



Koncepcia Rozvoja mesta Topolčany v tepelnej energetike

Máj 2021



OBSAH

Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

1. ÚVOD.....	4
2. AKTUÁLNY STAV.....	6
2.1 Analýza územia.....	6
2.1.1 Správne členenie mesta.....	6
2.1.2 Demografické podmienky.....	6
2.1.3 Sídlna štruktúra.....	9
2.1.4 Klimatické podmienky.....	9
3. ANALÝZA EXISTUJÚCEJ SÚSTAVY TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	10
3.1 Analýza technickej úrovne zdrojov a rozvodov tepla.....	11
3.1.1 Centralizované dodávky tepla.....	11
3.1.2 Decentralizované zdroje výroby a dodávky tepla (komunálna sféra).....	17
3.1.3 Rozvody tepla.....	18
3.2 Decentralizované zariadenia na výrobu tepla v podnikateľskom sektore.....	21
3.3 Zariadenia na výrobu tepla v individuálnej bytovej výstavbe.....	24
4. ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA.....	26
5. ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ OBCE.....	26
5.1 Fosílné zdroje energie.....	27
5.1.1 Zemný plyn.....	27
5.1.2 Kvapalné palivá.....	27
5.1.3 Tuhé palivá.....	27
5.2 Obnoviteľné a druhotné zdroje energie.....	27
5.2.1 Biomasa.....	27
5.2.2 Slniečna energia.....	27
5.2.3 Geotermálna energia.....	27
5.3 Druhotné zdroje energie.....	27
6. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČOVANIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA.....	ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....
6.1 Súčasná imisná situácia základných znečisťujúcich látok z centrálného zdroja.....	27
7. ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE A POTENCIÁL ÚSPOR.....	28
7.1 Analýza energetickej bilancie systému CZT.....	28
7.2 Analýza energetickej bilancie podnikateľského sektora.....	29
7.3 Analýza energetickej bilancie v individuálnej bytovej výstavbe.....	29
8. HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE.....	29
8.1 Biomasa.....	31
8.2 Slniečna energia.....	33
8.3 Geotermálna energia.....	35



9. PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA.....	37
9.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich SCZT.....	37
9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach.....	37
9.3 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v IBV.....	37
10. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA ÚZEMIA MESTA TEPLOM.....	38
10.1 Rozvoj SCZT.....	38
10.1.1 Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny.....	38
10.1.2 Uplatňovanie technológie na spaľovanie biomasy.....	39
10.1.3 Rozširovanie tepelných rozvodov (potenciál zvýšenia dodávky tepla).....	39
11. EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	40
12. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA.....	40
12.1 Stratégia efektívnej dodávky tepla na území mesta.....	40
12.2 Spôsoby a zdroje financovania rozvoja sústav tepelných zariadení.....	42
12.3 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Topoľčany.....	42
Použité informačné zdroje.....	45
Prílohy.....	46-53



1. Úvod

Povinnosť vypracovať koncepciu rozvoja obce v tepelnej energetike stanovuje Zákon č.657/2004 Z.z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov. Túto povinnosť si mesto Topolčany splnilo prijatím vypracovanej Záverečnej správy Koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike Mestským zastupiteľstvom dňa 13.12.2007.

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

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

Vypracovaná koncepcia rozvoja obce v tepelnej energetike v roku 2007 sa po schválení obecným zastupiteľstvom dňa 13.12.2007 stala súčasťou záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie obce.

Podľa Európskej charty miestnych samospráv majú obce a mestá právo a podľa slovenskej legislatívy aj povinnosť vypracovať si vlastnú energetickú koncepciu. V tejto koncepcii možno záväzne stanoviť v územnom pláne, ktoré lokality sa budú prednostne zásobovať teplom zo sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Aktualizácia schválenej koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike reaguje na vývoj v spôsobe zásobovania teplom v meste Topolčany za posledných 10 rokov.

Koncepcia rozvoja v tepelnej energetike pre mesto Topolčany v roku 2007 bola spracovaná s výhľadom do roku 2015, avšak predpokladala jej aktualizáciu v kratších časových horizontoch, napr. po piatich rokoch.

Pri spracovávaní aktualizácie koncepcie rozvoja mesta Topolčany v tepelnej energetike sa postupovalo formou získavania údajov o výrobe tepla a spotrebe palív najväčších zdrojov výroby tepla od prevádzkovateľa systému centralizovanej dodávky tepla mesta Topolčany – spoločnosti TOMA, s.r.o..

Podklady k aktuálnemu stavu decentralizovaných tepelných zdrojov v mestských objektoch a zoznam a zoznam objektov s bilanciami spotreby tepla, resp. zemného plynu boli získané od pracovníkov Mestského úradu.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

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

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

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

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

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

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

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



2. Aktuálny stav

2.1 Analýza územia

2.1.1 Správne členenie mesta

Nie je predmetom aktualizácie

2.1.2 Demografické podmienky

Počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva 2001: 28 968

Počet obyvateľov pri sčítaní obyvateľstva 2011: 27 177

Pri demografickej prognóze vývoja počtu obyvateľov mesta Topolčany je možné vychádzať z predpokladov demografického správania sa obyvateľstva (migrácia, pôrodnosť, sobášnosť, rozvodovosť a pod.) Na základe historického vývoja počtu obyvateľov od roku 1990 a zvlášť negatívneho vývoja migrácie, kde počet vyst'ahovaných prevyšuje počet prisťahovaných, možno do budúceho obdobia rátať s pokračujúcim poklesom počtu obyvateľov. Takýto vývoj vyplýva aj z „Prognózy vývoja obyvateľstva v okresoch Slovenskej republiky do roku 2035“, ktorá bola vypracovaná v roku 2013 a je výsledkom spolupráce Prognostického ústavu SAV, INFOSTATu a Prírodovedeckej fakulty UK. Podľa tejto prognózy sa v rámci okresu Topolčany predpokladá pokles obyvateľstva počas celého obdobia až do roku 2035

Východiskom pre analýzu stavu a úrovne bývania v meste Topolčany boli aktuálne štatistické údaje o počte, skladbe a obývanosti domov a bytov získané zo zistení Štatistického úradu SR a z podkladov Programu rozvoja bývania v meste Topolčany. Analýza sa sústreďí na kvantitatívne a kvalitatívne údaje o domovom a bytovom fonde a hodnotí tiež využívanie bytového fondu.

Program rozvoja bývania mesta Topolčany je vypracovávaný v súlade s Programom hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Topolčany na obdobie a na základe metodického pokynu Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie o “Programe rozvoja bývania obce a samosprávneho kraja”.

Program rozvoja bývania mesta Topolčany na základe analýzy stavu bývania v meste vo svojej programovej časti navrhuje vlastný program pozostávajúci z konkrétnych stavebných aktivít. Aktuálny program bol navrhovaný v roku 2015 a program aktivít navrhuje pre roky 2016 až 2025. Ten nadväzuje na hlavné tendencie vývoja bývania stanovené v Programe rozvoja bývania z roku 2009 a pozostáva z analytickej a programovej časti.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Analytická časť zhodnocuje súčasný stav bývania v meste s dôrazom na objektívne údaje za obdobie od roku 2001 do 2011, kedy bolo vykonané celoštátne sčítanie obyvateľov, domov a bytov. Pri príprave a spracovaní programu sa využívali dostupné informácie Štatistického úradu Slovenskej republiky, ako aj iné aktuálne zdroje miestnej štatistiky a príslušných zisťovaní. V prípadoch existencie viacerých zdrojov údajov s rozdielnymi údajmi, týkajúcimi sa tej istej sledovanej charakteristiky, spracovatelia Programu rozvoja bývania použili národné štatistické údaje poskytnuté ŠÚ SR.

Programová (návrhová) časť stanovuje ciele a návrhy ďalšej výstavby vrátane návrhu vlastného programu investícií Mesta Topoľčany na roky 2015 až 2019 a na obdobie rokov 2020 až 2025 navrhuje rozvoj bývania formou výhľadov.

Tab 1 – obyvateľstvo podľa veku a pohlavia (<http://www.sodbtn.sk>)

kategória	muži	ženy	spolu	rozdiel (M-Ž)
0 - 4	670	646	1316	24
5 - 9	573	539	1112	34
10 - 14	609	557	1166	52
15 - 19	739	757	1496	-18
20 - 24	993	926	1919	67
25 - 29	1281	1200	2481	81
30 - 34	1287	1180	2467	107
35 - 39	1084	1085	2169	-1
40 - 44	828	882	1710	-54
45 - 49	908	1031	1939	-123
50 - 54	1075	1164	2239	-89
55 - 59	1033	1177	2210	-144
60 - 64	781	947	1728	-166
65 - 69	495	631	1126	-136
70 - 74	298	483	781	-185
75 - 79	230	402	632	-172
80 - 84	146	264	410	-118
85 - 89	51	128	179	-77
90 - 94	15	43	58	-28
95 - 99	3	11	14	-8
100 a viac	1	2	3	-1
nezistené	14	8	22	6
spolu	13114	14063	27177	-949

Z uvedenej demografickej štatistiky vyplýva, že v meste Topoľčany bolo ku koncu roka 2011 ekonomicky aktívnych cca. 18 862 obyvateľov, čo je 69,4% na celkovom počte obyvateľov. 30,6 % pripadá na ekonomicky neaktívne obyvateľstvo, z čoho cca. 1/3 sú obyvatelia v dôchodkovom veku (celkom 3 203 obyvateľov). Do úvahy boli brané kategórie 20-24 až po kategóriu 60-64. Podiel muži / ženy sa dá hodnotiť ako vyrovnaný.



Tab 2 – Prognóza a skutočnosť vývoja počtu obyvateľov v okrese Topoľčany a v meste Topoľčany

Počet obyvateľov	Prognóza 2015	Prognóza 2020	Prognóza 2025	Skutočnosť 2015	Skutočnosť 2020
Okres Topoľčany	71 452	70 509	69 442	71 416	69 521
Mesto Topoľčany	26 366	24 918	23 458	26 298	25 196
Podiel mesto/okres	36,90%	35,34%	33,78%	36,82%	36,24%

Tab 3 - domový a bytový fond mesta Topoľčany v r. 2001 (konceptia rozvoja tepelnej energetiky 2007)

	Rodinné domy	Bytové domy	Ostatné budovy	Domový fond spolu
Domy spolu	1 822	513	43	2 378
Trvalo obývané domy	1 626	513	28	2 177
Trvalo obývané domy v %	74,7	23,6	1,7	100
Priemerný vek domu (rok)	32	29	28	31
Byty spolu	1 857	8 074	181	10 112
Trvalo obývané byty	1 652	7 757	156	9 965
Trvalo obývané byty v %	17,3	81,1	1,6	100

Tab 4 – bytový fond v meste Topoľčany v roku 2011 (Program rozvoja bývania)

Územná jednotka	Počet obyvateľov (r. 2011)	Počet všetkých bytov (r.2011)	Počet trvalo obývaných bytov (r.2011)	Počet všetkých bytov v prepočte na tis. obyvateľov (r.2011)	Počet trvalo obývaných bytov v prepočte na tis. obyvateľov (r.2011)
Mesto Topoľčany	27 177	10 874	10 227	400	376

Tab 5 – domový fond mesta Topoľčany 2001 – 2011 (Program rozvoja bývania)

Rok	Obývané domy		Neobývané domy		Domový fond spolu
	Počet	%	Počet	%	
2001	2 177	91,5	198	8,3	2 378
2011	2 337	92,7	180	7,2	2 522



Tab 6 – počet bytov v meste Topoľčany 2001 – 2011 (Program rozvoja bývania)

Obývané byty	Byty (počet)		Byty (%)	
	2001	2011	2001	2011
Obývané byty spolu:	9 565	10 227	100	100
z toho: v rodinných domoch	1 652	1 746	17,3	17,1
v bytových domoch	7 757	8 192	81,1	80,1
v iných budovách	156	289	1,6	2,8

Celkový vývoj obývaných bytov v meste Topoľčany v priebehu skúmaného obdobia zaznamenal nárast o 662 bytov. Pod tento nárast sa podpísalo 94 nových bytov v rodinných domoch, 435 bytov v bytových domoch a 133 bytov v iných budovách. V skladbe bytového fondu prevažovali byty v bytových domoch, ktoré tvorili pri poslednom sčítaní podiel 80,1%. Podiel bytov v rodinných domoch dosahoval hodnotu 17,1 %, čo je v porovnaní s rokom 2001 menej o 0,2 %. Jediný nárast možno vidieť pri bytoch v iných budovách, ktorých podiel v sledovanom období stúpol o 1,2 %. Na základe zastúpenia bytov v bytových a rodinných domoch možno konštatovať, že v Topoľčanoch bytový fond reprezentovali predovšetkým byty v bytových domoch.

2.1.3 Sídlna štruktúra

Nie je predmetom aktualizácie.

2.1.4 Klimatické podmienky <https://www.meteoto.sk/data.php?year=2020&data=maxtemp>

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

Územie mesta patrí do miernej a teplej klimatickej oblasti, s priemernou ročnou maximálnou dennou teplotou vzduchu na úrovni 14,5°C a priemernou ročnou minimálnou dennou teplotou na úrovni 6,25°C . Aktuálne meteorologické štatistiky ukazujú, že v dotknutom území sa vyskytuje na báze roka v priemere menej ako 24 dní s výskytom teplôt pod bodom mrazu a viac ako 33 letných dní s priemernou dennou maximálnou teplotou 25 °C a viac.

Ročne spadne v území mesta priemerne 637 mm zrážok, počet dní so zrážkami je v priemere na úrovni 147. Najväčší objem zrážok je registrovaný v období december – január a máj-jún.

Priemerný počet dní so snehovou prikrývkou je menej ako 24 dní za rok. Prevládajú severozápadné až severné vetry.

