

4. Regionálny potenciál obnoviteľných zdrojov energie

4.1 Pojmy

Pre účely tohto materiálu sú v texte používané termíny s nasledujúcim významom:

Obnoviteľný zdroj energie (OZE): zdroj, ktorého energetický potenciál sa trvalo obnovuje prírodnými procesmi alebo činnosťou ľudí.

Celkový potenciál: energia obnoviteľného zdroja, ktorú je možné premeniť na iné formy energie za jeden rok a jej veľkosť je daná prírodnými podmienkami. Vo svojej podstate je z krátkodobého a strednodobého hľadiska nemenný.

Technický potenciál: časť celkového potenciálu, ktorá sa dá využiť po zavedení dostupnej technológie.

Využitelný potenciál: technický potenciál znížený v dôsledku legislatívnych bariér a nevybudovanej infraštruktúry.

Najväčší celkový potenciál má **slnecná energia**. Vzhľadom k finančným a technologickým možnostiam je predpoklad využívania slnecnej energie najmä na výrobu tepla a teplej úžitkovej vody reálny. Využitie technického fotovoltaiického potenciálu je v súčasnosti, v porovnaní s inými technológiami, finančne náročnejšie.

Druhý najväčší celkový potenciál má **geotermálna energia**. Parametre geotermálnych vôd v Košickom kraji predurčujú využívanie tejto energie najmä na energetické účely a rekreačno-liečebné účely. Technický potenciál je výrazne nižší z dôvodu technologických problémov súvisiacich s chemickým zložením geotermálnych vôd.

S využívaním potenciálu energie prostredia (zemského tepla) súvisí problematika **tepelných čerpadiel**. Ich aplikovateľnosť najmä v domácnostiach a v menších priemyselných prevádzkach je v súčasnosti neobmedzená. V závislosti od technologického typu tepelných čerpadiel sú jediným limitom ich masového rozšírenia na Slovensku pomerne vysoké obstarávacie náklady a neexistujúca štátna podpora.

Významný technický potenciál má **biomasa**. Biomasa má veľkú perspektívu pri výrobe tepla pre vykurovanie najmä v centrálnych vykurovacích systémoch, menej v domácnostiach, vo forme peliet, brikiet, drevných štiepok a slamy. Pomerne rýchlym riešením zvýšeného využívania biomasy je spoluspaľovanie s fosílnym palivom v tepelných elektrárnach a pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. V prípade väčších zariadení jedným z dôležitých faktorov je optimalizácia logistických nákladov.

Bioplyn vyrobený z poľnohospodárskej a lesnej biomasy a odpadov z čističiek odpadových vôd (ČOV) je možné využívať na výrobu elektriny a tepla, pričom projekty na využívanie bioplynu z ČOV sú konkurencieschopné. Rozvoj využívania **biopalív** závisí od legislatívnych opatrení a vyriešenia technologických problémov.

Najviac využívaným obnoviteľným zdrojom na výrobu elektriny je **vodná energia**, ktorá pokrýva vyše 98% slovenskej výroby elektriny z OZE. Využitie hydroenergetického potenciálu je približne 57%, ak sa započíta len 50% výroby elektriny vo vodnej elektrárni Gabčíkovo (50%-ný podiel má Maďarská republika v prípade vyriešenia sporu).

Využitelný (aj technický) potenciál **veternej energie** bol určený na 6600 GWh v roku 2002. Potenciál bol vypočítaný na základe predpokladu, že sa použijú veterné turbíny s výkonom min. 500 až 1000 kW. Na základe doterajších skúseností a technologického pokroku v konštrukcii turbín, ktorý umožnil používať turbíny s výkonom až 2800 kW, možno však predpokladať, že tento využitelný potenciál je viac ako dvojnásobný.

4.2 Potenciál vodnej energie

Vodná energia je najviac využívaný obnoviteľný zdroj energie na výrobu elektriny v SR. Technický potenciál na výrobu elektriny z vodnej energie predstavuje 6600 GWh za rok. V roku 2002 vodné elektrárne bez zarátania prečerpávacích dosiahli najmä zvýšeným stavom vodných tokov výrobu elektriny 5268 GWh, kým v roku 2004 táto výroba predstavovala 4100 GWh. Vodné elektrárne sa najčastejšie rozdeľujú na veľké vodné elektrárne (VVE), ktoré majú inštalovaný výkon viac ako 10 MW a malé vodné elektrárne (MVE).

Veľké vodné elektrárne

V Košickom kraji sa, z celkového počtu 25 veľkých vodných elektrární na Slovensku o inštalovanom výkone 2446 MW, nachádza len 1 - Ružín s inšt. výkonom 60 MW. Ďalej sú to 4 prečerpávacie vodné elektrárne (PVE) s celkovým inštalovaným výkonom 917 MW, z ktorých 2 sa nachádzajú v Košickom kraji (Dobšiná 12 MW a Dobšiná II 24 MW). Okrem pokrývania špičkového zaťaženia zastávajú aj funkciu regulačného zdroja a pohotovostnej rezervy. Ďalšie vodné elektrárne (MVE), rozdelené na akumulčné, kanálové a prietokové, sú vybudované v povodí Bodrogu a Hornádu.

Celkový technický potenciál vodnej energie 850 – 900 GWh je v súčasnosti využitý na menej ako 50%.

