



Koncepcia rozvoja mesta Trebišov v oblasti tepelnej energetiky



NOVEMBER, 2021



Obsah

Zoznam obrázkov	4
Zoznam tabuliek	4
Zoznam grafov	8
Úvod	11
1 Analýza súčasného stavu	14
1.1 Analýza územia	14
1.1.1 Demografické podmienky	18
1.1.2 Klimatické podmienky	23
1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení	28
1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor	28
1.2.1.1 Zdroje tepla - základná technológia v okrskovej a domovej kotolni	32
1.2.1.2 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním	39
1.2.1.3 Rozvody tepla a veková štruktúra rozvodov tepla	40
1.2.1.4 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu	42
1.2.1.5 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
1.2.1.6 Vývoj ceny tepla u hlavného výrobcu tepla	44
1.2.2 Individuálna bytová a domová výstavba	44
1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT	50
1.3 Verejný sektor	51
1.3.1 Školstvo	51
1.3.2 Zdravotníctvo	76
1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu	76
1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla	91
1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch	91
1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie	95
1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch	96
1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TÚV	97
1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na výrobe a dodávke tepla	99
1.5.1 Zásobovanie zemným plynom	99
1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou	100



1.5.3	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie	101
1.6	Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie...	101
1.6.1	Emisná a imisná situácia na území mesta	102
1.6.2	Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta.....	105
1.6.3	Hodnotenie emisií škodlivých látok.....	105
2	Energetická bilancia.....	106
2.1	Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby.....	106
2.1.1	Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu	106
2.1.2	Výmena zdrojov domových kotolní.....	111
2.1.3	Bytové domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave TÚV	113
2.2	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva	118
2.3	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu.....	120
2.4	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave TÚV	121
2.5	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO ₂ pri príprave ÚK	123
2.6	Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT.....	124
2.7	Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta.....	126
3	Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Trebišov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení	127
3.1	Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta	127
3.2	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie	128
4	Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050	133
4.1	Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050	134
4.2	Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050	136
4.3	Dimenzia dekarbonizácie (OZE) a energetickej efektívnosti	137
4.3.1	Biomasa ako obnoviteľný zdroj	138
4.3.2	Energia prostredia	144
4.3.3	Solárne termické systémy	148
4.4	Zhodnotenie opatrení	150
5	Záver.....	151
	Literatúra a zdroje.....	154



Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Katastrálne územie mesta Trebišov ⁴	14
Obrázok 2 Geomorfologické členenie v okolí mesta Trebišov ^{6,7}	16
Obrázok 3 Priemerný ročný počet vykurovacích dní ²⁴	23
Obrázok 4 Klimatická mapa ²⁵	24
Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období (STN 73 0540-3).....	25
Obrázok 6 Mapa veterných oblastí SR v zimnom období.....	26
Obrázok 7 Umiestnenie jednotlivých dominantných tepelných zdrojov v meste Trebišov ³⁰	29
Obrázok 8 Priemerné ročné k.....	104
Obrázok 9 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM ₁₀ [50 µg.m ⁻³] v roku 2020 ⁵⁷	104
Obrázok 10 Priemerné ročné koncentrácie PM _{2,5} [µg.m ⁻³], rok 2020 ⁵⁷	105
Obrázok 11 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy.....	107
Obrázok 12 Intenzita slnečného žiarenia na území SR.....	149
Obrázok 13 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov.....	150

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Základné údaje v roku 2020 ¹⁶	19
Tabuľka 2 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021 ^{17,19,22}	21
Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C ²¹	24
Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období ²³	26
Tabuľka 5 Základná charakteristika hodnoteného výrobcu tepla (za rok 2020).....	32
Tabuľka 6 Základná charakteristika výrobcu tepla CZT (za roky 2018-2020).....	32
Tabuľka 7 Základné údaje o kotolni CEZ na biomasu ²³	33
Tabuľka 8 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne CEZ ²³	33
Tabuľka 9 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie ²³	33
Tabuľka 10 Zoznam hodnotených odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v bilančnom roku 2020.....	35
Tabuľka 11 Základné údaje o kotolni ²³	35
Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne.....	36
Tabuľka 13 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020.....	36
Tabuľka 14 Základné údaje o kotolni.....	37
Tabuľka 15 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne.....	37
Tabuľka 16 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020.....	37
Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni.....	38
Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne v roku 2020.....	39
Tabuľka 19 Základné údaje o kotolni.....	39
Tabuľka 20 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne.....	39
Tabuľka 21 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2020.....	40



Tabuľka 22 Údaje o rozvodoch tepla ³³	40
Tabuľka 23 Prehľad hodnotených zdrojov podľa inštalovaného výkonu - kotolňa.....	42
Tabuľka 24 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
Tabuľka 25 Prehľad kotlov podľa inštalovaného výkonu	43
Tabuľka 26 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla.....	43
Tabuľka 27 Zoznam bytových domov s individuálnym bytovým vykurovaním (r. 2020).....	48
Tabuľka 28 Využívané plynné palivo v rodinných domoch v roku 2021	50
Tabuľka 29 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre plynné palivo.....	50
Tabuľka 30 Prerozdelenie vyrobeného tepla	50
Tabuľka 31 Spotreba energií na MŠ Škultétyho 1031/26 v roku 2020.....	52
Tabuľka 32 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2 v rokoch2018- 2020.....	53
Tabuľka 33 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2 v rokoch2018 - 2020.....	53
Tabuľka 34 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova 422/3 v rokoch 2018 - 2020	54
Tabuľka 35 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1 v rokoch2018 - 2020.....	55
Tabuľka 36 Spotreba energií na MŠ Komenského 1964/11 v rokoch2018 - 2020.....	56
Tabuľka 37 Spotreba energií na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch2018 - 2020	57
Tabuľka 38 Spotreba tepla na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch2018 - 2020	57
Tabuľka 39 Spotreba energií na ZŠ Pribinova 76/34 v rokoch2017 - 2020	58
Tabuľka 40 Spotreba energií na ZŠ M.R.Štefánika 910/51 v rokoch2018 - 2020.....	60
Tabuľka 41 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku 342/1 v rokoch2018 - 2020.....	61
Tabuľka 42 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku ul. Medická 2447 v rokoch2018 - 2020.....	61
Tabuľka 43 Spotreba elektrickej energie ZŠ I. Krasku spolu v rokoch2018 - 2020.....	62
Tabuľka 44 Spotreba energií v Základnej umeleckej škole v roku 2020	63
Tabuľka 45 Spotreba energií v Centre voľného času v rokoch 2018-2020.....	63
Tabuľka 46 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020	64
Tabuľka 47 Spotreba energií na Cirkevnej ZŠ s MŠ sv. Juraja v rokoch2018 - 2020.....	65
Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020	67
Tabuľka 49 Spotreba energií na Obchodnej akadémii, Komenského 3425/18 v rokoch2018 - 2020...	68
Tabuľka 50 Spotreba energií v Gymnáziu na ul Komenského 32 v rokoch 2018 - 2020	69
Tabuľka 51 Spotreba energií v Cirkevnom Gymnáziu sv.Jána Krstiteľa na ul M.R.Štefánika 9 v rokoch 2018 - 2020.....	70
Tabuľka 52 Spotreba energií v Súkromnej SOŠ DSA na ul. Komenského 1965/12 v roku 2020	71
Tabuľka 53 Spotreba energií v SŠI Špeciálnej Materskej školy na ul. Gorkého 614/18 v roku 2020	72
Tabuľka 54 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste.....	73
Tabuľka 55 Spotreba energií v Administratívnej budove MsÚ v roku 2020.....	77
Tabuľka 56 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020.....	77
Tabuľka 57 Spotreba energií v administratívnej budove Technických služieb v rokoch 2010 a 2020 ..	77
Tabuľka 58 Spotreba energií v Bytovom podniku v roku 2020	78
Tabuľka 59 Spotreba energií na Zimnom štadióne v rokoch 2010 a 2020.....	78
Tabuľka 60 Spotreba energií v Areáli vodných športov v rokoch 2010 a 2020	78
Tabuľka 61 Spotreba energií v budove Športklub v roku 2020	79



Tabuľka 62 Spotreba energií v Športklube Slavoj tribúne v roku 2020.....	79
Tabuľka 63 Spotreba energií Športovej hale v rokoch 2010 a 2020.....	80
Tabuľka 64 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020.....	81
Tabuľka 65 Spotreba energií na LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1 v rokoch 2018-2020.....	82
Tabuľka 66 Spotreba energií na ÚTULOK, J. Jesenského 449/83 v rokoch 2018-2020.....	83
Tabuľka 67 Spotreba energií na ŠZ, SNP 1079/76. v rokoch 2018-2020.....	84
Tabuľka 68 Spotreba energií v Dome smútku.....	85
Tabuľka 69 Spotreba energií v NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika v rokoch 2018-2020.....	85
Tabuľka 70 Energetické hodnotenie projektu roku 2015 ²⁶	86
Tabuľka 71 Spotreba energií v Mestskom kultúrnom stredisku na M.R. Štefánika 53 v rokoch 2018-2020.....	87
Tabuľka 72 Spotreba energií v KASS na Škultétyho 1632/37 v rokoch 2018-2020.....	88
Tabuľka 73 Bilancia spotreby paliva v objektoch verejnej správy DSS a subjekty verejného záujmu v roku 2020.....	89
Tabuľka 74 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.....	93
Tabuľka 75 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe OSBD Trebišov.....	94
Tabuľka 76 Priemerná ročná koncentrácia PM ₁₀ [µg.m ⁻³], rok 2020 ⁵⁷	104
Tabuľka 77 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta.....	105
Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – CEZ biomasa.....	105
Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK-PK3.....	105
Tabuľka 80 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK CK.....	106
Tabuľka 81 Emisie produkované zdrojmi domových kotolní – Cintorínska 850 – palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 82 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 83 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn.....	106
Tabuľka 84 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou zateplenia.....	108
Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020.....	110
Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030.....	110
Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050.....	110
Tabuľka 88 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	111
Tabuľka 89 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020.....	112
Tabuľka 90 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030.....	112
Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050.....	112
Tabuľka 92 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² pri sklone panelov α = 30° výpočet podľa PVGIS.....	113
Tabuľka 93 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² pri sklone panelov α = 34°.....	114
Tabuľka 94 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou inštalácie solárnych systémov.....	115
Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020.....	117
Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030.....	118



Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050.....	118
Tabuľka 98 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	118
Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo	119
Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo	119
Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo	119
Tabuľka 102 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	120
Tabuľka 103 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor	121
Tabuľka 104 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor	121
Tabuľka 105 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor	121
Tabuľka 106 Parametre pre určenie vhodnosti KVET technológie za rok 2020.....	125
Tabuľka 107 základné parametre KVET technológie.....	125
Tabuľka 108 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu CEZ - biomasa.....	126
Tabuľka 109 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ	128
Tabuľka 110 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo	128
Tabuľka 111 Úspora energie a tCO ₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore	129
Tabuľka 112 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre TČ. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	129
Tabuľka 113 Inštalácia KVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu.....	130
Tabuľka 114 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET od 1.1.2020	130
Tabuľka 115 Realizácia inštalácie solárnych systémov	131
Tabuľka 116 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM	137
Tabuľka 117 Odhadované trajektórie OZE	138
Tabuľka 118 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha	140
Tabuľka 119 Zásoby dreva v m ³ (r.2019).....	140
Tabuľka 120 Zásoby dreva - Košický kraj v m ³ (r.2019):.....	140
Tabuľka 121 Ťažby realizované v m ³ (r.2019):	141
Tabuľka 122 Ťažby realizované v m ³ – kraje (r.2019):.....	141
Tabuľka 123 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín	143
Tabuľka 124 Ročná úspora energií, ako aj t CO ₂ po realizácii opatrení.....	150



Zoznam grafov

Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 1993-2021 (1993-2000 ¹⁷ , 2001-2021 ¹⁶) ...	19
Graf 2 Percentuálna zmena počtu obyvateľov v meste Trebišov k priemernej hodnote v rokoch 2001-2021 ¹⁶	20
Graf 3 Prírastok počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 2001-2021 ¹⁶	20
Graf 4 Vekové zloženie pre rok 2021, %-né zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 100 rokov ¹⁶ ...	21
Graf 5 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021	22
Graf 6 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v okrese Trebišov ²¹	25
Graf 7 Počet mesačných dennostupňov v rokoch 2018-2020 ²³	26
Graf 8 Vývoj priemerných dennostupňov za obdobie 2015 – 2020 ²³	27
Graf 9 Vývoj priemerných dennostupňov pre stanicu Trebišov-Milhostov za obdobie 2010 – 2020 ²⁹	27
Graf 10 Aktuálny palivový mix v okrskových kotolniciach v správe spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o. ³¹	30
Graf 11 Pomery celkovo inštalovaných výkonov okrskových a domových kotolniciach v správe Trebišovská energetická, s.r.o. (TE), KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov	31
Graf 12 Pomer celkového vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TUV za sledované obdobie 2018-2020	34
Graf 13 Rozdelenie expedovaného tepla zo zdrojov tepla napojených na CZT v roku 2020	34
Graf 14 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2020	35
Graf 15 Spotreba paliva v plynovej kotolni PK-3 za sledované obdobie 2018-2020	36
Graf 16 Spotreba paliva v plynovej kotolni CK za sledované obdobie 2018-2020	38
Graf 17 Veková štruktúra inštalovaných kotlov	42
Graf 18 Vývoj regulovaný maximálnych cien tepla pre regulovaný subjekt Trebišovská energetická, s.r.o.za sledované obdobie 2013-2021 ³⁶	44
Graf 19 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	53
Graf 20 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	54
Graf 21 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	56
Graf 22 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	57
Graf 23 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	58
Graf 24 Spotreba energií v sledovanom období 2017-2020	59
Graf 25 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	60
Graf 26 Spotreba zemného plynu v sledovanom období 2018-2020 na ul.I.Krasku 342/1 a ul. Medická 2447	62
Graf 27 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	63
Graf 28 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	65
Graf 29 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	68
Graf 30 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	69
Graf 31 Zastúpenie zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach	74
Graf 32 Percentuálne zastúpenie celkových inštalovaných výkonov zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach	74



Graf 33 Percentuálne zastúpenie celkového vyrobeného/odobraného tepla v jednotlivých školských zariadeniach	75
Graf 34 Vekové zastúpenie kotlov v školských zariadeniach s vlastným zdrojom tepla.....	75
Graf 35 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020	83
Graf 36 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020	84
Graf 37 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	87
Graf 38 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020	88
Graf 39 Percentuálne zastúpenie hodnotených objektov na spotrebe energií v roku 2020	89
Graf 40 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív	90
Graf 41 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa roku odovzdania do užívania.....	92
Graf 42 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa realizovaných stavebných sústav	92
Graf 43 Priemerný normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Trebišov	93
Graf 44 Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe BP Trebišov, s.r.o.	95
Graf 45 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o., rok 2020.....	96
Graf 46 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe OSBD Trebišov, rok 2020	96
Graf 47 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie jednotlivé, bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o.	97
Graf 48 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe BP Trebišov, s.r.o., v roku 2020.....	97
Graf 49 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe OSBD Trebišov, v roku 2020.....	97
Graf 50 Merná spotreba tepla na prípravu TUV pre hodnotené obdobie bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.	98
Graf 51 Spotreba vody v bytových objektoch bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.	98
Graf 52 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia	109
Graf 53 Úspora tCO ₂ pre jednotlivé bytové domy (čiara) a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu.....	110
Graf 54 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050	111
Graf 55 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050	112
Graf 56 Emisie po zateplení a výmene zdrojov	113
Graf 57 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov.....	114
Graf 58 Miera úspory tCO ₂ /rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na osobu, v správe BP Trebišov, s.r.o.....	117
Graf 59 Miera úspory tCO ₂ /rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO ₂ /rok prepočítaná na osobu, v správe OSBD Trebišov	117
Graf 60 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	119
Graf 61 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	121
Graf 62 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR	135
Graf 63 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO ₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO ₂) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050	135



Graf 64 Emisie CO ₂ podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom (v Mt CO ₂).....	136
Graf 65 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO ₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO ₂).....	136
Graf 66 Rozloha lesných pozemkov na území Slovenska za sledované obdobie 2010-2019.....	142
Graf 67 Predpoklad vývoja miery úspory tCO ₂	151



Úvod

Vypracovanie NUS koncepcie mesta Trebišov vychádza z potreby tvorby a správy ekonomickej, sociálnej a ekologickej infraštruktúry. Municipality súčasne dozerá na plánovací proces a napomáha pri realizácii nielen regionálnej, ale aj štátnej stratégie udržateľnosti.

Vypracovanie koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike sa zaoberá niekoľkými všeobecnými oblasťami, v súlade s dlhodobou koncepciou energetickej politiky SR a v rozsahu legislatívneho usmernenia. Koncepcia je vypracovaná v súlade so zákonom č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhláškou Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite, ktorou sa ustanovuje postup pri výkone energetického auditu, obsah písomnej správy a súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie.

Úlohou spracovania koncepcie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústavy tepelných zariadení na území mesta s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoze a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a nadväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Z hľadiska budovania energetickej politiky samosprávy je potrebné sa orientovať na procesy znižovania energetickej náročnosti s globálnym cieľom znižovania uhlíkovej stopy ovplyvňujúcej kvalitu životného prostredia. Významným prvkom z hľadiska prijímaných stratégií je podpora takých riešení, ktoré nielen zvyšujú energetickú efektívnosť a prispievajú ku kvalite životného prostredia, ale súčasne znižujú náklady súvisiace s významnými zdrojmi energií v meste. Z pohľadu budovania strategických partnerstiev a plnenia cieľov energetickej politiky samosprávy je významným podporným nástrojom súčasne sa rozvíjajúca legislatíva, ktorá v celej škále právnych predpisov napomáha integrácii strategických riešení v oblasti hospodárneho nakladania s energiami vo vzťahu k nízkouhlíkovej stratégii. Zárukou plnenia prijímaných stratégií a povinností vyplývajúcich z legislatívy je monitoring prevádzkových stavov, ktoré sú posudzované voči prijímaným referenčným úrovňam. Len procesne riadená analýza reálneho prostredia v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti dokáže poskytnúť skutočný obraz o stave nakladania s energiami a definuje potenciál pre ďalšie zlepšovanie sa.



Identifikačné údaje

Objednávateľ

Mesto Trebišov

Adresa sídla: M. R. Štefánika 862/204

PSČ: 075 25

Mesto: Trebišov

Okres: Trebišov

IČO: 00331996

DIČ: 2020773590

Kód mesta: 528099



Postup pri spracovaní koncepcie

Koncepcia bola vypracovaná nasledujúcim spôsobom:

- zber a triedenie informácií všeobecného charakteru súvisiacich s mestom
- zber, analýza a spracovanie údajov o hlavnom výrobcovi tepla v meste
- zber, analýza a spracovanie údajov o bytovom, verejnom a podnikateľskom sektore
- určenie potenciálu úspor na strane výroby tepla v jednotlivých sektoroch
- určenie potenciálu úspor na strane spotreby tepla v jednotlivých sektoroch
- stanovenie energetickej bilancie spotreby palív a tepla
- analýza vplyvu výroby tepla na životné prostredie
- analýza dostupnosti palív na území mesta
- hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energií
- vývoj spotreby tepla
- návrh rozvoja sústav tepelných zariadení na území mesta
- závery a odporúčania v oblasti rozvoja tepelnej energetiky v meste.

Obsahová náplň koncepcie je stanovená metodickým usmernením nasledovne:

- I. analýza súčasného stavu
 - (a) analýza územia
 - (b) analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
 - (c) analýza zariadení na spotrebu tepla
 - (d) analýza dostupnosti palív a energií na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
 - (e) analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
 - (f) spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
 - (g) hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
 - (h) predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta
- II. návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta
 - (a) formulácia alternatív technického riešenia a rozvoja sústav tepelných zariadení
 - (b) vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
 - (c) ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- III. závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

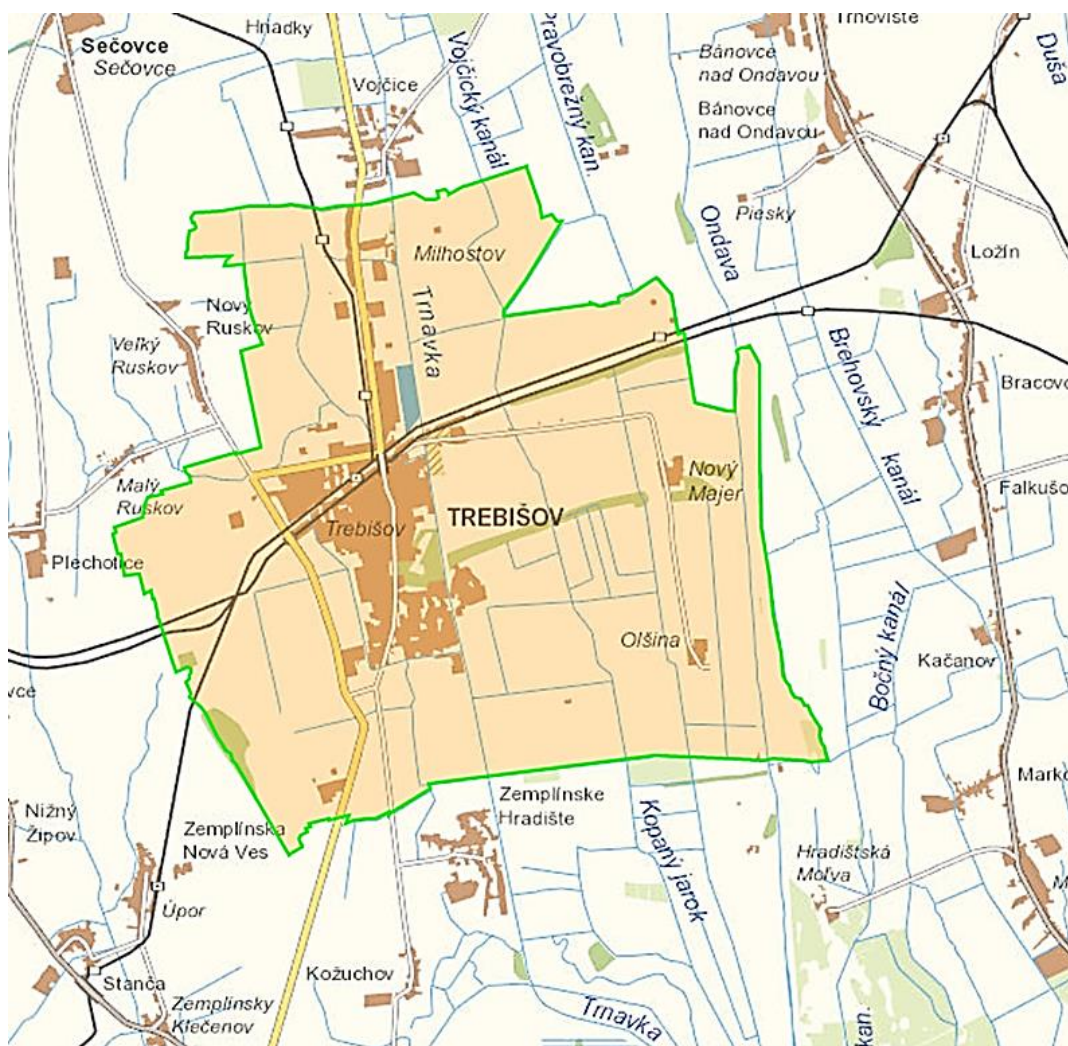


1 Analýza súčasného stavu

1.1 Analýza územia

Mesto Trebišov je samostatný samosprávny územný celok Slovenskej republiky. Je právnickou osobou s majetkom, ktorý je možné použiť na verejné účely, na podnikateľskú činnosť a na výkon samosprávy mesta. Základnou úlohou pri výkone samosprávy je starostlivosť o všestranný rozvoj územia a starostlivosť o potreby obyvateľov.

V zmysle Konceptie územného rozvoja Slovenska (KÚRS 2011) je mesto Trebišov považovaná za centrum osídlenia patriacej do druhej skupiny a prvej podskupiny ako sídlo okresu a mesto v zásade nadregionálneho až celoštátneho významu, často podporené špecifickými funkciami medzinárodného významu. V rámci osídlenia a sídelných systémov patrí mesto Trebišov do tretej úrovne a druhej skupiny, zaradené do trebišovského ťažiska osídlenia, ktoré je menšieho rozsahu a prejavuje sa tu iba odstredivé pôsobenie centra voči svojmu najbližšiemu okoliu. Nachádza sa v pásme vranovsko-trebišovskej rozvojovej osi tretieho stupňa: Vranov nad Topľou – Sečovce – Trebišov. Územným plánom mesta je Trebišov koncipovaný ako historické, kultúrne, regionálne významné mesto s jeho prirodzene vytvoreným záujmovým územím v urbanizovanom prostredí s prevažne obytným a výrobným charakterom.



Obrázok 1 Katastrálne územie mesta Trebišov⁴



Mesto Trebišov je z hľadiska administratívneho členenia súčasťou okresu Trebišov ako okresné mesto pre 86 obcí a ako región patrí do Košického samosprávneho kraja. Za najstaršiu písomnú zmienku o obci Trebišov a hrade sa považuje listina z roku 1254. Strategická poloha tohto miesta viedla k rozvoju poľnohospodárskej tovarovej výroby, trhov a jarmokov. Trebišov bol miestom významných rokovaní uhorskej šľachty a súčasťou mnohých sociálnych hnutí. K histórii mesta neodmysliteľne patrí nížinný vodný hrad Parič s vodnou priekopou a rybníkom. Jeho výstavbu možno datovať do 12. až 13. storočia a ruiny hradnej lokality možno vidieť v mestskom parku.

Rozloha mesta je 70,16 km² (7016 ha). Poloha mesta je určená zemepisnými súradnicami 48°39' severnej šírky a 21°43' severnej dĺžky.⁵

Trebišov s jeho najbližším okolím sa rozprestiera vo východnej časti Košického kraja, je centrom južného Zemplína. Z geomorfologického členenia patrí kataster mesta Trebišov v rámci Alpsko-himalájskej sústavy do podsústavy Panónskej panvy, provincia Východopanónska panva, subprovincia Veľká Dunajská kotlina a oblasť Východoslovenská nížina. Oblasť Východoslovenskej nížiny sa člení na Východo-slovenskú pahorkatinu a Východoslovenskú rovinu. Z Matransko-slanskej oblasti sem zasahujú Zemplínske vrchy a svojim juhovýchodným okrajom aj Slanské vrchy.

V oblasti Východoslovenskej nížiny prevláda reliéf rovín a nív, zvlnených rovín a reliéf nížinných pahorkatín. Charakteristickou črtou pre toto územie je výskyt eolického reliéfu, ktorý je zastúpený sprašovými pokrovmi a pieskovými dunami, miestami vysokými až 6–10 m. Osobitné postavenie majú plytké terénne znížiny (depresie), ktorých pretrvávanie je podmienené aj súčasným poklesávaním o 1–2 mm za rok.^{8,9}

V rámci oblasti Východoslovenskej nížiny sa mesto Trebišov nachádza v juhozápadnej časti Východoslovenskej roviny na rozhraní Trebišovskej tabule a Ondavskej roviny. Mesto leží na pravom brehu potoka Trnávka, ktorý sa pri obci Hraň vlieva do rieky Ondava. Reliéf terénu je prevažne rovinatého charakteru, miestami mierne zvlnený. Na geologickej stavbe územia Trebišov sa zúčastňujú neogénne a kvartérne sedimenty. Mesto Trebišov leží v nadmorskej výške 107 m. n. m., maximálna výška v hospodárskom obvode dosahuje 150 m a najnižšia 98 m. n. m.. Geografická poloha a takmer rovinatý charakter územia spôsobujú kontinentálny ráz podnebia.¹⁰

Hydrologickú kostru územia okresu Trebišov tvoria rieky Bodrog, Latorica, Ondava, Tisa so svojimi prítokmi a riečnu sieť dopĺňa aj sústava odvodňovacích kanálov, zaústených do vodných tokov. Všetky riečne toky okresu patria k úmoriu Čierneho mora.^{11, 12}

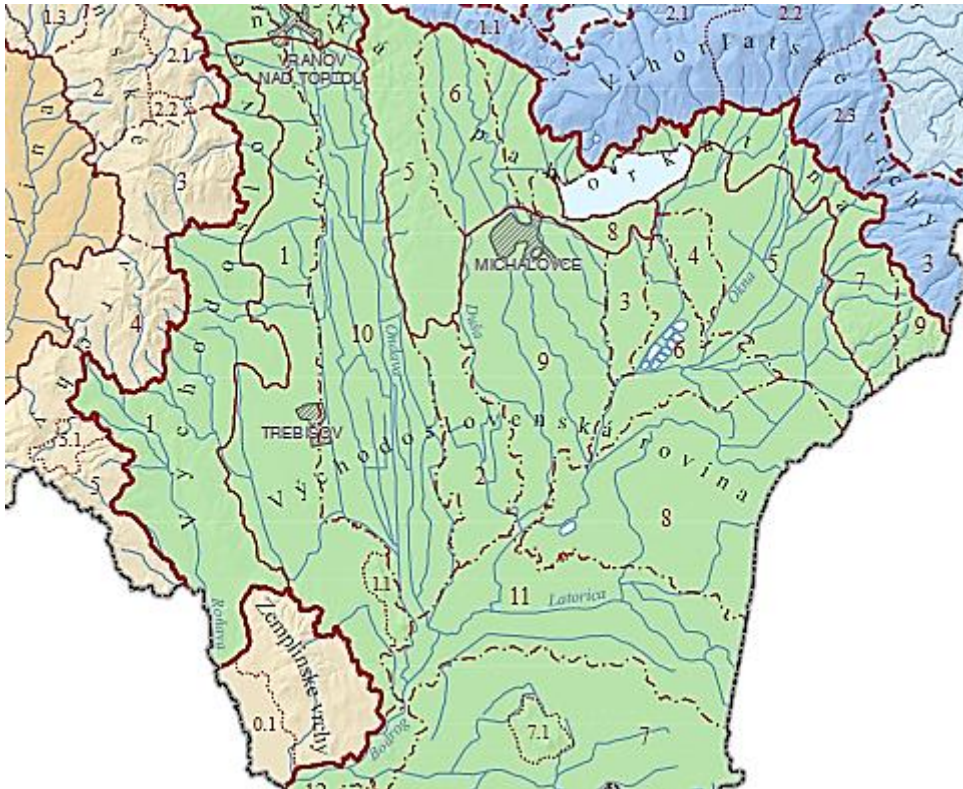
Rieka Ondava preteká územím okresu v severo-južnom smere, ale pramení mimo okresu. Pravostranný prítok Ondavy, rieka Trnávka, pramení v Slanských vrchoch, má celkovú dĺžku 35 km a do Ondavy sa vlieva pri obci Hraň.¹²

Hlavným tokom, ktorý určuje hydrografické a hydrologické pomery v širšom okolí je rieka Ondava, do ktorej sa vlievajú bočné vodné toky a umelo vytvorené kanály. Rieka Ondava patrí do povodia Bodrogu. Vodným tokom, ktorý preteká od severu na juh popri východnom okraji Trebišova je Trnávka. Trnávka je od severu na juh prepojená s Ondavou hustou sieťou kanálov. Vodný tok Trnávka preteká na riešenom území upraveným korytom s obojstrannými hrádzami.¹¹

Východne od toku Trnávka je vybudovaná rozsiahla odvodňovacia sústava Hraň s melioračnými kanálmi Kopaný jarok, Pravobrežný kanál a Andrejský kanál.¹¹



Vodné toky Ondava a Trnávka sú významnými vodohospodárskymi tokmi. Jedná sa o významnú vodohospodársku oblasť „Riečne náplavy Ondavy“.¹¹



Obrázok 2 Geomorfologické členenie v okolí mesta Trebišov^{6,7}

Hydrologickú sieť územia mesta Trebišov tvorí rieka Ondava, vodný tok Trnávka a otvorené hydromeliorizačné kanály odvádzajúce nadbytok vôd z povrchového odtoku a zo spodných vôd, ktoré sú súčasťou odvodňovacej sústavy Hraň a sú v správe Hydromeliorácií š.p.. Hladina spodnej vody je blízko pod povrchom a najmä v juhovýchodnej časti územia vytvára zamokrené miesta.¹⁰

Územie mesta Trebišov sa skladá z dvoch katastrálnych území a to katastrálne územie Trebišov s výmerou 62,50 km² a na severe z katastrálneho územia miestnej časti Milhostov, spolu v rozsahu 70,16 km² (7016 ha), susedí s katastrálnymi územiami okresov Trebišov a Michalovce a to nasledovne:

- k.ú. Vojčice – na severe
- k.ú. Veľký Ruskov, k.ú. Malý Ruskov, k.ú. Plechotice – na severozápade
- k.ú. Čelovce – na západe
- k.ú. Nižný Žipov, k.ú. Zemplínska Nová Ves – na juhozápade
- k.ú. Zemplínske Hradište – na juhu
- k.ú. Hradištská Moľva (MI), k.ú. Markovce (MI), k.ú. Kačanov (MI) - na juhovýchode
- k.ú. Falkušovce (MI), k.ú. Bracovce(MI) – na východe
- k.ú. Bánovce nad Ondavou (MI) – na severovýchode

Mesto Trebišov spolu s mestom Michalovce predstavujú dve najvýznamnejšie mestské centrá osídlenia východnej časti Košického kraja a celého Zemplínskeho regiónu. Susedí s okresom Michalovce, Vranov nad Topľou a Košice okolie. Mesto Trebišov leží na ceste I/79 Vranov nad Topľou – Hriadky – Trebišov – Slovenské Nové Mesto – Kráľovský Chlmec a na železničnej trati celoštátneho významu Košice – Trebišov – Michalovce – Humenné - Poľsko.



Bývalá obec Milhostov je územne a stavebne spojená s mestom Trebišov s jeho výrobným okrskom Sever.

Priemyselná výroba je sústredená do monofunkčných výrobných okrskov:

- výrobný okrsk Sever (bývalý potravinársky kombinát),
- priemyselný park Trebišov,
- výrobný okrsk Západ – reprezentuje ho Vagónka a.s.,
- výrobný okrsk Juh.

Mesto je členené na časti – Nový Majer, Olšina, Nová Koronč, Paričov, Stará Koronč, osady Čeriaky a Sady a mestská časť Milhostov. Vybudované sú sídliská Juh, Sever a Stred.

Z hľadiska dopravnej dostupnosti má mesto Trebišov veľmi výhodnú polohu. Mestom prechádza cesta I. triedy I/79, ktorá spája Vranov nad Topľou - Hriadky - Trebišov - Slovenské Nové Mesto - Kráľovský Chlmec a obec Čierna pri štátnej hranici s Ukrajinou, kde sa končí bez hraničného priechodu. Jej celková dĺžka je 90 km. Na ňu sa pripája sieť ciest II. a III. triedy. V obci Hriadky cestu I. triedy I/79 pretína dôležitá cesta I. triedy medzinárodného významu I/19, ktorá spája Košice - Michalovce - Sobrance a hraničný priechod s Ukrajinou Vyšné Nemecké-Užhorod.

Základný komunikačný systém mesta tvoria nasledovné cesty I. a III. triedy:

- cesta I/79, ktorá prechádza zo severu na juh v trase Cukrovarskej ulice, ulice kpt. Nálepku v pokračovaní obchvatu mesta po jeho západnom okraji.
- cesta III/553 047 – križovatka s I/79 Trebišov – Olšina, križovatka s MK v trase Pribinovej ulice a Sadovskej ulice s vypojením sa na Cukrovarskú ulicu pri mostnom nadjazde.

Hlavnou zbernou komunikáciou mesta je ulica Cukrovarská (cesta I/79), v pokračovaní ul. M.R. Štefánika s napojením sa na cestu III/553 011. Menovaná cesta má charakter mestskej triedy, jedná sa prevažne o štvorpruhovú komunikáciu. Mestskou zbernou komunikáciou je ďalej Dopravná ul. – ul. Československej armády, ktorá prepája cestu I/79 z jestvujúcej mimoúrovňovej križovatky (M-UK Centrum) s ul. M.R.Štefánika.

Mestom Trebišov prechádza železničná trať celoštátneho významu Košice - Trebišov - Michalovce - Humenné - Poľsko. Nadregionálny význam má jednokoľajná širokorozchodná elektrifikovaná trať slúžiaca len na nákladnú dopravu. Na hlavnú železničnú trať nadväzuje jednokoľajná trať Trebišov - Vranov nad Topľou, ktorá v súčasnosti nie je využívaná na osobnú prepravu cestujúcich.

Dostupnosť leteckého spojenia umožňuje medzinárodné letisko v Košiciach, ktoré je od mesta Trebišov vzdialené cca 60 km. Vo východnej časti mesta sa nachádza letisko Trebišov Sady pre letecké práce v poľnohospodárstve, lesnom a vodnom hospodárstve.

V rámci územia mesta Trebišov je na prepravu osôb zriadená mestská hromadná autobusová preprava, ktorú zabezpečuje spoločnosť ARRIVA MICHALOVCE a.s., ako aj prímestské a medzimestské spojenie s okolitými obcami a mestami.

Mesto Trebišov je zásobované pitnou vodou zo skupinového vodovodu Sečovce – Trebišov – Slovenské Nové Mesto, ktorý je pripojený na Východoslovenskú vodárenskú sústavu. Vodným zdrojom sú studne



v Slovenskom Novom Meste a vodárenská nádrž Starina. Rezervným vodným zdrojom sú studne „Kopaný jarok“ a „Andrejka“, ktoré sa nachádzajú vo východnej časti katastrálneho územia Trebišov a sú v súčasnosti mimo prevádzky. Pitná voda je pre obyvateľov mesta zabezpečená prostredníctvom Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti a.s. z vodného zdroja Starina, cez verejný vodovod.^{10, 11}

Akumuláciu vody zabezpečujú vodojemy RUSKOV 2 x 1500 m³ a 2 x 6000 m³.¹¹

K distribúcii pitnej vody je na území mesta k dispozícii 77,59 km DN 500,300,200,150,100 a 80 rôzneho druhu materiálu. Miestna časť Milhostov je zásobovaná z potrubia DN 300, ktorým je zaokruhávaná vodovodná sieť mesta.^{10, 11}

V meste Trebišov je vybudovaná verejná kanalizácia s mechanicko – biologickou čistiarňou odpadových vôd. Kanalizačná sieť je jednotná, odvádza splaškové aj dažďové vody. V časti Paričov je vybudovaná tlaková kanalizácia, ktorá odvádza splaškové odpadové vody do kanalizácie na Ul. Dobrovoľníckej. Verejná kanalizácia v meste je v správe VVS, a.s., jej dĺžka je 64,10 km. V meste je vybudovaná čistička odpadových vôd, ktorá sa nachádza v južnej časti mesta, z technologického hľadiska sa jedná o mechanicko – biologickú ČOV kapacity 100 l/s. Recipientom je vodný tok Trnávka.^{10, 11}

1.1.1 Demografické podmienky

Demografický vývoj významne ovplyvňuje fungovanie spoločnosti, preto sa štúdiu demografických procesov venuje veľká pozornosť. Kvalifikované rozhodovanie v oblasti ekonomiky, sociálnych vecí, zamestnanosti, školstva, zdravotníctva, bytovej výstavby sa nemôže zaobísť bez odborných, vhodne štruktúrovaných, variantných a pohotových demografických informácií.

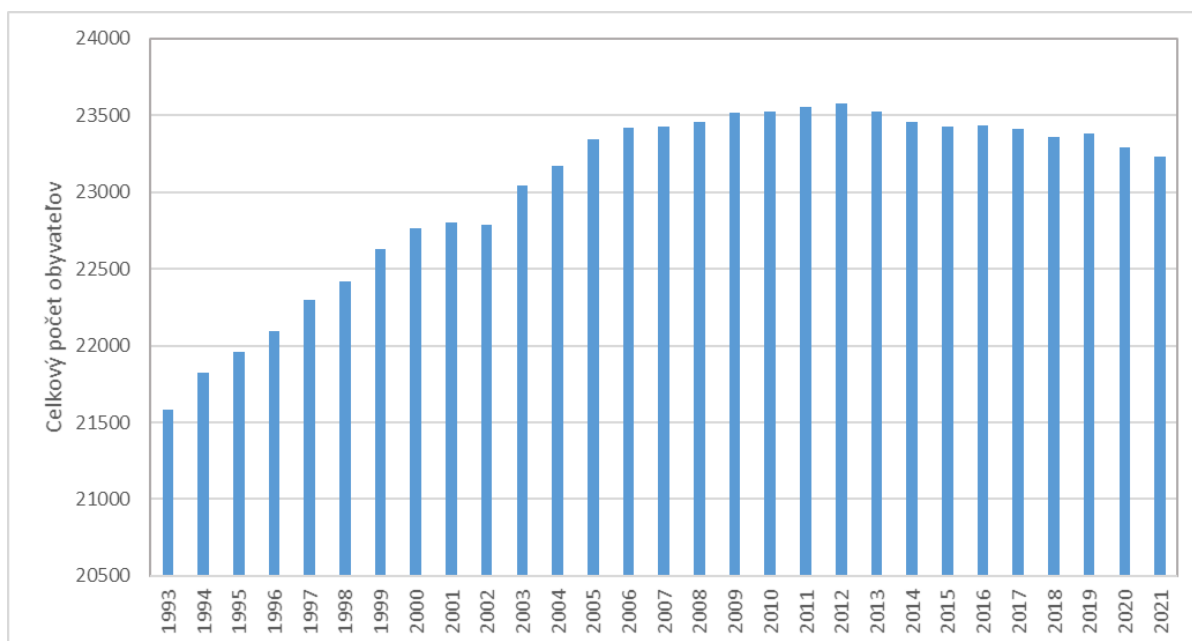
Demografický vývoj je ovplyvnený nepriaznivými populačnými trendmi. Pre SR je miera populačného rastu na 1000 obyvateľov 0,57. Hlavnými črtami vývoja obyvateľstva SR v prvej polovici 21. storočia bude znižovanie prírastku obyvateľstva a starnutie. Intenzita týchto procesov bude bezprostredne závisieť od vývoja plodnosti, úmrtnosti a migrácie, avšak nepriamo ich budú ovplyvňovať aj ďalšie demografické faktory ako aj faktory spoločenské, politické, ekonomické, kultúrne a mnohé ďalšie. Prírastok obyvateľstva bude s najväčšou pravdepodobnosťou ešte nejaké obdobie stagnovať. Len zvýšenie plodnosti na úroveň jednoduchej reprodukcie a kladné migračné saldo vo výške najmenej 10 tisíc osôb ročne by umožnilo zachovať mierny prírastok obyvateľstva až do konca prognózovaného obdobia. Takýto vývoj je však veľmi málo pravdepodobný. Predpokladá sa, že najneskôr v priebehu 15 až 20 rokov začne obdobie trvalejšieho úbytku obyvateľstva, ktorý sa zastaví najskôr ku koncu storočia.

Trebišov je mestom, ktorého rozvoj bol vždy silne viazaný na jeho ekonomickú základňu, a na sídelný i sociálny a ekonomický potenciál mesta a jeho zázemia. Obrazom toho je aj jeho doterajší demografický vývoj, v ktorom sa odrážajú etapy postupného nárastu, kulminácie a mierneho poklesu trvale bývajúcего obyvateľstva. Demografický rozvoj mesta je možné datovať prvou písomnou zmienkou už do 2. polovice 13. storočia spolu s hradom Parič, jeho osídlenie je však staršieho dáta. Na základe archeologických výskumov je možné osídlenie okolia Trebišova datovať už od 9. storočia.⁵

Trebišov ležal pri križovatke krajinských ciest, čo priaznivo ovplyvnilo konanie miestneho trhu od 13. storočia. Trh bol hospodárskym základom nasledujúceho vývoja Trebišova ako mestečka. Od 14. storočia sa tu konali aj jarmoky. Zemepánmi mestečka boli šľachtici z Perína, šľachtici Drugetovci a ich dedičia. Od 14. storočia sa tu konali kongregačné rokovania šľachty Zemplínskej stolice. Trebišov bol od r. 1776 sídlom slúžnovského úradu, od r. 1929 bol sídlom okresu. Má priznaný štatút mesta. Z 13.



storočia pochádzajú najstaršie časti hradu Trebišov, Paričov. Zvyšky hradu sú viditeľné v parku východnej časti mesta. Hrad a mestečko Trebišov boli strediskami panstva. Hrad spíňal svoju funkciu do konca 17. storočia.¹⁸



Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 1993-2021 (1993-2000¹⁷, 2001-2021¹⁶)

Od 15.storočia malo mesto 4 ulice či štvrte. Jeho obyvatelia aj ako mešťania sa venovali najmä roľníčeniu, menej remeslám a obchodu. V r. 1441 tu hospodárilo okolo 230 domácností. V r. 1600 mal Trebišov vyše 60 domov mešťanov, ev. kostol, faru, školu, zemepanské hostince, mlyny, majerské budovy, kúriu zemanov. Vo východnom susedstve jestvoval hrad Trebišov.¹⁸

Koncom 19.storočia došlo k početným vystahovaleckým vlnám z mesta a okolia. Hospodársky život podporovala tunajšia lokalizácia cukrovaru (1911-1912) a elektrárne (1911). Po 2.svetovej vojne tu ožíva priemysel prostredníctvom potravinárskeho kombinátu.⁵

Tabuľka 1 Základné údaje v roku 2020¹⁶

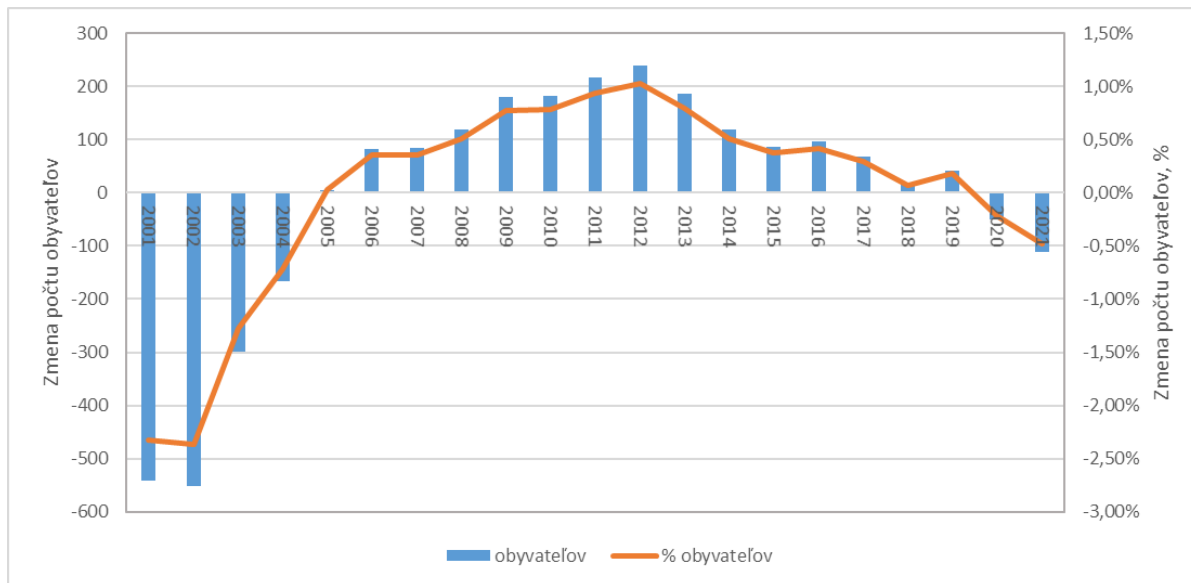
Rozloha mesta [ha]	Počet obyvateľov	Hustota obyvateľstva na km ²	Muži	Ženy
7 015,9532 ¹⁷	23 290*	331,96	11 282	12 008
*Súčasný počet obyvateľov mesta je: 23 204 (stav k 29.07.2021)				

Z vývoja počtu obyvateľov v meste Trebišov (Graf 1) je možné pozorovať nárast počtu obyvateľov v rokoch 1993-2012 o 9,24% čo je 1994 obyvateľov. Po roku 2012 až po súčasnosť sa v meste prejavuje mierny úbytok počtu obyvateľov o 1,49% čo je v konečnom čísle 351 obyvateľov. Uvedený trend demografického vývoja mesta súvisí najmä s množstvom pracovných príležitostí v regióne a migráciou časti obyvateľstva za prácou do iných regiónov.

Z uvedeného vývoja počtu obyvateľov v meste Trebišov je možné pozorovať aj pokles hustoty obyvateľstva na km², ktorý v roku 2020 bol 331,96 obyv./km² a v roku 2021 je už len 331,06 obyv./km². Ako je uvedené v Tabuľke 1 tak aj z Demografického počtu obyvateľov v jednotlivých rokoch je mierna

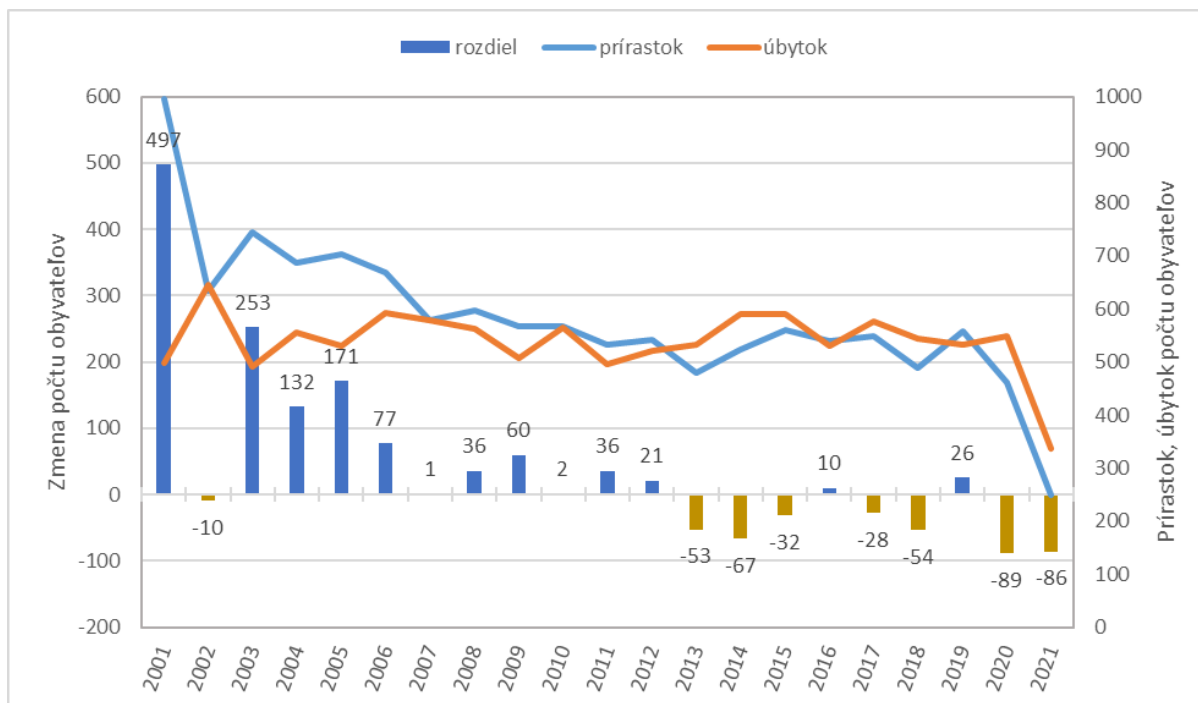


prevaha počtu žien. Za poslednú dekádu je priemerný počet obyvateľov 23421,91. V Grafe 2 sú znázornené zmeny počtu obyvateľov od priemernej hodnoty v sledovanom období v rokoch 2001-2021.



Graf 2 Percentuálna zmena počtu obyvateľov v meste Trebišov k priemernej hodnote v rokoch 2001-2021¹⁶

Z uvedených grafov vyplýva, že demografický rozvoj mesta bol najvýraznejší do roku 2012. V priebehu poslednej dekády sa počty obyvateľov začali znižovať a začal prevládať úbytok nad prírastkom obyvateľstva, o čom svedčí aj nasledujúci Graf 3.

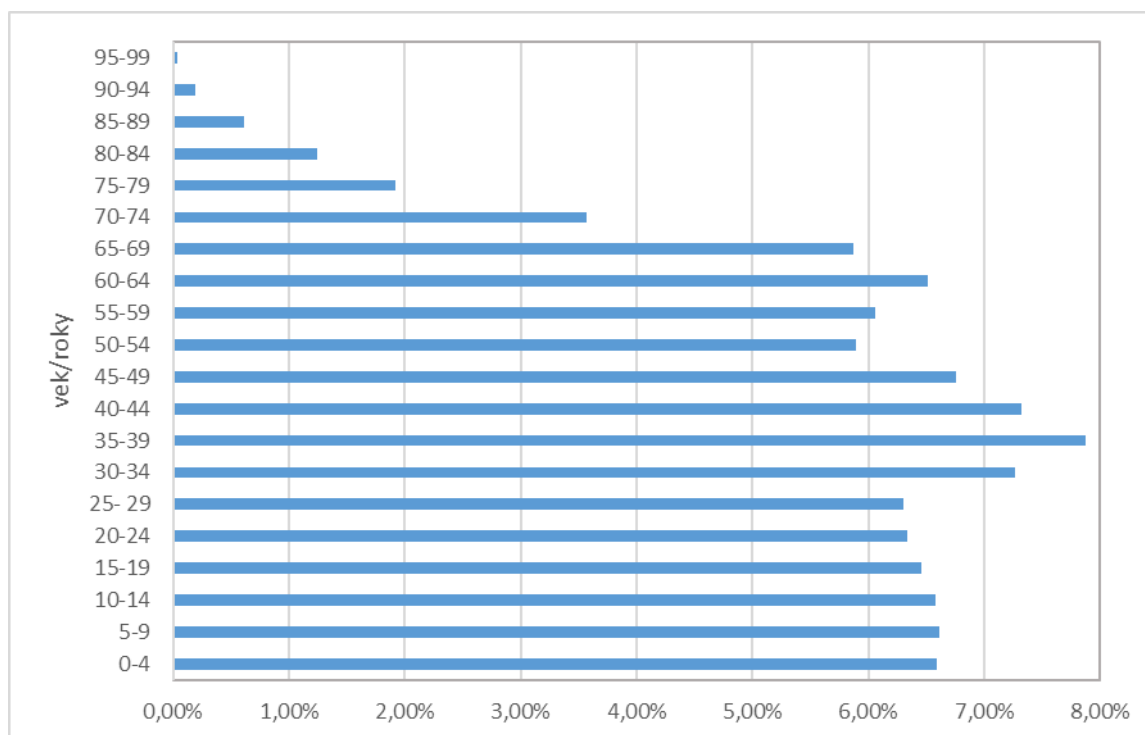


Graf 3 Prírastok počtu obyvateľov v meste Trebišov v rokoch 2001-2021¹⁶

Z uvedených priebehov zmien počtu obyvateľov v meste je možné pozorovať aj zmenu spoločenskej situácie, resp. zmeny boli vyvolané aktuálnou spoločenskou situáciou najmä v posledných rokoch, kedy



dochádzalo k rozvoju priemyselnej výroby najmä v západných regiónoch Slovenska. V súčasnosti dochádza k transformáciám, resp. podpore rozvoju regiónov s najvyššou mierou nezamestnanosti pomocou operačných programov z fondov EÚ.



Graf 4 Vekové zloženie pre rok 2021, %-né zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 100 rokov¹⁶

Z vekového zloženia obyvateľstva mesta Trebišov je možné konštatovať, že v meste je najviac zastúpená veková skupina od 30-49 rokov. Po prepočítaní na väčšie celky vekových skupín je vo vekovej skupine 0-19 rokov 26,25% obyvateľstva, väčšiu skupinu tvorí nasledujúca veková skupina 20-39 rokov, a to 27,78%. Nasledujúca veková skupina 40-59 rokov je síce menšia 26,03%, ale zrovnaním týchto skupín je možné konštatovať rovnomerné zastúpenie týchto väčších celkov vekových skupín, čo môže mať pozitívny vplyv na demografický vývoj mesta.

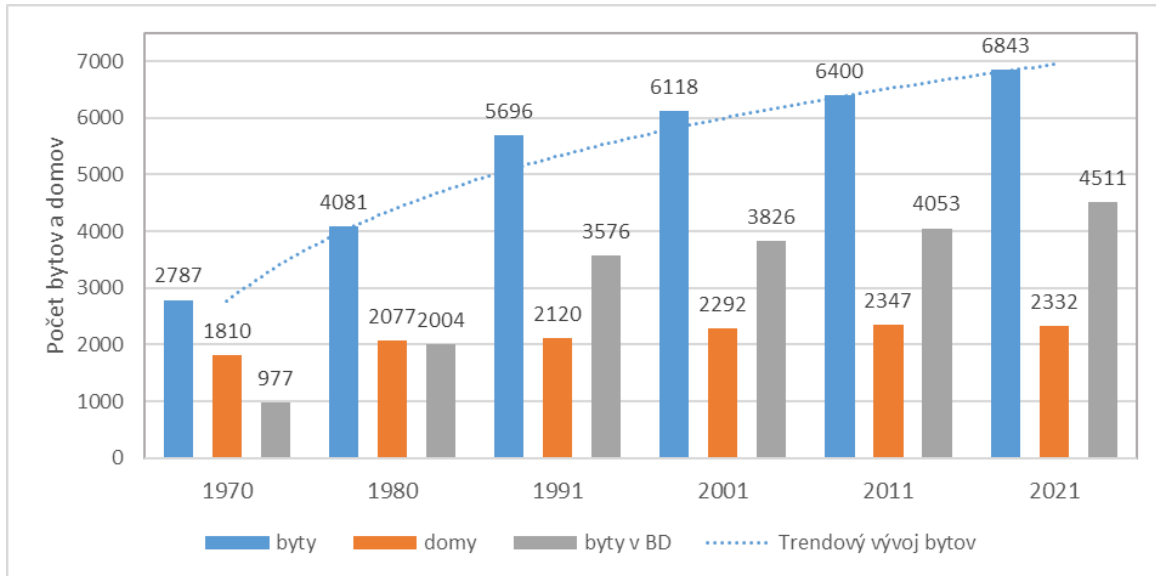
Mesto Trebišov sa intenzívne podieľalo na rozširovaní a zveľaďovaní bytového fondu. Nasledujúca tabuľka prezentuje dynamiku výstavby bytov celkovo v meste Trebišov. Od roku 1970 sa počet novovybudovaných bytov v bytových domoch výrazne zvýšil. Kým v roku 1970 bolo v meste celkovo 2787 bytov (z toho v bytových domoch 977), do roku 2021 stúpol ich celkový počet na 6843 (z toho 4511 v BD), čo predstavuje 145,53% oproti roku 1970. Za poslednú dekádu bol zaznamenaný nárast celkového počtu bytov o 6,92% (443 bytov), pričom nárast bytov v bytových domoch je až 11,3%. Z toho vyplýva, že v meste Trebišov sa výraznejšie rozvíjala najmä výstavba bytových domov.

Tabuľka 2 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021^{17,19,22}

	1970		1980		1991		2001		2011		2021 ²²	
	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy	byty	domy
Trebišov	2787	1810	4081	2077	5696	2120	6118	2292	6400	2347	6843	2332



Stav počtu rodinných domov mal v meste do roku 2011 mierne rastúcu tendenciu a v súčasnosti sa ich počet mierne znížil. Zo sčítania domov v roku 2011 sa z celkového počtu 2347 nachádzalo 143 v mestskej časti Milhostov, 35 v mestskej časti Nový Majer a 2169 domov v mestskej časti Trebišov. Z historických dokumentov z roku 1940 bolo v meste len 1181²⁷ domov, čo predstavuje 50,06% súčasného počtu domov.



Graf 5 Vývoj počtu trvale obývaných bytov a domov v rokoch 1970-2021

Podľa výsledkov sčítania v roku 2021 bolo v meste Trebišov obývaných 6843 bytov a domov, z toho 2332 boli obývané byty v rodinných domoch a 4511 boli obývané byty v bytových domoch.

