ktorá je podmienená:
  - potenciálom úspor prevádzky existujúcich zdrojov tepla,
  - modernizáciou prevádzky existujúcich zdrojov tepla,
  - rekonštrukciou primárnych rozvodných sietí SCZT z pary na horúcu vodu,
  - rekonštrukciou sekundárnych teplovodných rozvodov na bezkanálový systém z predizolovaných rúr,
  - úspornými opatreniami spotreby tepla v bytových domoch (zateplovanie, vyregulovanie vykurovacích systémov a rozvodov teplej vody, termostaticizáciou, zateplením rozvodov a pod.) a v objektoch občianskej vybavenosti spadajúcej pod správu mesta, samosprávneho kraja a štátu.
- Výroba a distribúcia tepla pre existujúce bytovú sféru a občiansku vybavenosť, ktorá nie je napojená na SCZT. Tu bude taktiež tendencia znižovania potreby primárnej energie resp. spotreby tepelnej energie, ktorá je podmienená:
  - potenciálom úspor prevádzky existujúcich zdrojov tepla,
  - modernizáciou prevádzky existujúcich zdrojov tepla,
  - realizáciou zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie
  - úspornými opatreniami spotreby tepla v bytových domoch (zateplovanie, vyregulovanie vykurovacích systémov a rozvodov teplej vody, termostaticizáciou, zateplením rozvodov a pod.) a v objektoch občianskej vybavenosti spadajúcej pod správu mesta, samosprávneho kraja a štátu.
- Výroba a distribúcia tepla pre novú bytovú výstavbu, rodinné a bytové domy a občiansku vybavenosť podľa schváleného ÚPN mesta musí byť riešená v súlade s touto koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky prostredníctvom :
  - pripojenia sa na primárne alebo sekundárne rozvody SCZT (prednostné riešenie) alebo
    - individuálneho vykurovania a prípravy teplej vody



- Vo vzťahu k výrobe a distribúcii tepla pre súčasný aj rozvojový priemysel a podnikateľskú sféru sa budú uplatňovať rovnaké pravidlá ako v prípade novej bytovej výstavby.

V jednotlivých subsystémoch zásobovania tepla v meste Ťilina je vo všeobecnosti možné identifikovať nasledovné opatrenia na zvýšenie efektívnosti výroby, distribúcie a dodávky tepla konečným spotrebiteľom:

- Zvýšenie efektívnosti výroby tepla v CZT, dokončenie ekologizácie ich zdrojov, ktoré spravuje spoločnosť Ťilinská teplárenská a.s.
- Rozširovanie rozvodov tepla pre účely zásobovania teplom z CZT do miest, kde je to ekonomicky opodstatnené,
- Zvýšenie energetickej efektívnosti výroby tepla v okrskových a domových plynových kotolniciach s uplatnením
  - využívania odpadového tepla spalín termokondenzátormi alebo ekonomizérmí,
  - kondenzačných alebo nízkoteplotných kotlov,
- Zámena parných primárnych rozvodov za horúcovodné rozvody.
- V súčinnosti s výmenou parných rozvodov za horúcovodné nutná zámena parných VS a OST za horúcovodné.
- zabezpečenie merania a rešpektovania pravidiel rozpočítavania tepla a TÚV dodaného do objektu v zmysle právnych predpisov.
- Hydraulické vyregulovanie vonkajších rozvodov tepla po rekonštrukcii. Paralelne s tým prehodnotenie zníženia výpočtových teplotných parametrov teplotného spádu 90/70°C pre vykurovacie systémy.
- Postupná náhrada klasických obehových čerpadiel za čerpadlá s elektronickou reguláciou otáčok.
- Priebežná modernizácia meracích, regulačných a riadiacich systémov (MaRS) na jednotlivých zdrojoch tepla ako i centrálnych riadiacich dispečingov.
- Perspektívne uvažovať s vytvorením integrovaného systému služieb pre konečného odberateľa v SCZT s diaľkovým odpočtom spotrieb energií.
- Pokračovať v znížení energetickej náročnosti budov (zatepl'ovanie, vyregulovanie vykurovacích systémov a rozvodov teplej vody, termostatizáciou, zateplením rozvodov a pod.).
- Pokračovať u výrobcov a dodávateľov tepla v rozširovaní diaľkových odpočtov energií. Pokračovať v zavádzaní energetického manažmentu budov.
- Tam, kde je to opodstatnené a nie je možnosť pripojenia na primárne alebo sekundárne rozvody SCZT, využívanie obnoviteľných zdrojov energie

Návrh dlhodobej koncepcie zásobovania teplom mesta je založený na aplikácii vyššie uvedených progresívnych opatrení do súčasného systému centrálného a decentrálného zásobovania tepelnou energiou.

### 3.1. Návrh racionalizačných opatrení v SCZT

Z pohľadu zásobovania teplom mesta Ťiliny zohráva strategickú úlohu spoločnosť Ťilinská teplárenská, a.s., Ťilina, ktorá prevádzkuje centrálny zdroj tepla a sústavu centrálného zásobovania teplom. Cena tepelnej energie, za ktorú ju táto spoločnosť predáva svojim zákazníkom je jedna z najnižších na Slovensku. Aby táto cena bola konkurencieschopná i v budúcnosti, bude s ohľadom na očakávaný pokles spotreby tepelnej energie potrebné rozširovať množstvo odberateľov, realizovať rôzne racionalizačné opatrenie na zvýšenie energetickej efektívnosti SCZT ako i u odberateľov, rozšíriť ponuku v dodávke energií o dodávku chladu a realizovať vhodnú obchodnú politiku pri nákupe palív.

#### Rozširovanie SCZT na území mesta Ťilina

Rozvojové oblasti na území mesta Ťilina sú dané a určované smerným územným plánom mesta Ťiliny. Predpokladaný vývoj nárastu spotreby tepla na území mesta Ťiliny v období po r. 2015 je v urbanistických obvodoch: číslo 03 – Veľký Diel – ďalší rozvoj areálu ŤU, číslo 04 – Juťný obvod – Urbanistický okrsk ( UO) č. 15 Hliny V. a VII. - zóna Rudiny I., UO č. 16 Solinky I. – zóna Rudiny II., číslo 05 – Západ - UO č. 29 – Hájik, Bradová a UO č. 30 Hradisko, číslo 06 – Sever I. - UO č. 35 Považský Chlmec, číslo 11 – Severné dopravné pásmo - UO č. 21 – bývalá Slovena, UO č. 22 – štadión MŠK.

V UO č. 04 – Juťný obvod sa jedná o dobudovanie vyššej občianskej vybavenosti a bytových domov v období r. 2016 až 2020, s predpokladaným prírastkom tepelného výkonu cca 15 MW. V UO č. 5 : Ťilina – Západ sa jedná sa o záujmovú oblasť číslo 8 (ZO8) KBV Hájik, ktorý je v súčasnosti napájaný teplom zo samostatnej plynovej sústavy, s perspektívou jeho rozšírenia v zmysle schváleného ÚPN Zóny Hradisko a ÚPN Zóny Bradová po r. 2015. Po dobudovaní tohto územia bude celková potreba tepelného výkonu cca 18 MW. Pre uvedené územie je výhľadovo uvažované s vybudovaním horúcovodu a pripojením na SCZT.

V UO č. 10 : Západné priemyselné pásmo, sa jedná o záujmovú oblasť číslo 7 (Z O7) Priemysel – Juh, predpokladaný prírastok cca 6 MW. V prípade rozhodnutia o napojení tohto obvodu na SCZT bude potrebné nájsť riešenie na prekonanie vybudovaného diaľničného privádzača.

Rozvojové oblasti na území mesta sú kvantifikované nárokmi na potrebu tepla v komunálnej bytovej výstavbe, individuálnej bytovej výstavbe, občianskej vybavenosti a pre priemysel. Možnosti zabezpečenia teplom a ich finančné nároky sú dané rozvojom centrálného tepla Ťilinská teplárenská, a.s. a zabezpečením realizácie intenzifikačných opatrení pri výrobe tepla a jeho distribúcie, menovite sa to týka realizácie ekologizácie zdroja tepla a rekonštrukcie primárnych rozvodov SCZT, zmenou média z pary na horúcu vodu.

Teplársky zdroj Ť. T., a.s. má k dispozícii dostatočný výkon, ktorý po modernizácii z hľadiska ekologických potrieb po roku 2016, môže spoľahlivo a kvalitne zásobovať všetky spomenuté oblasti.

Vzhľadom k skutočnosti, že cena tepla predstavuje významný sociálno-ekonomický faktor a s ohľadom na očakávaný pokles potreby tepla u existujúcich odberateľov, ako aj vzhľadom k skutočnosti, že CZT Ť. T., a.s. je účinným centralizovaným zásobovaním teplom v zmysle zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, bude pre ďalší rozvoj SCZT mimoriadne dôležitá súčinnosť Ť. T., a.s., Bytterm, a.s. a Stavebného úradu mesta Ťilina, v rámci posudzovacích konaní k výstavbe nových zdrojov tepla, resp. v rámci stavebných konaní pre novobudované objekty na území mesta, v dosahu verejného rozvodu tepla. Pokrytie potreby tepla prostredníctvom CZT má aj s ohľadom na vykonané investície do ekologizácie výroby tepla a jej ďalšiu očakávanú ekologizáciu aj nezanedbateľný ekologický rozmer.

### **Prestavba parnej siete SCZT na horúcovodnú**

V súčasnosti má sieť primárnych rozvodov SCZT 4 parovodné vetvy s dĺžkou 48 191 m a 1 horúcovodnú vetvu s dĺžkou 12 884 m. V období rokov 2016-2020 Ť.T., a.s. plánuje zmenu teplonosného média v primárnych rozvodoch z pary na horúcu vodu.

Navrhnuté technické riešenia rekonštrukcie primárnych tepelných rozvodov s vytýčením predizolovaného potrubného systému v bezkanálovom uložení predstavuje v porovnaní s klasickým riešením HV rozvodov nasledovné výhody:

- podstatné zníženie tepelných strát až o cca 70 % (za predpokladu 100 %-nej kvality klasickej izolácie. Pri navlhnutí a degradácii klasickej izolácie sa výrazne znižuje jej tepelný odpor a narastajú tepelné straty v potrubných rozvodoch).
- dvojplášťová izolácia navrhovaných potrubí zamedzuje absorbovanie vlhkosti z prostredia
- minimálne nároky na údržbu,
- možnosť presnej identifikácie miesta prípadnej poruchy,
- jednoduchá a rýchla montáž,
- porovnateľné investičné náklady na technologické zariadenie,
- nižšie podiel stavebných nákladov, hlavne pri menších dimenziách potrubia.

Navrhnuté technické riešenie OST s uplatnením doskových výmenníkov má v porovnaní s klasickými výmenníkmi viaceré výhody:

- vzhľadom na malé rozmery umožňuje znížiť priestorové požiadavku na riešenie OST,
- kompaktné vyhotovenie a malé rozmery OST znižujú tepelné straty,
- umožňuje pružnejšiu reguláciu dodávky tepla.

