

# KOŠICKÝ SAMOSPRÁVNÝ KRAJ

Nám. Maratónu mieru 1, Košice



The coat of arms of the Košický samosprávny kraj is a shield divided into four quarters. The top-left quarter features three horizontal stripes, alternating red and white. The top-right quarter shows a golden lion rampant on a red background, holding a golden branch with three buds. The bottom-left quarter depicts a white eagle with a yellow beak on a blue background. The bottom-right quarter shows a white tower with a blue arched entrance on a blue background. A bunch of red grapes with green leaves is positioned in the center, overlapping the bottom-left and bottom-right quarters.

## STRATÉGIA VYUŽITIA OBNOVITEL'NÝCH ZDROJOV ENERGIE V KOŠICKOM SAMOSPRÁVNOM KRAJI

2007

# KOŠICKÝ SAMOSPRÁVNÝ KRAJ

Nám. Maratónu mieru 1, Košice

**Názov: STRATÉGIA VYUŽITIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE  
V KOŠICKOM SAMOSPRÁVNOM KRAJI**

Spracovali: RNDr. Štefan Jančovič, RNDr. Milan Husár

Spolupracovali: Ing. Ján Koščo  
Ing. Vladimír Vagaský  
Ing. Peter Ťapák

JUDr. Zdenko Trebuľa  
Predseda Košického samosprávneho kraja

Apríl, 2007

Autori v mene Úradu Košického samosprávneho kraja ďakujú za pomoc a cenné pripomienky pracovníkom Centra obnoviteľných zdrojov energií z Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity v Košiciach pod vedením Ing. Jána Košču a zvlášť za spracovanie časti Mapové prílohy

<b>1. Energetická politika EÚ vo vzťahu k obnoviteľným zdrojom energie (OZE)</b> .....	6
<b>2. Energetická politika Slovenskej republiky vo vzťahu k OZE</b> .....	12
<b>3. Obnoviteľné zdroje energie</b> .....	15
3.1 Biomasa .....	15
3.2 Vodná energia .....	17
3.3 Veterná energia .....	18
3.4 Geotermálna energia .....	19
3.5 Slniečna energia .....	21
3.6 Energia prostredia – tepelné čerpadlá .....	23
<b>4. Potenciál obnoviteľných zdrojov energie v KSK</b> .....	25
4.1. Úvod .....	25
4.2. Potenciál obnoviteľných zdrojov energie .....	26
4.2.1. Potenciál vodnej energie .....	27
4.2.2. Potenciál biomasy .....	30
4.2.3. Potenciál veternej energie .....	33
4.2.4. Potenciál geotermálnej energie .....	34
4.2.5. Potenciál slnečnej energie .....	36
4.2.6. Potenciál energie prostredia .....	38
Zhrnutie .....	40
4.2.7. Ekonomické hodnotenie .....	41
<b>5. Stav vývoja a dostupnosť nových technológií v sektore OZE z pohľadu KSK</b> .....	43
5.1. Hlavné faktory ovplyvňujúce ďalší vývoj energetiky .....	43
5.2. Pravdepodobný vývoj a uplatnenie nových energetických technológií .....	44
<b>6. Súčasný stav podpory využívania OZE v KSK</b> .....	50
6.1. Legislatívne nástroje na podporu OZE na Slovensku .....	50
6.2. Stanovenie minimálnych výkupných cien energie z OZE .....	51
6.3. Legislatívna podpora OZE v EÚ .....	52
<b>7. Navrhované štátne opatrenia na využívanie OZE</b> .....	54
7.1. Podporné programy využívania biomasy a slnečnej energie v domácnostiach ...	54
7.2. Využívanie štrukturálnych fondov .....	54
7.3. Využívanie úverovej linky .....	55
7.4. Legislatívne opatrenia .....	55
7.5. Opatrenia v oblasti vzdelávania, vedy a výskumu .....	56
7.5.1. Informačná kampaň .....	56
7.5.2. Vzdelávanie .....	56
7.5.3. Podpora vedy a výskumu .....	57
7.6. Alternatívne možnosti financovania OZE .....	58
7.6.1. Bilaterálna spolupráca .....	58

7.6.2	Financovanie treťou stranou .....	58
7.6.3	BOT/BOOT .....	59
<b>8.</b>	<b>Bariery využívania OZE v podmienkach KSK .....</b>	<b>61</b>
8.1	Špecifické bariéry .....	61
8.2	Bariéry platné pre všetky druhy OZE .....	63
<b>9.</b>	<b>Nástroje KSK pre využívanie OZE .....</b>	<b>66</b>
9.1	Základné východiská .....	66
9.2	Ciele .....	66
9.3	Nástroje regionálnej energetickej politiky .....	66
<b>10.</b>	<b>Mapové prílohy .....</b>	<b>70</b>
<b>11.</b>	<b>Použitá literatúra .....</b>	<b>74</b>

# 1. Energetická politika EÚ vo vzťahu k obnoviteľným zdrojom energie (OZE)



V roku 1997 Európska rada a Európsky parlament prijali **Bielu knihu** o „**Stratégii komunity a akčnom pláne**“, kde sa Európska komisia zaviazala do roku 2010 zdvojnásobiť podiel obnoviteľných zdrojov na hrubej spotrebe (z 6 % v roku 1995 na 12 %). Vo výrobe elektriny to znamená nárast podielu OZE zo 14 na 22 %. Najväčší nárast sa plánoval pre energiu z biomasy (10-násobok), vetra (20-násobok) a pre fotovoltaiiku (100-násobok). EÚ tak reagovala na negatívne trendy v energetike, na potrebu znížiť dovoz palív, zvýšiť bezpečnosť dodávok a znížiť environmentálnu záťaž,

V novembri 2000 vydala Komisia **Zelenú knihu** „**Smerovanie k Európskej stratégii dodávok energie**“, v ktorej zdôraznila potrebu diverzifikácie a zabezpečenia vyváženosti jednotlivých druhov energií v druhovom a geografickom zmysle, uplatňovania daňových nástrojov na lepšiu reguláciu spotreby, uplatňovania úspor energie v stavebníctve a doprave, a boja proti globálnej zmene klímy. Upozornila na rastúcu surovinovú závislosť od Ruska a krajín Blízkeho Východu.

8. marca 2006 Európska komisia zverejnila novú Zelenú knihu s názvom „**Európska stratégia pre udržateľnú, konkurencieschopnú a bezpečnú energiu**“ (**European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy**).