V súčasnosti je v meste záujem o menšie byty, byty nájomné a sociálne byty nižšej kategórie. V obmedzenom rozsahu sa realizuje nová výstavba rodinných domov.²

ÚPN mesta Trebišov predpokladá postupne vrátiť z celkového počtu 414 neobývaných bytov 400 bytov do bytového fondu po ich rekonštrukcii a modernizácii. Zvýšenie počtu bytov sa uvažuje pri modernizácii formou realizácie podkrovných bytov.²

Mestský bytový podnik Trebišov, s.r.o. má v správe celkovo 1968 bytov z toho je 203 nájomných bytov vo vlastníctve mesta a v osobnom vlastníctve je 2041 bytových jednotiek celkovo v 69 bytových domoch, v ktorých aj vykonávajú správu. Všetky byty sú obývané.²²

Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov má v správe celkovo 1354 bytov v 26 bytových domoch, v ktorých aj vykonáva správu. Všetky byty sú obývané.³⁴

Základným zámerom mesta v oblasti bývania je zabezpečiť rozvoj bývania vo všetkých jeho zložkách. Stratégiu rozvoja bývania je potrebné založiť na usmerňovaní a zosúladení verejných a súkromných aktivít, finančných, územných a ľudských zdrojov. Je nutné pri tom vychádzať zo schváleného Programu rozvoja bývania, Ministerstvom dopravy a výstavby SR vydaných Smerníc na poskytovanie dotácií na obstaranie nájomných bytov, na odstraňovanie systémových porúch bytových domov, zo zákona č. 150/2013 Z.z. o Štátnom fonde rozvoja bývania v znení neskorších predpisov.

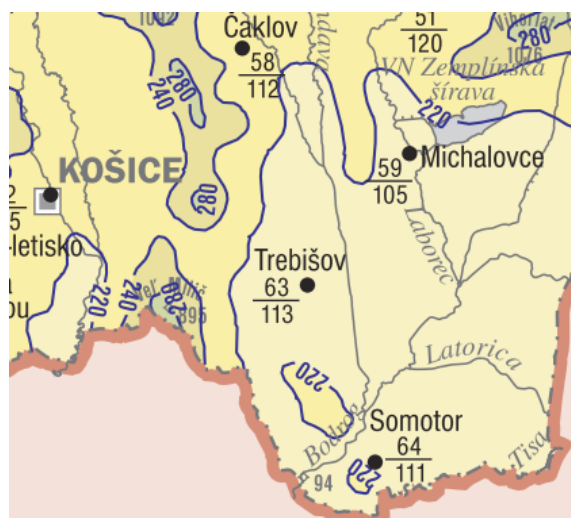


Súčasťou obytných štruktúr je aj občianska vybavenosť, väčšinou jestvujúca. V návrhu sa predpokladá budovanie nových zariadení občianskej vybavenosti. V súvislosti s návrhom novej zástavby sa nepredpokladajú žiadne veľkoplošné asanácie. Strategickým cieľom bytovej výstavby by malo byť dosiahnutie bežného európskeho štandardu. Bývanie pre mladé rodiny, obyvateľov žijúcich pod hranicou sociálneho minima a občanov v dôchodkovom veku by malo byť porovnateľné so sociálnou výstavbou v krajinách EÚ.

Z hľadiska občianskeho vybavenia v meste Trebišov v súčasnosti pôsobia 3 materské školy s 3 elokovanými pracoviskami, 4 základné školy, základná umelecká škola a centrum voľného času v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov. Ďalej pôsobia v meste Cirkevná ZŠ s MŠ, Gymnázium, Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, Cirkevná Stredná odborná škola sv. Jozafáta, Obchodná akadémia, Súkromná SOŠ DSA a Súkromná MŠ DSA. V oblasti služieb mesto disponuje technickými službami a sociálnymi službami od verejných a neverejných poskytovateľov. V oblasti kultúry pôsobí v meste Turisticko-informačné centrum, Zemplínska knižnica, Múzeum a Kultúrne centrum južného Zemplína. V meste sa nachádza Mestské kultúrne stredisko s estrádnou sálou a divadelnou sálou, ktorá je zároveň kinosálou, pošta, zdravotnícke zariadenia a lekárne. Mesto v starostlivosti o seniorov zriadilo centrum a poskytuje domácu opatrovateľskú službu. Pre seniorov je k dispozícii Domov sociálnych služieb, ktorý prevádzkuje rozpočtová organizácia LUMEN v zriaďovateľskej pôsobnosti Košického samosprávneho kraja. Športovú infraštruktúru v meste tvoria telocvične a športové areály pri základných a stredných školách, futbalový štadión, zimný štadión, športová hala, letné kúpalisko, tenisové kurty, hokejbalové ihrisko, externé fitnesscentrum, skatepark. V meste pôsobia aj bezpečnostné zložky a to Mestská polícia, Okresné riaditeľstvo PZ Trebišov a Hasičský a záchranný zbor.

1.1.2 Klimatické podmienky

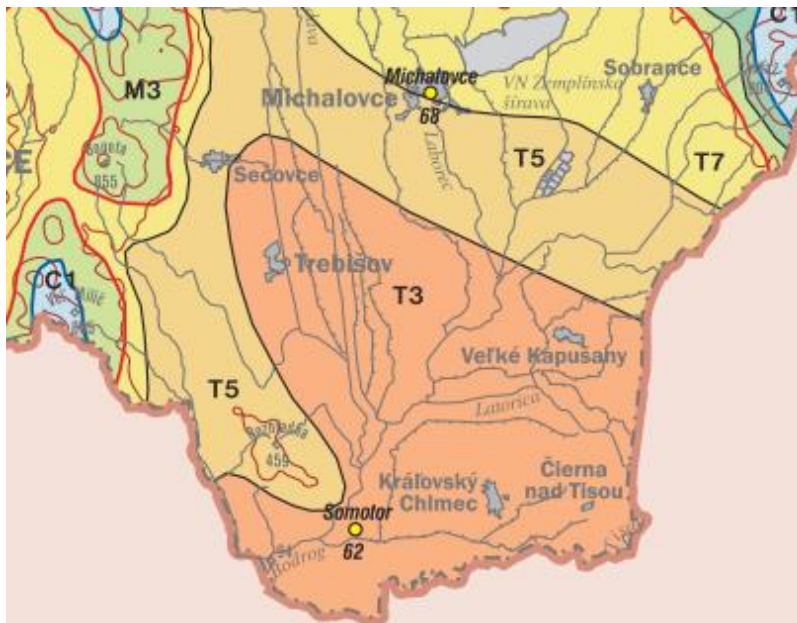
Územie katastra mesta je jeden klimatický región charakterizovaný teplou nížinnou klímou s dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, chladnou suchou zimou s krátkym trvaním snehovej pokrývky. Z vlhového hľadiska ide o suchú až mierne suchú podoblasť.¹¹ Priemerný počet vykurovacích dní v sledovanom období rokov 2003-2012 bol 209,8 s priemernou teplotou vo vykurovacom období 3,65°C.²⁶



Obrázok 3 Priemerný ročný počet vykurovacích dní²⁴



Mesto Trebišov sa nachádza v oblasti s počtom priemerných ročných vykurovacích dní do 220, v okolí rieky Ondava s priemerným ročným počtom letných dní 63 a mrazových 113, ako je to znázornené na Obrázku 3.



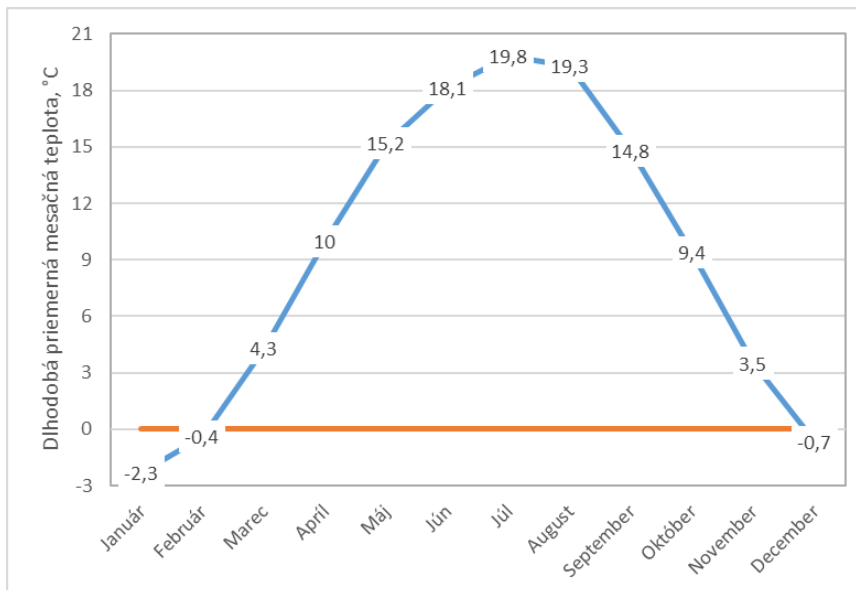
Obrázok 4 Klimatická mapa²⁵

Podľa Klimatickej mapy patrí mesto Trebišov z hľadiska klasifikácie klimatických oblastí do „Teplej klimatickej oblasti“ s priemerne 50 a viac letnými dňami za rok (dni kedy teplota vzduchu dosiahla 25 °C a viac). V rámci teplej klimatickej oblasti patrí dotknuté územie do okrsku T3 - okrsk teplý, suchý s chladnou zimou, pričom teplota v januári môže byť $\leq -3^{\circ}\text{C}$.²⁵

Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C²¹

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
-2,3	-0,4	4,3	10,0	15,2	18,1	19,8	19,3	14,8	9,4	3,5	-0,7

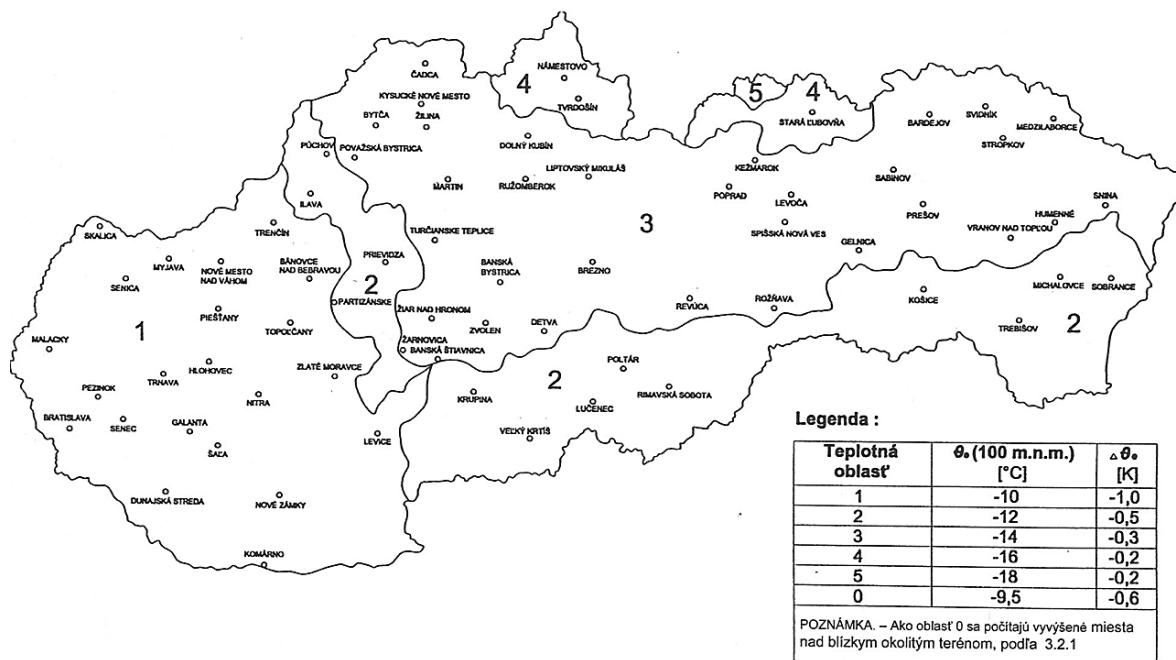
Priemerná ročná teplota vzduchu je 6 – 8°C. Priemerný ročný úhrn atmosférických zrážok je 500 až 600 mm. Snehová pokrývka v meste trvá max. 60 dní v roku.²



Graf 6 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v okrese Trebišov²¹

Z dlhodobého hľadiska sa priemerná mesačná teplota pohybuje v rozmedzí teplôt -2,3 až 19,8°C. Najvyššia dosahovaná teplota je v mesiaci júl, s dlhodobou priemernou hodnotou 19,8°C. Najnižšia teplota je v mesiaci január s priemernou mesačnou teplotou vzduchu -2,3°C a s poklesom minimálnej teploty vzduchu na -25 °C.

- Teplotná oblasť 2
- Veterná oblasť 2 (od 2 do 5 m.s⁻¹)
- Výpočtová vonkajšia teplota -13°C



Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období (STN 73 0540-3)



Obrázok 6 Mapa veterných oblastí SR v zimnom období

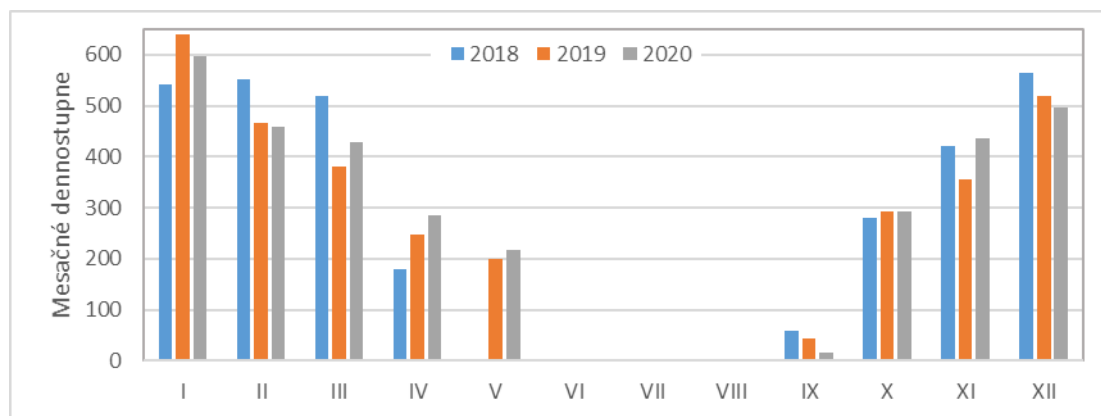
Priemerná rýchlosť vetra za obdobie rokov 1997 – 2008 bola 2,3 až 2,8 m.s⁻¹, najvyššie rýchlosti boli dosahované začiatkom jari (3 až 3,3 m.s⁻¹), najnižšie na jeseň (2,0 až 2,2 m.s⁻¹), prevládajúci smer vetrov je severojužný. Podľa výsledkov meraní v stanici Milhostov je v priemere 31 dní v roku bezvetrie., v stanici Somotor je bezvetrie až 38 dní.¹²

Počet dennostupňov za sledované obdobie r. 2018 – 2020 pre mesto Trebišov (teplota t_i 20°C) je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období²³

Rok	2018	2019	2020
Dennostupne	3117,87	3142,16	3228,26

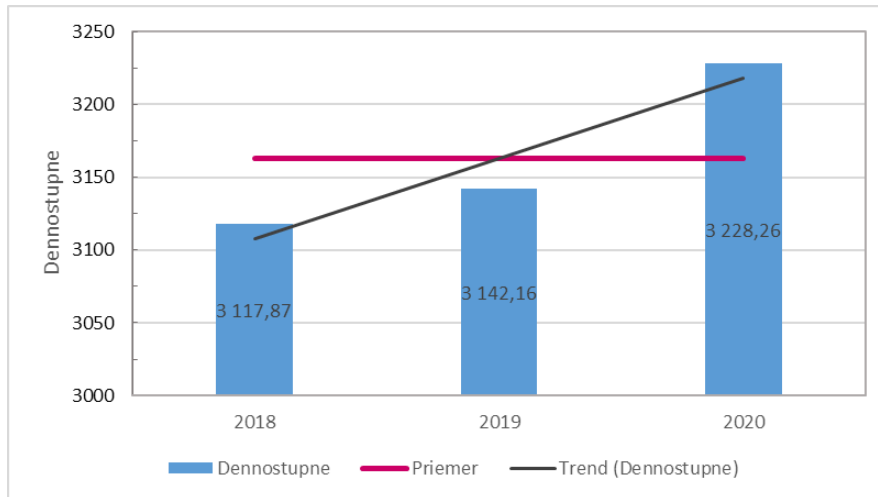
Priemerný počet dennostupňov v sledovanom období rokov 2018-2020 je 3162,763 pričom z tabuľky je viditeľný mierny nárast o 3,54%. V nasledujúcom grafe sú znázornené mesačné prehľady dennostupňov za sledované obdobie.



Graf 7 Počet mesačných dennostupňov v rokoch 2018-2020²³

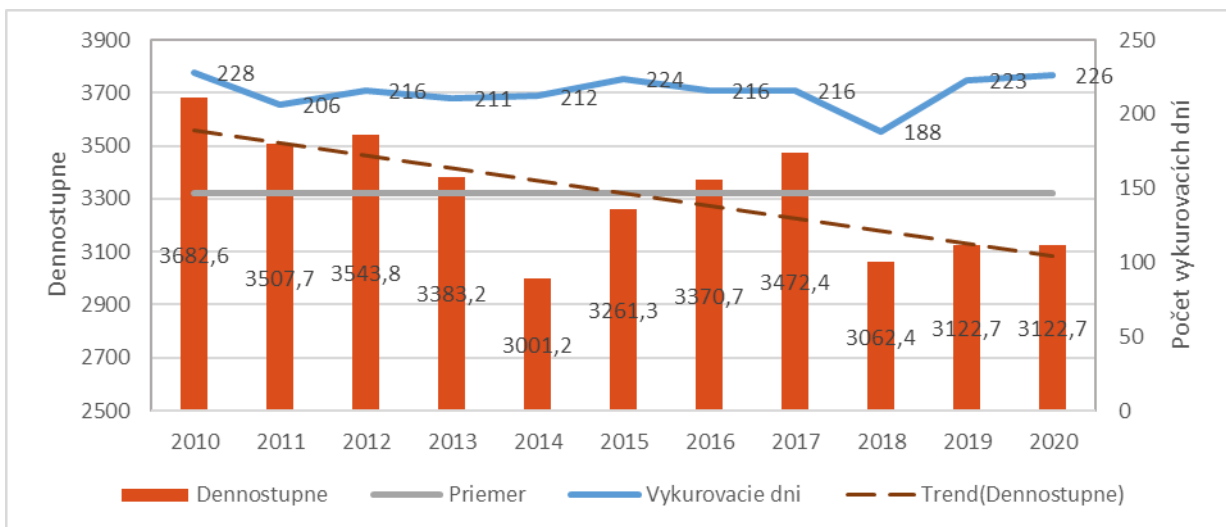


Na nasledujúcom grafe je vývoj dennostupňov za obdobie 2018 – 2020, priemerná hodnota v sledovanom období predstavuje 3162,763 dennostupňov v porovnaní s priemernou hodnotou za obdobie 2003 – 2012²⁶ je to mierny nárast o 0,46%. Názornejšie je to zobrazené na nasledujúcom Grafe 8.



Graf 8 Vývoj priemerných dennostupňov za obdobie 2015 – 2020²³

Z vývoja priemerných dennostupňov v sledovanom období 2018-2020 je možné vidieť, kedy bola potreba predĺžiť vykurovaciu sezónu, s čím súvisela väčšia potreba výroby a dodávky tepla pre odberateľov.



Graf 9 Vývoj priemerných dennostupňov pre stanicu Trebišov-Milhostov za obdobie 2010 – 2020²⁹

Na grafe 9 je znázornený priebeh vypočítaných dennostupňov $D_{20,0}$ na základe počtu vykurovacích dní pre Meteorologickú stanicu Trebišov-Milhostov, 106 m n.m. na základe hydrometeorologických údajov. Z celkového priebehu je za posledných 10 rokov viditeľný trend klesania počtu dennostupňov. Podľa údajov v grafe je vidieť 2 minimá, kedy bolo menej chladných dní a tým pádom aj nižšie nároky na potrebu tepla.

Podľa vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 152/2005 Z.z. o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa, sa vykurovacie obdobie začína 1. septembra príslušného kalendárneho roka a končí sa 31. mája nasledujúceho kalendárneho roka. S dodávkou



tepla na vykurovanie sa však začne až vtedy, ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období klesne počas dvoch za sebou nasledujúcich dní pod hodnotu + 13°C a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej zvýšenie v nasledujúcom dni nad túto hodnotu. Vonkajšia priemerná teplota je štvrtina súčtu vonkajších teplôt meraných o 7.00 h., o 14.00 h., a 21.00 h., pričom posledná meraná teplota sa započítava dvakrát. Ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období vystúpi počas dvoch za sebou nasledujúcich dní nad +13°C a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej pokles v nasledujúcom dni pod túto hodnotu, dodávateľ tepla preruší vykurovanie.

1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení

Na území mesta sú súčasné tepelné zariadenia umiestnené v nadväznosti na štruktúru zástavby a koncentráciu spotrebičov tepla. Uvažované rozšírenie výstavby, ktoré rieši Územný plán mesta Trebišov je tvorené lokalitami pre IBV, HBV, priemyselné zóny a objekty občianskej vybavenosti. Všetky lokality ležia v blízkosti miestnych plynovodov s predpokladom ich rozšírenia.

V meste Trebišov je vysoký stupeň centralizovaného zásobovania teplom. Vysoké percento plynifikácie mesta spôsobilo dominantné postavenie využívania zemného plynu na lokálne vykurovanie rodinných domov. Plyn sa stal náhradou za v minulosti využívané pevné fosílné palivá (koks, uhlie) alebo náhradou za využívanie palivového dreva. V hromadnej bytovej zástavbe prevláda zásobovanie teplom z okrskových alebo domových kotolní. Priemyselné podniky v meste majú vlastné tepelné zdroje, ktoré využívajú pre vlastnú potrebu.

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

Pre bytový a verejný sektor je v meste dominantným dodávateľom tepla Trebišovská energetická Trebišov, s.r.o. (TE Trebišov) a v minoritnom zastúpení spoločnosť KOOR Energie s.r.o. Trebišov, Veolia Košice, OSBD Trebišov a SVB odpojených od CZT.

V súčasnosti sa teplo pre bytový a verejný sektor mesta vyrába v:

- okrskových kotolniach (OK), t.j. v zdrojoch tepla pre viac budov s priamou dodávkou tepla tepelným rozvodom do vnútorného zariadenia budovy,
- objektových kotolniach, t.j. domových kotolniach (DK), kde sú zdroje tepla pre jednu budovu (zdroje priamo situované v objekte) a priamo dodávajú teplo pre vnútorné tepelno-technické zariadenie budovy,
- lokálnych zdrojoch tepla (gamatky, bytový kotol s rozvodom a spotrebičmi).



Obrázok 7 Umiestnenie jednotlivých dominantných tepelných zdrojov v meste Trebišov³⁰

Pôvodný stav pred rekonštrukciou - zelená značka:

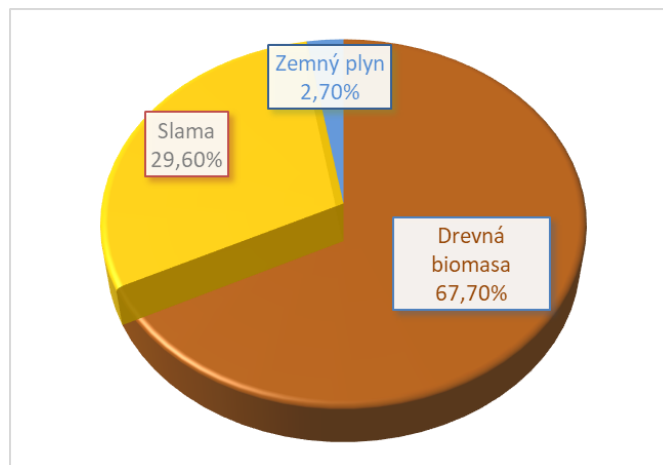
- 1- Okrsková kotolňa PK Sever, Pribinova 2478/30
- 2- Okrsková kotolňa PK 72 b.j., Zimná 2474/31
- 3- Domová kotolňa PK Železnice Slovenskej Republiky, ŽSR Plyn. kotolňa 813 Trebišov MDS
- 4- Okrsková kotolňa PK-Park, Škultétyho 2476/28
- 5- Okrsková kotolňa PK-2, Škultétyho 2476/28
- 6- Okrsková kotolňa PK-3, Poľná 2480/4
- 7- Okrsková kotolňa PK Paričan, Komenského 2475/85
- 8- Okrsková kotolňa PK - Cintorínska (Cintorínska 40)
- 9- Okrsková kotolňa PK-Juh, B. Nemcovej 2477/4

Aktuálny stav po rekonštrukcii

- 1- Okrsková plynová kotolňa CK, Puškinova 277/18 (modrá značka)
- 2- Okrsková plynová kotolňa PK-3, Poľná 2480/4 (modrá značka)
- 3- Okrsková kotolňa Centrálny energetický zdroj (CEZ) na biomasu (modré číslo)



V roku 1991 zákonom o majetku obcí prechádza celé tepelné hospodárstvo zo štátneho majetku do majetku obcí. Pôvodné technologické zariadenia boli zastarané s manuálnym ovládaním, s vysokou poruchovosťou a nízkou hospodárnosťou, nepripravené na prevádzku v trhových podmienkach. V dôsledku rozvoja plynofikácie miest sa tieto kotolne v rokoch 1991-1992 zmodernizovali a prestavali na plynové kotolne. Mesto Trebišov prevzalo od štátu do vlastníctva 8 plynových kotolní, ktoré zásobovali objekty v meste podľa dostupnosti zdroja alebo pomocou výmeničky. Od 1.1.2013 sa na základe verejnej súťaže stala prevádzkovateľom systému centrálnej výroby a distribúcie tepla v meste spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o.. Podľa informácií z webového sídla spoločnosti Trebišovská energetická a prílohy projektu „Rekonštrukcia sústavy rozvodov tepla v Trebišove“ na rekonštrukciu a modernizáciu tepelných rozvodov v roku 2017 bolo pre 7 okrskových kotolní a výmenníkov tepla 150 odberných miest pomocou KOST (kompaktných odovzdávacích staníc), ktoré zabezpečujú dodávku tepla do vykurovacej sústavy každého domu a zároveň zohrievajú teplú úžitkovú vodu pre pripojených odberateľov. Rekonštrukciou sústavy rozvodov sa dosiahlo prepojenie jednotlivých okruhov okrskových plynových kotolní spojením do jedného s napojením na novovybudovaný centrálny energetický zdroj - kotolňu na biomasu.



Graf 10 Aktuálny palivový mix v okrskových kotolniach v správe spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o.³¹

V systéme rozvodov sa ponechala ako záložný energetický zdroj okrsková plynová kotolňa s označením PK-3 a Plynová kotolňa CK. Aktuálne sa v systéme energetického mixu v týchto kotolniach využíva zemný plyn ako palivo minimálne.

Súčasťou modernizácie centrálnej energetickej sústavy bola v roku 2016 výstavba a spustenie tepelného zdroja s využitím progresívnej technológie na spaľovanie biomasy, t.j. 6,9 MW kotla na drevnú štiepku a 6,5 MW kotla na spaľovanie slamy a súčasne prepoj a centralizácia potrubných rozvodov CZT v intraviláne mesta Trebišov.

Na potrubný rozvod sa pripojili v súčasnosti teplom zásobované objekty bytových domov a občianskej vybavenosti. Súbežne s bezkanálovými rozvodmi sa do spoločného výkopu uložila optická sieť pre prenos dát a informácií do dispečerského strediska v centrálnej kotolni.

Najväčšími odberateľmi tepelnej energie je Bytový podnik Trebišov, s.r.o. (BP Trebišov) ako správca bytových domov, mesto Trebišov a Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov (OSBD Trebišov) ako správca bytových domov, na základe uzatvorených zmlúv o výkone správy. Okrem spomenutých

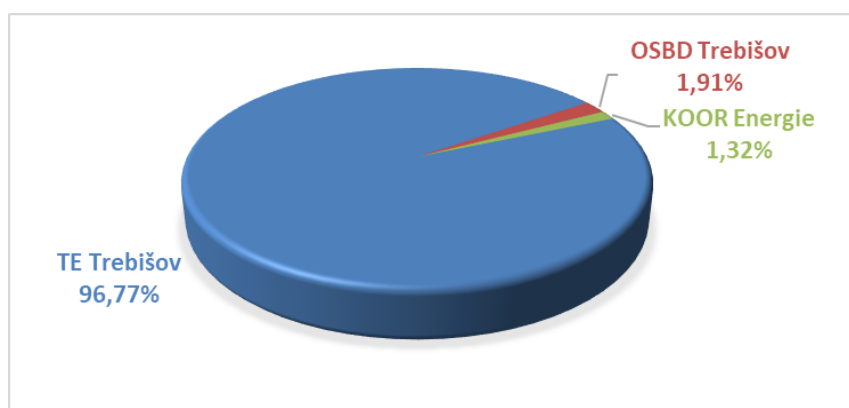


odberateľov tepla sú ďalšími odberateľmi tepla bytové domy (BD), prípadne časť bytového domu (vchody), ktorá je v správe Spoločenstiev vlastníkov bytov (SVB).

V súčasnom období je na centrálné zásobovanie teplom a teplou úžitkovou vodou napojených 1792 bytov obývaných 3931 osobami v 45 bytových domoch v správe BP Trebišov, 176 bytov obývaných 455 osobami v 5 bytových domoch v majetku mesta Trebišov, 1308 bytov obývaných 3020 osobami v 25 bytových domoch v správe OSBD Trebišov a BD prípadne niektoré vchody BD v správe SVB.

Spoločnosť KOOR Energie s.r.o. Trebišov spravuje jednu domovú kotolňu PK ŽSR s celkovým výkonom kotolne 183 kW, na ktorú je napojený 1 samostatný objekt – administratívna budova.

Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov spravuje 1 BD s vlastnou domovou plynovou kotolňou s celkovým inštalovaným výkonom 264 kW, kde je napojených 46 bytov obývaných 94 osobami.



Graf 11 Pomery celkovo inštalovaných výkonov okrskových a domových kotolniach v správe Trebišovská energetická, s.r.o. (TE), KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov

Rozhodujúci výrobca a dodávateľ tepla pre bytový sektor a zariadenia Trebišovská energetická, s.r.o. spravuje celkom 2 okrskové plynové kotolne s celkovým inštalovaným výkonom 17,8 MW a jednu okrskovú kotolňu na biomasu s celkovým inštalovaným výkonom 13,4 MW. Okrskové plynové kotolne slúžia ako záložné a podporné zdroje tepla v prípade výpadku alebo odstávky kotlov na biomasu. Celkový počet inštalovaných kotlov v kotolniach dodávateľa tepla Trebišovská energetická, s.r.o. je 9 (2 na biomasu, 7 v plynových kotolniach).

Umiestnenie zdrojov tepla podľa miestnych častí je znázornené na tepelnej mape mesta Trebišov.

Rozvody tepla sú rekonštruované a vedené bezkanálovým spôsobom z predizolovaného potrubného systému do KOST, kde sa privedené teplo využíva pre ÚK a prípravu TÚV.

Hodnotené spoločnosti dodávali v roku 2020 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 75 bytových domov s celkovým počtom 3498 bytov, v ktorých v roku 2020 bývalo 7955 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 14003,6 MWh a TÚV v množstve 94002,6 m³ s tepelným obsahom 7183,77 MWh. Z hodnotených bytových domov dodáva spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o. ÚK a TÚV do 45 bytových domov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o., 5 bytových domov v správe mesta Trebišov a 25 bytových domov v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov. Bytové domy v správe BP Trebišov v roku 2020 spotrebovali 8207,69 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 52279,8 m³ vody s tepelným obsahom 4038,06 MWh. Bytové domy v správe mesta Trebišov v roku



2020 spotrebovali 878,905 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 347,814 m³ vody s tepelným obsahom 359,714 MWh. Bytové domy v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov v roku 2020 spotrebovali 4917 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 41375 m³ s tepelným obsahom 2786 MWh.

Tabuľka 5 Základná charakteristika hodnoteného výrobcu tepla (za rok 2020)

Dodávateľ tepla	Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie, s.r.o., OSBD Trebišov.
Inštalovaný výkon kotlov [kW]	33934
Počet okrskových kotolní	3
Počet domových kotolní	2
Počet kotlov plyn/biomasa	14 / 2
Palivo	biomasa ; zemný plyn; propán
Spotreba paliva – biomasa/zemný plyn/propán [m ³]	46 653/ 127 674,68/- *
Počet objektov dodávaným teplem	77
Počet bytových objektov	76
Počet bytov	3 322
Dodané teplo na vykurovanie – byty [GJ]	71 480,16*
Teplo na prípravu TÚV - byty [GJ]	27 839,76*
Počet nebytových objektov	1
Dodané teplo na vykurovanie – nebytové objekty [MWh]	-*
Teplo na prípravu TÚV – nebytové objekty [MWh]	-*
Celkové dodané teplo [MWh]	27 588,87*
Celkové dodané teplo na vykurovanie [MWh]	19 855,601*
Celkové dodané teplo na prípravu TÚV [MWh]	7 733,27*

*Údaje sú pre kotolne v správe Trebišovská energetická, s.r.o., OSBD Trebišov., údaje pre PK ŽSR neboli dodané.
Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie, s.r.o., OSBD Trebišov, MsÚ Trebišov (údaje za rok 2020)

Rozhodujúci výrobca a dodávateľ tepla v oblasti CZT je v meste Trebišov len spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o., ktorá spravuje 3 okrskové kotolne prepojené do jedného primárneho rozvodu tepla. V nasledujúcej tabuľke je charakteristika zdrojov tepla podieľajúcich sa na výrobe a distribúcii tepla do rozvodov CZT v meste Trebišov pre bytové jednotky a nebytovú sféru.

Tabuľka 6 Základná charakteristika výrobcu tepla CZT (za roky 2018-2020)

Rok	Celkový inštalovaný výkon kotlov [kW]	Celkový počet kotlov	Spotreba paliva biomasa [m ³]	Spotreba paliva ZP [m ³]	Vyrobené teplo [GJ]	Predané teplo na ÚK [GJ]	Predané teplo na TÚV [GJ]
2018	31,2	9	43 635	94 698	111 799,26	69 081,79	29 519,48
2019	31,2	9	41 107	144 060	110 859,48	70 727,97	26 512,26
2020	31,2	9	46 653	87 784	108 619,56	70 374,96	27 548,16

1.2.1.1 Zdroje tepla - základná technológia v okrskovej domovej kotolni

Technické údaje o základnej technológii a štruktúre v plynových kotolniciach v členení na kotly a rozvody sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách a grafoch.



Charakteristika okrskovej kotolne Centrálny energetický zdroj (CEZ) na biomasu

Kotolňa má celoročné využitie. Samostatne stojaca kotolňa je umiestnená v novo vybudovanom objekte Centrálného energetického zdroja v južnej časti mesta na ul. M.R. Štefánika 4096/171A. Kotolňa CEZ využíva ako palivovú základňu biomasu – slamu, drevnú biomasu. Je zdrojom tepla s vonkajšími rozvodmi tepla, zabezpečujúcimi dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV pre bytové aj nebytové priestory v celom meste. Nahrádza plynové kotolne, ktoré boli umiestnené po sídliskách.

Tabuľka 7 Základné údaje o kotolni CEZ na biomasu²³

Umiestnenie kotolne	Trebišov, M.R. Štefánika 4096/171A
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	drevná štiepka, slama
Celkový výkon kotolne	13,4 MW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	KOST
Regulačný systém	AMIT
Obsluha kotolne	Dispečerská

Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie biomasy. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe Vesko - B s menovitým tepelným výkonom 6900 kW a Vesko – S s menovitým tepelným výkonom 6500 kW. Spôsob prípravy TÚV je prenesený na kompaktné odovzdávacie stanice tepla priamo k odberateľovi.

Tabuľka 8 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne CEZ²³

	K-1	K-2
Výrobca kotla	TTS EKO Třebíč	TTS EKO Třebíč
Druh kotla	teplovodný	teplovodný
Typ kotla	Vesko - B	Vesko - S
Výrobné číslo	TTS - 1614	TTS - 3215
Typ paliva	drevná štiepka	slama
Aktívny	*	*
Záložný	-	-
Rok výroby	2015	2015
Výkon [kW]	6900	6500
Garantovaná účinnosť [%]	85	85
Termokondenzátor	nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Prevádzka kotlov je nepretržitá, emisne jednorežimová. Palivom je biomasa. Regulácia tepelného výkonu sa uskutočňuje zmenou množstva paliva do kotla. Emisie zo spaľovacieho zariadenia – kotol VESKO-B sú vedené do komína o výške 20 m. Emisie zo spaľovacieho zariadenia – kotol VESKO-S sú vedené do samostatného ocelového komína o výške 20 m od zeme.

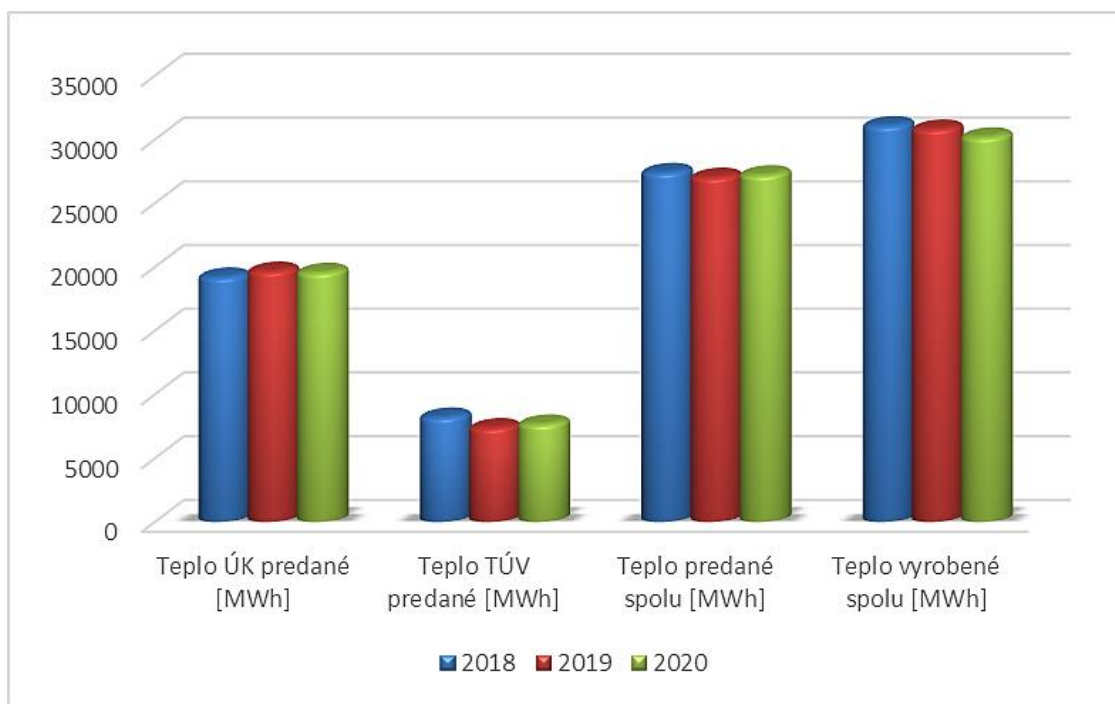
Tabuľka 9 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie ²³

	2018	2019	2020
Spotreba paliva -biomasa [m ³]	43 635	41 107	46 653
Spotreba paliva -zemný plyn [m ³]	94 698	144 060	87 784
Teplo ÚK predané [kWh]	19 189 387	19 646 657	19 548 601
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	31 055 350	30 794 300	30 172 100



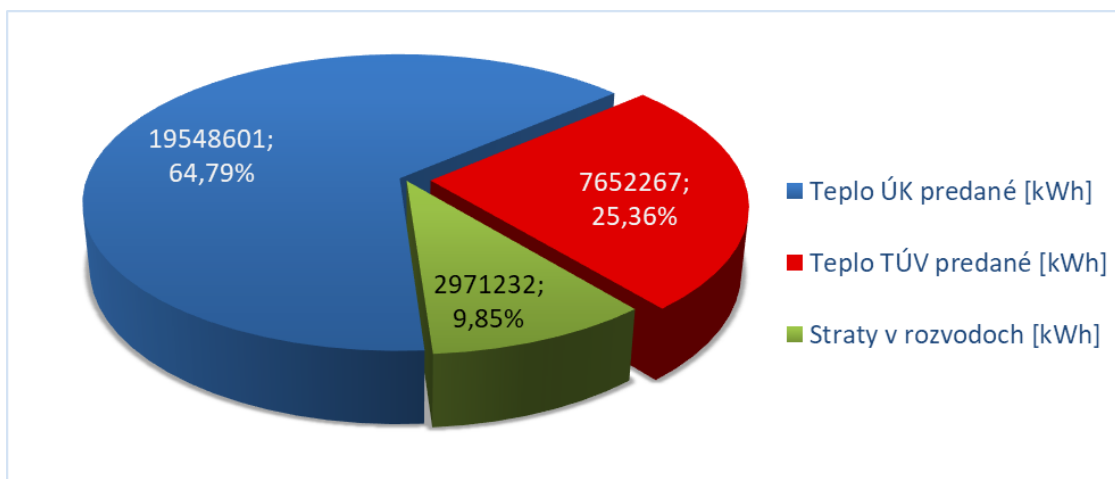
Teplo TÚV predané [kWh]	8 199 856	7 364 518	7 652 267
Teplo predané spolu [kWh]	27 389 243	27 011 175	27 200 868
Teplo vyrobené spolu [kWh]	31 055 350	30 794 300	30 172 100
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	88	90,1	90,1

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.



Graf 12 Pomer celkového vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2018-2020

Z Grafu 12 je možné pozorovať mierny pokles celkového vyrobeného tepla oproti roku 2018 čo predstavuje 2,84%. Pri porovnaní predaného tepla pre ÚK je naproti tomu pozorovať mierny nárast o 1,87% oproti roku 2018 ale len 0,45% oproti priemernej hodnote za posledné 3 roky. Pri porovnaní spotreby TÚV je trend opäť klesajúci o 6,68% oproti roku 2018.



Graf 13 Rozdelenie expedovaného tepla zo zdrojov tepla napojených na CZT v roku 2020

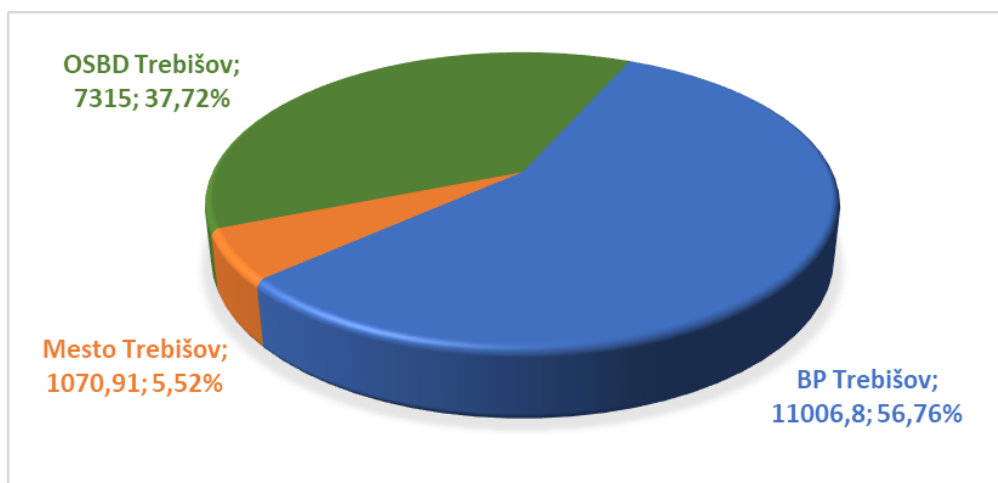
Straty v rozvodoch predstavujú 9,85 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,901.



Tabuľka 10 Zoznam hodnotených odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v bilančnom roku 2020

P.č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [MWh]	TÚV [MWh]	TÚV [m ³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m ³]		ÚK [MWh]	TÚV [MWh]	TÚV [m ³]
1	BP Trebišov	7328,8	3678	51932					7328,8	3678	51932
2	Mesto Trebišov	731,89	339,02	5437					731,89	339,02	5437
3	OSBD Trebišov	4610	2705	40295					4610	2705	40295
	Spolu	12671	6722	97664	0	0	0	0	12670,7	6722,02	97664

Zdroj: BP, Trebišov, MsÚ Trebišov, OSBD Trebišov



Graf 14 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2020

Vyrobené teplo v CEZ je dodávané okrem hodnotených odberateľov aj ďalším správcom bytových domov aj nebytových priestorov. V meste Trebišov spravujú bytové domy aj Spoločenstvá vlastníkov bytov (SVB), ktoré majú v správe bytové domy s vlastnými domovými alebo vchodovými kotolňami.

Z celkového vyrobeného tepla hodnotení odberatelia v roku 2020 odobrali 71,29%. V systéme CZT sú na odberné miesta pripojené aj objekty nebytovej sféry, ktoré sa nehodnotili.

Charakteristika okrskovej plynovej kotolne PK-3

Plynová kotolňa PK-3 využíva ako palivovú základňu zemný plyn. Kotolňa je umiestnená v objekte za športovou halou na ul. Poľná 2480/4. Kotolňa je pôvodná a po rekonštrukcii primárnych rozvodov bola ponechaná ako jeden zo záložných tepelných zdrojov. V priestoroch bola dobudovaná KOST pre distribúciu tepla k odberateľom.

Tabuľka 11 Základné údaje o kotolni²³

Umiestnenie kotolne	Trebišov, Poľná 2480/4
Druh kotolne	Teplovodná, špičkový, záložný zdroj tepla
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	9400 kW
Počet kotlov	4
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Spôsob prípravy TÚV	Nevyrába sa TUV
Regulačný systém	AMIT
Obsluha kotolne	Dispečerska



Spaľovacie zariadenia – kotly spaľujúce zemný plyn majú samostatné prieduch vyvedené do dvoch samostatných komínov o výške 16 m.

Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1	K2	K3	K4
Výrobca kotla	ČKD	ČKD	ČKD	ČKD
Druh kotla	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný
Typ kotla	KDV 250	OW 200	OW 200	OW 200
Výrobné číslo	13935	4473	4471	3988
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	1995	1982	1982	1981
Výkon [kW]	2500	2300	2300	2300
Garantovaná účinnosť [%]	88	88	88	88
Termokondenzátor	nie	Nie	Nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

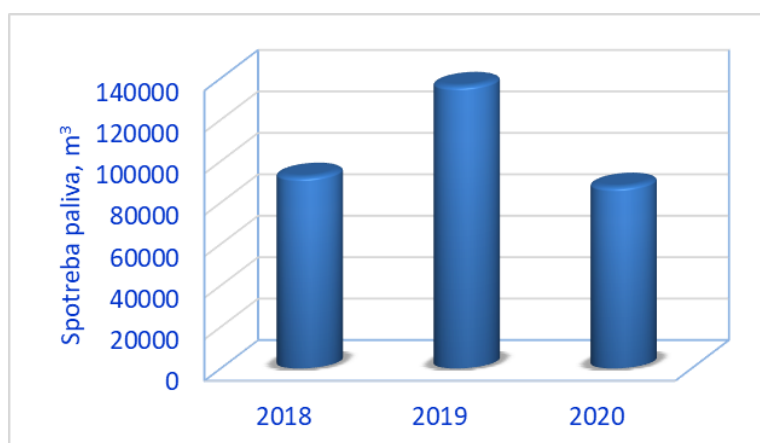
Rekonštrukciou primárnych rozvodov tepla sa ponechala plynová kotolňa ako náhradný zdroj tepla a z toho dôvodu sa využívajú inštalované plynové kotly len minimálne alebo v čase špičkového odberu.

Tabuľka 13 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020

PK – PK3	2018	2019	2020
Spotreba paliva [m ³]	92 488	136 308	87 684

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Celkové vyrobené teplo vyrobené v zdroji PK-3 bolo dodané do primárnych rozvodov tepla CZT. V kotolni PK-3 bolo vyrobené teplo v čase potreby zálohy centrálného zdroja tepla alebo zvýšenej potreby do primárnych rozvodov tepla. Z uvedeného grafu vyrobeného tepla je možné vidieť zvýšenú spotrebu paliva v kotolni v roku 2019. Z dôvodu vekovej skladby inštalovaných kotlov je potrebné prehodnotiť výmenu plynových kotlov za energeticky efektívnejšie.



Graf 15 Spotreba paliva v plynovej kotolni PK-3 za sledované obdobie 2018-2020



Charakteristika okrskovej Plynovej kotolne CK

Kotolňa CK využíva ako palivovú základňu zemný plyn. Okrsková plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Puškinova 277/18. Kotolňa slúži ako špičkový zdroj tepla s pripojením na primárne rozvody tepla. V kotolni je inštalovaná viacrežimová technológia, ktorá je kontinuálne emisne ustálená.

Tabuľka 14 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Trebišov, Puškinova 277/18
Druh kotolne	Teplovodná, špičkový zdroj tepla
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	8400 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Spôsob prípravy TUV	Nevyrába sa TUV
Regulačný systém	nezistené
Obsluha kotolne	Dispečerska

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Spaľovacie zariadenia – kotly spaľujúce zemný plyn majú samostatné oceľové výduchy s rozptylom emisií vo výške 19 m nad okolitým terénom.

Tabuľka 15 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K3	K4	K5
Výrobca kotla	ČKD	ČKD	ČKD
Druh kotla	Teplovodný	Teplovodný	Teplovodný
Typ kotla	VHP 2800	VHP 2800	VHP 2800
Výrobné číslo	20631	20627	20630
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	1990	1990	1990
Výkon [kW]	2800	2800	2800
Garantovaná účinnosť [%]	89	89	89
Termokondenzátor	nie	Nie	nie
Prevádzkové hodiny kotla	Nesledované	Nesledované	Nesledované

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

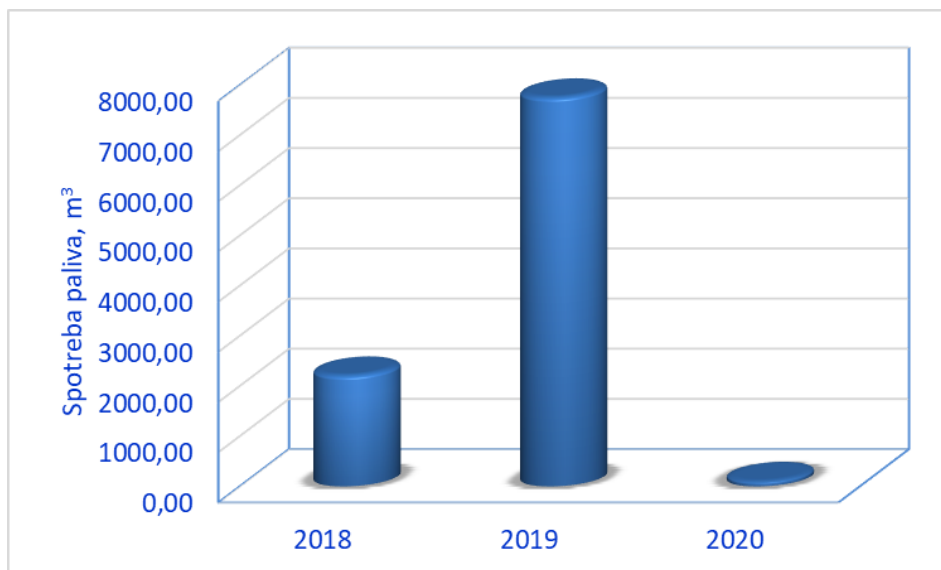
Rekonštrukciou primárnych rozvodov tepla sa ponechala plynová kotolňa ako náhradný zdroj tepla a z toho dôvodu sa využívajú inštalované plynové kotly len minimálne alebo v čase špičkového odberu.

Tabuľka 16 Spotreba paliva – zemný plyn za obdobie rokov 2018-2020

PK - CK	2018	2019	2020
Spotreba paliva [m ³]	2210	7752	100

Zdroj: Trebišovská energetická, s.r.o.

Celkové teplo vyrobené v zdroji PK-CK bolo dodané do primárnych rozvodov tepla. Podľa údajov v tabuľke zo spotreby paliva, ktorá je zobrazená v nasledujúcom grafe je možné hodnotiť, že uvedený zdroj tepla sa v roku 2020 využíval minimálne oproti roku 2019. Z dôvodu vekovej skladby inštalovaných kotlov je vhodné prehodnotiť výmenu plynových kotlov za energeticky efektívnejšie.



Graf 16 Spotreba paliva v plynovej kotolni CK za sledované obdobie 2018-2020

Z dôvodu hospodárnosti rozvodov je potrebné analyzovať celý systém rozvodov a urobiť patričné opatrenia na zvýšenie hospodárnosti rozvodov tepla. Veľké straty tepla v rozvodoch sú spôsobené odpájaním bytov a tým sa naruší prevádzka distribúcie tepla.

Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla. Z hľadiska energetickej účinnosti sú používané zariadenia na výrobu tepla prevádzkované s vyššou účinnosťou ako požaduje vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Základné údaje o domovej kotolni ŽSR Plyn. kotolňa 813

Kotolňa je v správe spoločnosti KOOR Energie, s.r.o. Trebišov. Domová plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského. Je zdrojom tepla bez vonkajších rozvodov tepla, zabezpečujúcimi dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV pre spotrebiteľa. Príprava TÚV je riešená systémom zásobníkového ohrievača s obsahom 2x 360 litrov.

Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Trebišov, ul.Komenského
Druh kotolne	Plynová kotolna podľa STN 07 07 03
Druh Paliva	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)
Celkový výkon kotolne	183 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	Combi Val ESSR 400 2ks
Regulačný systém	Regulácia Typu – AMMINI 4 DS + ADIR
Obsluha kotolne	Občasný dozor – vzdialený prístup

Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe 2x HOVAL Ultra Gas 90. V súčasnosti sa miesto zemného plynu využíva spaľovanie propánu, ktorý je dodávaný do zásobníka v kvapalnej forme (LPG).



Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne v roku 2020

	K-1	K-2
Výrobca kotla	Hoval	Hoval
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval Ultragas 90	Hoval Ultragas 90
Výrobné číslo	602532100678	602532100675
Typ paliva	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)	Propán C3H8 – skvapalnený (LPG)
Aktívny	*	*
Záložný		
Rok výroby	2013	2013
Výkon [kW]	85	85
Garantovaná účinnosť [%]	98	98
Termokondenzátor	-	-
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: KOOR Energie, s.r.o. Trebišov

Odberateľom je administratívna budova ŽSR v Trebišove na ul. Komenského. Údaje o výrobe a spotrebe tepla neboli poskytnuté, sú predmetom zmluvného vzťahu s odberateľom.

1.2.1.2 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

Na území mesta sa okrem bytových domov, ktoré sú zásobované z CZT nachádzajú aj bytové domy s individuálnym vykurovaním pomocou domových kotolní. Prehľad bytových domov s individuálnym vykurovaním podľa príslušnosti k miestnej časti je uvedený v nasledujúcich tabuľkách.

Základné údaje o kotolni PK – Cintorínska 850/1,3

Domová kotolňa je v správe OSBD Trebišov. Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Cintorínska 850/1,3. Teplo zo zdroja sa využíva len na vykurovanie a prípravu TÚV. V bytovom dome je 46 bytových jednotiek a má zateplený obvodový plášť. Odberateľom tepla sú obyvatelia bytového domu.

Tabuľka 19 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Cintorínska 850/1,3 Trebišov
Druh kotolne	Domová, Teplovodná
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	264 kW
Počet Kotlov	4
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK a TÚV
Regulačný systém	Rýchloohrev
Obsluha kotolne	Automatická

Tabuľka 20 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2	K3	K4
Výrobca kotla	Viessman	Viessman	Viessman	Viessman
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300
Výrobné číslo	717 677 96 0 62 37 103	717 677 96 0 61 73 104	717 677 96 0 61 72 107	717 677 96 0 62 38 100
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn



Aktívny	áno	áno	áno	áno
Záložný	nie	nie	nie	nie
Rok výroby	2006	2006	2006	2006
Výkon [kW]	66	66	66	66
Garantovaná účinnosť [%]	109	109	109	109
Termokondenzátor	nie	nie	nie	nie
Prevádzkové hodiny	2300	2300	2300	2300

Zdroj: OSBD Trebišov

Z dôvodu nehospodárnej prevádzky kotlov boli vymenené pôvodné kotly v roku 2006 za energeticky hospodárnejšie plynové kondenzačné kotly.

Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla. Z hľadiska energetickej účinnosti sú používané zariadenia na výrobu tepla prevádzkované s vyššou účinnosťou ako požaduje vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.

Tabuľka 21 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2020

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [MWh]	TUV [MWh]	TUV [m ³]	ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m ³]		ÚK [MWh]	TUV [MWh]	TUV [m ³]
1	BD Cintorínska 850/1,3	307	81	1080	0	0	0	0	370	81	1080
Spolu		370	81	1080	0	0	0	0	370	81	1080

V roku 2020 sa v bytovom dome spotrebovalo celkovo 388 MWh tepla, z toho 307 MWh na ÚK a 81 MWh na prípravu TUV. Spotrebu tepla na ÚK a prípravu TUV účtuje správca priamo vlastníkom bytov na základe zmluvy. Dodávateľom zemného plynu je Innogy Slovensko s.r.o.

V meste Trebišov pôsobia Spoločenstvá vlastníkov bytov (SVB), ktoré majú v správe celé bytové domy alebo len časť bytového domu. Niektoré bytové domy prípadne vchody bytových domov sú odpojené od CZT a spravujú si vlastné kotolne, ktoré sú inštalované ako domové alebo vchodové. Informácie o týchto kotolniach neboli zistené. SVB nemajú povinnosť zverejňovať údaje o spotrebe energií. Spotreba energií sa účtuje priamo vlastníkom bytov na základe zmluvy od poskytovateľov pripojenia k médiám.

1.2.1.3 Rozvody tepla a veková štruktúra rozvodov tepla

Primárny rozvod z CEZ na biomasu

Na rozvode je zabezpečené meranie tepla vstupujúceho do rozvodu a meranie dodaného tepla na odbornom mieste. Ukazovateľ energetickej účinnosti pre primárny teplovodný rozvod (vetva V1) predstavuje hodnotu 90,1 %.

Tabuľka 22 Údaje o rozvodoch tepla³³

Názov vetvy:	V1
Spôsob uloženia	Podzemné – bezkanálové



Druh izolácie	predizolovaný rozvod		
Druh rozvodu	primárny teplovodný		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 32	473	DN 100	1215
DN 40	1562	DN 125	898
DN 50	2039	DN 150	1476
DN 65	1109	DN 200	3352
DN 80	780	DN 250	6086
Celková dĺžka [m]	18 990		

V rozvodoch tepla z kotolní je teplonosnou látkou teplá voda. Celková dĺžka teplovodných rozvodov tepla z kotolne k miestam spotreby je 18 990m. Rozvody tepla sú uložené pod zemou bezkanálovým spôsobom. Teplo je merané na vstupe do rozvodu tepla a taktiež na odberných miestach. V roku 2019 bola uskutočnená rekonštrukcia primárnych rozvodov. Rekonštrukciou sa vybudoval jeden tepelný okruh dvojrúrovňového rozvodu pre prenos tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody v stavebných objektoch bytovej a občianskej výstavby využitím moderných technológií. Súčasťou systému rozvodov je monitorovací systém pre lokalizáciu porúch izolácie podzemného vedenia. Rozvody sú hydraulicky vyregulované. Teplá úžitková voda je pripravovaná domovými kompaktnými odovzdávacími stanicami tepla (KOST) priamo v jednotlivých napojených objektoch. Počet odberných miest je 150 označovaných podľa okruhov pôvodných plynových kotolní a výmenníkov.

Pred rekonštrukciou bolo teplo distribuované do miest spotreby niekoľkými okruhmi teplovodného potrubia, ktoré bolo vybudované vonkajšími štvorrúrovňovými (2xÚK, 2xTÚV) kanálovými rozvodmi. Rozvody boli morálne a fyzicky opotrebované, neekonomické pre značnú stratu tepla s vysokou prevádzkovou náročnosťou.³²

Rekonštrukciou sústavy rozvodov tepla v meste Trebišov sa na základe energetického auditu deklarovala úspora absolútnych strát rozvodov tepla 693,58 MWh.³³

V súčasnosti majú rozvody na inštalovaných miestach KOST celkový inštalovaný príkon 15,622 MW. Najmenší inštalovaný príkon na odbernom mieste je 19,6 kW a maximálny 570,5 kW.