Navrhnuté technické riešenie zmeny teplonosného média v primárnych rozvodoch z parného média na horúcu vodu s uplatnením predizolovaného potrubného systému a kompaktných OST s doskovými výmenníkmi tepla predstavujú progresívne riešenie s garanciou bezpečnosti, spoľahlivosti a energetickej efektívnosti prevádzky SCZT. Technická

úroveň navrhovaného riešenia spĺňa najvyššie požiadavky na kvalitu zariadení a spoľahlivosť prevádzky.

Prípadné riziká vyplývajú z nedodržania predpísaného technologického postupu pri montáži uvedených zariadení. Uvedené riziko je možné eliminovať výberom dodávateľa, ktorý je držiteľom certifikátu kvality pre dodávku a montáž energetických zariadení tepelných rozvodov a OST, ako aj dôsledným vykonávaním stavebného dozoru.

V Tab. 56 sú uvedené tepelné straty jednotlivých vetiev primárnych rozvodov SCZT. Medziročné zmeny (poklesy) tepelných strát na jednotlivých vetvách sú zapríčinené racionalizačnými opatreniami, ktoré sa v danom období realizovali.

Tab. 56 Tepelné straty jednotlivých vetiev primárnych rozvodov SCZT

Tepelné straty - podľa vetiev (kWh)	2012	2013	2014	Po zmene média (2020)
MESTO + SOLINKY	50 000 000	46 000 000	39 000 000	2 800 000
PCHZ	7 000 000	7 000 000	6 000 000	6 000 000
Metsä Tissue Slovakia + KIA	8 000 000	7 000 000	6 000 000	6 000 000

### Racionalizácia SCZT u existujúcich odberateľov

Jedným z významných odberateľom tepla zo SCZT je Fakultná nemocnica s poliklinikou (FNsP) Ťilina. Z dôvodu nedostatku finančných zdrojov vlastníka areálu – MZ SR, nedošlo v r. 2014 k realizácii pripravovaného zámeru racionalizácie spotreby tepla spočívajúcom v zateplovaní objektov, rekonštrukcii sekundárnych parných tep. rozvodov na teplovodné, v modernizácii systému merania a regulácie, vytesnení technologickej spotreby pary (práčovňa a kuchyňa).

Vzhľadom na havarijný stav tepelnotechnických zariadení areálu FNsP sa predpokladá ich rekonštrukcia po r. 2015, pričom po ich ukončení možno očakávať zníženie odberu tepla zo Ť. T., a.s. vo výške cca 33 % oproti súčasnosti.

### 3.2. Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta Ťilina

Vývoj spotreby tepla na území mesta má dlhodobý klesajúci trend a je predpoklad, že táto tendencia bude aj naďalej pokračovať. Tento trend je výsledkom znížovaní odberu tepla najmä v bytovo-komunálnom, verejnom sektore a v sektore individuálnej bytovej výstavby.

Scenáre vývoja spotreby tepla na území mesta Ťilina možno rozdeliť na:

- scenáre vývoja spotreby tepla v existujúcich sústavách tepelných zariadení pre:
  - súčasnej bytovo-komunálnej sfére,
  - rodinných domoch,
  - občianskej vybavenosti,
  - priemysle a podnikateľskej sfére.
- scenáre vývoja spotreby tepla v rozvojových oblastiach na území mesta Ťilina (nové objekty) pre:

- bytové domy,
- rodinné domy,
- priemyselný park mesta,
- občiansku vybavenosť, - inú výstavbu.

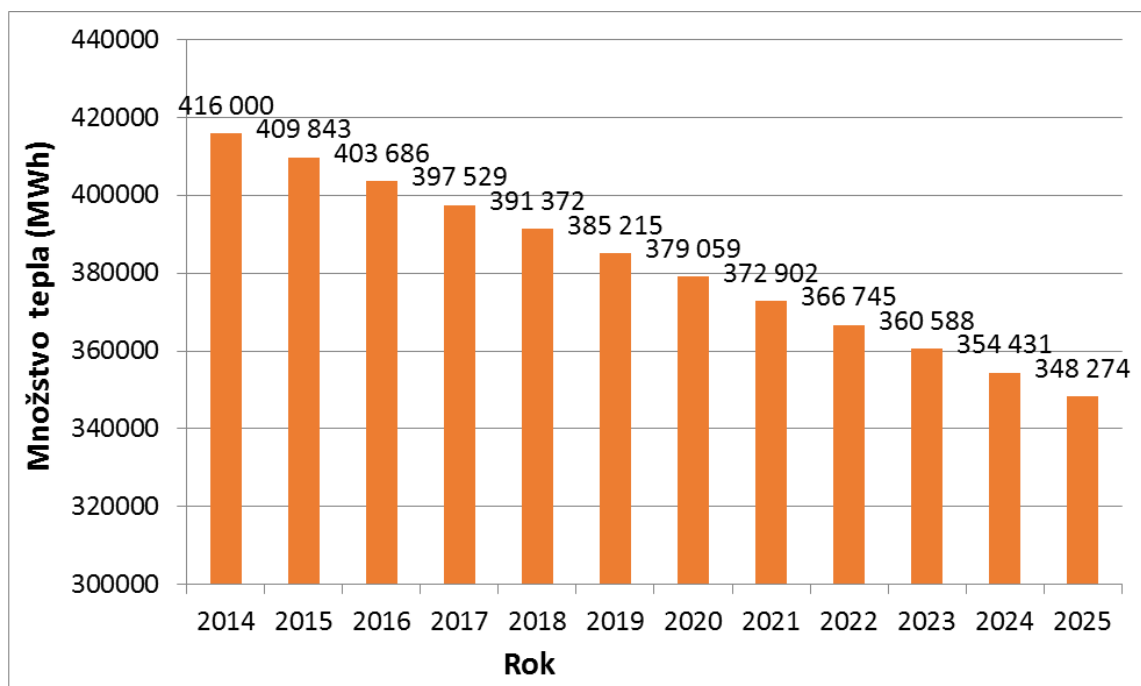
### **Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich sústavách tepelných zariadení pripojených k SCZT**

Potenciál úspor pri výrobe, rozvoje a transformácií tepla bol stanovovaný na základe individuálneho posúdenia súčasnej technickej úrovne zariadení kotolní, OST a rozvodov tepla. Za predpokladu, že v horizonte nasledujúcich 10 rokov sa realizáciou technických opatrení dodávateľom tepla dosiahne 60 % z celkového možného potenciálu úspor, budú úspory tepla predstavovať 30 000 MWh.

Potenciál úspor tepla v bytových domoch zásobovaných teplom zo SCZT je pomerne vysoký, nakoľko v mnohých bytových domoch neprebehlo ešte komplexné zateplenie a úsporné opatrenia na ústrednom vykurovacom systéme a na systéme na prípravu teplej vody. Za predpokladu, že v horizonte nasledujúcich 10 rokov sa realizáciou technických opatrení obyvateľmi bytových domov, najmä vďaka podporným programom a dotáciám, dosiahne 50 % z celkového možného potenciálu úspor, budú úspory tepla predstavovať 18600 MWh.

Na základe vykonaných technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich sústav tepelných zariadení bol stanovený celkový potenciál úspor zo spotreby tepla vo verejnom a podnikateľskom sektore pripojenom na SCZT na 47814 MWh. Celkový reálny potenciál úspor tepla je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení a najmä schopnosťou prevádzkovateľov zabezpečiť finančné krytie navrhovaných opatrení, keďže veľkú časť zásobovaných objektov tvoria verejné objekty. Napriek tomu možno predpokladať že v čase horizontu 10 rokov bude mať spotreba tepla v týchto objektoch naďalej klesajúci trend a potenciál vyčíslených úspor sa naplní na 40 %. Za takýchto predpokladov celková spotreba objektov verejného a podnikateľského sektora napojených na SCZT poklesne za 10 rokov takmer o 19126 MWh.

Na Obr. 91 je predikcia množstva spotrebovaného tepla objektov zásobovaných zo SCZT v najbližších 10 rokoch. Všetky vyššie predpokladané úspory tepla v konečnom dôsledku spôsobia nižšie množstvo dodávaného tepla do sústavy SCZT o približne 16,28 %, čo predstavuje približne 67726 MWh. Tento pokles množstva vyrobeného tepla bude mať za následok nižšiu spotrebu paliva, konkrétne približne o 25000 ton hnedého uhlia a 192000 m<sup>3</sup> zemného plynu. To bude mať za následok nižšiu produkciu emisií, čo zabezpečí ešte menšie zaťaženie zdravia obyvateľov mesta Ťilina.



Obr. 91 Predikcia množstva spotrebovaného tepla objektov zásobovaných zo sústavy CZT v najbližších 10 rokoch

### **Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich sústavách tepelných zariadení nepripojených k SCZT**

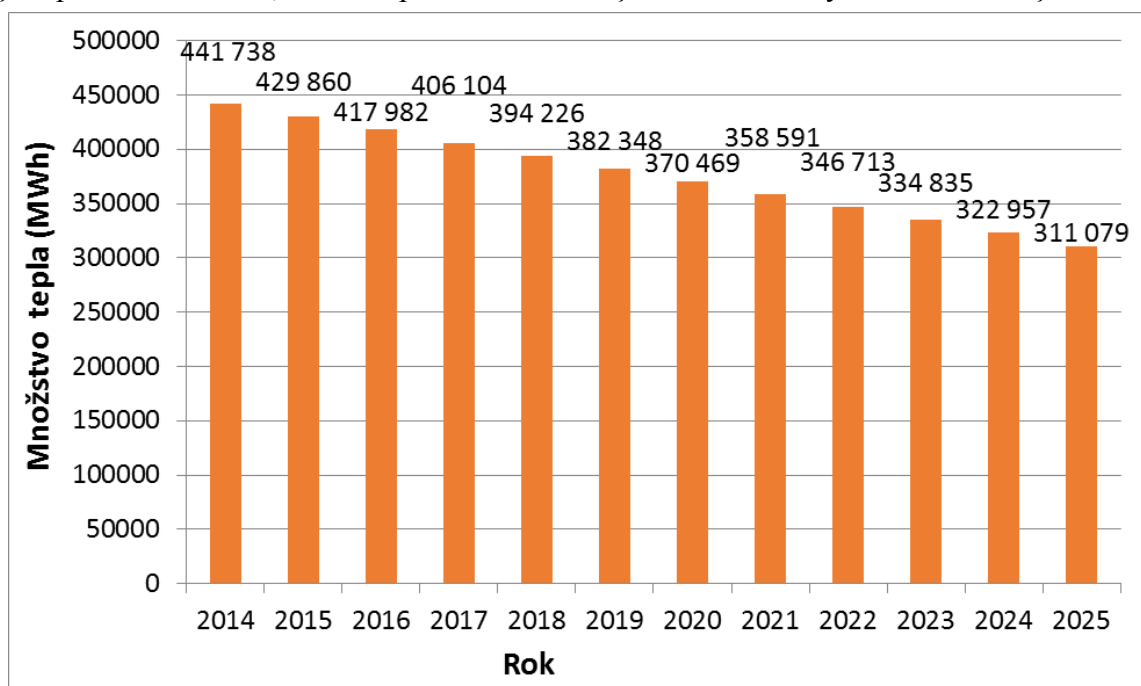
Na území mesta Ťilina sa v súčasnosti nachádza malé množstvo bytových domov nepripojených na sústavu SCZT. V prevažnej väčšine sa jedná o bytové domy so sociálne slabšími obyvateľmi, ktorí si zabezpečujú teplo individuálne pomocou zdrojov tepla spaľujúcich tuhé palivá. V menšej miere sú bytové domy nepripojené k SCZT vybavené plynovými kotolňami, resp. plynovými kotlami. Predpokladaná úspora tepla v bytových domoch nepripojených k SCZT je veľmi málo pravdepodobná.