S odkazom na normu STN 38 3350 – „Zásobovanie teplom“ boli pre mesto Topoľčany uvedené nasledujúce výpočtové teploty vonkajšieho vzduchu, potrebné pre návrh tepelných zdrojov a



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

vykurovacích sústav. V legislatívnych normách došlo k zmenám a aktuálne sú v platnosti nové normatívy. Pôvodná norma STN 38 3350 bola nahradená novou normou – STN EN 17 248 s názvom „Potrubné systémy diaľkového vykurovania a diaľkového chladenia“. Pôvodné a aktuálne výpočtové charakteristiky sú uvedené nižšie

Najnižšia (výpočtová) vonkajšia teplota t_e :	-12 °C	(-11°C)
Denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci (január):	-1,8 °C	(bez zmeny)
Priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia:	4,0 °C	(3,86°C)
Počet dní vykurovacieho obdobia:	221	(212)
Odpovedajúci počet denostupňov D_{20} :	3 536 K.deň	(3 422 K.deň)

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

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

3. Analýza existujúcej sústavy tepelných zariadení

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

- odber tepla zo systému Centrálného zásobovania teplom (CZT)
- zo samostatných decentralizovaných zdrojov tepla s primárnym palivom – zemným



plynom (čiastočne sa predpokladá spotreba palivového dreva a uhlia)

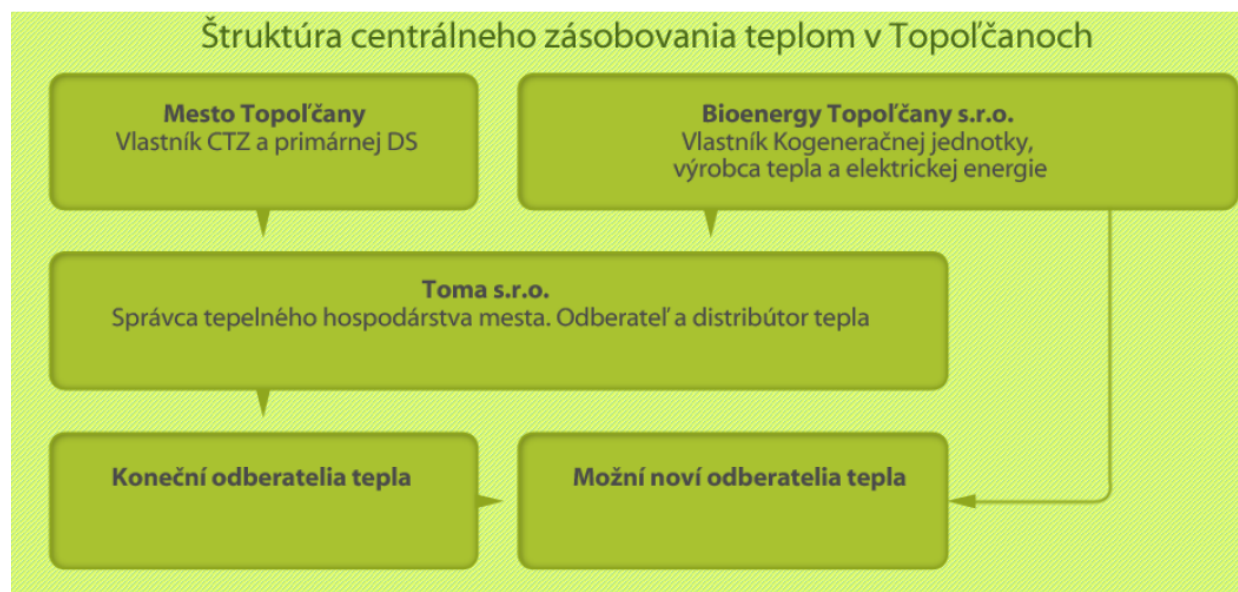
Väčšina bytových, aj nebytových budov, napr. administratívnych budov, domovov seniorov, kultúrno-spoločenských a športových objektov, materských škôl a základných škôl v správe mesta, alebo iných objektov vo vlastníctve súkromných subjektov, je zásobovaná zo sústavy centrálného zásobovania teplom s napojením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

Tab 8 – maximálna odhadovaná potreba tepelného príkonu odberateľov v meste Topoľčany

Koncový spotrebiteľ tepla	Max. tepelný príkon	Ročná spotreba tepla [MWh]
Bytové objekty	65	166 000
Výrobné objekty	47	121 000
Nevýrobné objekty	19	48 000
Spolu	131	335 000

3.1 Analýza technickej úrovne zdrojov a rozvodov tepla

3.1.1 Centralizované dodávky tepla





Prevádzkovateľ CZT a dodávateľ tepla

Bytovú sféru zásobuje teplom spoločnosť TOMA s.r.o., ktorá je prevádzkovateľom tepelného hospodárstva mesta. Spoločnosť TOMA, s.r.o. prevádzkuje tepelné rozvody od zdroja výroby tepla (KVET Topoľčany) a záložného zdroja tepla (kotelňa na Gorkého ulici) až k jednotlivým domovým odovzdávacím staniciam (DOST), prostredníctvom ktorých dodáva teplo na ústredné vykurovanie (ÚK) a dodávku teplej vody (TV) ku koncovým spotrebiteľom.

Spoločnosť TOMA s.r.o. má podpísanú s mestom Topoľčany Nájomnú zmluvu 37/2011 zo dňa 22.02.2011, predmetom ktorej je nájom záložného tepelného zdroja a tepelných rozvodov v katastrálnom území mesta Topoľčany. Nájomná zmluva sa uzatvorila na dobu určitú od 01.03.2011 do 31.12.2031.

Zdroj výroby tepla pre CZT

Najväčším zdrojom na území mesta Topoľčany je systém kombinovanej výroby elektriny a tepla (ďalej „KVET“) na báze spaľovania biomasy (drevnej štiepky) pôvodne prevádzkovaný súkromnou spoločnosťou Bioenergy Topoľčany s.r.o., aktuálne je zdroj prevádzkovaný spoločnosťou TeHo Topoľčany, s.r.o.

Zdroj KVET je schopný ročne pokryť spotrebu tepla v objeme 69 500 Megawatthodín tepla (250 tis.GJ).

Zariadenie okrem tepla vyrába aj elektrickú energiu. Kapacita ročnej výroby je 65 000 MWh elektriny.

Tepelný zdroj ktorý bol uvedený do prevádzky v roku 2011 a jeho jediným palivom je biomasa. Tento tepelný zdroj poskytuje pre sústavu centrálného zásobovania teplom mesta Topoľčany (SCZT) tepelný výkon cca 23 MWt, maximálny tepelný výkon je proklamovaný na úrovni viac ako 28 MWt.

Tab 9 – Základné prevádzkové charakteristiky zdroja KVET

Parametre KGJ	Rok uvedenia do prevádzky	Maximálny tepelný výkon (MWt)	Maximálny elektrický výkon (MWe)	Primárne palivo	Ročná spotreba primárneho paliva (m ³)	Ročná spotreba primárneho paliva (t)*	Normovaná účinnosť (%)**
Hodnoty	2011	28,48	8,2	drevná štiepka	100 000	22 500	73

* Spotreba v tonách prepočítaná na základe objemovej hmotnosti drevnej štiepky, ktorá sa mení v závislosti od vlhkosti. So zvyšujúcim sa percentom vlhkosti klesá výhrevnosť štiepky, teda objem využiteľného tepla v MJ pripadajúceho na 1 kg hmotnosti, resp. na 1 m³ objemu.

** Účinnosť stanovená Vyhláškou č.88/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje rozsah hodnotenia, spôsob výpočtu a



Tab 10 – výhrevnosť vybraných typov drevín v závislosti od vlhkosti

Druh paliva	Obsah vody	Výhrevnosť	Objemová hmotnosť		
	[%]	[MJ/kg]	[kg/m ³]=[kg/plm]	[kg/prm]	[kg/prms]
Drevo všeobecne	20	14,23			
Listnaté drevo	15	14,605	678	475	278
Listnaté drevo	50	7,585	1130	791	463
Ihličnaté drevo	15	15,584	486	340	199
Ihličnaté drevo	50	8,161	810	567	332
Polená (mäkké drevo)	0	18,56		355	
Polená (mäkké drevo)	0	16,4		375	
Polená (mäkké drevo)	20	14,28		400	
Polená (mäkké drevo)	30	12,18		425	
Polená (mäkké drevo)	40	10,1		450	
Polená (mäkké drevo)	50	8,1		530	
Drevná štiepka	10	16,4			170
Drevná štiepka	20	14,28			190
Drevná štiepka	30	12,18			210
Drevná štiepka	40	10,1			225
Smreková kôra	15	15,47			
Smreková kôra	60	8,4			

[plm], [pm] = 1 m³ plnej drevnej hmoty (plnometer, pevný meter)

[prm], [rm] = 1 m³ rovnaných polien, obsahuje 60-75% dreva (priestorový meter)

[prms] = 1 m³ voľne loženej nezhutnenej štiepky (priestorový meter)

Vybudované zariadenie KVET na biomasu v meste Topoľčany pokrýva potreby tepla (kúrenie a ohrev vody) celého mesta. Pôvodný zdroj na báze plynu je len ako záložný zdroj CZT. Zariadenie výrobcu elektriny bolo uvedené do prevádzky v apríli 2011.

Veľkou ekonomickou výhodou zariadenia KVET je paralelná výroba a dodávka tepla a výroba a dodávka elektrickej energie. Všetky väčšie zdroje KVET, ktoré boli postavené pred rokom 2019, mali v porovnaní s dnešnými podmienkami výhodu v tom, že automaticky im bola uplatnená podpora vo forme tzv. „doplatku“. Okrem toho majú istotu v odbere – výkupe elektriny na straty



príslušným regionálnym prevádzkovateľom distribučnej sústavy, v ktorého územnom pôsobení sa zdroj výroby KVET nachádza.

Odber elektriny za cenu elektriny na straty realizuje prevádzkovateľ regionálnej distribučnej sústavy, do ktorej je zariadenie pripojené priamo, alebo prostredníctvom miestnej distribučnej sústavy. Vztahuje sa na všetku elektrinu vyrobenú vysoko účinnou kombinovanou výrobou v zariadení s celkovým inštalovaným výkonom do 125 MW (resp. do 200 MW), ak je energetický podiel obnoviteľných zdrojov energie v palive vyšší ako 30 %, alebo energetický podiel plynov vznikajúcich ako vedľajší produkt v metalurgickom výrobnom procese v palive je vyšší ako 40 %. Podporu je možné uplatniť pre zariadenia s celkovým inštalovaným výkonom do 500 kW po celú dobu životnosti a pre ostatné zariadenia 15 rokov od roku uvedenia zariadenia do prevádzky, alebo od roku rekonštrukcie, či modernizácie technologickej časti zariadenia.

Doplatok, t. j. rozdiel medzi pevne stanovenou cenou (tarifou) a cenou elektriny na straty sa vzťahuje na všetku elektrinu vyrobenú vysoko účinnou kombinovanou výrobou v zariadení s celkovým inštalovaným výkonom do 5 MW a do 125 MW, resp. 200 MW, ak je podiel využiteľného tepla dodaného na technologické účely najviac 40 % z využiteľného tepla. Podporu je možné uplatniť 15 rokov od roku uvedenia zariadenia do prevádzky, alebo od roku rekonštrukcie, či modernizácie technologickej časti zariadenia. Doplatok je možné uplatniť aj pre zariadenia, z ktorých sa elektrina spotrebúva priamo v mieste výroby, teda bez dodávky do distribučnej sústavy.

Výkupná cena elektriny sa skladá z ceny elektriny na straty a z doplatku. Cena elektriny na straty odráža trhovú cenu elektriny a je definovaná ako aritmetický priemer cien elektriny na účely pokrytia strát všetkých prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav. Druhou zložkou je doplatok, ktorý uhrádza výrobcovi elektriny z vysoko účinnej kombinovanej výroby prevádzkovateľ distribučnej sústavy, do ktorej je zariadenie výrobcu elektriny pripojené, alebo na vymedzenom území ktorého sa nachádza. Doplatok predstavuje rozdiel medzi cenou elektriny (regulačným úradom určená pevná cena alebo cena elektriny na stanovenie doplatku) a cenou elektriny na straty.

Ak bola výrobcovi elektriny poskytnutá podpora na obstaranie zariadenia na výrobu elektriny z



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

podporných programov financovaných z prostriedkov štátneho rozpočtu alebo z fondov Európskej únie, cena elektriny na stanovenie doplatku sa do roku 2012 znižovala. Od roku 2014 takýto výrobcovia elektriny nemajú nárok na podporu formou povinného odberu elektriny prevádzkovateľom distribučnej sústavy a doplatkom.

Záložný zdroj tepla v systéme CZT

Pôvodný centrálny zdroj tepla na území mesta Topoľčany – plynová kotolňa prevádzkovaná spoločnosťou TOMA s.r.o., situovaný na Gorkého ulici č.2019, aktuálne slúži ako záložný zdroj výroby a dodávky tepla. T. znamená, že sa využíva ako paralelný zdroj ku centrálnemu zdroju KVET pre zabezpečenie špičkovej dodávky tepla v zimnom období a mimo toho tvorí výkonovú rezervu pre dodávku tepla v prípade havárie, výpadku, alebo servisnej odstávky zdroja KVET. Plynová kotolňa má v súčasnosti v prevádzke 5 ks plynových kotlov s celkovým inštalovaným výkonom na úrovni 37,1 MWt.

Tab 11 – Aktuálny prehľad tepelných zdrojov v CZT spol. TOMA s.r.o. na Gorkého ul.

Výrobca	ČKD Praha	ČKD Praha	VIESSMANN	Buderus	Buderus
Rok výroby	1978	1978	2001	2009	2009
Tepelný výkon (MW)	10	10	4,7	6,2	6,2
Palivo	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn
Prevádzková účinnosť normovaná (%)	88	88	88	88	88
Odhadovaná reálna účinnosť (%) *	70	70	80	85	85

* Údaje vychádzajú z empirických dát o reálnych výkonoch tepelných zariadení v konkrétnom CZT a vo vybraných výrobných podnikoch v závislosti od doby ich prevádzky

Energetická účinnosť premeny energie pri vykurovaní sa podľa vyhlášky určuje pri štandardných podmienkach okolia, ktorými sú teplota 15 °C, tlak 1,013 bar a relatívna vlhkosť vzduchu na úrovni 60 %.

Normované hodnoty účinnosti premeny energie zariadení na výrobu tepla obsahuje Príloha č.2 Vyhlášky 88/2015 Z. z., Ministerstva hospodárstva SR z 13. apríla 2015, ktorou sa ustanovuje rozsah hodnotenia, spôsob výpočtu a hodnoty energetickej účinnosti zdrojov a rozvodov energie.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Vyhláška 88/2015 je zároveň vykonávacou vyhláškou k zákonu č. 321/2014 o energetickej efektívnosti. V nižšie uvedenej tabuľke je uvedený skrátený výňatok hodnôt účinnosti tepelných zdrojov.