Pri overovaní hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení na výrobu a distribúciu tepla bola dosiahnutá účinnosť distribúcie tepla $\eta_{RTnVI}=0,901$.³³

Sekundárny teplovodný rozvod

Mesto Trebišov má vybudovaný primárny teplovodný okruh s dodávkou tepla pre celé mesto. Na primárny teplovodný rozvod sú napojené kompaktné odovzdávacie stanice tepla (KOST), ktoré tvoria hranicu plnenia dodávok tepla do sekundárnej siete priameho odberateľa s uzatváracími armatúrami sekundárneho vývodu na výstupnom a vratnom potrubí v KOST. Uzatváracie armatúry sú súčasťou KOST a sú zároveň majetkovoprávnou hranicou a hranicou povinnosti vykonávať opravy a údržbu tepelných zariadení, okrem filtračného prvku na sekundárnej sieti na vratnom potrubí, ktorý patrí do starostlivosti dodávateľa.⁵

Údaje o sekundárnych rozvodoch neboli zistené. Sekundárne rozvody sú v správe odberateľov od pripojenia sa na príslušné odberné miesto pomocou KOST.



Veková štruktúra rozvodov z okrskových kotolní sa pohybuje do 5 rokov všetkých primárnych rozvodov. Všetky primárne rozvody boli, v rámci rekonštrukcie rozvodov tepla, vymenené za predizolované a uložené bezkanálovým spôsobom s využitím existujúcich pôvodných rozvodov tepla z plynových kotolní a výmenníkov.

Vzhľadom na vekovú štruktúru rozvodov nie je potrebné realizovať rekonštrukciu jednotlivých vetiev rozvodov. V tomto štádiu je potrebné len monitorovanie vetiev teplovodnej rozvodnej siete.

Z hľadiska vykonaných analýz všetky zrekonštruované rozvody vykazujú podlimitné straty. Straty v rozvodoch vykazujú od roku 2018 straty menej ako 12,3%. Naproti tomu ešte v roku 2020 boli tieto straty len 9,85%. Nárast strát v rozvodoch je spôsobený postupným odpájaním odberateľov v bytových domoch.

1.2.1.4 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu

Pre hodnotenie inštalovaných zdrojov sa posudzovali kotolne v správe spoločností Trebišovská energetická, s.r.o., KOOR Energie s.r.o. a OSBD Trebišov.

Tabuľka 23 Prehľad hodnotených zdrojov podľa inštalovaného výkonu - kotolňa

Výkon kotolne	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 0,1 MW	0	0,0
od 0,1 MW do 0,5 MW	2	40,0
od 0,5 MW do 1 MW	0	0,0
od 1 MW do 5 MW	0	0,0
nad 5 MW	3	60,0

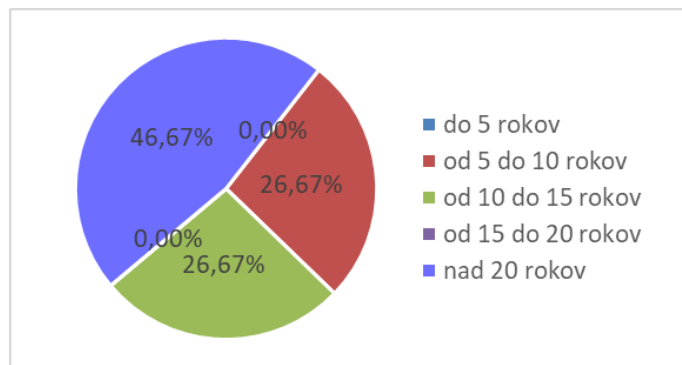
Z prehľadu analyzovaných okrskových a domových zdrojov t.j. hodnotených prevádzkovaných kotolní vyplýva, že v meste Trebišov prevláda vyšší počet zdrojov vyššieho výkonu nad 5 MW, v prepočte 60 %.

1.2.1.5 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Na základe vykonanej analýzy prevažuje veková skladba kotlov nad 20 rokov s podielom 46,67 % čo je aj z dôvodu ponechania pôvodnej technológie ako záložných prípadne špičkových zdrojov tepla, ktoré sa využívajú v čase špičky alebo minimálne. Hlavné energetické zdroje sú vo vekovej skladbe do 10 rokov, ktoré sú novšie a energeticky efektívnejšie. Kotly vo vekovej štruktúre nad 20 rokov sa nachádzajú za hranicou ich predpokladanej technickej životnosti a je potrebné uvažovať nad ich možnou výmenou za novšie technológie.

Tabuľka 24 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Vek kotlov	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 5 rokov	0	0,0
od 5 do 10 rokov	4	26,67
od 10 do 15 rokov	4	26,67
od 15 do 20 rokov	0	0,0
nad 20 rokov	7	46,67



Graf 17 Veková štruktúra inštalovaných kotlov



Centrálny energetický zdroj má vo vekovej skladbe do 10 rokov obidva kotly na biomasu, ktoré využívajú okolité dostupné zdroje paliva. Energetická politika EU sa v svojich cieľoch zamerala najmä na znižovanie emisií CO₂ a TZL a preto je tu na mieste aj otázka ďalšieho využívania biomasy v takom rozsahu.

V dôsledku sprísňujúcich sa emisných limitov pre prevádzkovanie takýchto zariadení sa ukazuje potreba modernizácie vekovo pokročilých zdrojov tepla.

Tabuľka 25 Prehľad kotlov podľa inštalovaného výkonu

Výkon kotla	Počet	Podiel (%)
do 0,1 MW	6	40,0
od 0,1 MW do 0,5 MW	0	0,0
od 0,5 MW do 1 MW	0	0,0
od 1 MW do 5 MW	7	46,67
nad 5 MW	2	13,33

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že v sledovaných kotolniach je inštalovaných 15 kotlov, z toho sú najpočetnejšie kotly do výkonu od 1-5 MW a to 46,67 %. Druhou najpočetnejšou skupinou sú inštalované kotly výkonu do 0,1 MW a to 40 %. V dôsledku odpájania SVD od CZT sa predpokladá početnejšia skupina kotlov do 0,1 kW. Odpájanie odberateľov v bytových domoch od CZT nepriaznivo pôsobí na hospodárnosť prevádzky rozvodov.

Nasledujúca tabuľka hodnotí štruktúru inštalovaných kotlov v okrskových a domových kotolniach. Hodnotených boli 3 okrskové kotolne a 2 domové kotolne.

Veková štruktúra kotlov inštalovaných v domových kotolniach je odlišná ako v prípade zdrojov CZT. Inštalované kotly v domových kotolniach, sú z hľadiska vekovej skladby novšie, najvýraznejšie zastúpenie majú kotly inštalované do 15 rokov t.j. 2/3 kotlov a tretina kotlov je vekovej štruktúry do 10 rokov. Inštalované kotly v domových kotolniach sú plynové kondenzačné.

Tabuľka 26 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla

a) Typ inštalovaných kotlov v zdrojoch tepla

P.č.	Zdroj tepla	Typ kotla				
		K1	K2	K3	K4	K5
1	CZE	Vesko - B	Vesko - S			
2	PK-3	KDV 250	OW 200	OW 200	OW 200	
3	PK-CK			VHP 2800	VHP 2800	VHP 2800
P.č.	Zariadenia na výrobu tepla domové kotolne					
1	PK-ŽSR	Hoval UltraGas 800D	Hoval UltraGas 800D			
2	PK-Cintorínská 850/1,3	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	Vitodens 300	

b) Veková štruktúra inštalovaných kotlov v zdroji tepla

P.č.	Zdroj tepla	Inštalovaný výkon (kW)	Počet kotlov	Rok výroby kotla				
				K1	K2	K3	K4	K5
1	CZE	13400	2	2015	2015			



2	PK-3	9400	4	1995	1982	1982	1981	
5	PK CK	8400	3			1990	1990	1990
P.č.	Zariadenia na výrobu tepla domové kotelne							
1	PK-ŽSZ	170	2	2013	2013			
2	PK- Cintorínská 850/1,3	264	4	2006	2006	2006	2006	

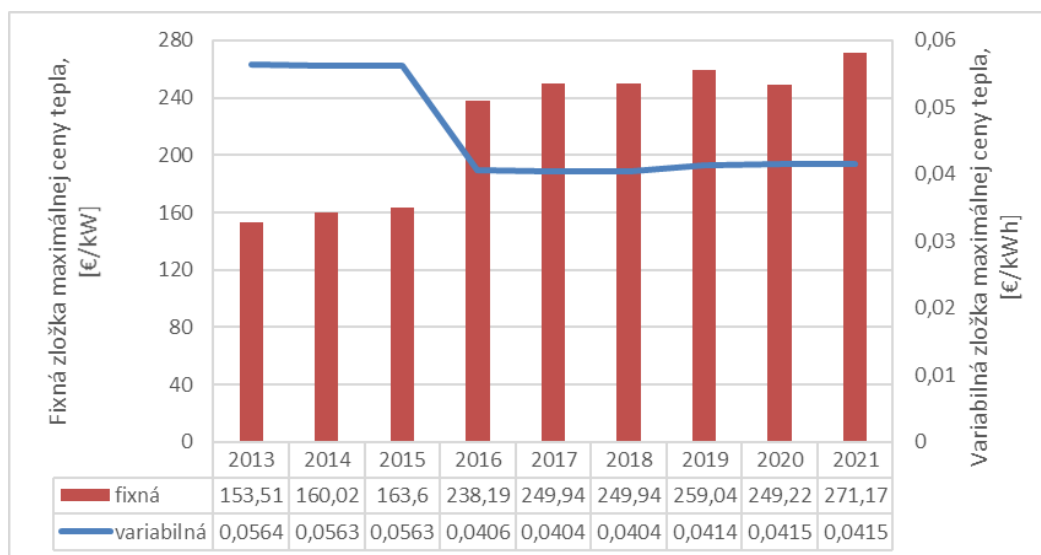
1.2.1.6 Vývoj ceny tepla u hlavného výrobcu tepla

Hlavným výrobcom tepla v meste Trebišov je spoločnosť Trebišovská energetická, s.r.o.. Ako veľký výrobca tepla podlieha cenovej regulácii v tepelnej energetike za výrobu, distribúciu a dodávku tepla.

Cena tepla je stanovená na základe Výnosu Úradu pre reguláciu sieťových odvetví. Tento úrad schvaľuje aj návrh maximálnej ceny tepla, ktorý nadobúda právoplatnosť vydaním Rozhodnutia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví. Cena tepla je schvaľovaná na jeden kalendárny rok.

Pre regulačné obdobie sa regulovanému subjektu Trebišovská energetická, s.r.o. rozhodnutím Úradu pre reguláciu sieťových odvetví ustanovuje cena tepla a to variabilná zložka maximálnej ceny tepla a fixná zložka maximálnej ceny tepla s primeraným ziskom pre odberné miesta v meste Trebišov. Variabilná zložka maximálnej ceny sa uplatňuje za namerané množstvo tepla na odbernom mieste v EUR/kWh odobratého tepla. Fixná zložka maximálnej ceny sa uplatňuje za regulačný príkon odberného zariadenia v EUR/kW regulačného príkonu. Ceny uvedené v tomto rozhodnutí sú bez dane z pridanej hodnoty.

Z vývoja cien tepla v nasledujúcom v grafe je možné pozorovať zmenu variabilnej zložky ceny tepla, ktorá sa zmenou technológie výrazne znížila a tým pádom sa znížila cena tepla za celkové odobraté teplo u odberateľa.



Graf 18 Vývoj regulovaných maximálnych cien tepla pre regulovaný subjekt Trebišovská energetická, s.r.o. za sledované obdobie 2013-2021³⁶

1.2.2 Individuálna bytová a domová výstavba

Vykurovanie sa vo väčšine prípadov realizuje priamo v rodinnom dome. Ide o tzv. lokálne vykurovanie. K zdrojom tepla pri takomto spôsobe vykurovania patria:



- kozuby
- otvorené kozuby alebo kozubové pece
- kachľové pece
- samostatné pece so spaľovaním uhlia, dreva, oleja alebo plynu
- plynové vykurovacie telesá
- elektrické vykurovacie telesá
- elektrické akumulčné kachle.

Všetky tieto spôsoby vykurovania sú v podstate známe a spravidla vyžadujú napojenie na komín alebo elektrické pripojenie.

Teplá voda môže byť pripravovaná z hľadiska prevádzky prietokovým ohrievačom, zásobníkovým ohrievačom a zásobníkom.

Na rozvod tepla vyrobeného v zdroji slúžia vykurovacie sústavy. Tie môžu byť:

- dvojrúrková sústava s dolným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami,
- dvojrúrková sústava s horným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami,
- dvojrúrková sústava s horizontálnym rozvodom,
- jednorúrkové sústavy,
- etážové vykurovacie sústavy.

V prevažnej väčšine rodinných domov prevláda ako zdroj tepla plynový kotol. Príprava teplej úžitkovej vody je realizovaná prietokovým alebo zásobníkovým ohrievačom. Rozvodná sústava je dvojrúrková s núteným obehom vykurovacej vody. Výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW. Tento výkon závisí od stavebných a tepelnotechnických vlastností konkrétneho rodinného domu. Účinnosť plynových kotlov sa pohybuje v rozmedzí 75 - 92 %. Výnimkou sú kondenzačné kotly, ktorých celková účinnosť je vyššia ako 99 %. U kotlov na tuhé palivá sa účinnosť pohybuje v rozmedzí 65 – 92 %. Elektrokotly majú účinnosť 93 - 98 %. Účinnosť kotlov závisí od ich roku výroby a druhu použitého paliva. Staršie kotly na plyn a kotly na tuhé palivo majú účinnosť výroby tepla nižšiu.

V súčasnej dobe sa kvôli zvyšujúcim cenám zemného plynu prechádza na iný druh paliva. Týmto palivom zvyčajne býva kusové drevo, pelety alebo drevná štiepka. Toto palivo je lacnejšie ako zemný plyn, ale prináša so sebou zníženie komfortu. Je potrebné zabezpečiť skladovacie priestory na toto palivo, výmenu kotla, dodržiavanie vlhkosti dreva na spaľovanie predpísanej výrobcom kotla, dosahovaná je nižšia účinnosť spaľovania oproti zemnému plynu, zvyšujú sa nároky na obsluhu kotle, znižuje sa možnosť regulácie výkonu kotla.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1491/2,4,6

Bytový dom na ul. Tržná 1491/2,4,6 je vo vlastníctve vlastníkov bytov v správe Bytový podnik Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1492/10,12

Bytový dom na ul. Tržná 1492/10,12 je vo vlastníctve vlastníkov bytov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD T.G. Masaryka 1493/1,3,5,7

Bytový dom na ul. T.G. Masaryka 1493/1,3,5,7 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 27 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená. Na budove sú inštalované nové okná, má zateplený obvodový plášť aj strechu. Strecha je typu valbová. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1063/23

Bytový dom na ul. Tržná 1063/23 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 6 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Berehovská 1522/23,25,27

Bytový dom na ul. Berehovská 1522/23,25,27 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 21 bytových jednotiek. Budova je čiastočne obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Strecha nie je zateplená a je valbového typu. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD T.G.Masaryka 1523/9,11

Bytový dom na ul. Cintorínska 105/12-14 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Na budove sú inštalované nové okná a obnovená je aj valbová strecha a komíny, má zateplený obvodový plášť. Strecha nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynový kotol. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 802/79

Bytový dom na ul. SNP 802/79 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Súčasťou bytového domu je aj suterén. Na budove sú inštalované nové okná a obnovená je aj valbová strecha a komíny, má zateplený obvodový plášť. Strecha nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynový kotol. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 809/83

Bytový dom na ul. c SNP 809/83 je v správe v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove je inštalovaných niekoľko nových okien, niektoré sú staršie. Strecha je pôvodná valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 812/81

Bytový dom na ul. SNP 812/81 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 4 bytové jednotky. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove je inštalovaných niekoľko nových okien. Strecha je obnovená, valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD SNP 888/3

Bytový dom na ul. SNP 888/3 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 4 bytové jednotky. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená, valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Tržná 1575/5,7,9

Bytový dom na ul. Tržná 1575/5,7,9 v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 26 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky, plynový kotol a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1584/11,13

Bytový dom na ul. Zimná 1584/11,13 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1585/7,9

Bytový dom na ul. Zimná 1585/7,9 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 18 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Strecha je obnovená valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.



Základné údaje o zdroji tepla v BD Zimná 1645/1,3,5

Bytový dom na ul. Zimná 1645/1,3,5 je v správe mesta Trebišov. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 27 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Strecha je valbového typu a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a plynové kotly. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1448/20,22

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1448/20,22 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 11 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená. Na budove sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1449/24,26

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1449/24,26 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova nie je obnovená ani zateplená a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1450/10,12

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1450/10,12 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1451/6,8

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1451/6,8 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie trojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť a sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a elektrické bojler. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Základné údaje o zdroji tepla v BD Kpt.Nálepku 1452/2,4

Bytový dom na ul. Kpt.Nálepku 1452/2,4 je v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.. Patrí medzi staršie dvojpodlažné tehlové bytové domy s počtom 12 bytových jednotiek. Budova je obnovená, má zateplený obvodový plášť. Na budove sú inštalované nové okná. Typ strechy je valbová a nie je zateplená. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa používajú plynové gamatky a individuálne tepelné zdroje. Bytový dom má napojenie na prípojku zemného plynu a elektrickej energie.

Tabuľka 27 Zoznam bytových domov s individuálnym bytovým vykurovaním (r. 2020)

Ulica a číslo vchodu	Rok kolaudácie	Počet obyvateľov	Počet bytov	Merná plocha	Vykonané opatrenia						
					Zat. Op.	Zat. stropoch	Ekvite roa	HV	TRV	Pome	



	Stavebná sústava/ materiál				m ²						
Tržná 1491/2,4,6	T 12	1958	38	18	1453,86	X					
Tržná 1492/10,12	T 12	1957	22	12	921,96	X					
T.G.Masaryka 1493/1,3,5,7	T 12	1958	41	27	2060,64	X	X				
Tržná 1063/23	T 12	1954	7	6	450,63	X					
Berehovská 1522/23,25,27	T 12	1959	42	21	1622,06	X					
T.G.Masaryka 1523/9,11	T 12	1959	34	12	931,12	X					
SNP 802/79	T 12	1956	17	12	450,96	X					
SNP 809/83	T 12	1956	20	12	930,23						
SNP 812/81	T 12	1958	6	4	930,23						
SNP 888/3	T 12	1958	6	4	450,96	X					
Tržná 1575/5,7,9	T01 B	1964	75	26	1813,16	X					
Zimná 1584/11,13	T01 B	1962	43	18	1189,89	X					
Zimná 1585/7,9	T01 B	1961	42	18	1208,77	X					
Zimná 1645/1,3,5	T01 B	1963	121	27	1815,20						
Kpt.Nálepku 1448/20,22	T 13	1952	21	11	1206,78						
Kpt.Nálepku 1449/24,26	T 13	1952	24	12	1206,78						
Kpt.Nálepku 1450/10,12	T 13	1956	24	12	1206,78	X					
Kpt.Nálepku 1451/6,8	T 13	1956	21	12	1206,78	X					
Kpt.Nálepku 1452/2,4	T 13	1956	24	12	1208,56	X					

ITZ-individuálne tepelné zdroje

Domová výstavba

Na Slovensku je v súčasnosti splynofikovaných 77 % obcí, v ktorých žije viac ako 94 % obyvateľov. Z pohľadu dosiahnutej úrovne plynofikácie obcí sa už nevyžaduje ďalší rozvoj distribučnej siete, avšak vzhľadom k značnému rozvoju výstavby obytných lokalít už viac rokov realizujeme priebežné pripájanie týchto lokalít do plynárenskej distribučnej siete. Predmetné obytné lokality sú spravidla situované v už splynofikovaných obciach, takže ide o zahusťovanie existujúcej distribučnej siete.³⁸

Počet plynofikovaných obcí v okrese Trebišov v roku 2001 bol 75, čo tvorilo 91% celkového počtu obcí čo svedčí o vysokom stupni plynofikácie z hľadiska celoslovenského priemeru.

Priemerná spotreba tepla v roku 2001 predstavovala 38 304 kWh na rok. Súčasná priemerná spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody rodinného domu predstavuje nižšiu hodnotu a to 21 200 kWh.

Zemný plyn na území mesta Trebišov je používaný v rodinných domoch na vykurovanie, ohrev TÚV a varenie. Podľa údajov SPP plynné palivo v tarife D3 a D4 používalo v meste na vykurovanie 1384 rodinných domov, čo predstavuje 59,4% všetkých bytov v rodinných domoch. V tarifnom pásme D3 a D4 je 23,17 % bytov v rodinných domoch z celkového počtu odberných miest evidovaných v SPP v tarifných pásmach D1 – D4.



Tabuľka 28 Využívané plynné palivo v rodinných domoch v roku 2021

Využívané palivo v rodinných domoch	Počet rodinných domov*	% odberných miest D3 a D4(ÚK+TÚV) v RD	Odhadované množstvo vyrobeného tepla [MWh]	Odhadovaná spotreba paliva
Zemný plyn, 2021	2332*	59,4*	29 340,8*	2 722 033,6 m ³

*Údaje z SPP a kvalifikovaným odhadom

Od roku 2011 sa znížila výstavba nových rodinných domov, u ktorých je potreba tepla nižšia a niektoré mohli byť napojené na existujúce rozvody plynu v meste. Prevažovala obnova existujúceho domového fondu na území mesta. Vysoký podiel plynifikácie mesta sa odzrkadlil v Územnom pláne mesta a v nových častiach mesta sa uvažuje s ďalším využívaním už existujúcich rozvodov a dostavbou nových plynových rozvodov pre návrh novobudovaných rodinných aj bytových domov. V týchto častiach sa navrhuje dobudovanie nových regulačných staníc prípadne zokruhovanie už existujúcich STL plynovodov. Týka sa to lokalít s obytným súborom „Trebišov Západ“, „IBV Západ pri cintoríne“, „Milhostov Sever“, sídlisko „Juh“. Podľa ÚPN mesta Trebišov sa výhľadovo predpokladá potreba zemného plynu pre 600 bytov v bytových domoch, 80 rodinných domov a v občianskej vybavenosti pre vykurovanie, varenie a prípravu TÚV. V navrhovaných lokalitách sa predpokladá rentabilná dodávka plynu pre distribučné spoločnosti. Z toho dôvodu je predpoklad, že sa podiel plynifikovaných rodinných domov zvýši. Pre výpočet vyrobeného množstva tepla a spotreby paliva sa použili nasledujúce hodnoty:

Tabuľka 29 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre plynné palivo

Palivo	Účinnosť zdroja	Výhrevnosť
Zemný plyn	86 %	34,34 MJ / m ³

Celkové vyrobené teplo v rodinných domoch predstavuje 29 340,8 MWh za rok. Toto teplo sa prerozdelenilo na vykurovanie (83 %) a teplú úžitkovú vodu (17 %). Veľkosť jednotlivých spotrieb je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 30 Prerozdelenie vyrobeného tepla

Rodinné domy	Celkové vyrobené teplo	
	29 340,8 MWh	
	Vykurovanie [MWh]	Príprava TÚV [MWh]
2021	24 352,864	4 987,936

1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT

V posledných rokoch dochádza k postupnému znižovaniu počtu odberných miest, do ktorých je zabezpečená dodávka tepelnej energie zo systému CZT. Je tomu tak z dôvodu postupného prechodu na individuálny spôsob zásobovania teplom (IZT), hlavne v bytovom sektore.

V nasledujúcom texte budú uvedené tri základné negatívne dopady na prevádzku kotolní systému CZT vplyvom znižovania počtu odberateľskej základne:

- Zvýšenie podielu strát v rozvodoch tepla pre ostatných odberateľov



Vo všeobecnosti možno povedať, že odpojením celého bytového domu alebo jednotlivých bytov od existujúceho systému tepelnorozvodnej siete dôjde k zvýšeniu tepelných strát v zostávajúcej časti rozvodov. V konečnom dôsledku sa to prejaví vo zvýšení strát na každú MWh dodaného tepla pre odberateľov ďalej napojených na systém CZT.

Tu je potrebné upozorniť na fakt, že každý prípad odpájania sa je osobitý, tak ako aj jeho vplyv na zvýšenie strát v zostávajúcich rozvodoch.

Možno očakávať, že iba v prípade dlhých prípojok s malým prenášaným výkonom odpojenie objektu nebude mať negatívny vplyv na zväčšenie tepelnej straty rozvodov na dodaný GJ tepla pre zostávajúcich odberateľov. Naopak u objektov s krátkymi prípojkami a väčším výkonom je možno s určitosťou očakávať veľmi negatívny dopad odpojenia objektu na zostávajúcich odberateľov.

b) Znižovanie výkonu sústavy

Postupným odpájaním sa bytových domov alebo jednotlivých bytov dochádza k zvyšovaniu podielu fixných nákladov (prevádzka tepelného hospodárstva, opravy, údržba) na každý GJ dodaného tepla pre ostatných odberateľov. U zdroja tepla po odpojení odberov náklady na jednotku z prevádzky a údržby zdroja rastú úmerne s poklesom dodávaného tepla.

c) Znižovanie účinnosti zdroja tepla

Odpájanie objektov od sústavy existujúcich rozvodov má negatívny vplyv na účinnosť zdroja tepla z dôvodu poklesu skutočne potrebného príkonu vzhľadom na inštalovaný výkon zdroja. Pri výraznejšom poklese potreby tepla na strane spotreby a pri obmedzenej možnosti zdroja tepla pružne reagovať na túto zmenu je zdroj tepla následne predimenzovaný a dochádza k podstatnému zníženiu efektívnosti pri premene tepla obsiahnutého v primárnom palive (zemnom plyne) na tepelnú energiu.

1.3 Verejný sektor

Táto kapitola pojednáva o zariadeniach na výrobu tepla vo verejnom sektore a stanovení potenciálu úspor pri výrobe tepla v týchto zdrojoch. Objekty verejného sektora sú v nasledujúcom riešení rozdelené na školy a ostatné budovy verejného sektora. Do verejného sektora sú zahrnuté objekty zdravotníckych zariadení, ďalej školy a školské zariadenia, objekty služieb a sociálne zariadenia a objekty inštitúcií.

1.3.1 Školstvo

Na základe zákona č. 416/2001 Z. z. o prechode niektorých pôsobností z orgánov štátnej správy na mestá a na vyššie územné celky s účinnosťou od 1. 7. 2002 prešli materské školy, základné školy a základné umelecké školy do zriaďovateľskej pôsobnosti obcí a miest. V súčasnosti sa spoločenské a sociálne zmeny odzrkadlili aj v potrebách kapacít, ako aj racionalizačných opatreniach vzhľadom k ekonomike prevádzkovania týchto zariadení.

V meste Trebišov pôsobia v súčasnosti v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov 3 materské školy a 3 elokované pracoviská, 4 základné školy, základná umelecká škola a centrum voľného času. V meste pôsobia aj ďalšie školské zariadenia a to Cirkevná škola s Materskou školou na Gorkého 55, Cirkevná stredná odborná škola sv.Jozafáta, Cirkevné Gymnázium sv.Jána Krstiteľa, Obchodná akadémia, Gymnázium Trebišov, Súkromná Stredná odborná škola DSA.



Materské školy

Výchovu a vzdelávanie pre najmenšie detí v meste zabezpečuje viacero materských škôl s elokovanými pracoviskami v pôsobnosti mesta Trebišov aj súkromné a cirkevné školy. Materské školy poskytujú celodennú výchovu a vzdelávanie deťom od dvoch do šesť rokov a deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou. Cieľom predprimárneho vzdelávania je dosiahnuť optimálnu perceptive – motorickú, poznávaciu a citovo – sociálnu úroveň, ako základ pripravenosti na školské vzdelávanie a život v spoločnosti.

Materská škola MŠ Škultétyho 1031/26

Materská škola na Škultétyho ulici 1031/26 v Trebišove je v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Trebišov. Zariadenie je materskou škôlkou s dvoma elokovanými pracoviskami na ul. Pri Polícii 2667 a na ul.29.augusta 392/2. Na týchto pracoviskách sa vyučuje v 12 triedach, v ktorých zabezpečuje výchovu a starostlivosť o deti od 2 do 6 rokov. K 30.6.2020 navštevovalo školu 253 detí. Škôlka má vo svojich priestoroch okrem učební aj jedáleň, šatne, vestibul, okolie je vhodné na hry a deti tu majú mnohé možnosti na aktivity či už vo vnútri alebo vonku. Nachádzajú sa v príjemnom pokojnom prostredí a poskytujú komplexnú celodennú starostlivosť.³⁵

Budova MŠ Škultétyho 1031/26 sa skladá z jedno a dvojpodlažnej časti, ktoré sú navzájom prepojené, je zateplená. V zariadení je umiestnených 5 tried z celkového počtu, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 109 detí. Celková podlahová plocha budovy je 1349 m². Rekonštrukcia sa uskutočnila v roku 2013 vrátane obnovenia strechy a výmeny okien. V triedach sa realizovala rekonštrukcia elektrických rozvodov. Strecha je plochá a nezateplená. Budova školy je napojená na CZT. Rozvody tepla sú oceľové. Vykurovacie telesá sú radiátory – rebrové oceľové a liatinové v kombinácii s panelovými radiátormi. Nie je inštalovaná rekuperácia vzduchu.

Tabuľka 31 Spotreba energií na MŠ Škultétyho 1031/26 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho 1031/26			
2018	-	-	4435
2019	-	-	3055
2020	-	-	3534

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba elektrickej energie za posledné 3 roky vykazuje pokles. Naproti tomu spotreba elektrickej energie v roku 2020 narástla oproti roku 2019 o 15.68 %. V roku 2020 bola spotreba tepla v zariadení 126113 kWh.

MŠ Škultétyho, Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2

Zariadenie MŠ Škultétyho Elokované pracovisko so školskou jedálňou na ul. Pri Polícii 2667/2 sa skladá z členitej dvojpodlažnej budovy, podlažia sú navzájom prepojené. Celková podlahová plocha budovy je 1946 m².

Budova školy prešla rekonštrukciou, ktorá sa uskutočnila v rokoch 2019-2020. V rámci projektu mesta a nenávratnému finančnému príspevku z Operačného programu Kvalita životného prostredia sa podarila komplexná rekonštrukcia budovy materskej školy. Zrealizovalo sa zateplenie obvodového plášťa, oprava vonkajšej fasády, zateplenie strechy, výmena okien za plastové s izolačným trojsklom a



rekuperáciou. Obnovené boli elektroinštalácie a zdravotníctvo. Okrem iného sa nahradili aj pôvodné radiátory a osvetlenie vo všetkých miestnostiach a triedach. Z rozpočtu mesta boli kompletne zrekonštruované sociálne zariadenia. Budova materskej školy je zaradená, v súlade s platnou legislatívou, do energetickej triedy A0.

V zariadení je umiestnených 5 tried z celkového počtu, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 102 detí. Celková podlahová plocha pôdorysu budovy je 973 m². V zariadení je nainštalovaná individuálna rekuperácia vzduchu. Strecha je plochá a zateplená v rámci rekonštrukcie v roku 2020. Budova školy je napojená na CZT. Rozvody tepla sú oceľové.

Tabuľka 32 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. Pri Polícii 2667/2 v rokoch 2018- 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho, El.pracovisko ul. Pri Polícii 2664			
2018	-	-	3517
2019	-	-	2981
2020	-	-	2897

Zdroj: MsÚ Trebišov

MŠ Škultétyho, Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2

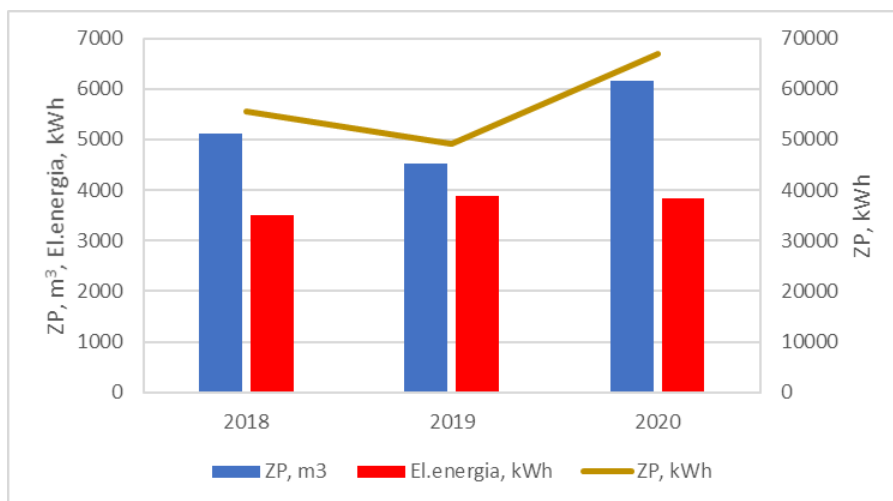
Zariadenie MŠ Škultétyho Elokované pracovisko s výdajnou jedálňou na ul. 29. augusta 392/2 je jednopodlažná budova. Strecha je typu valbová a nie je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 332 m². V zariadení sú umiestnené 2 triedy z celkového počtu tried, ktoré v roku 2019/2020 navštevovalo 42 detí.

V roku 2014 sa iba zo severnej strany budovy uskutočnilo zateplenie obvodového pláštia a výmena okien. Zvyšná časť budovy nie je rekonštruovaná, je plánovaná jej celková rekonštrukcia.

Tabuľka 33 Spotreba energií na MŠ Škultétyho Elokované pracovisko na ul. 29. augusta 392/2 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Škultétyho, El.pracovisko ul. 29. augusta 392/2			
2018	5124	55668,41	3496
2019	4525	49203,33	3883
2020	6154	67037,92	3838

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 19 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Ako zdroj tepla sa v budove využívajú gamatky na zemný plyn. Za sledované obdobie rokov 2018-2020 je nárast spotreby zemného plynu oproti roku 2018 o 20,42%. V spotrebe elektrickej energie je taktiež vidieť nárast spotreby energie.

Materská škola Hviezdoslavova 422/3

Materská škola Hviezdoslavova 422/3 je škola s právnou subjektivitou, ktorej zriaďovateľom je mesto Trebišov. Pod riadenie školy patria dve budovy a to na ul. Hviezdoslavova 422/3 a Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1. V materskej škole bolo v školskom roku 2019/2020 v 10 triedach zaradených 197 detí. Materská škola s celodennou výchovou a vzdelávaním poskytovala predprimárne vzdelávanie deťom vo veku od dvoch do šesť rokov a deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou.³⁸

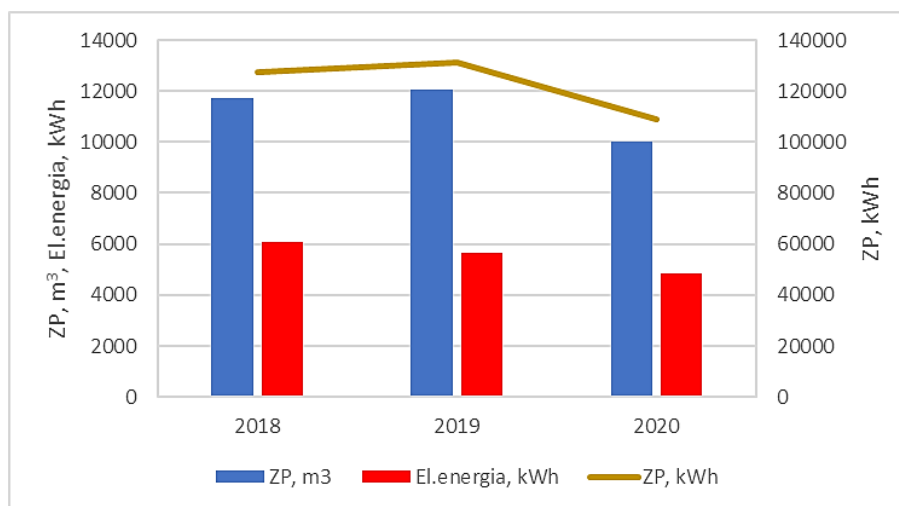
Školské stravovanie na Ul. Hviezdoslavovej a na Ul. 1. decembra je zabezpečené školskou kuchyňou. Školské kuchyne boli priebežne dopĺňané strojovým zariadením a kuchynským vybavením. Sú modernizované a dopĺňané materiálom z rozpočtu školy a finančných prostriedkov rodičovského združenia.³⁸

MŠ na ul. Hviezdoslavova 422/3 je umiestnená v účelovej budove. Pozostáva z troch pavilónových častí. V dvoch pavilónoch sú umiestnené štyri triedy z celkového počtu tried, ktorú navštevovalo 41,1 % detí z celkového počtu. Dva pavilóny sú dvojpodlažné a jeden jednopodlažný. Všetky pavilóny sú navzájom prepojené cez vstupnú halu. Celková podlahová plocha na vykurovanie je 1429 m². Pavilóny majú rovnú strechu. V rámci rekonštrukcie bola v roku 2017 realizovaná výmena okien a dverí za plastové z izolačného trojskla a zateplenie strechy. V roku 2022 mesto plánuje inštaláciu dvoch tepelných čerpadiel. Rozvody tepla sú v pavilónoch oceľové a na vykurovanie slúžia rebrové liatinové radiátory.

Tabuľka 34 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova 422/3 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
MŠ Hviezdoslavova 422/3 Trebišov			
2018	11720	127329	6097
2019	12063	131169	5636
2020	9999	108923	4851

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 20 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Zariadenie má vlastnú plynovú kotolňu s kotlom FEROMAT GBFN3 85Z s inštalovaným výkonom 85 kW. Kotel bol inštalovaný v roku 2006 a v roku 2020 vyrobil 108923 kWh tepla. Ako palivo slúži zemný plyn. Z priebehu spotrieb energií v hodnotenom období je vidieť klesajúcu tendenciu. Zníženie spotreby energií v roku 2020 môže byť spôsobené aj aktuálnou epidemiologickou situáciou.

V roku 2022 mesto plánuje inštaláciu dvoch tepelných čerpadiel.

MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko Ul.1. decembra 863/1

Elokované pracovisko MŠ so školskou jedálňou na ul.1. decembra 863/1 je umiestnené v účelovej budove, ktorá je v sídliskovej časti v strede mesta. V troch pavilónoch prevádzkuje šesť tried z celkového počtu tried, ktorú navštevovalo 59,9% detí z celkového počtu. Dva pavilóny sú dvojpodlažné a jeden jednopodlažný. Všetky pavilóny sú navzájom prepojené. Celková podlahová plocha na vykurovanie je 1846 m². Pavilóny majú rovnú strechu, ktorá bola v rámci rekonštrukcie v roku 2018 zateplená. V rámci rekonštrukcie v roku 2020 bolo realizované aj zateplenie obvodového plášťa kontaktným zateplovacím systémom a v rokoch 2018-2019 sa realizovala aj výmena okien. Rozvody tepla sú v pavilónoch oceľové a na vykurovanie slúžia rebrové radiátory.

Tabuľka 35 Spotreba energií na MŠ Hviezdoslavova Elokované pracovisko na ul. 1. decembra 863/1 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
MŠ Hviezdoslavova El. pracovisko 1. decembra 863/1	m ³	kWh	kWh
2018	-	-	4014
2019	-	-	4890
2020	-	-	4127

Zdroj: MsÚ Trebišov

Budova školy je napojená na CZT. V roku 2020 sa spotrebovalo teplo na vykurovanie a prípravu TUV 177055 kWh. V roku 2019 bol zvýšený odber elektrickej energie oproti predchádzajúcemu 21,82 % a nasledujúcemu roku o 15,6% v hodnotenom období. Zvýšená spotreba mohla súvisieť s prebiehajúcou rekonštrukciou budovy.

Materská škola, Komenského 1964/11

Materská škola na ul. Komenského 1964/11 je škola s právnou subjektivitou, ktorej zriaďovateľom je mesto Trebišov. Materská škola je 6 – triedna. Poskytuje deťom celodennú a poldennú výchovnú starostlivosť vo veku od 2 – 6 rokov a deťom s odloženou školskou dochádzkou. Nachádza sa na rozhraní sídliska s mladými rodinami a rodinnými domami, v blízkosti autobusovej a železničnej stanice, svetelnej križovatky a rôznych nákupných centier. V bezprostrednej blízkosti materskej školy je i základná škola, s ktorou veľmi dobre spolupracuje pri príprave detí na povinnú školskú dochádzku.³⁹

Materská škola je umiestnená v účelovej budove. Je rozdelená do dvoch pavilónov, ktoré sú spojené presklenými krytými chodbami, medzi ktorými je účelovo zriadená kuchyňa, pracovňa a miestnosť pre údržbára. Prvý pavilón tvoria 4 triedy s príslušnými miestnosťami a 3 kancelárie. V jednej miestnosti na poschodí je umiestnená riaditeľňa spolu s knižnicou.³⁹

V druhom pavilóne na prízemí sú dve triedy mladších detí. Na prvom poschodí je trieda, ktorá je vybavená interaktívnou tabuľou, ale aj cvičebným náradím na pohybové aktivity detí. Patrí k nej aj terasa, ktorá slúži aj ako herňa. Celá terasa je plná zelene, je krytá a umožňuje deťom pobyt vonku aj keď je nepriaznivé počasie. Na poschodí je jedna kancelária.³⁹

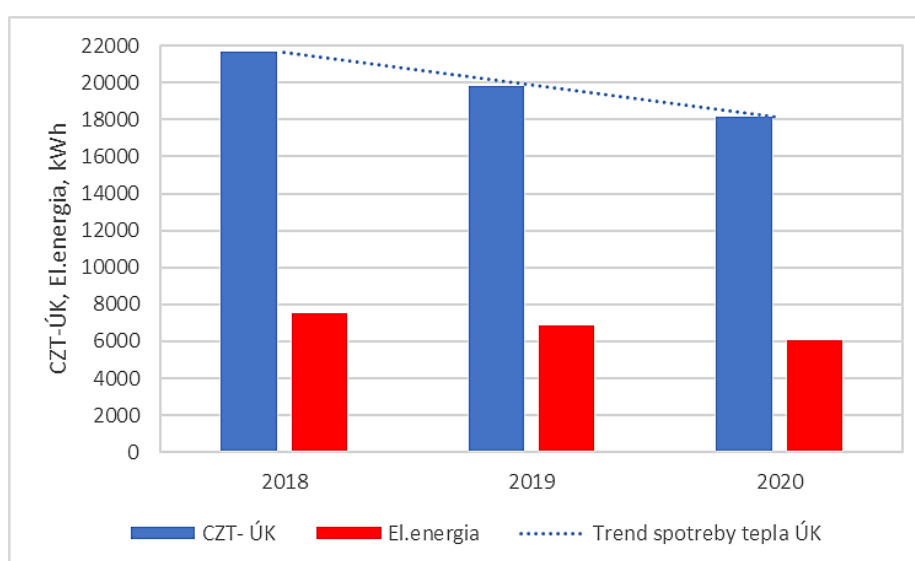


Budova školy je zateplená od roku 2014, súčasne boli v rámci rekonštrukcie vymenené okná. Strecha na pavilónoch je plochá a v roku 2021 sa realizovalo zateplenie strechy. V dvoch triedach a kuchynských skladoch je inštalovaná klimatizácia. Vykurovanie pavilónov je realizované pomocou rozvodov ústredného kúrenia, ktoré sú pôvodné z roku 1963. Vykurovacie telesá sú rebrové liatinové radiátory. Celková podlahová plocha budovy je 1714 m².

Tabuľka 36 Spotreba energií na MŠ Komenského 1964/11 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	ÚK – Mesto Trebišov	Spotreba elektrickej energie
Materská škola, Komenského 1964/11	kWh	kWh
2018	21 695,60	7 544,24
2019	19 793,86	6 842,89
2020	18 184,86	6 029,62

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 21 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy je napojená na CZT a spotrebované teplo je len v systéme vykurovania. V roku 2020 sa spotrebovalo teplo na vykurovanie 18184,86 kWh. Na prípravu TÚV sa využívajú elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače.

V hodnotenom období má spotreba tepla na ÚK klesajúcu tendenciu. Oproti roku 2018 poklesla spotreba tepla o 16,18%. Spotreba elektrickej energie v hodnotenom období má podobný klesajúci trend. Pokles spotreby elektrickej energie za hodnotené obdobie je až 20,07%.

Základná škola Komenského 1962/8

Zriaďovateľom Základnej školy na ul. Komenského 1962/8 je mesto Trebišov. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 783 žiakov spolu vo všetkých ročníkoch rozdelených do 35 tried, v ktorých prebiehalo pravidelné vyučovanie.⁴⁰

Základná škola sa skladá z piatich budov, a to: pavilón ročníkov 1. – 4. a pavilón ročníkov 5. – 9., ktoré sú navzájom prepojené.⁴⁰

Na škole sú zriadené špecializované učebne pre výuku humanitných a technických predmetov, jazykové laboratórium, školská knižnica, telocvičňa I., externá telocvičňa II. na ul. T. G. Masaryka, malá



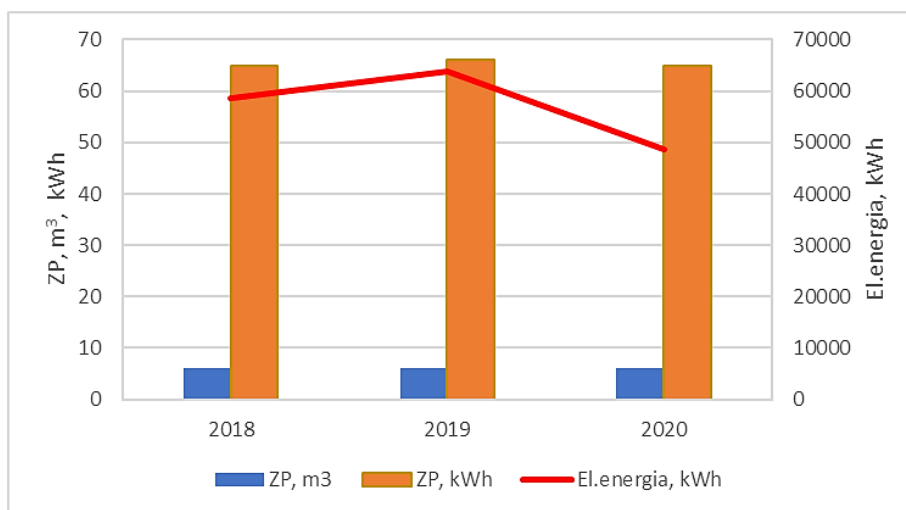
telocvičňa, posilňovňa, multifunkčné ihrisko, atletický ovál, 1 tenisový kurt, ihrisko s umelou trávou, lezecká stena. Vybrané učebne sú vybavené IKT technikou. Ďalej sa v pavilónoch nachádzajú kabinety pre učiteľov školy, kancelárske priestory vedenia školy, administratívy a ekonomického oddelenia, školská jedáleň.⁴⁰

Základná škola nemá vlastný zdroj tepla. Teplo na vykurovanie a TUV dodáva Trebišovská energetická, s.r.o. z CEZ kotolne na biomasu cez primárne rozvody a KOST. Celková podlahová plocha budovy je 10 294 m².

Tabuľka 37 Spotreba energií na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
	m ³	kWh	kWh
Základná škola, Komenského 1962/8			
2018	5,98	65	58650
2019	5,98	66	63741
2020	5,97	65	48535

Zdroj: MsÚ Trebišov



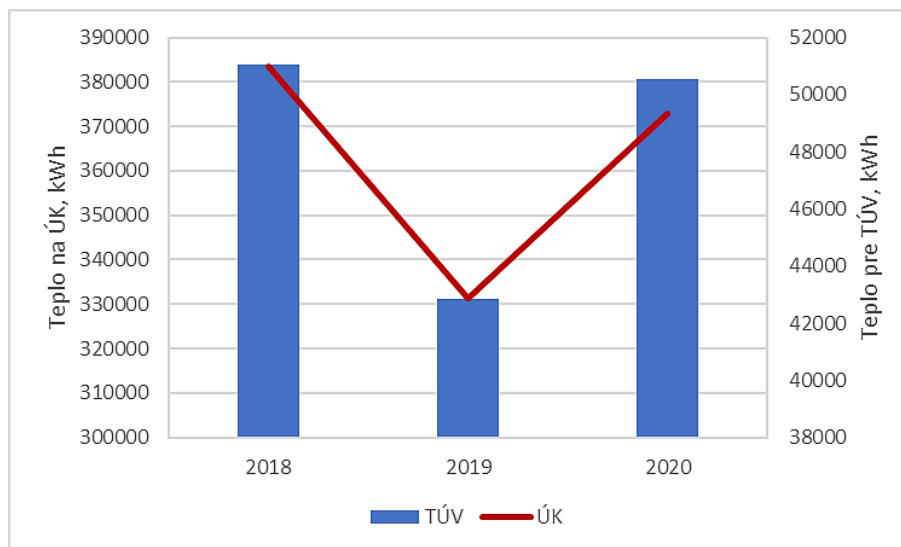
Graf 22 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Dodávateľom plynu je spoločnosť INNOGY Slovensko s.r.o., Mlynská 31, 042 91 Košice. Plyn sa spotreboval len v malom množstve v školskej kuchyni. Dodávateľom elektrickej energie je spoločnosť VSE Košice. Spotreba elektrickej energie v sledovanom období v roku 2019 stúpila o 8,7% a v nasledujúcom roku poklesla až o 23,86%. Pokles spotreby v roku 2020 súvisí s opatreniami prijatými na Slovensku ohľadom núdzového stavu.

Tabuľka 38 Spotreba tepla na ZŠ Komenského 1962/8 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	CZT		
	TUV kWh	UK kWh	Spolu kWh
Základná škola, Komenského 1962/8			
2018	51 071	383 589	434 660
2019	42 864	331 254	374 118
2020	50 532	372 950	423 482

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 23 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy je vynovená a na pavilónoch je plochá strecha. Pavilóny sú dvoj a trojpodlažné. Na pavilónoch sú plastové okná. Ako vykurovacie telesá na ÚK slúžia v učebniach rebrové liatinové radiátory, v jednej telocvični sú inštalované panelové radiátory, rozvody tepla sú oceľové.

Základná škola, Pribinova 34, Trebišov

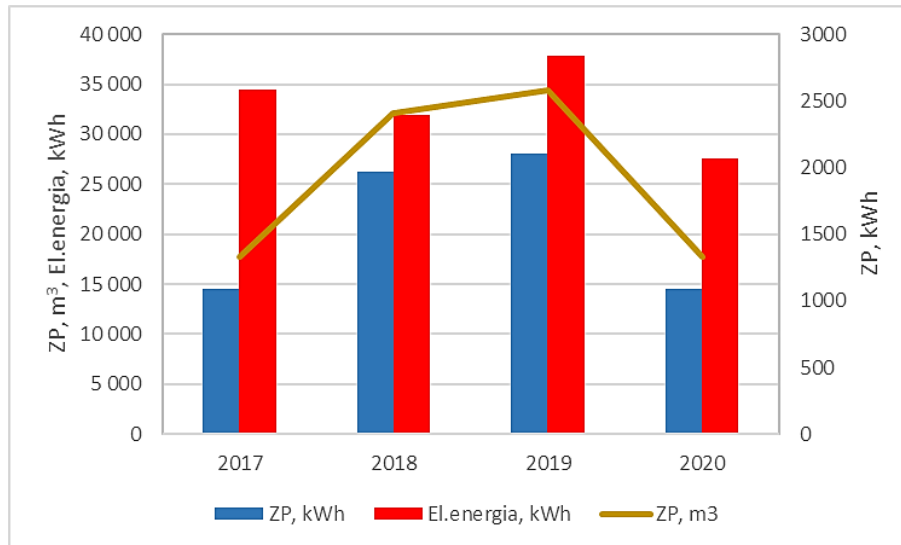
5. októbra 1992 sa mesto Trebišov obohatilo o novú základnú školu na sídlisku Sever. Zriaďovateľom Základnej školy na ul. Pribinova 76/34 je mesto Trebišov. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 294 žiakov spolu vo všetkých ročníkoch rozdelených do 17 tried, v ktorých prebiehalo pravidelné vyučovanie a 4 samostatné ŠKD. Okrem týchto tried má škola odborné učebne na výtvarnú výchovu, spoločnú učebňu na chémiu, biológiu a fyziku, 2 učebne na informatiku, 2 učebne cudzích jazykov, 2 multimediálne učebne a učebňu technickej výchovy. Škola disponuje aj nasledovnými priestormi a to veľká telocvična, kabinety pre učiteľov, školská knižnica, kancelárske priestory vedenia školy, administratívne a ekonomické oddelenie a školská jedáleň.⁴¹

Budova je dvojpodlažná a má zateplený obvodový plášť a to kontaktným zateplovacím systémom. Celková podlahová plocha budovy je 7218 m². Strecha je plochá a nezateplená. Okná a dvere sú vymenené za plastové. Škola je napojená na systém vykurovania CZT pomocou odberného miesta. V škole sú oceľové rozvody a ako vykurovacie telesá rebrové liatinové radiátory.

Tabuľka 39 Spotreba energií na ZŠ Pribinova 76/34 v rokoch 2017 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
	m ³	kWh	kWh
Základná škola Pribinova 76/34			
2017	1 328	14 472	34 442
2018	2 412	26 273	31 923
2019	2 580	28 099	37 842
2020	1 328	14 472	27 573

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 24 Spotreba energií v sledovanom období 2017-2020

Spotreba zemného plynu aj elektrickej energie má do roku 2019 rastúcu tendenciu. Naproti tomu je v roku 2020 zaznamenaný pokles v spotrebe energií. Znížená spotreba energií v roku 2020 je z dôvodu pandemickej situácie a dištančného vzdelávania. Zemný plyn sa využíva na varenie v školskej kuchyni, ktorá slúži aj pre stravníkov na ZŠ I.Krasku.

Základná škola, M. R. Štefánika 910/51

Základná škola na Ulici M. R. Štefánika 51 v Trebišove je plno-organizovaná a otvorená výchovno-vzdelávacia inštitúcia. Zriaďovateľom školy je mesto Trebišov. Výchovno-vzdelávaciu činnosť zameriava na žiaka tak, aby sa každému dieťaťu poskytla rovnaká príležitosť prebudiť jeho prirodzenú zvedavosť, záujem o získanie nových poznatkov, aktivitu ale aj snahu o presadenie sa.⁴²

Počtom žiakov a rozlohou sa škola radí medzi veľké školy. Súčasný demografický vývoj na jednej strane spôsobuje pomalý úbytok žiakov, na strane druhej poskytuje nové možnosti pre vytvorenie jedinečných podmienok, špecifických pre školu. Kvalitný tím odborníkov, schopných tvoriť a meniť klasické formy vyučovania na netradičné, ochotných na seba pracovať, spolu s postupne modernizovanými priestormi a vybavením školy dáva záruku dobrej konkurencieschopnosti školy.⁴²

Pedagógovia pracujú aj so žiakmi so zdravotným znevýhodnením, ktorí potrebujú zo strany pedagógov individuálny prístup rešpektujúci ich špecifické potreby. Žiaci so zdravotným znevýhodnením sú integrovaní do bežných tried, pričom majú vypracovaný individuálny výchovno-vzdelávací program.⁴²

V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu 680 žiakov. Škola má 29 tried a 9 oddelení školského klubu detí. K vybaveniu školy patrí 11 odborných učební, dve telocvične a veľký školský areál. Škola má zriadené odborné učebne biológie, chémie, fyziky, výtvarnej výchovy, techniky, 2 učebne informatiky, učebňu náboženskej výchovy, hudobnej výchovy, školskú kuchynku a jazykovú učebňu. Na škole pracuje školská knižnica s 3660 knižnými titulmi. Škola je dobre vybavená učebnými pomôckami, didaktickou a výpočtovou technikou. Škola má pripojenie na internet zdarma.⁴²

Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu HOVAL UNO 3 s výkonom 389 kW. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 778 kW. V roku 2020 sa v kotolni

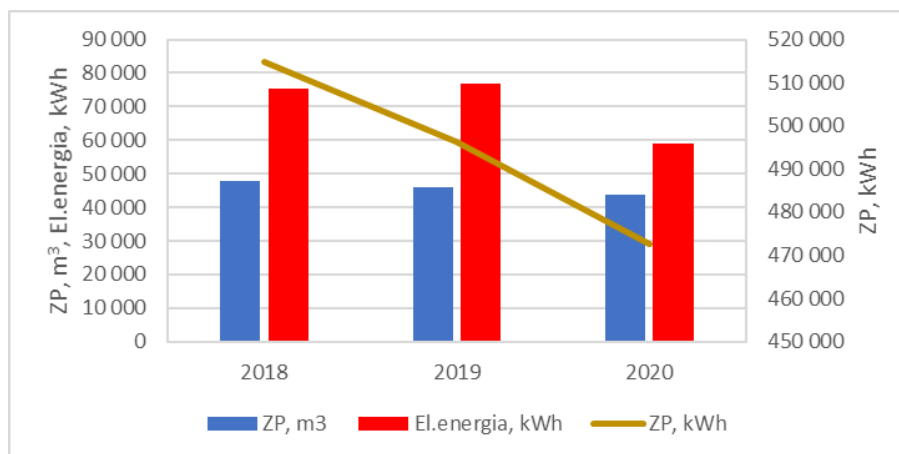


vyrobilo 472 476 kWh tepla. Rozvody sú oceľové a ako zdroj tepla slúžia rebrové radiátory. Celková podlahová plocha budovy je 6 649 m².

Tabuľka 40 Spotreba energií na ZŠ M.R.Štefánika 910/51 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Základná škola M.R.Štefánika 910/51	m ³	kWh	kWh
2018	47 911	514 789	75 232
2019	46 132	496 195	76 912
2020	43 833	472 476	59 088

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 25 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Okná sú drevené. Budova sa skladá z viacerých pavilónov, ktoré sú prepojené presklenými prechodmi. Samostatný pavilón je časť budovy s plynovou kotolňou a telocvičňou. Strecha budovy je sedlová zateplená a prekrytá plechovou krytinou. Obvodový plášť budovy je zateplený kontaktným zatepľovacím systémom. Spotreba zemného plynu v sledovanom období klesla o 8,5% a spotreba elektrickej energie až o 21,45%. Aj v tomto prípade je to spôsobené zmenou režimu prevádzky školy v dôsledku dištančného vzdelávania a pandemickej situácie.

Základná škola, Ivana Krasku 342/1

Zriaďovateľom Základnej školy Ivana Krasku je mesto Trebišov. Základná škola je situovaná v intraviláne marginalizovanej rómskej osady. Školu navštevovalo v školskom roku 2019/2020 994 žiakov zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. Vyučovanie prebiehalo v dvojzmennej prevádzke v 48 triedach a troch odborných učebniach na informatiku a práce s počítačom. Škola nemá školskú telocvičňu, ani priestory vhodné k vyučovaniu telesnej výchovy.⁴³

V škole prevládajú žiaci zo sociálne znevýhodneného prostredia, spádová oblasť sú ulice rómskej osady. Od školského roku 2012/2013 sú v škole zriadené špeciálne triedy pre žiakov so zdravotným znevýhodnením, ktorým sa venujú učitelia s odborným vzdelaním v tejto oblasti.⁴³

Cieľom, formulovaným v koncepcii rozvoja Základnej školy na ul. I. Krasku, je prispôsobiť obsah a proces výchovy a vzdelávania novým spoločenským potrebám a podmienkam s cieľom pripraviť žiakov školy na život v znalostnej (informačnej, učiacej sa) spoločnosti.⁴³



Budova na ul. I.Krasku 342/1 bola postavená v roku 2010 a patrí medzi najmladšie postavené školy v meste. Nová časť budovy nie je zateplená, staršia časť budovy je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 3338 m². Budova má sedlovú zateplenú strechu. Inštalované sú plastové okná a dvere. Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu HOVAL UltraGas 250D o výkone 2x 125 kW. Rozvody sú vymenené, vykurovacie telesá sú panelové radiátory. V roku 2020 sa spotrebovalo 297 450 kWh tepla viazané v palive pre potreby budovy.