Na území mesta Ťilina sa nachádza 6986 rodinných domov. Rodinné domy sú zásobované z vlastných lokálnych zdrojov tepla, ktoré sú situované priamo v objekte spotreby tepla. Bilančné údaje o celkovej spotrebe paliva v objektoch individuálnej bytovej výstavby sú stanovené odborným odhadom na základe štatistických údajov. Celková ročná potreba tepla pre rodinné domy na území mesta Ťilina je približne 296 905 MWh. Potenciál úspor na strane výroby tepla v individuálnej bytovej výstavbe, vzhľadom k súčasnej technickej úrovni zariadení je závislý predovšetkým na zvýšení využitia tepla z paliva, napr. výmenou starých plynových kotlov za modernejšie efektívnejšie kondenzačné kotly. Na strane spotreby je podmienený realizáciou racionalizačných opatrení, predovšetkým v stavebnotechnických úpravách tak objektov, skvalitňovaním tepelnoizolačných parametrov obvodových konštrukcií. Vzhľadom na poznanie súčasnej technickej úrovne zdrojov tepla ako aj samotných objektov individuálnej bytovej výstavby, bol stanovený celkový potenciál úspor na úrovni 30 % zo súčasnej potreby tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody, čo predstavuje 119 072 MWh.

Na základe vykonaných technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich sústav tepelných zariadení bol stanovený celkový potenciál úspor zo spotreby tepla vo verejnom

a podnikateľskom sektore nepripojenom na SCZT na 28 967 MWh. Celkový reálny potenciál úspor tepla je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení a najmä schopnosťou prevádzkovateľov zabezpečiť finančné krytie navrhovaných opatrení, keďže veľkú časť zásobovaných objektov tvoria verejné objekty. Napriek tomu možno predpokladať že v časom horizonte 10 rokov bude mať spotreba tepla v týchto objektoch naďalej klesajúci trend a potenciál vyčíslených úspor sa naplní na 40 %. Za takýchto predpokladov celková spotreba objektov verejného a podnikateľského sektora nenapojených na SCZT poklesne za 10 rokov takmer o 11 587 MWh.

Na Obr. 92 je predikcia množstva vyrobeného tepla v objektoch nepripojených na SCZT v najbližších 10 rokoch. Všetky vyššie predpokladané úspory tepla v konečnom dôsledku spôsobia nižšie množstvo vyrobeného tepla v objektoch nepripojených do SCZT o približne 29,58 %, čo predstavuje približne 130659 MWh. Tento pokles množstva vyrobeného tepla bude mať za následok nižšiu spotrebu paliva, konkrétne spotrebu zemného plynu približne o 8 000 000 m<sup>3</sup> (pri uvažovaní, že 65 % objektov je vykurovaných pomocou zemného plynu) a spotrebu pevných palív približne o 10 000 ton. To bude mať za následok nižšiu produkciu emisií, čo zabezpečí menšie zaťaženie zdravia obyvateľov mesta Ťilina.



Obr. 92 Predikcia množstva vyrobeného tepla v objektoch nepripojených na SCZT v najbližších 10 rokoch

### **Predpokladaný vývoj spotreby tepla v nových rozvojových oblastiach**

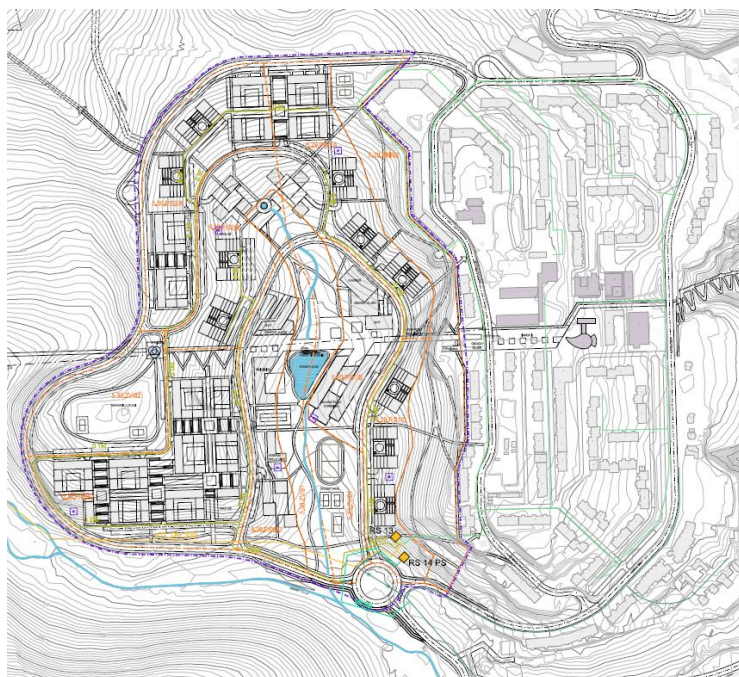
V rámci mesta Ťilina sa nachádza niekoľko území, kde sa predpokladá rozširovanie a budovanie hromadnej bytovej výstavby, IBV a objektov občianskej vybavenosti. V tejto podkapitole je súhrnne uvedený prehľad disponibilných územných kapacít podľa platného Územného plánu mesta Ťilina (2012), s ich konkretizáciou podľa vypracovanej podrobnejšej dokumentácie a iných dostupných dokumentov.



Pre viacpodlažnú obytnú zástavbu (hromadné bývanie) sú v súčasnosti k dispozícii takéto územné kapacity:

- urbanistický okrsk č. 30 Hradisko,
- urbanistický okrsk č. 29 Hájik,
- urbanistický okrsk č. 35 Považský Chlmec,
- urbanistický okrsk č. 11 Športový areál,
- urbanistický okrsk č. 32 Bytčica.

Rozšírenie sídliska Hájik v urbanistickom okrsku 29 (Obr. 93) sa predpokladá smerom na západ a sever, najmä do urbanistického okrsku 29 Hradisko. Predpokladá sa, že v zóne Hájik - Hradisko bude postavených 1781 bytov. Predpokladá sa, že dané územie bude mať 4453 obyvateľov, pričom podlahová plocha bytov bude 160291 m<sup>2</sup>. Súčasťou územia budú aj objekty občianskej vybavenosti s podlahovou plochou 21850 m<sup>2</sup>, kde bude zamestnaných približne 180 osôb. Pre potreby ústredného vykurovania a prípravu teplej vody je predpokladaná ročná potreba tepla všetkých objektov 30 785,4 MWh.



Obr. 93 Urbanistická štúdia zóny Hájik – Hradisko (Zdroj: Územný plán mesta Ťilina)

Ďalšie podobne rozsiahle viacpodlažné obytné zástavby sa na území mesta Ťilina nepredpokladajú.

Rozširovanie IBV sa predpokladá najmä v urbanistickom obvode č. 5 – Západný obvod, urbanistický okrsk č. 29 Hájik. Predpokladá sa výstavba približne 226 bytových jednotiek, v ktorých bude bývať približne 884 osôb. Pre potreby ústredného vykurovania a prípravu teplej vody je predpokladaná ročná potreba tepla všetkých objektov 7 000 MWh.

Výstavba IBV sa taktiež predpokladá v častiach mesta Ťilina: Bánová, Bytčica, Solinky, Rosinky, Trnové, Mojšova Lúčka, Budatín, Brodno a Považský Chlmec. V horizonte 10 rokov sa v daných oblastiach mesta nepredpokladá IBV vyššia ako 1000 rodinných domov. To predstavuje predpokladanú ročnú potrebu tepla na ústredné vykurovanie a prípravu teplej vody približne 25 000 MWh.



### 3.3. Rámcový návrh opatrení na zabezpečenie potenciálu úspor tepla v sústavách tepelných zariadení

Dosiahnuteľný potenciál úspor v spotrebe tepelnej energie je súhrnom všetkých realizovateľných opatrení, vzhľadom k súčasnému stavu technického rozvoja a dostupných technológií.

Ekonomický zdôvodniteľný potenciál úspor je následne obmedzený na také opatrenia, ktoré zaistia úsporu pri súčasnom priaznivom pomere vynaložených investičných a prevádzkových nákladov.

V tejto časti sú špecifikované opatrenia, ktoré na základe súčasných ekonomických podmienok vykazujú po realizácii akceptovateľný pomer nákladov a výnosov, respektíve zabezpečujú konkurencieschopnosť na trhu s teplom pri spoľahlivosti a bezpečnosti dodávky a spotreby tepla.

#### 3.3.1. Realizácia potenciálu úspor na strane spotreby tepla

Strana spotreby je rozdelená na objekty do nasledovných kategórií:

- Bytové domy postavené v hromadnej bytovej výstavbe
- Individuálna bytová výstavba
- Objekty vo verejnom sektore
- Objekty v podnikateľskom sektore (priemysel, služby,...)

Spotreba tepla v podnikateľskom sektore je veľmi rôznorodá. Odhadnúť potenciál úspor v podnikateľskom sektore vo všeobecnosti je obtiažné. Dôvodom je využívanie rôznych technologických zariadení spotrebúvajúcich vyrobené teplo alebo palivo, ako aj umiestnenie prevádzok v rôznom type budov (administratívne budovy, sklady, výrobné haly...).

Pre určenie potenciálu úspor je potrebné posúdiť každú organizáciu samostatne formou energetického auditu.

Pre všetky kategórie je možné aplikovať prierezové opatrenia s cieľom zníženia spotreby tepla :

- Zlepšenie tepelne izolačných vlastností objektov.
- Zvýšenie technickej úrovne; zmena vykurovacieho systému a prípravy teplej úžitkovej vody .
- Meranie a regulácia spotreby tepla a teplej úžitkovej vody.
- Uplatňovanie nových alternatívnych spôsobov pre zabezpečenie vykurovania objektov a prípravy a dodávky teplej úžitkovej vody aplikáciou obnoviteľných zdrojov energie.
- Informovanosť a motivácia zainteresovaných na znižovaní spotreby tepla a uvedomelé chovanie sa obyvateľov v oblasti nakladania s energiami

#### Zlepšenie tepelnoizolačných vlastností objektov

Pre existujúce objekty:

- Dodatočná izolácia obvodového plášťa, strechy, suterénu, podchodov
- Výmena okien a dverí
- Zníženie infiltrácie utesnením okenných rámov a dverí

Pre novo budované objekty:

- Obvodové stavebné konštrukcie nových objektov navrhovať a realizovať v súlade s platnou STN 73 0540 – Tepelno - technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov.

Uvedené opatrenia je možné aplikovať nielen v obytných budovách a objektoch verejného sektoru, ale aj v objektoch priemyselného charakteru.

Všeobecne je možné uskutočňovať tieto opatrenia na objekty, ktorých tepelno-technický stav je nevyhovujúci a merné náklady za dodávku tepla sú vyššie. V týchto prípadoch je efekt realizovaných opatrení najvýhodnejší.