Tab 12 – účinnosť premeny energie v zariadeniach na výrobu tepla

HODNOTY ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI PREMENY ENERGIE PRE ZARIADENIA NA VÝROBU TEPLA

Zariadenia na výrobu tepla	Palivo	Tepelný výkon	Rok uvedenia zariadenia do prevádzky							
			do 2009	2009 – 2012	2013 – 2015	od 2016				
			účinnosť [%]							
			[MW]	prevádzková			prevádzková		garantovaná	
			–	–	–	rekonštruované	nové	rekonštruované	nové	
kotel na plynné palivo štandardný s atmosférickým horákom	zemný plyn, biometán a skvapalnené uhľovodíkové palivá	do 0,1	87	87	88	–	89	–	91	
		od 0,1 vrátane do 0,5	87	87	88	–	89	–	91	
		0,5 a viac	88	88	89	–	90	–	92	
kotel na plynné palivo štandardný s pretlakovým horákom	zemný plyn, biometán a skvapalnené uhľovodíkové palivá	do 0,1	87	87	88	88	89	90	91	
		od 0,1 vrátane do 0,5	87	87	88	88	89	90	91	
		od 0,5 vrátane do 3,0	88	88	89	89	90	91	92	
		od 3,0 vrátane do 6,0	88	88	89	89	90	91	92	
		od 6,0 vrátane do 20,0	89	89	90	90	91	92	93	
		20,0 a viac	89	89	90	90	91	92	93	
	bioplyn	do 0,1	76	76	78	78	80	80	82	
		od 0,1 vrátane do 0,5	78	78	80	80	82	82	84	
		od 0,5 vrátane do 3,0	79	79	81	81	82	83	84	
		3,0 a viac	80	80	82	82	83	84	85	
	priemyselné plyny	> 0	78	78	80	80	81	82	83	
	kotel na plynné palivo nízkoteplotný s atmosférickým horákom	zemný plyn, biometán a skvapalnené uhľovodíkové palivá	do 0,1	87	90	91	–	91	–	93
			od 0,1 vrátane do 0,5	87	91	92	–	92	–	94
			0,5 a viac	88	92	93	–	93	–	95
kotel na plynné palivo nízkoteplotný s pretlakovým horákom	zemný plyn, biometán a skvapalnené uhľovodíkové palivá	do 0,1	87	90	90	90	91	92	93	
		od 0,1 vrátane do 0,5	87	90	90	90	91	92	93	
		od 0,5 vrátane do 3,0	88	90	90	90	91	92	93	
		od 3,0 vrátane do 6,0	88	90	90	90	91	92	93	
		od 6,0 vrátane do 20,0	89	90	90	90	91	92	93	
		20,0 a viac	89	90	90	90	91	92	93	

Účinnosť zdrojov výroby tepla je dôležitým faktorom vplývajúcim na celkovú efektívnosť sústavy. Napr. účinnosť starších klasických kotlov pri dobe užívania 15 rokov a viac môže poklesnúť na úroveň $\eta=70-75\%$, pričom pri nových kotloch môže účinnosť byť na úrovni až 93%.

Špecifickou účinnosťou sú charakteristické aj distribučné prvky (potrubné rozvody, obehové čerpadlá, výmenníky, v OST, radiátory v domácnostiach), ktoré zabezpečujú distribúciu tepla do miesta koncovej spotreby. Účinnosť z hľadiska „prevádzkového veku“ pri starých (20-30 ročných) komponentoch môže poklesnúť na úroveň $\eta=70\%$, resp. aj nižšie.

Pri obnove bytového fondu sa napr. dlho riešili diskusie ohľadom účinnosti liatinových článkových radiátorov v porovnaní s doskovými radiátormi. Tie boli ale zbytočné. V odborných kruhoch sa trvale poukazuje na fakt, že účinnosť obidvoch typov sálavých vykurovacích telies je takmer rovnaká.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Liatinové radiátory majú vďaka svojej mohutnej konštrukcii väčší vnútorný objem, než panelové radiátory. Preto je pre ohrev liatinového radiátoru potrebný väčší prísun energie, než pre ohrev panelového radiátora. Na druhej strane treba podotknúť, že túto nevýhodu liatinové radiátory kompenzujú vďaka výrazne dlhšiemu sáľaniu, resp. pomalšiemu ochladzovaniu telesa radiátora v čase útlmu vykurovacieho režimu od zdroja tepla.

3.1.2 Decentralizované zdroje výroby a dodávky tepla (komunálna sféra)

K termínu spracovania tejto aktualizácie sú v prevádzke na území mesta Topoľčany podľa dostupných podkladov nasledovné zdroje výroby tepla so spaľovaním zemného plynu :

Tab 13 – Tepelné zdroje v objektoch prevádzkovaných mestom Topoľčany v r.2021

OBJEKT	TYP KOTLA	TEPELNÝ VÝKON / kW	ROK VÝROBY	TEPLO/ROK * MWh	SPOTREBA ZP** MWh
Domov pre seniorov	plyn. kotol MODRATHERM PKM 50K-K1	50	1993	184	258
Domov pre seniorov	plyn. kotol ATTACK EKO 50-K2	49,9	2008	184	221
Domov pre seniorov	plyn. kotol MODRATHERM PKM 50-K3	50	1994	184	258
Autobusová stanica	plyn. kotol PROTHERM 100 KLO EKO K1	99	2011	364	404
Autobusová stanica	plyn. kotol ETI 75 K2	87	1986	320	448
Staré kino	plyn. kotol ETI 125 K1	145	1988	534	747
Staré kino	plyn. kotol PROTHERM 85 KLO K2	85	2004	313	375
Mestský úrad	plyn. kotol WIESSMANN VITOGAS 200-F, GS2	108	2007	397	477
Mestský úrad	plyn. kotol WIESSMANN VITOGAS 200-F, GS2	108	2007	397	477
Mestský úrad	plyn. kotol WIESSMANN VITOGAS 200-F, GS2	108	2007	397	477
Meštiansky dom č. 30	plyn. kotol IMMERGAS Victrix X24	24	2014	88	97
Meštiansky dom č. 25	plyn. kotol WIESSMANN Litola LVB 34	34	1997	125	175
Škultétyho 1597	plyn. kotol Attack 45 PLQ	45	2007	166	198
Mestská tržnica	plyn. kotol Wiessmann Vitodens 100-W	35	2014	129	141
Nový cintorín	plyn. kotol BUDERUS Logamax plus GB 112-43	44	2003	162	194
MŠ Kalinčiakova	plyn. kotol Grizzly 100 KLO EKO	107,6	2010	396	451
MŠ Kalinčiakova	plyn. kotol Attack 45 PLQS	45	2007	166	199
MŠ Kalinčiakova	plyn. kotol ETI 75 E	87,2	1981	321	449
Kvetinárstvo Gogoľova	plyn. kotol PROTHERM PANTHER 25 KTO	24,6	2011	91	103
Lekáreň Kamilka	plyn. kotol Attack Plus	24	2016	88	96
Futbalový štadión (umelá tráva)	plyn. kotol Buderus Logamax Plus GB 162-25	25	2007	92	110
Futbalový štadión (umelá tráva)	plyn. kotol Vaillant VU INT 466/4-5 A ecoTEC	46	2017	169	182
Futbalový štadión (umelá tráva)	plyn. kotol Vaillant VU INT 466/4-5 A ecoTEC	46	2017	169	182
Futbalový štadión (umelá tráva)	plyn. kotol Vaillant VU INT 466/4-5 A ecoTEC	46	2017	169	182
Futbalový štadión (umelá tráva)	plyn. kotol Vaillant VU INT 466/4-5 A ecoTEC	46	2017	169	182
TJ Slovan VB	plyn. kotol Panther Protherm 24 KOO	24,6	2009	91	109
Celkom		1594		5 866	7 192

*Objem vyrobeného tepla prepočítaný ako súčet priemerných % mesačných váh spotreby tepla dosahovaných pri typickej kúrenárskej krivke a priemerných mesačných váh spotreby TÚV



****Spotreba zemného plynu prepočítaná ako uvažovaná spotreba plynu na výrobu tepla pre dané objekty + plyn potrebný na krytie strát v dôsledku zníženej účinnosti tepelného zdroja v dôsledku dĺžky obdobia jeho prevádzky.**

3.1.3 Rozvody tepla

V predchádzajúcom období až do súčasnosti prebieha v rámci tepelného hospodárstva mesta Topolčany modernizácia tepelných rozvodov technológiou dvojrúrovňového systému predizolovaných tepelných rozvodov uložených bezkanálovým spôsobom.

Pôvodné potrubia, ktoré doteraz neboli predmetom modernizácie sú uložené v podzemných nepriepustných kanáloch, s izoláciou zo sklenej vaty obalených hliníkovou fóliou.

V jednotlivých bytových domoch, resp. odberných miestach sú inštalované domové odovzdávacie stanice (DOST), v súčasnosti je podľa dostupných informácií spoločnosťou TOMA s.r.o. zásobovaných teplom cca. 163 odberných miest (DOST). Jednotlivé DOST a celková prevádzka tepelných rozvodov je riadená z centrálného dispečingu CZT.

Tab 14 - aktuálna sústava potrubných rozvodov (podľa podkladov TOMA s.r.o.)

Priemer potrubia (mm)	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN350
Dĺžka (m)	35	292	1 043	2 545	4 150	2 264	2 020	1 147	2 841	470	1 095	2 909

Celková dĺžka rozvodov: 20 811 m

Pôvodné rozvody inštalované v rokoch 1970 -1980: **2 680 m** (vo vlastníctve mesta Topolčany)

Modernizované rozvody v rokoch 2001 -2010: **10 504 m** (investícia mesta Topolčany)

Modernizované rozvody v rokoch 2011 -2013 **6 553 m** (investícia TOMA s.r.o.)

Napojenie nemocnice na systém CZT v r. 2018: **1 074 m** (investícia TeHo Topolčany s.r.o.)

Modernizované rozvody v období 2020-21: modernizácia potrubných rozvodov v dĺžke **2 680 m**

Pôvodné potrubia, ktoré doteraz neboli predmetom modernizácie, sú uložené v podzemných nepriepustných kanáloch, s izoláciou zo sklenej vaty a obalených hliníkovou fóliou. Skutočná



Koncepcia Rozvoja mesta Topolčany v tepelnej energetike

prevádzková účinnosť tejto časti rozvodov tepla podľa štúdie spoločnosti TOMA s.r.o. je výrazne nižšia, ako matív (ukazovateľ energetickej účinnosti rozvodu tepla). Na zabezpečenie prevádzky rozvodov tepla v posledných rokoch neúmerne narástli výdavky na ich opravu a údržbu.

Prevádzka takýchto rozvodov tepla z titulu zníženej účinnosti prenosu tepelnej energie bola finančne veľmi náročná a komplexné riešenie je spojené s nevyhnutnou investíciou.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Investície, ktoré do rekonštrukcie potrubných rozvodov uskutočňuje spoločnosť TOMA s.r.o., sú finančne zabezpečované kombináciou prostriedkov vo forme nenávratného finančného príspevku (NFP) z aktuálne prebiehajúcich grantov a finančných prostriedkov z vlastných zdrojov.

Pomer kapitálových prostriedkov je vyčíslený na 80,5% prostriedkov z NFP a 19,5% z vlastných zdrojov.

Rekonštruované potrubie, ktoré je na základe dlhodobej nájomnej zmluvy s mestom Topoľčany majetkom spoločnosti TOMA s.r.o., bude po ukončení platnosti nájomnej zmluvy darované bezodplatne mestu Topoľčany.

Základné ciele obnovy rozvodov tepla systému CZT:

1. výmena a modernizácia existujúceho štvorrúrového rozvodu tepla,
2. inštalácia nových obehových čerpadiel a výmenníkovej stanice v kotolni na Gorkého ulici
3. nový riadiaci a monitorovací systém súvisiaci s rekonštrukciou rozvodov tepla.

Klasické rozvody tepla na ÚK a rozvody sú priebežne demontované a nahradené novým štvorrúrovým rozvodom s použitím predizolovaných potrubí. Predmetom inštalácie sú nové obehové čerpadlá a taktiež riadiaci a monitorovací systém.

Rozhodujúcim prostriedkom na dosiahnutie vyššej účinnosti rozvodov tepla je voľba potrubného materiálu. V projekte obnovy je navrhovaný predizolovaný potrubný systém zahŕňajúci viaceré nasledujúce výhody:

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

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

Tepelné straty potrubných rozvodov



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

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

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

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

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

- súčiniteľ prestupu tepla valcovou stenou U_o
 - materiál trubky - minimálne
 - **materiál izolácie – podstatne**
 - prestup tepla medzi povrchom potrubia a okolitého prostredia α_e
- dĺžka potrubia l
- rozdiel teploty média t_{in} vo vnútri potrubia a teploty v jeho okolí t_{out}

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



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

Obnova rozvodov studenej, teplej vody a vykurovania v objektoch

Je prvoradou úlohou minimalizovať potrebu energie na vykurovanie a prípravu teplej vody. V posledných rokoch sa končila životnosť ocelových pozinkovaných rúr pre rozvody studenej vody, ktoré sú v prevádzke často dlhšie ako 20 rokov, niektoré až 50 rokov. Životnosť ocelových pozinkovaných potrubí rozvádzajúcich teplú vodu sa pohybuje okolo 15 rokov.

Z praxe sa ozývajú prevádzkovatelia budov, kde už po dvoch rokoch dochádza v dôsledku bodovej korózie ocelového potrubia k jeho deštrukcii a k následnému zatekaniu priestorov. Aj staršie medené potrubia by sa mali priebežne vymieňať.

V súčasnosti je trendom renovovať rozvody tepla a teplej vody modernými plastovými potrubiami. Treba si uvedomiť, že nie každé plastové potrubie je vhodné na rozvod tepla a teplej vody. Pri vhodnom potrubí musí byť podľa platných noriem dodržaná podmienka životnosti potrubia 50 rokov a hlavne musia byť dodržiavané požiadavky vplyvajúce na kvalitu potrubia pre požadovanú životnosť, akými sú prevádzkový pretlak a primeraná hrúbka steny potrubí. Okrem správne navrhnutého materiálu rekonštruovaných rozvodov je tiež nutné správne potrubie izolovať.

3.2 Decentralizované zariadenia na výrobu tepla v podnikateľskom sektore

Prehľad najväčších korporátnych spotrebiteľov tepla v meste Topolčany:

- ZKW Slovakia s.r.o. – výroba svetelných komponentov pre automobilový priemysel
- HYZA a.s. – najväčší spracovateľ hydínového mäsa na Slovensku
- DECODOM, spol. s r.o. – výroba kuchynského, obývačkového a iného nábytku
- OZETA NEO, a.s. – odevná spoločnosť
- Pankl Automotive Slovakia s.r.o. – výroba súčiastok motoriek
- COOP Jednota Topolčany, spotrebné družstvo – maloobchodná sieť obchodov
- europac s.r.o. – dyhované doskové produkty



Z podnikateľskej mapy Topolčan zmizol tradičný podnik spätý s týmto mestom – Pivovar Topvar. 1. januára 2007 sa stal pivovar súčasťou pivovarníckej spoločnosti Pivovary Topvar a.s., ktorá bola dôsledkom zlúčenia spoločností Pivovar Šariš, a. s. a Pivovar Topvar, a. s.. Avšak neskôr, koncom roku 2009, vedenie spoločnosti oznámilo ukončenie výroby piva Topvar v Topolčanoch a presunutie výroby do pivovaru Šariš.