Malé vodné elektrárne (MVE)

Z celkového technického potenciálu vodnej energie 900 GWh je možné v malých vodných elektrárnach využiť 140 GWh, čo predstavuje 15% potenciálu. Z technického potenciálu pre MVE sa v súčasnosti využíva 11%. Ku koncu roku 2004 bolo v Košickom kraji využívaných 28 malých vodných elektrární s inštalovaným výkonom 6,7 MW.

Zostávajúci technický potenciál je 125 GWh. Z tohto potenciálu je po zohľadnení najmä environmentálnych hľadísk možné ešte využiť 60 - 65 GWh, čo zodpovedá inštalovanému výkonu na úrovni 30 MW.

Vodné elektrárne v Košickom kraji

Názov zdroja	Vodný tok	Inštalovaný výkon v kW
PVE Dobšiná	Hnilec	12 000
PVE Dobšiná II	Hnilec	24 000
VE Ružín	Hornád	60 000
MVE Dobšiná II	Hnilec a Dobšinský potok	2 100
MVE Ružín II	Hornád	1 800
MVE Rakovec	Hnilec	500
MVE Krompachy	Hornád	275
MVE Švedlár	Hnilec	90
KSK spolu:		100 765

Zdroj: VSE a. s., Košice

Primárny technicky využiteľný hydroenergetický potenciál povodia Bodrogu a Hornádu

Por. č.	Názov	Tok	Vodohospodárske zariadenie	Výkon MW	Výroba GW h	Poznámka
1	Hrabušice	Hornád	vodná nádrž	0,281	1,464	
2	Markušovce I	Hornád	hať	0,134	0,623	
3	Markušovce II	Hornád	hať	0,110	0,516	
4	Slovinky	Slovinský potok	vodná nádrž	0,040	0,222	
5	Chrasť	Hornád	hať	0,165	0,838	
6	Spišské Vlachy I	Hornád	derivácia	0,180	1,170	
7	Kolinovce	Hornád	hať a kanál	0,660	0,369	
8	Richnava	Hornád	hať	0,158	0,847	
9	Štefánska Huta	Hornád	hať	0,219	1,129	
10	Pekľisko	Hnilec	derivácia	0,091	0,329	
11	Helcmanovce	Hnilec	vodná nádrž	3,600	11,200	
12	Breziny	Hornád	derivácia-tlak. štôľňa	0,587	2,785	
13	Kysak	Hornád	hať	0,376	1,966	
14	Košické Olšany	Torysa	hať	0,165	0,900	
15	Vyšná Hutka	Torysa	hať	0,145	0,766	
16	Veľké Kapušany	Latorica	hať	1,110	5,140	
17	Strážske II.	Laborec	hať (závlahy)	0,065	0,032	
18	Meďov	Laborec	hať	0,330	1,490	
19	Budkovce	Laborec	hať	0,330	1,490	
20	Vojany II.	Laborec	hať	2,380	11,600	
21	Ladmovce	Bodrog	hať	3,500	27,980	
22	Nižný Medzev	Bodva	vodná nádrž	0,039	0,297	
23	Bukovec	Ida	vodná nádrž	0,050	0,360	
24	Jablonov	Turňa	vodná nádrž	0,012	0,090	
25	Trnávka (Sečovce)	Trnávka	vodná nádrž	0,022	0,045	V, mimo prevádzky
26	Vyšná Rybnica	Okna	vodná nádrž	0,030	0,079	N
27	Strážske I.	Laborec	hať	0,400	1,400	N ; VZ-V ; UR
28	Sajkov	Hornád	vaková hať	0,560	2,800	N ; VZ-V ; UR
29	Remetské Hámre	Okna	prepážka, náhon	0,020	0,058	N ; SP
30	Olcnavá	Hornád	hať	0,204	1,036	N ; UR
31	Margecany	Hornád	hať	0,361	1,887	N ; UR
32	Krompachy III	Slovinský p.	stupeň	0,010	0,060	N ; ZS
33	Nálepko- 1. hámor	Hnilec	derivácia	0,070	0,200	N ; ZS
34	Rekonštrukcie MVE			1,583	7,872	N ; VZ-V
35	Spišská Nová Ves	Hornád	hať	0,030	0,200	V
36	Spišské Vlachy II	Branisko (Žehrica)	derivácia	0,026	0,016	V
37	Krompachy I	Hornád	hať (sanitárny prietok)	0,100	0,384	V
38	Krompachy II	Hornád	derivácia	0,275	0,765	V
39	Nálepko	Hnilec	derivácia	0,070	0,138	V
40	Stará Voda	Hnilec	hať	0,075	0,200	V
41	Švedlár	Hnilec	derivácia-tlak. privádzač	0,090	0,098	V
42	Prakovce	Hnilec	hať	0,120	0,400	V
42	Gelnica - Maša	Hnilec	hať	0,105	0,550	V
43	Veľký Folkmár	Kojšovský p.	hať	0,015	0,028	V
44	Jaklovce	Kojšovský p.	usadzovacia prepážka	0,008	0,024	V
45	Ružín	Hornád	vodná nádrž	60,000	57,662	V
46	Malá Lodina	Hornád	vodná nádrž	1,800	6,443	V
47	Kostolany	Hornád	hať	0,800	1,983	V
48	Ťahanovce	Hornád	hať a náhon	0,400	1,800	V
49	Vyšné Opátske	Hornád	hať	0,660	2,500	V
50	Košice - juh	Myslavský p.	balvanitý sklz	0,018	0,100	V
51	Krásna n/Hornádom	Hornád	prah, kanál	0,150	0,580	V
52	Kechnec(Seňa)	Sokolanský p.	stupeň	0,011	0,060	V
53	Ťahanovce	prívod.vodovod.potrubi		0,132	0,968	V
54	CES GAMA Košice	prívod.vodovod.potrubi		0,075	0,577	V
55	Ruskovce I	Okna	derivácia	0,048	0,080	V
56	Ruskovce II	Okna	derivácia	0,008	0,030	V
57	Vojany I.	Laborec	okruh chladenia z EVO I	0,500	3,300	V
58	Mníšek nad Hnilcom	Hnilec	hať	0,150	0,990	V
59	Rakovec	Hnilec	vodná nádrž-prevod vody	0,500	0,765	V, mimo prevádzky
60	Ťahanovce T 2	prívod.vodovod.potrubi		0,132	0,875	V, v objekte vodojemu
61	Smižany	Hornád	hať	0,108	0,514	VZ-V
62	Uhorná	Smolnícky p.	vodná nádrž	0,160	0,832	VZ-V
63	Gelnica	Hnilec	drevená hať	0,105	0,550	V
Spolu				84,658	172,452	
Z toho: vybudované				66,671	83,412	
navrhované				17,987	89,040	
využitie v %					48,4	
Návrh výstavby VE do r. 2020				3,238	15,392	