Jednotlivé opatrenia je treba realizovať postupne podľa podielu energetickej úspory a investičného nákladu.

#### **Zvýšenie technickej úrovne, zmena vykurovacieho systému a prípravy teplej vody**

V prvej časti ide o opatrenia zamerané na zvýšenie technickej úrovne a zvýšenie miery hospodárnosti jednotlivých častí vykurovacieho systému, zdroj tepla, rozvody vykurovacieho systému a teplej vody (TV) a vykurovacích telies.

Postupná modernizácia existujúcich vykurovacích systémov v objektoch a dodatočná izolácia rozvodov tepla a TÚV v nevykurovaných priestoroch.

Zmena vykurovacieho systému predovšetkým v objektoch podnikateľského sektoru, napríklad zmenou teplonosnej látky, inštaláciou sálavých panelov, alebo nivelátorov zaisťujúcich dodávku teplého vzduchu z priestorov pod strechou do prízemnej pracovnej zóny. Zmena spôsobu prípravy TÚV odpovedajúcu množstvu spotreby TÚV a časovej potrebe dodávky.

#### **Meranie a regulácia spotreby tepla a TÚV**

Zabezpečenie optimálnej teploty vzduchu vo vykurovaných priestoroch bez prekurovania. Zníženie teploty vzduchu o 1°C predstavuje zníženie spotreby tepla o 6 %. Regulácia parametrov vykurovacej vody v závislosti od vonkajšej teploty, vykonávanie nočných útlmov a temperovanie vykurovaných priestorov pokiaľ nie sú využívané (školské, zdravotnícke zariadenia,...)

Základné racionalizačné opatrenia, ktorými možno dosiahnuť zníženie spotreby tepla a ktoré sú nevyhnutné na hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a rozvodov TÚV.
- Programovateľná ekvitermická regulácia vykurovania.
- Zónová regulácia vykurovania objektu, podľa orientácie budovy.
- Inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá, umožňujúce individuálny prístup užívateľov bytov k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie.
- Pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách, predstavujú nadstavbu pomocou ktorej konečný spotrebiteľ dostáva informáciu o svojom správaní.
- Inštalácia reflexných plôch za vykurovacie telesá.

- Umiestnenie vykurovacích telies tak, aby nebolo ťiadnym bytovým zariadením bránené sálanie tepla do priestoru.
- Meranie spotreby TÚV.

#### **Uplatňovanie nových alternatívnych spôsobov pre zabezpečenie vykurovania objektov, prípravy a dodávky TÚV**

Uplatňovanie obnoviteľných zdrojov energie, predovšetkým solárnych systémov na prípravu TÚV resp. na výrobu elektrickej energie z fotovoltických článkov a využívanie tepelných čerpadiel v objektoch, kde to má technicko-environmentálne opodstatnenie. Základným predpokladom by malo byť vypracovanie energetického auditu, ktorého súčasťou musí byť i posúdenie danej aplikácie na okolité hlukové zaťaženie, a tým i komfort človeka. V nie poslednom rade je potrebné posúdiť vplyv aplikácie týchto zariadení na architektúru stavby.

#### **Informovanosť a motivácia zainteresovaných na znižovaní spotreby tepla**

Dosiahnutie znižovania spotreby energie je možné presadzovaním opatrení v oblastiach, ktoré môžu spotrebiteľia priamo ovplyvniť:

- vykonávať energetické audity,
- vypracovať projekty úspor energie,
- zavedenie systému sledovania spotreby energie,
- realizovať komplexné opatrenia na zníženie spotreby energií,
- merať a vyhodnocovať spotreby energií v budovách,
- informovať záujmové skupiny o možnostiach úspor energie,
- zabezpečiť školenie pracovníkov mesta o možnostiach úspor energií.

V prípadoch, kedy mesto nemôže priamo ovplyvňovať spotrebu energií, môže aspoň poskytovať bezplatné a verejné informácie o možnostiach realizácie úspor pre bytový a verejný sektor.

#### **3.3.2. Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby**

V priemernej domácnosti sa na spotrebe energie podieľa:

- kúrenie, resp. dodávka tepla - asi 60 %,
- príprava, resp. dodávka teplej úžitkovej vody - asi 30 %,
- domáce elektrospotrebiče a plynové spotrebiče - asi 10 %.

Konkrétne hodnoty v jednotlivých domácnostiach sa môžu líšiť, ale poradie je vždy rovnaké a jasne ukazuje, kam by malo byť zamerané ťažisko úsporných opatrení.

Základným predpokladom cieľavedomej racionalizácie spotreby energie je meranie spotreby, jej priebežné sledovanie a vyhodnocovanie a ďalej na základe analýzy údajov uskutočňovanie konkrétnych racionalizačných opatrení.

Najväčší potenciál úspor energie v našich domácnostiach je v spotrebe tepla a teplej vody. Práve tu sa dajú veľmi jednoduchými a lacnými opatreniami dosiahnuť značné úspory.

V obytných domoch postavených panelovou aj tradičnou technológiou sa aj napriek tomu, že už v uplynulých rokoch bol dosiahnutý výrazný pokles mernej spotreby tepla na vykurovanie očakáva ďalšie zníženie spotreby vplyvom dokonalejšej regulácie

vykurovania, postupnou modernizáciou stavebných konštrukcií (napr. výmenou okien a dverí) a zatepľovaním obvodových plášťov a striech.

Priemerné zníženie spotreby tepla je možné odhadnúť v horizonte 10 ať 20 rokov na úrovni 15 ať 30 % oproti spotrebe v roku 2013. V časti obytných domov boli osadené termoregulačné ventily spojené s hydraulickým vyregulovaním vykurovacej sústavy, rozdeľovače vykurovacích nákladov a vodomery na teplú vodu. Pri spotrebe TÚV došlo v uplynulom desaťročí rovnako k výraznému poklesu spotreby, vplyvom zvyšujúcej sa ceny tepla a vody a zavedením bytových vodomero. V súčasnosti sa spotreba TÚV ukazuje ako ustálená a s ďalším poklesom spotreby do budúca sa nepočíta (hygienické minimum).

Základnými racionalizačnými prvkami, ktorých inštalácia vo veľkej miere ovplyvňuje spotrebu tepla v bytovom objekte a ktoré sú nevyhnutné na hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- regulačné prvky, ktoré súvisia s hydraulickým vyregulovaním sústavy,
- termoregulačné ventily, umožňujúce individuálny prístup užívateľov bytov k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie,
- pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách.

Ďalším dôležitým faktorom úspory energie je technický stav a stav tepelnej izolácie vnútorných domových rozvodov tepla a teplej úžitkovej vody. V mnohých prípadoch sú rozvody v bytových domoch neizolované a v zlom technickom stave.

### **3.3.3. Znižovanie spotreby tepla v objektoch individuálnej bytovej výstavby**

V rodinných domoch individuálnej bytovej výstavby platia opatrenia a poradie realizácie opatrení ako v objektoch hromadnej bytovej výstavby tak pre uť postavené domy ako aj domy pripravované na výstavbu.

Dôležitým prvkom je navyše technická úroveň a miera hospodárnosti prevádzky kotla a prípravy TÚV a voľba vykurovacieho systému domu s možnosťou uplatnenia solárnych systémov a tepelných čerpadiel.

### **3.3.4. Znižovanie spotreby tepla v objektoch verejného sektora**

V objektoch občianskej vybavenosti (najmä v školských a administratívnych budovách, v kultúrnych, sociálnych a športových zariadeniach) sa dá očakávať v nasledujúcich 20-tich rokoch pokles objemu spotrebovaného tepla na vykurovanie cca o 20 ať 40 %.

K zníženiu spotrieb energií prispeje i zákonom uložené uskutočnenie energetických auditov a následná realizácia energetických úsporných opatrení navrhnutých a doporučených auditorom. V týchto objektoch je možné predpokladať aj mierne zníženie spotreby TÚV, odhadom o 5 ať 10 %.

V rámci znížovania energetickej náročnosti je potrebné v postupných krokoch pristúpiť ku komplexnému zatepleniu predovšetkým starších objektov pozostávajúce zo zateplenia obvodového plášťa, výmeny nevyhovujúcich okien, zateplenia striech a podláh. So zateplením

je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

Úsporu tepla zabezpečia aj opatrenia zamerané na postupnú modernizáciu existujúcich vykurovacích systémov v objektoch a dodatočná izolácia rozvodov v nevykurovaných priestoroch, využitie termoregulačných ventilov, hydraulické vyregulovanie sústav, ekvitermická regulácia vykurovania jednotlivých vetiev rozvodov tepla s možnosťou odstavovania atď.

### **3.3.5. Znižovanie spotreby tepla v podnikateľských objektoch**

V podnikateľských objektoch a zariadeniach je rovnako ekonomicky využiteľný potenciál úspor. Zmena spotreby energií u výrobných organizácií ďalej závisí na prosperite podniku (poklese alebo náraste ročného objemu výroby), na zmene technológie a pod. Pre výpočet výhľadových bilancií je u menších podnikateľských subjektov uvažované s poklesom spotreby tepla na vykurovanie najmä vplyvom dokonalejšej regulácie a znížením tepelných strát až o 30 %. U veľkých priemyselných podnikov je predpoklad vývoja spotreby individuálny.

Nástrojom na realizáciu opatrení pre zníženie spotreby energie v týchto objektoch je uskutočnenie energetického auditu.

### **3.3.6. Nástroje energetického riadenia spotreby tepla**

Obytné budovy a budovy verejného sektora (úrady, veľkoobchodné a maloobchodné predajne, hotely, reštaurácie, školy, zdravotnícke zariadenia, športové haly a pod.) sú na základe mnohých štúdií v členských krajinách EÚ najväčší koneční spotrebitelia energie.

Smernica EÚ č. 2002/91/EC ukladá členským štátom EÚ uplatňovať metodiku výpočtu energetickej efektívnosti budov na národnej, prípadne regionálnej úrovni, pričom sa vzťahuje na budovy s celkovou úžitkovou plochou nad 1 000 m<sup>2</sup>.

Cieľom tejto smernice je podporovať lepšiu energetickú hospodárnosť budov v spoločenstve, berúc do úvahy vonkajšie klimatické a miestne podmienky ako aj požiadavky na teplotu vnútorného prostredia a na hospodárnosť.

Zákon č. 555/2005 Z. z. z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov nadobudol účinnosť 1. januára 2006. Tento zákon ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom optimalizovať vnútorné prostredie v budovách a znížiť emisie oxidu uhličitého z prevádzky budov a pôsobnosť orgánov verejnej správy.

Podľa citovaného zákona č. 555/2005 Z. z. s účinnosťou od 1.1.2008 sa vzťahuje na novú budovu a na významne obnovovanú existujúcu budovu a na budovu predávanú a lebo prenajímanú povinnosť energetickej certifikácie.