V meste Topolčany prevádzkujú v podstate všetky firmy z kategórie stredný- a veľký podnik vlastné zariadenia na výrobu tepla na vykurovanie, resp. na výrobu tepla na technologické využitie. Teplo pre technologické potreby si podniky vyrábajú vo viacerých formách: vo forme teplej, horúcej vody, alebo vo forme vodnej pary – na rôznych tlakových a teplotných úrovniach. Forma tepla závisí od samotnej technológie a technologického procesu.

V súčasnosti nie je veľmi reálne predpokladať, že priemyselné podniky s jestvujúcim tepelným hospodárstvom by mali dostatočnú motiváciu uvažovať o pripojení sa na systém CZT.

Pri jednoduchom porovnaní nákladov v zmysle nákupu tepla z CZT a nákladov na výrobu tepla vo vlastnom tepelnom hospodárstve sú náklady pri vlastnej výrobe tepla v porovnaní s odberom z CZT nižšie.

Modelový príklad: Uvažujeme o výrobnom podniku kúrenárskeho charakteru odberu. Ročná potreba tepla na vykurovanie a prípravu TÚV je v objeme 4 800 MWh. Potreba tepelného príkonu vo vykurovacej sezóne je 1 300 kWt, spotreba zemného plynu na výrobu tepla a TÚV je 8 000 MWh.

Aktuálna cena tepla podľa cenníku spoločnosti TOMA s.r.o. platného pre rok 2021 (schválené ÚRSO-m)

- **variabilná zložka maximálnej ceny tepla** **0,0322 EUR/kWh**
- **fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom** **250,00 EUR/kW**

Výsledok výpočtu: Variabilné náklady za dodané teplo v prípade pripojenia na CZT by odberateľ platil na úrovni 154 560 EUR/rok, fixné náklady by činili 325 000 EUR. Spolu ročné náklady nákupu tepla z CZT by boli na úrovni 479 560 EUR.

Náklady nákupu zemného plynu na výrobu tepla a prípravu TÚV vo vlastnom tepelnom hospodárstve podniku sú viditeľne nižšie. Ak by sme k nim aj pripočítali náklady štandardnej



údržby, odpisy, mzdu zodpovedného pracovníka a pod., z ekonomického hľadiska by absolútne nemalo zmysel pripájať sa na systém CZT. Jedine v prípade, že pre podnikateľské subjekty by platil výrazne odlišný cenník dodávky tepla.

Tab 16 – náklady nákupu plynu na výrobu tepla v podniku so spotrebou 8 000 MWh /rok*

Platba za dodávku plynu	148 000,00
Platba za distribučné služby (variabilné tarify)	16 800,00
Platba za distribučné služby (fixná zložka)	27 471,00
Spolu bez DPH	192 271,00
Spotrebná daň (1,32 EUR)	10 560,00
Náklady 2021 celkom bez DPH	202 831 €

*Kalkulácia vychádza z reálnych trhových cien komodity zemného plynu pre priemyselných odberateľov v roku 2021 a taríf prevádzkovateľa distribučnej siete SPP- Distribúcia a.s. pre podniky kategórie „Veľkoodber“ schválených regulačným úradom na rok 2021

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

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

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

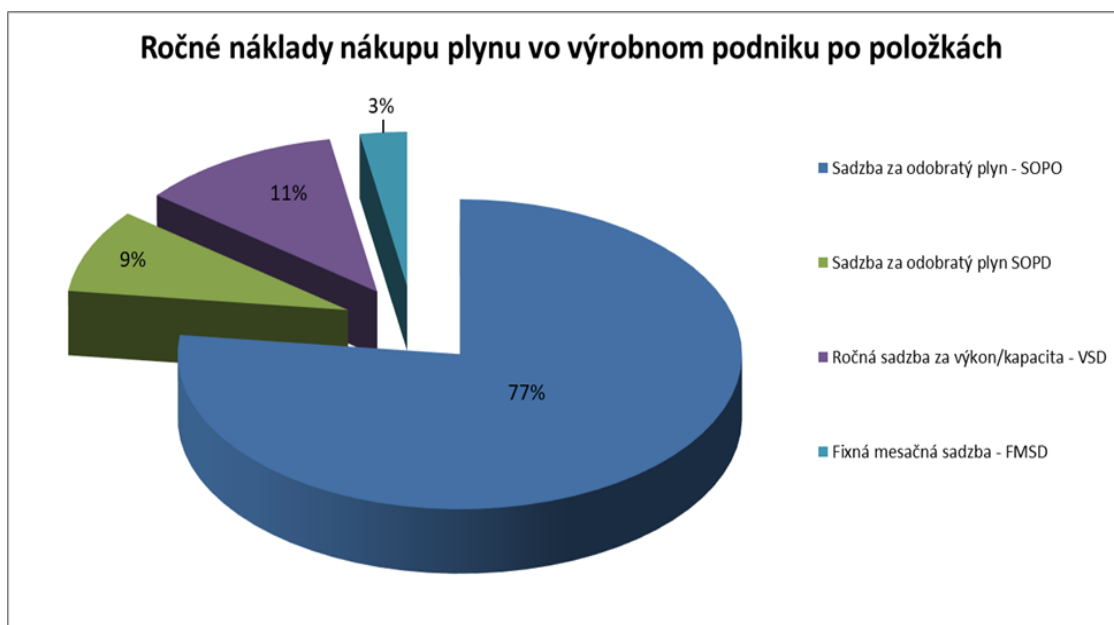
Hlavné výhody decentralizovanej výroby vykurovacieho a technologického tepla z pohľadu podniku:

- nízke emisie plyných častíc, tuhé častice pri spaľovaní zemného plynu sú takmer nulové
- ľahká obsluha



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

Graf 1 – štruktúra nákladov nákupu zemného plynu



3.3 Zariadenia na výrobu tepla v individuálnej bytovej výstavbe

Podľa dostupných informácií ohľadom obývaných bytov v rodinných domoch sa predpokladá, že v Topoľčanoch je cca. 1 746 trvalo obývaných bytov v rodinných domoch. Na jeden byt pripadajú priemerne 2,66 osôb.

Vzhľadom na to, že nie je možné získať štatistiky ohľadom spotreby tepla od jednotlivých



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

majiteľov rodinných domov, môžeme určiť približné parametre odberu tepla na vykurovanie a prípravu TÚV, pričom vychádzame z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu TÚV.

V zmysle aktuálnych normovaných hodnôt mernej potreby tepla na vykurovanie berieme do úvahy „Maximálnu“ hodnotu tepla na vykurovanie, ktorej hodnota v závislosti od tzv. „faktoru budovy“ na báze poznatkov z praxe vierohodne pokryje realitu potreby tepla v rôznych typoch rodinných domov, s rôznym dátumom kolaudácie.

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

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

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

Celkovú potrebu tepla na vykurovanie domov v individuálnej bytovej výstavbe môžeme uvažovať na úrovni 20 585 MWh/ rok. Predpokladáme priemernú podlahovú plochu rodinného domu cca. 150 m² a uvažujeme o priemernom faktore tvaru rodinného domu medzi 0,3-0,4. Je to reálny pohľad, nakoľko moderné jednopodlažné „bungalovy“ sa faktorom blížia k hodnotám okolo 0,3, pričom faktor trebárs klasických 2-generačných domov prekračuje hodnotu 0,4 a blíži sa skôr k hodnote 0,5. Potreba tepla na prípravu TÚV pri úvahe o priemernej trojčlennej domácnosti môže byť na úrovni do 5 200 MWh/rok. Pri optimistickej úvahe o 90% - ej účinnosti kotlov spotreba



zemného plynu na vykurovanie môže byť na úrovni 22 644 MWh a na prípravu TÚV cca. 5 700 MWh.

Je predpoklad, že v niektorých rodinných domoch sa ešte spaľujú „tradičné“ palivá - palivové drevo a uhlie, avšak takéto štatistiky nie sú k dispozícii a percentuálny podiel je pre účel stratégie tepelného hospodárstva mesta Topoľčany zanedbateľný.

4. Analýza zariadení na spotrebu tepla

Nie je predmetom aktualizácie.

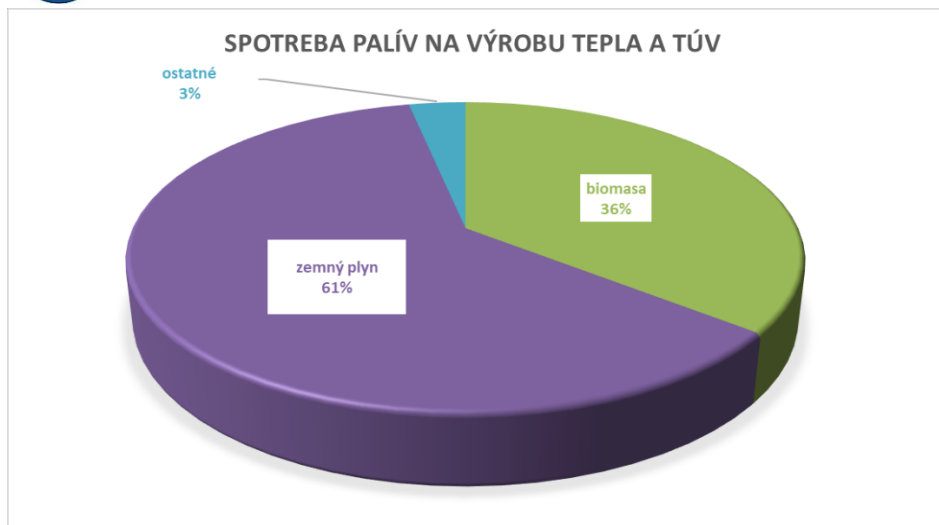
5. Analýza dostupnosti palív a energie na území obce a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla

Najviac využívaným primárnym zdrojom energie pre výrobu a distribúciu tepla systémom CZT v Topoľčanoch je od roku 2011 po spustení nového zdroja kombinovanej výroby elektriny a tepla biomasa. Najväčší podiel na spotrebe primárnej energie na výrobu tepla a TÚV má zemný plyn, ktorý sa spotrebúva najmä v priemyselnej sfére, ale stále je aj najrozšírenejším palivom v individuálnej bytovej výstavbe. Len veľmi malý podiel na spotrebe sa odhaduje u ostatných primárnych surovín. (palivové drevo, uhlie)

Tab 18

Koncový spotrebiteľ tepla	Tepelný výkon zdrojov [MW]	Ročná spotreba tepla [MWh]	Spotreba paliva (MWh)		
			Biomasa	Zemný plyn	Ostatné
Byty a nebytové objekty napojené na CZT	23	54 055	64 285		
Výrobné objekty	47	112 000	16 800	113 600	
Individuálna bytová výstavba	8	25 785		25 000	7 340
Spolu	78	191 840	81 085	138 600	7 340

Graf 2



5.1 Fosílné zdroje energie

5.1.1 Zemný plyn

Nie je predmetom aktualizácie

5.1.2 Kvapalné palivá

Nie je predmetom aktualizácie

5.1.3 Tuhé palivá

Nie je predmetom aktualizácie

5.2 Obnoviteľné a druhotné zdroje energie

5.2.1 Biomasa

Nie je predmetom aktualizácie

5.2.2 Slniečna energia

Nie je predmetom aktualizácie

5.2.3 Geotermálna energia

Nie je predmetom aktualizácie.

5.3 Druhotné zdroje energie

Nie je predmetom aktualizácie.

6 Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie



6.1 Súčasná imisná situácia základných znečisťujúcich látok (TZL, SO₂, NO_x, CO) z centrálného zdroja

Tab 19 – hodnoty emisií KGJ za rok 2019 podľa portálu www.air.sk

Emisie	NO _x	TZL	TOC	SO _x	CO
Hodnoty (t)	183,026	5,603	menej ako 14	menej ako 18	menej ako 18

Keďže aktuálne podklady – emisné správy prevádzkovateľa hlavného zdroja tepla spol. TEHO Topoľčany s.r.o. nie sú k dispozícii, informácie boli získané na portáli www.air.sk. Portál uvádza pri každej konkrétnej emisii maximálne 100 najväčších emitentov. Preto v položkách TOC, Sox a CO sa vo vyššie uvedenej tabuľke uvádzajú intervalové hodnoty „menej ako“.

7. Analýza energetickej bilancie a potenciál úspor

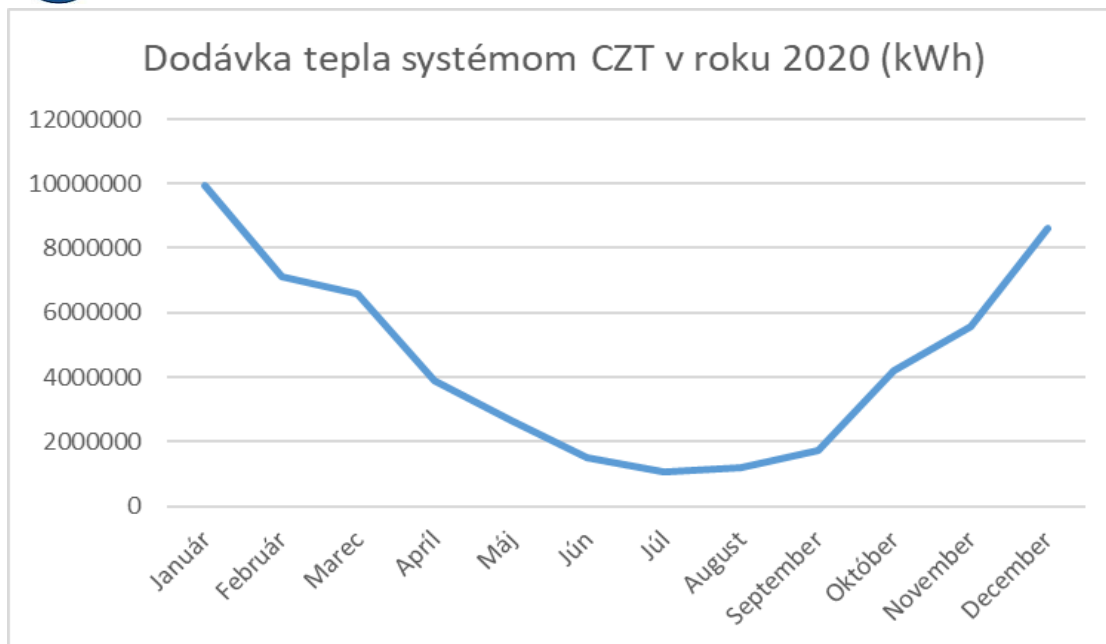
7.1 Analýza energetickej bilancie systému CZT

Nižšie je uvedená bilancia ročnej dodávky tepla prostredníctvom systému centralizovaného zásobovania teplom na základe informácie o ročnom objeme dodávky od spoločnosti TOMA s.r.o.. K dispozícii neboli širšie štatistiky ohľadom podielu dodávky tepla na účel vykurovania a na prípravu teplej úžitkovej vody. Tieto informácie boli dopočítané na základe logických úvah z praxe.