Nová Zelená kniha priniesla argumenty v prospech väčšej integrácie a kooperácie v energetickej politike v EÚ. **Dokument identifikoval päť hlavných cieľov:**

- hovoriť v energetických otázkach jedným hlasom
- diverzifikovať mix primárnych energetických zdrojov
- stať sa najviac energeticky efektívnym regiónom sveta
- stať sa svetovým lídrom v nízko uhlíkovom výskume a vývoji
- dokončiť vnútorný trh s energiou do roku 2007

Európska komisia (ďalej EK) dňa 10. januára 2007 zverejnila záverečné znenia strategických dokumentov, ktoré zásadne určujú energetické politiky jednotlivých členských štátov, teda aj Slovenskej republiky. Jedná sa o nasledovné dokumenty :

**1. An Energy Policy for Europe – Energetická politika pre Európu**

**2. Renewable Energy Road Map – Cestovná mapa pre obnoviteľnú energiu**

Z pohľadu riešenej tematiky je dôležitým dokumentom aj „**Akčný plán energetickej účinnosti**“, ktorý Európska komisia predložila v októbri 2006. Pre úplnosť v tejto kapitole uvedieme aj informáciu o správe Európskej komisie o „**Prieskume Komisie v sektore energetiky**“.

**Energetická politika pre Európu – Integrovaný balík opatrení pre oblasť energetiky a klimatických zmien na zníženie úrovne emisií v 21. storočí**

Európska komisia navrhla komplexný balík opatrení na zavedenie novej energetickej politiky v Európe pre boj proti klimatickej zmene a na posilnenie bezpečnosti a konkurencieschopnosti EÚ v oblasti energetiky. Jeho úlohou je vytvoriť skutočný vnútorný trh s energiou a posilniť efektívnu reguláciu. Komisia verí, že po dosiahnutí medzinárodnej dohody pre obdobie po roku 2012 povedú opatrenia v rozvinutých krajinách k zníženiu emisií o 30 % do roku 2020. Pre ďalšie zdôraznenie svojho záväzku navrhuje Komisia, aby sa Európska únia zaviazala znížiť emisie skleníkových plynov minimálne o 20 % do roku 2020, a to najmä pomocou opatrení pre oblasť energetiky.

Hlavným pilierom novej politiky je **základný cieľ** pre európsku energetiku: **EÚ by mala do roku 2020 znížiť emisie skleníkových plynov vznikajúcich pri spotrebe energie o 20%.**

Cieľ EÚ treba sledovať v súvislosti s potrebou medzinárodných opatrení, ktoré by mali prijať všetky industrializované štáty v súvislosti so zmenou klímy. Keď sa takýto záväzok uzavrie, EÚ bude musieť svoje úsilie ešte zvýšiť. Cieľom by preto malo byť **zníženie emisií o 30% do roku 2030 a o 60-80% do roku 2050**.

Komisia navrhuje koncentráciu na niekoľko energetických opatrení, aby dosiahla stanovený cieľ. Ide o **zvýšenie energetickej účinnosti, zvýšenie podielu obnoviteľnej energie** v palete zdrojov energie.

**Balík opatrení**, ktorý v dokumente navrhla Komisia, je prejavom úsilia riešiť problémy v rámci troch hlavných pilierov:

### **1. Skutočný vnútorný trh s energiou**

Cieľom je poskytnúť odberateľom energie v EÚ možnosť výberu a investícií v oblasti energetiky. Jednotný trh neprinesie iba dosiahnutie konkurencieschopnosti, ale takisto zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja a bezpečnosti.

### **2. Urýchlenie prechodu na nízko uhlíkovú energiu**

Komisia zamýšľa udržať pozíciu EÚ ako svetového lídra v oblasti získavania energie z obnoviteľných zdrojov prostredníctvom návrhu záväzného cieľa - do roku 2020 bude 20 % jej celkového sortimentu energií predstavovať energia pochádzajúca z obnoviteľných zdrojov.

Na dosiahnutie zníženia nákladov pri výrobe čistej energie a na posunutie priemyslu EÚ na čelo rýchlo rastúceho sektoru nízko uhlíkovej technológie Komisia navrhne **strategický európsky plán energetických technológií**. Európska únia takisto zvýši o minimálne 50 % svoje ročné výdavky na výskum v oblasti energetiky počas obdobia nasledujúcich siedmich rokov.

V súčasnosti predstavuje jadrová elektrická energia 14 % energetickej spotreby a 30 % elektrickej energie vyrobenej v EÚ. Návrhy Komisie zdôrazňujú, že je na každom členskom štáte, aby sa rozhodol, či bude využívať jadrovú elektrickú energiu. Komisia odporúča, aby zníženie jadrovej energie v EÚ bolo bezpodmienečne kompenzované využitím iných nízko uhlíkových zdrojov energie, inak bude dosiahnutie zníženia emisií skleníkových plynov problematickejšie.

### **3. Energetická účinnosť**

Komisia opäť zdôrazňuje cieľ úspory 20 % celkovej spotreby primárnej energie do roku 2020. V prípade úspechu by to znamenalo, že by EÚ v roku 2020 spotrebovala približne o 13 % menej energie než dnes, čo by predstavovalo každoročnú úsporu 100 miliárd eur a približne 780 ton CO<sub>2</sub>. Komisia navrhuje urýchliť zavedenie automobilov s nižšou spotrebou pohonných látok, prísnejších noriem a lepšieho označovania spotrebičov, zlepšiť energetickú účinnosť súčasných priestorov EÚ a zlepšiť účinnosť výroby, prenosu a distribúcie tepla a elektrickej energie. Komisia takisto navrhuje novú medzinárodnú dohodu o energetickej účinnosti.

### **Cestovná mapa pre obnoviteľnú energiu**

Cestovná mapa pre obnoviteľnú energiu pozostáva z nasledovných dokumentov:

1. Obnoviteľné energie v 21. storočí: základ pre udržateľnejšiu budúcnosť
2. Správa o pokroku na poli biopalív
3. Správa o pokroku vo výrobe elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov
4. Pohľad na vnútorný trh s plynom a s elektrickou energiou
5. Priority plánu prepojenosti
6. Nukleárny program
7. Udržateľná výroba energie z fosílnych palív : dosiahnutie skoro nulovej emisie z uhlia po roku 2020.
8. Smerom k európskemu plánu pre strategické energetické technológie

## **1. Obnoviteľné energie v 21. storočí: základ pre udržateľnejšiu budúcnosť – Plán v oblasti obnoviteľnej energie**

V rámci svojej energetickej politiky pre Európu Európska komisia predložila návrh dlhodobého plánu v oblasti obnoviteľnej energie. Návrh obsahuje ciele, ktoré má EÚ dosiahnuť do roku 2020 - celkový záväzný cieľ podielu obnoviteľnej energie vo výške 20 % a záväzný minimálny cieľ vo výške 10 % v prípade dopravných biopalív. Zároveň sa v ňom uvádza cieľ začleniť obnoviteľné energie v oblasti elektrickej energie, výroby tepla a chladenia a dopravy do hlavného prúdu hospodárstva a politiky.