### **3.3.7. Realizácia potenciálu úspor na strane výroby a distribúcie tepla**

Potenciál energetických úspor vo výrobných systémoch (zdroje tepla) a rozvodoch tepla je možné dosiahnuť nielen znížením spotreby palív alebo elektrickej energie súčasných sústav tepelných zariadení, ale tiež budovaním nových zdrojov tepla, ktoré pre výrobu energie

využívajú buď obnoviteľné zdroje energie alebo vyrábajú energiu s vyššou úrovňou premeny fosílného paliva a výstavbou nových distribučných systémov s lepšími energetickými ukazovateľmi.

#### **Zvýšenie účinnosti využitia palív pri výrobe energie**

- Výmena kotlov za progresívnejšie s vyššou účinnosťou využitia paliva
  - za modernejší s rovnakým druhom paliva,
  - za nízkoteplotný alebo kondenzačný kotol,
  - za kotol na iný druh paliva (plyn za biomasu).
- Pravidelná údržba, servis a opravy kotlov
  - čistenie a kontrola teplovýmenných plôch kotlov,
  - kontrola spaľovacieho procesu a servis horákov,
  - zaistenie tesnosti na strane spalín.
- Správnym návrhom nových kotlov a horákov
  - správnym návrhom celkového inštalovaného výkonu a skladbou výkonu kotlov k priebehu odberu tepla počas roka, tak aby boli prevádzkované pri čo najvyššej účinnosti a k nim priradený správny horák.
- Zvýšenie technickej úrovne zariadenia kotolne
  - Inštalácia termokondenzátorov za konvenčné kotly spaľujúce ZP,
  - Zníženie strát tepla tepelnou izoláciou zariadenia a rozvodov tepla v kotolni,
  - Náhrada klasických obehových čerpadiel za čerpadlá s elektronickou reguláciou otáčok.
- Kombinovaná výroba tepla a elektriny (kogenerácia)
  - Vhodný návrh kogeneračných jednotiek do súčasných zdrojov tepla, ktoré v súčasnej dobe vyrábajú iba teplo.
- Vybudovanie netradičných zdrojov energie
  - Spaľovanie biomasy,
  - Využitie solárnych systémov v zdrojoch tepla,
  - Využitie geotermálneho tepla s vyvedením výkonu do stavajúcich systémov.

#### **Zvýšenie účinnosti v rozvodoch tepla**

- Zlepšenie izolačných vlastností potrubí
  - Výmena poškodenej tepelnej izolácie,
  - Výmena potrubia za predizolované potrubie,
- Hydraulické vyregulovanie a správne dimenzovanie svetlosti potrubia
  - Hydraulické vyregulovanie súčasných rozvodov,
  - Pri výmene potrubia správna voľba dimenzií potrubia s ohľadom na vyššiu rýchlosť prúdenia a ohľadom k čerpacej práci,
- Zmena druhu alebo parametrov teplonosnej látky.

#### 4. OPATRENIA SÚVISIACE SO ZLEPŠENÍM SÚČASNÉHO STAVU PRI VÝROBE, DISTRIBÚCII A SPOTREBE TEPLA

Pri formulácii alternatív by sa mali naplňovať tieto predpoklady

- Vytvoriť stratégiu rozvoja súčasných sústav tepelných zariadení na princípe rovnocenného hodnotenia navrhovaných opatrení na zdroji a spotrebe časti sústavy tepelných zariadení.
- Zabezpečiť spoľahlivú dodávku tepla.
- Zvyšovať energetickú efektívnosť využívania primárnych energetických zdrojov.
- Využívať potenciál obnoviteľných zdrojov energie a potenciálu úspor pri výrobe v rozvoje a spotrebe tepla.
- Podľa možností uplatňovať technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny, pričom navrhované riešenia musia byť technicky a ekonomicky realizovateľné a spĺňať požiadavky na ochranu životného prostredia.

##### 4.1. Opatrenia v SCZT

###### 4.1.1. Opatrenie 1: Ekologizácia CZT

Nakoľko Ťilinská teplárenská, a.s. používa technológiu pre výrobu tepla, ktorá už v súčasnosti plní platné emisné limity pre NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub>, bude potrebné ďalšie opatrenia smerovať k zníženiu emisií CO<sub>2</sub>, pričom môže ísť o opatrenia technického alebo organizačného charakteru.

Ekologizáciu zdroja výroby tepla v Ťilinskej teplárenskej, a.s. bolo možné zabezpečiť:

- Variant „A“ – od 1.1. 2016 bude plnenie emisných limitov pre znečisťujúce látky zabezpečené spaľovaním hnedého uhlia s použitím odsírenia a denitrifikácie spalín (K1, K2, K5) a spaľovaním zemného plynu (K3)
- Variant „B“ - fluidným spaľovaním palív z obnoviteľných zdrojov,
- Variant „C“ – splyňovaním palív (TAP, biomasa) so spaľovaním vyrobeného plynu v existujúcich zdrojoch tepla.

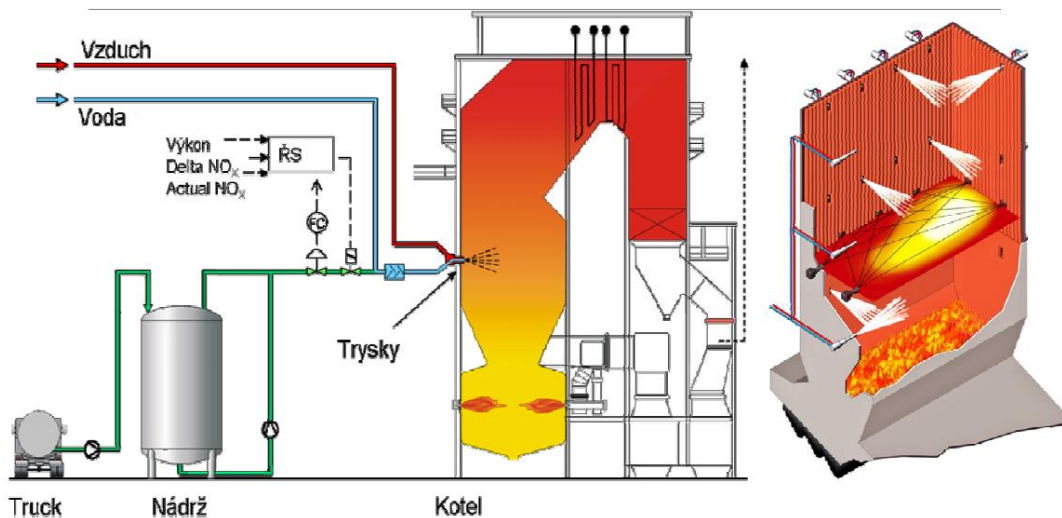
Z uvedených možných spôsobov ekologizácie zdroja výroby tepla Ťilinskej teplárenskej, a.s., sa realizuje variant „A“ - spaľovanie nízko sírnateho uhlia s odsírením a denitrifikáciou spalín.

Ť. T. a.s. deklaruje svoju pripravenosť splniť prísne podmienky legislatívy od roku 2016. Realizácia projektu Denitrifikácie kotlov K1, K2, K5 priniesla zníženie emisií oxidov dusíka do ovzdušia až o 57 %.

Primárne opatrenie zahŕňa použitie nízkoemisných práškových uhlových horákov a pásmový prívod spaľovacieho vzduchu. Toto riešenie umožní optimálne nastavenie pomerov v spaľovacej komore kotla a tým zníženie emisií NO<sub>x</sub>. Už v tejto primárnej časti bude znížená hodnota NO<sub>x</sub> na úroveň približne 350 mg.m<sup>-3</sup>.

Ako sekundárne opatrenie na zníženie emisií NO<sub>x</sub> je realizovaná aplikácia SNCR metódy (Selective Non-Catalytic Reduction), ktorá je založená na princípe vstrekovania

reagentu do prúdu spalín v spaľovacej komore kotla. Výsledkom reakcie je zníženie emisií NO<sub>x</sub> pod hodnotu stanovenú európskou smernicou - 200 mg.m<sup>-3</sup> (Typ reagentu – 40/45 % roztok močoviny. Použitý katalyzátor na dosiahnutie NH<sub>3</sub> sklzu v spalínach do 5 mg.m<sup>-3</sup> - porézny nosič TiO<sub>2</sub>, impregnovaný WO<sub>3</sub> a V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).



Obr. 94 Princíp denitrifikácie v Ť. T. a.s.

Odsírenie je vybudované na 170 MWt, t. j. ekvivalent 50 % celkovej produkcie prevádzky (55 % množstva spalín: 320 tis. Nm<sup>3</sup>/hod. spalín). Odsírovací systém NID je dimenzovaný na minimálne množstvo 60 tis. Nm<sup>3</sup>/hod. spalín.

Odsírenie pracuje na min. 75 % stupeň odsírenia a zaisťuje aj dodržanie emisného limitu TZL pod 30 mg/m<sup>3</sup>. V roku 2014 bol dosiahnutý priemerný stupeň odsírenia 76 %, pričom sa spotrebovalo 1925 ton CaO, 6393,7 MWh elektrickej energie a 36021 m<sup>3</sup> vody.



Obr. 95 Odsírovacie zariadenie v areáli Ť. T. a.s.

#### 4.1.2. Opatrenie 2: Rozšírenie palivovej základne CZT

Jedným z variantov súvisiacim so zlepšením súčasného stavu pri výrobe a distribúcii tepla je rozšírenie palivovej základne CZT o alternatívne palivá vo forme odpadu. V súčasnosti Ť. T. a.s. využíva ako palivo uhlie – tuhé fosílné palivo a zemný plyn – fosílné



palivo, pre ktoré je potrebný nákup povoleniek CO<sub>2</sub>. V prípade využitia zariadenia na spoluspaľovanie odpadu je možné ušetriť náklady na nákup povoleniek CO<sub>2</sub>.

Zariadenie na spoluspaľovanie odpadov musí byť v súlade s platnou legislatívou. Podľa zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší §2 i) zariadením na spoluspaľovanie odpadov je stacionárne zariadenie, ktorého hlavným účelom je výroba energie alebo iného materiálového produktu, v ktorom sa odpady používajú ako riadne palivo alebo prídavné palivo. Prísnejšie emisné limity ako pre spaľovacie zariadenia sú definované vo Vyhláške č. 410/2012 Z. z. §19 a v Prílohe č. 5 – Špecifické požiadavky na spaľovne odpadov a zariadenia na spoluspaľovanie odpadov. Zariadenie na spoluspaľovanie odpadov musí pred povoľovacím procesom absolvovať posudzovanie vplyvov na životné prostredia podľa zákona č. 24/2006 Z. z.

V súčasnosti Ť. T. a.s. disponuje spaľovacími zariadeniami, ktoré podľa zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší §2 p) spĺňajú, že spaľovacím zariadením je technické zariadenie, ktoré slúži na oxidáciu palív na účely využitia takto vzniknutého tepla. Emisné limity sú definované vo Vyhláške č. 410/2012 Z. z. §8 a v Prílohe č. 4 – Špecifické požiadavky na spaľovacie zariadenia.