Tab 20 – ročná dodávka tepla systémom CZT (bilancia 2020)

Koncový spotrebiteľ tepla	Ročná spotreba tepla [MWh]	Z toho ÚK (MWh)	TÚV (MWh)	Spotreba paliva (MWh)	Plocha (m ²)	Merná spotreba tepla ÚK (kWh/m ² /rok)
Byty a nebytové objekty napojené na CZT	54 055	37 265	16 790	64 285	670 000	55,6

Tab 21



7.2 Analýza energetickej bilancie podnikateľského sektora

Základné údaje k bilancii podnikateľského sektoru sú uvedené v článku 3.2.

7.3 Analýza energetickej bilancie v individuálnej bytovej výstavbe

Základné údaje k bilancii sféry individuálnej bytovej výstavby sú uvedené v článku 3.2.

8. Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

V roku 2014 vláda SR schválila Energetickú politiku (EP SR), ktorá stanovila ciele a priority energetického sektora do roku 2035 s výhľadom do roku 2050. Strategickým cieľom EP SR je dosiahnuť konkurencieschopnú nízkouhlíkovú energetiku zabezpečujúcu bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu dodávku všetkých foriem energie za prijateľné ceny s prihliadnutím na ochranu odberateľa a trvalo udržateľný rozvoj. Slovenská republika kladie veľký dôraz na kvalitu ovzdušia, redukcii emisií skleníkových vplyvov, zmiernenie zmeny klímy, bezpečnosť dodávok všetkých druhov energie a ich cenovú dostupnosť. V roku 2019 sa SR prihlásila k záväzku dosiahnuť do



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

roku 2050 uhlíkovú neutralitu. SR má vyvážený podiel jadrového paliva a fosílnych palív na hrubej domácej spotrebe. Rozvoj energetiky SR je zameraný na optimalizáciu energetického mixu tak, aby čo najviac klesali emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok pri zachovaní, resp. zvýšení energetickej bezpečnosti a cenovej dostupnosti jednotlivých druhov energie.

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

Prioritami energetickej politiky v oblasti tepelnej energetiky sú:

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

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



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

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

Zdroj: MH SR

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

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

Zdroj: MH SR



Prevádzková podpora výroby tepla z OZE

Do aktuálneho roku 2021 prevádzková podpora OZE je viazaná na výrobu elektriny, pričom odvetvie teplárenstva má k nej prístup len v prípade technológií kombinovanej výroby elektriny a tepla a ide o podporu technológií na báze biomasy a bioplynu. Za účelom dosiahnutia cieľov v oblasti OZE do roku 2030 bude potrebné zvážiť aj takú prevádzkovú podporu, ktorá umožní samostatnú prevádzkovú podporu výroby tepla z OZE pri výstavbe nových zariadení na výrobu tepla z biomasy, bioplynu, biometánu, geotermálnej a solárnej energie a aerotermálnej, geotermálnej a hydrotermálnej energie využívannej v tepelných čerpadlách.

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

8.1 Biomasa

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

Rozloha lesných pozemkov vzrástla v období rokov 2000 až 2017 z 2,006 na 2,019 mil. ha. Skutočná ročná ťažba dreva sa pohybovala v rozmedzí 6,2 až 9,8 mil. m³. Podiel kalamitnej ťažby na celkovej ťažbe predstavoval 35 až 65 %. Zásoba uhlíka v živej nadzemnej stromovej biomase vzrástla zo 166,3 na 187,3 mil. t a v živej podzemnej biomase z 36,1 na 40,5 mil. t. Zásoby uhlíka v mŕtvej biomase vzrástli z 35,7 na 39,4 mil. t.



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

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

V období rokov 2020 až 2030 plánovaná ročná ťažba dreva bude dosahovať 8,9 až 9,0 mil. m³ dreva hrubšieho ako 7 cm, čo predstavuje 11,2 až 11,4 mil. t nadzemnej stromovej biomasy (vrátane kôry a dreva hrúbky do 7 cm).

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

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

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

Zdroj: NLC Zvolen

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

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

Zdroj: NLC Zvolen



V roku 2017 boli z celkovej evidovanej ťažby 9,36 mil. m³ dodávky palivovej drevnej biomasy v objeme 0,66 mil. m³ 13, t. j. 7 % z celkovej ťažby, zvyšok dodávok tvorili tzv. tenčina dreva, ťažbové zvyšky a kôra. Súčasná miera využitia disponibilných zdrojov lesnej palivovej biomasy dosahuje 51 % využiteľného potenciálu.

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

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

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

Zdroj: NLC Zvolen

8.2 Slnečná energia

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

- na výrobu elektrickej energie,
- na ohrev vody

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

Pre oba typy panelov (fotovoltické aj termické) je podstatné ich správne umiestnenie. Ideálne je, ak sú natočené v smere najväčšieho slnečného žiarenia, čo je v našich podmienkach orientácia na juh, so sklonom 30 až 60°. Vtedy sa dosahujú najvyššie solárne zisky. Dôležité však je aj to, aby



panely neboli počas dňa zatienené (komínom, stromami, susednou budovou a pod.). Tieň totiž výrazne znižuje ich výkon.

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

Keďže v oboch prípadoch ide vlastne o doplnkové technológie, rozhodujúci je hlavný zdroj tepla na vykurovanie, ktorý sa solárnym systémom vhodne doplní. Napríklad termické kolektory sa využívajú najmä na ohrev teplej úžitkovej a pitnej vody, prípadne na ohrev vody na podporu vykurovania. A keďže v období, keď je slnka menej, treba vodu ohriať iným spôsobom, perfektne sa dopĺňajú s plynovým alebo elektrickým kotlom, zásobníkom TÚV s elektrickou špirálou, alebo s tepelným čerpadlom v teplovodnej vykurovacej sústave. Mnohí výrobcovia kotlov s takouto kombináciou počítajú, a tak je často možné doplniť solárnu zostavu do vykurovacej sústavy aj dodatočne.

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

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

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

Účinnosť solárnych systémov a návratnosť investície

Dnes sa na báze reálnej praxe môže proklamovať účinnosť termických kolektorov v priemere na úrovni 0,5 kWh vyrobeného tepla / 1 m² plochy/1,4 kW inštalovaného výkonu. To znamená, že pri inštalácii systému termokolektorov s výkonom 35 kW (potrebných 50 m² plochy pre inštaláciu) sa zo systému získa za rok 25 MWh tepla v hodnote cca. 1 875 EUR.

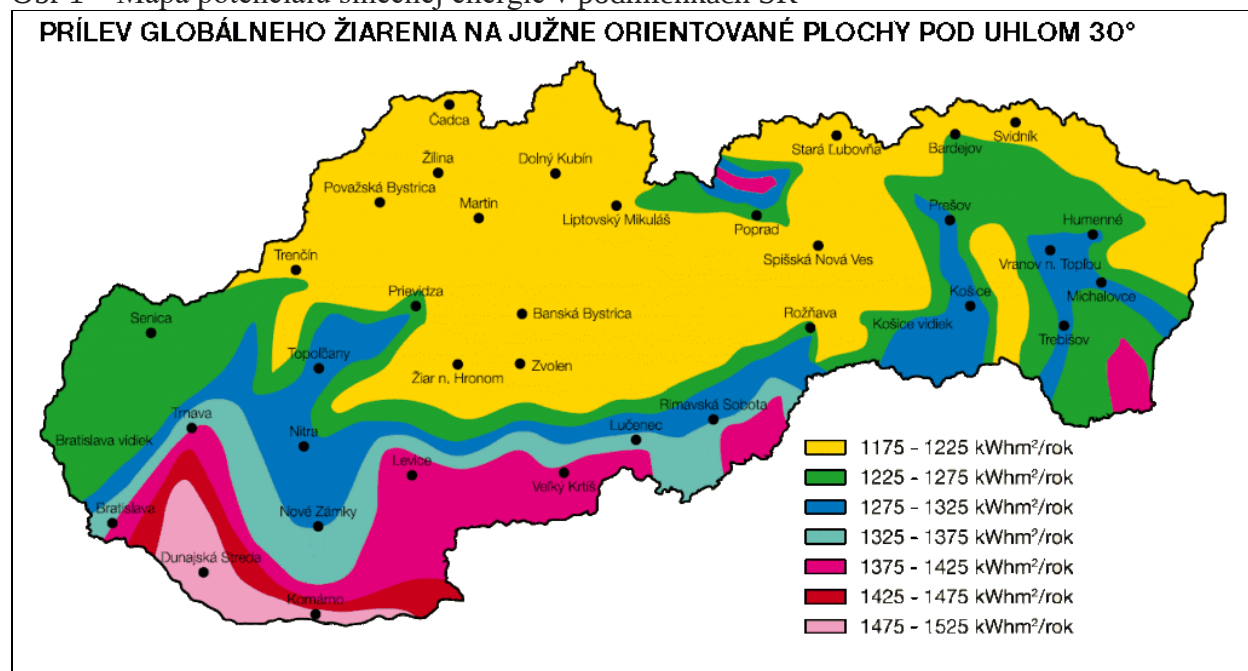


Účinnosť fotovoltických článkov je v priemere 1 000 kWh / 1 kW inštalovaného výkonu, pričom na 1 kW inštalácie je potrebných do 10 m² disponibilnej plochy. Na 600 m² voľnej strešnej plochy je napr. možná inštalácia FVE s výkonom cca. 50 kWp a ročná produkcia 50 MWh v hodnote úspory nákupu elektriny vo výške cca. 8 500 EUR.

Návratnosť investícií do solárnych systémov

Návratnosť je pri FVE približne osem až deväť rokov, pri systéme na prípravu TUV asi päť až sedem rokov – konkrétny čas závisí od konkrétnej spotreby (čím vyššia je spotreba, tým kratšia je návratnosť), pri teplej vode aj od doterajšieho spôsobu jej ohrevu (najkratšia návratnosť je pri porovnaní s elektrickým ohrevom). No dôležité je, že ďalších 25 až 30 rokov môžeme mať elektrickú energiu, alebo teplú vodu takmer zadarmo, keďže životnosť systémov je dlhá a prevádzkové náklady minimálne. Celkovo tak systémy prinesú úsporu rádovo v násobkoch prvotnej investície.

Obr 1 – Mapa potenciálu slnečnej energie v podmienkach SR





8.3 Geotermálna energia

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

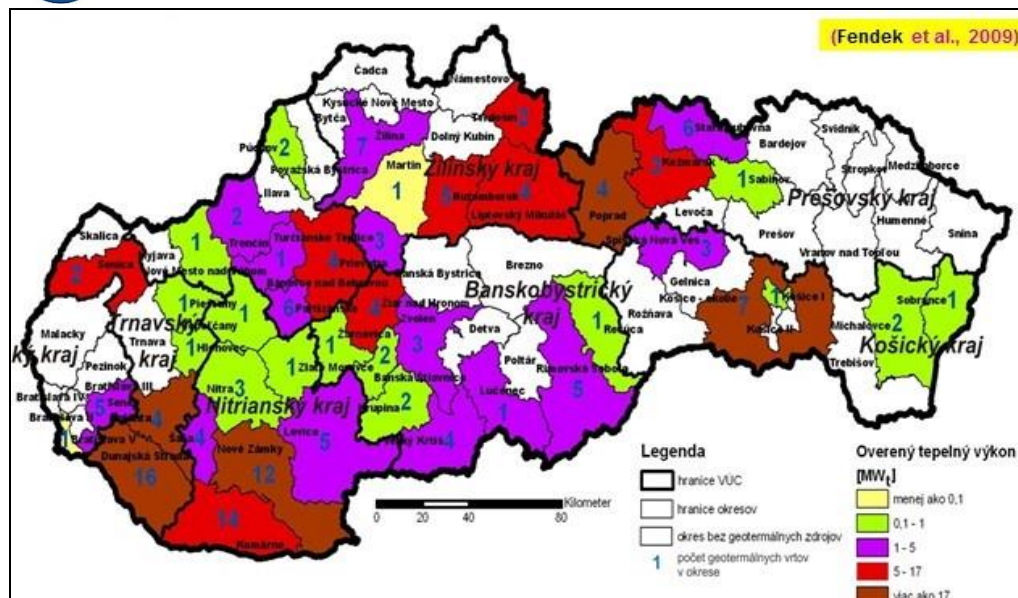
Na území Slovenska sa nachádza 25 perspektívnych oblastí s geotermálnymi zdrojmi s teplotou vody do 150°C v hĺbkach do 5000 m. Tieto pramene sa využívali hlavne v poľnohospodárstve. Dnes sa využívajú na vykurovanie kúpalísk, vykurovanie nemocnice a sídliska. Dnešné využívanie na území SR je čiastočne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

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

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

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

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



9. Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Aktuálne informácie o demografickom vývoji uvedené v predchádzajúcom texte tejto správy naznačujú klesajúci trend v počte obyvateľov mesta Topoľčany.

Bilancia za obdobie 2001-2011 je - 1791 obyvateľov. Bilancii pravdepodobne nepomáha ani stav zamestnanosti, keďže v minulom desaťročí ukončil v meste pôsobenia jeden z najtradičnejších zamestnávateľov SR – spoločnosť Pivovar Topvar a.s..

Čo sa týka plánov výstavby, v poslednej vzhladnutej aktualizácii územného plánovania boli v úvahe pre budúci účel bývania parcely s celkovou výmerou do 30 000 m², čo znamená rozšírenie zóny bývania plochu cca. 30 rodinných domov aj s príslušným pozemkom. V sumáre to znamená marginálnu potrebu tepla na úrovni okolo 40-50 MWh, čo je minimálna aktivita, ktorá by mala ovplyvniť štatistiky zvýšenia potreby tepla v meste.

Bude užitočné, aby mesto v súčinnosti s prevádzkovateľom CZT a prevádzkovateľom KVET oblasti zásobovania teplom boli súčinní pri procesoch povoľovania nových stavieb a objektov a aby motivovali staviteľov (resp. budúcich vlastníkov, či prevádzkovateľov novopostavených objektov) k pripojeniu sa na sieť tepelných rozvodov CZT v prípade, že to je z technicko-logistického hľadiska možné. Vyšší odber tepla zo systémov CZT vedie ku zníženiu fixnej zložky nákladov na mernú jednotku tepla. Preto treba zvážiť možnosť pripojenia novej výstavby na existujúce zdroje a rozvody. Takéto marginálne pripájanie nových odberov čiastočne kompenzuje znížený odber tepla v dôsledku úsporných opatrení na strane koncovej spotreby, resp. prípadné



odpojenie sa koncových odberateľov od systému CZT napr. v dôsledku ukončenia podnikateľskej činnosti. Treba zvážiť predpoklady prognózy odberov na základe harmonogramov výstavby nových bytov a predpokladu aplikácie úsporných opatrení.