Komisia navrhuje dosiahnuť do roku 2020 záväzný minimálny cieľ pre biopalivá vo výške 10 % benzínu a nafty využívaných v doprave.

Okrem toho sa Komisia v budúcnosti sústreďí na odstránenie neopodstatnených prekážok integrácie zdrojov obnoviteľnej energie do energetických systémov EÚ, bude rozvíjať a liberalizovať vnútorný trh s elektrickou energiou, ktorého vyššia transparentnosť zároveň umožní vstup nových inovatívnych účastníkov. V záujme dosiahnutia cieľov Komisie bude potrebné, aby **aj členské štáty zmenili svoju politiku tak, aby sa obnoviteľná energia využívala oveľa intenzívnejšie a vo všetkých oblastiach: v oblasti elektrickej energie, v rámci dopravy či pri výrobe tepla a chladení.** Komisia bude od členských štátov požadovať, aby zabezpečili rýchle, objektívne a jednoduché povoloňacie postupy týkajúce sa obnoviteľných energií, aby zabezpečili prvotné mechanizmy ešte pred plánovaním, **pričom regióny a miestne samosprávy budú povinné vymedziť vhodné lokality na využitie obnoviteľných energií a integrovať obnoviteľné energie do svojich regionálnych a miestnych plánov.**

## **2. Správa o pokroku na poli biopalív - Podpora biopalív ako osvedčenej alternatívy k rope používanej v doprave**

Biopalivá predstavujú v súčasnosti jediný spôsob, akým možno významne znížiť závislosť od ropy v sektore dopravy. V rámci energetickej politiky pre Európu sa Komisia zaviazala podporovať výrobu a používanie biopalív, a preto navrhuje stanoviť záväzný minimálny cieľ pre používanie biopalív vo výške 10% podielu na palivách pre motorové vozidlá, ktorý sa má dosiahnuť do roku 2020.

Najbežnejšími biopalivami sú dnes bionafta (vyrábaná z olejnatých rastlín, napríklad semeno repky a slnečnica) a bioetanol (vyrábaný z cukrových a škrobových plodín, napríklad repa alebo obilniny). Tieto dva typy kvapalných pohonných hmôt majú potenciál do veľkej miery nahradiť naftu a benzín. Prebieha výskum s cieľom rozvoja výrobných techník „druhej generácie“, prostredníctvom ktorých možno vyrobiť biopalivá z dreveného materiálu, trávy a niektorých ďalších typov odpadu.

## **3. Správa o pokroku vo výrobe elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov**

Spomedzi rôznych druhov obnoviteľnej energie, dosiahla najvýraznejší úspech veterná energia – pri kapacitnom náraste vo výške 150% od roku 2001 sa EÚ stala vedúcou silou v tejto oblasti a má 60% podielu na celosvetovom trhu.

Rozvoj využívania biomasy sa v rokoch 2004 a 2005 výrazne zrýchlil – elektrina z pevnej biomasy sa vyrába spaľovaním lesných a poľnohospodárskych produktov a rezíduí z tepelných elektrární. Najvyšší podiel na výrobe pevnej biomasy majú Fínsko a Švédsko, po ktorých nasleduje Nemecko, Španielsko, Spojené kráľovstvo, Dánsko, Rakúsko a Holandsko. Komisia v súčasnosti schválila a predstavila akčný plán EÚ pre lesníctvo, v ktorom sa podporuje využívanie lesných zdrojov na výrobu energie.

Bioplyn je ďalším dôležitým zdrojom na výrobu elektriny. Približne dve tretiny bioplynu sa používa na výrobu elektriny a jedna tretina na výrobu tepla. Bioplyn možno použiť aj ako



dopravné palivo. V súčasnej dobe majú Spojené kráľovstvo a Nemecko vedúce postavenie v EÚ pri využívaní energie z bioplynu.

V prípade solárnej energie ide o rozvíjajúcu sa technológiu s dôležitým dlhodobým potenciálom. Celková fotovoltaická kapacita v EÚ narástla za posledných päť rokov nebývalým priemerným ročným tempom vo výške 70 %, pričom Nemecko stojí aj v tejto oblasti na čele.

Rozvoj malých vodných elektrární (s výkonom do 10 MW) je pomalý v dôsledku vyčerpaného potenciálu a administratívnych prekážok (napr. povolenia od environmentálnych orgánov). Nové členské štáty, najmä Slovinsko a Poľsko, preukázali dynamickejší vývoj v tomto sektore.

V súčasnosti elektrickú energiu získavajú z geotermálnych zdrojov predovšetkým Taliansko, Portugalsko a Francúzsko. Vedúce postavenie má nepochybne Taliansko s 95% celkového inštalovaného výkonu v EÚ.

#### **4. Pohľad na vnútorný trh s plynom a s elektrickou energiou - nový impulz pre vnútorný trh s energiou**

**Hlavným cieľom Komisie je do januára 2009 vytvoriť a dobudovať vnútorný trh s energiou** s otvorenou súťažou a efektívnou reguláciou. Skutočná európska sieť by mala fungovať ako jednotná sieť. Na dosiahnutie týchto cieľov je potrebných mnoho opatrení väčšinou technického charakteru.

Sú potrebné nové pravidlá s cieľom zabrániť diskriminácii, napríklad prostredníctvom jasnejšieho oddelenia výroby energie od jej distribúcie. Je tiež dôležité mať európsku regulačnú činnosť širokého rozsahu, v neposlednom rade uľahčiť cezhraničné obchodovanie s elektrinou. Je nevyhnutné zriadiť nový jednotný orgán na úrovni EÚ alebo minimálne ustanoviť Európsku sieť nezávislých regulátorov, ktorá by zohľadňovala európsky záujem a do ktorej by bola náležite zapojená Komisia.

Siete elektriny a plynu sú centrom dobrého fungovania európskeho trhu. Bol identifikovaný počet najproblematickejších chýbajúcich spojení, ako napríklad elektrické spojenie medzi Nemeckom, Poľskom a Litvou, spojenie s pobrežnými veternými elektrárnami v severnej Európe, elektrické spojenie medzi Španielskom a Francúzskom, plynové potrubia z kaspickej oblasti do centrálnej Európy.