Zdroj: SAŽP CKEP Prešov

Vysvetlivky k tabuľke:

V - vybudované vodné elektrárne

VZ - V - vybudované vodohospodárske (vzdúvacie) zariadenie

ZS - vypracovaný zámer stavby

ÚR,SP - bolo už vydané územné rozhodnutie, stavebné povolenie

N - navrhované do výstavby do roku 2020

. - údaje neboli k dispozícii

4.3 Potenciál biomasy

Biomasa je využiteľným zdrojom na výrobu tepla, elektriny, bioplynu a biopalív. Je obnoviteľným energetickým zdrojom, ktorý v budúcnosti postupne nahradí významnú časť fosílnych palív využívaných na výrobu tepla a palív pre dopravu.

Technický potenciál poľnohospodárskej biomasy (fytomasy) v Košickom kraji je 0,8 PJ/rok. Z tohto potenciálu by bolo možné za priaznivých podporných mechanizmov využiť v odvetví poľnohospodárstva 30 až 50%. Po vyriešení určitých technických, ekologických a logistických problémov možno poľnohospodársku biomasu využiť aj na trhové účely vo forme paliva (balikovaná slama, brikety, pelety) alebo energie (teplo, elektrina). V prípade nahradenia časti fosílnych palív fytomasou aj vo veľkých energetických zdrojoch (teplárne, elektrárne), by podiel fytomasy ponúkanej na trh mohol predstavovať až 30 – 50%.

Využiteľný potenciál lesnej biomasy (dendromasy) v KSK predstavuje ročne hodnotu 34 tisíc ton s energetickým ekvivalentom 0,7 PJ. Po roku 2010 sa bilancia disponibilnej lesnej dendromasy môže reálne zvýšiť o potenciál z produkcie energetických porastov založených na základe vykonanej rajonizácie území, vhodných pre pestovanie energetických lesov na výmere 6 000 ha s produkciou cca 300 tis. ton rýchlorastúcich drevín pri krátkom 1-ročnom produkčnom cykle, čo predstavuje ročný energetický ekvivalent 4,5 PJ.

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 celulózovo – papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť zužitkovanie aj doteraz nevyužívanej tenčiny a hrubiny korún stromov. Podľa predbežných odhadov možno takto využiť 20 až 30 % ročnej produkcie tenkého dreva, t.j. 20 – 25 tis. m³.

Na základe skúseností je predpoklad, že na trh pre energetické využitie dreva vstúpi aj komunálna sféra a podnikateľské firmy s produkciou dendromasy z čistenia a orezov stromoradií, parkov, zelene zo sídelných centier, ako aj z udržiavania voľne rastúcej zelene, pozemkov okolo železničných tratí a produktovodov v objeme 40 tis. ton ročne.

Významným zdrojom energeticky využiteľného dreveného odpadu v Košickom kraji je aj drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 113 tis. ton dreveného odpadu ročne. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 1,4 PJ.

Potenciál zdrojov dendromasy v kraji tak do roku 2020 vzrastie oproti súčasnému stavu o cca 360 tis. ton ročne, takže celkový potenciál energeticky využiteľných zdrojov môže dosiahnuť 507 tis. ton ročne.

V priebehu roka 2007 v Michalovciach začne prevádzku závod na výrobu biopalív na báze pšenice a kukurice. Predpokladaná ročná produkcia závodu je 60 tis. ton bezvodého liehu ým potenciálom 2,1 PJ. Pri výrobe takéhoto množstva biopalív vznikne ako odpad vo forme

výpalkov ďalších 55200 ton biomasy vhodnej na energetické využitie buď formou spaľovania alebo výrobou bioplynu. Energetický potenciál tejto biomasy predstavuje hodnotu 1,2 PJ.