9.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich SCZT

Nie je predmetom aktualizácie.

9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach

Nie je predmetom aktualizácie.

9.3 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v IBV

Nie je predmetom aktualizácie.

10 Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta

10.1 Rozvoj SCZT

10.1.1 Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny

Technológia kombinovanej výroby elektriny a tepla na báze používania zemného plynu, resp. obnoviteľných zdrojov energie je v súčasnej dobe technologicky optimálnym a preferovaným spôsobom zásobovania teplom mestskej infraštruktúry. Predpokladom pre efektívnosť systému KVET je trvalá možnosť dodávky využiteľného tepla a odbyt elektrickej energie.

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

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

K 1.1.2019 vošla do platnosti novelizovaná verzia zákona o obnoviteľných zdrojoch energie a priniesla zmeny, z pohľadu zdroja KVET v Topolčanoch je to nasledovné:



§ 3

Spôsob podpory a podmienky podpory výroby elektriny

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

a) prednostným

1. pripojením zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy

2. prístupom do sústavy

3. prenosom elektriny, distribúciou elektriny a dodávkou elektriny

b) výkupom elektriny výkupcom elektriny za cenu vykupovanej elektriny,

c) doplatkom,

d) prevzatím zodpovednosti za odchýlku výkupcom elektriny,

e) príplatkom.

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

V bode (5) paragrafu sa uvádza, že na zdroje KVET s elektrickým výkonom od 10 kW do 50 MW sa vzťahuje podpora formou „príplatku“, pričom podpora bude priznaná zdrojom KVET je na základe výberového konania, ktoré má organizovať Ministerstvo hospodárstva. Do súčasných dní sa však zatiaľ žiadne takéto výberové konanie neuskutočnilo. Je však vysoko pravdepodobné, že aj vzhľadom na aktuálnu stratégiu energetickej politiky SR , ktorá je prudko orientovaná na vysokoúčinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla, sa koncepcia podpory urýchlene sfinalizuje a aj zdroje, ktoré získavali podporu na základe pôvodnej legislatívy, nebudú mať dôvod na ukončenie svojej prevádzky.



10.1.2 Uplatnenie technológie na spaľovanie biomasy

Nie je predmetom aktualizácie.

10.1.3 Rozširovanie tepelných rozvodov CZT (potenciál zvýšenia dodávky tepla)

Keďže zhotoviteľ koncepcie nemal k dispozícii aktuálne štatistiky o potenciáli nových odberov tepla v privátnej podnikateľskej sfére a individuálnej bytovej výstavbe, predmetom aktualizácie je krátka analýza potenciálu pripojenia odberných miest – objektov, ktoré sú v majetku (správe) mesta Topoľčany.

Na základe podkladov od mesta ohľadom portfólia objektov, ktoré sú pripojené na systém CZT a objektov, ktoré si vyrábajú teplo prostredníctvom vlastných decentralizovaných zdrojov možno konštatovať, že pomyslený potenciál odberu tepla z komunálnych objektov by bol na úrovni cca. 2,5 Mil. kWh. Toto je však len odhad, realita samozrejme môže byť iná. Objekty môžu byť logisticky v nevýhodnej pozícii v zmysle vzdialenosti od jestvujúcich rozvodov CZT, resp. môžu existovať iné (napr. ekonomické) prekážky brániace konkrétnemu odbernému miestu pripojiť sa. V tabuľke v prílohách je prehľad objektov, ktoré by mohli byť predmetom hlbšieho posúdenia možnosti pripojenia k systému CZT.

11. Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

Nie je predmetom aktualizácie

12. Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

12.1 Stratégia efektívnej dodávky tepla na území mesta.

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

Centrálne zásobovanie teplom

Budúcnosť tepelnej energetiky na komunálnej úrovni je úzko spätá s národnými cieľmi, ktoré sú identifikované v Národnom energetickom a klimatickom pláne, ako aj v energetickej stratégii SR,



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

Decentralizované zdroje tepla

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

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

Obnoviteľné zdroje v koncepcii tepelného hospodárstva CZT



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

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

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

V prípade mesta Topoľčany je otázkou diskusie, či majoritný prevádzkovateľ Kvet TEHO Topoľčany s.r.o. by súhlasil s takýmto riešením, nakoľko to môže ovplyvniť ekonomiku prevádzky zdroja na spaľovanie biomasy. Všetko je otázka prepočtov a vyhodnotenia zmysluplnosti kombinácie prevádzky Kvet s letnou prevádzkou tepelných čerpadiel a solárnych panelov.

Implementácia obnoviteľných zdrojov na komunálnej úrovni

Mesto Topoľčany má samo možnosť v rámci svojej nízkouhlíkovej stratégie využiť potenciál obnoviteľných zdrojov energie vo svojich objektoch a prispieť tak k zníženiu energetickej náročnosti, zvýšeniu energetickej hospodárnosti budov a k zníženiu emisných záťaží.

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

12.2 Spôsoby a zdroje financovania rozvoja sústav tepelných zariadení

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

Pri príprave projektov sa odporúča sledovať aktuálne a pripravované výzvy na podávanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok z fondov, komunitárnych programov a iniciatív Európskych spoločenstiev, ako aj aktuálny stav ďalších podporných mechanizmov na národnej a



medzinárodnej úrovni, resp. navrhovať konkrétne spôsoby a zdroje financovania investičných zámerov v spolupráci so špecialistami v oblasti financovania energetických projektov.

Od decembra 2019 sú otvorené výzvy na nenávratný finančný príspevok:

- OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Zvyšovanie počtu miestnych plánov a opatrení súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou pre všetky typy území
- OPKZP-PO4-SC451-2019-60 - Rozvoj účinnejších systémov centralizovaného zásobovania teplom založených na dopyte po využiteľnom teple“
- OPKZP-PO4-SC411-2019-61 - Zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej energetickej spotrebe SR

12.3 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Topoľčany

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

1. Systém centrálného zásobovania teplom s hlavným tepelným zdrojom na spaľovanie biomasy je naďalej prioritným formátom výroby a dodávky tepla koncovým odberateľom.

Výroba tepla spaľovaním biomasy v systéme KVV je energeticky efektívna a aj vďaka jestvujúcej podpore veľmi atraktívna forma fungovania teplárenskej sústavy, ktorá umožňuje trvalú udržateľnosť cien tepla pre koncových odberateľov, pozitívne ovplyvňuje zníženú záťaž mesta emisiami a prudko konkuruje aktuálnemu cenovému vývoju komodity zemného plynu na európskom trhu, ktorý za 5 mesiacov roku 2021 zaznamenal rast ceny o 25%.

2. Kompletizácia rekonštrukcie potrubných rozvodov tepla

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

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



Tab 27 – tepelné straty reálneho systému CZT so zastaranými potrubnými systémami

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

3. Potenciál využitia OZE v CZT (tepelné čerpadlá + termické kolektory, resp. fotovoltaické panely)

Pri zohľadnení súčasného spôsobu dodávky a distribúcie tepla v rámci sústavy CZT Topoľčany sa odporúča posúdiť možnosť vybudovania „letného“ zdroja tepla pre využívanie OZE tak, aby k súčasnej dodávke tepla, resp. k súčasnému záložnému CTZ bola zaradená výroba tepla prostredníctvom zariadení využívajúcich OZE vo forme solárnej energie a energie z atmosférického vzduchu.

Cieľom je zabezpečiť výrobu tepla počas letného obdobia predovšetkým využívaním dostupných OZE.

Náročnosť takto definovaného zadania spočíva hlavne v nasledujúcich skutočnostiach :

- najvyšší požadovaný tepelný príkon pre sústavu CZT je potrebné zabezpečiť každý deň v ranných hodinách medzi 4 a 6 hodinou, tzn. v čase, keď využívanie solárnej ale aj reálnej energie je obmedzené prírodnými danosťami (žiadne resp. nedostatočné slnečné žiarenie, nízka teplota vzduchu)
- súčinnosť TZ-OZE s iných zariadeniami (súčasná dodávka z KVET, záložný zdroj Gorkého) je potrebné konfigurovať tak, aby nedošlo k zníženiu efektívnosti sústavy CZT

4. Potenciál využitia OZE (solárne systémy) v mestských objektoch

Tento potenciál môžeme z reálií využívania mestských objektov rozdeliť na 2 smery:

Využitie OZE v objektoch neprerušenej letnej prevádzky(domy dôchodcov, materské školy)

V objektoch, kde sa predpokladá relatívne vysoký počet osôb a tým sa predpokladá zvýšený nárok na teplú úžitkovú vodu, je zmysluplným riešením kombinácia termických kolektorov so zásobníkmi TÚV s elektrickou špirálou. V čase dostatočného slnečného žiarenia je sústava



termických kolektorov účinným nástrojom ohrevu TUV do zásobníku. V čase, keď slnečné žiarenie nie je dostatočné, doohrev zabezpečuje elektrická špirála.

Spoločne s termickými kolektormi môžu byť ako alternatíva namiesto zásobníku nakonfigurované aj vhodné nízkovýkonové tepelné čerpadlá vzduch-voda.

Efektívnym riešením môže byť v konfigurácii tepelného čerpadla a termických kolektorov aj vyššie v texte spomenutý ohrev bazénovej vody v mestskom kúpalisku.

Využitie OZE v objektoch s obmedzením letnej prevádzky, resp. objektov s nižším počtom osôb

Príležitosťou je inštalácia fotovoltických panelov a v dôsledku toho zníženie energetickej náročnosti budovy. Panely poskytnú elektrickú energiu, ktorá sa spotrebuje v konkrétnom objekte a zníži sa tak spotreba elektriny z vonkajšej siete, čo sa prejaví aj ako príspevok do nepriameho zníženia emisií, ktoré sa produkujú v elektrárnach pri výrobe elektriny.

5. Pri stavebných konaniach posudzovať možnosti využitia slnečnej energie (termokolektory, fotovoltika)

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

Faktom je, že pre novostavby nie je plyn najlacnejším médiom na teplo, ale vykurovanie vodou a vzduchom (prostredníctvom moderných tepelných čerpadiel). Už v prípade rodinného domu s plochou 150 m² sú náklady na teplo za rok nižšie, ako náklady spotreby zemného plynu.

Použité informačné zdroje:

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

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

Zákon 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike

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

Tabuľkový prehľad údajov o spotrebe energií objektov - mesto Topoľčany

Tabuľkový prehľad decentralizovaných zdrojov tepla s tepelnými výkonmi - mesto Topoľčany



Internetový portál www.air.sk

Internetový portál www.meteoblue.com/sk

Internetový portál www.sodbtn.sk

Internetový portál www.teho.sk

Program rozvoja bývania mesta Topolčany 2016-2025

Informácie o ročnej dodávke tepla v systéme CZT mesta Topolčany – spol. TOMA s.r.o.

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

Tab 28 – Hodnoty minimálnych teplôt v roku 2015



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Najnižšia teplota [°C]												
2015	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
1	-6	-5,9	0,4	3,1	6,6	11,3	16,4	11,4	17,2	4,6	0,8	4,9
2	-2,2	-2,9	3,3	1,5	7,2	14,2	15,6	15,2	16,5	4,2	-0,8	4,2
3	0,3	-4,6	-0,1	1,6	4,1	14,7	16,3	17,2	13,8	5,8	-1,4	0,8
4	0,2	-4,6	-1,8	-1,4	10,6	16,3	15,4	17,2	15,3	14,3	-0,5	-0,8
5	-2,1	-8,9	-2	-2,2	13,3	13,8	15,8	18,9	14,2	13	-0,7	2,7
6	-6,4	-7,7	-0,1	0,3	14,2	13,2	17,5	18,1	13,2	10,3	-1,7	3,7
7	-8,3	-8,3	-3	2,2	11,2	14,4	19,3	20,3	10,9	11,7	2	3,9
8	-5,8	-5,2	-2,3	4,8	6,7	16,9	18,3	22,8	7,3	11,9	5,2	4,4
9	-5,3	-4,1	-2,6	5,6	10,7	16,9	13,8	20,2	8,6	11,8	3,2	3,4
10	4,5	2,1	-1,3	1,4	10,8	14,4	9,4	19	9,1	9,9	7,8	-0,8
11	3	-1,9	-1,1	3,9	8,2	14,7	7,6	20,3	13,2	6,7	12	-2,3
12	1,6		3,8	6,1	5,9	17,3	11,8	20,7	13,6	4,5	6,4	-0,8
13	-1,1		4,3	3,6	11,6	17,4	18,3	22,3	10,1	1,6	2	1,2
14	-2,6		3,6	2,3	7,8	20,4	16,3	19,9	17,7	7,2	5,2	-2,2
15	0,5	-1,5	3,6	4,2	5,5	16,3	19	21,3	15,2	10,2	5,6	0,7
16	5,8	-1,4	4,6	5,6	7,3	14,7	14,7	19,5	19,1	12,3	5,9	-0,1
17	6	-2,3	2,5	9,6	10,5	12,4	20,2	19,4	17,6	6,4	5,9	0,2
18	2,3	-5,2	2,2	2,3	5,8	8	20,8	16,4	17	5,7	8,3	1,1
19	-0,2	-4,5	-1	-0,7	12,4	13	19,7	16,1	15,7	9	4,9	2,5
20	-1,2	-4,8	-0,6	1,1	12,8	11,7	20,7	15,4	12,9	7,2	7,1	1,9
21	2,9	-1,3	-1,6	5,1	11,1	7,7	17,4	14,4	8,1	5,8	3,7	2,8
22	3,4	3,4	0,8	6,6	11,3	7,6	20,2	13,9	5,3	3,9	2,4	2,1
23	1,4	4	-1,5	3,6	11,4	12,7	21,8	12,7	12,1	3,3	-1,3	0,8
24	0,7	4,5	0,1	5,9	11,9	11,9	20,6	15,4	9,3	1,7	-3,6	0,4
25	-1,2	4,7	3,4	6	9,5	8,8	20,3	15,4	12,9	3,4	-5,1	1,6
26	-4,1	4	9,9	9,7	11,9	10,2	15,8	13,4	12,8	3,6	-4,7	2
27	-4,9	4,1	7,8	8,9	9,9	14,5	12,2	15,3	10,9	3,7	-0,8	-0,6
28	-5,3	4	4,4	6,8	7,9	15,7	13,9	17,2	6,2	2,8	-2,3	-0,9
29	-0,3		0,4	5,5	4,9	12,8	14,9	18,3	4,8	8,5	1,1	-1,2
30	0,4		4,3	2,3	10,2	10,4	14,5	19,9	4,8	4,8	4,9	-3,6
31	-5,8		0,4		12,3		13,3	18,1		1,9		-6,4