Pre fungovanie trhu je dôležitá transparentnosť. Budú potrebné nové právne predpisy na stanovenie minimálnych požiadaviek.

#### **5. Priority plánu prepojenosti - Prioritný plán pre vzájomné prepojenie týkajúci sa európskych sietí elektrickej energie a zemného plynu**

Ako súčasť energetickej politiky pre Európu Komisia naliehavo upozorňuje na súčasný stav energetickej infraštruktúry a navrhuje niekoľko prioritných činností. Siete elektrickej energie a zemného plynu sú stredobodom dobre fungujúceho európskeho trhu. Komisia navrhla niekoľko činností na urýchlenie investícií do najproblematickejších oblastí:

- menovanie štyroch európskych koordinátorov na sledovanie štyroch najrozhodujúcejších projektov: vysokovýkonné prepojenie medzi Nemeckom, Poľskom a Litvou; spojenia s „offshore“ veternými elektrárnami v severnej Európe; elektrické prepojenie medzi Francúzskom a Španielskom; a potrubie Nabucco, ktorým sa bude prepravovať plyn zo strednej Ázie, Kaspickej oblasti a Stredného východu do strednej Európy;
- harmonizácia regionálneho plánovania posilnením spolupráce medzi operátormi prenosových sústav, ktorí budú monitorovať a analyzovať plánovanie rozvoja na regionálnej úrovni;

- podpora efektívneho plánovania a schvaľovacích postupov tým, že sa členské štáty vyzvú zriadiť vnútroštátne postupy, v rámci ktorých sa plánovanie a schvaľovanie projektov európskeho záujmu ukončí s pevne stanoveným termínom piatich rokov;
- preskúmanie potreby zvýšiť finančné zdroje EÚ, najmä na zjednodušenie integrácie obnoviteľnej energie do siete.

## **6. Nukleárny program - Európska koncepcia jadrovej energie, bezpečnosti a ochrany**

Každý členský štát sa môže rozhodnúť, či bude využívať jadrovú energiu. Na základe tejto skutočnosti a v záujme ďalšieho rozvoja spoločného porozumenia a vypracovania európskych pravidiel v oblasti jadrovej bezpečnosti a ochrany navrhla Európska komisia zriadiť skupinu EÚ na vysokej úrovni, ktorá bude pozostávať z národných regulátorov v oblasti jadrovej energie.

V 27 členských štátoch EÚ sa nachádza 152 reaktorov a jadrová energia má 30-percentný podiel na výrobe elektrickej energie v Európe. V záujme splnenia očakávaného energetického dopytu a zníženia európskej závislosti na dovoze by sa mali prijať rozhodnutia o nových investíciách alebo o predĺžení životnosti niektorých elektrární.

Jadrová bezpečnosť a ochrana verejnosti pred žiarením patria od uzatvorenia Zmluvy o Euratome k prioritám Európskeho spoločenstva a v kontexte minulého a súčasného rozšírenia nadobudli ešte väčší význam.

## **7. Udržateľná výroba energie z fosílnych palív: dosiahnutie skoro nulovej emisie z uhlíka po roku 2020**

Európska komisia prijala ako súčasť energetickej politiky v Európe oznámenie o tom, ako vyrábať energiu z fosílnych palív udržateľným spôsobom pri zameraní sa na udržateľné technológie uhlia. Takto ostane uhlie aj naďalej dôležitou súčasťou bezpečných a konkurencieschopných dodávok energie v Európe.

Uhlie a plyn predstavujú viac ako 50 % dodávok elektriny v EÚ a aj naďalej ostanú dôležitou súčasťou našej energetickej palety. Ak má EÚ dosiahnuť svoje dlhodobé ciele týkajúce sa zmeny klímy, sú potrebné zlepšené technológie využívania čistého uhlia a značné zníženie emisií CO<sub>2</sub>. Vývoj technológií čistého uhlia a technológií zachytenia a skladovania oxidu uhličitého je i naďalej na medzinárodnej úrovni kľúčový: očakáva sa, že do roku 2030 sa dvakrát toľko elektriny na celom svete bude vyrábať z uhlia. Bude to taktiež znamenať nové možnosti pre európsky vývoz.

## **8. Smerom k európskemu plánu pre strategické energetické technológie – Energetická technológia v prospech lacnejších obnoviteľných zdrojov energie, vyššej efektívnosti a vedúcej úlohy európskeho priemyslu vo svete**

Hlavnú úlohu pri dosahovaní cieľov novej energetickej politiky pre Európu bude zohrávať technológia. V rokoch 2007 až 2013 bude preto Komisia každoročne investovať približne 1 miliardu EUR do výskumu a inovácie v oblasti energetických technológií. Technológia by mala priniesť zníženie nákladov na obnoviteľné energie, zvýšenie efektívnosti využívania energií a zabezpečiť vedúcu pozíciu európskeho priemyslu vo svete. V roku 2007 Komisia pripraví na tento účel **prvý európsky strategický plán pre energetické technológie** v rámci svojej európskej energetickej politiky. Jeho hlavným cieľom bude urýchliť inováciu energetických technológií a následne stimulovať európsky priemysel, aby riešenie hrozieb súvisiacich s klimatickými zmenami a bezpečnosťou dodávok využil v prospech zvyšovania svojej konkurencieschopnosti.

Podľa Komisie zvýšený rozpočet na energetický výskum a inováciu v rámci 7. rámcového programu (o 50 %, z 574 mil. EUR ročne na 886 mil. EUR ročne), ako aj program „Inteligentná energia pre Európu“ (o 100 %, z 50 mil. EUR ročne na 100 mil. EUR ročne) na

obdobie 2007–2013 predstavujú prvý krok správnym smerom, ktorý by členské štáty a priemysel mali prinajmenšom nasledovať.