Tabuľka 41 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku 342/1 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu	
	m ³	kWh
Základná škola, I. Krasku 342/1		
2018	33 289	361 591
2019	21 223	230 673
2020	27 298	297 450

Zdroj: MsÚ Trebišov

Budova na ul. Medická 2447 je dvoj podlažná a bola prerobená z budovy, ktorá slúžila na iné účely. Základná škola pre účely výuky využíva len jedno podlažie. Druhé podlažie využíva Cirkevná stredná odborná škola sv. Jozafáta. Celková podlahová plocha budovy je 2930 m². Budova je zateplená má rovnú zateplenú strechu s hydroizoláciou. Na budove sú inštalované plastové okná a dvere. Na prípravu TÚV a ÚK používajú vlastné zdroje tepla. Ako zdroj tepla slúžia 2 plynové kotly typu ATAG XL 105 s celkovým inštalovaným výkonom 210 kW. V roku 2020 sa spotrebovalo 165 817 kWh tepla viazané v palive pre potreby budovy.

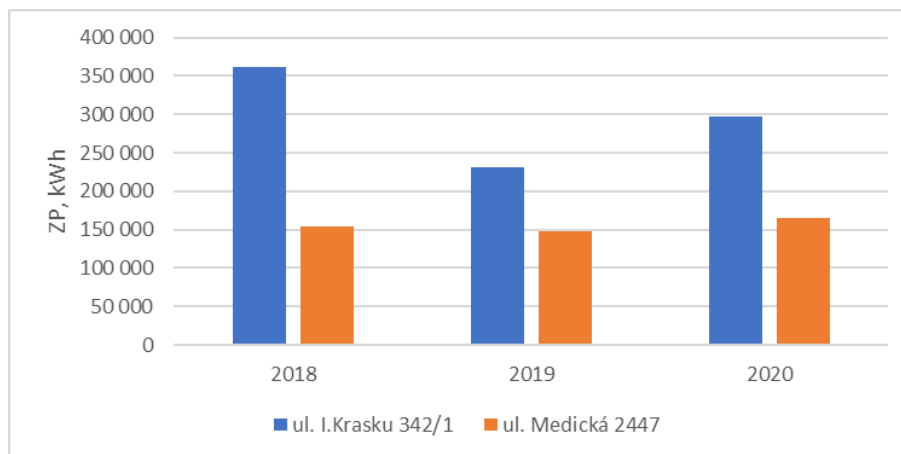
Tabuľka 42 Spotreba zemného plynu ZŠ I. Krasku ul. Medická 2447 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu	
	m ³	kWh
Základná škola, I. Krasku, ul. Medická 2447		
2018	14 207	154 318
2019	13 540	147 271
2020	15 216	165 817

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba zemného plynu na ul. Medická 2447 v roku 2020 stúpla oproti predchádzajúcim rokom v sledovanom období čo bolo spôsobené zmenou režimu školy v čase mimoriadnej situácie.

Pri porovnaní spotrieb zemného plynu v obidvoch budovách (Graf 26) je vidieť, že v budove na ul. I. Krasku 342/1 tendenčne klesla spotreba, ale oproti roku 2019 tiež v roku 2020 stúpla spotreba o 28,95%. Aj tu sa musí konštatovať, že tieto výkyvy spotrieb sú spôsobené režimom prevádzky daných zariadení.



Graf 26 Spotreba zemného plynu v sledovanom období 2018-2020 na ul. I. Krasku 342/1 a ul. Medická 2447

Tabuľka 43 Spotreba elektrickej energie ZŠ I. Krasku spolu v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba elektrickej energie
Základná škola, I. Krasku 342/1, ul. Medická 2447	kWh
2018	6 748
2019	4 833
2020	4 254

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spotreba elektrickej energie sa účtuje spolu za obidve budovy. Sumárne je oproti roku 2018 vidieť celkový pokles spotreby elektrickej energie v prevádzkovaných budovách. Za sledované obdobie je to v roku 2019 o 28,4 % a v roku 2020 až 36,96 %.

Základná umelecká škola Trebišov

Základná umelecká škola sídli v priestoroch historickej budovy niekdajšieho kláštora Pavlínov v centre mesta na Mariánskom námestí 252/5. Vyučovanie na škole je sústredené v jednej budove, kde Základná umelecká škola disponuje 25 miestnosťami, z toho je 18 tried hudobného odboru, 2 učebne a dielňa pre výtvarný odbor, 1 tanečná sála, koncertná sála, sekretariát a kuchynka.⁴⁴

V roku 2016 sa realizovala rekonštrukcia vo vnútorných priestoroch a izolácia obvodového muriva nopovou fóliou z dôvodu zamokania obvodových múrov budovy. Budova nie je zateplená. Celková podlahová plocha budovy je 1252 m².

Škola má zriadené 4 umelecké odbory a to hudobný, tanečný, výtvarný a literárno-dramatický. Školu navštevujú žiaci hlavne z mesta Trebišov a z rôznych častí spádových oblastí mesta, ako aj okolitých obcí. Škola okrem žiakov s požadovanými umeleckými schopnosťami vychováva mnoho nadaných aj výrazne talentovaných žiakov, o čom svedčia dlhodobé vynikajúce výsledky školy na rôznych podujatiach a súťažiach. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu 559 žiakov.⁴⁴

Budova školy je dvojpodlažná a obnovená s valbovou strechou do L prepojená s farským úradom a rímskokatolíckym kostolom Navštívenia Panny Márie. Objekt je postavený z kamenného muriva v kombinácii s tehlou a má vymenené okná. V budove sú inštalované samostatné vykurovacie zdroje tepla gamatky.



Tabuľka 44 Spotreba energií v Základnej umeleckej škole v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba elektrickej energie
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	m ³	kWh	kWh
2020	6 766	73 733	8 997

Zdroj: ZUŠ Trebišov

Centrum voľného času Trebišov

Centrum voľného času Trebišov na ul. T.G. Masaryka 2229/36 patrí do siete školských zariadení mesta. Budova sa skladá z jednopodlažnej a dvojpodlažnej časti s rovnou strechou. V budove sa nachádza 6 učební, 1 klubovňa, 1 posilňovňa a 3 sklady. Celková podlahová plocha je 2038 m². Budova nemá samostatnú kotolňu, je napojená na CZT z centrálnej kotolne na biomasu.

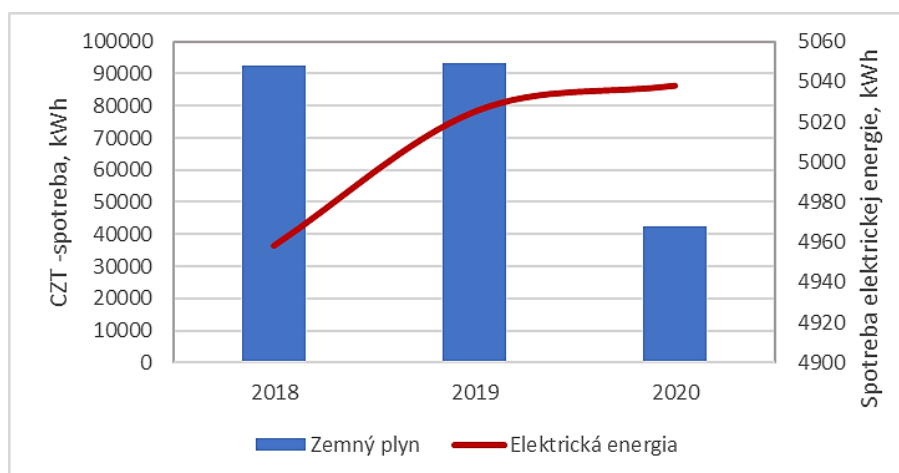
Centrum voľného času je výchovno-vzdelávacie zariadenie pre deti a mládež do 26 rokov s celoročnou prevádzkou vrátane školských prázdnin. Organizuje výchovno-vzdelávaciu, záujmovú, rekreačnú a športovú činnosť pre deti a mládež mimo vyučovania. Vytvára podmienky pre relaxáciu a aktívne trávenie voľného času, pre rozvoj a zdokonaľovanie praktických zručností, podieľa sa na formovaní návykov užitočného využívania voľného času a na rozvíjanie talentu, špecifických schopností a tvorivosti detí a mládeže. Dôraz sa kladie na realizáciu programov a projektov orientovaných na prevenciu a ochranu detí a mládeže pred sociálno-patologickými javmi a potláčanie ich vplyvov.

Centrum voľného času pri zabezpečovaní poslania a cieľov činnosti spolupracuje s detskými a mládežníckymi organizáciami, predškolskými zariadeniami, základnými a strednými školami, organizátormi aktivít voľného času, hospodárskymi a spoločenskými organizáciami, podnikateľmi a fyzickými osobami.

Tabuľka 45 Spotreba energií v Centre voľného času v rokoch 2018-2020

Školské zariadenie	CZT - Spotreba tepla	Spotreba elektrickej energie
Centrum voľného času, T. G. Masaryka 2229/36	kWh	kWh
2018	92373	4958
2019	93277	5025
2020	42372	5038

Zdroj: CVČ Trebišov



Graf 27 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020



Potreba tepla, v sledovanom období, na ÚK v roku 2019 mierne narástla (0,98%), avšak v roku 2020 poklesla až o 54,1% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie mala mierny nárast v roku 2019 – len 1,35% a v roku 2020 1,61% oproti roku 2018. Potreby energií odzrkadľovali upravený režim zariadenia počas mimoriadnej situácie na Slovensku a opatrení s tým súvisiacich.

Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55

Cirkevná Základná škola s Materskou školou sv.Juraja sídli na ul. Gorkého 2212/55. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka eparchia Košice. V škole je 12 tried, v ktorých sa v školskom roku 2020/2021 učilo 218 žiakov.^{46,47}

Budova školy prešla rekonštrukciou, ktorá sa uskutočnila v rokoch 2019-2020. V rámci projektu mesta a nenávratnému finančnému príspevku z Operačného programu Kvalita životného prostredia sa podarila komplexná rekonštrukcia budovy školy. Počas 15 mesiacov sa realizovalo zateplenie obvodového pláštia, oprava vonkajšej fasády, zateplenie strechy, obnova plechovej krytiny i výmena okien za plastové s izolačným trojsklom. Zrenovovali aj nevyhovujúce obvodové presklené steny spojovacej chodby. Obnovené boli elektroinštalácie, zdravotníctvo a vzduchotechnika. Okrem iného sa nahradili aj pôvodné radiátory a osvetlenie vo všetkých miestnostiach a triedach 1. a 2. stupňa primárneho vzdelávania.⁴⁷

Budova Cirkevnej základnej školy s materskou školou sv. Juraja je zaradená, v súlade s platnou legislatívou, do energetickej triedy A1. Spotreba energie sa zníži na úroveň ultranízkoenergetických budov.⁴⁷

Hlavná budova je členitá dvojpodlažná s valbovou strechou prepojená s druhou budovou, ktorá má rovnú strechu. Celková podlahová plocha budovy je 8611 m².

Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Gorkého 2212/55. Je zdrojom tepla pre Cirkevnú Základnú školu s Materskou školou sv.Juraja na ul. Gorkého 2212/55, zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia panelové radiátory. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú dva plynové kondenzačné kotly v skladbe 1x HOVAL UltraGas AM-C (450) a 1x Hoval UltraGas (300) s celkovým inštalovaným výkonom 750 kW.

Tabuľka 46 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020

	K-1	K-2
Výrobca kotla	Hoval	Hoval
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval UltraGas AM-C (450)	Hoval UltraGas (300)
Výrobné číslo	00000600544500321	00000601783900170
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Aktívny	*	*
Záložný		
Rok výroby	2004	2008
Výkon [kW]	450	300
Garantovaná účinnosť [%]	107,7/97	107,7/97
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: CZŠsMŠ sv.Juraja

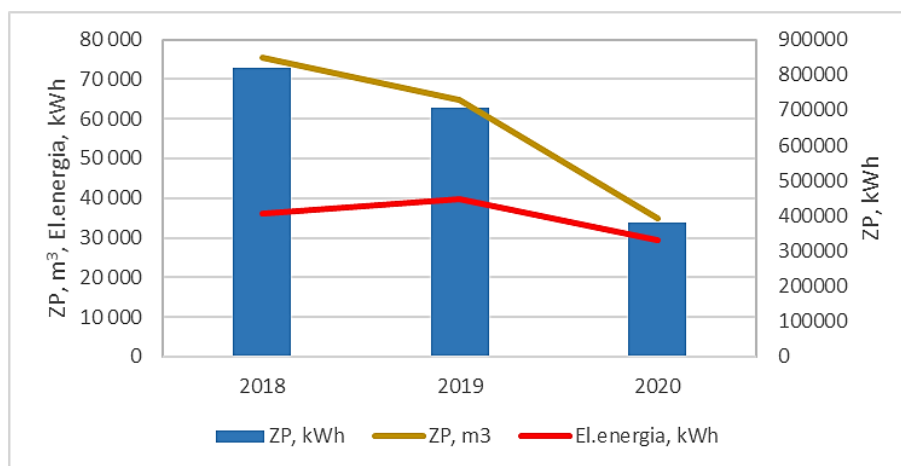


Namiesto pôvodných neekonomických kotlov boli v kotolni inštalované nové, s vyššou energetickou účinnosťou. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Tabuľka 47 Spotreba energií na Cirkevnej ZŠ s MŠ sv. Juraja v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
CZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55	m ³	kWh	kWh
2018	75 333	818 280,4	36 166
2019	64 850	704 855,3	39 708
2020	34 856	379 805,0	29 242

Zdroj: Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Trebišov



Graf 28 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Spotreba energie má klesajúcu tendenciu, ktorá je spôsobená uskutočnenou rekonštrukciou a zateplením budovy a v druhom rade mimoriadnou situáciou v roku 2020, kedy školy prešli na dištančné vzdelávanie. Spotreba zemného plynu klesla v roku 2019 o 14% a v roku 2020 až o 53,7% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie v roku 2019 mierne stúpla o 9,7% ale v roku 2020 klesla o 19,1% oproti roku 2018.

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta vznikla v školskom roku 2003/2004 zlúčením a transformáciou SOU strojárskej, Dievčenskej odbornej školy a Hotelovej akadémie na Cirkevnú združenú strednú školu sv. Jozafáta a zriaďovateľom školy sa stáva Gréckokatolícky apoštolský exarchát v Košiciach. 1.9.2004 zaradilo MŠ SR školu do siete škôl a školských zariadení SR. Od 1.9.2008 sa na základe školského zákona č.245/2008 Z.z. o výchove a vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov vo veci úpravy názvu škôl a zariadení zmenil názov školy na Cirkevnú strednú odbornú školu sv. Jozafáta v Trebišove. Od 1.9.2020 sa mení názov školy na Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta.

Stredná odborná škola služieb a priemyslu sv. Jozafáta je neziskovou organizáciou s právnou subjektivitou od 1.9.2004 a sídli na ul. Komenského 1963/10. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka eparchia Košice. Hlavným predmetom činnosti SOŠSP sv. Jozafáta je teoretická a praktická príprava mládeže na rôzne povolania. Podnikateľskú činnosť SOŠSP nevykonáva.



Hlavnou činnosťou školy je vykonávať praktickú prípravu so žiakmi v týchto odboroch: autoopravár mechanik, strojný mechanik, kaderník, hostinský - hostinská - „Reštaurácia“ - s obsluhou, cukrár, výroba konfekcie, praktická žena, stavebná výroba, hotelová akadémia, školská jedáleň.

Vyučovanie na škole sa realizuje v kmeňových triedach, v odborných učebniach, na odborných školských pracoviskách a v dielňach. Odborné učebne sú vybavené učebnými pomôckami a didaktickou technikou v závislosti od ich zamerania. Výchovno-vzdelávací proces pre teoretické a praktické vyučovanie sa uskutočňuje v nasledovných školských priestoroch:

Pavilón č. 1 - administratívna časť budovy, odborné učebne pre predmet odborný výcvik - kuchynka, salónik, konferenčná miestnosť, pracovisko praktického vyučovania - Mladosť - poskytovanie stravovacích služieb pre žiakov, zamestnancov a verejnosť, archív.

Pavilón č. 2 - zborovňa, kancelária zástupcov RŠ, dve jazykové učebne, učebňa predmetu informatika a administratíva a korešpondencia.

Pavilón č. 3 - telocvičňa, kabinet telesnej výchovy.

Pavilón č. 4 - kaplnka, 2 kmeňové učebne, jedna odborná učebňa vybavená interaktívnou tabuľou.

Pavilón č. 5 - 3 kmeňové učebne, 3 odborné učebne vybavené IKT a internetom, z toho 2 učebne sú vybavené aj interaktívnou tabuľou, školský bufet.

Pavilón č. 6 - 1 odborná učebňa predmetu odborný výcvik pre odbor hotelová akadémia, odborná učebňa informatiky a administratívy a korešpondencie, školská knižnica, pracovisko praktického vyučovania - kaderníctvo, 1 odborná učebňa - kuchynka predmetu odborný výcvik pre odbor hostinský, hostinská, 5 klasických učební, odborná učebňa odborných predmetov.

Pre teoretické vyučovanie majú naši žiaci vybavené odborné učebne v závislosti od ich zamerania a to:

- dve učebne predmetov informatika a administratíva a korešpondencia,
- učebňa pre vyučovanie odborných predmetov - v odboroch strojný mechanik, autoopravár, technické kreslenie,
- učebňa predmetu odborný výcvik pre hotelovú akadémiu, náuka o nápojoch a technika obsluhy,
- učebňa predmetu odborný výcvik pre HOA,
- odborná učebňa ekonomických predmetov,
- 2 jazykové učebne,
- 1 jazyková učebňa vybavená počítačmi a pripojením na internet.

Vybavenie kmeňových a odborných učební a kabinetov učiteľov sa podľa aktuálnej potreby priebežne dopĺňa a skvalitňuje. 31.1.2020 sa posviackou v rámci Dňa učiteľov uviedlo do prevádzky Átrium medzi pavilónmi 1 a 2. Možnosti využitia Átria sú viacúčelové: spojovacia chodba dvoch pavilónov, priestor pre stretnutia učiteľov a rodičov, výukový priestor pre predmet technika obsluhy a ďalšie predmety a priestor pre akcie reštaurácie.

Budovy školy sú viacpodlažné, po rekonštrukcii a modernizácii. Strechy na budovách sú typu valbová, okná a dvere sú plastové. Kotelňa je v správe spoločnosti KOOR Energie, s.r.o. Trebišov. Plynová kotelňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského 1963/10. Je zdrojom tepla pre Strednú odbornú školu služieb a priemyslu sv. Jozafáta, zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Príprava TÚV je riešená systémom vysoko účinných zásobníkových ohrievačov vody typu Reflex Storatherm Aqua Heat Pump AH 500/1.Cw objemu 469 litrov. Pre riadenie je inštalovaný regulačný systém AD – CPUW2. Cez vzdialený prístup sa obsluhou vykonáva občasný dozor. Odberateľom tepla je školská



budova Strednej odbornej školy služieb a priemyslu sv. Jozafáta na ul. Komenského 1963/10. Údaje o výrobe a spotrebe tepla neboli poskytnuté, sú predmetom zmluvného vzťahu s odberateľom. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 2 kotly v skladbe 2x Hoval UltraGas 800D s výkonom 2x400kW. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia rebrové a panelové radiátory. Na panelových radiátoroch sú osadené termostatické hlavice.

Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej plynovej kotolne v roku 2020

	K1	K2
Výrobca kotla	Hoval UltraGas	Hoval UltraGas
Druh kotla	Kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Hoval UltraGas 800D	Hoval UltraGas 800D
Výrobné číslo	604700800002	604700800003
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2018	2018
Výkon [kW]	400	400
Garantovaná účinnosť [%]	97	97
Termokondenzátor	-	-
Prevádzkové hodiny	Nesledované	Nesledované

Zdroj: KOOR Energie, s.r.o. Trebišov

Kotly boli v kotolni inštalované v roku 2018 s vyššou energetickou účinnosťou za pôvodné nehospodárne. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Obchodná akadémia, Komenského 3425/18

Budova školy sa nachádza na ul. Komenského 3428/18, zriaďovateľom školy je Košický samosprávny kraj. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo školu spolu 156 žiakov rozdelených do 8 tried. Škola je vybudovaná ako účelové školské zariadenie, má vyhovujúce materiálne, priestorové, technické a hygienické vybavenie. V budove školy na Komenského 3425/18 sú umiestnené triedy 1. – 4. ročníka OA. Táto budova má dve podlažia. Na prízemí sa nachádza vrátnica, vestibul, výťah, bufet, päť tried, dve jazykové učebne vybavené interaktívnymi tabuľami a audiovizuálnou technikou, učebňa SJL s 10 PC, sekretariát, zborovňa, riaditeľňa, kancelária zástupkyne riaditeľky školy, kancelárie účtovníčky a hospodárky školy, školský rozhlas, jazykový kabinet, vestibul na voľno-časové aktivity žiakov, sklad učebníc, sklad kancelárskych a hygienických potrieb, školská knižnica, šatne a hygienické zariadenia. Vstup do telocvične je na prízemí prepojený chodbou s hlavnou budovou. V telocvični sú dva kabinety pre pedagógov TŠV, sprchovací kút, štyri šatne, hygienické zariadenia a sprchy zvlášť pre dievčatá a zvlášť pre chlapcov. Cvičebná plocha má 534 m². V telocvični sa nachádzajú dve miestnosti pre zdravotnú telesnú výchovu pre dievčatá a chlapcov a sklad pre upratovačky. Škola disponuje základným telocvičným vybavením na výučbu športových hier (volejbal, basketbal, florbal, futsal) a náradím na výučbu športovej gymnastiky.⁴⁹

Na prvom poschodí sa nachádza sedem tried, päť odborných učební vybavených 74 PC, interaktívnymi tabuľami, tlačiarňami, skenerom, účtovným programom KROS a programom pre ADK, učebňa pre ekonomické predmety vybavená premietacou technikou, učebňa aplikovanej ekonómie, kabinet školského psychológa, konzultačná miestnosť pre návštevy rodičov, deväť kabinetov pre pedagógov zariadených vkusným nábytkom a notebookmi a hygienické zariadenia.⁴⁹



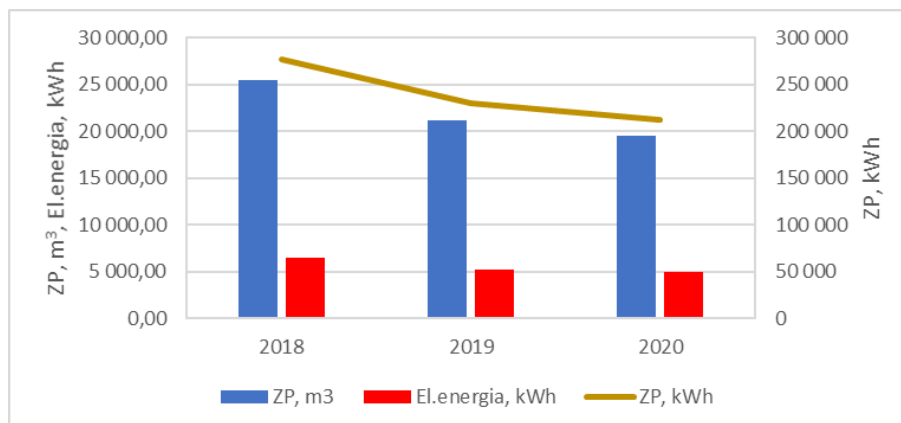
Na druhom poschodí sú dve triedy, archív, sklad učebných pomôcok, sklad CO, miestnosť pre školníka a hygienické zariadenia.⁴⁹

Škola sa skladá z viacerých prepojených budov. Hlavná budova je trojpodlažná a bočné lode sú dvojpodlažné s rovnou strechou. Druhá budova je dvojpodlažná so sedlovou strechou. Budova školy má celkovú vykurovanú plochu 3528 m², má vlastnú plynovú kotolňu. Kotolňa je v správe spoločnosti Veolia Košice. Plynová kotolňa je umiestnená v objekte na ul. Komenského 3425/18. Je zdrojom tepla pre školskú budovu a zabezpečuje dodávku tepla pre ÚK a pre prípravu TÚV. Ide o teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 3 kotly v skladbe 3x Ferromat GN240 – 13 s výkonom 265 kW s rokom výroby 2000. Celkový inštalovaný výkon kotlov je 795 kW. Garantovaná účinnosť kotlov je 93%. Odberateľom tepla je len školská budova Obchodnej akadémie na ul. Komenského 3425/18. Kotly boli v kotolni inštalované s vyššou energetickou účinnosťou za pôvodné nehospodárne. Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla.

Tabuľka 49 Spotreba energií na Obchodnej akadémii, Komenského 3425/18 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
OA, Komenského 3425/18	m ³	kWh	kWh
2018	25 496,36	276 946	6 446
2019	21 157,68	229 963	5 221
2020	19 489,83	212 369	5 049

Zdroj: OA, Komenského 3425/18



Graf 29 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Spotreba zemného plynu klesla v sledovanom období v roku 2019 o 17% a v roku 2020 o 23,56% oproti roku 2018. Spotreba elektrickej energie podobne tendenčne ako zemný plyn v roku 2019 klesla o 19% a v roku 2020 o 21,67%. Aj tu sa prejavil režim školy počas mimoriadnej situácie a prechodom na dištančné vzdelávanie.

Gymnázium, Komenského 32

Gymnázium sa nachádza na ul. Komenského 1278/32, zriaďovateľom školy je Košický samosprávny kraj. Patrí medzi najstaršie vzdelávacie inštitúcie v regióne Zemplín. Gymnázium bolo založené 12.septembra 1949. V súčasnosti patrí medzi stabilné vzdelávacie centrá regiónu. V školskom roku 2019/2020 študovalo v dennej forme v 14 triedach celkovo 304 žiakov.



V rámci Regionálneho operačného programu – infraštruktúra školstva prebiehala v rokoch 2009 – 2011 rekonštrukcia školy, v rámci rekonštrukcie boli zmodernizované:

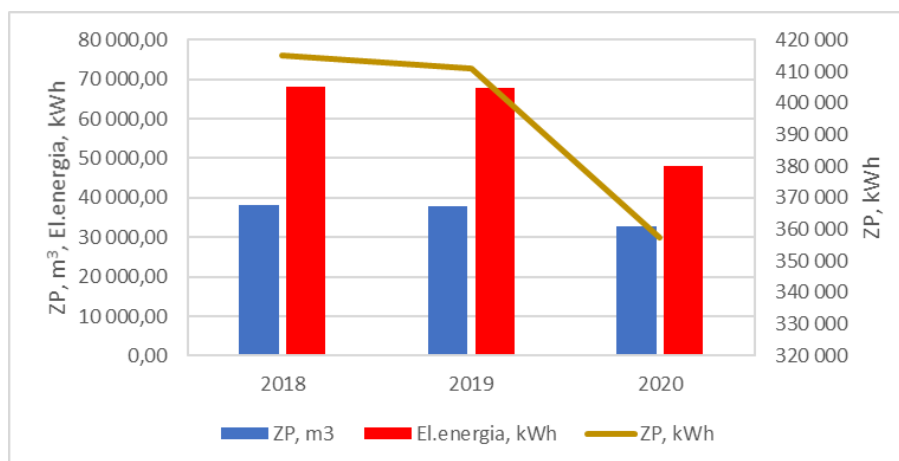
- podlahy, elektrické rozvody , internetové rozvody,
- učebne pre prírodovedné predmety (chémia, fyzika a biológia)- boli vybavené špeciálnymi stolmi, nábytkom a doplnené novými učebnými pomôckami,
- učebne sú vybavené interaktívnymi tabuľami alebo interaktívnymi dataprojektormi,
- pre vyučovanie anglického jazyka boli zrekonštruované učebne v zadnej budove a vytvorili sa nové učebne v nadstavbe školy,
- pre vyučovanie nemeckého a ruského jazyka boli zrekonštruované učebne na najvyššom poschodí,
- bol zateplený celý skelet školy a fasáda školy dostala novú farbu,
- na streche boli umiestnené slnečné kolektory na ohrev teplej vody v hlavnej budove školy.

V roku 2019 bola realizovaná v priestoroch suterénu školy izolácia základov budovy a výmena ležatej kanalizácie. Na budove školy sú strechy ploché, šikmé a sedlové. Sedlová strecha bola vytvorená v rámci rekonštrukcie na nadstavbe v roku 2010. Plochú strechu na prístavbe sa zrekonštruovala v roku 2021. V prípade potreby sa šikmé strechy opravujú priebežne. Okná na škole sú plastové. Výmena prebiehala v troch etapách a posledná výmena okien bola pri rekonštrukcii v rokoch 2009 – 2011. Realizácia projektu odstránila najväčšie problémy školy. Touto rekonštrukciou sa čiastočne vyriešili aj priestorové problémy školy. Zrekonštruovali sa laboratória fyziky, chémie, biológie, pribudli učebne a kabinety. Zároveň sa premostili budovy školy. Priestory školy sa zväčšili, lebo pribudli nové učebne a kabinety.⁵⁰

Tabuľka 50 Spotreba energií v Gymnáziu na ul Komenského 32 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Gymnázium, Komenského 32	m ³	kWh	kWh
2018	38 213,1	415 075	68 001
2019	37 780,9	410 933	67 665
2020	32 781,9	357 205	48 070,5

Zdroj: Gymnázium Trebišov



Graf 30 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Budova školy má celkovú vykurovanú plochu 5478 m², má vlastnú plynovú kotolňu. Ako zdroje tepla sú v kotolni inštalované 2 plynové atmosferické kotle Buderus 434, menovitého výkonu kotlov 250 a



320 kW pre prípravu TÚV a vykurovanie. Celkový výkon kotolne je 570 kW. Rozvody na vykurovanie sú oceľové. Ako vykurovacie telesá sú inštalované radiátory a to rebrové liatinové, panelové a podľa potreby prebieha ich výmena. Spotreba energií v sledovanom období má klesajúci trend ako pri zemnom plyne(13,94%) tak aj pri spotrebe elektrickej energie(29,61%). Aj tu sa v roku 2020 prejavila mimoriadna situácia a dištančné vzdelávanie na škole – poklesla potreba energií pre upravený režim správy školy.

Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa

Cirkevné gymnázium sv. Jána Krstiteľa sídli na ul. M. R. Štefánika 1175/9, je nezisková jednotka s právnou subjektivitou. Je napojená na rozpočet zriaďovateľa. Zriaďovateľom je Gréckokatolícka Eparchia Košice. Škola nevyberá príspevok na úhradu nákladov na výchovu a vzdelanie od rodičov alebo iných osôb, ktoré majú voči dieťaťu vyživovaciu povinnosť. Cirkevné gymnázium je alternatívou štátnej školy. Je školou s ekumenickým zameraním, je otvorená žiakom všetkých vierovyznaní. V školskom roku 2019/2020 navštevovalo 100 žiakov v piatich triedach.

Škola disponuje multimedialnou učebňou, 6 kmeňovými učebňami a 6 odbornými učebňami (fyziky, chémie, biológie, informatiky a cudzích jazykov). Odborné učebne sú vybavené pomôckami a potrebnou didaktickou IKT technikou podľa zamerania predmetu. Škola disponuje aj systémom VERNIER.

Sväté liturgie sa slúžia v priestoroch spoločenskej miestnosti školy, v ojedinelých prípadoch (v letnom období) vo vonkajších priestoroch školy (oddychová zóna medzi pavilónmi školy) a v Gréckokatolíckom chráme Zosnutia Presvätej Bohorodičky v Trebišove.

Časť hodín telesnej a športovej výchovy prebieha aj na asfaltovom ihrisku v areáli školy, ktorý je určený na realizovanie loptových hier a atletických disciplín, ostatné hodiny prebiehajú v telocvični blízkej Základnej školy, Pribinova 34, Trebišov.

Žiakom je k dispozícii školská knižnica s odbornou literatúrou a beletriou.

Interiér i exteriér školy sa pravidelne renovuje v čase hlavných školských prázdnin. Školský areál s trávnatou plochou poskytuje dostatok priestoru na odpočinok v čase prestávok. Na občerstvenie slúži malý školský bufet. Škola je plne internetizovaná, v triedach, učebniach, kabinetoch je internet s bezdrôtovou lokálnou sieťou WiFi. Stravovanie študentov sa realizuje v priestoroch školskej jedálne.

Budova je členitá, dvojpodlažná vo vlastníctve mesta (škola má uzavretú zmluvu o dlhodobom prenájme). Celková podlahová plocha budovy je 1850 m². V rámci rekonštrukcie sa realizovalo zateplenie obvodového plášťa a strechy súčasne sa realizovala výmena okien a dverí za plastové. Strecha budovy je typu valbová. Vykurovanie sa uskutočňuje vlastnými zdrojmi tepla. Ako zdroje tepla sú inštalované 2 plynové kotly typu Viessmann Vitogas 100 s merným výkonom 155 kW, ktoré sa vymenili za pôvodné nehospodárne v roku 2008. Rozvody tepla sú pôvodné oceľové a v miestnostiach sú osadené rebrové radiátory. Technický stav budovy zodpovedá veku.

Tabuľka 51 Spotreba energií v Cirkevnom Gymnázium sv. Jána Krstiteľa na ul M.R.Štefánika 9 v rokoch 2018 - 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Cirkevné Gymnázium sv. J.Krstiteľa, M.R.Štefánika 9	m ³	kWh	kWh
2020	6503	70861	4 889,8

Zdroj: Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, Trebišov



Spotreba energií v roku 2020 je oproti predchádzajúcim rokom nižšia v dôsledku mimoriadnej situácie a dištančného vzdelávania. V dôsledku rekonštrukcie a zateplenia budovy a strechy sa znížila potreba energie na vykurovanie.

Súkromná stredná odborná škola DSA, Komenského 1965/12

V meste Trebišov pôsobí Súkromná stredná odborná škola DSA, ktorá sídli na ul. Komenského 1965/12, zriaďovateľom je spoločnosť Deutsch - Slowakische Akademien, a. s., Školská 136/5, 977 01 Brezno. V školskom roku 2019/2020 tu študovalo spolu 406 žiakov.

Na škole sa vyučuje v štyroch študijných odboroch denného štúdia a jednom odbore pomaturitného štúdia, ktorých absolventi získajú úplné stredné odborné vzdelanie ukončené maturitnou skúškou v odbore technik, vodár, vodohospodár aj výučným listom a rovnako aj pri 2-ročnom štúdiu výučným listom.

Študijné odbory: učiteľstvo pre MŠ a vychovávateľstvo (ŠkVP – Zlatý kľúčik), biotechnológia a farmakológia (ŠkVP - BIOFARM), technik vodár vodohospodár (ŠkVP VODÁR), stavebná výroba, učiteľstvo pre MŠ a vychovávateľstvo – pomaturitné štúdium.

Budova školy je členitá, z väčšej časti jednopodlažná a hlavná budova je trojpodlažná, nie je zateplená. Na hlavnej budove sa realizovala oprava fasády. Súčasťou školy je aj internát, ktorý je 7 poschodový s rovnou strechou. V internáte sa postupne rekonštruujú horné poschodia. V roku 2020 sa realizovala rekonštrukcia jedálne, kde sa prerobila elektroinštalácia a inštalovala sa nová vzduchotechnika. Učebne sa postupne vynovujú a vybavujú novým nábytkom.

Školský internát je samostatné výchovné - vzdelávacie zariadenie v zriaďovateľskej pôsobnosti Deutsch Slowakische Akademien, ktoré poskytuje ubytovanie, celodenné stravovanie a výchovno-vzdelávaciu činnosť žiakom, ktorí študujú na niektorej zo stredných škôl na území mesta Trebišov.

V rokoch 2016-2018 sa realizovala čiastočná výmena okien za plastové. Celková podlahová plocha budov je 10 787 m² s objemom vykurovaných priestorov 33 056 m³. Zdrojom tepla na vykurovanie je odberné miesto s napojením na CZT mesta Trebišov. Rozvody na vykurovanie sú pôvodné, oceľové. Vykurovacie telesá sú liatinové rebrové radiátory. Strecha je plochá. Čiastočné zateplenie strechy internátu školy bolo realizované v roku 2020.

Tabuľka 52 Spotreba energií v Súkromnej SOŠ DSA na ul. Komenského 1965/12 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
Súkromná SOŠ DSA, Komenského 1965/12	m ³	kWh	kWh
2020	-	-	69 423

Zdroj: Súkromná stredná odborná škola DSA, Trebišov

V škole bolo vybudované moderné Centrum excelentnosti DSA pre vodárenské profesie, ktoré je komplexne vybavené. V tejto časti školy sú rozvody tepla vymenené a osadené sú nové vykurovacie telesá panelové radiátory s termostatickou hlavicou.



Spojená škola internátna, Poľná 1469/1

Spojená škola internátna v Trebišove patrí medzi špeciálne školy, ktorá prešla od roku 1996 mnohými transformáciami z Odborného učilišťa pre telesne postihnutú mládež až do dnešnej podoby so sídlom na ul. Poľná 1469/1 za Mestskou športovou halou. Zriaďovateľom školy je Okresný úrad Košice, Zádielska 1 v Košiciach.

Spojená škola internátna má tieto organizačné zložky: Odborné učilište internátne, Špeciálna základná škola internátna, Praktická škola internátna, Špeciálna materská škola. Ďalšie súčasti školy sú Školský klub detí, Školská jedáleň, Školský internát, Centrum špeciálno-pedagogického poradenstva. K 31.8.2020 študovalo na Spojenej škole internátnej 110 žiakov.

Na OUI a PŠI sú zriadené učebné odbory: Poľnohospodárska výroba - záhradníctvo, Keramická výroba, Krajčírka, Opatrovateľská starostlivosť v zariadeniach sociálnej starostlivosti, Obchodná prevádzka - prevádzka práca pri príprave jedál, Strojárska výroba – ručné spracúvanie kovov, Praktická škola. Učebné odbory sú v dennej forme a sú 3 ročné.

Budova školy je 5 podlažná s celkovou podlahovou plochou 5169 m² zateplená kontaktným zateplovacím systémom. Komplexná rekonštrukcia sa realizovala v rokoch 2016-2020 na základe projektu „Zníženie energetickej náročnosti budovy SŠI v Trebišove“ s cieľom zníženia spotreby energie pri prevádzke verejných budov. Projekt bol spolufinancovaný Európskou úniou v rámci operačného programu Kvalita životného prostredia.

V rámci komplexnej rekonštrukcie sa súčasne zateplila strecha, ktorá je plochá, vymenili sa vykurovacie telesá za panelové s termostatickou hlavicou, vymenili sa okná za plastové, inštalovala sa vzduchotechnika. Vymenilo sa staré osvetlenie za LED osvetlenie s nižšou spotrebou elektrickej energie. Ako zdroj tepla pre TÚV a ÚK slúži napojenie zariadenia na CZT cez KOST, rozvody tepla sú oceľové.

Pred rekonštrukciou bola spotreba energie v budove 377,222 MWh/rok. Po komplexnej rekonštrukcii sa ako cieľová hodnota spotreby tepla zvažuje 90 400 kWh/rok. Pre budovu sa uvažuje cieľová hodnota zníženia produkcie emisií NO_x na 40,07 kg/rok, PM₁₀ na 2,98 kg/rok a SO₂ na 6,69 kg/rok.

Ako súčasť Spojenej školy internátnej bola po rekonštrukcii vnútorných priestorov v roku 2018 uvedená do prevádzky budova **Špeciálnej Materskej školy na Gorkého 614/18**. Výchovný a vyučovací proces je prispôsobený individuálnym potrebám, možnostiam a schopnostiam detí vyplývajúcim z ich zdravotného znevýhodnenia. V materskej škole sú deti so špeciálno-výchovnými potrebami, deti so zdravotným znevýhodnením (mentálne postihnutie, telesné postihnutie, autizmus, narušená komunikačná schopnosť, viacnásobné postihnutie), deti zdravotne oslabené, deti s poruchami správania.⁵³

Zariadenie má zriadené 2 triedy, šatňu detí, výdajňu školských jedál a sociálne zariadenie. V školskom roku 2020/2021 školu navštevovalo 12 detí.

Tabuľka 53 Spotreba energií v SŠI Špeciálnej Materskej školy na ul. Gorkého 614/18 v roku 2020

Školské zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
SŠI, ŠMŠ Gorkého 614/18	m ³	kWh	kWh
2020	1 710	18 634	nezistené

Zdroj: MsÚ, Trebišov

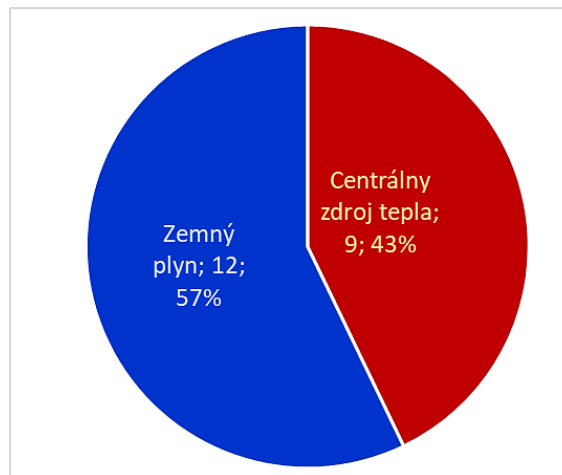


Budova je jednopodlažná s celkovou podlahovou plochou 129 m², obnovená so sedlovou a šikmou strechou na ktorej je pôvodná eternitová krytina. Má vlastný prívod plynu a elektrickej energie. Rozvody tepla sú oceľové, rebrové radiátory. Ako zdroj tepla slúži plynový kotol s inštalovaným výkonom 23 kW.

Tabuľka 54 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste

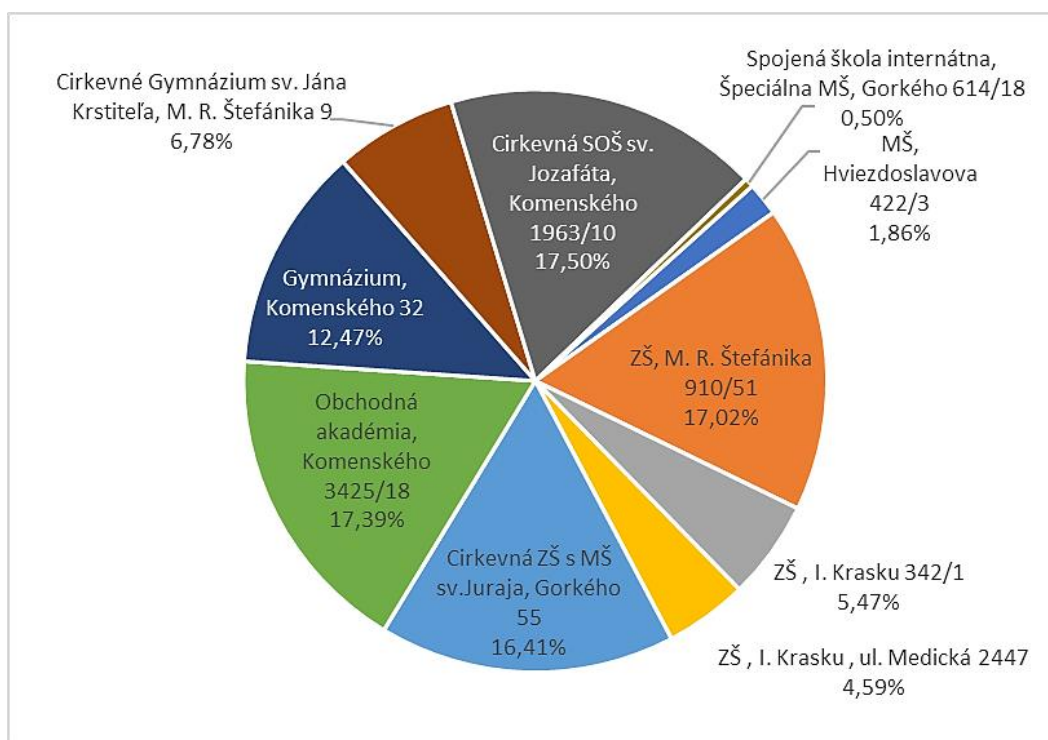
Školské zariadenie	Vlastné zdroje tepla	Celkový inštalovaný výkon kW	Palivo	Rok inštalovania	Vyrobené/odobraté teplo kWh
MŠ, Škultétyho 1031/26	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1978	126113
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. Pri Polícii 2667	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1992	162662
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	gamatky	Nezistené	Zemný plyn	Nezistené	67037,92
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	FEROMAT GBFN3 85Z	85	Zemný plyn	2006	108923
MŠ, Hviezdoslavova, Elok.prac., ul.1.decembra 863/1	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	1981	177055
MŠ, Komenského 1964/11	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	18 184,86
ZŠ, Komenského 1962/8	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	423482
ZŠ, Pribinova 34	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	14 472
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	Hoval UNO 3 2x389kW	778	Zemný plyn	2007	472 476
ZŠ, I. Krasku 342/1	Hoval UltraGas 250 D – 2x125	250	Zemný plyn	2010	297 450
ZŠ, I. Krasku, ul. Medická 2447	2xATAG XL 105 105 kW	210	Zemný plyn	2016	165 817
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	gamatky	Nezistené	Zemný plyn	Nezistené	73 733
CVČ, T. G. Masaryka 2229/36	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	-	42 372
Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55	Hoval UltraGas® AM-C 450kW UltraGas® 300kW	750	Zemný plyn	2004, 2008	405 018
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	2x Hoval Ultragas 800D 400 kW	800	Zemný plyn	2018	Nezistené
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	Ferromat GN240 – 13 3x265	795	Zemný plyn	2000	212 369
Gymnázium, Komenského 32	2xBuderus 434 250kW, 320kW	570	Zemný plyn	2003	357 205
Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	Viessmann VittoGas 100 2x155 kW	310	Zemný plyn	2008	70 861
Súkromná SOŠ DSA, Komenského 12	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	808 000
Spojená škola internátna, Poľná 1	Centrálny zdroj tepla	Nezistené	-	Nezistené	90 400*
Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	Plynový kotol	23	Zemný plyn	2018	18634
Spolu		4 571			4 112 264,78

*Hodnota stanovená cieľom rekonštrukcie z projektu v roku 2020



Graf 31 Zastúpenie zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Ako zdroje tepla v školských zariadeniach slúžili tepelné zariadenia na zemný plyn a to celkovo 57% z hodnotených zariadení. 47% školských zariadení bolo pripojených na Centrálny zdroj tepla mesta Trebišov – kotolňu na biomasu. V dvoch zariadeniach sa ako zdroj tepla použili plynové gamatky.

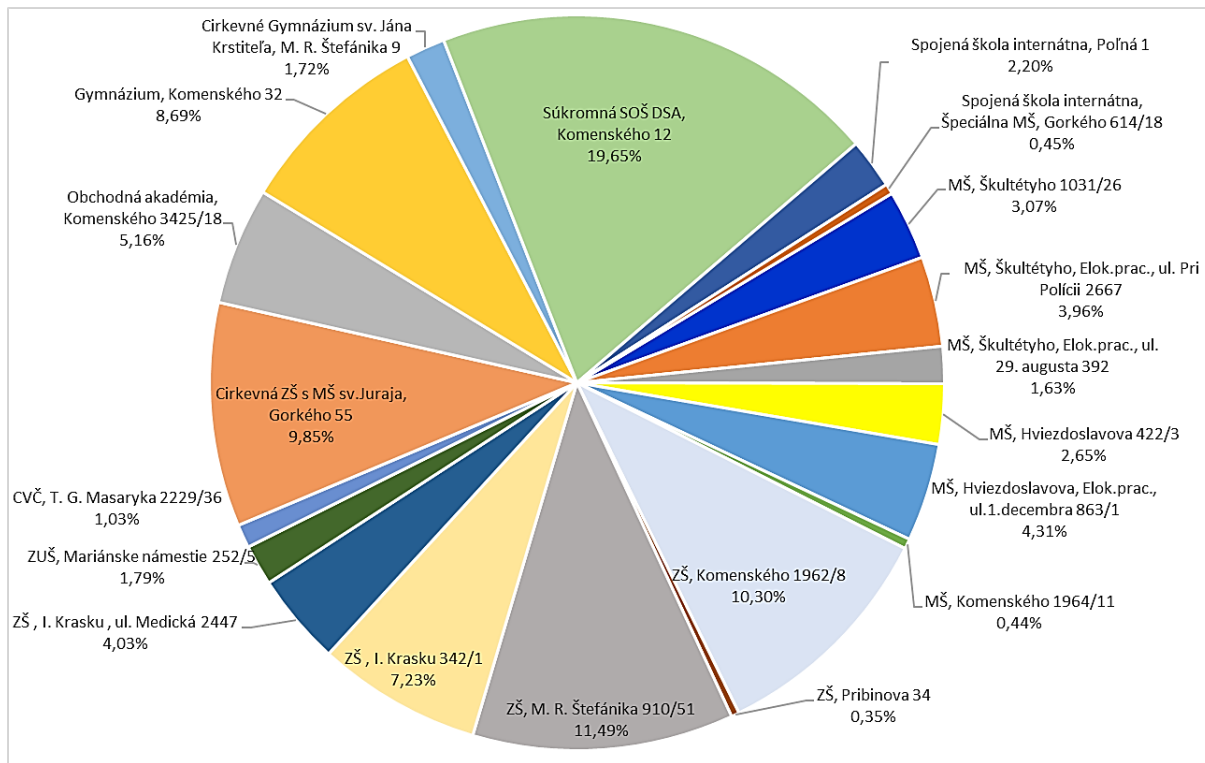


Graf 32 Percentuálne zastúpenie celkových inštalovaných výkonov zdrojov tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Z analýzy hodnotených zariadení s inštalovaným vlastným zdrojom tepla je možné identifikovať 5 zariadení s vyšším tepelným výkonom nad 570 kW, čo činí 80,79 % všetkých inštalovaných zdrojov tepla pre prípravu TÚV a ÚK. Patria sem Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10 (17,50%), Obchodná akadémia, Komenského 3425/18 (17,39%), ZŠ, M. R. Štefánika 910/51 (17,02%), Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55 (16,41%) a Gymnázium, Komenského 32 (12,47%). Z uvedeného porovnania je možné konštatovať diametrálne rozdiely medzi inštalovaným výkonom v zdroji a vyrobeným teplom pre daný objekt. V tomto hodnotení nie sú zohľadnené gamatky.

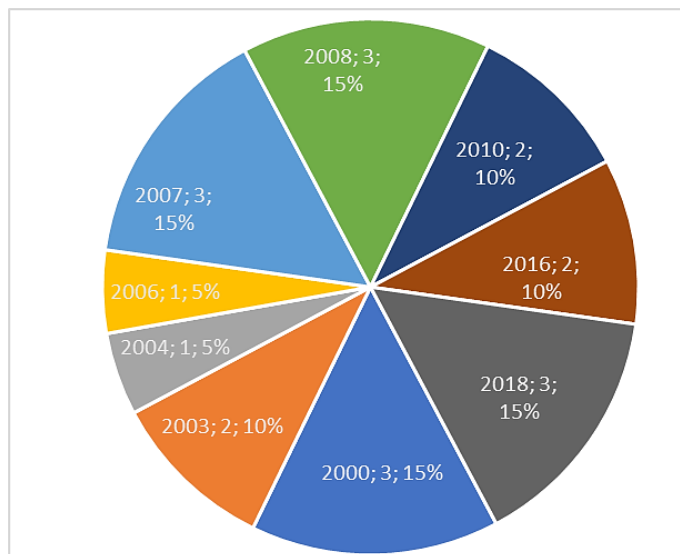


V spotrebe paliva môže byť zahrnutá spotreba zemného plynu nielen na vykurovanie, ale aj prípravu teplej úžitkovej vody. Množstvo vyrobeného tepla bolo prepočítané na základe spotreby paliva. Jedná sa o celkové množstvo tepla vyrobeného na zdroji.



Graf 33 Percentuálne zastúpenie celkového vyrobeného/odobraného tepla v jednotlivých školských zariadeniach

Na základe analýzy hodnotených zariadení vyrobeného alebo odobratého tepla z CZT vyplýva, že najväčšiu potrebu tepla má Súkromná SOŠ DSA, Komenského 12 (19,65%) a medzi väčších spotrebiteľov tepla patria aj zariadenia ZŠ, M. R. Štefánika 910/51 (11,49%), ZŠ, Komenského 1962/8 (10,3%), Cirkevná ZŠ s MŠ sv. Juraja, Gorkého 55 (9,85%). Tieto zariadenia majú potrebu tepla nad 400 MWh/rok.



Graf 34 Vekové zastúpenie kotlov v školských zariadeniach s vlastným zdrojom tepla



V hodnotených školských zariadeniach sa vek inštalovaných kotlov pohybuje od 3 rokov do 21 rokov. Najpočetnejšiu skupinu kotlov tvoria kotly s vekom viac ako 10 rokov a to 75% zo všetkých inštalovaných kotlov.

1.3.1.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore školstva

Výroba tepla v hodnotenom sektore školstva je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t.j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli. Celkové vyrobené teplo v roku 2020 predstavuje 2 230 889,92 kWh.

Vek využívaných kotlov u škôl s vlastným zdrojom tepla je rôzny, s čím je spojená aj ich rôzna technická úroveň. Vo všeobecnosti sa dá povedať, že sa životnosť kotla pohybuje okolo 15 rokov. Závisí to však od jeho prevádzky a počtu hodín, počas ktorých je v prevádzke.

Priemerná dosahovaná úroveň účinnosti výroby tepla vo vlastných zdrojoch je dobrá, dosahuje hodnotu cca 90 %. Je tomu tak predovšetkým z dôvodu spaľovania zemného plynu. Pre dosiahnutie lepšieho zhodnotenia primárneho paliva je potrebné pristúpiť pri rekonštrukciách zdrojov tepla k využívaniu nových technológií, ako je využitie plynových tepelných čerpadiel.

1.3.2 Zdravotníctvo

Zdravotná starostlivosť v meste Trebišov je zabezpečovaná v Nemocnici s poliklinikou Trebišov, a.s. na ul. SNP 1079/76, ktorá je začlenená do siete polikliník ProCare, a.s., liečebňou pre dlhodobu chorých Geria s.r.o. na ul. Jilemnického 2, zdravotníckym zariadením ARUD, s.r.o. na ul. SNP 1944/91, Rehabilitačným centrom RELAX s.r.o. na ul. M. R. Štefánika 2034/206 a ambulanciami priamo v meste.

Ďalšou podporou starostlivosti o zdravie sú lekárne a výdajne zdravotných pomôcok.

1.3.2.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore zdravotníctva

Výroba tepla v hodnotenom sektore je charakterizovaná využívaním centrálnych, lokálnych zdrojov tepla - vlastných kotolní a individuálnych zdrojov tepla. Budovy nie sú v zriaďovateľskej pôsobnosti a ani v správe mesta Trebišov a nemajú povinnosť zverejňovať údaje o spotrebách energií.

1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

Ostatné hodnotené subjekty verejného sektora si požiadavky na dodávku tepla riešia z vlastných zdrojov tepla buď v kotolni v organizácii alebo lokálnymi vykurovacími telesami. Ako palivo sa takmer vo všetkých organizáciách využíva zemný plyn. Využívanie iných druhov palív vo väčšom rozsahu nebolo zistené. Niektoré úrady miestnej a štátnej správy sú pripojené na CZT z kotolne na biomasu. Vyrobené teplo je využívané hlavne pre potreby vykurovania a prípravy teplej úžitkovej vody. Pri využívaní zemného plynu ako paliva je tento spaľovaný hlavne v nízkotlakých teplovodných kotolniach.

AB Mestský úrad, M.R.Štefánika 862/204

Mestský úrad zabezpečuje organizačné, administratívne a hospodárske veci mestského zastupiteľstva, primátora, mestskej rady, komisií MsZ a Výboru mestskej časti Milhostov. Zabezpečuje výkon originálnej pôsobnosti samosprávy (originálne kompetencie) aj výkon prenesenej pôsobnosti štátnej správy (prenesené kompetencie). Administratívna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži pre oddelenia a organizačné zložky samosprávy mesta Trebišov vrátane Mestskej polície. Budova sa nachádza na ul. M.R.Štefánika 862/204. Budova je 6 podlažná s celkovou podlahovou plochou 10289 m². Strecha budovy je rovná. Ako zdroj tepla je v budove inštalované vlastné plynové zariadenie na



spaľovanie zemného plynu. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 51 781 m³. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 55 Spotreba energií v Administratívnej budove MsÚ v roku 2020

Administratívna budova	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
AB MsÚ, M.R.Štefanika 862/204	m ³	kWh	kWh
2020	51 781	564 292	Nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Spoločenské centrum Milhostov, Zvonárska 17

Administratívna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži na kultúrne podujatia a akcie mesta Trebišov, je v správe mesta a nachádza sa na ul. Zvonárska 17. Budova je nezateplená a má rozlohu 206 m². Ako zdroj tepla sa používa plynový kotol na zemný plyn. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 4921 m³. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 56 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Spoločenské centrum Milhostov, Zvonárska 17	m ³	kWh	kWh
2020	4 921	53 626	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Technické služby mesta Trebišov, Stavebná 2

Administratívna budova Technických služieb mesta Trebišov sa nachádza na ul. Stavebná 2165/2. Budova je dvojpodlažná, čiastočne zateplená, podlahová plocha má rozlohu 460 m².

V roku 2020 sa uskutočnila oprava administratívnej budovy a dielne v areáli Technických služieb. Rekonštrukcia spočíva vo výmene okenných výplní, vstupných dverí, odizolovaní obvodových stien a následne zateplení fasády objektu.⁵

Ako zdroj tepla, na prípravu TÚV a ÚK, sa používa plynová kotolňa na zemný plyn. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá sú inštalované rebrové a panelové radiátory. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 25698,1 m³ a elektrickej energie 46510 kWh.

Tabuľka 57 Spotreba energií v administratívnej budove Technických služieb v rokoch 2010 a 2020

Administratívna budova	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Technické služby, Stavebná 2165/2	m ³	kWh	kWh
2010	32 560,1	345 277,77	nezistené
2020	25 698,1	280 017	46 510

Zdroj: TS mesta Trebišov

V roku 2020 sa znížila spotreba energie na vykurovanie a prípravu TÚV a ÚK v budove oproti roku 2010 v dôsledku rekonštrukcie a zateplenia obvodového plášťa o 18,9 %.

Bytový podnik , Puškinova 18

Administratívna budova Bytového podniku mesta Trebišov sa nachádza na ul. Puškinova 277/18. Budova je situovaná v areáli plynovej kotolne CK, podlahová plocha budovy je 832,26 m² z toho celková vykurovaná plocha je 680,37 m². Zdroj tepla pre administratívnu budovu je napojenie na rozvody tepla



CZT. V roku 2020 bola spotreba elektrickej energie 24281 kWh. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto Trebišov vo forme platby za vstupné energie.

Tabuľka 58 Spotreba energií v Bytovom podniku v roku 2020

Administratívna budova	CZT	Spotreba el. energie
Bytový podnik, Puškinova 18	kWh	kWh
2020	86 100	24 281

Zdroj: MsÚ Trebišov

Zimný štadión

Budova slúži na športové podujatia, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Varichovská 2424/95. Budova má celkovú podlahovú plochu 5370 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK sa používa plynový kotol na zemný plyn. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 42623,7 m³ a elektrickej energie 414 331 kWh. Ako vykurovacie telesá sú inštalované panelové radiátory.

V priestoroch štadióna sa nachádza kolkáreň s dvoma plnoautomatickými dráhami a reštaurácia, kapacita hľadiska na štadióne je 4000 divákov.

Budova sa postupne modernizuje a postupne sa uskutočňujú rekonštrukcie ako interiéru tak aj exteriéru štadióna – vstup na štadión, vstupné dvere, ošetrovňa, priestory šatne.

Na Zimnom štadióne boli inštalované, z dôvodu veľkej energetickej náročnosti starého osvetlenia, nové LED svietidlá v počte 88 ks a s výkonom 250 W, sú regulované integrovanými prevodníkmi DALI.⁵ Moderné osvetlenie s DALI reguláciou umožňuje nastavovať intenzitu osvetlenia, prípadne osvetliť len časť plochy, aj vytvárať rôzne efekty.