Pri spracovávaní exkrementov hospodárskych zvierat (ošipovaných a časti hovädzieho dobytku) anaeróbnou fermentáciou a následným energetickým využitím vzniknutého bioplynu pri kombinovanej výrobe tepla a energie v kogeneračných jednotkách je možné ročne vyrobiť 1,1 PJ tepla. Toto teplo sa dá vyrobiť z 3,8 mil. m³ bioplynu, na ktorý je potrebných 155 mil. ton exkrementov. Denná produkcia bioplynu priemernej bioplynovej stanice je asi 2 000 m³ z čoho vyplýva, že v Košickom kraji by bolo možné postaviť 42 bioplynových staníc na spracovanie exkrementov hospodárskych zvierat.

Poľnohospodárstvo v Košickom kraji môže vyčleniť cca 76 tis. ha na účelové pestovanie zelenej biomasy na výrobu bioplynu (kukurica, obilniny, strukoviny a pod.) a následnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla alebo formou energetických rastlín na produkciu paliva na výrobu tepla (energetický štiav, ozdobnica čínska, cirok, láskavec, krídlatka, technické konope a pod.). Z uvedenej výmery je tak možné vyrobiť ďalších 8,1 PJ energie. Pri takomto riešení by bolo teoreticky možné postaviť okolo 250 bioplynových staníc s inštalovaným výkonom kogeneračnej jednotky 500 kW a 250 zariadení na výrobu tepla spaľovaním o výkone 350 kW.

Potenciál odpadovej lesnej biomasy

Okres	Biomasa (t)		
	Z lesa	Z drevospracujúcich prevádzok	Spolu
Gelnica	1 992	18 390	20 382
Košice + KE-okolie	13 521	26 840	40 361
Michalovce	1 103	6 140	7 243
Rožňava	5 419	15 610	21 029
Sobrance	7 318	2 100	9 418
Spišská Nová ves	1 129	39 470	40 599
Trebišov	3 605	4 850	8 455
Košický kraj spolu	34 087	113 400	147 487

Pôdny fond v jednotlivých okresoch Košického samosprávneho kraja podľa registrácie

Okres	Primárny PPF v ha	Sekundárny PPF v ha	Ostatný PPF v ha	PPF v ha
Gelnica	728	6 127	4 706	11 561
Košice okolie	48 305	16 881	11 096	76 282
Košice	6 132	1 592	1 509	9 233
Michalovce	54 549	11 530	6 651	72 730
Rožňava	9 963	16 901	10 398	37 261
Sobrance	21 221	4 902	4 195	30 318
Spišská Nová Ves	5 963	11 728	3 706	21 398
Trebišov	59 462	12 266	7 452	79 180
Celkom	206 323	81 927	49 713	337 963

Poznámka : Primárny a sekundárny PPF – poľnohospodárska pôda registrovaná v LPIS

Ostatný PPF – poľnohospodárska pôda, ktorá nepatrí do LPIS

Využitelný energetický potenciál biomasy je v Košickom kraji pomerne vysoký a predstavuje teoreticky až 15% ročnej spotreby energie v kraji, ktorá je podľa údajov Štatistického úradu SR z roku 2004 130 PJ. Využitím tohto potenciálu by bolo možné zvýšiť podiel energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie v SR.

Technicky využiteľný potenciál biomasy v Košickom kraji

Druh biomasy	Množstvo/rok	Energetický potenciál [PJ/rok]
Poľnohospodárska biomasa na spaľovanie	57 tis. t	0,8
Lesná biomasa	34 tis. t	0,7
Drevospracujúci priemysel	113 tis. t	1,4
Biomasa na výrobu palív	55 tis. t	2,1
Exkrementy hospodárskych zvierat	155 tis. t	1,1
Účelovo pestovaná biomasa	82 tis. ha	12,6
Spolu		18,7

Ročne využiteľné množstvo poľnohospodárskej biomasy v KSK

Okres	Ročne využiteľné množstvo poľnohospodárskej biomasy (t/rok)					
	slama	repka	slnečnica	ovocné sady	vinice	Spolu
	vo vysušenom stave					
Košice-okolie (Moldava n/B)	4 400	4 300	2 100	1 700	1 200	13 700
Michalovce (+ Sobrance)	2 200	3 700	5 500	2 100	1 500	15 000
Rožňava	700	700	600	600	0	2 600
Spišská Nová Ves (+ Gelnica)	1 500	400	0	400	0	2 300
Trebišov	10 200	3 400	5 800	2 400	1 200	23 000
Košický kraj spolu:	19 000	12 500	14 000	7 200	3 900	56 600

Zdroj: Ilavský, J., Stanovský, M., Majer, E.: Energetické využívanie biomasy produkovanej v rezorte pôdohospodárstva. Záverečná výskumná správa VTP 2732, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 2002

4.4 Potenciál veternej energie

V poslednom období je zvýšený záujem o výstavbu veterných parkov v lokalitách, ktoré vykazujú dobre veterné podmienky na základe vlastných meraní rýchlosti vetra jednotlivých investorov. Vhodnými miestami na využitie veternej energie sú tie oblasti, kde priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje vo výške 60 m minimálne 6,0 m/s. Vhodné oblasti pre inštalovanie veterných elektrární ležia v horských oblastiach a na nížinách. Výstavba veterných turbín je vylúčená v chránených územiach. Okrem dobrých veterných podmienok, rozhodujúcim faktorom pre výstavbu veterného parku je aj možnosť pripojenia do distribučnej siete, nezasahovanie do chránených krajinných území a členitosť osídlenia jednotlivých území. Tieto faktory vylúčia veľa veterne vhodných lokalít.