### **Vybrané legislatívne nástroje EÚ - Smernice podporujúce obnoviteľné zdroje energie a energetickú efektívnosť**

- **Smernica č. 2001/77/ES o podpore elektrickej energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov energie na vnútornom trhu s elektrickou energiou** (*Directive on the Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources in the Internal Electricity Market*)
- **Smernica č. 2002/91/ES o energetickej efektívnosti budov** (*Directive on the Energy Performance of Buildings*)
- **Smernica č. 2003/30/ES na podporu využívania biopalív a ďalších obnoviteľných palív v doprave** (*Directive on the Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport*)
- **Smernica č. 2003/96/ES na prepracovanie systému zdaňovania energetických produktov a elektrickej energie v EÚ** (*Directive on Restructuring the Community Framework for the Taxation of Energy Products and Electricity*)
- **Smernica č. 2004/8/ES o podpore kogenerácie založenej na dopyte po využiteľnom teple na vnútornom trhu s energiou, ktorou sa mení a dopĺňa smernica č. 92/42/EHS** (*Directive on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC*)
- **Smernica č. 2004/101/ES ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s kvótami emisií skleníkových plynov v rámci Spoločenstva s ohľadom na projektové mechanizmy Kjótskeho protokolu** (*Amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms*)

## 2. Energetická politika Slovenskej republiky vo vzt'ahu k obnoviteľným zdrojom energie



### 2.1. Energetická politika Slovenskej republiky

Vláda Slovenskej republiky na svojom zasadnutí dňa 11.1.2006 prerokovala a schválila materiál „Návrh energetickej politiky Slovenskej republiky“. Tento strategický dokument určuje základné ciele a rámce rozvoja energetiky v dlhodobom časovom výhľade do roku 2030. Vychádza z toho, že zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rastu je podmienené zabezpečením spoľahlivej dodávky energie pri optimálnych nákladoch a primeranej ochrane životného prostredia.

**Cieľmi** energetickej politiky SR v dlhodobom horizonte sú:

- zabezpečiť taký objem výroby elektriny, ktorý pokryje dopyt na ekonomicky efektívnom princípe,
- zabezpečiť s maximálnou efektívnosťou bezpečnú a spoľahlivú dodávku všetkých foriem energie v požadovanom množstve a kvalite,
- znižovať podiel spotreby energie na hrubom domácom produkte – znižovanie energetickej náročnosti.

Súčasťou tohto dokumentu je aj konkretizácia **zámerov pre využívanie obnoviteľných zdrojov energie**. V súčasnosti sa z obnoviteľných zdrojov energie vrátane využitia hydroenergetického potenciálu veľkých vodných elektrární vyrába cca 5,2 TWh elektriny, čo predstavuje cca 16% domácej spotreby elektriny. Celkový využiteľný potenciál jednotlivých druhov obnoviteľných zdrojov energie dáva možnosti zvýšiť ich podiel na celkovej výrobe elektriny až na 19% v roku 2010, na 24% v roku 2020 a na 27% v roku 2030.

### 2.2 Národný strategický referenčný rámec

Vláda SR na svojom zasadnutí 6. decembra 2006 schválila Národný strategický referenčný rámec SR pre roky 2007 – 2013 (ďalej NSRR) a dňa 14. decembra 2006 ho oficiálne odovzdala EK na schválenie.

Priority NSRR sa budú implementovať prostredníctvom 11 operačných programov, z ktorých dva zahrňujú podporu obnoviteľných zdrojov energie :

- **Operačný program Konkurencieschopnosť a hospodársky rast (plánované finančné prostriedky na podporu vo výške 772 mil. EUR)**
- **Operačný program Životné prostredie (plánované finančné prostriedky na podporu vo výške 1 800 mil. EUR).**

### 2.3. Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR

Stratégiu vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku vypracovalo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky a vládou SR bola prerokovaná 25.4.2007 a schválená uznesením č. 383/2007.

V Stratégii je jednoznačne konštatované, že energetický sektor významne prispieva k znečisťovaniu najmä ovzdušia. **Vyššie využívanie obnoviteľných zdrojov energie** dokáže zmierniť tieto negatívne vplyvy. Najväčší celkový potenciál má **slnčná energia**. Jej zužitkovanie na výrobu elektriny je však v súčasnosti v porovnaní s inými technológiami finančne náročnejšie. Podobne je na tom **geotermálna energia**. Využitie tejto možnosti je taktiež výrazne nižšie pre technologické problémy súvisiace s chemickým zložením geotermálnych vôd. Využiteľný potenciál **veternej energie** je limitovaný poveternostnou situáciou. Najviac využívaným obnoviteľným zdrojom na výrobu elektrickej energie je **vodná energia**, ktorá pokrýva vyše 98 % výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov na Slovensku. Podľa Stratégie má najväčší **technický potenciál v súčasnosti biomasa**. Najmä pri výrobe

tepla pre vykurovanie v centrálnych vykurovacích systémoch. Pomerne rýchlym riešením využívania biomasy je jej kombinované spaľovanie spolu s fosílnym palivom v tepelných elektrárnach a pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. **Bioplyn** vyrobený z poľnohospodárskej biomasy a odpadov z čističiek odpadových vôd je možné využívať na výrobu elektriny a tepla. Rozvoj využívania biopalív však závisí od legislatívnych opatrení a vyriešenia technologických problémov. K vyššiemu využívaniu biomasy a slnečnej energie v domácnostiach prispievajú aj financie zo štátneho rozpočtu. Na tento program je navrhnutá čiastka **100 miliónov korún ročne**.

Stratégia predkladá aj **opatrenia a návrhy na riešenie** najmä v legislatívnej oblasti :

- **povinnosť** pre distribučné spoločnosti prednostne nakupovať elektrinu vyrobenú z obnoviteľných zdrojov energie,
- **garanciu** pevných výkupných cien energií z obnoviteľných zdrojov energie na obdobie 12 rokov,
- **umožniť** výrobcovi energie z obnoviteľných zdrojov energie prednostný vstup do rozvodných sústav,
- **stanoviť** minimálne ceny pre jednotlivé druhy obnoviteľných zdrojov energie.

#### **2.4. Konceptia využitia poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely**

Návrh Konceptie využitia poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely schválila vláda SR na svojom rokovaní dňa 1.12.2004.

Konceptia navrhuje **využitie energetického potenciálu** pôdohospodárskej biomasy:

- na využívanie pôdohospodárskej biomasy v rezorte pôdohospodárstva
- na využívanie pôdohospodárskej biomasy na trhu s biomasou

K širokému uplatneniu využitia biomasy na výrobu elektrickej energie alebo plynu do rozvodných sietí bráni celý rad ekonomických a legislatívnych prekážok. Najvhodnejšou formou odstránenia týchto prekážok by bolo prijatie **samostatnej legislatívnej normy** v podobe zákona o využívaní obnoviteľných zdrojov energie, ktorý by riešil komplexne otázky týkajúce sa využívania OZE na výrobu, rozvod, využívanie a obchodovanie s energiou z týchto zdrojov.

#### **2.5. Analýza vplyvu platnej legislatívy na podporu využívania biomasy na energetické účely a návrh na ďalšie riešenie**

Analýza, ktorú vláda SR schválila dňa 8. marca 2006, nadväzuje na vládou schválenú „**Konceptiu využitia poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely**“.