Tabuľka 59 Spotreba energií na Zimnom štadióne v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Zimný štadión, Varichovská 2424/95	m ³	kWh	kWh
2010	53 605,2	568 447	417 416
2020	42 623,7	464 445	414 331

Zdroj: MsÚ Trebišov

Areál vodných športov , Škultétyho 2281

Budova slúži na účely vodných športov a ako mestská plaváreň, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Škultétyho 2281/20A. Plaváreň od roku 2012 nebola v prevádzke z dôvodu nevyhovujúceho technického stavu. Do prevádzky bola budova znovu uvedená po rekonštrukcii a modernizácii 25.6.2021. Na budove sú plastové okná. Budova má rovnú strechu, celková vykurovacia plocha je 6726 m². Súčasťou vnútorných priestorov sú aj priestory na ubytovanie hotelového typu. Ako zdroj tepla sa používa plynový kotol na zemný plyn. V miestnostiach sú inštalované vykurovacie telesá panelové radiátory, na ktorých sú osadené termostatické hlavice pre individuálne nastavenie vykurovania v miestnosti. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 12346 m³.

Tabuľka 60 Spotreba energií v Areáli vodných športov v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Areál vodných športov , Škultétyho 2281	m ³	kWh	kWh
2010	3 394,84	36 000	257 673
2020	12 346	133 077	-

Zdroj: MsÚ Trebišov



Po rekonštrukcii Areálu vodných športov sa zvýšila spotreba zemného plynu 3,64 násobne z dôvodu úpravy priestorov pre ubytovanie a rozšírené poskytované služby.

Športklub, J.Kostru 2095

Športklub slúži pre potreby telovýchovy a športu obyvateľom mesta Trebišov. Budova Športklubu, č. súpisné 2095, sa nachádza v katastrálnom území mesta Trebišov. Objekt Športklub je trojpodlažná budova. V rámci rekonštrukcie sa opravila a zateplila strecha budovy.

Budova má celkovú podlahovú plochu 3189 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK má vlastné plynové zariadenia na zemný plyn. Na zariadeniach je samostatné meranie spotreby zemného plynu pre ÚK a TÚV. V roku 2020 sa spotrebovalo 24 509 m³ zemného plynu pre ÚK a 3 649 m³ pre prípravu TÚV.

Tabuľka 61 Spotreba energií v budove Športklub v roku 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Športklub, J.Kostru 2095	m ³	kWh	kWh
2020	28 158	306 855	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

Športklub, Slavoj tribúna

Slavoj tribúna sa nachádza v priestoroch areálu futbalového štadióna. V rámci obnovy hlavnej tribúny sa plánovala aj rekonštrukcia strechy a zateplenie budovy hlavnej tribúny štadióna Slavoj Trebišov. V budove je plynové zariadenie pre prípravu TÚV a ÚK v šatniach a sociálnych zariadeniach tribúny.

Tabuľka 62 Spotreba energií v Športklube Slavoj tribúne v roku 2020

Budova pre šport	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
Športklub, Slavoj tribúna	m ³	kWh	kWh
2020	3 994	43 525	-

Zdroj: MsÚ Trebišov

Športová hala

Budova slúži na športové podujatia, je v správe Technických služieb mesta Trebišov a nachádza na ul. Komenského 844/16. Od 7.12.2020 prebieha komplexná rekonštrukcia športovej haly, ktorá sa má ukončiť do konca roka 2021.

Budova mestskej športovej haly bola postavená v roku 1993. Odvtedy je v nepretržitej prevádzke, pričom je neustále využívaná predovšetkým na športové účely. Objekt slúži na tréningové, ale aj mnohé súťažné zápasy mládežníckych hádzanárskych klubov. Športovú halu využívajú aj mládežnícke futbalové družstvá FK Slavoj Trebišov, po jej priestoroch siahajú aj volejbalisti, stolní tenisti a nohejbalisti. Zázemie tu nachádzajú i športové akcie rôznych organizácií a inštitúcií a už niekoľko rokov aj študenti a pedagógovia Gymnázia na telesnú a športovú výchovu.⁵

V rámci obnovy sa odstránia havarijné stavy, mesto vybuduje nové rozvody elektriny, zateplí fasádu, vymení okná a dvere, zrekonštruje šatne, hygienické zariadenia a vzduchotechniku, vymení svietidlá nad hracou plochou a zrealizuje i ďalšie rekonštrukčné práce súvisiace so zmodernizovaním a opätovným sprevádzkovaním celej budovy.⁵



Budova má celkovú podlahovú plochu 3020 m². Ako zdroj tepla na prípravu TÚV a ÚK sa využíva pripojenie na CZT. V roku 2020 bola spotreba tepla 309 428 kWh a elektrickej energie 14 528 kWh.

Tabuľka 63 Spotreba energií Športovej hale v rokoch 2010 a 2020

Budova pre šport	CZT	Spotreba el. energie
Športová hala, Komenského 844/16	kWh	kWh
2010	345 277,77	nezistené
2020	309 428	14 528

Zdroj: MsÚ Trebišov

Mestská sociálna ubytovňa a Mestský útulok, Dopravná 2107/1

Mesto Trebišov ako zriaďovateľ poskytuje sociálne služby ubytovania v Mestskom útulku a v Mestskej sociálnej ubytovni, ktoré sídli v budove Mestskej ubytovne na Dopravnej ulici, 2107/1, Trebišov. Mestská sociálna ubytovňa Trebišov a Mestský útulok Trebišov sú organizačne a administratívne začlenené pod oddelenie sociálnych vecí Mestského úradu v Trebišove.

Budova je zateplená, 5 poschodová vrátane podkrovia so sedlovou strechou. Okná a dvere sú plastové.

Vybavenie budovy mestskej ubytovne a útulku:

- Prízemie: sauna, spoločenská miestnosť, kotolňa, fitness miestnosť, fitness sála, priestory bývalej reštaurácie, sociálne zariadenia, WC muži a ženy, šatňa chýžné, šatňa údržba, pracovňa, sklad a štyri garáže. Miestnosti okrem spoločenskej miestnosti, a kotolne sú nezariadené a nevyužívajú sa.
- 1. poschodie: recepcia, návštevná miestnosť, spoločenská miestnosť, miestnosť správcu, miestnosť pre upratovačku, WC muži a ženy, 4 miestnosti využívané na rôzne účely, resp. nevyužívané.
- 2. poschodie: 10 buniek - mestský útulok; 6 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (zariadené).
- 3. poschodie: 18 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (jedna zariadená, jedna nezariadená)
- 4. poschodie: 18 buniek – sociálna ubytovňa; spoločenská miestnosť; 2x kuchynka (nezariadené).
- 5. poschodie: 7 buniek – nevyužívajú sa ani pre mestský útulok, ani pre sociálnu ubytovňu; spoločenská miestnosť; jednotlivé bunky majú vlastné kuchynky nezariadené mestským zariadením.

Mestská sociálna ubytovňa je určená pre fyzické osoby s trvalým pobytom na území mesta Trebišov, ktoré nemajú zabezpečené bývanie, alebo nemôžu doterajšie bývanie užívať.

V Mestskej sociálnej ubytovni Trebišov je možnosť využitia 15 miest (lôžok) v zariadených izbách a 57 miest (lôžok) v nezariadených izbách.

V mestskom útulku sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe s trvalým pobytom na území mesta Trebišov, ktorá je v nepriaznivej sociálnej situácii, nemá zabezpečené ubytovanie alebo nemôže doterajšie bývanie užívať. V mestskom útulku sa poskytuje sociálna služba oddelene pre jednotlivcov a oddelene pre rodiny s dieťaťom alebo jednotlivca s dieťaťom.

V mestskom útulku sa okrem ubytovania na určitý čas poskytuje aj sociálne poradenstvo, pomoc pri uplatňovaní práv a právom chránených záujmov, pracovná terapia a nevyhnutné ošatenie a obuv. Vytvorené sú podmienky na prípravu stravy, výdaj stravy alebo potravín, na vykonávanie nevyhnutnej základnej osobnej hygieny, pranie, žehlenie a záujmovú činnosť.



Počet miest v mestskom útulku Trebišov je 15 miest (lôžok). Všetky lôžka sú v plne zariadených izbách s príslušenstvom.

Sociálna budova Mestského úradu mesta Trebišov slúži na kultúrne podujatia a akcie mesta Trebišov, je v správe mesta a nachádza na ul. Zvonárska 17. Budova je nezateplená a má rozlohu 206 m².

Ako zdroj tepla sa využívajú 3 teplovodné plynové kotly na zemný plyn so zásobníkom tepla. Zdroje tepla slúžia na prípravu TÚV a ÚK. V roku 2020 bola spotreba zemného plynu 28 712 m³. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá sú panelové radiátory s termostatickou hlavou.

Tabuľka 64 Spotreba energií v Spoločenskom centre Milhostov v roku 2020

Sociálne zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
	m ³	kWh	kWh
MSU a MU, Dopravný 2107/1	28 712	313 893	nezistené

Zdroj: MsÚ Trebišov

LUMEN – ŠZ, ZpS a DSS

LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1, Trebišov je rozpočtová organizácia poskytujúca sociálne služby. Svojimi výdavkami aj príjmami je napojená na kapitolu zriaďovateľa. Jej zriaďovateľom je Košický samosprávny kraj. Zariadenie má vlastnú právnu subjektivitu. Zariadenie LUMEN v Trebišove bolo vybudované účelovo a uvedené do prevádzky v septembri 1965 ako domov dôchodcov.⁵⁵

Celé zariadenie je bezbariérové s moderným vybavením ubytovacej časti a ostatných prevádzok zariadenia.

Budova zariadenia pozostáva z troch trojposchodových pavilónov a spojovacieho traktu. Sociálne služby sú poskytované nasledovne: špecializované služby /pavilón D/, služby v rámci domova sociálnych služieb /pavilón B/ a služby v zariadení pre seniorov /pavilón A/. Prijímatelia sociálnych služieb sú ubytovaní podľa druhu poskytovanej formy sociálnej služby a zdravotného stavu na troch poschodiach pavilónov A, B a D v dvojlôžkových izbách a jednolôžkových izbách. Kúpeľňa a toaleta sú spoločné pre klienta jedného poschodia na pavilóne D. Na pavilónoch A a B došlo v rámci rekonštrukcie /prebiehajúcej v r. 2013-2014/ k zmene ubytovania na bunkový systém s jedno a dvojposteľovými izbami s vlastným WC a sprchou. Na každom oddelení sa nachádza spoločenská miestnosť, využívaná na terapie a voľno-časové aktivity s TV prijímačom. Klienti majú k dispozícii knižnicu, terapeutické miestnosti, rehabilitačnú miestnosť.⁵⁵

Zariadenie počas svojej existencie vzhľadom na rok, kedy bolo dané do prevádzky a značnú fyzickú amorálnu opotrebovanosť prešlo postupnou modernizáciou a rekonštrukciou, čo sa týka interiéru aj exteriéru. Pomerne k výraznej zmene dispozície už existujúcich priestorov došlo realizáciou rozsiahlej rekonštrukcie zariadenia na základe projektu: „Rekonštrukcia, modernizácia a zvýšenie energetickej účinnosti v ZpS a DSS Trebišov“ v rámci Regionálneho operačného programu spolufinancovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Rekonštrukčné práce prebiehali od 04/2013 do 10/2014. Cieľom projektu bolo skvalitnenie ubytovacích podmienok klientov, zníženie energetickej náročnosti a vytvorenie univerzálnej dátovej siete. Po ukončení prác bol na pavilóne A a B sprístupnený bunkový systém bývania s jedno a dvojposteľovými izbami s vlastným WC a sprchou. Zároveň boli kompletne v celom zariadení vymenené staré poškodené a netesniace okná a balkónové dvere. Rekonštrukcia



zahŕňa aj zateplenie priestorov, výmenu strechy, inštaláciu solárnych panelov, zvýšenie počtu výťahov, bezbariérové úpravy či premenu jedného z pavilónov na zónu rehabilitácie a relaxácie. ⁵⁵

V novovybudovaných rehabilitačných priestoroch pribudla vírivka, sauna, lehátka, sprchovací kút a nádoby na ochladzovanie nôh, WC pre imobilných, šatňa so sprchovacím kútom, elektroliečba a miestnosť pre maséra. Zrekonštruované priestory boli zabezpečené aj novým interiérovým vybavením vrátane obstarania nových polohovateľných postelí pre klientov zariadenia. Stravovanie zariadenie zabezpečuje prostredníctvom vlastnej stravovacej prevádzky, v ktorej sa pripravuje celodenná strava pre klientov a obedy pre zamestnancov. Strava je poskytovaná v priestoroch veľkej jedálne vo vstupnej časti zariadenia. Ťažko chorým a imobilným klientom je podávaná strava priamo pri lôžku. Kultúrno-spoločenské aktivity sú organizované v jedálni zariadenia, ktorej súčasťou je aj vymedzený priestor na vystupovanie. ⁵⁵

Vykurovanie je zabezpečené prostredníctvom vlastnej plynovej kotolne, ktorá bola vybudovaná v rámci zníženia energetickej náročnosti celého zariadenia, zmenou vykurovacieho média. Vykurovacie telesá sú liatinové rebrové radiátory. Celková vykurovacia plocha je 5083 m². Okná boli vymenené za eurookná. Strecha je sedlová.

Zariadenie má v suterénnych priestoroch zriadenú kompletne vybavenú práčovňu na pranie a sušenie prádla. Súčasťou zariadenia je aj kaplnka a ambulancia praktického lekára. Pre zníženie energetickej náročnosti boli v rámci rekonštrukcie v roku 2015 nainštalované na streche budovy solárne panely na ohrev TUV.

V časti Zariadenie pre seniorov (ZpS) sa poskytujú sociálne služby fyzickej osobe, ktorá dovŕšila dôchodkový vek a je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby podľa prílohy č. 3 zákona o sociálnych službách alebo fyzickej osobe, ktorá dovŕšila dôchodkový vek a poskytovanie sociálnej služby v tomto zariadení potrebuje z iných vážnych dôvodov. Kapacita Zariadenia pre seniorov je 50 osôb.

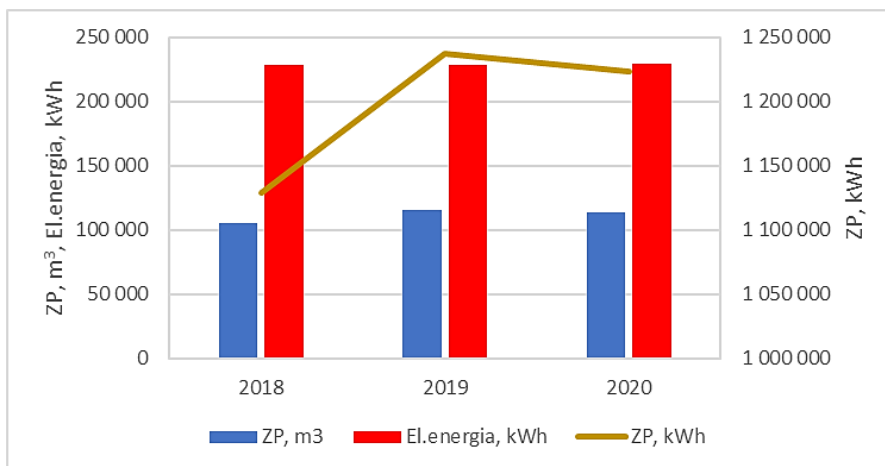
V časti Domov sociálnych služieb (DSS) sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby a jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č. 3, alebo fyzickej osobe, ktorá je nevidiaca alebo prakticky nevidiaca a jej stupeň odkázanosti je najmenej III. podľa prílohy č. 3. Kapacita zariadenia je 72 osôb.

V časti Špecializované zariadenie (ŠZ) sa poskytuje sociálna služba fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby, jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č. 3 a má zdravotné postihnutie, ktorým je najmä Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, pervazívna vývinová porucha, skleróza multiplex, schizofrénia, demencia rôzneho typu etiológie, hluchoslepota, AIDS. Kapacita Špecializovaného zariadenia je 88 osôb.

Tabuľka 65 Spotreba energií na LUMEN Trebišov, Jilemnického 1707/1 v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
	m ³	kWh	kWh
2018	105 081	1 128 624	228 392,32
2019	115 087	1 237 231	228 546,24
2020	113 559	1 223 134	229 644,48

Zdroj: Lumen



Graf 35 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020

Spotreba zemného plynu za sledované obdobie v roku 2019 stúpla o 9,5% a následne klesla v roku 2020 oproti roku 2019 o 1,3%. Spotreba elektrickej energia naproti tomu vykazuje len minimálny nárast o cca 0,55% oproti roku 2018.

Útulok pre osamelých rodičov s deťmi

Zariadenie poskytuje túto sociálnu službu pre jednotlivca s dieťaťom a/alebo rodiny. Útulok sa nachádza na ul. Jesenského 449/83 v Trebišove. Kapacita zariadenia je 15 osôb.

V útulku sa pomoc poskytuje fyzickej osobe v prípade straty bývania, nepriaznivej sociálnej situácie v rodine, krízovej situácie v rozvodovom konaní, rodinnej alebo osobnej tragédie, živelnej pohromy, neschopnosti riešiť nevhodné alebo zlé podmienky na bývanie a pod. Zariadenie pomáha prekonávať ťažké životné situácie, ktoré vedú k nutnosti hľadania si iného bývania.

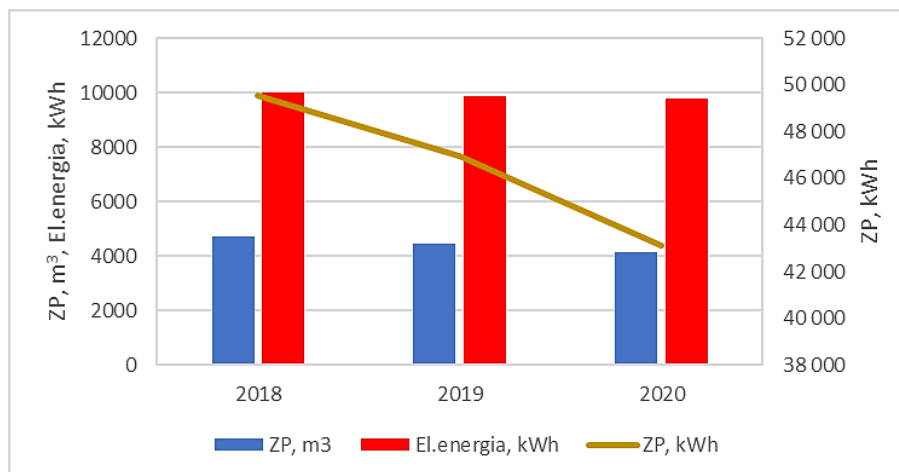
Celková vykurovacia plocha je 205 m². Na budove sú osadené plastové okná. Zariadenie má vlastný zdroj tepla – plynový kotol na zemný plyn. Rozvody tepla sú oceľové a ako vykurovacie telesá slúžia panelové radiátory s termostatickou hlavicou.

Tabuľka 66 Spotreba energií na ÚTULOK, J. Jesenského 449/83 v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	m ³	kWh	kWh
2018	4 696,44	49 548	9 989
2019	4 448,52	46 936	9 863
2020	4 155,12	43 089	9 756

Zdroj: Lumen

Spotreba zemného plynu za sledované obdobie v roku 2019 mierne klesla o 5,3 % a v nasledujúcom roku 2020 oproti roku 2019 o 6,6 %. Spotreba elektrickej energie vykazuje tendenčne minimálny pokles medziročne o cca 1,2%.



Graf 36 Spotreba energií v sledovanom období rokov 2018-2020

Špecializované zariadenie, SNP 1079/76

Prevádzka zariadenia začala od 1.6.2019 rozšírením predmetu činnosti organizácie LUMEN. Zariadenie LUMEN - Špecializované zariadenie poskytuje za podmienok ustanovených zákonom celoročnú pobytovú službu dospeléj fyzickej osobe, ktorá je odkázaná na pomoc inej fyzickej osoby, jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č.3 a má zdravotné postihnutie, ktorým je najmä Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, pervazívna vývinová porucha, skleróza multiplex, schizofrénia, demencia rôzneho typu etiológie a hluchoslepota alebo organický psychosyndróm ťažkého stupňa. Zariadenie LUMEN ako špecializované zariadenie poskytuje pomoc pri odkázanosti na pomoc inej fyzickej osoby, sociálne poradenstvo, sociálnu rehabilitáciu, ošetrovateľskú starostlivosť, ubytovanie, stravovanie, upratovanie, pranie, žehlenie a údržbu bielizne a šatstva, osobné vybavenie, zabezpečuje pracovnú terapiu a záujmovú činnosť a utvára podmienky na úschovu cenných vecí.

Cieľovou skupinou tohto zariadenia sú klienti s duševnými poruchami a poruchami správania. Budova je trojpodlažná so suterénom. Kapacita zariadenia je 30 miest.

Pre prípravu TÚV má zariadenie vlastný plynový kotol. Celková vykurovacia plocha je 1454 m².

Tabuľka 67 Spotreba energií na ŠZ, SNP 1079/76. v rokoch 2018-2020

Zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el.energie
ŠZ, SNP 1079/76 Trebišov	m ³	kWh	kWh
2018	Neprevádzkovali sme		Neprevádzkovali sme
2019	36 896,37	396 626	nezistené
2020	36 896,37	396 626	39 590

Zdroj: Lumen

Zariadenie sa aktuálne neprevádzkuje. Zariadenie bolo vykurované z externého zdroja blízkej nemocnice.

Dom smútku

Dom smútku je situovaný v priestoroch cintorína na ul. Komenského 1881/14, je v plnej správe mesta Trebišov a jeho technický chod zabezpečujú Technické služby mesta Trebišov. Dom smútku od svojho uvedenia do prevádzky v roku 1969 nebol primerane obnovovaný. Stavba nevyhovovala súčasným dispozičným, prevádzkovým ani technickým požiadavkám. Objekt mal zastaranú, poruchovú technickú



infraštruktúru, statické poruchy, zariadenia a materiály za hranicou svojej životnosti, užíval sa v havarijnom stave. Do diela tejto hodnotnej modernej architektúry bolo prevedené množstvo neodborných zásahov a úprav, ktoré viedli k potlačeniu jeho pôvodných architektonických kvalít. Z toho dôvodu bola nutná rekonštrukcia celého objektu.

Rekonštrukcia objektu sa uskutočnila v rokoch 2014-2016. Smútočná sála má podlahové vykurovanie, rekuperačné vetranie s filtráciou vzduchu a chladenie. Technologické zariadenia a rozvody sú navrhnuté tak aby neboli vnímané a nenarušili jednoduchosť a tvarovú čistotu. V objekte boli navrhnuté zariadenia pre zadržanie a využitie dažďovej vody a zatrávenie plochej časti strechy objektu. Z rozpočtových dôvodov bola realizácia týchto zariadení a častí stavby zaradená do II. etapy výstavby a objekt je na dobudovanie technicky pripravený.

V interiéri obradnej sály je použitý olejovaný dub, gresová dlažba, žula s pieskovaným povrchom a biely matný povrch stien. V dispozícii zázemia boli vytvorené nové verejné toalety s priamym vstupom aj z exteriéru, priestory pre pomoc pri nevoľnosti, miestnosť pre prípravu kňazov, šatne zamestnancov a pod. Pred hlavným vstupom do objektu bola vytvorená čiastočne prekrytá zhromažďovacia plocha, ktorá je využívaná pri pohreboch s väčším počtom účastníkov, pri obradoch neďalekého pamätníka hrdinom II. sv. vojny a pri cirkevných obradoch a sviatkoch. Plocha nadväzuje na hlavnú kompozičnú a komunikačnú os od hlavného vstupu na cintorín k pamätníku. Hlavný vstup na cintorín bol rozšírený a jeho riešenie umožnilo vytvoriť široký priehľad z ulice do priestoru cintorína, pôvodne uzavretý neprehľadným múrom.

Tabuľka 68 Spotreba energií v Dome smútku

Iné zariadenie	Spotreba zemného plynu		Spotreba el. energie
	m ³	kWh	kWh
Dom smútku, Komenského 1881/14			
2010	2 934,93	31 125	nezistené
2011	2 935,12	31 176	nezistené
2020	3 554,57	38 732	8 814

Zdroj: Technické služby Trebišov

Budova je po rekonštrukcii zateplená kontaktným zatepľovacím systémom. Ako zdroj tepla pre vykurovanie slúži vlastné plynové zariadenie na zemný plyn. Energie nie sú účtované, znáša ich mesto vo forme príspevku Technickým službám na výkon a správu pohrebiska – starostlivosť o objekt domu smútku a areál cintorína.

NS Berehovo, M.R.Štefánika

Budova NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika patrí medzi mestské budovy a je v správe mesta Trebišov. Budova je dvojpodlažná s rovnou strechou a slúži občianskej vybavenosti ako polyfunkčná budova. Budova je napojená na zdroj tepla CZT. Energie sú predmetom obchodného vzťahu nájomníkov s dodávateľmi energií.

Tabuľka 69 Spotreba energií v NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla
NS Berehovo na ul. M.R.Štefánika	kWh
2018	334 690
2019	283 004
2020	275 628

Zdroj: MsÚ Trebišov



Zo spotreby energie v budove NS Berehovo vyplýva klesajúci trend spotreby odobratého tepla a to v roku 2019 o 15,4% menej oproti roku 2018 a v roku 2020 pokles o ďalšie 2,6%.

Okresné riaditeľstvo Policajného zboru SR v Trebišove

Administratívna budova Okresného riaditeľstva Policajného zboru v Trebišove sa nachádza na ul. M.R. Štefánika 2319/180. Budova bola skolaudovaná v roku 1989. Denne ju využíva priemerne 150 osôb. Tvorí ju hlavný objekt, ktorý má suterén a sedem nadzemných podlaží, severné krídlo budovy s piatimi nadzemnými podlažiami, južné krídlo budovy so šiestimi nadzemnými podlažiami a pavilón s dvoma nadzemnými podlažiami, ktorý spája južné a severné krídlo budovy a vytvára tak átrium medzi jednotlivými časťami budovy. Spojovací pavilón a severné krídlo budovy stoja na nosných stĺpoch vo výške 3 metre nad úrovňou terénu. Na juhozápadnej a na severozápadnej strane hlavnej časti budovy sú prilepené únikové schodišťa.²⁶

Budova je zastrešená rovnou strechou. Obvodové múry sú z plnej pálenej tehly, z muriva CDm a pórobetónových tvárnic. Vonkajšie omietky sú vápenno cementové. V roku 2015 bol vykonaný energetický audit budovy a na základe energetického zhodnotenia sa vypracoval projekt na zníženie energetickej náročnosti budovy. V rámci projektu rekonštrukcie a modernizácie objektu sa uskutočnila výmena okien, izolácia strechy, zateplil sa obvodový plášť kontaktným zatepľovacím systémom. Uskutočnilo sa hydraulické vyregulovanie vnútorných rozvodov ÚK. Vymenili sa nevhodné svietidlá za energeticky hospodárnejšie. Na streche budovy boli inštalované fotovoltaické panely pre využívanie slnečnej energie. Inštaláciou fotovoltaického systému sa predpokladala ročná úspora energie 26 550 kWh²⁶.

Tabuľka 70 Energetické hodnotenie projektu roku 2015 ²⁶

Administratívna budova	Počiatkový stav	Konečný stav	Miera redukcie
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	kWh	kWh	%
Celkový tepelný zisk budovy	365 212,9	278 999,4	23,6
Potreba tepla na ÚK	632 868,5	210 930,2	66,7
Potreba primárnej energie na ÚK	636 048,7	211 990,2	66,7
Potreba energie na osvetlenie	50 748,9	32 451,5	36,1

Dodávka tepla na vykurovanie je realizovaná z domovej kompaktnej tlakovo závislej odovzdávacej stanice tepla (OST) (teplá voda / teplá voda) umiestnenej v suteréne budovy. Bola vybudovaná v roku 2006 a je vo vlastníctve dodávateľa tepla Trebišovská energetická, s.r.o.. Jej prevádzka je automatická ovládaná z centrálného dispečingu dodávateľa tepla. Je vybavená doskovým výmenkom tepla na prípravu teplej vody. Vykurovacia sústava je jednozónová s ekvitermickou reguláciou. Cirkulácia vykurovacej vody a teplej vody je zabezpečovaná obehovými čerpadlami. V KOST je merané zvlášť teplo na vykurovanie a na prípravu teplej vody a množstvo spotrebovanej vody na prípravu teplej vody. Vykurovacia sústava je dvojrúrová z ocelových bezšvových rúr s menovitým teplotným spádom 90/70°C.

Mestské kultúrne stredisko -MsKS

Budova Mestského kultúrneho strediska je v plnej správe mesta Trebišov, nachádza sa na ul. M.R.Štefánika 1978/53 ako viacúčelové zariadenie. Poslaním Mestského kultúrneho strediska je zabezpečenie, organizovanie, realizácia a vytváranie podmienok na kultúrne a spoločenské vyžitie obyvateľov mesta a jeho návštevníkov. Mestské kultúrne stredisko realizuje vlastné i prevzaté



podujatia v rámci kultúrno-spoločenského života v meste. Organizuje kultúrno-spoločenské aktivity, záujmovo-umeleckú činnosť, kurzy v rámci mimoškolskej výchovy, vzdelávania a spoločenskú činnosť.⁵

Súčasťou MsKS je Estrádna sála s plochou na sedenie 300 m² a javiskom 57 m², divadelná sála s plochou javiska 120 m² a kapacitou miest na sedenie 288, prednášková sála, Zemplínska knižnica, kancelárie, šatne, chodba pred estrádnou sálou, vestibul na prízemí a súčasťou budovy sú aj priestory reštaurácie s výstupom na terasu pri budove MsKS, ktorá je prekrytá.

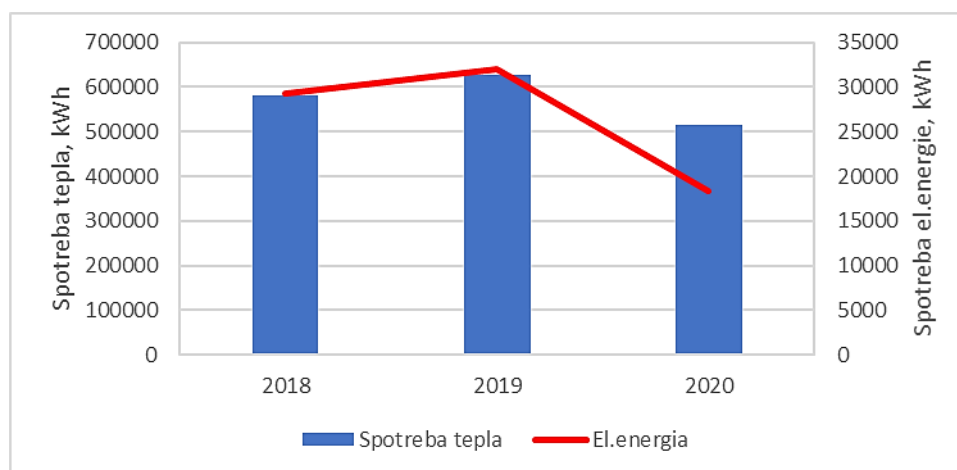
Súčasťou MsKS je Kino Slávia, ktoré je prevádzkované v divadelnej sále. V roku 2019 sa uskutočnila komplexná rekonštrukcia a modernizácia. Magistrát v rámci modernizácie divadelnej sály, resp. kinosály zrealizoval z vlastných rozpočtových zdrojov aj ďalšie práce súvisiace s jej obnovou. Výmena podlahovej krytiny (koberec), takisto aj núdzové a bezpečnostné osvetlenie za LED osvetlenie na schodištvových stupňoch.⁵

Budova MsKS je viacpodlažná s rovnou strechou, s celkovou podlahovou plochou 6858 m². Vykurovanie budovy je riešené napojením na CZT pomocou KOST ako zdroj tepla. Ústredné vykurovanie je teplovodné dvojrúrkovým systémom. Dvojrúrkové vedenie je ťahané čiastočne v kanáloch a väčšia časť vedenia je umiestnená pod stropom. Súčasťou vykurovania priestorov MsKS je vzduchotechnické zariadenie, ako vykurovacie telesá slúžia rebrové liatinové radiátory. Súčasťou vykurovania sú aj vykurovacie okruhy pre reštauráciu Amadeus a Zemplínsku knižnicu.

Tabuľka 71 Spotreba energií v Mestskom kultúrnom stredisku na M.R. Štefánika 53 v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla	Spotreba el. energie
MsKS, M.R.Štefánika 1978/53	kWh	kWh
2018	580210	29237
2019	627956	32055
2020	515194	18413

Zdroj: MsÚ Trebišov



Graf 37 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Z grafického zobrazenia spotrieb energií sa pozoruje nárast spotreby tepla v roku 2019 o 8,23 % ale v nasledujúcom roku výrazný pokles o 11,2 % oproti roku 2018. Pri spotrebe elektrickej energie bol tendenčne priebeh spotreby podobný, avšak v roku 2020 bol pokles spotreby výrazne väčší, až 37 % oproti roku 2018.



Kultúrne a spoločenské stredisko-stará KASS

Budova tzv. „starej KaSSky“ - Kultúrneho a spoločenského strediska v Trebišove - prešla v rokoch 2019-2020 významnou rekonštrukciou.

V rámci rekonštrukcie bola na západnej stene objektu opravená freska, ktorá je umeleckým dielom akad. maliara Mikuláša Klimčáka. Mesto opravilo a zateplilo obvodový plášť, zrealizovalo novú fasádu, vymenilo všetky okná a dvere, obnovilo vstupnú časť, vymenilo dlažbu a nainštalovalo nasvietenie budovy. Vyriešilo tiež bezbariérovosť vstupu od tržnice.

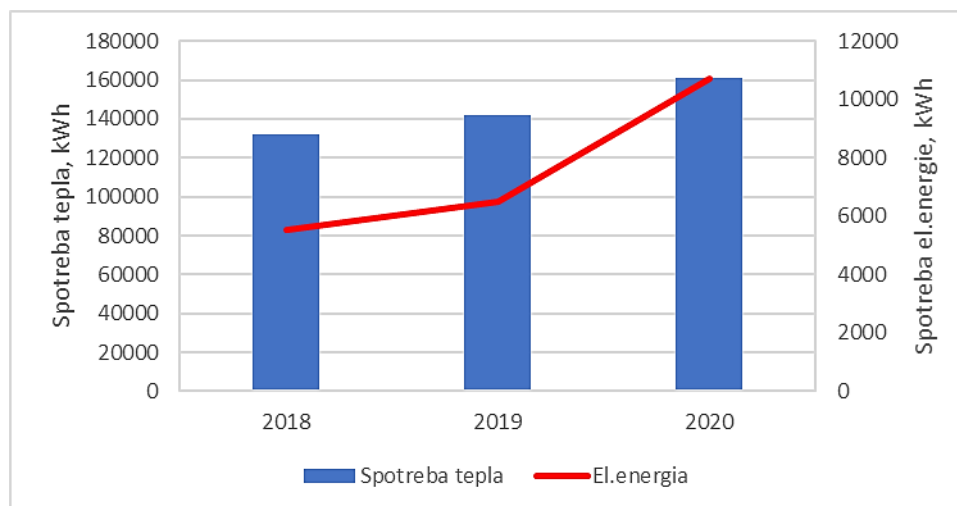
V závere stavebných činností boli prevedené drobné terénne úpravy a potrebné výmeny klampiarskych výrobkov.

Budova dnes slúži ako mestská tržnica a nájomný priestor pre poskytovanie služieb občanom. Realizovanou investíciou došlo k jej zveľadeniu, zlepšeniu tepelno-technických vlastností, zvýšeniu komfortu pre podnikateľov a návštevníkov a predovšetkým k obnove ďalšieho významného mestského objektu so širokým využitím služieb občanom.

Tabuľka 72 Spotreba energií v KASS na Škultétyho 1632/37 v rokoch 2018-2020

Kultúrne zariadenie	Spotreba tepla	Spotreba el. energie
KASS, Škultétyho 1632/37	kWh	kWh
2018	131800	5532
2019	141870	6505
2020	161219	10721

Zdroj: MsÚ Trebišov



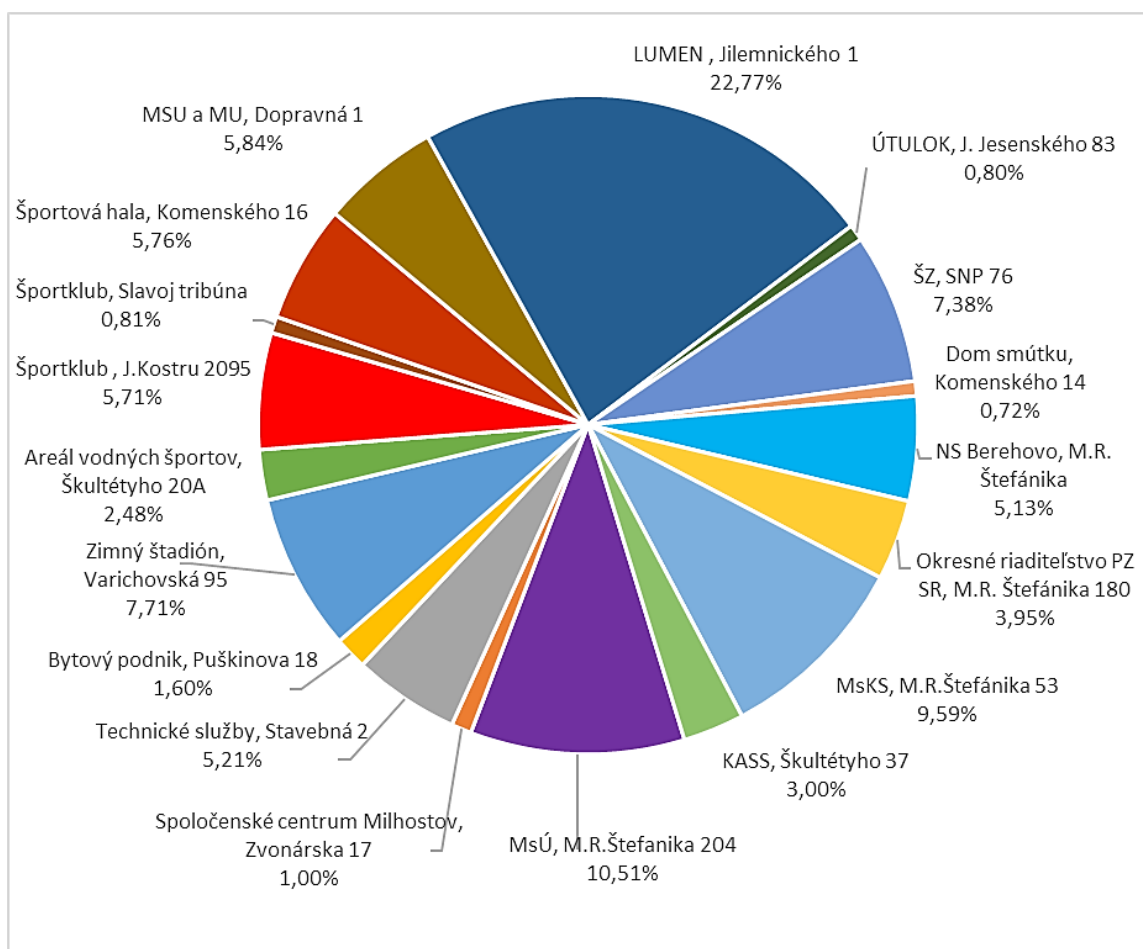
Graf 38 Spotreba energií v sledovanom období 2018-2020

Z grafického zobrazenia spotrieb energií sa pozoruje nárast ako spotreby tepla tak aj elektrickej energie za sledované obdobie rokov 2018-2020. Vyššia spotreba energií v roku 2020 sa odzrkadlila na znovu sprevádzkovaní zrekonštruovanej budovy resp. jej obnove a modernizácii. Aj napriek zlepšeniu tepelno-technických vlastností budovy sa zvýšila spotreba tepla v roku 2020 o 22,3 % a elektrickej energie o 9,38 % oproti roku 2018.



Tabuľka 73 Bilancia spotreby paliva v objektoch verejnej správy DSS a subjekty verejného záujmu v roku 2020

Zariadenie	Typ objektu	Zdroj tepla	Energia v palive kWh
AB MsÚ	Administratívna budova	vl. kotolňa	564 292
Spoločenské centrum Milhostov	Budovy pre kultúru	vl. kotolňa	53 626
Technické služby	Administratívna budova	vl. kotolňa	280 017
Bytový podnik	Administratívna budova	CZT	-
Zimný štadión	Budova pre šport	vl. kotolňa	414 331
Areál vodných športov	Budova pre šport	vl. kotolňa	133 077
Športklub , J.Kostru 2095	Budova pre šport	vl. kotolňa	306 855
Športklub, Slavoj tribúna	Budova pre šport	vl. kotolňa	435 25
Športová hala, Komenského 844/16	Budova pre šport	CZT	-
MSU a MU, Dopravný 2107/1	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	313 893
LUMEN , Jilemnického 1707/1	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	1223134
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	43089
ŠZ, SNP 1079/76	Sociálne zariadenia	vl. kotolňa	396626
Dom smútku	Iné objekty	vl. Kotolňa	38732
NS Berehovo, M.R.Štefánika 2329/56	Iné objekty	CZT	-
Okresné riaditeľstvo PZ SR, M.R. Štefánika 2319/180	Administratívna budova	CZT	-
MsKS, M.R.Štefánika 1978/53	Kultúrne zariadenie	CZT	-
KASS, Škultétyho 1632/37	Kultúrne zariadenie	CZT	-
Spolu			3 811 197

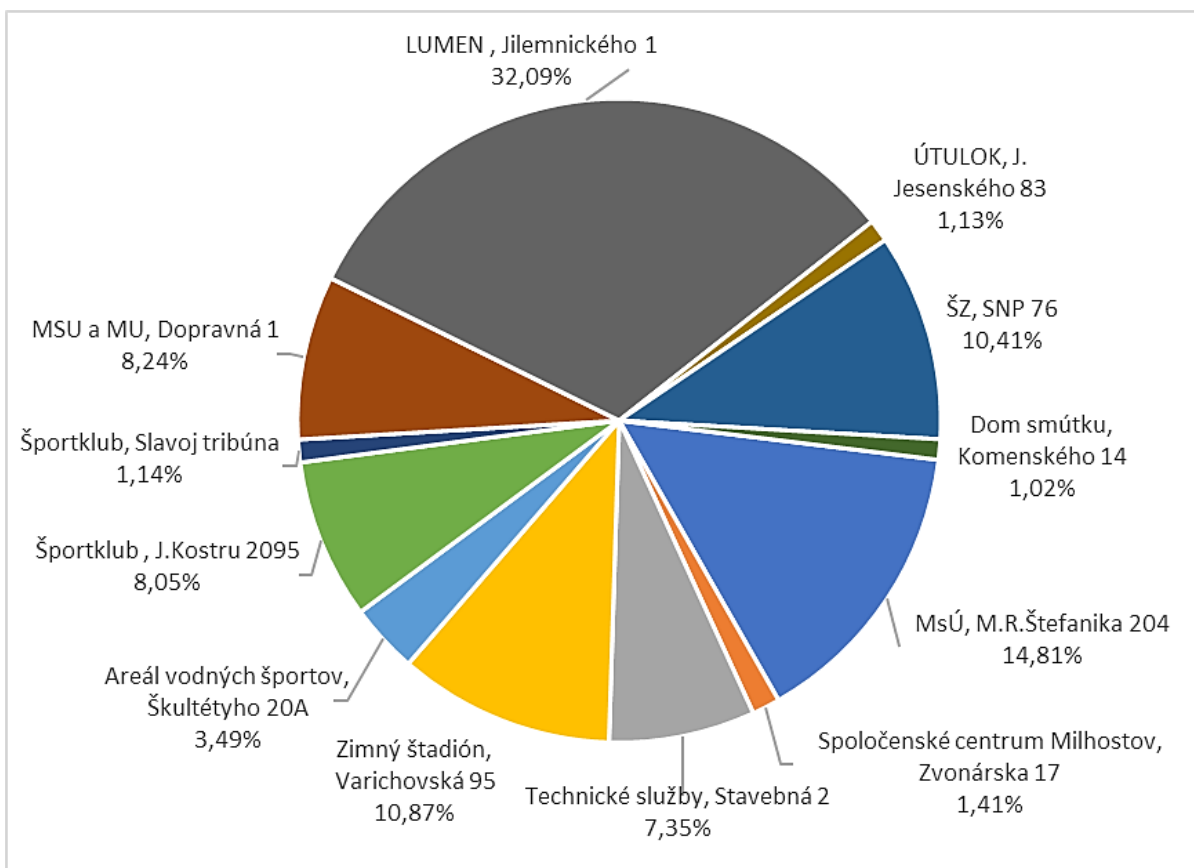


Graf 39 Percentuálne zastúpenie hodnotených objektov na spotrebe energií v roku 2020



Z hodnotenia spotreby energie v hodnotených objektoch v roku 2020 vyplýva, že najväčšia spotreba energie je v Sociálnom zariadení LUMEN na ul. Jilemnického 1 až 22,77 % z celkovej spotreby energií vyrobených vo vlastných zdrojoch tepla alebo CZT. Viac ako 7% z celkovej spotreby energií vykazujú ešte ďalšie 4 hodnotené zariadenia a to sú MsÚ, M.R.Štefanika 204 (10,51 %), MsKS, M.R.Štefánika 53 (9,59 %), Zimný štadión, Varichovská 95 (7,71 %) a ŠZ na ul. SNP 76 (7,38 %) z celkovej spotreby energií vyrobených vo vlastných zdrojoch tepla alebo CZT.

Výroba tepla v hodnotenom sektore ostatné subjekty verejnej správy a ostatné subjekty je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t.j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli a pripojením na CZT. Celková odhadovaná spotreba energie v palive v roku 2020 pre hodnotené objekty predstavuje 3 811 197 kWh. V kotolniach hodnotených subjektov sa ako palivo používal len zemný plyn a to z dôvodu dostupnosti a vysokej miere plynofikácie mesta Trebišov.



Graf 40 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív

Zo zhodnotenia percentuálneho zastúpenia spotrieb palív v hodnotenom sektore vyplýva, že najväčšiu spotrebu palív má sociálne zariadenie LUMEN na ul. Jilemnického 1 a to až 32,09 %. Ďalší väčší spotrebiteľ palív vo vlastných tepelných zariadeniach sú MsÚ, M.R.Štefanika 204 (14,81 %), Zimný štadión, Varichovská 95 (10,87 %) a ŠZ na ul. SNP 76 (10,41 %). Spotreba palív v týchto zariadeniach je blízko hodnoty 400 MWh a viac. V hodnotených objektoch sú ešte 3 zariadenia s vyššou spotrebou palív a to od 280 - 314 MWh. Ostatné hodnotené zariadenia sú objekty s nižšou spotrebou palív. Celkovo bolo hodnotených 12 objektov s vlastnými inštalovanými tepelnými zdrojmi na zemný plyn.



1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Predmetom analýzy boli bytové objekty, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla z centrálnych zdrojov tepla, resp. domových zdrojov tepla a kde dodávateľ alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi.

Analyzovaných bolo celkom 79 bytových objektov s celkovým počtom 3 325 bytov, v ktorých býva 7 486 obyvateľov. Rozhodujúcimi odberateľmi tepla pre bytový sektor, ktorí zabezpečujú rozpočítavanie tepla konečným spotrebiteľom sú Bytový podnik mesta Trebišov, Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov a Spoločenstvo vlastníkov bytov v meste Trebišov. Spoločenstvo vlastníkov bytov sa nehodnotilo z dôvodu nedostupnosti informácií.

Zdroje tepla spoločnosti dodávali v roku 2020 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 76 bytových domov s celkovým počtom 3 322 bytov, v ktorých v roku 2020 bývalo 7 486 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 12 891,6 MWh a TÚV v množstve 98 744 m³ s tepelným obsahom 6 803,4 MWh. Z uvedených bytových domov sa dodáva teplo z CZT pre bytové domy v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o., pre prípravu TÚV a ÚK, do 50 bytových a 25 bytových domov v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov. Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov dodáva ÚK a TÚV do 1 bytového domu z domovej kotolne.

Bytové domy v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o. v roku 2020 spotrebovali 7 328,8 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 51 932 m³ vody s tepelným obsahom 3678 MWh. Bytové domy v správe Okresného stavebného bytového družstva Trebišov v roku 2020 spotrebovali 4 917 MWh tepla na vykurovanie a TÚV 41 375 m³ vody s tepelným obsahom 2 786 MWh.

1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch

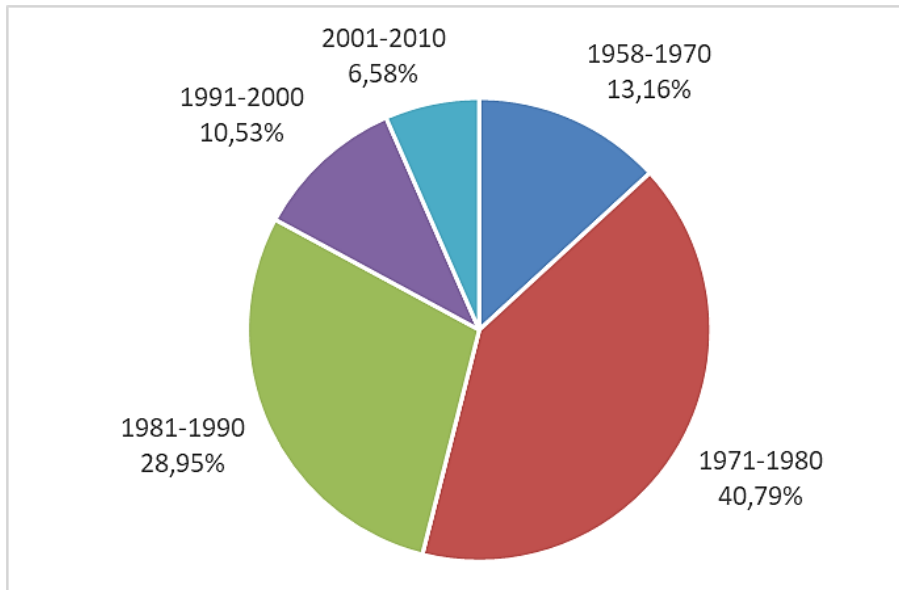
Základné údaje o bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie bytových objektov sú ovplyvnené okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosťami stavebných konštrukcií, z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a taktiež technickým stavom a prevádzkou sústavy tepelných zariadení v objekte. Zdokumentované sú jednotlivé objekty obytných domov, o ktorých boli dostupné relevantné údaje.

1.4.1.1 Charakteristika stavebných sústav bytových objektov

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií, z ktorých sú postavené bytové objekty. Analyzované bytové objekty v meste Trebišov boli postavené v rozmedzí rokov 1958 až 2010.

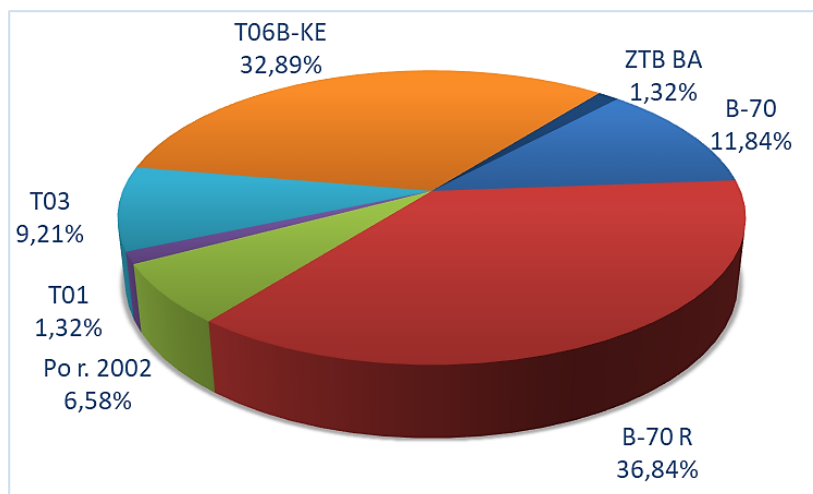
Postupným vývojom stavebných sústav sa menilo aj zloženie obvodových plášťov. V 60 - tých rokoch sa začali stavebné konštrukcie navrhovať a posudzovať z hľadiska stavebnej tepelnej techniky na základe kritérií a požiadaviek, ktoré boli zakotvené v normatívnych podkladoch. Rozhodujúcou tepelno-technickou vlastnosťou je tepelný odpor R alebo súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U. Súčasná platná legislatíva definuje požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií pre nové a obnovované budovy.

Hodnotené bytové objekty boli odovzdané do užívania v rozmedzí roka 1958 až po súčasnosť. Nové objekty predstavujú len 6,58 % z celkového počtu hodnotených domov. Najväčší počet bytových domov bol postavený v rokoch 1971-1980 a 1981-1990 čo celkovo činí 69,74% všetkých hodnotených bytových objektov pripojených na CZT.



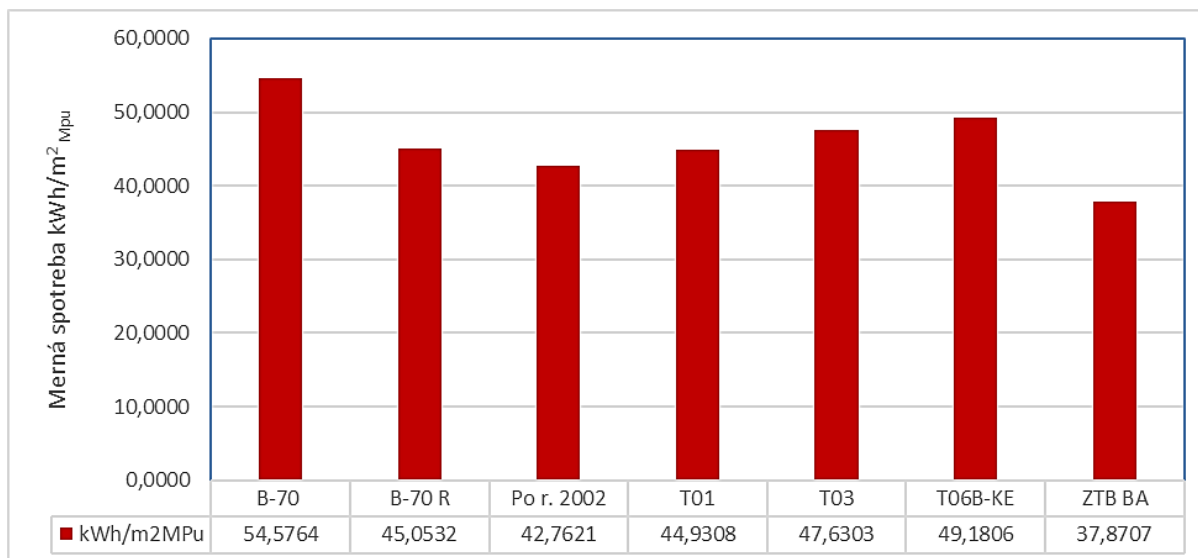
Graf 41 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa roku odovzdania do užívania

Panelové bytové objekty boli postavené v šiestich rôznych stavebných sústavách, ich percentuálne zastúpenie je zobrazené v nasledujúcom grafe. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň v čase ich návrhu a realizácie. Medzi dominujúce stavebné sústavy patria B-70 R s 36,84 % a T06B-KE s 32,89 % zastúpením.



Graf 42 Štruktúra bytových objektov v meste Trebišov podľa realizovaných stavebných sústav

Rozdiel energetickej náročnosti stavebných sústav je až 44 %, pričom najnižšiu energetickú náročnosť majú stavebné sústavy, ktoré boli realizované v roku 1970. Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie, určené vyhláškou ÚRSO č. 328/2005 Z.z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov, pre stavebné sústavy, z ktorých sú realizované bytové domy v meste sú znázornené v nasledujúcom Grafe 43.



Graf 43 Priemerný normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Trebišov

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené hodnotené subjekty pre výpočty úspor energií pomocou navrhovaných opatrení.

Tabuľka 74 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o.

Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Rok kolaudácie	Počet bytov	Počet osôb	Kotolňa	Upravená merná plocha m ²	Vykonané opatrenia					
							Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer. rozd.
M.R.Štefánika 2221/164,166	B-70 R	1983	32	81	CZT	2999,07	x*	x	x	x	x	x
Cintorínska 2220/2,4,6	B-70 R	1983	48	138	CZT	4371,30	x*	x	x	x	x	x
Komenského 2137/43-65	B-70 R	1979	96	243	CZT	9078,95	x*		x	x	x	x
Komenského 2136/67,69,71	B-70 R	1979	24	67	CZT	2272,35	x*		x	x	x	x
ČSA 2115/9	T06B-KE	1977	24	54	CZT	1757,70	x		x	x	x	x
ČSA 2116/3	T06B-KE	1977	24	54	CZT	1757,70	x	x	x	x	x	x
ČSA 2117/5	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1200,51	x	x	x	x	x	x
Komenského 2118/9	T06B-KE	1977	24	59	CZT	1200,51	x	x	x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2120/3	T06B-KE	1974	24	52	CZT	1791,99	x	x	x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1791,99	x*		x	x	x	x
Ľ. Podjavorinskej 2122/7	T06B-KE	1977	24	66	CZT	1791,99	x	x	x	x	x	x
Komenského 2108/1,3,5,7	T06B-KE	1977	83	152	CZT	5448,96	x	x	x	x	x	x
1.decembra 2207/2,4,6,8	B-70	1981	64	138	CZT	5683,68	x	x	x	x	x	x
Berehovská 2168/1	B-70	1980	40	90	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2169/3	B-70	1980	40	92	CZT	3380,22	x*	x*	x	x	x	x
Berehovská 2170/5	B-70	1980	40	88	CZT	3380,22	x*	x*	x	x	x	x
Berehovská 2171/7	B-70	1980	40	101	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2173/11	B-70	1980	40	82	CZT	3380,22	x*		x	x	x	x
Berehovská 2215/17	B-70	1982	40	89	CZT	3436,83	x*		x	x	x	x



Berehová 2216/19	B-70	1982	40	94	CZT	3436,83	x*	x*	x	x	x	x
Berehová 2217/21	B-70	1982	40	88	CZT	3436,83	x*	x*	x	x	x	x
Ternavská 2239/15,17	B-70 R	1985	32	82	CZT	2744,28	x	x	x	x	x	x
Hodvábna 2275/18	B-70 R	1989	24	59	CZT	1641,60	x	x	x	x	x	x
Ternavská 2276/19	B-70 R	1989	24	43	CZT	2244,78	x	x	x	x	x	x
Severná 1977/1,2	B-70 R	1987	48	103	CZT	4410,54			x	x	x	x
Hurbanova 2260/27,28	B-70 R	1987	48	98	CZT	3572,64	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1945/8-20	T06B-KE	1971	83	167	CZT	6673,10	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1895/22	T06B-KE	1972	32	80	CZT	2793,24	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 1921/6	T06B-KE	1975	40	74	CZT	2826,45	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 2078/3	T06B-KE	1975	24	39	CZT	1719,90	x	x	x	x	x	x
Škultétyho 2079/5	T06B-KE	1975	24	41	CZT	1719,90	x	x	x	x	x	x
M.R.Štefánika 1515/471-478	T06B-KE	1976	120	227	CZT	9317,28	x	x	x	x	x	x
Nemocničná 2333/3	B-70 R	1991	16	36	CZT	1372,14	x	x	x	x	x	x
Nemocničná 2334/4	B-70 R	1991	33	74	CZT	2313,54	x	x	x	x	x	x
SNP 2343/82	B-70 R	1992	16	42	CZT	1372,14			x	x	x	x
SNP 2344/86	B-70 R	1992	16	30	CZT	1372,14		x	x	x	x	x
SNP, L.Sáru 2501/1,90,92	B-70 R	1997	42	135	CZT	3823,54	x	x	x	x	x	x
J. Husa 1856/1	T06B-KE	1971	40	70	CZT	2879,28	x	x	x	x	x	x
J. Husa 1723/7,9	T03	1966	39	77	CZT	2675,47	x	x	x	x	x	x
ČSA 1870/14	T06B-KE	1971	40	85	CZT	2879,28	x	x	x	x	x	x
ČSA 1853/10,12	ZTB BA	1970	26	76	CZT	2042,74	x	x	x	x	x	x
Zimná 1641/23,25,27,29	T03	1963	72	146	CZT	5212,20	x	x	x	x	x	x
ČSA 1683/1	T01	1964	40	62	CZT	2691,56	x	x	x	x	x	x
Komenského 1675/17,19	T03	1958	39	86	CZT	2673,86	x	x	x	x	x	x
Komenského 1682/13,15	T03	1965	39	71	CZT	2675,47	x	x	x	x	x	x
Tržná 3483 / 1,3	Po r. 2002	2002	20	67	CZT	1 760	x	x	x	x	x	x
B. Němcovej 3538/1,3	Po r. 2002	2005	40	76	CZT	3 458	x	x	x	x	x	x
SNP 3758/94,96	Po r. 2002	2007	38	100	CZT	3 478	x		x	x	x	x
SNP 3885/98,100,102	Po r. 2002	2010	39	103	CZT	3 077	x		x	x	x	x
SNP 3886/104,106,108	Po r. 2002	2010	39	95	CZT	3 077	x		x	x	x	x

x* "zateplenie" perlitovou omietkou hr.80 mm na rabitzové pletivo v rokoch 1988-90

Tabuľka 75 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách v správe OSBD Trebišov

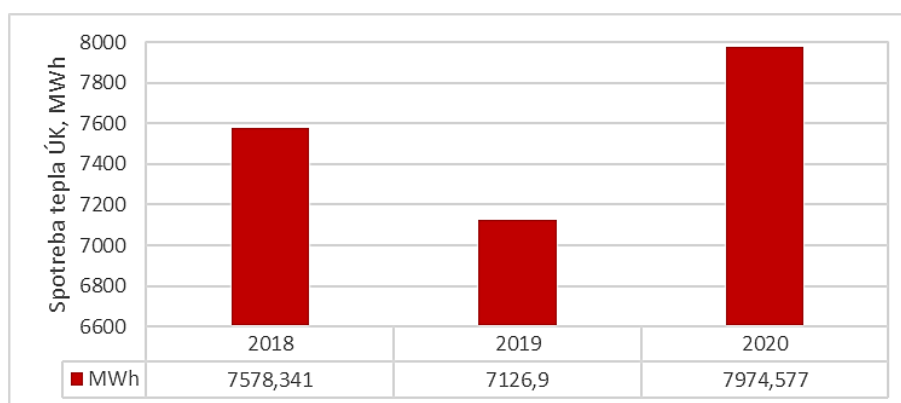
Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Rok kolaudácie	Počet bytov	Počet osôb	Kotolňa	Upravená merná plocha m ²	Vykonané opatrenia					
							Zat. OP	Zat. strechy	Ekviterm.	HV	TRV	Pomer. rozd.
Čsl.armády 1855/6,8	T06B-KE	1970	26	57	CZT	1920				X	X	X
Kutnohorská 2214/7	T06B-KE	1976	24	61	CZT	1960	x	x		x	x	X
Kutnohorská 2113/5	T06B-KE	1976	24	50	CZT	1960	x	x		x	x	X
Kutnohorská 2112/3	T06B-KE	1977	24	49	CZT	1960	x			x	x	x
Kutnohorská 2111/1	T06B-KE	1977	24	50	CZT	1960	x	x		x	x	X
J.Husa 1801/11,13	T 03	1964	38	67	CZT	3087				x	x	X



J.Husa 1802/6,8	T 03	1965	38	62	CZT	3087				X	X	X
J.Husa 1803/2,4	T 03	1965	38	65	CZT	3087				X	X	X
Cintorínska 850/1,3	B-70 R	1978	46	94	DK	3440	x			x	x	X
Komenského 2209/21, 2210/23	B-70 R	1981	80	213	CZT	6906	x			x	x	X
Komenského 2206/27, 29,31,33,35,37,39,41	B-70 R	1981	128	294	CZT	10784	x			x	x	X
Škultétyho 2077/1	T06B-KE	1974	24	50	CZT	1872				x	x	X
Berehová 2113/13, 2214/15	B-70 R	1983 1982	80	187	CZT	6968	x			x	x	X
Škultétyho 1923/2	T06B-KE	1973	32	73	CZT	3008				x	x	X
Škultétyho 2002/24	T06B-KE	1974	24	38	CZT	1728				x	x	X
Ternavská 2247/18,20,22,24,26	B-70 R	1986	96	243	CZT	8480				x	x	X
Ternavská 2245/2,4,6,8	B-70 R	1985	64	182	CZT	5936				x	x	X
Ternavská 2238/1,3,5,7,9	B-70 R	1985	80	208	CZT	7192	x			x	x	X
Ternavská 2239/11,13	B-70 R	1985	32	79	CZT	2960				x	x	X
Hodvábna 1381/2,4,6	B-70 R	1987/88	80	165	CZT	6114				x	x	X
Hodvábna 1381/8,10	B-70 R	1987/88	32	86	CZT	3014				x	x	X
Hodvábna 2275/12,14,16	B-70 R	1989	56	121	CZT	4775				x	x	X
Kutnohorská 2219/2,4,6	T06B-KE	1983	56	131	CZT	4656				x	x	X
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	B-70 R	1991	48	111	CZT	3912	x	x		x	x	X
SNP 2346/88, B.Nemcovej 2349/2, L.Sáru 2347/2, L.Sáru 2348/4	B-70 R	1992	96	213	CZT	8176	x			x	x	X
L.Sáru 2361/3, L.Sáru 2362/5, L.Sáru 2363/7	B-70 R	1993	64	165	CZT	5333				x	x	x

1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie

V nasledujúcom grafe sú uvedené základné údaje o dodávke tepla do bytových subjektov v správe Bytového podniku Trebišov, s.r.o. Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov je hodnotená za obdobie rokov 2018-2020. V správe Bytového podniku je 55 bytových domov v správe vlastníkov bytov a MsÚ, ktoré sú napojené na CZT.



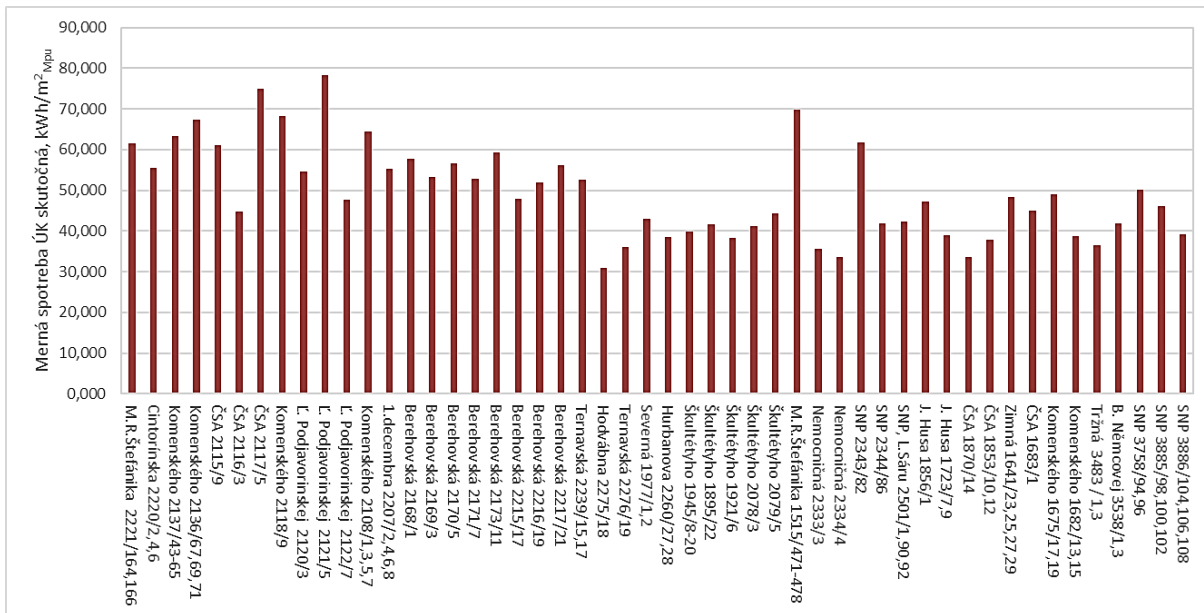
Graf 44 Spotreba tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe BP Trebišov, s.r.o.

Z hodnotenia spotreby tepla na vykurovanie bytových subjektov v správe Bytového podniku mesta Trebišov vyplýva vyššia potreba tepla v roku 2020 oproti predchádzajúcim rokom v hodnotenom období. Naproti tomu bola spotreba tepla v roku 2019 o 6% nižšia oproti roku 2018.

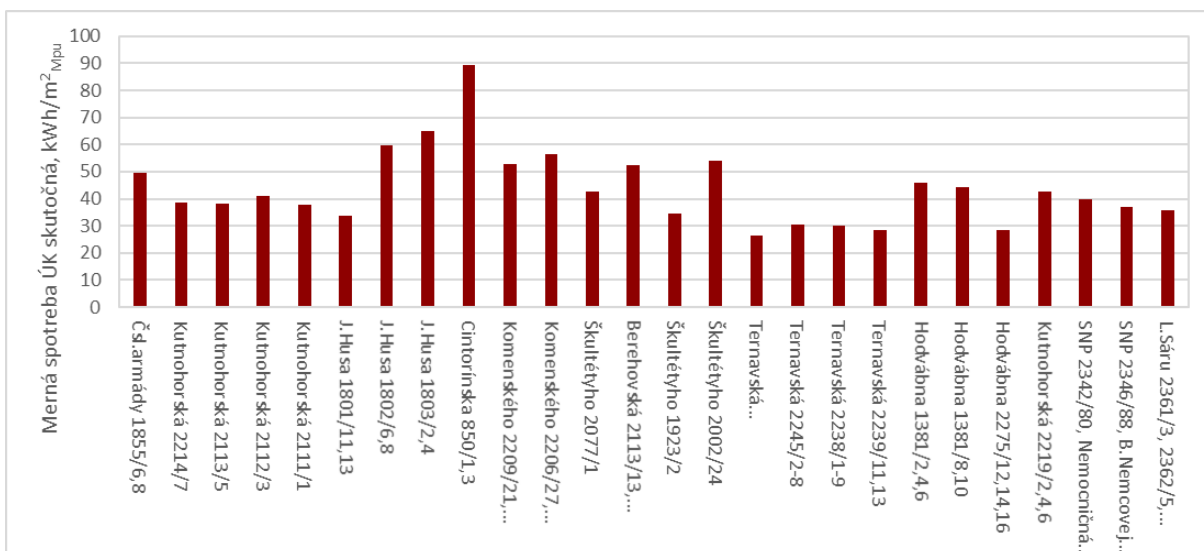


1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené merné ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie v bytových objektoch v správe spoločnosti Bytový podnik Trebišov, s.r.o. a Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov zásobovaných teplom z kotolní v správe spoločností Trebišovská energetická, s.r.o. Okresné stavebné bytové družstvo Trebišov vyjadrené zo skutočnej spotreby tepla v jednotlivých rokoch. Merné ukazovatele spotreby tepla sú členené podľa jednotlivých bytových domov (Graf 45-46). Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z podkladov poskytnutých od správcov za uvedené roky. Zahrnuté nie sú objekty vykurované individuálne (samostatné plynové kotly, gamatky, tuhé palivo).

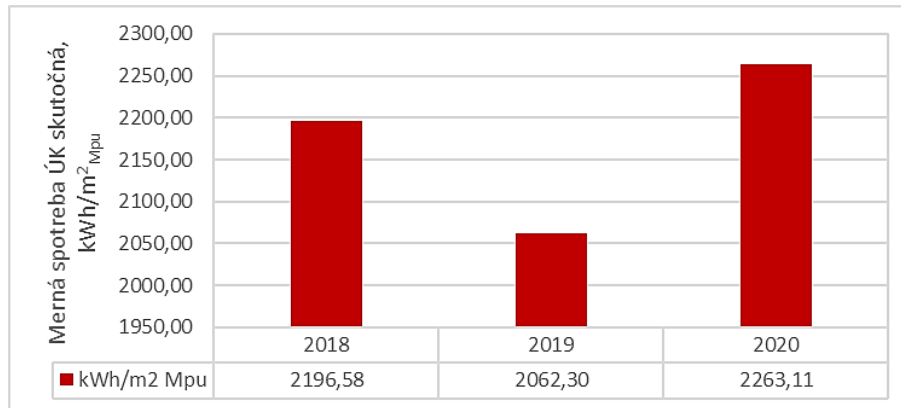


Graf 45 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o., rok 2020



Graf 46 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy CZT v správe OSBD Trebišov, rok 2020

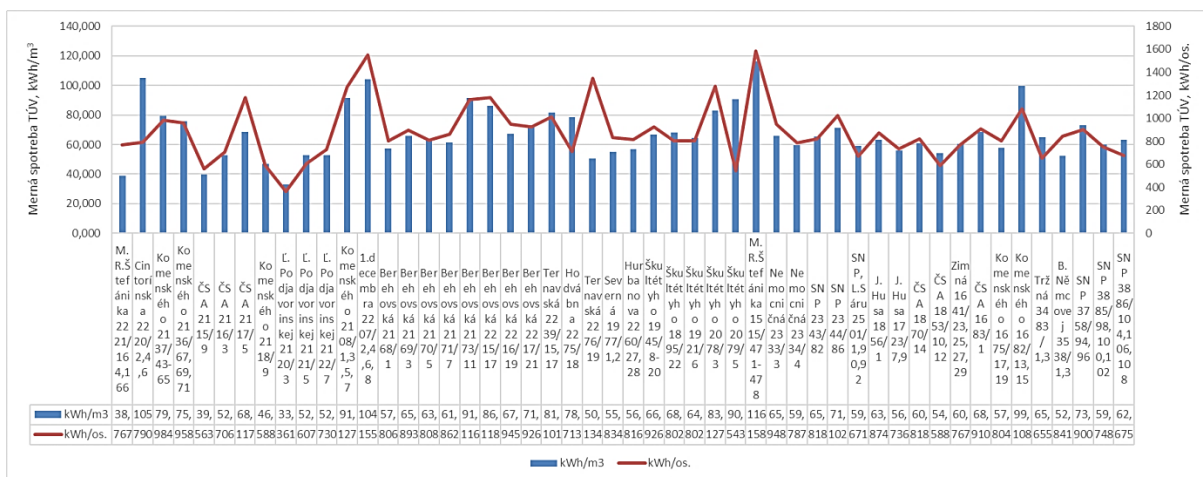
Merná spotreba tepla na vykurovanie mala klesajúco rastúcu tendenciu. V roku 2020 klesla o 6,1 % a následne stúpila o 9,7 %, avšak v sledovanom období rokov 2018-2020 stúpila len o 3 %.



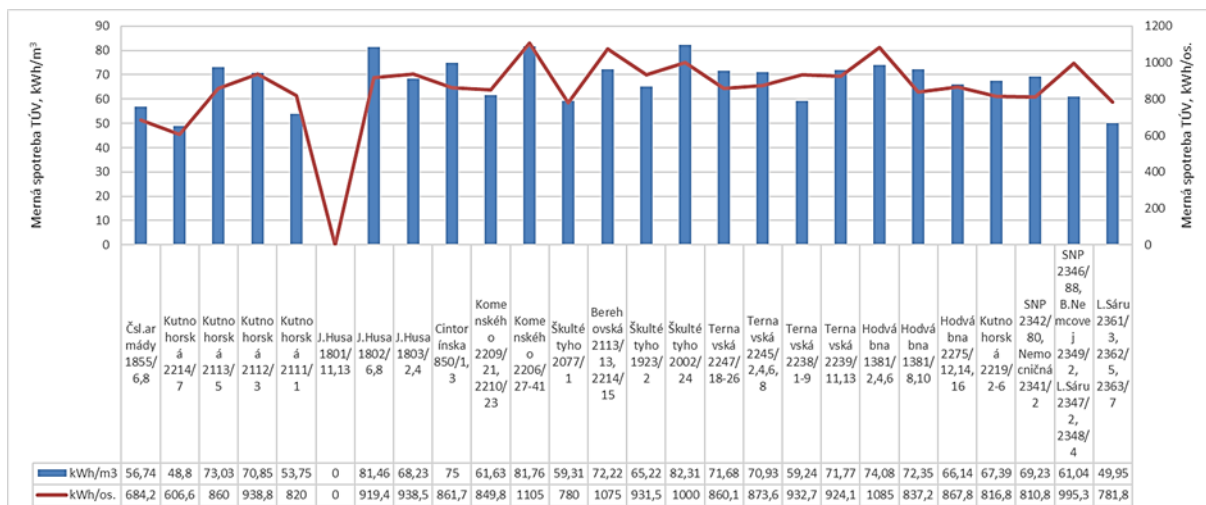
Graf 47 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie jednotlivé, bytové domy CZT v správe BP Trebišov, s.r.o.

1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TUV

Táto časť je zameraná na analýzu vývoja mernej spotreby tepla na prípravu TUV. Pomer tepla ÚK a TUV je stanovovaný meraním na KOST u odberateľa. Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z meraní u hodnotených odberateľov.



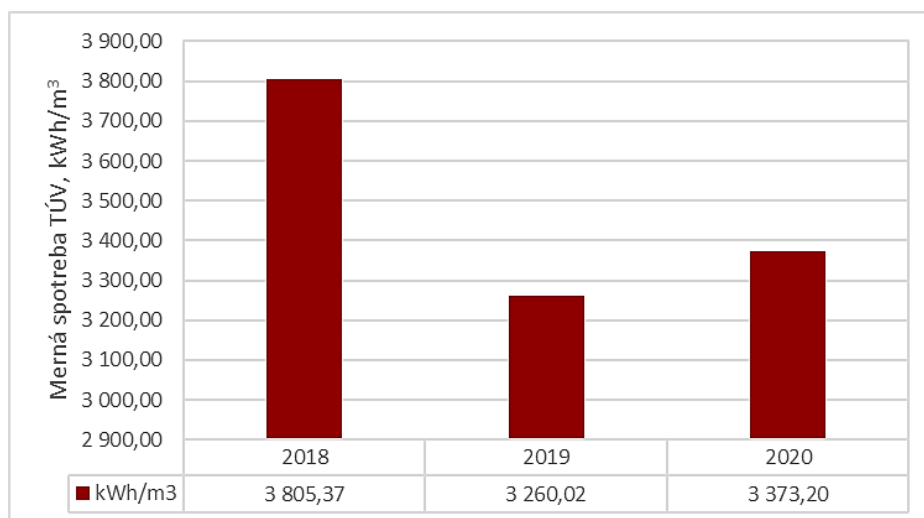
Graf 48 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe BP Trebišov, s.r.o., v roku 2020



Graf 49 Merné spotreby tepla na prípravu TUV v bytových domoch, v správe OSBD Trebišov, v roku 2020

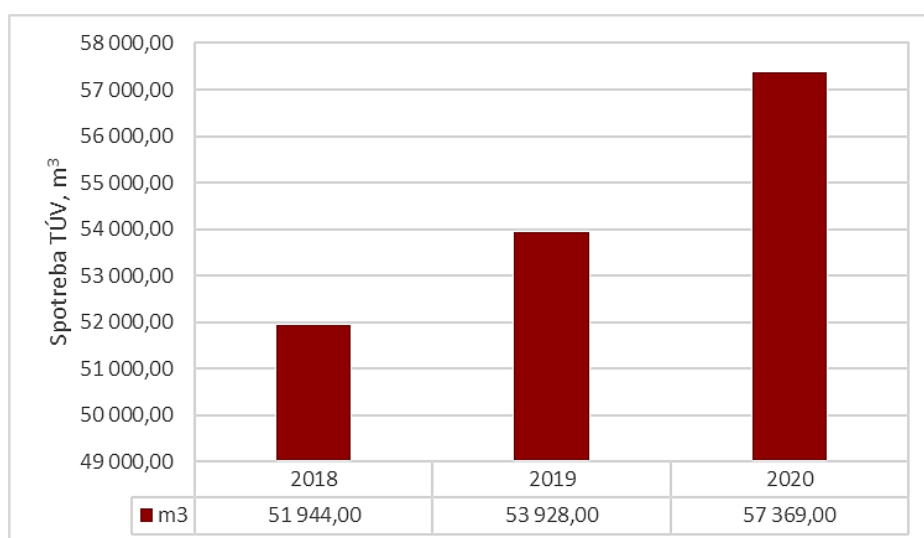


V Grafoch 48-49 je znázornený vývoj mernej spotreby tepla na prípravu TÚV zo zdrojov hlavného výrobcu tepla v meste a domových kotolní. Merné spotreby tepla sú pre bytové domy v správe spoločnosti Bytový podnik Trebišov a Okresného stavebného bytového družstva Trebišov.



Graf 50 Merná spotreba tepla na prípravu TÚV pre hodnotené obdobie bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.

Celkové merné spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových domoch v správe Bytového podniku v roku 2019 klesla o 14,3 % a v nasledujúcom roku mierne stúpila o 3,5 %. Celkovo v sledovanom období klesla merná spotreba tepla na prípravu TÚV v hodnotených bytových domoch o 11,4 %.



Graf 51 Spotreba vody v bytových objektoch bytových domov v správe BP Trebišov, s.r.o.

V sledovanom období je z Grafu 51 názorne vidieť nárast spotreby TÚV v hodnotených bytových domoch. V roku 2019 mierne stúpila spotreba TÚV o 3,82 % a v nasledujúcom roku 2020 to bolo o ďalších 6,4 %, čo je skoro dvojnásobný nárast ako v prvom roku. Celkovo v hodnotených bytových domoch stúpila spotreba TÚV o 10,44 %. V bytových domoch sa množstvo tepla potrebného na prípravu TÚV je dodávané z KOST a merané priamo u odberateľov.



1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na výrobe a dodávke tepla

1.5.1 Zásobovanie zemným plynom

Územie Košického kraja je zásobované zemným plynom z nadradenej distribučnej plynárenskej sústavy. Ako zdroj plynu slúži medzištátny plynovod VTL DN 700, PN 6,4 MPa, ktorý je prepojený na tranzitnú prenosovú sústavu plynovod eustream pomocou VPS (Vnútroštátne prepúšťacie stanice). Pre zásobovanie jednotlivých okresov slúžia vysokotlakové plynovody napojené na túto distribučnú sústavu. Ďalším zdrojom sú podzemné ložiská zemného plynu, ktoré sú sústredené na zberné plynové strediská v okrese Michalovce. Nachádzajú sa v obciach Ptrukša I a II, Senné, Stretava a Moravany. Tieto zdroje sú pripojené na VTL rozvod plynu.

Okresom Trebišov prechádzajú významné medzinárodné trasy plynovodov¹²:

- medzištátny plynovod (MŠP) DN 700 PN 64,
- tranzitné plynovody (eustream) 3x DN 1200 PN 75,1 + DN 1400 PN 75,2 + DN 1400 PN 75, ktoré prechádzajú cez južnú časť k.ú. Trebišova južne od lokality Čeriaky.

Hlavné jestvujúce napájače zemného plynu v okrese Trebišov sú¹²:

- Hradištná Moľva – Trebišov 6,4 MPa 150 DN,
- Kapušianske Kľačany – Kráľovský Chlmec 6,4 MPa 200 DN.

Mesto Trebišov je plynofikované od roku 1967 a je zásobované zemným plynom z VTL medzištátneho plynovodu (MŠP Bratstvo), ktorý je trasovaný južne od zastavaného územia mesta. Riešené zastavané územia mesta Trebišov sú zásobované z distribučného plynovodu Hradištná Moľva – Moravany (okres Michalovce) napojený na MŠP Bratstvo. Distribučný plynovod Hradištná Moľva – Trebišov končí južne pod mestom na lokalite Čeriaky v RS VTL/STL 12 000 m³/h. Z medzistupňa RS pokračuje distribučný VTL plynovod do Sečoviec trasovaný južne a západne vedľa Trebišova a východne od sídla Nový Ruskov. Z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce západne od mesta Trebišov odbočuje VTL plynovod Trebišov – Zemplínska Teplica. Samotné mesto Trebišov je zásobované zemným plynom cez RS1 VTL/STL 12 000 m³/h situovanej v južnej časti mesta na ul. M.R. Štefánika a cez RS2 5 000 m³/h vybudovanej v západnej časti mesta vedľa areálu Vagónky a.s.. Rozvodná sieť na území mesta je vybudovaná ako stredotlaká (STL) a nízkotlaká (NTL). Rozvodná sieť je v dobrom technickom stave. Na zastavanom území mesta sú vybudované dve samostatné RS VTL/STL, a to vo výrobnom okrsku Sever (bývalý areál Tesla – Elektroakustika). Výrobný okrsek Sever, bývalý Potravinársky kombinát je plynofikovaný od r.1962 z VTL plynovodu Trebišov – Sečovce VTL prípojkou DN 150 PN 4,0 MPa, ktorá ústi do RS3 VTL/STL 5 000 m³/h. Časť výrobných podnikov vo výrobnom okrsku Sever a obytné budovy na Cukrovarskej ulici sú zásobované zemným plynom z STL rozvodu mesta.²

Výrobné podniky výrobného okrsku Juh sú zásobované z RS4 VTL/STL 1 200 m³/h. Miestna časť Milhostov je plynofikovaná predĺžením STL rozvodu zemného plynu na Cukrovarskej ulici.²

Pre rodinné domy a nízkopodlažné objekty bez centrálnej dodávky tepla je typickým komplexné používanie plynu pre potreby varenia, ohrevu teplej vody a vykurovania. Do budúcnosti je potrebné realizovať nové regulačné stanice a rozvody plynu podľa postupu výstavby na navrhovaných lokalitách. Z dôvodu rozširovania IBV je potrebné prehodnotiť existujúce rozvody plynu a vo vybraných lokalitách



zvýšiť bezpečnosť dodávky plynu zokruhovani vybraných vetiev plynovodov. Z ohľadom na vek a prostredie uloženia plynovodov je vhodné zabezpečiť pravidelné kontroly stavu plynovodov.

1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou

Záujmovým územím mesta Trebišov a územím okresu Trebišov a Michalovce prechádzajú nasledovné 400 kV vedenia vo vlastníctve Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy a. s. Bratislava:

- koridor 400 kV vedenia V 409 Lemešany – Veľké Kapušany
- koridor 400 kV vedenia V 428 Moldava – Veľké Kapušany

Menované VVN vonkajšie elektrické vedenia majú ochranné pásmo 25 m kolmo na vedenie od krajného vodiča. Menované VVN elektrické vedenia ÚPN mesta rešpektuje. Na území okresu Trebišov sa nachádzajú pre prenosové a distribučné sústavy Elektrické stanice VVN/VN¹²:

- ES Kráľovský Chlmec 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA,
- ES Trebišov 110/22 kV s inštalovaným výkonom 2x40 MVA.

Mesto Trebišov je zásobované elektrickou energiou z elektrickej stanice ES 110/220 kV Trebišov s inštalovanými transformátormi o výkone 2 x 40 MVA. Na nadradenú prenosovú elektrizačnú sústavu SR je ES Trebišov napojená prostredníctvom 110 kV elektrického vedenia, ktoré vytvárajú energetické koridory po západnom a južnom okraji zastavaného územia mesta Trebišov. Pre napájanie odberných elektrických zariadení na zastavanom území a v k.ú. Trebišova a Milhostova sú využívané ako zdroje elektrickej energie transformačné stanice (TS) primárne napájané 22 kV VN prípojkami z VN vedení č. 304, 529, 530. Vedenia č. 453, 454 sú využívané na zásobovanie priemyselnej časti mesta. Na území mesta sa nachádza 45 trafostaníc murovaných a 66 staníc vonkajšieho prevedenia, stožiarové trafostanice. Zoznam týchto trafostaníc spolu s ich umiestnením je uvedený v tabuľkovej časti.²

V roku 2008 sa na území mesta Trebišov realizovala rekonštrukcia NN vzdušných rozvodov na ul. Švermová, Jesenského, ul. 29. augusta a výstavba trafostanice na križovatke ulíc Švermová a Bitunková. NN distribučné rozvody boli vybudované na ul. Sadovská, z dôvodu požiadaviek napojenia nových odberných miest, na lokalite IBV Zimný štadión a z dôvodov výstavby bytových jednotiek na sídlisku Juh. Uloženie NN distribučnej siete do zeme sa plánuje v časti na ul. M. R. Štefánika – pri OC Adriana smerom ul. J. Kraska. Na ulici Záhradnej je plánovaná výstavba novej kioskovej trafostanice s distribučnými NN vedeniami pre výstavbu bytových jednotiek s nižším štandardom (Rómska osada). Obchodný dom Tesco bude odberom elektrickej energie zásobený z vlastnej murovanej TS napojením do VN distribučných rozvodov Východoslovenskej distribučnej, a.s. Košice(VSD a.s.).²

Z dôvodu demografického poklesu počtu obyvateľov sa očakáva znížená potreba aj elektrickej energie. Celkovo je spotreba elektriny nízka a jej odber medziročne klesá, ako v celkovom množstve, tak v priemere na jedno odberné miesto (kWh/OM). Odberatelia šetria elektrinu v dôsledku jej zdražovania a využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Verejné osvetlenie komunikácií a verejných priestranstiev má v súčasnosti v meste Trebišov približne 2280 svetelných bodov osvetlenia, pričom v užívaní sú vo väčšine prípadov 10-40 rokov. Energetická náročnosť celej sústavy verejného osvetlenia je značne vysoká, čo sa odráža na jej efektívnosti. Používané sú technicky staršie svietidlá, ktoré by sa mali po vypracovaní energetického auditu na



verejné osvetlenie zmodernizovať cez eurofondy v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia.¹⁵

1.5.3 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Slovenská republika dováža takmer 90 % primárnych energetických zdrojov. Vlastná ťažba zemného plynu a ropy je nevýznamná, všetko čierne uhlie sa dováža. Zabezpečenie bezpečných dodávok energie v nasledujúcich desaťročiach si vyžaduje postupné zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie (biomasa, voda, geotermálna energia, slnečná energia, veterná energia) na celkovej spotrebe energie.

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

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

Na základe analýz možno v dlhodobom výhľade (do roku 2030) predpokladať, že hlavnú úlohu pri uspokojovaní spotreby energie zohrá vyššie využitie jadrového paliva, zemného plynu a obnoviteľných zdrojov energie. Podľa dlhodobých prognóz vývoja hrubej domácej spotreby možno predpokladať nasledovnú štruktúru spotreby primárnych energetických zdrojov.

Jednou zo základných priorít schválenej Energetickej politiky SR je zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie na výrobe elektriny a tepla s cieľom vytvoriť primerané doplnkové zdroje potrebné na krytie domáceho dopytu.

Slovensko ako krajina s vysokou energetickou náročnosťou a ktorá je veľmi závislá na dovoze energetických zdrojov je viac ovplyvňované rastom cien energií, ako ekonomicky vyspelejšie krajiny EÚ. V prípade domácností rast cien fosílnych palív znamená ich vyššie výdavky na bývanie. Podiel nákladov domácností na energiu vzhľadom na príjem je približne 15 %, u nižšie príjmových skupín až 30 %. Vo vyspelých krajinách je tento podiel menej ako 10 %.

Využívanie domácich zdrojov OZE prispieva k viazaniu finančných zdrojov v domácej ekonomike, ktoré by inak boli použité v zahraničí na nákup primárnych energetických surovín (na rozdiel od tradičných energetických technológií, ceny technológií využívajúcich OZE stále klesajú). Zvyšovanie využívania OZE zvyšuje bezpečnosť a diverzifikáciu dodávok energie, a teda znižuje závislosť na nestabilných cenách ropy a zemného plynu. Podporuje ekonomický rozvoj na regionálnej a lokálnej úrovni. Zvýšenie podielu OZE na celkovej spotrebe palív predstavuje významný prvok v balíku opatrení na dosiahnutie cieľov Kjótskeho protokolu.

1.6 Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie

S premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo je spojená produkcia znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, použitým palivom, ako aj technológiou na zachytávanie emisií.



1.6.1 Emisná a imisná situácia na území mesta

Širšie okolie mesta Trebišov, podľa kritérií environmentálnej regionalizácie MŽP SR, je súčasťou regiónu so silne narušeným prostredím.

Kvalita vody vo vodných tokoch na území okresu Trebišov je zlá. Vodné toky pretekajúce okresom zodpovedajú kvalitou vody akostnej triede III. až V., a to v ukazovateľoch kyslíkového režimu, fyzikálneho, chemického, biologického aj makro biologického znečistenia. K dlhodobu najviac znečisteným tokom v povodí Ondavy ale aj v SR patrí tok Trnávka, znečistený odpadovými vodami mesta Trebišov z verejnej kanalizácie a z ČOV, ale aj z difúzneho znečistenia z povodia Trnávka nad mestom Trebišov.

Kvalita Trnávky sa sleduje nad a pod Trebišovom. Vplyvom odpadových vôd z okresného sídla dochádza k výraznému zhoršeniu mnohých kvalitatívnych parametrov - v dvoch skupinách bola voda Trnávky klasifikovaná V. triedou- veľmi silne znečistená voda, v ďalších dvoch skupinách IV. triedou- silne znečistená voda.¹¹

Hlavné skupiny ukazovateľov – kyslíkový režim, základné fyzikálno-chemické ukazovatele, nutrienty, mikrobiologické ukazovatele sú zaradené do III. triedy kvality (znečistená voda) a IV. skupiny (silne znečistená voda) podľa vyššie uvedenej normy. Charakter znečistenia jednoznačne poukazuje na príčinu znečistenia – komunálne odpadové vody. Prietokové pomery Ondavy sú výrazne ovplyvnené manipuláciou na VD Veľká Domaša.¹¹

Z hľadiska ochrany ovzdušia sa jedná o územie s nízkym stupňom zaťaženia. Znamená relatívne dobrú kvalitu, napriek existencii priemyselných podnikov a urbanizácií. Zdroje znečistenia ovzdušia sú aj vlastné, ale stav ovzdušia je ovplyvnený predovšetkým diaľkovým prenosom znečisťujúcich látok zo vzdialenejších zdrojov. Vzhľadom na charakter krajiny okolia mesta sa na znečistení ovzdušia výrazne podieľa aj minerálny prach z poľnohospodárstva, suspenzia a resuspenzia z nedostatočne čistených komunikácií a vykurovanie.

V meste Trebišov sa nachádzajú stredné a malé zdroje znečistenia. Tieto v prevažnej miere využívajú zemný plyn. Významným zdrojom sú mobilné zdroje znečistenia ovzdušia, predovšetkým automobilová doprava. K hlavným látkam znečisťujúcim ovzdušie pochádzajúcim z automobilovej dopravy patria najmä oxid uhoľnatý CO, oxid siričitý SO₂, oxidy dusíka NO_x, aromatické uhľovodíky C_xH_y, pevné častice a zlúčeniny olova.

Riziko ohrozenia zásob podzemných vôd znečisťujúcimi látkami je vysoké prevažne v zastavanom území (obytné, obslužné, dopravné, výrobné aktivity), smerom do otvorenej neurbanizovanej krajiny sa riziko znižuje a taktiež nadobúda iný charakter – riziko z poľnohospodárskej výroby, či už rastlinnej alebo živočíšnej.

Na kvalitu povrchových vôd má priamy vplyv predovšetkým vypúšťanie odpadových vôd. Pôvodcami odpadových vôd sú najmä priemysel a komunálna sféra (kanalizačný systém). Nedostatočným čistením sa do povrchových vôd dostávajú vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok a látok podporujúcich rozvoj rias a planktónu, dôsledkom čoho je celkové zhoršenie kvality vody.



Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia

Kvalita ovzdušia (podľa § 5 odsek 4 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov, ďalej len „zákon o ovzduší“) je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota alebo cieľová hodnota.

Limitnou hodnotou (v súlade s § 5 odsek 5 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov) je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nesmie byť prekročená; limitné hodnoty a podmienky ich platnosti sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, olovo, benzén, častice PM₁₀ a častice PM_{2,5}.

Cieľovou hodnotou je v súlade s § 5 odsek 11 zákona o ovzduší úroveň, znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase, ak je to možné; cieľová hodnota je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre ozón, arzén, kadmium, nikel a benzo(a)pyrén.

Výstražným prahom je podľa § 12 odsek 6 zákona o ovzduší, úroveň znečistenia ovzdušia, pri ktorej prekročení existuje už pri krátkodobej expozícii riziko poškodenia zdravia ľudí. Pri prekročení výstražného prahu je potrebné vydať výstrahu pred závažnou smogovou situáciou. Výstražné prahy sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, ozón a častice PM₁₀.

Kritickou úrovňou na účely hodnotenia kvality ovzdušia je podľa § 5 odsek 10 zákona o ovzduší, úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov, pri prekročení ktorej sa môžu vyskytnúť priame nepriaznivé vplyvy na stromy, iné rastliny alebo prírodné ekosystémy okrem ľudí; kritická úroveň je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý a oxid dusičitý.⁵⁷

Na základe Správy o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike pre rok 2020 spracovanej odborom Monitorovania kvality ovzdušia / SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (jún 2021) je možné konštatovať, že limitná hodnota pre zónu Košický kraj pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ nebola v roku 2020 prekročená na žiadnej monitorovacej stanici v tejto zóne. Naproti tomu v roku 2019 mala táto hodnota na AMS Veľká Ida, Letná pomerne vysoký počet prekročení dennej limitnej hodnoty. Táto lokalita je ovplyvnená najmä blízkym metalurgickým komplexom, v menšej miere vykurovaním domácností.

Koncentrácie PM_{2,5}, SO₂, NO₂, benzénu ani CO neprekročili v tejto zóne krajlimitné hodnoty. Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén bola prekročená na monitorovacej stanici Krompachy, SNP v roku 2020 aj v predchádzajúcom roku. Prejavuje sa tu vplyv kombinácie viacerých zdrojov - cestnej dopravy, vykurovania domácností a priemyselného zdroja.

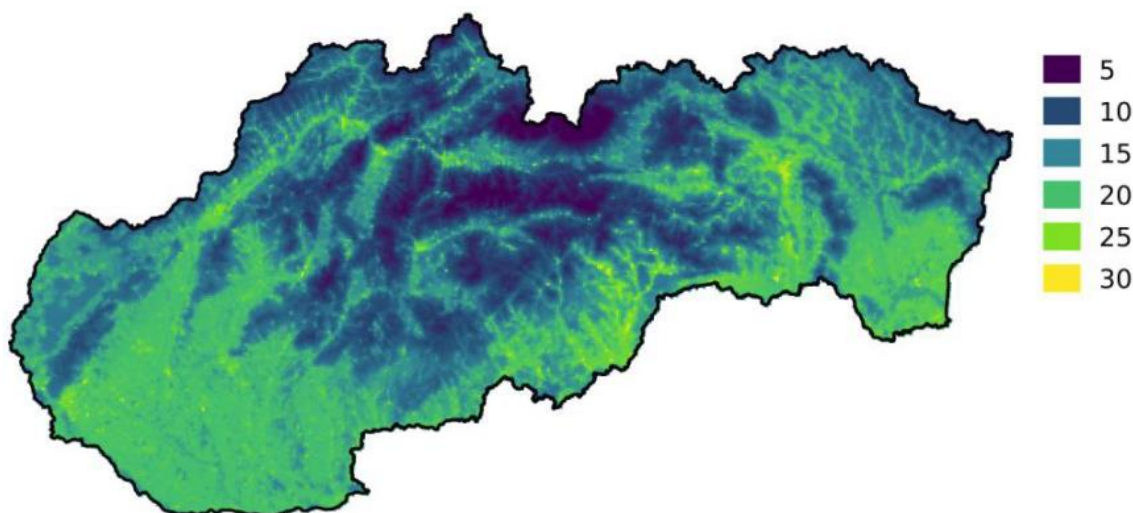
Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a počty prekročení výstražných prahov (tab. 76).



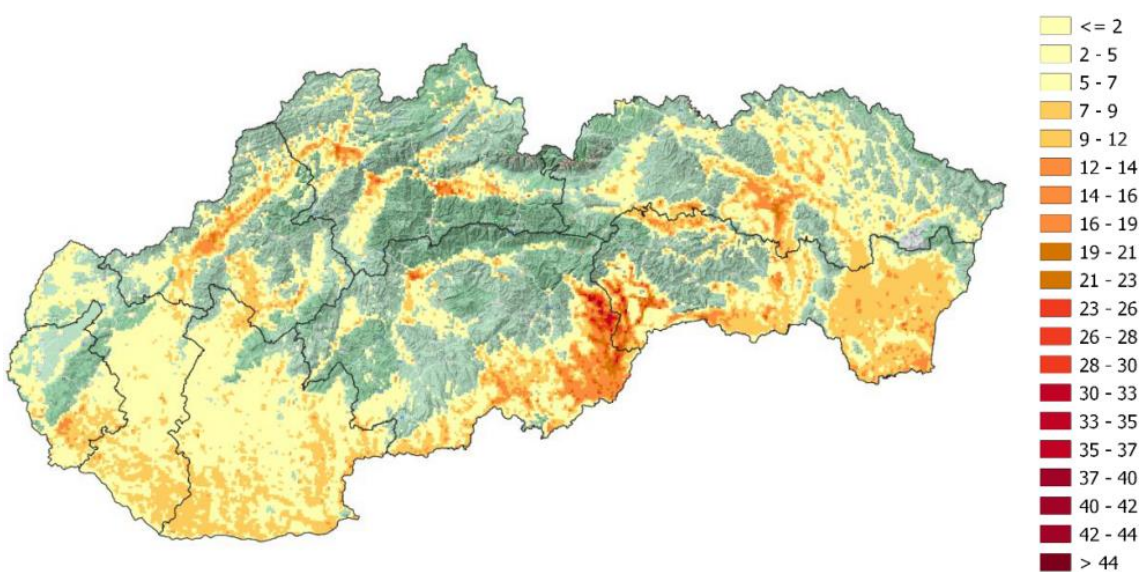
Tabuľka 76 Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ [μg.m⁻³], rok 2020⁵⁷

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									VP ²⁾		
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén	SO ₂	NO ₂	
		Doba spriemerovania		1 h 24 h		1 h 1 rok		24 h 1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok	3 h po sebe	3 h po sebe
		Parameter		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	počet prekročení	počet prekročení
		Limitná hodnota [μg.m ⁻³]		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	500
Maximálny počet prekročení		24	3	18		35							
Košický kraj	Kojšovská hola			0	3							0	
	Veľká Ida, Letná					22	28	19	2 998				
	Strážske, Mierová					5	20	16					
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	13	23	17	1 892	1,4	0	0	

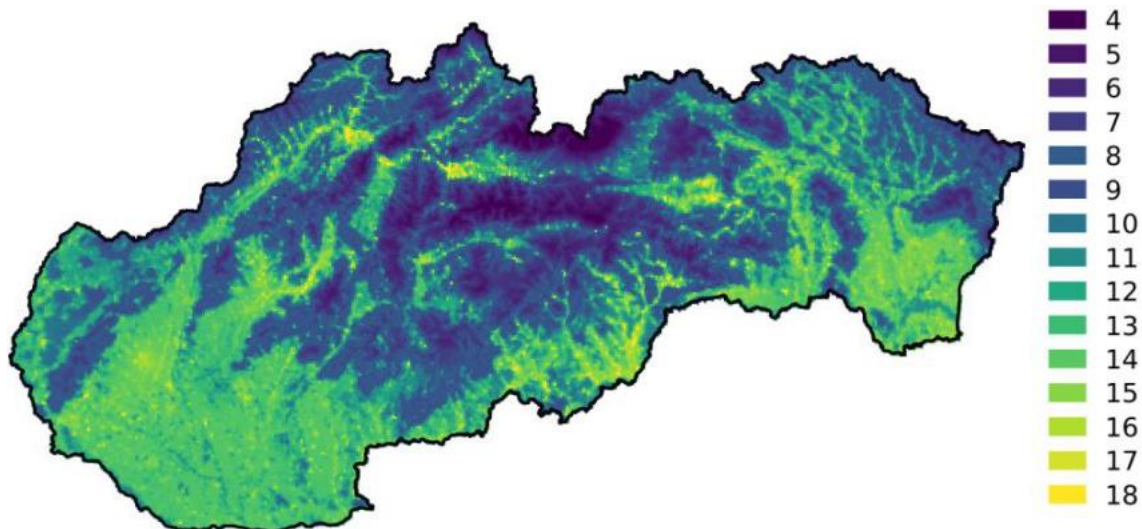
¹⁾maximálna osemhodinová koncentrácia ²⁾limitné hodnoty pre výstražné prahy



Obrázok 8 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ [μg.m⁻³], rok 2020⁵⁷



Obrázok 9 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM₁₀ [50 μg.m⁻³] v roku 2020⁵⁷



Obrázok 10 Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} [μg.m⁻³], rok 2020⁵⁷

1.6.2 Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta

Produkcia znečisťujúcich látok je hodnotená na území mesta na základe spracovaných údajov spotreby paliva pre centrálnu kotolňu, domové kotolne, školstvo a ostatné objekty verejného sektora.

1.6.3 Hodnotenie emisií škodlivých látok

V nasledujúcich tabuľkách sú prezentované hodnoty emisií škodlivých látok TZL, SO₂, NO_x, CO, CO₂. Hodnotenie je realizované ako celková hodnota emisií na území mesta.

Tabuľka 77 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	7 898,47
SO ₂	4 740,11
NO _x	18 016,17
CO	15 031,03
CO ₂	14 784 706,31

Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – CEZ biomasa

Emisia	Biomasa produkcia v kg/rok
TZL	7 840,76
SO ₂	4 733,19
NO _x	16 873,20
CO	14 580,05
CO ₂	13 377 113,27

Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK-PK3

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	7,01
SO ₂	0,84
NO _x	154,32
CO	51,73
CO ₂	171 255,22



Tabuľka 80 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní – PK CK

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,008
SO ₂	0,00096
NOx	0,176
CO	0,059
CO ₂	195,09

Tabuľka 81 Emisie produkované zdrojmi domových kotolní – Cintorínska 850 – palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	3,19
SO ₂	0,38
NOx	62,23
CO	25,13
CO ₂	77 821,55

Tabuľka 82 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	18,99
SO ₂	2,28
NOx	370,26
CO	149,53
CO ₂	463,033,14

Tabuľka 83 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	28,51
SO ₂	3,42
NOx	555,98
CO	224,53
CO ₂	695 288,04

2 Energetická bilancia

V nasledujúcej kapitole je spracovaná energetická bilancia po jednotlivých sústavách tepelných zariadení a jednotlivých tepelných okruhoch so stanovením potenciálu úspor z výroby, distribúcie tepla a spotreby tepla a TÚV vo vzťahu k NUS.

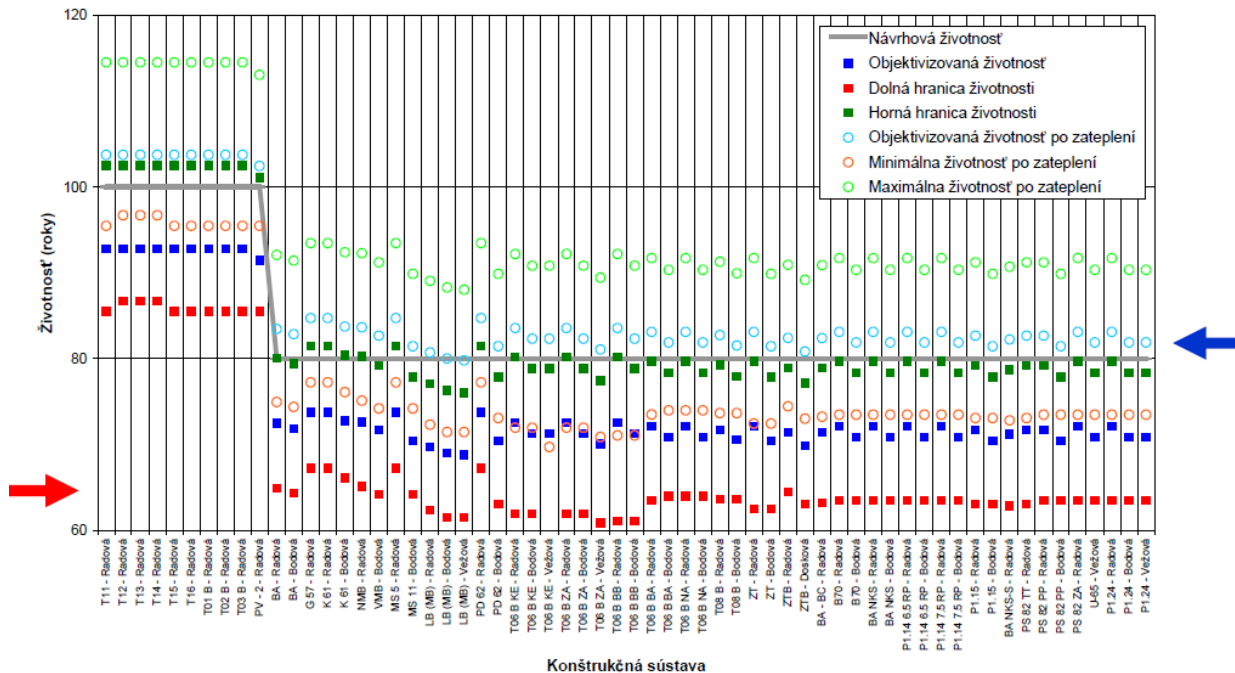
2.1 Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby

2.1.1 Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu

Najvýznamnejší potenciál úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností bytových domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu



investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému. Realizácia zateplenia priamo vplýva na životnosť samotnej stavebnej sústavy (obrázok 11).



Obrázok 11 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy

Ku komplexnému zatepleniu bytového domu je potrebné znížiť úniky tepla zateplením podláh na teréne, prípadne stropu nad suterénom, zateplením strechy, ale aj vstupných dverí, okien na schodiskách či pivniciach. So zateplením je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

Zateplenie bytového domu vyžaduje zmenu dodávky tepla, súbežne sa musí zabezpečiť adekvátne zníženie množstva dodávaného tepla zmenou vykurovacej krivky zdroja tepla a zmenou hydraulických pomerov v rozvodoch tepla.

Z hľadiska analýzy zateplenia objektov je stav k roku hodnotenia 2020 nasledovný:

- celkový počet hodnotených bytových domov: 76
- celkový počet bytových domov so zateplením opláštenia 58, z toho 13 bytových domov je zateplených perlitovou omietkou hr. 80mm, celkovo to predstavuje 76,3 %
- celkový počet bytových domov so zateplením strešnej konštrukcie 44, čo predstavuje 57,9 %
- počet objektov so zateplením opláštenia a súčasne strešnej konštrukcie 44, čo predstavuje 57,9 % objektov z celkového počtu.

Navrhované realizačné opatrenie predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok. V prípade realizácie



opatrenia ako celku do roku 2025 následná úspora emisií v tomto horizonte predstavuje 1 510,45 tCO₂ a v horizonte roku 2050 množstvo usparených emisií CO₂ 8 760,61 tCO₂.

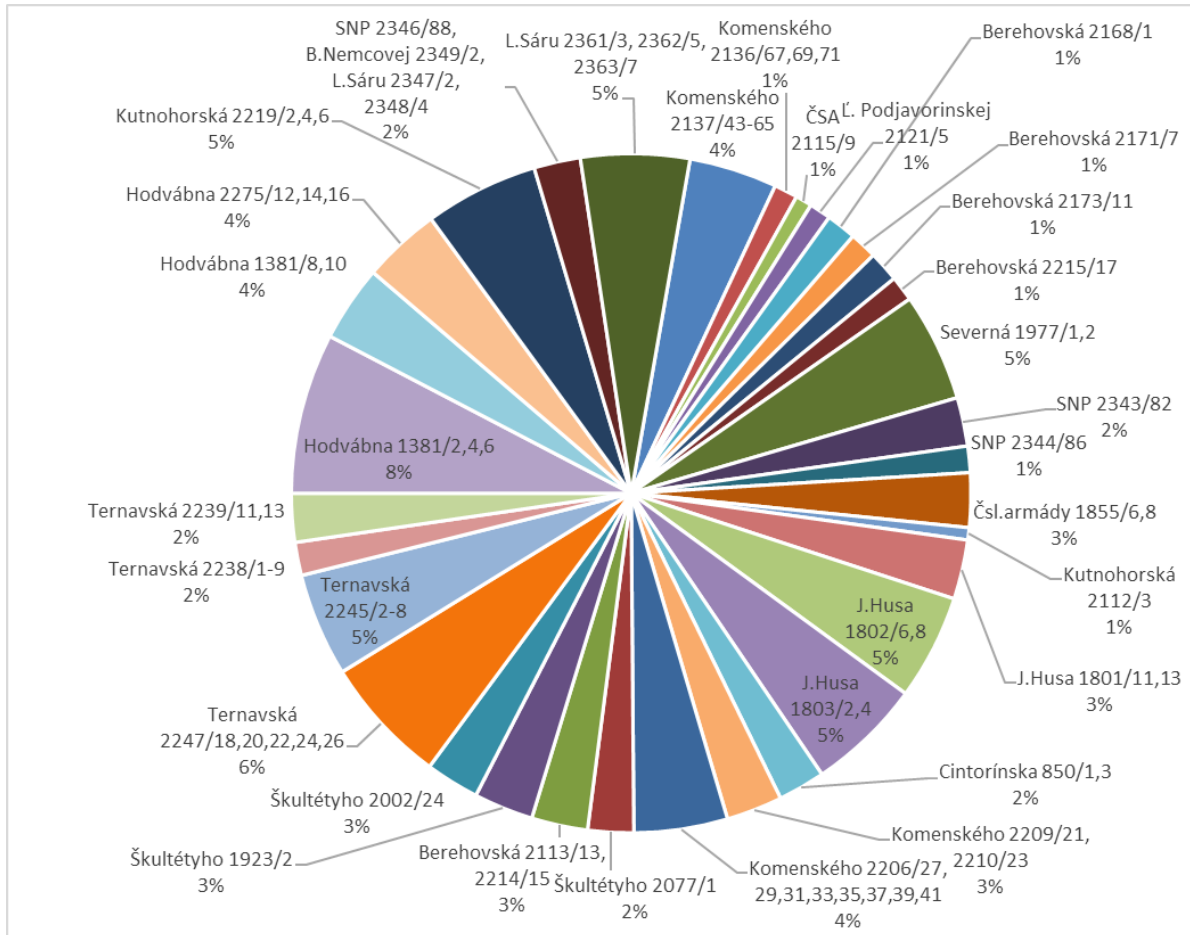
Zoznam bytových domov, pri ktorých je možné realizovať dané opatrenie je uvedený v tabuľke 84.

Tabuľka 84 Úspora energie a tCO₂ realizáciou zateplenia

Ulica a číslo vchodu	Upravená merná plocha m ²	Spotreba (skutočnosť) MWh	Úspora energie MWh	Úspora tCO ₂
Komenského 2137/43-65	9078,95	574,857	63,23	12,68
Komenského 2136/67-71	2272,35	152,922	16,82	3,37
ČSA 2115/9	1757,70	107,518	11,83	2,37
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	1791,99	140,389	15,44	3,10
Berehovská 2168/1	3380,22	195,181	21,47	4,31
Berehovská 2171/7	3380,22	178,456	19,63	3,94
Berehovská 2173/11	3380,22	200,629	22,07	4,43
Berehovská 2215/17	3436,83	164,606	18,11	3,63
Severná 1977/1,2	4410,54	189,619	77,74	15,59
SNP 2343/82	1372,14	84,847	34,79	6,98
SNP 2344/86	1372,14	57,418	18,95	3,80
Čsl.armády 1855/6,8	1920	95	38,95	7,81
Kutnohorská 2112/3	1960	80	8,80	1,77
J.Husa 1801/11,13	3087	104	42,64	8,55
J.Husa 1802/6,8	3087	184	75,44	15,13
J.Husa 1803/2,4	3087	201	82,41	16,53
Cintorínska 850/1,3	3440	307	33,77	6,77
Komenského 2209/21, 2210/23	6906	365	40,15	8,05
Komenského 2206/27-41	10784	610	67,10	13,46
Škultétyho 2077/1	1872	80	32,80	6,58
Berehovská 2113/13, 2214/15	6968	366	40,26	8,07
Škultétyho 1923/2	3008	104	42,64	8,55
Škultétyho 2002/24	1728	94	38,54	7,73
Ternavská 2247/18-26	8480	223	91,43	18,34
Ternavská 2245/2-8	5936	181	74,21	14,88
Ternavská 2238/1-9	7192	216	23,76	4,77
Ternavská 2239/11,13	2960	85	34,85	6,99
Hodvábna 1381/2,4,6	6114	281	115,21	23,11
Hodvábna 1381/8,10	3014	133	54,53	10,94
Hodvábna 2275/12-16	4775	136	55,76	11,18
Kutnohorská 2219/2,4,6	4656	199	81,59	16,36
SNP 2346/88, B.Nemcovej 2349/2, L.Sáru 2347/2, 2348/4	8176	303	33,33	6,69
L.Sáru 2361/3, 2362/5, 2363/7	5333	190	77,90	15,62

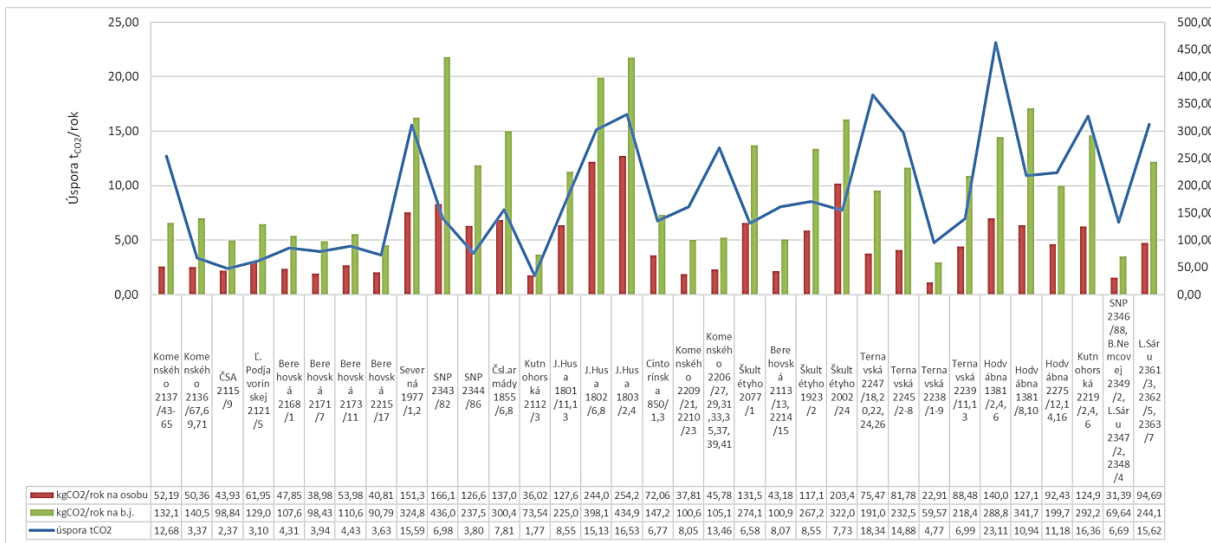


Vykonaná analýza jednotlivých bytových domov a ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia poukazujú na široký diapaazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovaného CO₂. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen merná plocha bytového domu, ale aj samotná štruktúra bytových jednotiek (veľkosť bytov) a počet obyvateľov.



Graf 52 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia

Priebeh miery úspory CO₂/rok prepočítanej na bytové jednotky a osobu dosiahnutej racionalizačnými opatreniami je znázornený v nasledujúcom grafe (Graf 53).



Graf 53 Úspora tCO₂ pre jednotlivé bytové domy (čiara) a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu

Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich stavebných sústav bol stanovený za mesto celkový potenciál úspor spotreby tepla v bytových objektoch po zateplení, celkový reálny potenciál úspor tepla je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení. Za predpokladu, že v časovom horizonte piatich rokov z celkového počtu 76 bytových objektov bude na 100 % objektoch realizované zateplenie obvodových plášťov, potom vývoj úspory emisií CO₂ bude mať nasledovný priebeh (Graf 54). Predpokladané hodnoty emisií za hodnotené obdobie sú uvedené v tabuľkách 85 až 87.

Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020

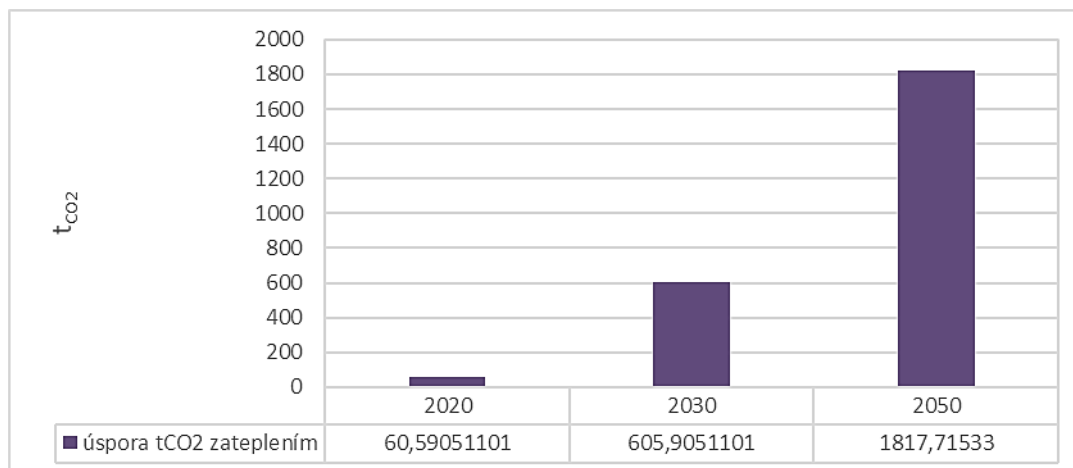
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	2,48
SO ₂	0,30
NOx	48,45
CO	19,57
CO ₂	60 590,51

Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	24,85
SO ₂	2,98
NOx	484,51
CO	195,67
CO ₂	605 905,11

Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	74,54
SO ₂	8,94
NOx	1 453,52
CO	587,00
CO ₂	1 817 715,33



Graf 54 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050

Za uvedených predpokladov celková spotreba energie ÚK všetkých bytových domov poklesne cca o 22,88 %.

2.1.2 Výmena zdrojov domových kotolní

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v domových kotolniciach je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Tabuľka 88 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Garantovaná účinnosť [%]	Celkový výkon kotelne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	Úspora tCO ₂ /rok
PK-Cintorínska 850/1,3	39 890,68	109	264	355 963,3	388 000	71,41	151 414,63	30,36
Spolu	39 890,68	-	264	355 963,3	388 000	71,41	151 414,63	30,36

Hodnotený je len jeden subjekt z dôvodu nedostupnosti informácií od existujúcich subjektov, ktoré sú v správe SVB bytových domov alebo časti bytového domu.

Z hľadiska realizácie opatrenia dané DK predstavujú primárny investičný cieľ s najvýraznejším efektom úspory energie a tým aj ekvivalentným množstvom emisií CO₂.



Potenciálne úspory energie ako aj emitovaných emisií CO₂ boli stanovené ako rozdiel skutočnej produkcie energie z DK a prepočtom spotreby energie a produkciou emisií CO₂ navrhovanej technológie TČ s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 164 %.

Tabuľka 89 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020

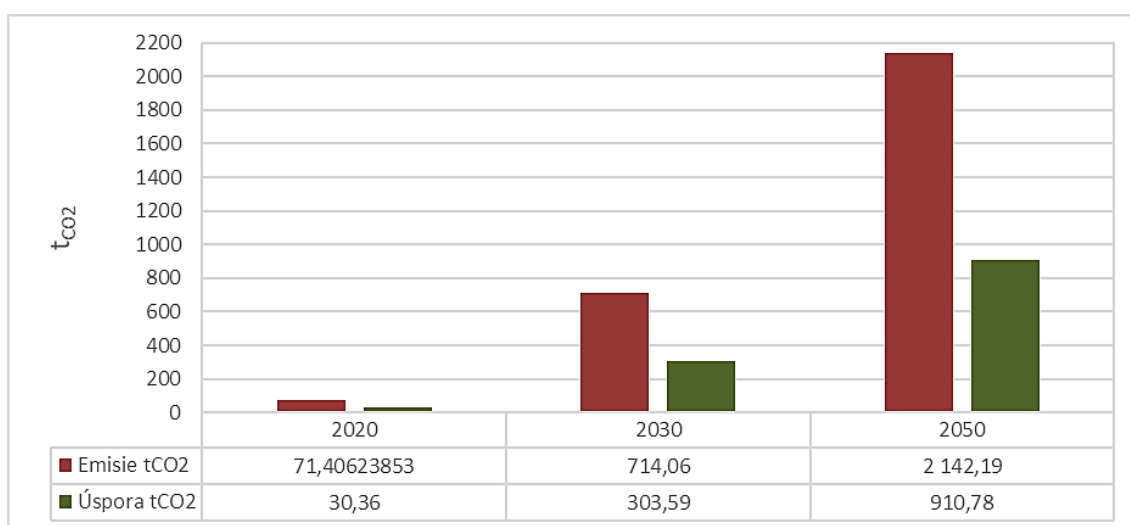
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	1,25
SO ₂	0,15
NO _x	24,28
CO	9,81
CO ₂	30 360

Tabuľka 90 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030

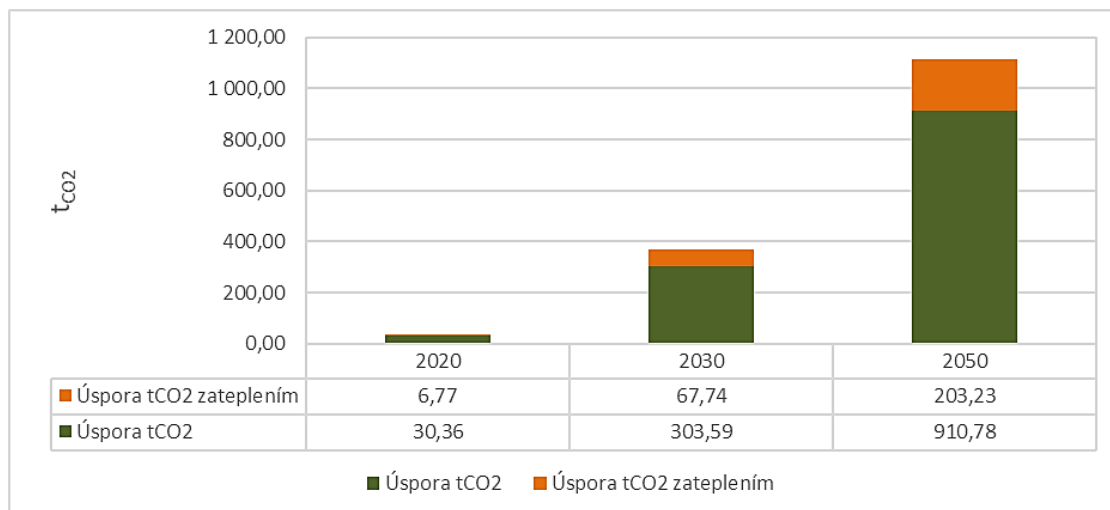
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	12,45
SO ₂	1,49
NO _x	242,85
CO	98,07
CO ₂	303 590

Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	37,36
SO ₂	4,48
NO _x	728,54
CO	294,22
CO ₂	910 780



Graf 55 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂ pre hodnotené obdobie 2030, 2050



Graf 56 Emisie po zateplení a výmene zdrojov

Z porovnania úspor emisií CO₂ je možné konštatovať, že najväčšiu úsporu je možné dosiahnuť práve výmenou tepelných zdrojov v domových kotolniciach za tepelné čerpadlá s vyššou účinnosťou.

2.1.3 Bytové domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave TÚV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO₂ na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov v horizonte piatich rokov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený po jednotlivých bytových domoch, v ktorých je zabezpečovaná dodávka TÚV, vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m²/deň (Tabuľka 92) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom 34°, kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch.

Tabuľka 92 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m² pri sklone panelov $\alpha = 30^\circ$ výpočet podľa PVGIS

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² [kWh/m ²]
Január	1,060
Február	1,860
Marcel	3,590
Apríl	4,810
Máj	5,300
Jún	5,400

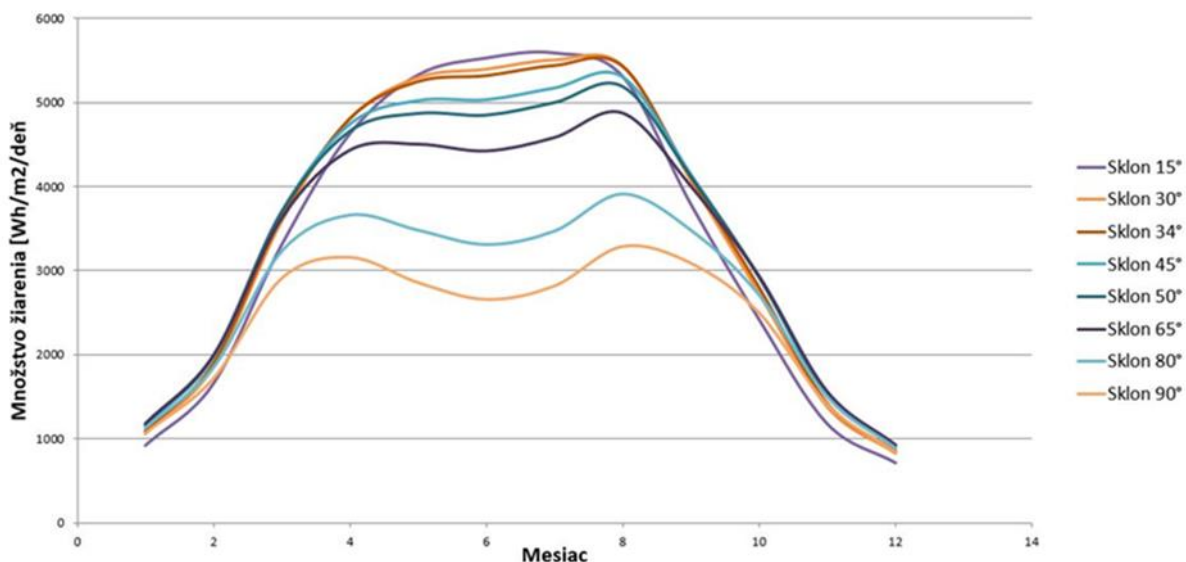


Júl	5,510
August	5,440
September	4,070
Október	2,730
November	1,380
December	0,828

Pre zabezpečenie najefektívnejšieho zisku solárnej energie na základe optimalizácie za využitia systému PVGIS bolo zistené, že pre danú lokalitu je optimálne využitie sklonu panelov 34° (Tabuľka 93).

Tabuľka 93 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m² pri sklone panelov $\alpha = 34^\circ$

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1 m ² [kWh/m ²]
Január	1,090
Február	1,900
Marcel	3,640
Apríl	4,810
Máj	5,250
Jún	5,320
Júl	5,440
August	5,430
September	4,110
Október	2,800
November	1,420
December	0,851



Graf 57 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace apríl až september je teda:

$$Q_{Sden} = 5,06 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období apríl – september, a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:



$$t_v = (10+15,2+18,1+19,8+19,3+14,8)/6 = 16,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora η_k , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_2 - t_v)/q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,2)/585,67 = 0,4525$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora $Q_{k_{den}}$ zachytené plochou 1 m^2 :

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,06 \cdot 0,4525$$

$$Q_{k_{den}} = 2,29 \text{ kWh/m}^2$$

Výpočet funkčnej plochy = $S_{kons} \cdot 0,5 \cdot \varphi$

φ – opravný koeficient, uhol orientácie, uhol sklonu - 0,6

Navrhované opatrenie predstavuje celkové úspory emisií cca 212,12 tCO₂/rok. V prípade realizácie opatrenia ako celku, úspora emisií v päťročnom horizonte po realizácii opatrenia (predpoklad realizácie opatrenia do konca roka 2025) predstavuje 2 121,42 tCO₂ a v horizonte roka 2050 množstvo usparených emisií CO₂ 6 364,26 tCO₂. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla na prípravu TUV v bytových objektoch, celkový reálny potenciál úspor energie je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 94 Úspora energie a tCO₂ realizáciou inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	Upravená merná plocha m ²	Teplo TUV MWh	Úspora energie MWh	% úspory	Úspora tCO ₂
M.R.Štefánika 2221/164,166	2999,07	62,092	52,78221	17,05%	2,12
Cintorínska 2220/2,4,6	4371,30	108,996	124,85538	22,98%	5,02
Komenského 2137/43-65	9078,95	239,198	281,05857	23,57%	11,30
Komenského 2136/67,69,71	2272,35	64,204	70,599555	22,06%	2,84
ČSA 2115/9	1757,70	30,382	33,625215	22,20%	1,35
ČSA 2116/3	1757,70	38,115	33,49125	17,62%	1,35
ČSA 2117/5	1200,51	58,918	32,95539	11,22%	1,33
Komenského 2118/9	1200,51	34,678	32,821425	18,98%	1,32
Ľ. Podjavorinskej 2120/3	1791,99	18,796	31,88367	34,02%	1,28
Ľ. Podjavorinskej 2121/5	1791,99	30,374	31,88367	21,05%	1,28
Ľ. Podjavorinskej 2122/7	1791,99	48,200	31,88367	13,27%	1,28
Komenského 2108/1,3,5,7	5448,96	193,479	140,529285	14,57%	5,65
1.decembra 2207/2,4,6,8	5683,68	214,151	95,65101	8,96%	3,85
Berehovská 2168/1	3380,22	72,535	58,810635	16,26%	2,37
Berehovská 2169/3	3380,22	82,200	58,810635	14,35%	2,37
Berehovská 2170/5	3380,22	71,118	58,810635	16,59%	2,37
Berehovská 2171/7	3380,22	87,076	58,810635	13,55%	2,37
Berehovská 2173/11	3380,22	95,340	58,006845	12,20%	2,33
Berehovská 2215/17	3436,83	105,026	57,87288	11,05%	2,33
Berehovská 2216/19	3436,83	88,844	58,006845	13,10%	2,33



Berehovská 2217/21	3436,83	81,451	58,14081	14,32%	2,34
Ternavská 2239/15,17	2744,28	83,186	49,968945	12,05%	2,01
Hodvábna 2275/18	1641,60	42,093	30,81195	14,68%	1,24
Ternavská 2276/19	2244,78	57,917	39,251745	13,59%	1,58
Severná 1977/1,2	4410,54	85,937	39,38571	9,19%	1,58
Hurbanova 2260/27,28	3572,64	79,994	67,25043	16,86%	2,70
Škultétyho 1945/8-20	6673,10	154,611	223,72155	29,02%	9,00
Škultétyho 1895/22	2793,24	64,191	50,504805	15,78%	2,03
Škultétyho 1921/6	2826,45	59,315	49,165155	16,62%	1,98
Škultétyho 2078/3	1719,90	49,879	31,749705	12,77%	1,28
Škultétyho 2079/5	1719,90	22,250	31,07988	28,02%	1,25
M.R.Štefánika 1515/471-478	9317,28	359,440	246,4956	13,75%	9,91
Nemocničná 2333/3	1372,14	34,139	24,515595	14,40%	0,99
Nemocničná 2334/4	2313,54	58,239	41,26122	14,21%	1,66
SNP 2343/82	1372,14	34,354	23,711805	13,84%	0,95
SNP 2344/86	1372,14	30,612	23,57784	15,45%	0,95
SNP, L.Sáru 2501/1,90,92	3823,54	90,637	85,871565	19,00%	3,45
J. Husa 1856/1	2879,28	61,165	50,236875	16,47%	2,02
J. Husa 1723/7,9	2675,47	56,670	58,9446	20,86%	2,37
ČSA 1870/14	2879,28	69,565	50,236875	14,48%	2,02
ČSA 1853/10,12	2042,74	44,699	47,69154	21,40%	1,92
Zimná 1641/23,25,27,29	5212,20	111,950	66,83365	11,97%	2,69
ČSA 1683/1	2691,56	56,401	39,251745	13,96%	1,58
Komenského 1675/17,19	2673,86	69,137	60,418215	17,53%	2,43
Komenského 1682/13,15	2675,47	76,793	59,346495	15,50%	2,39
Tržná 3483 / 1,3	1 760	43,859	47,42361	21,69%	1,91
B. Němcovej 3538/1,3	3 458	63,953	47,06592345	14,76%	1,89
SNP 3758/94,96	3 478	89,975	86,00553	19,17%	3,46
SNP 3885/98,100,102	3 077	77,094	100,339785	26,10%	4,04
SNP 3886/104,106,108	3 077	64,136	100,74168	31,50%	4,05
Čsl.armády 1855/6,8	1920	39	47,69154	24,53%	1,92
Kutnohorská 2214/7	1960	37	33,357285	18,08%	1,34
Kutnohorská 2113/5	1960	43	33,089355	15,43%	1,33
Kutnohorská 2112/3	1960	46	33,22332	14,49%	1,34
Kutnohorská 2111/1	1960	41	33,22332	16,25%	1,34
J.Husa 1801/11,13	3087	0	60,28425		2,42
J.Husa 1802/6,8	3087	57	59,078565	20,79%	2,38
J.Husa 1803/2,4	3087	61	59,078565	19,43%	2,38
Cintorínska 850/1,3	3440	81	59,48046	14,73%	2,39
Komenského 2209/21, 2210/23	6906	181	117,487305	13,02%	4,72
Komenského 2206/27, 29,31,33,35,37,39,41	10784	325	185,273595	11,43%	7,45
Škultétyho 2077/1	1872	39	31,88367	16,40%	1,28
Berehovská 2113/13, 2214/15	6968	201	116,683515	11,64%	4,69
Škultétyho 1923/2	3008	68	50,37084	14,86%	2,03
Škultétyho 2002/24	1728	38	31,749705	16,76%	1,28



Ternavská 2247/18,20,22,24,26	8480	209	139,993425	13,43%	5,63
Ternavská 2245/2-8	5936	159	98,196345	12,39%	3,95
Ternavská 2238/1-9	7192	194	120,434535	12,45%	4,84
Ternavská 2239/11,13	2960	73	49,56705	13,62%	1,99
Hodvábna 1381/2,4,6	6114	179	104,4927	11,71%	4,20
Hodvábna 1381/8,10	3014	72	48,361365	13,47%	1,94
Hodvábna 2275/12,14,16	4775	105	79,709175	15,23%	3,21
Kutnohorská 2219/2,4,6	4656	107	77,6997	14,56%	3,12
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	3912	90	65,37492	14,57%	2,63
SNP 2346/88, B.Nemcovej 2349/2, L.Sáru 2347/2, 2348/4	8176	212	116,7772905	11,05%	4,70
L.Sáru 2361/3, 2362/5, 2363/7	5333	129	88,4169	13,75%	3,56

Bytový dom na J.Husa 1801/11,13 v súčasnosti neodoberá TÚV z dôvodu samostatných ohrevov v bytových jednotkách. V bytovom dome sa odoberá teplo len na ÚK.



Graf 58 Miera úspory tCO₂/rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na osobu, v správe BP Trebišov, s.r.o



Graf 59 Miera úspory tCO₂/rok pre jednotlivé bytové domy a miera úspory kgCO₂/rok prepočítaná na osobu, v správe OSBD Trebišov

Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	43,39
SO ₂	5,21
NOx	846,05



CO	341,68
CO ₂	212 141,89

Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	433,87
SO ₂	52,06
NO _x	8 460,53
CO	3 416,75
CO ₂	2 121 418,86

Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	1 301,62
SO ₂	156,19
NO _x	25 381,58
CO	10 250,25
CO ₂	6 364 256,59

2.2 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch. Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 98 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

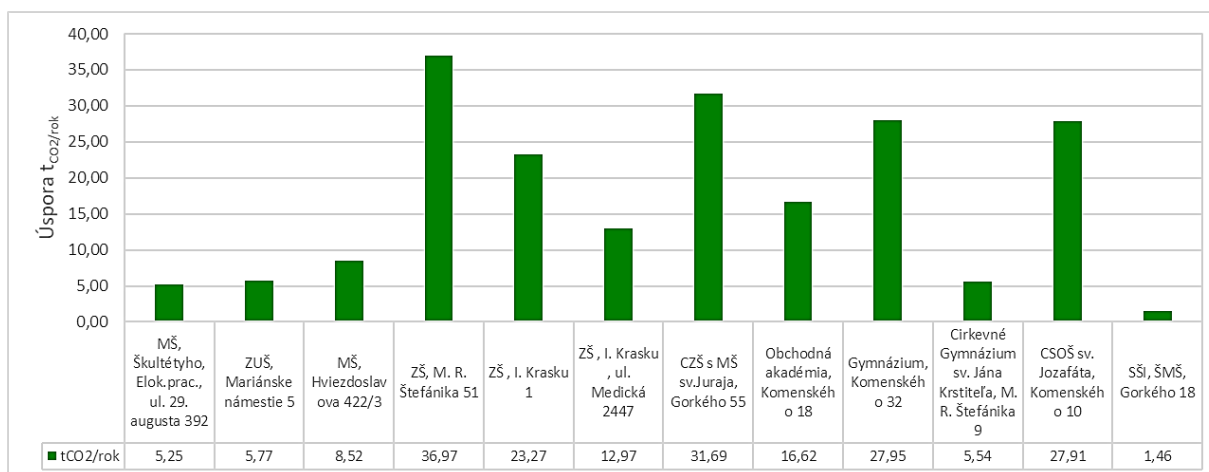
	Energia v palive kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	úspora tCO ₂ /rok
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	67037,92	13,45	26 161,14	5,25
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	73 733	14,79	28 773,85	5,77
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	108923	21,85	42 506,54	8,52
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	472 476	94,78	184 380,88	36,97
ZŠ , I. Krasku 342/1	297 450	59,67	116 078,05	23,27
ZŠ , I. Krasku , ul. Medická 2447	165 817	33,26	64 709,07	12,97
Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55	379 805	81,25	158 055,80	31,69
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	212 369	42,60	82 875,71	16,62
Gymnázium, Komenského 32	357 205	71,66	139 397,07	27,95



Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	70861	14,21	27 653,07	5,54
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	356 750,26*	71,56	139 219,61	27,91
Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	18634	3,74	7 271,80	1,46
Spolu	2 581 061,19	522,82	1 017 082,61	203,93

*Hodnota stanovená kvalifikovaným odhadom.

Z Grafu 59 je možné názorne vidieť možnosti najväčšej úspory emisií CO₂. Viac ako 20 tCO₂/rok je možné znížiť množstvo emisií pomocou výmeny zdroja ekvivalentom TČ až v piatich školských zariadeniach.



Graf 60 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	8,37
SO ₂	1,00
NO _x	163,12
CO	65,88
CO ₂	203 930,15

Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	83,65
SO ₂	10,04
NO _x	1 631,25
CO	658,77
CO ₂	2 039 301,48

Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	250,96
SO ₂	30,12



NOx	4 893,75
CO	1 976,32
CO ₂	6 117 904,44

2.3 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

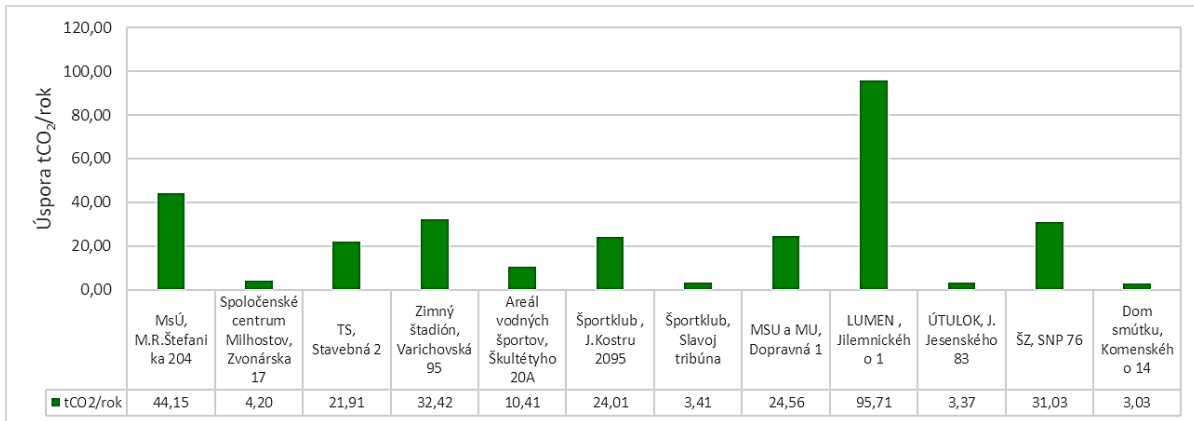
Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 102 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

Zariadenie	Energia v palive kWh	Emisie CO ₂ t/rok vypočítané	Úspora energie kWh	Úspora tCO ₂ /rok
AB MsÚ	564 292	113,20	220 211,51	44,15
Spoločenské centrum Milhostov	53 626	10,76	20 927,22	4,20
Technické služby	280 017	56,17	109 274,93	21,91
Zimný štadión	414 331	83,11	161 690,15	32,42
Areál vodných športov	133 077	26,70	51 932,49	10,41
Športklub , J.Kostru 2095	306 855	61,56	119 748,29	24,01
Športklub, Slavoj tribúna	43 525	8,73	16 985,37	3,41
MSU a MU, Dopravný 2107/1	313 893	62,97	122 494,83	24,56
LUMEN , Jilemnického 1707/1	1 223 134	245,36	477 320,59	95,71
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	43 089	8,64	16 815,22	3,37
ŠZ, SNP 1079/76	396 626	79,56	154 780,88	31,03
Dom smútku	38 732	7,77	15 114,93	3,03
Spolu	3 811 197,00	764,53	1 487 296,39	298,21



Graf 61 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Z grafického zobrazenia úspor emisií CO₂ vyplýva, že v prípade inštalácie tepelného čerpadla je možné najviac ušetriť emisií CO₂ v zariadení LUMEN na ul. Jilemnického 1707/1.

Tabuľka 103 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	12,23
SO ₂	1,47
NOx	238,54
CO	96,33
CO ₂	298 210,36

Tabuľka 104 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	122,33
SO ₂	14,68
NOx	2 385,40
CO	963,34
CO ₂	2 982 103,63

Tabuľka 105 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	366,99
SO ₂	44,04
NOx	7 156,21
CO	2 890,01
CO ₂	8 946 310,88

2.4 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave TÚV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO₂ na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov na objektoch rodinných domov. Potenciál úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený na základe priemerných hodnôt spotreby, ako aj normatívnych hodnôt, a to vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom



režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m²/deň (Tabuľka 92) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe vykonanej analýzy je pre solárne systémy zvolená letná prevádzka. Ďalšia optimalizácia sklonu pre jednotlivé objekty nie je uvažovaná vzhľadom na rôznorodosť konštrukčných prevedení strešných konštrukcií rodinných domov. Vplyv na výsledky účinnosti solárneho systému má aj samotná orientácia objektu a možnosť využitia smerovania k južnému smeru, resp. zahrnutie odchýlky od priameho južného smeru.

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace apríl až september je teda:

$$Q_{s_{den}} = 5,088 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období apríl – september, a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:

$$t_v = (10+15,2+18,1+19,8+19,3+14,8)/6 = 16,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora η_k , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_2 - t_v)/q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,2)/585,67 = 0,4525$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora $Q_{k_{den}}$ zachytené plochou 1 m²:

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,088 \cdot 0,4525$$

$$Q_{k_{den}} = 2,3 \text{ kWh/m}^2$$

Príprava TÚV v rodinných domoch podlieha rovnakým trendom poklesu spotreby množstva vody ako je v bytových domoch, kde súčasný priemer za hodnotené obdobie je len 7,41 m³ na osobu. Zarátanie minimálnych hodnôt spotreby a hygienických ukazovateľov umožňuje uvažovať s priemernou spotrebou 17,5 m³ na osobu a rok (počet dní prevádzky systému 350 dní). Uvažovaná teplota pripravovanej vody je 60°C, teplota studenej vody 10°C.

Energia potrebná na zohriatie vody pre 1 osobu a deň pri definovaných podmienkach je 2,07 kWh. Priemerná zachytená energia za obdobie apríl až september na 1 m² postačuje na pokrytie stanovenej potreby energie pre ohrev TÚV. Je však potrebné uvažovať aj so samotnou účinnosťou akumulácie energie a vlastnosťami konkrétneho solárneho systému. Priemerná plocha zachytávajúca slnečné žiarenie potrebná na dodanie energie sa potom rovná cca 1,5 až 1,8 m², čo je zhodná plocha s apertúrnou plochou väčšiny komerčne dodávaných solárnych systémov.

Teoreticky usporené množstvo energie za obdobie 1 roka na osobu je 269 kWh (130 slnečných dní v období apríl až september).



Teoreticky usporené množstvo emisií CO₂ za obdobie 1 roka na osobu je 54,06 kg CO₂/rok (130 slnečných dní v období apríl až september).

V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 540 kg CO₂/osobu. Do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 1621,8 kg CO₂/osobu.

Počet domácností s 1 členom je približne 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria približne 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Následne priemerná trojčlenná domácnosť za obdobie 1 roka usporí 162,18 kg CO₂/rok. V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 1621,8 kg CO₂/domácnosť. Do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 4865,4 kg CO₂/domácnosť.

Z hľadiska úspory energie do roku 2030 táto predstavuje 2,69 MWh a do roku 2050 predstavuje 8,07 MWh.

2.5 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO₂ pri príprave ÚK

Najvýznamnejším potenciálom úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností rodinných domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17 600 kWh.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh a rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním.

Úspora CO₂ je následne v intervale 2,129 tCO₂/rok – 1,025 tCO₂/rok. Priemer úspory CO₂ je 1,576 tCO₂/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 436,24 tCO₂/rok a za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 1 635,89 tCO₂/rok.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17600 kWh a výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW (viď kapitola 1.2.2). Z hľadiska spotreby paliva na vykurovanie rodinného domu priemerná hodnota predstavuje 1 966,8 m³ zemného plynu. Odhadované



kumulatívne množstvo vyrobeného tepla pre rodinné domy využívajúce ako primárny zdroj energie zemný plyn je 29 340,8 MWh pri odhadovanej spotrebe paliva 2 722 034 m³.

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v rodinných domoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh a rok.

Úspora CO₂ je následne v intervale 1,386 tCO₂/rok – 1,406 tCO₂/rok. Priemer úspory CO₂ je 1,396 tCO₂/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 386,41 tCO₂/rok a za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO₂ by mala dosiahnuť hodnotu 1 449,05 tCO₂/rok.

Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

2.6 Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT

Na základe vykonanej analýzy systému CZT v meste Trebišov návrh opatrení počíta s inštaláciou dvoch kogeneračných jednotiek využívajúcich spaľovacie motory s palivom zemný plyn. Hlavným dôvodom pre použitie zariadení pre kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie je vyššia účinnosť premeny energie v palive na inú formu energie, v tomto prípade na tepelnú a elektrickú. Pri kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie a zároveň dochádza k poklesu emisií, ktoré vznikajú pri horení. Zároveň dochádza k naplneniu cieľov definovaných v „Nízkouhlíkovej stratégii rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“.

Pre bilancovanie a hodnotenie vyrobenej elektriny a tepla bola realizovaná následná analýza jednotlivých okrskových kotolní. Ako hodnotiace kritériá boli stanovené spotreba paliva za hodnotené obdobie, celkové množstvo vyrobeného tepla. Pomer tepla ÚK a TÚV je stanovovaný meraním na KOST u odberateľa.



Pri výbere na návrh aplikácie Kvet sa hodnotili okrskové kotolne:

- Okrsková kotolňa CEZ -biomasa
- Okrsková kotolňa PK-PK3
- Okrsková kotolňa PK-CK

Tabuľka 106 Parametre pre určenie vhodnosti KVET technológie za rok 2020

	CEZ - biomasa	PK-PK3	PK-CK	Zdroje spolu
Spotreba paliva -biomasa [m ³]	46 653	-	-	
Spotreba paliva - zemný plyn [m ³]	-	87 684	100	
Teplo vyrobené spolu [kWh]				30 172 100

Z potreby tepla pre ÚK a TÚV návrh počíta s postupnou inštaláciou KVET v nasledujúcich kotolniach:

- Okrsková kotolňa CEZ - biomasa

Okrskové kotolne PK-PK3 a PK – CK z hľadiska charakteru prevádzky predstavujú primárne záložné zdroje pre kotolňu CEZ – biomasa. Zároveň slúžia ako špičkové zdroje tepla. Z hľadiska implementácie KVET tieto okrskové kotolne, na základe uvedeného, nie sú pre danú technológiu vhodné.

Ako referenčný zdroj kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie je uvažované zariadenie s jedným spaľovacím motorom (tabuľka 107).

Tabuľka 107 základné parametre KVET technológie

Technológia	Spaľovací motor
Počet agregátov	1
Palivo	Zemný plyn
Doba prevádzky	celoročná
Odstávky/údržba	10%
Korekcie výkonu počas prevádzky	Primárna príprava tepla
Hodinová spotreba zemného plynu	73,5 m ³ /h
Elektrická účinnosť	43,6%
Tepelná účinnosť	47%
Elektrický výkon	310,75 kWe
Tepelný výkon	334,985 kW
Teoretické množstvo vyrobenej elektriny za rok (100% prevádzka)	2722,17 MWh
Teoretické množstvo vyrobeného tepla (100% prevádzka)	2934,45 MWh



Tabuľka 108 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu CEZ - biomasa

Okrsková kotolňa	CEZ - biomasa
Priemerná spotreba paliva - biomasa [m ³]	46 653
Ekvivalentné množstvo energie v palive [MWh]	35 767,3
Ekvivalent spotreby paliva - zemný plyn [m ³]	3 677 273
Teplo vyrobené - priemer [kWh]	30 673 917
Počet dní vykurovania	220
KVET	
Priemerná spotreba paliva [m ³]	388 080
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	1 768,72
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	1 640,76
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	1 165,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	1 081,41
Vyrobené teplo za rok [MWh]	2 934,45
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	2 722,17
Stupeň miery využiteľnosti KVET	100 %

Prevádzka kogeneračnej jednotky je odporúčaná ako celoročná, pričom primárne vyrobená energia pomocou KVET predstavuje energiu potrebnú pri príprave TÚV. Množstvo vyrobenej energie pri 100% prevádzke KVET predstavuje 38 % z celkovej energie potrebnej na prípravu TÚV.

Vzhľadom na uvažovaný potenciál KVET, vo vzťahu k potrebe energie na prípravu TÚV je možné uvažovať o inštalácii viacerých jednotiek KVET umožňujúcich pokrytie až 76% energie na TÚV.

Celkové množstvo vyrobenej tepelnej a elektrickej energie je rovné nominálnej produkcii energie pri 100 %-nej dobe prevádzky za rok bez započítania času odstávok a času údržby KVET.

2.7 Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov, inštaláciou tepelných čerpadiel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia KVET zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 1 506,15 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok.



Komplexná realizácia opatrenia výmenou zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151,41 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 30,36 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácie solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 5 275,13 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 212,14 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 017,08 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 203 93 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 487,3 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 298,21 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh na rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh na rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie.

3 Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Trebišov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

3.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov okrskových kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na skutočnosť, že okrsková kotolňa CEZ - kotolňa na biomasu je novovybudovaná kotolňa a po rekonštrukcii a prepojení jednotlivých okruhov do jedného sa zlepšila dodávka tepla



pomocou systému CZT, nepredpokladajú sa výpadky dodávky tepla. V systéme ostali ako záložné a špičkové okrskové plynové kotolne PK-PK3 a PK-CK, ktoré svojim výkonom, v prípade odstávky CEZ-kotolne na biomasu, nahradia v plnej miere zásobovanie teplom v systéme CZT.

Množstvo energie potrebnej na vykurovanie hodnotených bytových domov predstavuje v súčasnosti 12 891,58 MWh/rok. Po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 11 385,43 MWh/rok.

Množstvo energie potrebnej na prípravu TÚV v hodnotených bytových domoch predstavuje v súčasnosti 6 803 MWh, po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 5 275,13 MWh/rok. V tomto prípade je nutné zachovať inštalovaný príkon zariadení na prípravu TÚV vzhľadom na povahu navrhovaného opatrenia.

3.2 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Solárne systémy dokážu efektívne dodávať energie pre ohrev TÚV len v čase s dostatočne dlhým svitom a ekvivalentom dopadajúcej energie na jednotku plochy. Návrh počíta s efektívnym využitím počas šiestich mesiacov roka, t.j. medzi mesiacmi apríl až september. Mesiace október až marec sa vyznačujú nízkou hodnotou dopadajúcej energie na mernú plochu.

Výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151,41 MWh/rok, a to inštalovaním plynových tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou 152 % až 164 %. Spotreby paliva, vyrobené teplo, ako aj úspory energie sú uvedené v tabuľke 109.

Tabuľka 109 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	Úspora energie kWh
PK-Cintorínska	39 890,68	264	355 963,3	388 000	151 414,63
Spolu	39 890,68	264	355 963,3	388 000	151 414,63

Návrh riešenia v oblasti školstva spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom (tabuľka 110).

Tabuľka 110 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo

	Energia v palive kWh	Úspora energie kWh
MŠ, Škultétyho, Elok.prac., ul. 29. augusta 392	67037,92	26 161,14
ZUŠ, Mariánske námestie 252/5	73 733	28 773,85
MŠ, Hviezdoslavova 422/3	108923	42 506,54
ZŠ, M. R. Štefánika 910/51	472 476	184 380,88
ZŠ, I. Krasku 342/1	297 450	116 078,05
ZŠ, I. Krasku, ul. Medická 2447	165 817	64 709,07
Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja, Gorkého 55	379 805	158 055,80
Obchodná akadémia, Komenského 3425/18	212 369	82 875,71
Gymnázium, Komenského 32	357 205	139 397,07
Cirkevné Gymnázium sv. Jána Krstiteľa, M. R. Štefánika 9	70861	27 653,07
Cirkevná SOŠ sv. Jozafáta, Komenského 1963/10	356 750,26*	139 219,61



Spojená škola internátna, Špeciálna MŠ, Gorkého 614/18	18634	7 271,80
Spolu	2 581 061,19	1 017 082,61

Návrh riešenia v oblasti verejný sektor spočíva v inštalácii ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

Tabuľka 111 Úspora energie a tCO₂ realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore

Zariadenie	Energia v palive kWh	Úspora energie kWh
AB MsÚ	564 292	220 211,51
Spoločenské centrum Milhostov	53 626	20 927,22
Technické služby	280 017	109 274,93
Zimný štadión	414 331	161 690,15
Areál vodných športov	133 077	51 932,49
Športklub , J.Kostru 2095	306 855	119 748,29
Športklub, Slavoj tribúna	43 525	16 985,37
MSU a MU, Dopravný 2107/1	313 893	122 494,83
LUMEN , Jilemnického 1707/1	1 223 134	477 320,59
ÚTULOK, J. Jesenského 449/83	43 089	16 815,22
ŠZ, SNP 1079/76	396 626	154 780,88
Dom smútku	38 732	15 114,93
Spolu	3 811 197,00	1 487 296,39

Navrhované opatrenia uvedené v kapitole 3 sú zamerané na realizáciu inštalácie solárnych systémov na ohrev TUV ako pre bytové domy, tak aj pre rodinné domy. Tieto systémy umožňujú efektívne využitie slnečnej energie predstavujúce významný zdroj OZE (tabuľka 115).

Významný spôsob úspory energie (tabuľka 112) predstavujú plynové tepelné čerpadlá, ktoré umožňujú vysoko efektívne využitie zemného plynu ako paliva. Uvažovaná účinnosť plynových TČ je 152 % až 164 %.

Tabuľka 112 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre TČ. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba ZP m ³	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Úspora energie realizáciou opatrenia kWh
PK-Cintorínska 850/1	39 890,681	264	355 963 3	151 414,63
Spolu	39 890,681	264	355 963 3	151 414,63

Významnú časť predstavuje navrhovaná zmena v oblasti CZT, a to inštalovaním zdrojov na báze KVET (tabuľka 115). V tomto prípade nedochádza k poklesu spotreby paliva úsporou technológie, ale prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie (tabuľka 113).



Tabuľka 113 Inštalácia KVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu

	Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	Predpokladaná hodnota za vykúpenú elektrickú energiu [Eur]
CEZ - biomasa	2 934,45	220 083,75
Kalkulovaná výkupná cena za 1 MWh elektrickej energie 75 Eur		

Tabuľka 114 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET od 1.1.2020

Typ podpory	Prednostné(ý) 1.pripojenie zariadenia výrobcu elektriny do distribučnej sústavy 2. prístup do sústavy 3. prenos elektriny, distribúcia elektriny a dodávka elektriny	Výkup elektriny za cenu vykupovanej elektriny	Doplatok	Prevzatie zodpovednosti za odchýlku	Príplatok
Podporu zabezpečuje od 1.1.2020	Prevádzkovateľ distribučnej sústavy, do ktorého sústavy je zariadenie výrobcu elektriny pripojené	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE
Zmluvné zabezpečenie od 1.1.2020	Zmluva o pripojení do distribučnej sústavy/ Zmluva o pripojení do prenosovej sústavy Zmluva o prístupe do distribučnej sústavy a distribúcií elektriny/ Zmluva o prístupe do prenosovej sústavy a prenose elektriny	Zmluva o povinnom výkupe elektriny	Zmluva o doplatku	Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku	Zmluva o príplatku

Výkupcom elektriny z OZE a KVET je od 1. januára 2020 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s.. S účinnosťou od 1. januára 2020 nastala, v zmysle novely zákona č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon o podpore OZE a KVET“), zmena v subjekte výkupcu elektriny a zúčtovateľa podpory. Zúčtovateľom podpory je s účinnosťou od 1. januára 2020 spoločnosť OKTE, a.s. (ďalej len „OKTE“). Výkupcom elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov elektriny (OZE) a kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) je od 1. januára 2020 na základe aukcie, ktorú vyhlásilo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“).

V zmysle zákona o podpore OZE a KVET majú výrobcovia elektriny z OZE a KVET právo na výkup elektriny. V závislosti od inštalovaného zariadenia na výrobu elektriny a roku uvedenia do prevádzky majú niektorí výrobcovia elektriny z OZE a KVET aj právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku.

Elektrinu vyrobenú výrobcom elektriny, ktorý má právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku, bude vykupovať SPP na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Výrobca bude mať možnosť uzatvoriť túto zmluvu prostredníctvom portálu OKTE.

Systém garantovaného výkupu sa riadi nasledujúcimi pravidlami. Výkupca elektriny vykupuje elektrinu od výrobcu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny. Výkupca elektriny môže prevziať



zodpovednosť za odchýlku za výrobcu elektriny. V prípade výrobcu elektriny s právom na podporu prevzatím zodpovednosti za odchýlku je výkupca povinný prevziať zodpovednosť za odchýlku.

Podpora výkupom elektriny sa vykonáva na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Túto zmluvu uzatvorí výkupca elektriny s výrobcou elektriny, ktorý spĺňa podmienky pre podporu výkupom elektriny podľa zákona o podpore OZE a KVET a ktorý dodáva elektrinu výkupcovi elektriny v režime prenesenej zodpovednosti za odchýlku. Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku bude vygenerovaná v informačnom systéme OKTE na základe požiadavky výrobcu elektriny zadanej prostredníctvom informačného systému OKTE.

Výrobca elektriny dodáva výkupcovi elektriny elektrinu prostredníctvom odovzdávacieho miesta priradeného do bilančnej skupiny výkupcu elektriny, prostredníctvom ktorého je zariadenie na výrobu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny pripojené do sústavy. Výkupca elektriny elektrinu dodanú výrobcou elektriny odoberie a uhradí výrobcovi elektriny platbu za vykúpenú elektrinu prostredníctvom OKTE.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie vypočíta OKTE postupom podľa prevádzkového poriadku na základe údajov poskytnutých výkupcom elektriny, výrobcami elektriny, prevádzkovateľmi sústav, ÚRSO a ďalšími subjektmi.

Podmienkou pre realizáciu výpočtu množstva vykúpenej elektriny a výšky platby za vykúpenú elektrinu v informačnom systéme OKTE je platná a účinná Zmluva o poskytovaní údajov uzatvorená medzi výrobcou elektriny a OKTE a platná a účinná zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku uzatvorená medzi výrobcou elektriny a výkupcom elektriny.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie oznámi OKTE výrobcovi elektriny a výkupcovi elektriny prostredníctvom informačného systému OKTE. Úhradu za vykúpenú elektrinu zašle OKTE na bankový účet výrobcu elektriny, evidovaný v informačnom systéme OKTE.

Tabuľka 115 Realizácia inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	Teplo TÚV MWh	Úspora energie realizáciou opatrenia MWh	Výkon solárneho systému kW	Benchmark eur
M.R.Štefánika 164,166	62,09	52,78	33,83	66 998,63
Cintorínska 2,4,6	109,00	124,86	80,04	158 484,06
Komenského 43-65	239,20	281,06	180,17	356 759,18
Komenského 67,69,71	64,20	70,60	45,26	89 614,91
ČSA 9	30,38	33,63	21,55	42 681,87
ČSA 3	38,12	33,49	21,47	42 511,82
ČSA 5	58,92	32,96	21,13	41 831,63
Komenského 9	34,68	32,82	21,04	41 661,58
Ľ. Podjavorinskej 3	18,80	31,88	20,44	40 471,25
Ľ. Podjavorinskej 5	30,37	31,88	20,44	40 471,25



Ľ. Podjavorinskej 7	48,20	31,88	20,44	40 471,25
Komenského 1,3,5,7	193,48	140,53	90,08	178 379,59
1.decembra 2,4,6,8	214,15	95,65	61,31	121 413,75
Berehovská 1	72,54	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 3	82,20	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 5	71,12	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 7	87,08	58,81	37,70	74 650,75
Berehovská 11	95,34	58,01	37,18	73 630,47
Berehovská 17	105,03	57,87	37,10	73 460,42
Berehovská 19	88,84	58,01	37,18	73 630,47
Berehovská 21	81,45	58,14	37,27	73 800,52
Ternavská 15,17	83,19	49,97	32,03	63 427,63
Hodvábna 18	42,09	30,81	19,75	39 110,87
Ternavská 19	57,92	39,25	25,16	49 823,85
Severná 1,2	85,94	39,39	25,25	49 993,90
Hurbanova 27,28	79,99	67,25	43,11	85 363,73
Škultétyho 8-20	154,61	223,72	143,41	283 978,95
Škultétyho 22	64,19	50,50	32,37	64 107,82
Škultétyho 6	59,32	49,17	31,52	62 407,35
Škultétyho 3	49,88	31,75	20,35	40 301,20
Škultétyho 5	22,25	31,08	19,92	39 450,97
M.R.Štefánika 471-478	359,44	246,50	158,01	312 886,98
Nemocničná 3	34,14	24,52	15,72	31 118,65
Nemocničná 4	58,24	41,26	26,45	52 374,56
SNP 82	34,35	23,71	15,20	30 098,37
SNP 86	30,61	23,58	15,11	29 928,32
SNP, L.Sáru 1,90,92	90,64	85,87	55,05	109 000,30
J. Husa 1	61,17	50,24	32,20	63 767,73
J. Husa 7,9	56,67	58,94	37,79	74 820,80
ČSA 14	69,57	50,24	32,20	63 767,73
ČSA 10,12	44,70	47,69	30,57	60 536,83
Zimná 23,25,27,29	111,95	66,83	42,84	84 834,70
ČSA 1	56,40	39,25	25,16	49 823,85
Komenského 17,19	69,14	60,42	38,73	76 691,32
Komenského 13,15	76,79	59,35	38,04	75 330,94
Tržná 1,3	43,86	47,42	30,40	60 196,74
B. Němcovej 1,3	63,95	47,07	30,17	59 742,71
SNP 94,96	89,98	86,01	55,13	109 170,35
SNP 98,100,102	77,09	100,34	64,32	127 365,41
SNP 104,106,108	64,14	100,74	64,58	127 875,55
Čsl.armády 6,8	39,00	47,69	30,57	60 536,83



Kutnohorská 7	37,00	33,36	21,38	42 341,77
Kutnohorská 5	43,00	33,09	21,21	42 001,68
Kutnohorská 3	46,00	33,22	21,30	42 171,72
Kutnohorská 1	41,00	33,22	21,30	42 171,72
J.Husa 11,13	0,00	60,28	38,64	76 521,27
J.Husa 6,8	57,00	59,08	37,87	74 990,85
J.Husa 2,4	61,00	59,08	37,87	74 990,85
Cintorínska 1,3	81,00	59,48	38,13	75 500,99
Komenského 21, 23	181,00	117,49	75,31	149 131,46
Komenského 27,29,31,33,35,37,39,41	325,00	185,27	118,77	235 175,38
Škultétyho 1	39,00	31,88	20,44	40 471,25
Berehovská 13, 15	201,00	116,68	74,80	148 111,18
Škultétyho 2	68,00	50,37	32,29	63 937,78
Škultétyho 24	38,00	31,75	20,35	40 301,20
Ternavská 18,20,22,24,26	209,00	139,99	89,74	177 699,40
Ternavská 2-8	159,00	98,20	62,95	124 644,65
Ternavská 1-9	194,00	120,43	77,20	152 872,50
Ternavská 11,13	73,00	49,57	31,77	62 917,49
Hodvábna 2,4,6	179,00	104,49	66,98	132 636,87
Hodvábna 8,10	72,00	48,36	31,00	61 387,07
Hodvábna 12,14,16	105,00	79,71	51,10	101 178,13
Kutnohorská 2,4,6	107,00	77,70	49,81	98 627,42
SNP 2342/80, Nemocničná 2341/2	90,00	65,37	41,91	82 983,07
SNP 88, B.Nemcovej 2, L.Sáru 2, 4	212,00	116,78	74,86	148 230,21
L.Sáru 3, 5, 7	129,00	88,42	56,68	112 231,20

Prepočty sa uskutočňovali na ekvivalent zemného plynu.

4 Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

V rámci nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 scenár WEM zahŕňa nasledujúce národné špecifické opatrenia:

- Optimalizácia systémov diaľkového vykurovania – prechod z fosílnych palív na biomasu a zemný plyn a inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) do systémov diaľkového vykurovania. Priemyselné kogeneračné zariadenia vyrábajú priemyselnú paru, ktorá sa dá využiť aj na diaľkové vykurovanie. Zohľadňujú sa aj ďalšie opatrenia (napr. zlepšenie efektívnosti systémov centrálného zásobovania teplom (CZT),



inštalácia inovačných technológií pre diaľkové vykurovanie, zlepšenie dodávky tepla z kombinovaných teplární a elektrární).

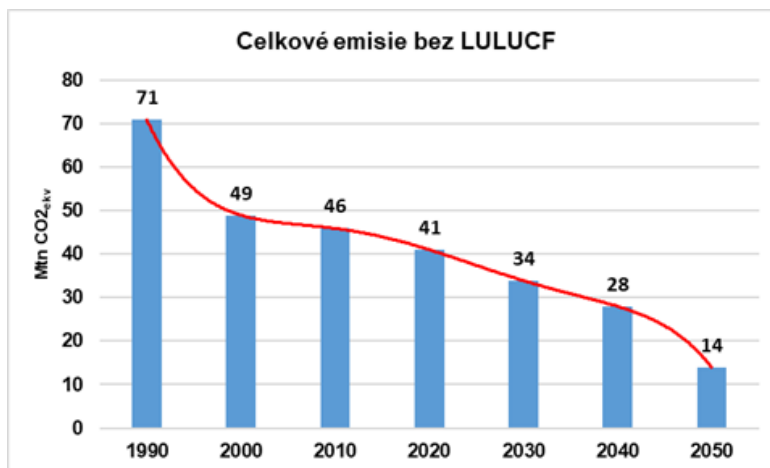
- Postupné vyradovanie teplární na tuhé palivá od roku 2025.

Opatrenia na zvyšovanie energetickej efektívnosti (výber z opatrení):

- Zvýšiť priemernú dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 %, nakoľko obnova budov je najhospodárnejšie a najefektívnejšie opatrenie aj podľa Nízkouhlíkovej štúdie pre Slovensko pripravenej v spolupráci so Svetovou bankou.
- Pri obnove verejných budov podporovať iba hĺbkovú obnovu budovy v súlade s princípmi zeleného verejného obstarávania.
- Podporovať iba účinné systémy CZT (centrálneho zásobovania teplom) s dodávkou tepla z OZE (obnoviteľných zdrojov energie), odpadového tepla z priemyselných a energetických procesov na ekonomicky nákladovom využívaní OZE, napr. aj lokálne dostupnej biomasy/biometánu a odpadov.
- Modernizovať existujúce systémy zásobovania teplom (CZT) v oblasti tepelnej energetiky.
- Zavádzať nákladovo efektívnym spôsobom nové systémy diaľkových vykurovaní v dolinách a kotlinách so zvyšovaním nasadzovania OZE v systémoch.
- Zamerať sa na znižovanie prestupu tepla (znižovanie spotreby energií v dôsledku úniku tepla a/alebo prehrievanie priestorov) cez obvodový a strešný plášť uplatňovaním prvkov klimatických, energeticky aktívnych aplikácií, vrátane úpravy súvisiacich spevnených plôch (chodníky, parkovacie plochy ako klimatické, energeticky aktívne plochy).
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zväziť zavedenie redukčného cieľa pre celý sektor budov (či už na rok 2030 alebo 2040 alebo 2050), ktorý by bol v súlade s cieľom klimatickej neutrality v roku 2050. V súlade s cieľom 2050 je potrebné znížiť celkovú spotrebu energie v budovách o 60 % do roku 2050.

4.1 Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050

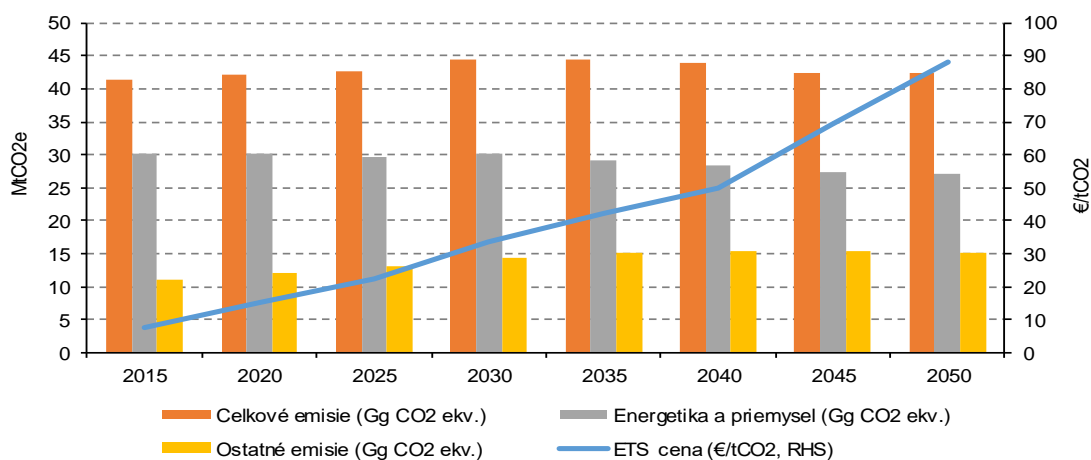
Na základe energetickeho a makroekonomického modelovania Svetovej banky, ktoré je zhrnuté v Nízkouhlíkovej štúdii (energetické sektory ako sú domácnosti, priemysel, energetika a služby, v ktorých sa spaľujú palivá) a na základe domácich projekcií a expertných odhadov (sektory, v ktorých sa nespajú palivá) možno usudzovať, že Slovensko by mohlo znížiť emisie v roku 2050 (v porovnaní s rokom 1990) o maximálne 80 % (bez záchytov v sektore LULUCF) v prípade, že by sa implementovali všetky dodatočné modelované opatrenia. Ak by sa započítali aj maximálne možné záchyty zo sektora LULUCF, tak by sa mohlo počítať s najviac 90 % znížením emisií v porovnaní s rokom 1990, čo by stále nebolo dostačujúce na splnenie cieľa dosiahnuť klimatickú neutralitu. V roku 2050 by stále zostávalo minimálne 14 MtCO₂ekv bez započítania záchytov v LULUCF (Graf 62) a po započítaní záchytov by to bolo minimálne 7 MtCO₂ekv.



Graf 62 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR

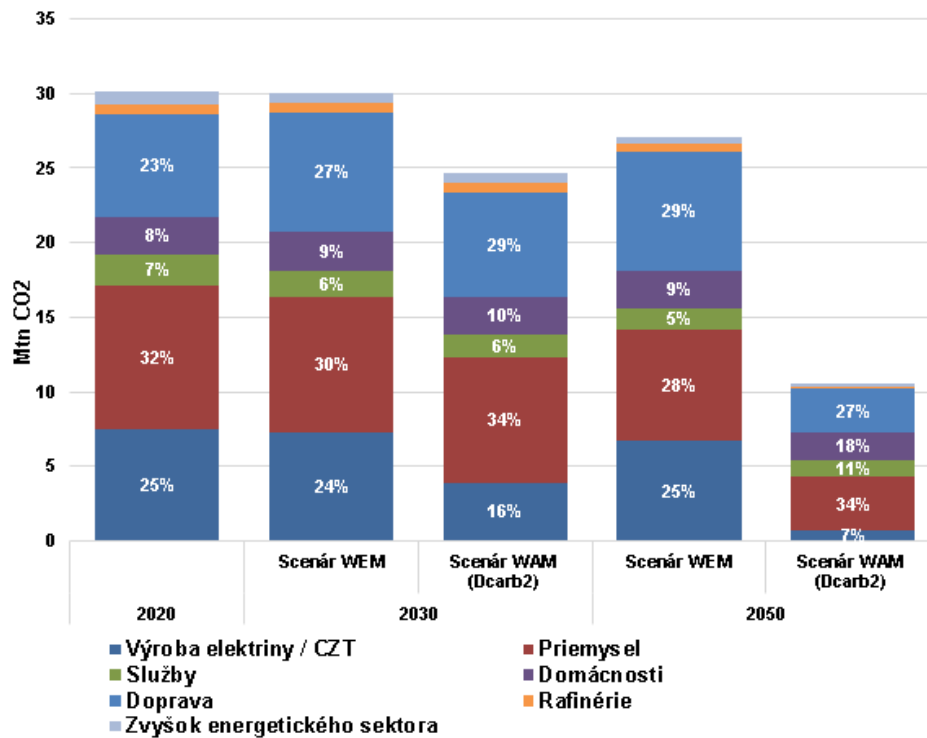
Zdroj: Projekcie SHMÚ (do roku 2040) a po roku 2040 expertný odhad MŽP SR, projekcie vychádzajú z údajov, ktoré boli použité v modeli Slovak-CGE a CPS

Toto zníženie o 80, resp. 90 % nie je automatické a bude si vyžadovať investície a zmeny v ekonomike a správaní obyvateľov. Na to poukazuje aj referenčný scenár WEM (Graf 63), v ktorom sa modelujú redukcie všetkých emisií v prípade, že sa budú implementovať len teraz platné opatrenia. Na tomto scenári vidno, že bez dodatočných opatrení nám hrozí, že emisie zostanú v roku 2050 na porovnateľnej úrovni ako je v roku 2015.