V priestoroch Ť. T. a.s. sa predpokladá využívanie kalu z výroby papiera, tuhého alternatívneho paliva (TAP) a kalu z čističky odpadových vôd (ČOV). Kaly z výroby papiera – biomasy majú emisné limity definované ako pre spaľovacie zariadenia na biomasu, kde nie je potrebný nákup povoleniek CO<sub>2</sub>. TAP, TAP 2D – tuhé alternatívne palivo vyrobené z nie nebezpečného odpadu, ktoré sa má využiť na energetické zhodnotenie v spaľovniach odpadov alebo zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov, nie je možné spaľovať v spaľovacích zariadeniach. Nie je potrebný nákup povoleniek CO<sub>2</sub>. Emisné limity sú platné ako pre zariadenia na spoluspaľovanie odpadov alebo pre spaľovne odpadov. Kaly z ČOV – sú ostatný odpad v zmysle Vyhlášky č. 284/2001 Z. z. (Katalóg odpadov). Spaľovanie je možné v spaľovniach odpadov alebo zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov, nie je možné spaľovať ich v spaľovacích zariadeniach. Nie je potrebný nákup povoleniek CO<sub>2</sub>. Emisné limity sú platné ako pre zariadenia na spoluspaľovanie odpadov alebo pre spaľovne odpadov.

Na palivá vyrobené z odpadov sa v súčasnosti vzťahujú požiadavky smernice 2000/75/ES o spaľovaní odpadov, či sa spaľujú v spaľovni odpadov alebo v zariadení na spoluspaľovanie odpadov, v ktorom sa odpady používajú ako riadne palivo alebo prídavné palivo. Súčasná slovenská legislatíva neumožňuje spaľovať palivá vyrobené z odpadov v spaľovacích zariadeniach. Je to možné iba v zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov alebo v spaľovni odpadov v oboch prípadoch s prísnejšími emisnými limitmi s monitorovacími zariadeniami.

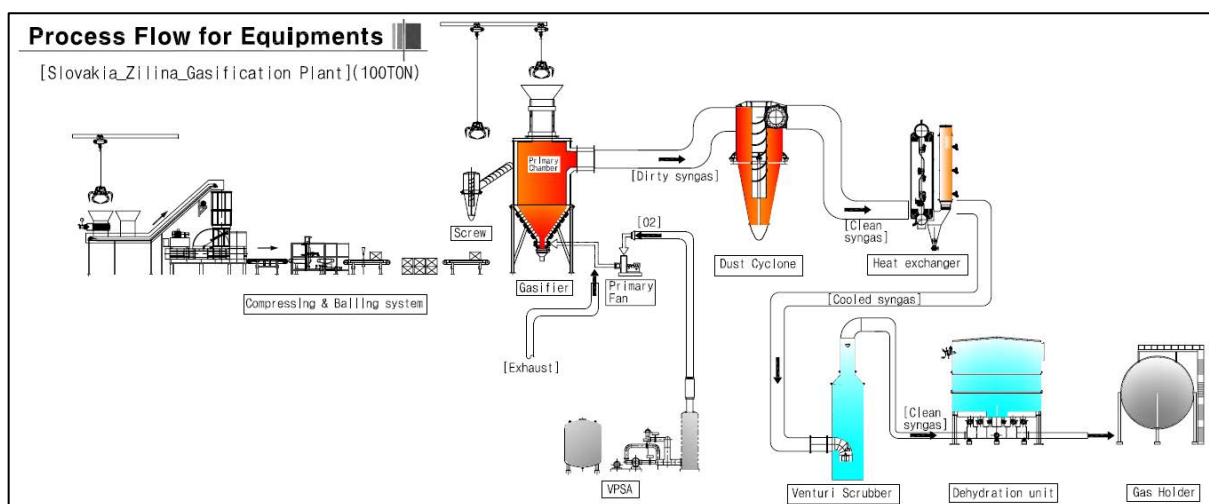
Pri výbere zariadenia na energetické využívanie odpadov alebo palív vyrobených z odpadov v priestoroch Ť. T. a.s. pripadajú do úvahy nasledujúce druhy technológie:

- Roštový kotol Fluidný kotol s cirkulujúcou fluidnou vrstvou (CFB).
- Fluidný kotol s bublajúcou fluidnou vrstvou (BFB).
- Splyňovanie palív alebo odpadov a následné spaľovanie syntetického plynu v spaľovacej turbíne alebo v plynovom kotle.

V priestoroch Ť. T. je najpravdepodobnejšie splyňovanie TAP a kalu z ČOV na syntetický plyn – Syngas a jeho následné spoluspaľovanie so zemným plynom (Obr. 96). Predpokladajú sa nasledovné základné parametre zariadenia:

- 100 ton odpadu denne (33000 t/rok),
- výhrevnosť Syngasu: 13 MJ/m<sup>3</sup>,
- produkcia Syngasu: 5000 m<sup>3</sup>/h,
- tepelný výkon v Syngase: 18 MW,
- pomer miešania zemného plynu so Syngasom: Syngas : ZP = 2 : 1,
- produkcia pary: 47 t/h.

S poukazom na Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Ťilina na roky 2014 – 2020 zvýšiť využitelnosť komunálneho odpadu vznikajúceho na území mesta Ťilina ďalej ekologickým spôsobom pre účely energetického zhodnotenia, čím sa výrazne zníži problém so skládkovaním odpadu. Zároveň je to príležitosť diverzifikácie palivovej základne CZT.



Obr. 96 Návrh zariadenia na spoluspaľovanie TAP v priestoroch Ť.T. a.s.

#### 4.1.3. Opatrenie 3: Prestavba parnej siete SCZT na horúcovodnú

V súčasnosti má sieť primárnych rozvodov SCZT 4 parovodné vetvy s dĺžkou 48191 m a 1 horúcovodnú vetvu s dĺžkou 12884 m. V období rokov 2016-2020 Ť.T. plánuje zmenu média z pary na horúcu vodu.

Predpokladané rozpočtové náklady (RN) sú približne 1000 €/hm. Jedná sa o priemerné RN na 2x1m potrubia (primárne aj vratné potrubie), ktoré zahŕňajú všetky realizačné náklady výmeny potrubí (spracovanie projektovej dokumentácie, dodávka a montáž potrubí, stavebné práce, atď.).

Vzhľadom na vysokú investičnú náročnosť prechodu z teplonosnej látky para na horúcu vodu (rekonštrukcie parných tepelných rozvodov a výmenníkových staníc tepla) je tento zámer možné realizovať len v prípade získania NFP z fondov EU v rámci Operačného programu Kvalita Ťivotného prostredia, v II. programovom období 2014-2020. Vyhlásenie výzvy na predkladanie žiadostí o NFP sa predpokladá v 12/2015.

Predpokladaná zmena média z pary na horúcu vodu sa nebude týkať celej parnej siete ale len dvoch najhlavnejších vetiev – SOLINKY a MESTO. Táto akcia bude mať (Tab. 56) za následok zníženie tepelných strát ať o cca 36 000 MWh za rok, čo je vo finančnom vyjadrení (variabilná zložka ceny tepla) cca 968 000 €. Pri uťitočnej dodávke, ktorú Ť. T., a.s. v súčasnosti má, by sa mohlo jednať o pokles variabilnej zložky ceny tepla o cca 2,2 €/MWh. To by mohlo mať priamy finančný dopad na obyvateľstvo. Ďalšími plusom zmeny média pre mesto Ťilina je tieť pokles environmentálneho zaťaženia z dôvodu zníženia produkcie emisií.

#### **4.1.4. Opatrenie 4: Rozšírenie SCZT do urbanistického okrsku Hájik a iných častí mesta**

Jednou z perspektívnych oblastí rozšírenia dosahu sústavy SCZT Ť. T., a.s. je urbanistický okrsek č. 29. Hájik. Dodávka tepla z SCZT je podmienená vybudovaním HV napájača z oblasti Dolné Rudiny, s pripojovacím bodom na primárny parovod vedený v smere ku bývalému areálu Drevoindustrie (v súčasnosti koncové odberné miesto je objekt DOMINO) a koncovým bodom v existujúcich plynových kotolniciach, ktoré sa prerobia na horúcovodné výmenníkové stanice.

Realizácia napájača bude časovo závislá na ukončení zámeru Ť.T., a.s. „Náhrada parného média za horúcovodné“, v období po r. 2020.

Komplexná bytová výstavba (KBV) na vymedzenom území Hájik (Príloha 1, Príloha 2) je v súčasnej dobe zásobovaná teplom na báze plynových kotolní v majetku Bytterm, a.s. Ťilina. Jedná sa o cca. 2800 bytov, z toho cca. 1220 b.j. v správe Stavebného bytového družstva, cca. 850 b.j. v správe Bytterm, cca. 650 b.j. ŤILBYT a cca. 80 b.j. ostatných správcov. Uvedené byty vrátane objektov obč. vybavenosti, sú napojené na 5 centrálnych plynových kotolní a 8 blokových plynových kotolní, s celkovým tepelným príkonom cca 13 MW.

Podľa Územného plánu SÚ Ťilina je v rámci Urbanistického obvodu č. 5 Ťilina – Západ uvaťované s ďalším rozvojom KBV, v zmysle ÚPN Z –Bradová a ÚPN Z - Hradisko, v rozsahu cca 3 MW tepelného konzumu.

Rozšírenie SCZT do tejto oblasti prinesie efekt v podobe zníženia ekologickej záťaž e spôsobovanej spaľovaním ZPN ako aj v podobe zníženia ceny tepla pre konečného spotrebiteľa - obyvateľov bytových domov.

#### **4.1.5. Opatrenie 5: Pripájanie nových odberateľov na SCZT**

Z dôvodu predpokladaného znížovania spotreby tepla odberateľov racionalizačnými opatreniami napojených na SCZT, existujúceho dispozičného výkonu zdrojov SCZT, so zohľadnením kontinuálnej ekologizácie a so zámerom udržať priaznivú cenu tepla z SCZT sa navrhuje, tam kde to bude technicky možné a existuje dostupnosť SCZT, pripájanie nových objektov na primárne alebo sekundárne rozvody z VS, OST a okrskových PK. Napojenie bude mať nielen ekonomický ale i environmentálny efekt. Uvedené platí rovnako aj v prípade zmien a úprav existujúcich sústav tepelných zariadení nepripojených na SCZT.

V spolupráci s orgánmi ťivotného prostredia v meste Ťilina zmapovať zdroje tepla s tepelným výkonom nad 100 kW, resp. veľkých a stredných znečisťovateľov ovzdušia pri výrobe tepelnej energie na území mesta, ktorým by bola predložená ponuka alternatívy zásobovania teplom s napojením na SCZT.

### **4.1.6. Opatrenie 6: Centrálne zásobovanie chladom**

Vzhľadom na postupné globálne otepľovanie a z toho vyplývajúce postupné zvyšovanie priemerných denných teplôt v letnom období a potrebu zabezpečovania tepelnej pohody v obytných, administratívnych a výrobných budovách, je nevyhnutné riešiť chladenie príslušných priestorov. Najefektívnejším a najpouťívanejším spôsobom chladenia urbanistických celkov sú systémy centrálného zásobovania chladom, čo znamená výroba chladu na jednom mieste a jeho distribúcia pre viacero budov.

Centrálne zásobovanie chladom vyžaduje jednotnú koncepciu pre navrhovanie a dobudovanie chladenia v existujúcich budovách a tieť pre navrhovanie a zabezpečenie chladenia pre novo postavené budovy. Systém distribúcie chladu, regulácia a typ chladiaceho zariadenia musí byť prispôsobený centrálnej dodávke.