Analýza konštatovala, že pre zabezpečenie diverzifikácie a bezpečnosti dodávok energie, pre ekonomický rast marginalizovaných vidieckych regiónov, pre rast zamestnanosti a rozvoj malého a stredného podnikania predstavujú OZE nezanedbateľný potenciál. V súčasnosti však vyšším investíciám do OZE a ich intenzívnejšiemu využívaniu bránia politické, legislatívne, administratívne, ekonomické i fiškálne bariéry. Tieto bariéry deformujú trhové prostredie, udržiavajú vysokú mieru koncentrácie a centralizácie výroby a distribúcie energie, posilňujú závislosť ekonomiky na dovoze primárnych energetických zdrojov zo zahraničia, zaťažujú životné prostredie, čo predstavuje negatívne externality s nezanedbateľným dosahom na verejné financie v budúcnosti.

Rezort pôdohospodárstva zbilancoval možnosti využívania biomasy a konštatoval, že jej energetický potenciál predstavuje teoreticky asi 15 % všetkých primárnych energetických zdrojov SR. V predkladanom dokumente konkretizuje a navrhuje legislatívne a ekonomické zmeny, ktoré pomôžu naplniť zámer vlády SR.

## **2.6. Správa o geotermálnom prieskume územia SR**

Vláda SR dňa 20. septembra 2006 prerokovala a vzala na vedomie materiál pod názvom Správa o geotermálnom prieskume územia SR, ktorá poskytuje údaje o distribúcii, kvantite a kvalite geotermálnych zdrojov, o podmienkach na ich optimálne využitie na rôzne účely. Jedným z najvýznamnejších výsledkov bolo vymedzenie 26 perspektívnych geotermálnych oblastí s priaznivými podmienkami na energetické využívanie geotermálnych vôd. Poznatky získané počas viac ako dvoch desaťročí výskumu geotermálnych zdrojov na Slovensku sú komplexne zhrnuté v „Atlase geotermálnej energie Slovenska“ (1995).

## **2.7. Vybrané legislatívne nástroje Slovenskej republiky, zákony zamerané na obnoviteľné zdroje energie a energetickú efektívnosť**

- Zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 656/2004 Z.z. o energetike a o zmene niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 572/2004 Z.z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike
- Zákon č. 658/2005 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- Nariadenie vlády SR č. 124/2005 Z.z. ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou
- Nariadenie vlády č. 246/2006 Z.z. o minimálnom množstve pohonných látok vyrobených z obnoviteľných zdrojov v motorových benzínoch a motorovej naftě uvádzaných na trh Slovenskej republiky
- Výnos úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 2/2006

### 3. Obnoviteľné zdroje energie (OZE)

Energia, ktorú dnes naša civilizácia využíva (teplo, elektrina, palivá pre motorové vozidlá), má svoj pôvod prevažne vo fosílnych palivách (uhlie, ropa alebo zemný plyn). Z pohľadu dĺžky ľudského života sú fosílna palivá považované za **neobnoviteľné**. Čiastočným riešením je nahradzovanie neobnoviteľných fosílnych palív **obnoviteľnými zdrojmi energie**, medzi ktoré radíme: biomasu, vodnú energiu, veternú energiu, geotermálnu energiu, slnečnú energiu a energiu prostredia – tepelné čerpadlá.

Aplikáciou obnoviteľných zdrojov energií sa, okrem ekologického prínosu, zvyšuje energetická nezávislosť štátu od dovozu palív a energií, šetria sa devízy a vytvárajú sa nové pracovné miesta na regionálnej úrovni.

Energetické zdroje na báze obnoviteľných energií (okrem vodných elektrární) tvoria zatiaľ v energetickej bilancii Slovenska **zanedbateľný podiel**. **Svetový trend** jednoznačne smeruje k intenzívnejšiemu využívaniu týchto čistých energií, preto ich vyššie využívanie je zakotvené medzi strategické ciele energetickej politiky u väčšiny štátov sveta, vrátane Slovenska (viď tam). Celkový potenciál obnoviteľných energií SR bol odhadnutý na **cca 100 400 TJ/r** z čoho sa v dnes využíva okolo **25 %**. Naše zdroje na báze obnoviteľných energií produkujú celkom **24 740TJ/r** energie, čím pokrývajú **3,5 %** celkovej spotreby všetkých druhov energií. Využíva sa najmä energia vodných tokov a rozbieha sa využívanie geotermálnej energie, veternej energie a biomasy. Slnečná energia sa zatiaľ využíva minimálne.