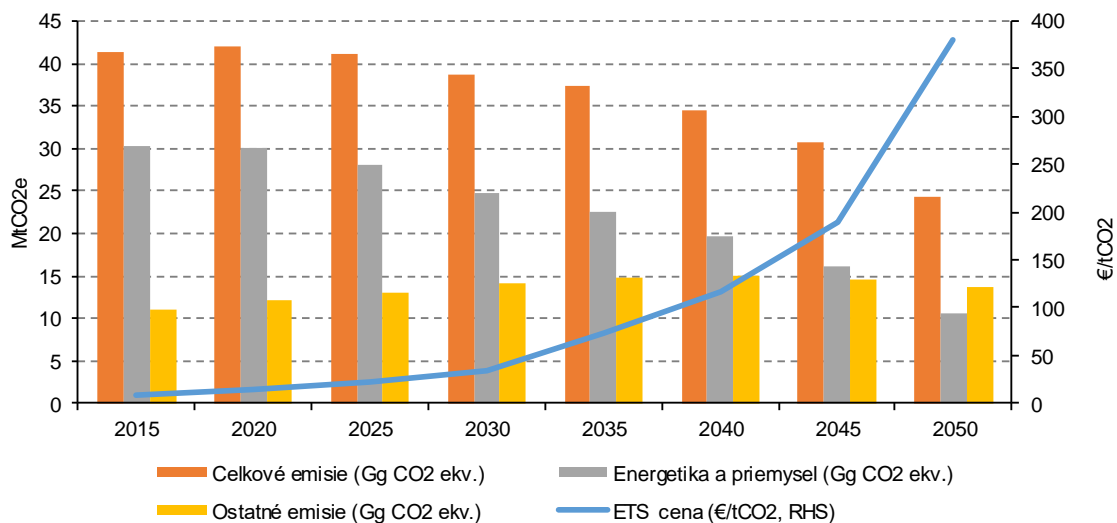
Graf 63 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tCO₂) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050

Zdroj: MŽP SR, SB, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS
Pozn. Všetky emisie sú celkové emisie skleníkových plynov bez LULUCF



Graf 64 Emisie CO₂ podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom (v Mt CO₂)

Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS



Graf 65 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO₂ ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO₂)

Zdroj: MŽP SR, Výsledky modelu Slovak-CGE a výsledky modelu CPS

4.2 Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050

Kapitola bližšie popisuje EÚ ciele, ciele na národnej úrovni a ciele, ktoré boli použité pre modelovacie účely v dvoch scenároch tejto stratégie (WEM a WAM), ako aj dosiahnuté redukcie (celkové a čiastkové pre ETS a sektory mimo ETS) (Tabuľka 116). Národné ciele do roku 2030 vychádzajú z európskych cieľov a v prípade celkového redukčného cieľa ide o kolektívny cieľ pre celú EÚ, kde Slovensko nemá stanovený národný cieľ.



Tabuľka 116 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM

	EÚ ciele	Národné ciele SR	Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP	Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP
Emisie skleníkových plynov (k r. 1990)	Minimálne - 40 %	Nie sú stanovené ciele pre jednotlivé členské štáty	-41% (výsledné redukcie podľa modelu)	-47 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Emisie v sektore ETS (k r. 2005)	- 43 %	- 43 % ¹	-38,4% (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)	-53,5 % (iba dosiahnuté redukcie pre CO ₂)
Emisie skleníkových plynov mimo sektorov ETS (tzv. non-ETS, k r. 2005)	- 30 %	- 12 % (-20% ²)	-10% (výsledné redukcie podľa modelu)	-19,42 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32	19,2%	14,3 %	18,9 %
Energetická efektívnosť	32,5 %	30,3 %	25 %	28,36 %

^{1,2} Národné ciele boli určené v Envirostratégii 2030 prijaté vo februári 2019

Európske ciele stanovil Rámcový nariadenie pre politiku EÚ v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, ktorý bol prijatý Európskou radou v októbri 2014.

4.3 Dimenzia dekarbonizácie (OZE) a energetickej efektívnosti

Vybudovanie konkurencieschopného nízkouhlíkového hospodárstva je dlhodobou prioritou energetickej politiky SR. Konkurencieschopnosť ekonomiky zabezpečí zvyšovanie energetickej efektívnosti ako prierezovej úlohy pre všetky sektory hospodárstva. SR považuje za kľúčové pre dosiahnutie nízkouhlíkovej ekonomiky optimálne využívanie obnoviteľných zdrojov energie a jadrovej energie.

Pri projekcii využívania OZE sa zohľadnil princíp minimalizácie nákladov pri integrovanom prístupe využívania OZE a zníženia emisií skleníkových plynov. To znamená, že vhodnou kombináciou OZE a nízkouhlíkových technológií sa bude znižovať spotreba fosílnych palív, teda aj emisie skleníkových plynov. Prioritou v nasledujúcom období bude využívanie OZE na výrobu tepla a v doprave, pričom podpora elektriny sa bude obmedzovať.

Sektor vykurovania a v rámci neho najmä diaľkové vykurovanie je v nasledujúcich rokoch dôležitý pre energetickú transformáciu. Znižovanie podielu uhlia vo vykurovaní v prospech obnoviteľných zdrojov energie zlepšuje udržateľnosť a bezpečnosť dodávok tepla. Vysoký stupeň centralizácie zásobovania teplom vytvára dobré technické predpoklady na využívanie biomasy, biometánu a geotermálnej energie. Vzhľadom na nízkouhlíkový mix výroby elektriny je výzvou postupná elektrifikácia najmä verejnej osobnej dopravy a výroby tepla.

Energetická efektívnosť je jedným z hlavných pilierov energetickej politiky Slovenskej republiky. Energetická efektívnosť synergicky prispieva k zníženiu energetickej náročnosti ekonomiky, prispieva k zvyšovaniu energetickej bezpečnosti a má vplyv aj na znížovanie prevádzkových nákladov



energetických podnikov, a v neposlednom rade úspory primárnych energetických zdrojov prispievajú k zmierňovaniu dopadov energetiky na životné prostredie. Okrem toho prínosy energetickej efektívnosti prispievajú aj k iným politikám, ako je to napríklad v prípade zamestnanosti. Energetická efektívnosť sa prierezovo nachádza vo všetkých dimenziách energetickej politiky a tohto plánu.

Energia z obnoviteľných zdrojov

Záväzný cieľ Európskej únie pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe predstavuje v roku 2030 aspoň 32 %. Na účely dosiahnutia tohto záväzného cieľa sú príspevky členských štátov pre rok 2030 k tomuto cieľu od roku 2021 v súlade s orientačnou trajektóriou tohto príspevku. Príspevok Slovenska je vo výške 19,2 % (čo predstavuje de facto cieľ OZE pre Slovensko na rok 2030). Tento cieľ v sebe už zahŕňa cieľ OZE v doprave vo výške 14 %. Orientačná trajektória je popísaná v tabuľke 117.

Tabuľka 117 Odhadované trajektórie OZE

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE - výroba tepla a chladu v (%)	13,0	14,3	14,6	15,2	16,1	16,7	17,5	18,1	18,5	19,0
OZE – výroba elektriny (%)	22,4	23,4	23,9	24,4	24,8	25,9	26,4	26,7	27,0	27,3
OZE – doprava vrátane multiplikácie (%)	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	9,3	9,7	10,9	11,8	14,0
Celkový podiel OZE (%)	14,0	15,0	15,4	15,8	16,4	17,1	17,8	18,2	18,7	19,2

4.3.1 Biomasa ako obnoviteľný zdroj

Podľa schválenej Energetickej politiky SR má biomasa najväčší energetický potenciál spomedzi obnoviteľných zdrojov, kde sa uvádza teoretický potenciál 120 PJ. Okrem toho, že je biomasa na Slovensku dlhodobo považovaná za najdôležitejší obnoviteľný zdroj energie, ktorej využívanie prispieva k zvyšovaniu energetickej sebestačnosti štátov k hospodárskemu rastu, významne prispieva aj k znižovaniu produkcie emisií skleníkových plynov. Podľa prognózy sa predpokladá mierny rast využívania biomasy na Slovensku, hlavne na energetické účely (kombinovaná výroba elektriny a tepla a výroba tepla a chladu), a to konkrétne nárast dodávok drevnej biomasy v roku 2020 vo výške 3160 ton na výšku 3540 ton v roku 2030, čo predstavuje nárast o 12 %. Zvyšovanie celkového ročného objemu plánovaných ťažieb sa však nepredpokladá, nakoľko objem náhodných ťažieb sa započítava do objemu vykonaných plánovaných ťažieb a objem plánovaných ťažieb nie je možné prekročiť.

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy na výrobu energie je hlavne v oblasti výroby tepla. Vzhľadom na podmienky na Slovensku je predpoklad využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy, biomasy z dreveného odpadu a z odpadu v potravinárstve veľmi reálny. Takisto má biomasa veľký vplyv na rozvoj teplární na spaľovanie biomasy a na zmiešané palivá, v ktorých je časť paliva biomasa a na rozvoj teplární na využitie priemyselnej biomasy v komunálnom sektore, určených na energetické účely. V porovnaní so slnečnou energiou je trhový potenciál podstatne väčší kvôli technickému pokroku dosiahnutému v posledných rokoch a podstatnému zníženiu investičných nákladov súčasných technológií.

Biomasa predstavuje chemicky zakonzervovanú energiu vo forme organickej hmoty rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Je jedným z najdôležitejších OZE. Získava sa ako produkt, polotovár alebo odpad



z poľnohospodárskej, priemyselnej činnosti alebo ako komunálny odpad. Biomasa môže byť tiež výsledkom zámernej činnosti v poľnohospodárskom a lesníckom priemysle.

Podľa definície smernice č. 2001/77/ES Európskeho parlamentu a Rady z 27. januára 2001 o podpore elektrickej energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov energie na vnútornom trhu s elektrickou energiou znamená „biologicky rozložiteľné frakcie výrobkov, odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesníctva a príbuzných odvetví, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselného a komunálneho odpadu“.

Energia z biomasy sa získava spaľovaním. Spaľovanie prispieva len malou mierou na skleníkový efekt, pretože vyprodukované množstvo CO₂ sa zachytí z ovzdušia počas rastu ďalšej biomasy v procese fotosyntézy. Táto skutočnosť radí biomasu k významným obnoviteľným zdrojom energie a môže sa stať významným energetickým zdrojom. Ďalšou významnou výhodou biomasy je skutočnosť, že je domácim zdrojom energie. Biomasa sa dá pestovať aj na menej kvalitných a kontaminovaných pôdach, alebo je možné využiť biomasu z poľnohospodárskych, prípadne mestských odpadov. Pre pestovanie biomasy je vhodné použiť rýchlorastúce dreviny, akými sú napríklad jelša, osika, agát, vrbá, alebo tiež obilniny a olejniny. Biomasu z odpadov tvoria napr. rastlinné zvyšky z poľnohospodárstva, rôzne druhy slamy, odpad z lúk, odpady zo sadov a viníc, krmivá, drevný odpad vznikajúci pri ťažbe alebo spracovaní a komunálny odpad.

Biomasa sa, vzhľadom na svoju dostupnosť a možnosť využitia nových technológií, z hospodárskeho i energeticko-politického hľadiska ukazuje ako najdôležitejší a v našich podmienkach najperspektívnejší obnoviteľný zdroj energie. V porovnaní s fosílnymi palivami má energetické zhodnocovanie biomasy nasledovné výhody:

- je to trvalý, neustále sa obnovujúci zdroj energie,
- za podmienky pestovania a vyžívania na udržateľnej báze nedochádza k nárastu CO₂ v atmosfére, nakoľko pri jej spaľovaní sa uvoľní len toľko CO₂, koľko ho rastlina počas svojho rastu prostredníctvom fotosyntézy z atmosféry odčerpá,
- redukuje emisie oxidu siričitého a iných škodlivín,
- je dostupnejšia v oveľa širšej miere ako fosílna palivá,
- je to stabilný domáci zdroj energie, ktorý znižuje spotrebu a tým i náklady na dovoz fosílnych palív,
- jej ceny a objem produkcie je možné dostatočne presne predpovedať do budúcnosti,
- náklady na energiu a príslušnú prevádzku zostanú v regióne,
- decentralizácia výroby energie znamená zníženie strát v prenosových trasách,
- získavanie energie z biomasy poskytuje nové pracovné príležitosti hlavne pre obyvateľstvo na vidieku, čím sa riešia problémy s nezamestnanosťou v poľnohospodársky orientovaných regiónoch, resp. sa znižuje migrácia obyvateľstva do miest. V rozvinutých krajinách pestovanie biomasy pre energetické účely poskytuje východisko zo súčasnej krízy vyplývajúcej z nadprodukcie poľnohospodárskej výroby.



Lesná biomasa – dendromasa

Hlavným zdrojom dendromasy na Slovensku je lesné hospodárstvo, kde je možné využiť časť vyťaženého dreva, ktoré je nevhodné pre použitie v drevospracujúcom priemysle a drevospracujúci priemysel, ktorý vo výrobnom procese produkuje odpady dreva vhodné na energetické využitie. Vzhľadom na relatívne vysoké zalesnenie územia Slovenska (až cca 41 % územia) ročný potenciál biomasy predstavuje 9885000 m³.

Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha (údaje za rok 2019) sú uvedené v tabuľke 118.

Tabuľka 118 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha

Obhospodarovanie	Kategória H	Kategória O	Kategória U	Spolu
SR spolu	1 414 676	337 710	197 597	1 949 983
štátne	693 285	171 639	135 599	1 000 523
súkromné	136 835	21 487	4 643	162 965
spoločenstevné	460 525	111 790	25 520	597 834
cirkevné	10 320	1 386	5 001	16 706
PD	5 296	1 733	128	7 156
obecné	108 417	29 676	26 706	164 799

Zdroj: NCL - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 119 Zásoby dreva v m³ (r.2019)

Územie - kraj	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
SR spolu	195 933 059	287 043 500	482 976 559
Bratislava	5 156 567	11 983 254	17 139 821
Trnava	3 399 583	11 603 147	15 133 233
Trenčín	18 252 955	41 352 920	59 605 875
Nitra	1 089 312	18 497 659	19 586 971
Žilina	76 705 284	19 773 416	96 478 700
Banská Bystrica	39 422 577	75 132 760	114 555 337
Prešov	34 596 900	62 142 060	96 738 960
Košice	17 309 881	46 427 811	63 737 692

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

V rámci Slovenskej republiky má Košický kraj 13,2% celkových zásob dreva pričom 2/3 zásob tvorí listnaté drevo a 1/3 zásoby ihličnatého dreva.

Tabuľka 120 Zásoby dreva - Košický kraj v m³ (r.2019):

Územie - okres	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
Gelnica	5 970 130	4 408 095	10 378 225
Košice I	212 196	1 179 257	1 391 453
Košice II	20 448	242 073	262 521
Košice III	6 935	215 427	222 362
Košice IV	3 035	65 128	68 163
Košice-okolie	1 999 401	14 765 653	16 765 054
Michalovce	64 062	2 852 138	2 916 200



Rožňava	4 016 511	12 260 206	16 276 717
Sobrance	257 352	4 600 712	4 858 064
Spišská Nová Ves	4 634 213	2 459 886	7 094 099
Trebišov	125 598	3 379 236	3 504 834

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 121 Ťažby realizované v m³ (r.2019):

Obhospodarovanie	Ťažby ihl. real.	Ťažby list. real.	Ťažby real. spolu	Z toho ihl. náh.	Z toho list. náh.	Z toho náh. spolu
SR spolu	5 473 319	3 745 200	9 218 519	4 973 982	447 637	5 421 619
Štátne	2 650 576	2 272 255	4 922 831	2 564 564	237 947	2 802 511
Neštátne	2 822 743	1 472 945	4 295 688	2 409 418	209 690	2 619 108

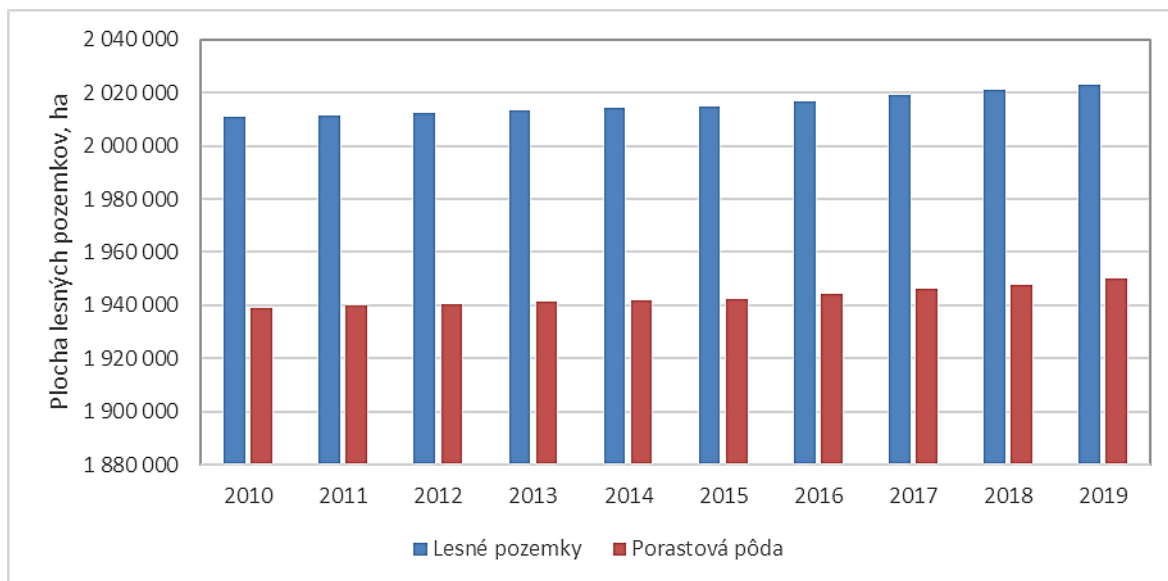
Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Tabuľka 122 Ťažby realizované v m³ – kraje (r.2019):

Územie - kraj	Ťažby ihl. real.	Ťažby list. real.	Ťažby real. spolu	Z toho ihl. náh.	Z toho list. náh.	Z toho náh. spolu
SR spolu	5 473 319	3 745 200	9 218 519	4 973 982	447 637	5 421 619
Bratislava	181 580	161 351	342 931	173 850	15 380	189 230
Trnava	121 201	158 766	279 967	114 786	35 021	149 807
Trenčín	371 123	459 911	831 034	269 696	82 149	351 845
Nitra	18 189	340 950	359 139	8 421	37 042	45 463
Žilina	2 806 919	92 927	2 899 846	2 720 793	40 667	2 761 460
Banská Bystrica	947 008	1 042 095	1 989 103	837 298	85 164	922 462
Prešov	615 811	895 742	1 511 553	533 152	78 027	611 179
Košice	411 488	593 458	1 004 946	315 986	74 187	390 173

Zdroj: NLC - Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch

Slovenská republika s výmerou lesov, ktorá k roku 2019 predstavovala 1 949 983 ha, má veľmi priaznivé podmienky pre tvorbu potenciálu lesnej dendromasy. Porastové zásoby dreva dosiahli v roku 2019 hodnotu 482,976 mil.m³. Pôdny fond lesného hospodárstva za obdobie rokov 2010 - 2019 na území Slovenska je zobrazený na Grafe 66.



Graf 66 Rozloha lesných pozemkov na území Slovenska za sledované obdobie 2010-2019

Stanovenie potenciálu lesnej dendromasy využiteľnej na energetické účely výrazne ovplyvňuje odbytová cena tzv. zameniteľných sortimentov a náklady na ich výrobu. Ide najmä o vlákňinové drevo používané v celulózo- a papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť využitie aj doteraz málo využívaných tenčiny a hrubiny korún stromov. Podľa predbežných odhadov možno takto využiť 20 až 30 % ročnej produkcie tenkého dreva, t.j. 600 – 900 tis. m³.

Dendromasa z drevospracujúceho priemyslu

Najväčším producentom dendromasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1 265 000 ton dreveného odpadu ročne. Z tohto množstva je 805 000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460 000 ton predstavuje čierny výluh. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15 862 TJ, z toho je 9 421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6 440 TJ z čierneho výluhu. Vo veľkých drevospracujúcich podnikoch sú odpady zužitkované na výrobu veľkoplošných aglomerovaných materiálov a na výrobu energie. V menších prevádzkach sa odpady nespracovávajú a sú potenciálne k dispozícii na energetické účely.

Kvalitatívne parametre dendromasy

Vyťažené drevo má relatívnu vlhkosť 40 až 50 %. Takýto vysoký obsah vody vo vzorke majú väčšinou aj odpady – piliny a odrezky vznikajúce pri poreze dreva na pilách. Vlhkosť má rozhodujúci vplyv na výhrevnosť dreva.

Energetický obsah suchých rastlín (obsah vlhkosti 15-20 %) sa pohybuje okolo 14 MJ.kg⁻¹. Úplne suchá biomasa preto môže byť z pohľadu energetického obsahu porovnávaná s uhlím, výhrevnosť 10 až 20 MJ.kg⁻¹ pre hnedé uhlie a okolo 30 MJ.kg⁻¹ pre čierne uhlie.



Tabuľka 123 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín

Surovina	Obsah vody %	Výhrevnosť MJ.kg ⁻¹	Energetická hodnota kW.kg ⁻¹
Štiepka	20	14,28	4,0
Drevo – dub	20	14,1	3,9
Drevo - smrek	20	13,8	3,8
Slama	15	14,3	4,0
Obilie	15	14,2	3,9
Repkový olej	-	37,1	10,3
Čierne uhlie	4	30,0-35,0	8,3-9,7
Hnedé uhlie	20	10,0-20,0	2,8-5,5
Vykurovací olej	-	42,7	11,9
Bio metanol	-	19,5	5,4

Zníženie vlhkosti a tým zlepšenie kvality paliva možno dosiahnuť niekoľkomesačným skladovaním pred jeho zužitkovaním. Pokles vlhkosti je pritom závislý od druhu a formy suroviny. Rozdielne sa prejavuje skladovanie dreva na jeho fyzikálne vlastnosti vo forme pilín, štiepok, alebo celých kusov na krytých alebo nekrytých skládkach. Všeobecne platí, že pred štiepkovaním je drevo potrebné niekoľko mesiacov nechať preschnúť (v jarnom a letnom období) a vyrobené štiepky potom až do zužitkovania skladovať na krytých skládkach. Problematickejšie je skladovanie pilín, pri nich je pokles vlhkosti najmenší a pri vyšších počiatkových hodnotách môže časom dochádzať k hnilobným procesom. Riešením je skladovanie a zužitkovanie pilín v zmesi so štiepkami.

Energetické rastliny

Energetické rastliny je možné využiť podobne ako ostatné druhy biomasy na výrobu tepla, elektriny, ale aj kvapalných palív použiteľných v doprave. Z hľadiska ich širšieho využitia je vopred potrebné zhodnotiť náklady na pestovanie, spotrebu a zisk energie.

Rýchlorastúce dreviny

Hlavný rozdiel medzi pestovaním energetických drevín oproti bežnému spôsobu vyžívania dreva je v dobe medzi výsadbou a ťažbou - tá je v prípade rýchlorastúcich drevín podstatne kratšia. Výhodou týchto drevín je nielen rýchlosť ich rastu, ale aj množstvo vyprodukovanej biomasy na jednotku osiatej plochy. Prírastok niektorých drevín (vrúb), ktorý sa pohybuje od 2 do 3 metrov za rok (2 až 3 cm denne v letnom období), znamená zisk až 15 ton suchej hmoty z hektára. Bežná hustota výsadby predstavuje 5 000 až 20 000 stromov na hektár, žatva prebieha v dvoch až päťročných cykloch, pričom stromy dokážu zostať produktívne až po dobu 30 rokov.

Vplyv na životné prostredie:

- energetické rastliny sú schopné absorbovať 30 až 45 ton CO₂ do roka z každého hektára, na ktorom sú pestované, a tak významne prispieť k znižovaniu koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére a emisie škodlivín ako napr. síry sú pri ich spaľovaní zanedbateľné,
- zabraňujú erózii pôdy, zlepšujú hydrologiu a absorpciu prachových častíc. Z celosvetového hľadiska by len pestovaním rýchlorastúcich rastlín bolo možné nahradiť viac ako 82 % v súčasnosti spotrebovanej energie. Dlhodobá perspektíva pestovania rýchlorastúcich



energetických rastlín je predovšetkým závislá od svetových cien ropy, výberu vhodnej pôdy, jej úrodnosti, erózie a zachovaní biologickej diverzity.

Dostupnosť a potenciál biomasy v okolí mesta

Súčasný potenciál palivovej drevnej biomasy na lesných pozemkoch Košického kraja sa pohybuje na úrovni 63 737,7 tis.m³. Zásoby drevnej hmoty v okrese Trebišov predstavujú 3 504 834 m³, pričom zásoby ihličnatých drevín sú na úrovni 125 598 m³ a listnatých drevín 3 379 236 m³.⁷¹

Časť lesných porastov parí do kategórie hospodárskych lesov s prvoradou funkciou produkcie drevnej hmoty. Ostatné funkcie ako vodohospodárska a funkcia protierózna majú iba podružnú funkciu.

Lesné porasty v okolí mesta majú funkciu protieróznu a vodoochrannú. Ťažba drevnej hmoty je limitovaná zakmenením porastov.

Pri hospodárení v okolitých lesoch je treba vylúčiť plošnú ťažbu dreva a radikálne zásahy do nelesných porastov.⁷⁰

4.3.2 Energia prostredia

Tepelné čerpadlá principiálne predstavujú tepelné transformátory, ktorých funkciou je využitie nízkoenergetickej energie, ktorú dokážu komprimovať na úžitkovú energiu využiteľnú na vykurovacie účely alebo na prípravu teplej úžitkovej vody. Princíp ich funkcie je založený na termodynamickom obehu strojného chladiaceho zariadenia. Tepelné čerpadlo je potom možné definovať ako zariadenie, do ktorého vstupujú tepelné toky pri nižšej teplote, energetické toky na pohon tepelného čerpadla a na druhej strane vystupujú tepelné toky s vyššou teplotou ako produkt (energetický zisk) tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo teda predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné uvažovať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom, či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť



najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO₂. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s konvenčnou výrobou tepla významne ekologickejšou technológiou. V prípade, že primárna pohonná energia pre systémy tepelných čerpadiel nie je získavaná z chemickej energie fosílnych palív, ale napríklad z jadrovej a vodnej energie, potom použitie takýchto energetických zdrojov nemá negatívny ekologický vplyv, pretože pri ich výrobe nedochádza k emisiám CO₂. Pri aplikácii tepelných čerpadiel na približne 30 % v pomere k ostatným zdrojom pri vykurovaní budov by bolo možné už v súčasnosti dosiahnuť úsporu emisií minimálne 10 %.

Tepelné čerpadlá je možné klasifikovať primárne podľa princípu činnosti na kompresorové a absorpčné. Podľa energie využívannej pre pohon tepelného čerpadla na tepelné čerpadlá využívajúce elektrickú energiu alebo plyn.

Pohonná mechanická energia na kompresor popísaného obehu sa väčšinou realizuje pomocou elektrickej energie prostredníctvom elektromotora, celková energetická efektívnosť zariadenia potom výrazne závisí aj od účinnosti výroby elektrickej energie.

Plynové kompresorové tepelné čerpadlo oproti klasickému tepelnému čerpadlu, kde sa k pohonu využíva elektrická energia, využíva na pohon kompresora plynový spaľovací motor. Zvyčajne sa využíva systém s predĺženou priamou expanziou s Millerovým cyklom.

Teplu je v prípade plynových čerpadiel zvyčajne získavané z okolia vykurovaného objektu, teda vzduchu. Získané teplo je privádzané na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá ho umožňuje využiť na vykurovanie, ako aj k ohrevu TÚV. Vykurovanie pomocou plynového tepelného čerpadla je ekonomicky možné až do -21°C, a to vďaka rekuperácii odpadového tepla z motora. Oproti elektrickému tepelnému čerpadlu sa plynové tepelné čerpadlo vyznačuje niekoľkými výhodami. K dispozícii je teplo z plynového motora, ktoré sa však nepodieľa na náraste hlučnosti počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového TČ, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladiva, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia, získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladiva sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku je realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne opätovne pomocou čerpadla dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vztiahnuté na spalné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa dajú očakávať veľké pokroky v ich parametroch.

Mesto Trebišov sa nachádza v blízkosti vyťažených plynových sond, ktoré by bolo možné využiť na vykurovanie pomocou tepelných čerpadiel. Lokalita je priaznivá pre využitie geotermálnej energie



pomocou výmenníkov v uvedených plynových sondách. Podľa atlasu geotermálnej energie na vrtoch T1 a T5 v blízkosti mesta v hĺbke 500 m je teplota 35-40°C⁷⁵.

Výkon tepelných čerpadiel

Energetická efektívnosť tepelných čerpadiel je hodnotená rôznymi spôsobmi. V laboratórnych podmienkach sa hodnotí COP (výkonové číslo, respektíve vykurovací faktor) tepelného čerpadla pri plnom zaťažení v podmienkach podľa normy STN EN 14511-1 a tiež SCOP (sezónne výkonové číslo) podľa normy STN EN 14825 (Skúšanie a hodnotenie pri podmienkach čiastočnej záťaže a výpočet sezónnej účinnosti), ktoré zahŕňa energie potrebné na prívod a rozvod tepelnej energie pri stanovených tepelných záťažach a klimatických podmienkach. SPF (sezónne výkonové číslo) je už hodnotené v reálnych podmienkach vo vzťahu k budove, klimatickým podmienkam. Laboratórne namerané, vypočítané SCOP a namerané SPF v reálnych prevádzkových podmienkach umožňujú stanoviť hodnoty SPF pre rôzne klimatické podmienky. Pomocou nich je možné vypočítať, koľko tepla z OZE privedú TČ do vykurovacieho systému, či ohrevu teplej vody podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES.

Vykurovací faktor tepelného čerpadla COP

Energetickú efektívnosť výroby tepelnej energie tepelným čerpadlom je možné vyjadriť kvantitou vyrobenej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie do systému. Pohonnou energiou je mechanický príkon kompresora alebo tepelný príkon generátora v prípade absorpčného cyklu. Tento pomer je nazývaný výkonové číslo, COP „coefficient of performance“. Je zrejmé, že čím väčšiu hodnotu COP systém dosahuje, tým vyrobí viac užitočnej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie a je teda energeticky efektívnejší. To ale platí len pri porovnaní systémov tepelných čerpadiel s rovnakým druhom pohonnej energie, teda kompresorových s mechanickou pohonnou energiou medzi sebou a absorpčných s tepelnou pohonnou energiou.

Vykurovací faktor TČ podľa EN 14511-1 COP faktor predstavuje základný parameter tepelných čerpadiel. Jedná sa o bezrozmerné číslo, ktoré sa bežne pohybuje v rozmedzí 2,5 až 7. Jeho hodnota sa ale mení, a to podľa podmienok, v ktorých čerpadlo pracuje. Pre približné porovnanie rozličných tepelných čerpadiel poskytuje norma EN 4511 podmienky pre matematické určenie výkonového čísla, napr. druh tepelných zdrojov a teplotu ich teplonosného média. Výkonové číslo podľa normy EN 14511 zohľadňuje popri príkone kompresora aj hnací výkon pomocných agregátov, podielový výkon soľankového alebo vodného čerpadla alebo pri tepelných čerpadlách vzduch-voda aj podielový výkon tlakového ventilátora. Takisto rozlišovanie medzi zariadeniami so zabudovaným čerpadlom a zariadeniami bez zabudovaného čerpadla vedie v praxi k výrazne rozdielnym výkonovým číslam. Zmysluplné je teda priame porovnanie tepelných čerpadiel rovnakej konštrukcie. Ak meranie pre stanovenie COP faktora prebehlo exaktne podľa EN 14 511, potom sa pri zápise COP faktora uvádza teplota média na vstupe primárneho okruhu a teplota na výstupe sekundárneho okruhu.

Kvantitatívne porovnanie hodnôt COP parných kompresorových a absorpčných systémov tepelných čerpadiel teda nie je možné, pretože mechanická pohonná energia sa vyrába z tepelnej energie spaľovaním fosílnych palív v tepelných cykloch s určitou hodnotou účinnosti transformácie jednotlivých druhov energie, teda z chemickej energie paliva na tepelnú energiu a potom



na mechanickú energiu. Hodnota COP je teda nedokonalým vyjadrením energetickej efektívnosti termodynamických obehov tepelných čerpadiel, pretože ju nie je možné obecné využiť pre porovnávanie energetických systémov výroby tepla s rôznymi druhmi pohonnej energie.

Porovnávanie účinnosti PER

Tento nedostatok je možné odstrániť definovaním energetickej efektívnosti systému ako pomeru spotrebovanej pohonnej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej tepelnej energie. Takto vyjadrenú energetickú efektívnosť nazývame stupeň využitia primárnej energie a označujeme PER „primary energy rate“. Je zrejmé, že čím nižšiu hodnotu PER systém dosahuje, tým spotrebuje menej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej energie a tým je energeticky efektívnejší. Pomocou hodnôt PER je možné na rozdiel od hodnôt výkonového čísla COP porovnávať ľubovoľné energetické systémy na výrobu tepla s rôznymi druhmi pohonnej aj produkovanej energie, ako aj rôzne kombinované systémy výroby tepla, chladu a elektrickej energie. Faktor primárnej spotreby energie sa v prípade tepelných čerpadiel vypočíta ako pomer vstupnej primárnej energie voči získanej energii. Primárna energia sa určí vynásobením potreby energií (vykurovanie a prípravy teplej vody) faktormi primárnej energie, ktoré sú určené pre jednotlivé energetické nosiče.

Porovnanie energetickej efektívnosti výroby tepla tepelným čerpadlom s klasickou výrobou tepla napríklad spaľovaním fosílného paliva v kotle je možné pomocou pomeru tepelného výkonu tepelného čerpadla a kotla pri rovnakej spotrebe primárnej energie. Potom je možné vypočítať úsporu primárnych energetických zdrojov (úsporu fosílného paliva) použitím systému tepelného čerpadla voči výrobe tepla v kotle. Hodnota tejto úspory je pri použití tepelného čerpadla s pohonom kompresora elektromotorom závislá od hodnoty výkonového čísla COP daného tepelného čerpadla, účinnosti porovnávaného kotla a účinnosti výroby elektrickej energie vrátane rozvodu.

Sezónne výkonové číslo SCOP

Norma EN 14825 zohľadňuje okrem iného aj tepelné čerpadlá s elektricky poháňanými kompresormi pre vykurovanie a chladenie priestorov. V tejto norme sú definované podmienky pre testovanie a stanovenie výkonu za podmienok čiastočného zaťaženia, pre výpočet sezónneho výkonového čísla pre vykurovanie SCOP „Seasonal Coefficient of Performance“ a chladenie SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio. Tieto parametre sú dôležité na to, aby bolo možné vykonať reprezentatívne porovnanie modulačných tepelných čerpadiel pri meniacich sa sezónnych podmienkach. Norma EN 14825 rozlišuje rôzne skúšobné podmienky na základe nasledovných kritérií: (a) podľa typu tepelného čerpadla, (b) podľa spôsobu výkonovej regulácie, (c) podľa možnosti ekvitermickej regulácie, (d) podľa teplotnej hladiny sekundárneho okruhu tepelného čerpadla, (e) podľa referenčnej sezóny vykurovania, pre ktorú je tepelné čerpadlo navrhnuté.

Referenčná hodnota sezónneho výkonového čísla SCOP = referenčná ročná potreba vykurovania [kWh]/ ročná spotreba elektrickej energie[kWh].

Ročné pracovné číslo β

Keďže výkonové číslo udáva len momentálny stav, t.j. záznam pri presne určených podmienkach, dodatočne sa charakterizuje ešte pracovné číslo. Obvykle sa udáva ako ročné pracovné číslo β (angl. seasonal performance factor – sezónny výkonový faktor) a vyjadruje vzťah medzi celkovým



využiteľným teplom, ktoré vyžaruje zariadenie tepelného čerpadla počas roka a elektrickou energiou prijatou zariadením v tom istom čase. Smernica VDI 4650 uvádza spôsob, ktorý umožňuje prepočítavať výkonové čísla z meraní skúšobného stavu na ročné pracovné číslo skutočnej prevádzky s jej konkrétnymi prevádzkovými podmienkami. Ročné pracovné číslo môžeme vypočítať zjednodušenou metódou ako pomer Množstva tepla v kWh odovzdaného zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka voči elektrickej energii v kWh prijatej zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka. Zohľadňuje sa pritom konštrukcia tepelného čerpadla a rozdielne korekčné faktory pre prevádzkové podmienky. Pre presnejšie hodnoty je nutné využiť softwarové simulačné výpočty.

Celkový ročný výkonnostný faktor podľa EN 153164-2 - SPF - Seasonal Performance Faktor

Predstavuje efektívnosť vykurovacieho systému s integrovaným tepelným čerpadlom v priebehu roka. Jedná sa o pomer dodaného tepla tepelným čerpadlom k celkovej spotrebovanej energii na pohon tepelného čerpadla. SPF sa v Európe určuje ako SCOP.

Spôsoby prevádzky TČ

Dimenzovanie tepelného čerpadla v praxi má byť vždy na úrovni vhodnej teploty bivalencie. Bivalentný spôsob prevádzky predpokladá vždy druhý zdroj výroby tepla, napr. elektrický alebo plynový vykurovací kotol. Bivalentný bod opisuje vonkajšiu teplotu, po ktorú tepelné čerpadlo pokrýva vypočítanú potrebu vykurovacieho tepla samostatne bez druhého zdroja výroby tepla. Je to taká teplota, pri ktorej sa už vykurovací výkon neoplatí pokrývať tepelným čerpadlom. Buď sa jeho účinnosť takmer blíži 1:1, alebo požadovaná výstupná teplota do vykurovacích telies je príliš vysoká. Vzhľadom na spomínaný relatívne malý počet kritických dní s ozaj nízkou vonkajšou teplotou v našom zemepisnom pásme, je výkon tepelného čerpadla vhodné posadiť na úroveň asi 70 % kritickej hodnoty. V efektívnosti sa vždy posudzuje celoročný priemer, bez ohľadu na krátkodobé extrémny. Ale keďže sa teploty nižšie ako -5°C vyskytujú v priemere iba približne 20 dní v roku, je aj paralelný vykurovací systém, napr. elektrický dodatočný ohrievač, na podporu tepelného čerpadla, potrebný len počas málo dní. Navyše tepelné čerpadlo je pomerne tvrdý zdroj a pri jeho predimenzovaní vzniká v prevádzke škodlivé cyklovanie (časté zapínanie a vypínanie pohonu kompresora), ktoré enormne znižuje životnosť zariadenia. Tepelné čerpadlá sa spravidla projektujú pre nasledujúce spôsoby prevádzky, a to monovalentná, monoenergetická, duálna – paralelná / monoenergetická, duálna – alternatívna.

4.3.3 Solárne termické systémy

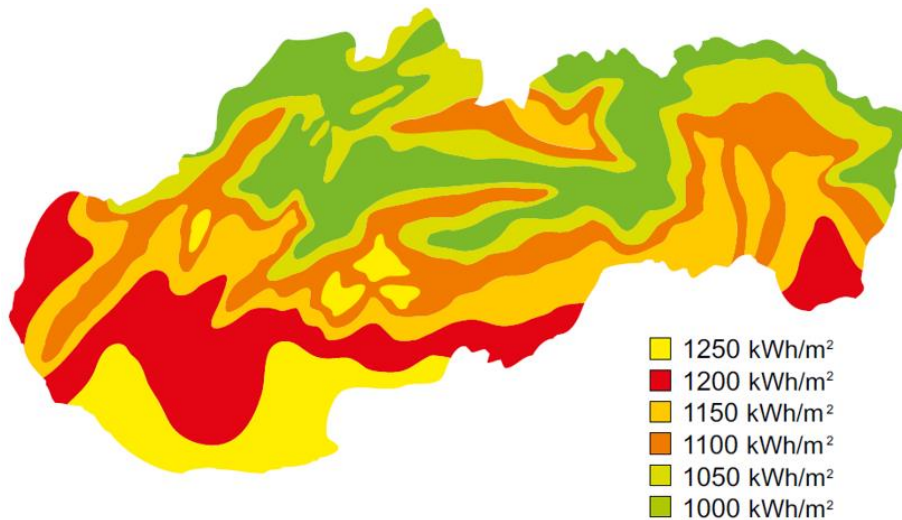
Zhodnotenie klimatických podmienok na území Slovenskej republiky

Územie Slovenskej republiky z hľadiska klimatických podmienok predstavuje výrazne špecifické prostredie, čo je dané hlavne morfológiou povrchu, geografickou polohou a z toho vyplývajúcou charakteristikou. Z hľadiska klimatickej klasifikácie Slovensko patrí do severného mierneho pásma s cyklicky sa striedajúcimi štyrmi ročnými obdobiami. Z hľadiska slnečných radiačných pomerov sa Slovensko radí medzi oblasti s výrazným vplyvom difúzneho žiarenia. Priemerné hodnoty difúzneho žiarenia predstavujú pre väčšinu územia 45-55 %. Po sčítaní difúzneho a priameho žiarenia, ktoré



dopadá na vodorovný povrch, vzniká hodnota globálneho žiarenia. Najviac naň vplýva oblačnosť a dĺžka slnečného svitu. Na území Slovenska sa priemerná ročná suma pohybuje v rôznych oblastiach takto:

- Nížiny: 1200 – 1300 kWh/m²
- Najvyššie položené miesta (východná časť Vysokých Tatier): 1100 – 1200 kWh/m²
- Horské časti a krajný severozápad: 1050 – 1100 kWh/m² vplyvom zvýšenej oblačnosti
- Kotliny: 1100 – 1200 kWh/m² vplyvom inverzií a nízkej oblačnosti

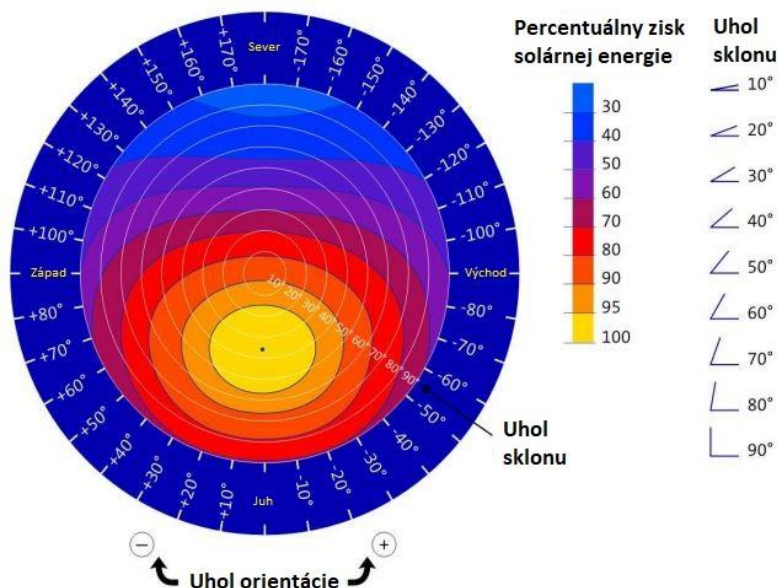


Obrázok 12 Intenzita slnečného žiarenia na území SR

Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov

Vďaka správnej orientácii a vhodnému sklonu sa maximálne optimalizuje príjem solárnej energie. Kvôli technickej a finančnej náročnosti sa najčastejšie využívajú konštrukcie s konštantnou polohou a uhlom sklonu, ktoré sú navrhované ako čo najvhodnejšie pre danú lokalitu a podmienky. Orientácia by mala byť prevažne na juh. Bezproblémové je aj mierne natočenie na juhovýchod alebo juhozápad. Uhol sklonu voči vodorovnej rovine závisí aj od spôsobu prevádzky solárneho systému:

- Letná prevádzka: 20° – 35°
- Zimná prevádzka: 50° – 75°
- Celoročná prevádzka: 35° – 50°



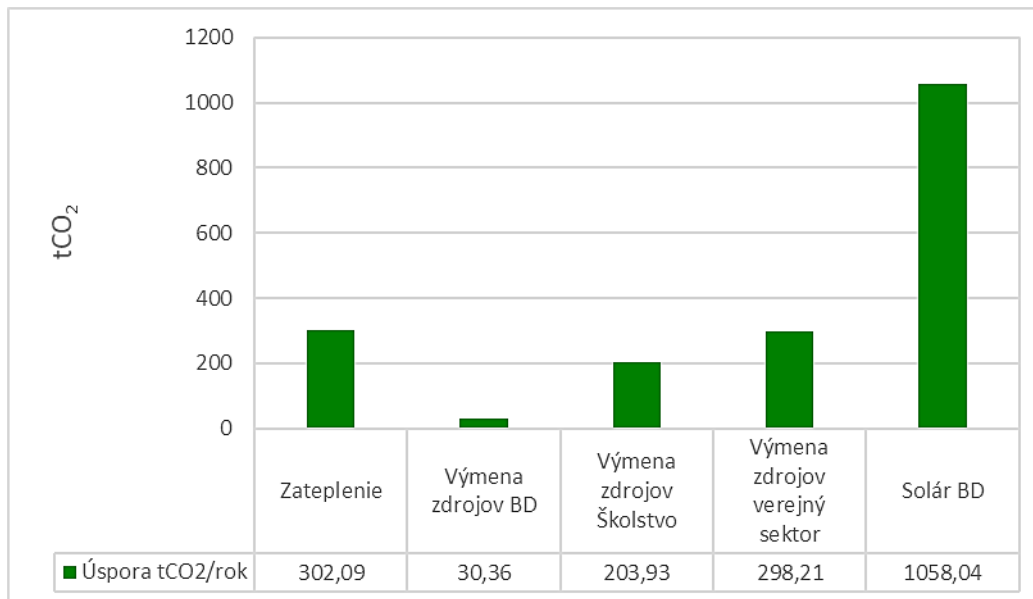
Obrázok 13 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov

4.4 Zhodnotenie opatrení

Celkový potenciál úspor energie realizáciou navrhovaných opatrení je uvedený v tabuľke 124. Vykonaná analýza jednotlivých okrskových kotolní, domových kotolní, jednotlivých bytových domov, rodinných domov, objektov školských zariadení, zdravotníckych zariadení a ostatných subjektov verejnej správy, DSS a subjektov verejného záujmu poukazuje na ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrení. Výsledky poukazujú na široký diapazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovanej CO₂. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen samotná štruktúra zdrojov, bytových objektov a podobne, ale aj samotné správanie sa odberateľov. Hoci bol na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich sústav stanovený celkový potenciál úspor produkcie znečisťujúcich látok, celkový reálny potenciál úspor je do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 124 Ročná úspora energií, ako aj t CO₂ po realizácii opatrení

	úspora energie MWh	Úspora tCO ₂ /rok
Zateplenie	1 506,15	302,09
Výmena zdrojov BD	151,41	30,36
Výmena zdrojov školstvo	1 017,08	203,93
Výmena zdrojov verejný sektor	1 487,3	298,21
Solár BD	5 275,13	1 058,04
Spolu	9 437,07	1 892,63

Graf 67 Predpoklad vývoja miery úspory tCO₂

Sumarizácia potenciálu úspor zo spotreby tepla, z výroby tepla a TÚV bola prepočítaná do úspory emisií CO₂. Významnú mieru v bytovom sektore predstavuje inštalácia solárnych systémov a zateplenie. Tieto opatrenia sa však vyznačujú významnou ekonomickou, ako aj technickou náročnosťou. Inštalácia tepelných čerpadiel bez zmeny palivovej základne predstavuje vhodnú technológiu vyznačujúcu sa výraznou mierou úspory energie.

5 Záver

Tepelná energetika mesta vyrába teplo pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre bytový sektor. Verejný sektor zahŕňajúci školstvo, ako aj časť bytových domov prípadne časť bytového domu, využíva vlastné kotolne, ktoré sú vo vlastníctve Spoločenstva vlastníkov bytov. Najväčšie množstvo tepla sa spotrebuje na vykurovanie budov. Znamená to, že technologické zariadenia na výrobu a rozvod tepla nemôžeme jednoducho oddeliť od budov – zariadení na spotrebu tepla. Podstatnú a najväčšiu časť budov tvoria budovy na bývanie. Významná časť bytových domov bola postavená v rozmedzí 50tych až 90tych rokov minulého storočia formou komplexnej bytovej výstavby. Pri ich projektovaní a realizácii sa uvažovalo s využitím systému centrálného zásobovania teplom. Všetky bytové domy boli navrhnuté s minimálnymi izoláciami medzi bytmi a v bytoch a v bytových domoch sa neuvažovalo s priestormi pre umiestnenie zdrojov tepla. Každá zmena spôsobu vykurovania je z tohto dôvodu problematická vo vzťahu k požiarnej bezpečnosti, hygienickej nezávažnosti a ochrane zdravia. Bývanie v bytoch komplexnej bytovej výstavby je a ešte dlho bude najdostupnejším spôsobom bývania pre občanov mesta. V súvislosti s týmto konštatovaním je možné povedať, že CZT bude najvhodnejším spôsobom vykurovania, ktoré je najmenej problematickým z hľadiska servisu a údržby. Oproti iným spôsobom vykurovania nevlplyva a nezhoršuje obytné prostredie z hľadiska emisií a imisií. Nezvyšuje pravdepodobnosť havárií a porúch (oproti vykurovaniu bytovými zdrojmi tepla) a z hľadiska dlhodobej starostlivosti o technologické zariadenia a z hľadiska komfortu je určite najvhodnejším spôsobom



vykurovania bytov. Ďalšia etapa predstavuje výstavbu v posledných 15 rokoch. V tomto prípade sa jedná o objekty s individuálnymi domovými kotolňami, resp. bytové jednotky so samostatnými kotlami.

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na túto skutočnosť bude pokles spotreby energie presunutý na časť kotlov spaľujúcich zemný plyn. Sekundárnym efektom bude nárast podielu OZE vo forme solárnej energie, resp. tepelných čerpadiel na celkovom podiele spotreby palív.

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov a inštaláciou tepelných čerpadiel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia KVET zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 22,88 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 1 506,15 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 302,09 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 151 41 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 30,36 tCO₂/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácia solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 5 275,13 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 1 058,04 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 017,08 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 203,93 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 1 487,30 MWh/rok, pričom úspora emisií CO₂ je na hodnote 298,21 tCO₂/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269 kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 60 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7000 – 12 500 kWh na rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j.



tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10700 – 11 600 kWh na rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie. Prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie.



Literatúra a zdroje

1. FinStat – databáza firiem: Mesto Trebišov <https://finstat.sk/00331996>
2. Územný plán mesta Trebišov (ÚPN), 2011 <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/uzemny-plan>
3. Ministerstvo dopravy a výstavby SR : Koncepcia územného rozvoja Slovenska v znení KURS 2011 – zmeny a doplnky č.1 KURS 2001. Spracovateľ: AUREX, s.r.o., Bratislava, <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/vystavba-5/uzemne-planovanie/dokumenty/uplne-znenie-kurs2001-v-zneni-kurs2011>
4. Katastrálna mapa – Mapový klient ZBGIS® <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/ease/basic/528099?bm=worldimager&z=12&c=21.717222,48.633611&sc=n&pos=48.628649,21.736770,12>
5. Webové sídlo mesta Trebišov <https://www.trebisov.sk>
6. Mazúr, E., Lukniš, M.. Geomorfologické jednotky. Mapa 1:500 000. In Atlas SSR. 1980.X
7. Kočický, D., Ivanič, B.: Geomorfologické členenie Slovenska. Mapa 1:500 000, 2011 <https://apl.geology.sk/mapportal/img/pdf/tm19a.pdf>
8. Mártonfi P.(ed.): Flóra okolia Trebišova. Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti, roč.36, Supplement 1, Slovenská botanická spoločnosť pri SAV, Bratislava 2014 <http://sbs.sav.sk/SBS1/bulletins/docs/supplement/BSBS-2014-roc36-supplement.pdf>
9. Cibula, J.: Chránená krajinná oblasť Latorica. Ústredie štátnej ochrany prírody Liptovský Mikuláš. Ekológia, Bratislava, 1992
10. Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja 2016-2023 mesta Trebišov. Aktualizácia na obdobie rokov 2016-2023 s výhľadom do roku 2025 <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/program-hospodarskeho-a-socialneho-rozvoja-2016-2023>
11. Remeselný pivovar a nové ubytovacie zariadenie. Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Spracovateľ: REALINVEST, spol. s.r.o., Trebišov, 2020
12. Stano V. a kol.: Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Trebišov 08/2012, Realizované v rámci projektu OP ŽP z fondov EÚ/ERDF , SAŽP Banská Bystrica, MŽP SR, Bratislava
13. Komunitný plán sociálnych služieb Mesta Trebišov na roky 2016 -2018, Aktualizácia na roky 2016-2018(2025). <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/komunitny-plan-socialnych-sluzieb-na-roky-2015-2018>
14. Územný plán mesta Trebišov - Zmeny a doplnky č.5/2019 <https://www.trebisov.sk/vseobecne-zavazne-nariadenia/23851>
15. Energia.sk, TASR: Mesto Trebišov chce naďalej modernizovať verejné osvetlenie cez eurofondy. <https://www.energia.sk/mesto-trebisov-chce-nadalej-modernizovat-verejne-osvetlenie-cez-eurofondy/>
16. Elektronická verejná správa mesta Trebišov <https://egov.trebisov.sk/>
17. Štatistický úrad SR, databáza DATAcube <http://datacube.statistics.sk/>
18. Ústredný portál verejnej správy (ÚPVS) https://www.slovensko.sk/sk/lokality/_c32b7937-efcb-4113-bf8e-195cefd6c616



19. Štatistický úrad SR, Sčítanie obyvateľov, domov a bytov, Štatistický lexikón obcí SR 2011, 2014, ISBN 978-80-8121-368-7 https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/cd33d897-7314-41d0-a12b-a95e537d7a39/Statisticky_lexikon_obci_Slovenskej_republiky_2011.pdf?MOD=AJPERES&fbclid=IwAR2IWCuFsaoNwve2UqvhDz01jEoV1osGNWIGvn3Ojj2hwq3BhvvnJTJBPLw
20. Infostat.sk: Prognóza vývoja obyvateľstva SR do roku 2050 <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza2050vdc2.pdf>
21. Meteobox.sk : Počasie štatistiky Okres Trebišov, Slovensko, <https://meteobox.sk/okres-trebisov/statistiky/>
22. MsÚ Trebišov: mailová komunikácia
23. Trebišovská energetická s.r.o.: mailová komunikácia
24. Lapin M. a kol.: 52.Priemerný ročný počet vykurovacích dní. , Atlas krajiny SR, 1.vyd., Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 2002, 344 s.
25. Lapin M. a kol.: 27.Klimatické oblasti. , Atlas krajiny SR, 1.vyd., Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 2002, 344 s.
26. SIEA: Energetický audit administratívnej budovy OR PZ SR Trebišov. https://minv.sk/swift_data/source/mvsr/cp_ke_odd_nehn_vyzvy/or_pz_trebisov/EAudit_OR_PZ_Trebisov.pdf
27. Zoznam obcí okresu Trebišov - Osudy slovenských Židov 1939-1945 - Ústav pamäti národa, <https://www.upn.gov.sk/projekty/supis-zidov/zoznam-obci/?okres=301>
28. Program odpadového hospodárstva mesta Trebišov na roky 2016 – 2020, November 2018, <https://www.trebisov.sk/strategicke-dokumenty/program-odpadoveho-hospodarstva-mesta-trebisov-na-roky-2016-2020>
29. Reinberk Z., Tintěra L.:Výpočet dennostupňov. Portál TZB-ifo <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>
30. SIEA,Tepelná mapa, <https://tepelnamapa.siea.sk/>
31. Webové sídlo spoločnosti Trebišovská energetická, s.r.o. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/>
32. Technická správa: „Optimalizácia distribučnej sústavy tepla v Trebišove“ TM-P-108/13 https://www.trebisov.sk/userimages/files/subory/technicka_sprava.pdf
33. SIEA: Protokol o overení hospodárnosti prevádzky sústav tepelných zariadení č.42B-1259-2019
34. OSBD Trebišov: mailová komunikácia
35. Webové sídlo Materská škola na Škultétyho ulici 1031/26 v Trebišove <http://www.3msv1.sk/>
36. Trebišovská energetická: Cena tepla. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/platna-cena/>
37. Národná energetická spoločnosť a.s., Laboratórium emisných meraní: Správy o oprávnenom meraní emisií TZL, NOx, CO a TOC zo spaľovacieho zariadenia. <http://www.trebisovskaenergeticka.sk/wp-content/uploads/2020/03/OME-CEZPK-3CK.pdf>
38. Webové sídlo Materská škola Hviezdoslavova 422/3 v Trebišove <http://www.msmierv.sk/>
39. Webové sídlo: Materská škola Komenského 1964/11 v Trebišove <https://www.mskomenskehotv.sk/>
40. Webové sídlo: Základná škola Komenského 1962/8, Trebišov <https://www.zskomtv.sk>
41. Webové sídlo: Základná škola Pribinova 34 Trebišov <http://www.zspribinovatv.edu.sk/>



42. Webové sídlo: Základná škola M.R.Štefánika 910/51 Trebišov <https://zsmrstv.edupage.org/>
43. Webové sídlo: Základná škola I.Krasku Trebišov <https://www.zskrasku.tv/>
44. Webové sídlo: Základná umelecká škola Trebišov <http://zustrebisov.sk/>
45. Webové sídlo: CVČ Trebišov <https://cvctrebisov.webnode.sk>
46. Webové sídlo: Cirkevná ZŠ s MŠ sv.Juraja Trebišov <https://czstrebisov.edupage.org/>
47. TASR: ZŠ sv. Juraja v Trebišove zrekonštruovali za 1,5 miliónov eur., 20.9.2020, <https://www.teraz.sk/ekonomika/trebisov-zakladnu-skolu-sv-juraja/496518-clanok.html>
48. Webové sídlo: Cirkevná stredná odborná škola sv. Jozafáta Trebišov <http://www.czsskomtv.edu.sk/>
49. Webové sídlo: Obchodná akadémia Trebišov <https://www.oatv.edu.sk/>
50. Webové sídlo: Gymnázium, Komenského 32 <https://www.gymtv.sk/>
51. Webové sídlo: Cirkevne Gymnázium sv. Jána Krstiteľa: <https://cgymtv.edupage.org/>
52. Webové sídlo: Súkromná stredná odborná škola DSA, Trebišov <https://www.dsatv.sk/>
53. Webové sídlo: Spojená škola internátna v Trebišove <https://ssitv.edupage.org/>
54. CRP: Zníženie energetickej náročnosti budovy SŠI vTrebišove <https://www.crp.gov.sk/znizenie-energetickej-narocnosti-budovy-ssi-vtrebisove/>
55. Webové sídlo: Lumen <http://www.lumentv.sk/>
56. Webové sídlo: Zemplínska knižnica v Trebišove <http://kniznicatv.sk/>
57. SHMU: Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2020, Bratislava, 2021 https://www.shmu.sk/File/oko/rocenky/2020_Sprava_o_KO_v_SR_v1.pdf
58. STN EN 12831-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 1: Tepelný príkon, Modul M3-3
59. Búš, V.: Zásahy do nosných konštrukcií panelových bytových domov, MVaRZ SR, Ústav vzdelávania a služieb, s.r.o. Bratislava 2008, ISBN - 978 - 80 - 89073 - 14 - 6
60. MHSR: Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Verzia 1, Bratislava, december 2019, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/sk_final_necp_main_sk.pdf
61. MINZP SR: Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 <https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/nus-sr-do-roku-2030-finalna-verzia.pdf>
62. Lešínský d., Zamkovský J.: Kvantifikácia emisií. Metodický postup pre tvorbu regionálnych nízkouhlíkových stratégií. Priatelia Zeme-CEPA, 2020
63. Cihelka, J.: Sluneční vytápěcí systémy. Praha: SNTL, 1984. 206 s. ISBN 04 – 237 – 84
64. Cihelka, J.: Solární tepelná technika. Praha: Malina, 1994. 203 s. ISBN 80-900759-5-9
65. Ladener, H. – späte, F.: Solární zařízení. Praha: Grada, 2003. 267 s. ISBN 80-247-0362-9
66. Halahyja, M. – Valašek, J.: Solárna energia a jej využitie. Bratislava: ALFA, 1983. 291 s
67. Photovoltaic Geographical Information System PVGIS <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>
68. Solar Radiation Map: Mapa slnečného žiarenia v Slovenskej Republike, SolarGIS 2011
69. Spracovanie biomasy v regióne východného Slovenska vo vzťahu k zachovaniu prirodzených lesov - Analýza (skrátaná verzia)
70. Trenčiansky M. a kol.: Energetické zhodnocovanie biomasy, NLC, Zvolen
71. Národné lesnícke centrum Zvolen - Ústav lesných zdrojov a informatiky, Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch, 2021 <https://gis.nlcsk.org/IBULH/LesHospSI/LesHospSI>



72. Komplexné hodnotenie potenciálu drevnej biomasy na energetické využitie v podmienkach SR s rámcovým návrhom optimalizačných postupov. http://www.nlcsk.sk/pdf/Realizacny-vystup_1_web.pdf
73. SPP: Dodatkovanie zmlúv na výkup elektriny <https://www.spp.sk/sk/vykupca-elektriny/>
74. Webové sídlo: OKTE, a.s. <https://www.okte.sk/sk/obnovitelne-zdroje/faq/#q1>
75. Atlasu geotermálnej energie <http://apl.geology.sk/atlasge/>