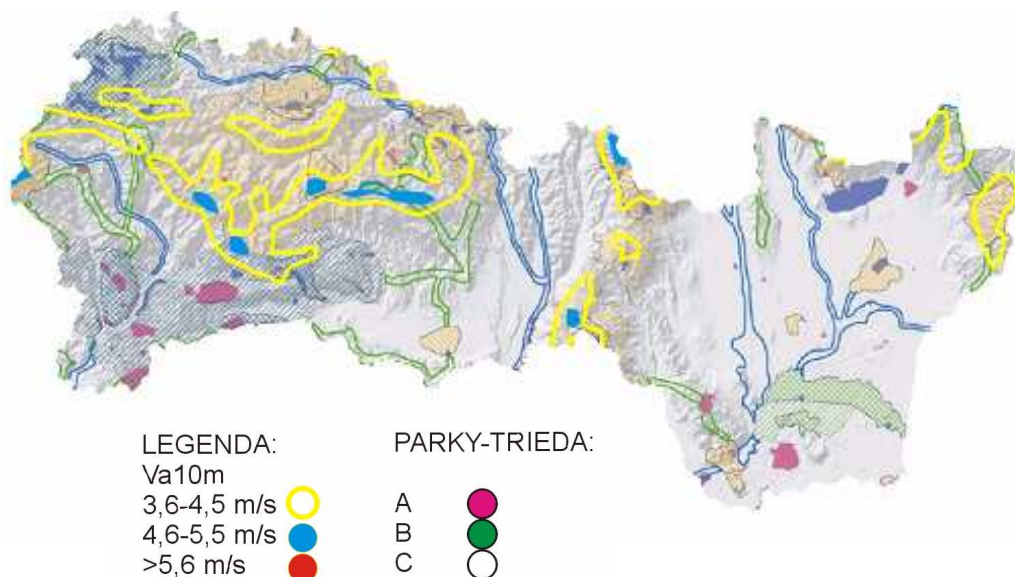
V súčasnosti, keď sa používajú turbíny s výkonom 1500 až 2000 kW a na základe doterajších skúseností možno predpokladať, že využiteľný potenciál Slovenska je cca 1135 GWh – pri 600 MW inštalovaného výkonu. S dynamicky sa vyvíjajúcou technológiou veterných turbín

sa tento potenciál môže zvýšiť až na 1200 MW inštalovaného výkonu pri ročnej produkcii 2280 GWh elektriny.

Celkovo je možné bez podstatného vplyvu na bezpečnosť a spoľahlivosť dodávok elektrickej energie postaviť na Slovensku 300-400 MW, čo predstavuje okolo 5% celkového inštalovaného výkonu elektroenergetických zariadení v Slovenskej republike. Pri využiteľnosti 1500 - 2000 hodín ročne to predstavuje výrobu na úrovni 600 GWh. Veterná energetika môže mať výraznejšie postavenie v komunálnej oblasti nízkonapäťových zdrojov svetla a v ďalších aplikáciach smerujúcich k znižovaniu spotreby energií.

Mapa vetrov a vhodnosti územia pre veterné parky v Košickom kraji

Zdroj: SAŽP CKEP Prešov



4.5 Potenciál geotermálnej energie

Košický kraj má vďaka svojim prírodným podmienkam významný potenciál geotermálnej energie, ktorý je na základe doterajších výskumov a prieskumov ohodnotený na 4153 MW_t, čo predstavuje 75% celoslovenského potenciálu. Zdroje geotermálnej energie sú zastúpené predovšetkým geotermálnymi vodami, ktoré sú viazané na hydrogeologické kolektory nachádzajúce sa (mimo výverových oblastí) v hĺbkach 200 – 5000 m.

Doteraz realizovanými vrtmi (hlbokými 160 – 3616 m) bolo v Košickom kraji overených okolo 389 l.s⁻¹ vôd s teplotou na ústí vrtu 18 – 129 °C, ktorých tepelný výkon predstavuje 104 MW_t (pri využití po referenčnú teplotu 15 °C), čo je cca 34% slovenského celkového potenciálu geotermálnej energie. Výdatnosť vrtov pri voľnom prelive sa pohybovala v rozmedzí od 4,0 l.s⁻¹ do 65 l.s⁻¹, prevažuje Na-HCO₃-Cl a Na- Cl typ vôd s mineralizáciou 0,6 – 31 g/l.

Pre ilustráciu prínosu využívania tohto zdroja energie uvádzame, že pri výrobe 25 MW_t z geotermálnych zdrojov sa v našich podmienkach ušetrí za rok asi 42 600 t hnedého uhlia (pri 200 dňoch vykurovania), alebo 16 mil. m³ zemného plynu. Nahradením týchto palív sa znižujú u hnedého uhlia emisie tuhých látok o 208 t/rok, SO₂ o 790 t/rok, NO_x o 125 t/rok a CO₂ o 42 t/rok, u zemného plynu predstavuje zníženie emisií tuhých látok 1,5 t/rok, u SO₂ 0,3 t/rok, u NO_x 59 t/rok a u CO₂ 4,32 t/rok (Atlas geotermálnej energie Slovenska, 1995).

V súčasnosti sa geotermálna energia v Košickom kraji využíva na 1 lokalite – termálne kúpalisko Byšta. Ďalší potenciál využívania tohto obnoviteľného zdroja predstavuje projekt v Košickej kotline s elektrickým výkonom 5 MW s očakávanou ročnou výrobou elektriny 40 GWh, avšak tento projekt ešte nebol zrealizovaný z dôvodu komplikovanej projektovej prípravy.