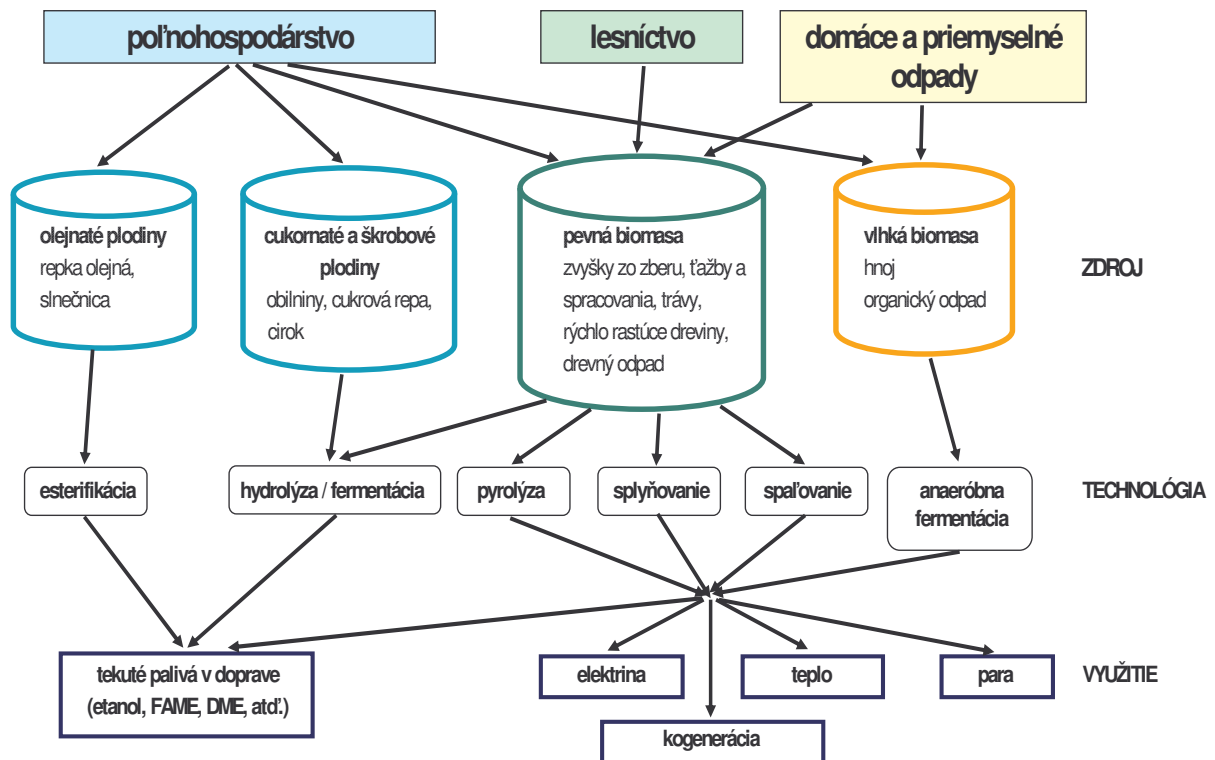
#### 3.1 Biomasa

Biomasa je definovaná ako „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“.

V najbližšej budúcnosti je možné vo využívaní biomasy očakávať rozvoj :

- **kombinovaného spaľovania** využívajúceho na výrobu elektrickej a tepelnej energie biomasu s uhlím. V rámci tohto procesu je obmedzené využitie biomasy na výrobu tepla vo výške podielu 1% až 15%, zvyšok sa získava spálením uhlia. V týchto systémoch je biomasa podávaná do kotla a spaľovaná spoločne s uhlím.
- **výroby ušľachtilých energonosičov**. Medzi najrozšírenejšie ušľachtilé tuhé biopalivá vyrobené technológiami transformujúcimi biomasu zhutňovaním patria pelety a brikety. O rozvoji tohto energonosiča v blízkej minulosti svedčia napríklad údaje z Rakúska, kde v roku 2000 sa vyrobilo asi 60 000 ton brikiet, kým v roku 2006 vzrástla na 700 000 ton. V súčasnosť trh s peletami a briketami má celosvetový charakter ( pelety vyrobené v Kanade sa dovážajú do Európy alebo z Indonézie do Spojených Štátov Amerických )
- **rozšírenia pyrolýzy**. Pyrolýza je proces, v ktorom je biomasa spracovaná pri vysokej teplote za anaeróbnych podmienok. Pyrolytickým spaľovaním získame pyrolytický decht, zuhoľnatené zvyšky (drevné uhlie) a svietylyn. Počas procesu nevzniká popol alebo priamo tepelná energia. Miesto toho sa biomasa premieňa na palivo vyššej kvality. V experimentálnom technologickom celku pyrolytického kužela sa spracováva 250 ton/deň dreva za výroby 50 ton oleja (je ekvivalentom 314 barelov ropy). Podľa niektorých návrhov pyrolýza môže byť dokonca použitá na výrobu vodíka s následným využitím v palivových článkoch .

**Obr. č. 1:** Schéma spracovania a zhodnotenia biomasy



- **splyňovania biomasy.** Biomasa z tuhého skupenstva môže byť prevedená do skupenstva plynného, známeho pod menom svietyplýn. Plyn potom môže prúdiť cez „kombinovaný cyklus“ plynovej turbíny alebo iný typ konverzačnej technológie na premenu energie. V súčasnosti je splyňovanie ešte len v demonštračnej fáze, avšak ďalší vývoj pokračuje míľovými krokmi. Bioplyn môže byť čistený a filtrovaný za odstránenia problematických chemických zlúčenín. Plyn môže byť použitý v elektrárenských jednotkách s vyššou efektívnosťou, ktoré nazývame kombinované cykly a v ktorých sa kombinujú plynové turbíny a parné turbíny na výrobu elektrickej energie. Efektívnosť týchto systémov môže dosiahnuť až 60%.
- **anaeróbneho rozkladu biomasy.** Ide o biologický proces, kde výsledným produktom – energonosičom je metán, ktorý vzniká činnosťou mikroorganizmov v biologickom odpade. Proces anaeróbneho rozkladu ako vstupnú surovinu využíva biologický odpad, ako sú hnoj alebo tuhý komunálny odpad (TKO) poprípade kompost. Plyn je odoberaný podľa potreby na pohon turbíny za výroby tepelnej a elektrickej energie. V konečnom dôsledku využiteľnosť bioodpadu na výrobu bioplynu závisí od jeho zloženia a rozložiteľnosti; množstvo bioplynu od populácie mikroorganizmov, ktorých rast je zase závislý od teploty fermentácie. Zariadenia pre anaeróbny rozklad sú dostupné za konkurencieschopné ceny a v súčasnosti sú bežne používané na farmách v rozvinutých krajinách Európskej únie.
- **rozšírenia využitia tekutých biopalív.** V súčasnosti sú najdôležitejšími tekutými palivami vyrábanými z biomasy: metanol, etanol a bionafta. Z celosvetového hľadiska sú najrozšírenejšími tzv. alkoholové palivá - etanol a metanol, ktoré sa vo svete vyrábajú hlavne z obilia, kukurice a cukrovej trstiny (cukrovej repy). Výhodou biopalív je, že pri ich spaľovaní sa tvorí menej škodlivín. Bionaftu je možné získať z viac ako 300 druhov rôznych rastlín medzi ktorými je napr. repka olejnatá, slnečnica, oliva, sója, kokosový orech a i. V krajinách EÚ sa ich podiel na celkovej počte vozidiel pohybuje od 15-40% v



závislosti od krajiny. Použitie čistého rastlinného oleja v motoroch však prináša viacero ťažkostí, a preto sa tento olej upravuje esterifikáciou na metylester u nás označovaný ako MERO, v zahraničí sa používa termín RME (rape seed metyl ester - metyl ester repkového semena).

- **pestovania energetických rastlín.** Nadbytok potravín v krajinách Európskej únie vytláča z trhu producentov potravín z regiónov s nízkym energetickým potenciálom pôd, ktorý nemôžu konkurovať výnosmi ani cenami producentom z regiónov s výbornými pôdnymi podmienkami. Jedným z riešení pestovateľov je preorientovať sa na pestovanie energetických plodín, to je na **produkciu biomasy na energetické účely**. Energetické rastliny môžu byť:
  - a) zemiaky, cukrová repa, kukurica, topinambur, hrach a cukrová trstina, z ktorých sa získava cukor, škrob a etanol
  - b) repka, sója a slnečnica, z ktorých sa získava olej, pohonné látky a topné oleje
  - c) zrniny, kukurica a olejiny ale aj kultúry jednoročných energetických rastlín, z ktorých sa získava tepelná a elektrická energia súčasne
  - d) rýchlorastúce dreviny, z ktorých sa získava tepelná a elektrická energia súčasne ako sú vŕba, topoľ, agát a breza.