Tab 29 – Hodnoty minimálnych teplôt v roku 2020



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Najnižšia teplota [°C]												
2020	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
1	-3,1	1,7	4,6	-3,5	9	10,8	14,5	12,8	13,2	12,6	5,8	-3,3
2	-5,2	5,5	6,2	-4,1	8	7,8	19	12,7	10,7	11,3	8,6	-6,6
3	-5,8	7,3	5,7	-2,9	6,2	7,6	17,5	19,9	10,3	16,2	11,1	-1,4
4	-3,6	3,4	-0,4	0,1	1,9	7,9	15,6	17,5	8,9	15,4	10,5	4,1
5	-1,9	0,2	-1,9	1,1	6,1	12,6	13,4	15,6	13,6	11,6	3,3	7,5
6	-4,8	-1,6	3,1	2	3,4	10,3	16,9	16,1	16,9	9,8	-0,1	9,4
7	-6,8	-0,2	3,7	1	6,3	16,6	12,1	17	13,2	10,4	1,3	5,3
8	-4,8	-2,3	-0,4	1,4	3,3	13,7	8,7	18,5	8,7	7,5	1,3	4,8
9	0,2	-3,2	-2,3	9,2	7,2	11,9	15,6	17,4	9,8	6,4	0,1	1,8
10	-3,4	2,7	0,9	12,2	12,4	14,8	15,6	19,1	11,3	8,9	4,5	3,1
11	-2,3	1,9	6,2	11,9	10,2	13	13,4	17,9	15	10	5,1	2,8
12	-2,1	1,2	5,8	11,9	3,7	14,7	11,4	16	15,1	6,4		2,2
13	-2,2	-0,4	6,8	7	0,9	15,8	8,9	16,8	15,2	5,4	5,6	2,1
14	-1,9	3,6	1,1	3,9	9,1	15,5	9,7	18,2	15,4	4,2	0	0,2
15	-1,4	1,5	-2,9	0,7	6,2	15,6	10,7	16,7	15,7	6,6	7,1	1,8
16	-1,8	1,2	0,7	0,7	2,1	16,3	16,1	16,8	15,7	7,2	3,8	2,3
17	-3,1	2,9	-0,8	5,2	6,9	15,2	13,3	16,8	13,8	6,4	2,6	2,5
18	-1,6	3,6	2,3	9,3	7,1	15,2	14	17,8	9,9	5	3,4	2,4
19	-0,7	0,8	2,2	9,1	9,4	15,6	15,6	17,3	7,9	4,3	5,2	2,8
20	-4,7	-0,3	4,5	7	12,5	15,2	14,9	14	9,6	3,4	1,4	2,4
21	-5,6	0	2,1	2,1	7,9	14,6	15,1	15,1	11,6	9,5	-2,9	2,9
22	-3,1	-2,7	-1,9	2,7	3,8	16,8	15,3	17,2	11,6	5,7	-4,7	3,4
23	-3,9	3,9	-2,1	3,9	11,7	16,5	14,1	16,5	13,9	5,9	-1,8	3,6
24	-5,6	5,2	-2,7	4,3	10,3	12,9	15,4	13,6	12,6	8,1	-2,7	4,2
25	-1,4	3,6	-2,9	6,2	6,9	11,4	16,4	12,4	13,6	6,8	-3,2	0,4
26	-1,8	2,3	-0,8	2,2	9,3	16,7	15,7	12,6	7,8	12,1	0,3	-2,6
27	-1,7	1,7	3,2	2,8	10,2	17,9	14,8	15,2	5,1	10,7	-0,3	-5,6
28	-1,6	1,3	2,9	8,2	8,3	17	15,9	10,8	8,1	7,8	-1,2	2,7
29	-1,2	-1,3	1,1	8,3	10,4	16,4	18,7	21,6	10,7	6,6	-0,8	2,6
30	-0,3		-1,5	7,2	8,1	12,9	17,1	18,5	11,9	3,6	-1,4	3,8
31	-1,3		-5,2		9,8		15,6	14,5		5,7		-1,2

Tab 30 – Zoznam mestských objektov s údajmi o spotrebách tepla a zemného plynu



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Názov budovy	Opis objektu	Rok	Teplo		Plyn	
			Spotreba v kWh	€	Spotreba v kWh	€
DOM SMÚTKU	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - nie, plochá strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
DOM SMÚTKU NOVÝ CINTORÍN	1 podlažie, obvod. Plášť - tehla Porotherm, rekonštrukcia - áno, šikmá strecha - krytina-asfalt. šindeľ, zateplenie strechy MV, vykurovanie - plyn	2017	35 107		39 008	1 498,85
		2018	34 072		37 858	1 714,48
		2019	31 220		34 689	1 582,09
		2020	46 378		51 531	2 301,28
BUDOVA ČERVENÉHO KRÍŽA	2 podlažia plus podpivničenie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia - nie, šikmá strecha - krytina-plech, vykurovanie - plyn	2017				25,63
		2018				41,48
		2019				41,47
		2020				41,47
ADMINISTRATÍVNA BUDOVA (DOM POLITICKÝCH STRÁN)	2 podlažia plus čiastočne podpivničenie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia - nie, šikmá strecha - krytina-keramická, vykurovanie - plyn	2017	210 200		233 556	8 457,97
		2018	143 665		159 628	7 374,16
		2019	145 933		162 148	7 461,31
		2020	150 807		167 563	7 698,84
PREČERPÁVACIA STANICA DAŽŔOVÝCH VŔD	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia - nie, žb strop, plochá strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
BUDOVA TECHNICKEJ VYBAVENOSTI	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - nie, plochá strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
ZŠ TOVARNÍKA	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - CDM, žb strop, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien - plastové 2-skle, objekt telocvične výmena	2017	592 656	49 580,42		
		2018	535 306	45 181,19		
		2019	550 287	50 815,41		
		2020	464 780	50 623,77		
BÝVALÁ ZŠ GAGARINOVA	2 až 3 podlažia, obvod. plášť - pórobetón. tvárnice, panel. strop, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien - plastové 2-skle,	2017	737 701	65 194,05		
		2018	594 972	55 718,02		
		2019	567 907	59 692,86	194	45,42
		2020	422 762	50 964,28	215	53,60
MESTSKÁ TRŽNICA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP/PORFIX/panely KINGSPAN, rekonštrukcia - áno, výmena okien plastové 2-skle, šikmá strecha - krytina-keramická,	2017	32 900		36 555	1 411,49
		2018	29 500		32 778	1 502,23
		2019	23 098		25 664	1 204,97
		2020	21 992		24 436	1 161,00
ADMINISTRATÍVNA BUDOVA	2 podlažia plus podpivničenie, obvod. plášť - CDM, panel. strop, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov - plastové 2-skle, obvodový plášť	2017	40 066		44 518	1 695,04
		2018	28 493		31 659	1 455,47
		2019	30 445		33 828	1 546,10
		2020	36 881		40 979	1 857,19
DOM SMÚTKU	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov plastové 2-skle, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
BUDOVA OBCHODU A SLUŽIEB	2 podlažia, obvod. plášť - CDM, žb strop, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena výplní otvorov - plastové 2-skle, vykurovanie - CTZ	2017	131 688	14 667,40		
		2018	136 474	13 591,92		
		2019	139 108	12 631,26		
		2020	128 428	12 905,55		
AUTOBUSOVÁ STANICA	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - plyn	2017	73 562		147 124	6 002,95
		2018	60 945		121 890	6 069,04
		2019	61 871		123 742	6 133,07
		2020	60 201		120 401	6 053,63
AUTOBUSOVÁ STANICA - NÁSTUPIŠTIA	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
BUDOVA TECHNICKEJ VYBAVENOSTI	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodný (panel-skle), plochá strecha - krytina-pôvodná, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				

Tab 30 - pokračovanie



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Názov budovy	Opis objektu	Rok	Teplo		Plyn	
			Spotreba v kWh	€	Spotreba v kWh	€
NOCLAHÁREŇ	1 podlažie, obvod. plášť - CDM zateplenie EPS hr. 100mm, plochá strecha - krytina-lepenka zateplenie Styrodur hr. 100mm, rekonštrukcia 2011, výplne otvorov plastové	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
VEREJNÉ WC	1 podlažie v podzemí, obvod. plášť - liaty betón, dvere plastové, vykurovanie - elektrické	2017	11 141			
		2018	5 393			
		2019	11 293			
		2020	6 525			
STARÉ KINO	2 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - TPP, žb strop, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien plastové 2-sкло, vykurovanie -	2017	99 717		199 434	7 488,77
		2018	70 737		141 474	6 746,32
		2019	73 127		146 254	6 911,62
		2020	74 269		148 537	7 035,13
RADNICA (MESTSKÝ ÚRAD)	3 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - výmena strešnej krytiny, vikiérových okien (drevo),	2017	386 696		773 391	28 460,05
		2018	354 608		709 215	26 599,17
		2019	363 813		727 625	29 978,10
		2020	357 864		715 727	26 343,38
MEŠTIANSKY DOM	2 podlažia plus čiastočné podpivničenie (mesto vlastníkom iba 1.NP z 3/4), obvod. plášť - pôvodné murivo TPP, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia -	2017	12 876		25 751	1 026,85
		2018	10 802		21 604	1 035,34
		2019	9 589		19 178	933,96
		2020	9 130		18 260	901,08
MŠ NA KALINČIAKOVEJ	1 podlažie plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - montovaný, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - spojovacia chodba-obvod. plášť (pórobetón) a okná	2017			0	132,03
		2018			8 856	500,29
		2019			1 742	138,94
		2020			97	46,93
ADMINISTRATÍVNA BUDOVA	1 podlažie, obvod. plášť - CDM, šikmá strecha - krytina-plech, rekonštrukcia - rozostavaná stavba, vykurovanie - nie	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
PREVÁDZKOVÝ OBJEKT	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha - krytina-asfalt. šindel, zateplenie strechy MV, rekonštrukcia - áno (obv.plášť a výmena okien-plastové 2-sкло), vykurovanie - plyn	2017	6 539		7 265	386,12
		2018	6 691		7 434	398,98
		2019	5 779		6 421	356,32
		2020	4 578		5 087	301,60
LETNÉ KÚPALISKO	1 podlažie, obvod. plášť - žb skelet, pórobetón. murivo, rekonštrukcia - plochá strecha - krytina-fatrafol, šikmá strecha - šindel, okná zčasti plastové 2-sкло,	2017	427 560	25 731,24		
		2018	430 543	21 293,05		
		2019	303 366	33 210,42		
		2020	221 355	33 472,28		
DENNÉ CENTRUM SLNEČNICA (ZARIADENIE PRE SENIOROV KOMFORT)		2017				
		2018				
		2019				
		2020				
DENNÉ CENTRUM JESEŇ	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia nie, šikmá strecha - krytina-keramická, vykurovanie - plyn	2017	19 171		38 341	1 475,16
		2018	16 598		33 196	1 519,69
		2019	17 431		34 861	1 589,26
		2020	16 674		33 348	1 536,06
VEREJNÉ OSVETLENIE	2651 sv.bodov , rekonštrukcia na Clementisovej ulici + výmena stožiarov na Juhu, Východe, F, Mexiko z dôvodu skorodovaných stožiarov v počte 20 ks. Typ	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
MATERSKÁ ŠKOLA TRIBEČSKÁ I.	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, rok kolaudácie 1968, rekonštrukcia -áno/okná 2-sкло, plochá strecha - krytina-lepenka zateplenie EPS hr. 400mm okrem	2017	148 823	5 732,66	21 468	728,64
		2018	125 501	4 668,64	22 367	1 067,22
		2019	131 321	4 932,42	22 018	1 052,64
		2020	121 712	4 586,11	16 448	824,83
MATERSKÁ ŠKOLA TRIBEČSKÁ II.	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - pórobetónové tvárnice, rok kolaudácie 1981, rekonštrukcia -áno / plastové okná 2-sкло, fasáda zateplenie, plochá strecha zateplená -	2017	171 285	6 597,90	113 055	4 782,36
		2018	148 467	4 602,48	81 840	3 954,48
		2019	152 900	5 742,92	84 534	4 059,62
		2020	155 009	5 989,56	81 682	3 972,82
MATERSKÁ ŠKOLA ŠKULTÉTYHO	2 podlažia, obvod.plášť - panel, rok kolaudácie 1983, rekonštrukcia áno / plastové okná 2-sкло, fasáda zateplenie, plochá strecha zateplená - krytina-fatrafol,	2017	208 776	18 281,00	28 743	944,49
		2018	176 422	16 811,00	23 150	916,60
		2019	185 540	17 852,00	22 298	1 064,00
		2020	160 178	16 288,78	17 998	889,00