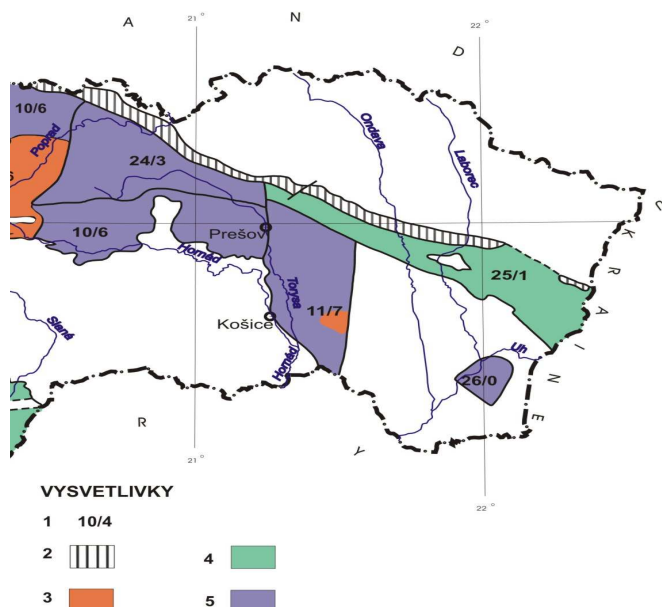
Územie Košického kraja, najmä Košická kotlina a Východoslovenská nížina, sa vyznačuje najvyššími hodnotami merného povrchového tepelného toku, prítomnosťou perspektívnych kolektorov. Značným potenciálom geotermu aj v oblasti stredoteplotných zdrojov sa vytvára predpoklad na elektrárenské využitie s použitím technológie binárneho organického cyklu. Podľa doterajších zistení, kalkulácií a odhadov (zdroj TU KE – COZE) je možné vytvoriť elektrárenské kapacity na úrovni niekoľkých desiatok MW_e.

Geotermálne vody s teplotou nad 100 °C boli overené podrobným prieskumom v juhovýchodnej časti geotermálnej oblasti Košická kotlina, na lokalite Ďurkov-Svinica. V roku 1998 a 1999 tu boli realizované tri vrty s hĺbkou 2252 – 3210 m. Rezervoár geotermálnych vôd sa nachádza v hĺbke 2000 – 3500 m. Výdatnosť voľného prelivu počas hydrodynamických skúšok sa pohybovala v intervale 50 – 65 l.s⁻¹, teplota na ústí vrtov dosahovala 123 – 129 °C, ložisková teplota v hĺbke 3000 m dosahovala hodnotu 143 °C. Priemerná hustota tepelného toku dosahuje 94,4 mW/m². V oblasti Ďurkov-Svinica boli prírodné zásoby geotermálnej energie ohodnotené na 113,4 MW_t a využiteľné množstvo geotermálnej energie, stanovené modelovaním je cca 90 MW_t, čo zodpovedá množstvu zásob geotermálnych vôd o hodnote 470 l/s. Tieto údaje sa týkajú geotermálnej energie vody, pričom odhadovaný využiteľný potenciál geotermálnej energie suchého skalného prostredia je 10-násobne vyšší – cca 900 MW_t. Geotermálna energia tejto lokality bude využívaná v systéme centrálného zásobovania teplom mesta Košice. Obce Olšavskej kotliny (Svinica, Ďurkov, Olšovany, ...) v súčasnosti projektujú výstavbu ďalšieho geotermálneho strediska, ktoré bude produkovať tepelnú a elektrickú energiu pre potreby ekonomicko-sociálneho rozvoja regiónu. Uvedené stredisko bude využívať termálne vody ložiska Ďurkov-Svinica.

Ďalšie bohaté zdroje geotermálnej energie je možné – na základe výsledkov prieskumných prác v 70-tych rokoch – očakávať aj v oblasti Východoslovenskej nížiny, najmä v pásme Beša – Čičarovce, kde v hlbokých vrtoch boli zistené teploty nad 140 °C.

Výskyt a stav zhodnotenia perspektívnych oblastí geotermálnych vôd východného Slovenska: 10 - Levočská panva Z a J časť, 11 - Košická kotlina, 24 - Levočská panva SV časť, 25 - Humenský chrbát, 26 - štruktúra Beša - Čičarovce

Zdroj: MŽP SR, Správa o geotermálnom prieskume územia SR, 2006



Vysvetlivky: 1 - číslo perspektívnej oblasti/počet geotermálnych vrtov, 2 - bradlové pásmo, 3 - perspektívne oblasti, v ktorých bolo realizované hydrogeotermálne zhodnotenie, 4 - perspektívne oblasti, v ktorých prebieha hydrogeotermálne zhodnotenie, 5 - perspektívne oblasti, v ktorých nebolo doteraz realizované hydrogeotermálne zhodnotenie

4.6 Potenciál slnečnej energie

Priemerná ročná energia slnečného žiarenia na horizontálny povrch je 1 100 kWh/m². Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie SR je zhruba 200-krát väčšie ako súčasná spotreba zo všetkých primárnych zdrojov energie v krajine. Celkový potenciál slnečnej energie pre celé územie Košického kraja je na úrovni 8900 TWh. Energia slnečného žiarenia dopadajúceho na južne orientovanú plochu naklonenú pod optimálnym sklonom (približne 36 stupňov) je na území Slovenska v priemere 1275 kWh/m² za rok (z toho približne 50% dopadne mesiacoch máj – august).