Existujúce, najmä obytné budovy nie sú prispôsobené na chladenie vzduchotechnikou, preto je potrebné v jednotlivých chladených priestoroch inštalovať zdroje chladu, ako fancoily, klimatizačné jednotky, sálavé rohoťe alebo rúrky a podobne a do nich priviesť chladiace médium (chladiacu vodu) rozvodmi v budove. K jednotlivých budovám je potrebné vybudovať, resp. pridať dve rúrky pre centrálnu zásobovanie chladom. Existujúce štvorrúrkové rozvody (ústredné kúrenie + teplá úťitková voda) z blokových výmenníkových, alebo odovzdávacích staníc tepla by sa tak zmenili na šesťrúrkové, alebo existujúce dvojrúrkové rozvody (prívod do domových kompaktných odovzdávacích staníc) by sa zmenili na štvorrúrkové.

Zdrojom chladu, napríklad v priestoroch existujúcich, alebo bývalých blokových výmenníkových staníc, môžu byť buď absorpčné, alebo štandardné kompresorové zdroje chladu.

### **4.1.7. Opatrenie 7: Pokračovať v modernizácii sekundárnych rozvodov SCZT**

K únikom tepelnej energie dochádza aj pri distribúcií tepelnej energie v sekundárnych rozvodoch. Z toho dôvodu je potrebné pokračovať pri ich výmene a zabezpečiť pri ich realizácií plnenie platných vyhlášok a smerníc.

### **4.1.8. Opatrenie 8: Modernizácia, resp. výmena odovzdávacích staníc tepla**

Odovzdávacie stanice tepla predstavujú z hľadiska distribúcie tepelnej energie dôletíty medzičlánok, ktorý vplýva na hospodárnosť v oblasti zásobovania teplom. Z toho dôvodu je potrebné pokračovať pri ich modernizácií, resp. výmene a zabezpečiť pri ich realizácií platné vyhlášky a smernice.

#### **4.1.9. Opatrenie 9: Meranie a rozpočítavanie spotreby tepla**

Z hľadiska konečného spotrebiteľa zohrávajú dôležitú úlohu náklady na tepelnú energiu, ktoré sa rozpočítavajú na základe fakturačných a podružných meraní. Z toho dôvodu je potrebné venovať značnú pozornosť nasadeniu vhodných a presných meračov tepelnej energie, meračov pre podružné rozpočítavanie nákladov ako i metodike rozpočítavania nákladov.

#### **4.1.10. Opatrenie 10: Využitie zdrojov tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie**

V prípade rekonštrukcie starých zdrojov tepla a pri budovaní nových zdrojov tepla uprednostňovať zdroje tepla využívajúce obnoviteľné zdroje energie (OZE). Dané opatrenie aplikovať v prípade, ak nie je možné potrebu tepla pokryť z SCZT. Mesto Ťilina môže vytvárať priaznivé podmienky pre využívanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE), najmä v IBV. Mesto Ťilina môže pomocou odporúčaní počas stavebných povolení zvýšiť podiel zdrojov tepla využívajúcich OZE.

### **4.2. Opatrenia súvisiace so zlepšením súčasného stavu spotreby tepla**

#### **4.2.1. Opatrenie 1: Realizácia opatrení na zníženie spotreby tepla rekonštrukciou objektov**

Pre všetky kategórie objektov v meste je možné aplikovať prierezové opatrenia s cieľom zníženia spotreby tepla:

- Zlepšenie tepelne izolačných vlastností objektov.
- Zvýšenie technickej úrovne; zmena vykurovacieho systému a prípravy teplej úžitkovej vody.
- Meranie a regulácia spotreby tepla a teplej úžitkovej vody.
- Uplatňovanie nových alternatívnych spôsobov pre zabezpečenie vykurovania objektov a prípravy a dodávky teplej úžitkovej vody.
- Informovanosť a motivácia zainteresovaných na znížení spotreby tepla.

#### **4.2.2. Opatrenie 2: Výstavba nových objektov s nízkou spotrebou tepla**

Mesto Ťilina môže podporovať výstavbu objektov HBV, IBV, objektov verejného a podnikateľského sektora s nízkou spotrebou tepla v rámci Smernice č. 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov a vyhlášky MVRR SR č. 364/2012 Z. z., vykonávajúcej zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov (pre miesta potreby energie: obvodový plášť, vykurovanie a príprava teplej vody, klimatizácia – vetranie, chladenie a osvetlenie budov).

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

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

Uvedenou kompetenciou zo zákona sa samosprávne orgány mesta stali nezastupiteľným orgánom, ktorý môže výrazne ovplyvňovať rozvoj zásobovania teplom na území mesta.

Z pohľadu konečného spotrebiteľa by mali postupovať tak, aby boli vytvorené základné zásady pre zásobovanie územia mesta teplom, ktoré budú zodpovedať požiadavkám na spoľahlivosť, bezpečnosť a hospodárnosť dodávky tepla s minimálnym dopadom na životné prostredie a za prijateľnú cenu.

K presadzovaniu stanovených zásad mesto má už v súčasnosti vytvorené legislatívne nástroje, ktoré sú koncipované v zákone 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a to:

- na splnenie podmienok pre podnikanie v tepelnej energetike je podľa § 5 ods. 2 nevyhnutné rozhodnutie mesta o súlade predmetu podnikania s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky,
- podľa § 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 mesta o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky; uvedené platí aj v prípade zmeny a úpravy v existujúcich sústavách tepelných zariadení, pre ktoré sa vyžaduje povolenie podľa osobitného predpisu
- podľa § 15 ods. 1 písm. b) je výrobca a dodávateľ tepla je povinný na požiadanie mesta predložiť informácie o stave a možnosti rozvoja ním prevádzkovanvej sústavy tepelných zariadení.

### 5.1. Súčasná situácia v zásobovaní mesta Ťilina teplom

Súčasnú situáciu v zásobovaní mesta teplom možno charakterizovať nasledovne:

- spotreba tepla v meste je z takmer 49 % pokrytá z centrálnych zdrojov tepla, ktoré sú sústredené hlavne v priestoroch Ťilinskej teplárenskej, a.s. a v objektoch spoločnosti Bytterm, a.s. na sídlisku Hájik,
- existujúcu úroveň výroby a rozvodu tepla na území mesta - Ťilinskej teplárenskej, a.s., ako prevádzkovateľa účinného systému centralizovaného zásobovania teplom a spoločnosti Bytterm, a.s., ako dodávateľa tepla a teplej vody z výmenníkových staníc a plynových kotolní cez sekundárne rozvody pre bytovo komunálny sektor, možno považovať z hľadiska technickej úrovne a energetickej hospodárnosti na vysokej úrovni,
- za posledných desať rokov vplyvom realizácie racionalizačných opatrení na tepelných zariadeniach dodávateľov tepla a v bytovo-komunálnom sektore došlo k výraznému poklesu dodávky tepla a teplej vody, čím sa vytvorila výkonová kapacita

na potenciálne zabezpečenie dodávky tepla pre nových odberateľov v dosahu existujúcich tepelných zariadení a tepelných sietí,

- odpájanie sa odberateľov tepla od SCZT, možno považovať za nevhodné a pripustiť ho len výnimočne, a to v súlade s príslušnými platnými právnymi predpismi a touto koncepciou,
- výstavba nových zdrojov tepla na úkor existujúceho centrálného zásobovania teplom negatívne ovplyvňuje emisné a imisné záťaž, kvalitu ovzdušia a tým aj zdravie občanov mesta,
- takmer na 90 % palivovú základňu na výrobu tepla na území mesta Ťilina tvorí zemný plyn a hnedé uhlie,
- existujúce systémy centrálného zásobovania teplom majú všetky predpoklady pre ďalší efektívny rozvoj hlavne z pohľadu hospodárneho využitia paliva na výrobu tepla a splnenia ekologických požiadaviek.

## **5.2. Zásady pre rozvoj zásobovania územia mesta teplom**

Na základe vyššie uvedeného a s osobitným dôrazom na minimalizáciu negatívnych vplyvov na životné prostredie a na vývoj ceny tepla pre konečných spotrebiteľov sa odporúčajú nasledovné zásady pre ďalší rozvoj zásobovania územia mesta teplom:

- Vytvárať podmienky a možnosti podporujúce využitie existujúcich výkonových kapacít v súčasných systémoch centrálného zásobovania teplom v územných častiach mesta, kde sú vytvorené technické možnosti pripojenia na SCZT. V prípade, že nie sú vytvorené technické podmienky na pripojenie v územných častiach mesta mimo dosahu systému centrálného zásobovania teplom, je potrebné preferovať výstavbu zdrojov tepla využívajúcu obnoviteľné zdroje energie.
- Pri výstavbe nových a rozsiahle rekonštruovaných veľkých budov (viac ako 1000 m<sup>2</sup> úžitkovej plochy), ktoré nie sú pripojené na SCZT, sa musí v procese udeľovania stavebného povolenia posúdiť možnosť pripojenia na SCZT. V prípade nemožnosti pripojenia sa na SCZT uprednostňovať dodávky tepla zo systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie.
- Chladenie, v prípade pokiaľ nebude možné s využitím SCZT, riešiť s použitím kompresorového chladenia a súvisiacu potrebu elektrickej energie zabezpečiť prostredníctvom využitia obnoviteľných zdrojov.
- Odpájanie sa jednotlivých objektov spotreby tepla od SCZT, možno považovať za nevhodné a pripustiť ho len výnimočne, a to v súlade s príslušnými platnými právnymi predpismi a touto koncepciou
- Výstavbu nových zdrojov tepla v okruhu možnosti pripojenia sa SCZT povoľovať, len v prípade ak nie sú vytvorené technické podmienky (pod technickými podmienkami alebo možnosťami pripojenia na SCZT sa rozumejú aj kapacitné možnosti) na pripojenie k rozvodu SCZT, čo je potrebné preukázať vypracovaným energetickým auditom, resp. nepripustiť budovanie duplicitných zdrojov tepla v lokalitách, kde je efektívne prevádzkované SCZT.

- Po skončení ťivotnosti parných tepelných sietí vymeniť systém za horúcovodný, resp. teplovodný z predizolovaných rúr.
- V individuálnej bytovej výstavbe (IBV) využívať zdroje tepla na báze ekonomicky a ekologicky využiteľných obnoviteľných zdrojov energie, a to pokiaľ nie je možné napojenie na SCZT.
- Znižovať podiel tuhých a kvapalných palív pri výrobe tepelnej energie v IBV.
- V súčinnosti orgánov Ťivotného prostredia, miestnej samosprávy, Ť. T., a.s. a subjektov z oblasti spracovávania a výroby tuhých alternatívnych palív, resp. druhotných palív vytvoriť podmienky pre využitie týchto palív v procese vysoko účinnej kombinovanej výroby el. energie a tepla v teplárenskom zdroji Ť. T., a.s., ako náhradu fosílnych palív.
- Znižovať energetickú náročnosť budov v zmysle platnej legislatívy – v rámci Smernice č. 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov a vyhlášky MVRR SR č. 364/2014 Z. z., vykonávajúcej zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov (pre miesta potreby energie: obvodový plášť, vykurovanie a príprava teplej vody, klimatizácia – vetranie, chladenie a osvetlenie budov).
- Nepovoľovať odpojenie sa jednotlivých bytov v obytnom dome od vykurovacej sústavy domu.
- Vytvoriť poradný orgán – komisiu odborníkov v oblasti energetiky a dotknutých inštitúcií napr. pod názvom Komisia pre rozvoj v zásobovaní teplom, ktorá by posudzovala opodstatnenosť vybudovania nových zdrojov tepla, odpájania a pripájania sa od SCZT,



## 6. ZÁVER

Koncepcia zásobovania teplom mesta Ťilina je spracovaná v súlade so zákonom č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike s využitím metodického usmernenia MH SR č. 952/2005, ktorým sa určuje postup pre spracovanie koncepcií rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky.