Tab 30 – pokračovanie



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Názov budovy	Opis objektu	Rok	Teplo		Plyn	
			Spotreba v kWh	€	Spotreba v kWh	€
MATERSKÁ ŠKOLA GAGARINOVA	1 podlažie, obvod. plášť - žb skelet, pórobetónové tvárnice, rok kolaudácie 1985, rekonštrukcia - nie, pôvodné okná, pavilón č. 2 plastové okná 2-sklo, plochá strecha -	2017	243 101	9 364,25	42151	1 342,30
		2018	207 777	7 729,31	64565	2 830,43
		2019	222 091	8 341,74	86 837	3 761,02
		2020	206 576	7 783,79	2 731	1 300,76
MATERSKÁ ŠKOLA LIPOVÁ	1 podlažie plus čiastočne podpivničenie, obvod. plášť - TPP, rok kolaudácie 1968, rekonštrukcia - áno, plastové okná 2-sklo/3-sklo, zateplenie fasády, plochá zateplená strecha - krytina-fatrafol, nová elektroinštalácia, termostatická, vykurovanie - CTZ	2017	279 852	25 009,00	101 119	4 821,00
		2018	243 723	23 530,00	92 975	4 256,00
		2019	218 519	22 528,00	66 480	3 017,00
		2020	147 172	19 710,11	64 200	2 858,00
MATERSKÁ ŠKOLA J. KRÁĽA	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - porobetónové tvárnice, rok kolaudácie 1965, rekonštrukcia - áno, plastové okná 2-sklo, zateplenie fasády, plochá zateplená strecha - krytina-	2017	211 509		235 010	9 852,23
		2018	212 463		236 070	9 932,64
		2019	235 068		261 187	10 886,46
		2020	219 766		244 184	10 371,70
MATERSKÁ ŠKOLA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha krytina-keramická, bez zateplenia, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn	2017	60 066		66 740	2 434,07
		2018	61 842		68 713	2 948,04
		2019	51 056		56 729	2 468,84
		2020	48 612		54 013	2 376,47
MATERSKÁ ŠKOLA A JASLE Ľ. FULLU	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - žb skelet, panel, rok kolaudácie 1988, plochá strecha - krytina-lepenka, bez zateplenia, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-	2017	217 699	8 385,77		
		2018	190 226	6 964,82		
		2019	195 359	7 337,68		
		2020	192 086	7 237,80		
ZÁKLADNÁ ŠKOLA TRIBEČSKÁ	4 podlažia, obvod. plášť - TPP/pórobetónové tvárnice, rok kolaudácie 1967, rekonštrukcia - áno, plastové okná 2-sklo, zateplená fasáda, plochá zateplená	2017	651 240	57 901,85	18 347	763,29
		2018	533 149	52 639,40	16 071	804,14
		2019	537 480	53 512,39	14 564	741,17
		2020	430 412	47 203,38	11 447	614,36
ZÁKLADNÁ ŠKOLA S MATERSKOU ŠKOLOU GOGOĽOVA	2 podlažia, obvod. plášť - porobetón-panel, kolaudácia cca 1974, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena výplní otvorov plastové 2-sklo, čiastočne	2017	484 737	18 672,08	9 018	324,31
		2018	428 213	15 929,53	9 056	381,67
		2019	460 292	17 288,57	7 293	307,34
		2020	394 240	14 854,96	6 563	278,57
ZÁKLADNÁ ŠKOLA J. HOLLÉHO	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - TPP, rok kolaudácie 1903, rekonštrukcia - áno, výmena okien plastové 3-sklo, zčásti zateplená fasáda, šikmá nezateplená	2017	262 069		374 384	14 477,90
		2018	214 585		306 550	14 533,20
		2019	217 556		310 794	14 918,16
		2020	218 229		311 755	14 871,56
ZÁKLADNÁ ŠKOLA ŠKULTÉTYHO	2 podlažia, obvod. plášť - panel, kolaudácia v roku 1980, rekonštrukcia - áno / výmena výplní otvorov plastové 2-sklo, zateplená fasáda, plochá zateplená strecha - striekaná	2017	347 398	36 945,23	1 991	140,15
		2018	304 874	32 790,31	2 524	192,06
		2019	292 044	33 372,79	2 130	175,44
		2020	251 099	31 780,13	1 509	149,77
ZÁKLADNÁ UMELECKÁ ŠKOLA L. MOKRÉHO	4 podlažia, obvod. plášť - pôvodné obv.murivo, rekonštrukcia - áno, vymenené výplne otvorov plastové 2-sklo,zateplená fasáda, plochá zateplená strecha - krytina-	2017	98 030		108 922	4 917,88
		2018	90 905		101 005	5 350,38
		2019	82 508		91 676	5 024,09
		2020	77 288		85 876	4 849,25
ZARIADENIE PRE SENIOROV KOMFORT	2 podlažia, obvod. plášť - siporexové panely/murivo z pórobetónových tvárnic zateplenie EPS hr. 100mm, rekonštrukcia - áno, výplne otvorov plastové 3-sklo, plochá	2017	102 030	3 930,19		
		2018	92 211	3 430,25		
		2019	93 864	3 525,53		
		2020	78 201	2 946,61		
SPOLOČENSKÝ DOM	3 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - betón / sklo, kolaudácia 1981, rekonštrukcia - nie, plochá strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - CTZ	2017	869 935	65 906,07		
		2018	609 010	64 993,94		
		2019	627 350	67 878,53		
		2020	622 020	58 802,67		
KULTÚRNY DOM	2 podlažia, obvod. plášť - pórobetónové tvárnice, kolaudácia 70-te roky, rekonštrukcia - výmena okien - plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn	2017	15 709		26 181	1 042,13
		2018	16 288		27 147	1 266,96
		2019	13 243		22 071	1 054,85
		2020	12 611		21 019	1 017,18
KULTÚRNY DOM	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, kolaudácia 70-te roky, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sklo, šikmá strecha - krytina-keramická, zateplenie stropu MV,	2017	15 479		22 113	863,85
		2018	13 311		19 015	887,06
		2019	11 821		16 887	797,36
		2020	11 257		16 082	768,28
KULTÚRNY DOM	1 podlažie, obvod. plášť - TPP/betón, rok kolaudácie 1986, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov plastové 2-sklo, plochá strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - CTZ	2017	243 076	20 141,19		
		2018	166 857	19 712,70		
		2019	341 930	24 977,17		
		2020	284 440	20 517,90		

Tab 30 – pokračovanie



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Názov budovy	Opis objektu	Rok	Teplo		Plyn	
			Spotreba v kWh	€	Spotreba v kWh	€
BYTOVKY	novostavba - 2 podlažia, obvod. plášť - pórobetón. tvárnice hr. 375mm, sedlová strecha, zateplenie podhľadu 2.NP MV hr. 200mm, krytina-vláknocementová,	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
MEŠTIANSKY DOM	2 podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo (TPP?), šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - plyn	2017	21 524		43 048	2 659,84
		2018	29 305		58 610	2 445,55
		2019	30 470		60 940	2 626,01
		2020	33 676		67 351	2 993,47
DOTRIEĎOVACÍ DVOR	1 podlažie, obvod. plášť - oceľová konštrukcia, žb.murivo (betónové šalovacie tvárnice), plochá plechová strešná konštrukcia, oceľové brány - vstup,	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - HOTEL	2 podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov plastové 2-sкло, zateplenie fasády,	2017	498 355		553 728	19 818,51
		2018	311 312		345 902	16 171,18
		2019	345 622		384 024	17 390,26
		2020	309 805		344 228	16 087,12
FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - ŠATNE	1 podlažie, obvod. plášť - plynosilikátové murivo, rekonštrukcia - áno / plastové okná 2-sкло, zateplenie fasády EPS hr. 100mm, plochá zateplená strecha - krytina-lepenka, vykurovanie - plyn	2017	17 510		19 456	694,58
		2018	18 893		20 992	970,40
		2019	17 600		19 555	909,80
		2020	14 085		15 650	791,24
ZIMNÝ ŠTADIÓN	1 až 2 podlažia plus čiastočné podpivničenie, pórobetónové murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, krytina-fad.plocha-trapézový plech, rekonštrukcia - áno / plastové okná 2-sкло, zateplenie fasády EPS	2017	993 707	105 747,23	24 729	957,94
		2018	975 803	95 891,58	22 377	1 028,75
		2019	982 141	87 393,82	22 739	1 043,98
		2020	858 140	88 891,66	11 962	636,04
ŠPORTOVÁ HALA	1 podlažie, kompletná rekonštrukcia / obvod. plášť - zateplené pôvodné murivo EPS + MV hr. 120mm, plochá zateplená strecha - krytina-lepenka / hala - obvod.	2017	364 605	30 150,15		
		2018	345 938	29 321,97		
		2019	319 785	30 515,59		
		2020	205 202			
STOLNOTENISOVÁ HALA	1 až 2 podlažia, pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien plastové 2-sкло, vykurovanie - CTZ	2017	289 441	25 000,69		
		2018	248 866	23 199,32		
		2019	222 402	23 046,29		
		2020	237 166	23 408,36		
KRYTÁ PLAVÁREŇ	1 podlažie plus podpivničenie, pôvodné murivo, rekonštrukcia - áno / strecha - krytina nad bazénom-PUR-panely, plochá zateplená strecha vestibulu-vyspádovanie	2017	1 110 457	100 370,03		
		2018	997 820	102 478,54		
		2019	862 100	88 697,86		
		2020	676 840	83 297,51		
FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - ŠATNE A SOCIÁLNE ZARIADENIA	1 podlažie, obvod. plášť - porobetón. murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sкло, vykurovanie - plyn	2017	18 543		28 528	1 116,11
		2018	17 046		26 224	1 228,36
		2019	15 836		24 363	1 150,60
		2020	15 077		23 196	1 108,80
ŠATNE A SOCIÁLNE ZARIADENIA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien plastové 2-sкло, vykurovanie - plyn-gamatky	2017	39 212		60 326	2 257,86
		2018	27 232		41 895	1 883,17
		2019	27 239		41 906	1 883,64
		2020	29 299		45 075	2 029,57
KÚPELE	2 podlažia plus podpivničenie, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - nie, plochá strecha - krytina-lepenka, pôvodné oceľovo-hliníkové okná, vykurovanie - CTZ	2017				
		2018				
		2019				
		2020				
FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - SOC. ZARIADENIA/BYT SPRÁVCU	2 - podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - strecha - krytina-asfalt.šindeľ, okná prízemie 3-sкло, vykurovanie - plyn	2017				
		2018				
		2019				
		2020				

Tab 31– potenciál objektov pre pripojenie na CZT



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Adresa	Názov budovy	Opis objektu
Cintorínska 6, Topoľčany	DOM SMÚTKU NOVÝ CINTORÍN	1 podlažie, obvod. Plášť - tehla Porotherm, rekonštrukcia - áno, šikmá strecha - krytina-asfalt. šindel, zateplenie strechy MV, vykurovanie - plyn
Pribinova 72/14, Topoľčany	ADMINISTRATÍVNA BUDOVA (DOM POLITOCKÝCH STRÁN)	2 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia - nie, šikmá strecha - krytina-keramická, vykurovanie - plyn
Moyzesova 583, Topoľčany	MESTSKÁ TRŽNICA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP/PORFIX/panely KINGSPAN, rekonštrukcia - áno, výmena okien plastové 2-sklo, šikmá strecha - krytina-keramická,
Škultétyho 1597/7, Topoľčany	ADMINISTRATÍVNA BUDOVA	2 podlažia plus podpivničenie, obvod. plášť - CDM, panel. strop, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov - plastové 2-sklo, obvodový plášť
M. Rázusa 4167/4, Topoľčany	AUTOBUSOVÁ STANICA	1 podlažie, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - plyn
Kpt. Jaroša 1132/4, Topoľčany	STARÉ KINO	2 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - TPP, žb strop, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien plastové 2-sklo, vykurovanie -
Nám. M. R. Štefánika 1/1, Topoľčany	RADNICA (MESTSKÝ ÚRAD)	3 podlažia plus čiastočné podpivničenie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - výmena strešnej krytiny, vikiérových okien (drevo),
Nám. M. R. Štefánika 30/33, Topoľčany	MEŠTIANSKY DOM	2 podlažia plus čiastočné podpivničenie (mesto vlastníkom iba 1.NP z 3/4), obvod. plášť - pôvodné murivo TPP, šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia -
Gogoľova 2836, Topoľčany	PREVÁDZKOVÝ OBJEKT	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha - krytina-asfalt. šindel, zateplenie strechy MV, rekonštrukcia - áno (obv.plášť a výmena okien-plastové 2-sklo), vykurovanie - plyn
Dr. P. Adámiho 313/15, Topoľčany	DENNÉ CENTRUM JESEŇ	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, rekonštrukcia - nie, šikmá strecha - krytina-keramická, vykurovanie - plyn
J. Kráľa 1, Topoľčany	MATERSKÁ ŠKOLA J. KRÁĽA	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - porobetónové tvárnice, rok kolaudácie 1965, rekonštrukcia - áno, plastové okná 2-sklo, zateplenie fasády, plochá zateplená strecha - krytina-

Tab 31 – potenciál objektov pre pripojenie na CZT (pokračovanie)



Koncepcia Rozvoja mesta Topoľčany v tepelnej energetike

Čerešňová 90/44, Veľké Bedzany	MATERSKÁ ŠKOLA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, šikmá strecha - krytina-keramická, bez zateplenia, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn
J. Hollého 696/3, Topoľčany	ZÁKLADNÁ ŠKOLA J. HOLLÉHO	1 až 2 podlažia, obvod. plášť - TPP, rok kolaudácie 1903, rekonštrukcia - áno, výmena okien plastové 3-sklo, zčasti zateplená fasáda, šikmá nezateplená
Moyzesova 1737/22, Topoľčany	ZÁKLADNÁ UMELECKÁ ŠKOLA L. MOKRÉHO	4 podlažia, obvod. plášť - pôvodné obv.murivo, rekoštrukcia - áno, vymenené výplne otvorov plastové 2-sklo,zateplená fasáda, plochá zateplená strecha - krytina-
Ovocná 95/7, Veľké Bedzany	KULTÚRNY DOM	2 podlažia, obvod. plášť - pórobetónové tvárnice, kolaudácia 70-te roky, rekonštrukcia - výmena okien - plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn
Hlavná 43, Malé Bedzany	KULTÚRNY DOM	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, kolaudácia 70-te roky, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sklo, šikmá strecha - krytina-keramická, zateplenie stropu MV,
Pod Kalváriou 1445/3,7,11, Topoľčany	BYTOVKY	novostavba - 2 podlažia, obvod. plášť - pórobetón. tvárnice hr. 375mm, sedlová strecha, zateplenie podhľadu 2.NP MV hr. 200mm, krytina-vláknocementová,
Nám. M. R. Štefánika 25, Topoľčany	MEŠTIANSKY DOM	2 podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo (TPP?), šikmá strecha - krytina-keramická, rekonštrukcia - nie, vykurovanie - plyn
Dr. P. Adámiho 1238/20, Topoľčany	FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - HOTEL	2 podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - výmena výplní otvorov plastové 2-sklo, zateplenie fasády,
Športovcov 2825, Topoľčany	FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - ŠATNE	1 podlažie, obvod. plášť - plynosilikátové murivo, rekonštrukcia - áno / plastové okná 2-sklo, zateplenie fasády EPS hr. 100mm, plochá zateplená strecha - krytina-lepenka,
Orechová 227/6, Veľké Bedzany	FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - ŠATNE A SOCIÁLNE ZARIADENIA	1 podlažie, obvod. plášť - porobetón. murivo, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - výmena okien plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn
Obchodná 118/1, Topoľčany	ŠATNE A SOCIÁLNE ZARIADENIA	1 podlažie, obvod. plášť - TPP, plochá strecha - krytina-lepenka, rekonštrukcia - čiastočná výmena okien plastové 2-sklo, vykurovanie - plyn-gamatomy
Tovarnícka 1651/1, Topoľčany	KÚPELE	2 podlažia plus podpivničenie, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - nie, plochá strecha - krytina-lepenka, pôvodné oceľovo-hliníkové okná, vykurovanie - CTZ
Dr. P. Adámiho 1238/20, Topoľčany	FUTBALOVÝ ŠTADIÓN - SOC. ZARIADENIA/BYT SPRÁVCU	2 - podlažia, obvod. plášť - pôvodné murivo, rekonštrukcia - strecha - krytina-asfalt.šindel, okná prízemie 3-sklo, vykurovanie - plyn