Za predpokladu 60 % využitia solárnych termálnych kolektorov by celková využitá energia zo žiarenia dosiahla hodnotu 633 kWh/m² za rok. Na základe súčasných skúseností sa však tento údaj blíži číslu 500 kWh/m². Technický rozvoj panelov fotovoltaických (FV) článkov umožnil zvýšenie ich účinnosti premeny energie v rozsahu od 11 do 14%.

Po zvážení reálnych alternatív inštalácie solárnych kolektorov bol technický potenciál solárnej energie stanovený na 1650 GWh (5600TJ) ročne.

Využívanie slnečnej energie na premenu tepla

V súčasnosti sa slnečná energia v Košickom kraji využíva veľmi málo. Jediné aktívne solárne systémy sú slnečné (solárne) kolektory. Využitie solárneho tepla nie je obmedzené disponibilnými plochami, ale je limitované predovšetkým spotrebou nízkopotenciálneho tepla v letnom období.

Hlavný potenciál pre slnečnú energiu predstavujú rodinné a bytové domy, v ktorých dosluhuje existujúci systém vykurovania a je nevyhnutné investovať do nového systému.

Z hľadiska merných investičných nákladov sú veľmi zaujímavé systémy centrálného zásobovania teplom so stálym odberom tepla, kde solárny systém môže pracovať s malou alebo žiadnou akumuláciou tepla. V prípade bytových domov, veľkých hotelov a nemocníc sa solárny systém často dimenzuje iba na čiastočný predohrev TÚV v lete.

Využívanie slnečných kolektorov vo verejných budovách je najmä na prípravu TÚV, a to najmä v školách, v zdravotníckych zariadeniach, v hoteloch a v športových strediskách, kde sa teplá voda vyžaduje po celý rok.

Značný potenciál využitia slnečnej energie je v oblasti pasívnych solárnych systémov, kde sa zlepšením tepelnoizolačnej kvality budov dajú minimalizovať straty a zvýšiť možnosti využitia solárneho zdroja (špeciálne zasklenie, orientácia sklených plôch do optimálneho smeru). Tieto opatrenia sa dajú použiť len v nových bytových domoch a v budovách terciárneho sektora.

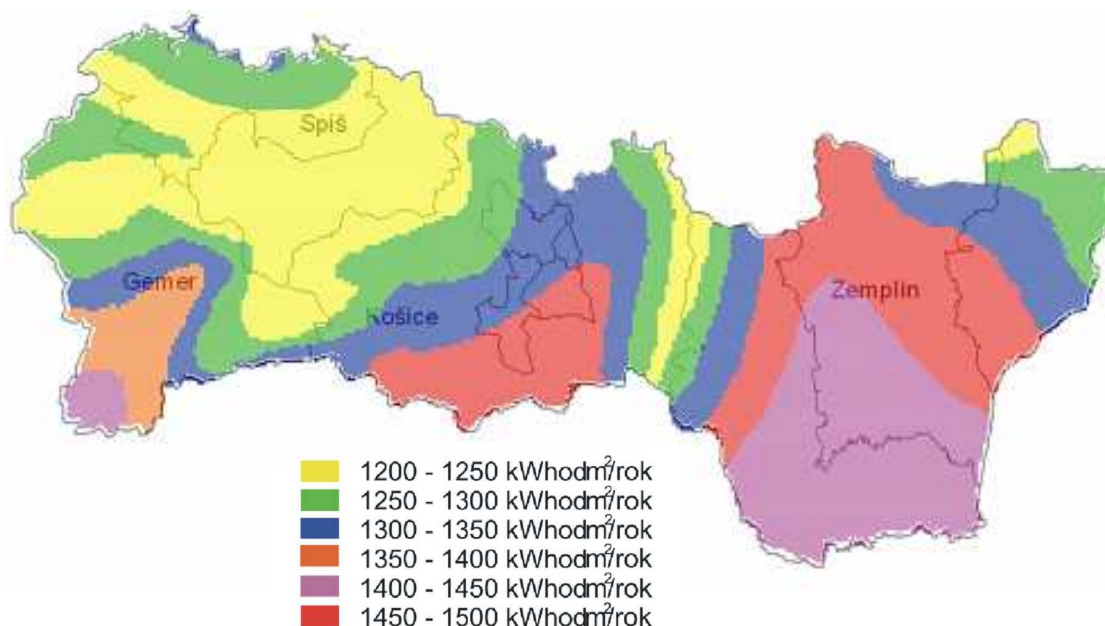
Využívanie slnečnej energie na výrobu elektriny

Využitelný potenciál pre výrobu elektriny predstavuje (podľa Energetickej politiky SR) 1 540 GWh, avšak súčasná úroveň využívania je len 0,1 GWh, čo predstavuje len 0,006%. Hlavnou výhodou fotovoltaiky je decentralizovaná dodávka elektriny. Nevýhodou sú však vysoké merné investičné náklady.

Štúdie ukazujú, že decentralizovaná výroba z FV systémov s kapacitou niekoľko percent nenaruší bezpečnosť dodávok elektriny v súčasnej štruktúre sietí, naopak pomôže pokryť zvýšený dopyt po elektrine počas denných hodín. Zvýšenie podielu FV nad tento rozsah si bude v budúcnosti vyžadovať dobudovanie sietí, lepšiu integráciu s inými zdrojmi a posilnenie kapacít na skladovanie energie.