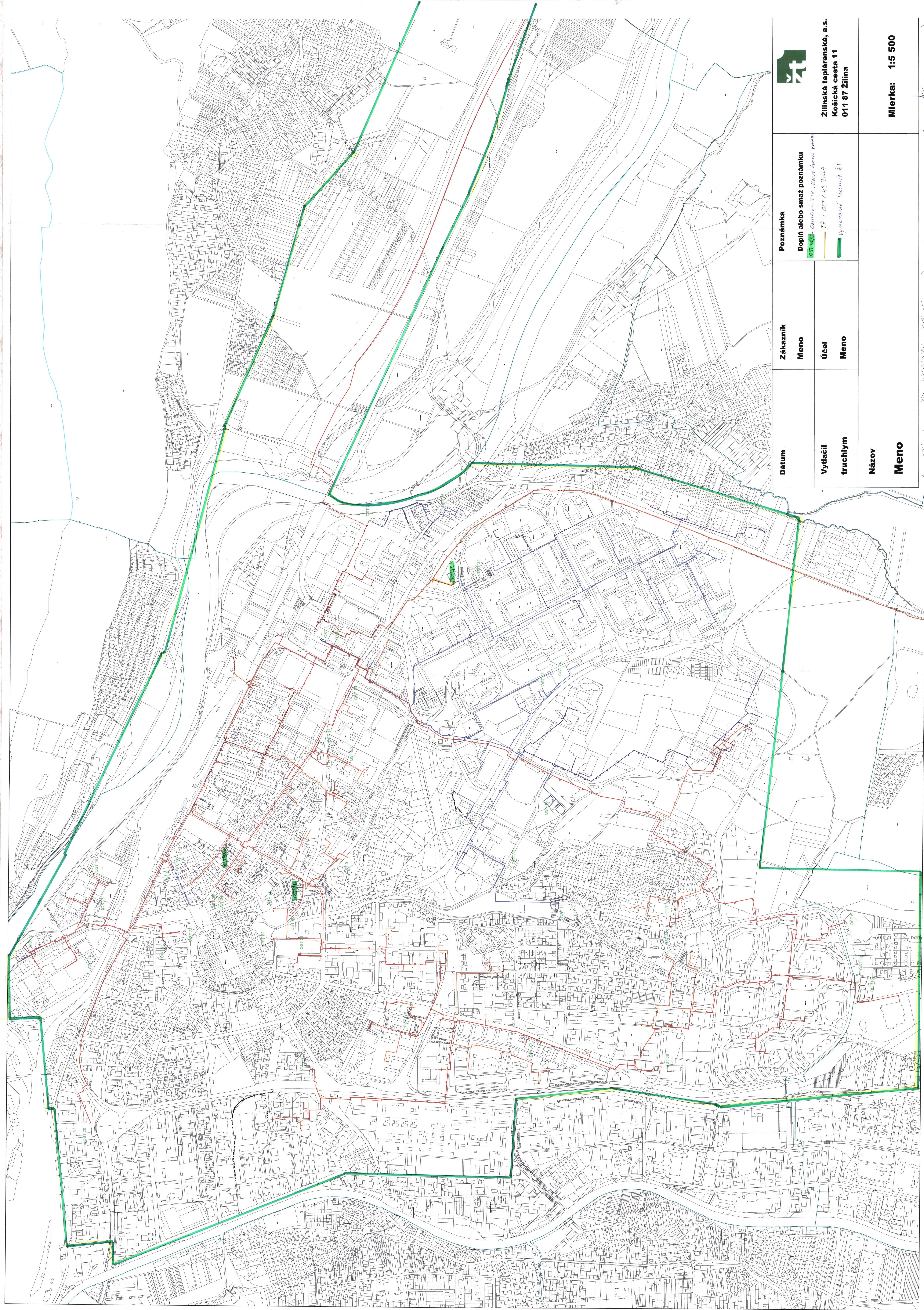
V nadväznosti na energetickú politiku SR má za cieľ stať sa základným impulzom pre systémový, racionálny a čo v najväčšej miere hospodárny a k životnému prostrediu šetrný rozvoj zásobovania teplom na území mesta.

Koncepcia navrhuje riešenia rozvoja zásobovania teplom na území mesta na obdobie niekoľkých rokov, a z toho dôvodu sa nepredpokladá striktné dodržiavanie opatrení navrhovaných v jednotlivých variantoch. Spracovaný materiál je otvorený a v prípade zásadných zmien vonkajších podmienok (cena palív a elektrickej energie) je jeho modifikácia nevyhnutná. Skladba navrhovaných opatrení je volená tak, aby sa dali vhodne kombinovať v rámci úvah o ďalšom rozvoji mesta v oblasti tepelnej energetiky s ich ekonomickým dopadom na vývoj ceny tepla pre konečného spotrebiteľa.

Odporúča sa, aby ciele tejto koncepcie boli vyhodnocované každé dva roky. Na základe vyhodnotenia a v súlade so zmenami štátnej energetickej politiky, je potrebné zabezpečiť, aby orgánom mesta boli predkladané návrhy na jej prípadné zmeny, respektíve doplnenie.

Spracovatelia koncepcie predpokladajú, že ďalší rozvoj zásobovania teplom bude úspešne pokračovať k spokojnosti odberateľov tepla a hlavne konečných spotrebiteľov, obyvateľov mesta Ťilina.





**Žilinská tepleárenská, a.s.**  
**Košická cesta 11**  
**011 87 Žilina**

**Poznámka**

Doplň alebo smaž poznámku

**OST-442** - Čerpadlo TR, Motor, lištná zverka

**TR** - TR 2, OST-642, BILIA

**OST-442** - Vymačované Územie ŽT

**Zákazník**

**Meno**

**Účel**

**Meno**

**Dátum**

**Vytlačil**

**truchlym**

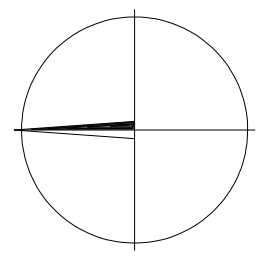
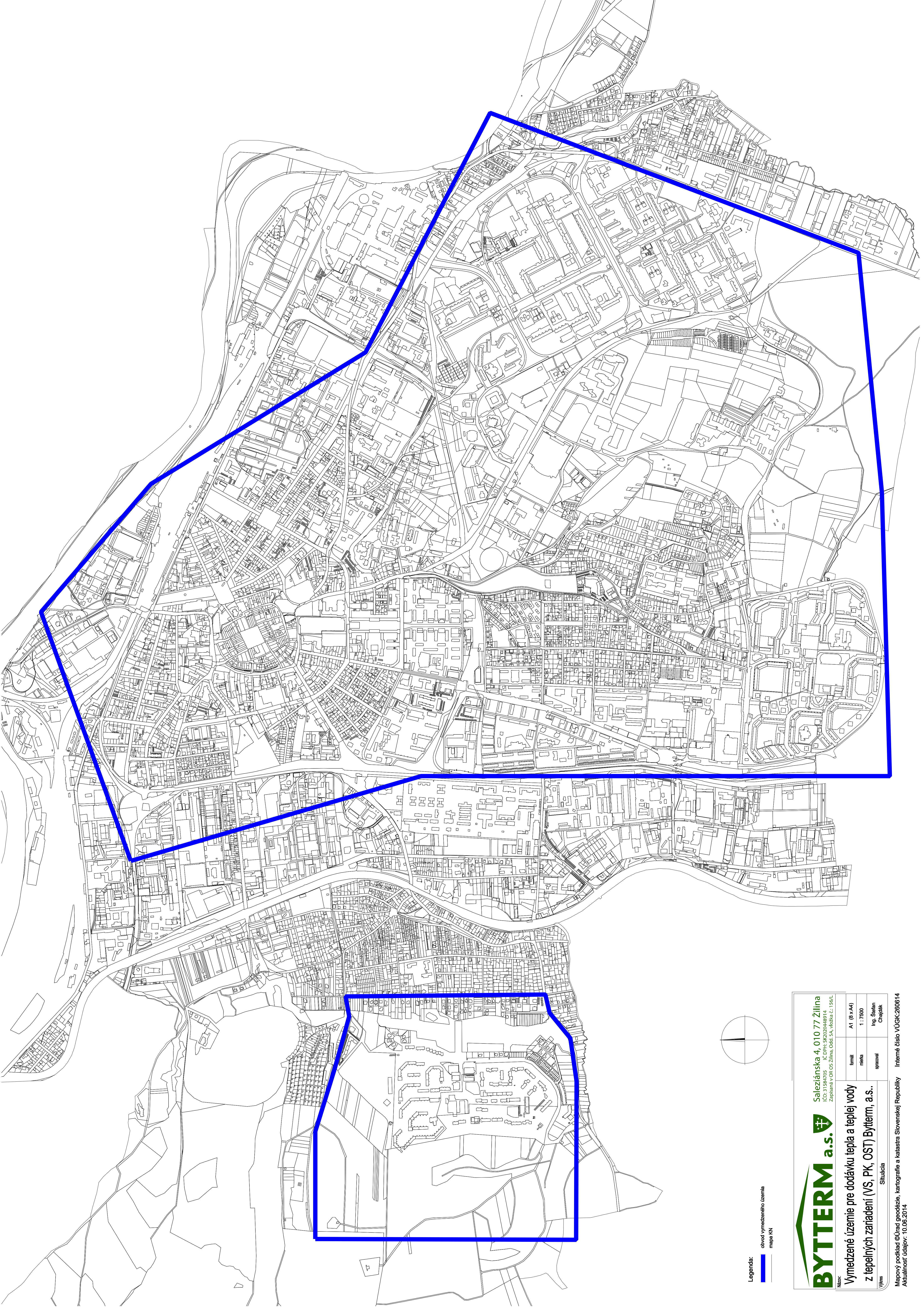
**Meno**



**Názov**

**Meno**

**Mierka: 1:5 500**





Legenda:  
 obvod vymedzeného územia  
 mapa KN

**BYTTERM a.s.**  Saleziánska 4, 010 77 Žilina  
 IČO: 31584705 IČ DPH: SK2020488914  
 Zapsaná v OR OS Žilina, Oddel. SA, vložka č.: 156/L

**Vymedzené územie pre dodávku tepla a teplej vody z tepelných zariadení (VS, PK, OST) Bytterm, a.s.**

formát	A1 (B x A4)
merilo	1 : 1:7500
vypracoval	Ing. Štefan Čupaják

Výnos Situated