Intenzita slnečného žiarenia, dopadajúceho na územie Košického kraja

Zdroj: SAŽP CKEP Prešov



4.7 Potenciál energie prostredia

V Košickom kraji nepochybne existujú reálne možnosti výrazného rozšírenia používania tepelných čerpadiel ako alternatívnych zdrojov tepelnej energie. Pre hodnotenie možností efektívneho využitia tepelných čerpadiel v KSK je reálne použiť predovšetkým systémy tepelných čerpadiel voda – voda, resp. vzduch – vzduch. Ide teda o tepelné čerpadlá, ktoré využívajú ako zdroj nízko-teplotnej energie pre výparník obehu okolitého prostredia – atmosférický vzduch a podzemnú vodu.

Využitie tepelných čerpadiel, využívajúce podzemnú vodu, pripadá do úvahy v lokalitách s menej kvalitnou podzemnou vodou, napr. vo Východoslovenskej nížine, v Turnianskej kotline, v Košickej kotline, v Hornádskej kotline a v príľahlých podhorských oblastiach.

Tepelné čerpadlá využívajúce geotermálnu vodu sú vysoko energeticky efektívne pri ich využití pre veľké tepelné výkony na vykurovanie obytných alebo priemyselných objektov, ale ich využitie je viazané na miesto výskytu geotermálnej vody s teplotou nad 20°C.

Uplatnenie tepelných čerpadiel, využívajúcich ako zdroj nízko-teplotnej energie zemskú kôru – pôdu, je síce energeticky vysoko efektívne a teoreticky celoplošne v Košickom kraji aplikovateľné, ale takéto systémy neprinášajú pre užívateľa prijateľnú ekonomickú efektívnosť vzhľadom na neúmerne vysoké investičné náklady.

Dosiahnutie energetickej aj ekonomickej efektívnosti je veľmi reálne a perspektívne tepelnými čerpadlami, ktoré využívajú ako nízko-teplotný zdroj energie rôzne odpadné tepelné toky z technologických priemyselných aj iných procesov. Ide najmä o tzv. priemyselné tepelné čerpadlá s veľkými tepelnými výkonmi, ktoré sa zatiaľ v kraji, ale aj v SR minimálne využívajú, napriek tomu, že nevyužitých odpadných tepelných tokov je veľké množstvo najmä v potravinárskom priemysle (*konzervácia potravín teplom*) a v energetike (*chladenie kondenzátorov, ložísk točivých strojov a pod.*). Dôvodom je najmä to, že nie je potreba využitia generovaného tepelného výkonu v danom mieste.

Jediným plošne využiteľným systémom sú teda tepelné čerpadlá so vzduchom ako nízкотеплотným zdrojom energie. Môžu byť použité na výrobu teplej úžitkovej vody, vykurovanie alebo výrobu tepla pre technologické ohrievacie procesy. Na druhej strane je potrebné konštatovať, že energetická efektívnosť systémov tepelných čerpadiel vzduch - voda sa výskumom a vývojom týchto zariadení neustále zvyšuje, najmä použitím účinnejších kompresorov, výmenníkov tepla, ekonomickou reguláciou a pod. Už v súčasnosti je možné navrhnúť takéto energeticky aj ekonomicky efektívne systémy pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody s vyhovujúcou návratnosťou. Podporu realizácie takýchto aj ekonomicky efektívnych návrhov je v súčasnosti možné zabezpečiť len dotáciami na krytie investičných nákladov celého systému.

Celoplošne nie je aplikácia tepelných čerpadiel, najmä pre vysoké investičné nároky, ekonomicky efektívna a bez štátnej podpory je pre väčšinu užívateľov v súčasnosti nereálna.

4.8 Zhrnutie

Na základe podkladov za jednotlivé druhy OZE sú zosumarizované celkové a technické potenciály v uvedenej tabuľke. Využiteľný potenciál nebol určený z dôvodu nedostatku podkladov, avšak je predpoklad, že jeho hodnoty sú vo väčšine prípadov blízke technickému potenciálu.

Celkový a technický potenciál OZE v Košickom kraji

Druh OZE	Celkový potenciál		Technický potenciál	
	PJ	TWh	PJ	TWh
Vodná energia	2,9	0,8	1,6	0,45
<i>Veľké vodné elektrárne</i>	2,4	0,7	1,4	0,4
<i>Malé vodné elektrárne</i>	0,5	0,1	0,2	0,05
Biomasa	18,7	5,2	18,7	5,2
<i>Lesná biomasa</i>	2,1	0,6	2,1	0,6
<i>Poľnohospodárska biomasa</i>	0,8	0,2	0,8	0,2
<i>Biopalivá</i>	2,1	0,6	2,1	0,6
<i>Bioplyn</i>	1,1	0,3	1,1	0,3
<i>Ostatná biomasa</i>	12,6	3,5	12,6	3,5
Veterná energia	*	*	0,4	0,1
Geotermálna energia	131	36	66	18
Slnčná energia	32 000	8 900	5 600	1 650
SPOLU	32 152,6	8 942,0	5 686,7	1 673,75

Z tabuľky vyplýva, že najväčším technickým potenciálom v Košickom kraji vyniká slnečná energia, ktorej celkový podiel na technickom potenciáli tvorí až 98,4%. Ďalším v poradí je geotermálna energia (1,2 %), biomasa (0,3%), vodná a veterná energia.