V tabuľke nižšie je uvedený výnos a ekvivalenty oleja pre vybrané plodiny z pohľadu energonosiča :

Zrno ako palivo	Výkon v kW/kg zrna	Ekvivalent výkonu oleja v kg	Výnos oleja l/ha	Výnos zrna v kg/ha
1 kg zrna	2,90	2,75	2180	6000
1kg pšenice	2,74	2,41	2060	6000
1 kg tritikale	2,54	3,14	1910	6000
1 kg repky	4,58	1,75	2285	4000
1 kg slnečnice	5,50	1,77	2250	4000
1 kg bodliakov	3,86	2,70	2000	4000

Využitie uvedeného vysokého energetického potenciálu v poľnohospodárstve je výlučne závislé od politickej a ekonomickej podpory rozvoja obnoviteľných zdrojov energie. EÚ schválila v roku 2006 podporu pestovania energetických rastlín vo výške 45 EUR/ha.

### 3.2 Vodná energia

Technicky využiteľný hydroenergetický potenciál Slovenska predstavuje 7361 GWh/rok energie a v súčasnej dobe sa využíva v 243 vodných elektrárnach na 57,5 %. Zostáva využiť potenciál, v hodnote 2500 GWh/rok. Do úvahy prichádzajú projekty pre zvýšenie využívania HEP ako VE Sereď (51 MW) a VE Nezbudská Lúčka (22,5 MW) na Váhu. Slovenská republika má k dispozícii aj veľký počet lokalít pre malé vodné elektrárne (MVE) na riekach Hron, Horný Váh, Poprad, atď. s výkonom 0,1 až 5 MW. Najperspektívnejšia je rieka Hron, kde je možnosť vybudovania 23 MVE s celkovým výkonom 35 MW a s výrobou 200 GWh/rok.

Nevýhodou **veľkých vodných elektrární je ich investičná náročnosť**. Náklady na výstavbu vodného diela s MVE sa pohybujú v rozmedzí 60 až 130 mil. Sk/MW, v prípade už vybudovanej vodohospodárskej časti náklady činia 30 až 60 mil. Sk/MW. Návratnosť hydroenergetických investícií vychádza na cca 20 rokov pri súčasných výkupných cenách elektriny, čo spôsobuje nezáujem o výstavbu týchto zdrojov. Ďalšími dôvodmi prečo sa vodné

elektrárne nestavajú všade tam, kde to je možné je, že sú s nimi spojené negatívne ekologické i sociálne dopady. Z tohto pohľadu je postavenie **malých vodných elektrární (MVE) opačné**. MVE sú charakteristické tým, že ich výstavba a prevádzka zvyčajne nie je spojená s negatívnymi dopadmi na životné prostredie. Podobne ako veľké vodné elektrárne aj MVE sa vyznačujú vysokou účinnosťou využitia vodnej energie. Navyše majú výhodu v tom, že sú tzv. **decentralizovaným zdrojom energie**.

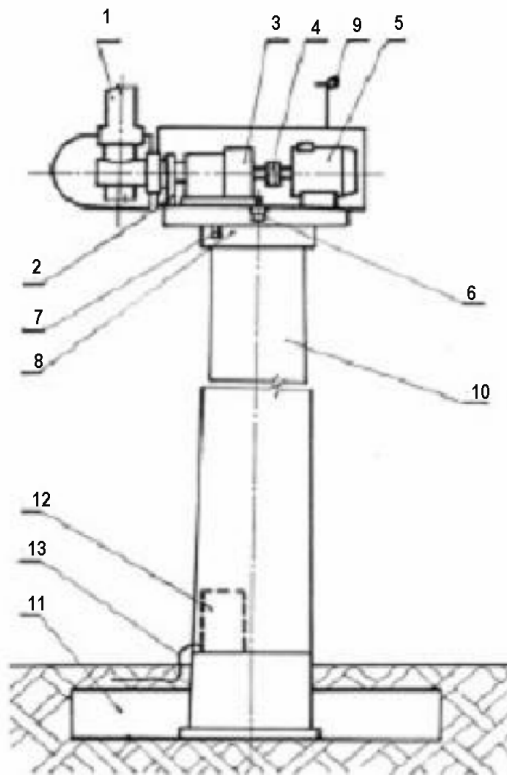
Technológia využívania vodnej energie je najrozvinutejšou medzi obnoviteľnými zdrojmi. Celosvetovo pokrýva viac ako 18% vyrobenej elektrickej energie a je súčasne najvýznamnejším obnoviteľným zdrojom energie (podiel výroby elektriny z iných obnoviteľných zdrojov je len 1,1%). Každoročne sa vo vodných elektrárnach vyrobí 2100 miliárd kWh elektriny. Je to viac, ako sa jej vyrába v jadrových elektrárnach. Celkový využiteľný potenciál, ktorý zahŕňa len relatívne veľké zdroje (nad 10 MW) je však oveľa väčší a odhaduje sa na 14900 mld. kWh. Vodná energia je prakticky jediným obnoviteľným zdrojom energie, ktorý sa v širšej miere využíva aj u nás. Výstavba hydroenergetických diel v rámci slovenskej energetickej sústavy v **súčasnosti stagnuje** jednak z dôvodu nevyhovujúcej ekonomickej efektívnosti projektov, resp. z titulu stiesnenej finančnej situácie našej spoločnosti. Rozvojový program hydroenergetických diel je preto zameraný najmä na rekonštrukcie starších vodných elektrární (zvýšenie účinnosti, resp. kapacity), kde sa dajú doceliť prijateľné ukazovatele ekonomickej efektívnosti.

### 3.3 Veterná energia

Veterná energia má bohatý potenciál v globálnom meradle, pričom ponúka možnosti centralizovanej ako aj decentralizovanej výroby. V EÚ majú najväčší potenciál oblasti v blízkosti Atlantického pobrežia. Európske spoločnosti vyrábajú viac ako 80% celosvetovej produkcie veterných turbín. To sa prejavuje aj vo vysokej miere inštalácií (približne 85% všetkých inštalácií sa nachádza v Európe). Z energie vetra sa každoročne vyrobí 2% európskej elektriny. V Nemecku sa toto číslo blíži ku 5% a v Dánsku až ku 20%. Nové prototypy turbín siahajú na hranicu 5 MW. V členských štátoch EÚ sú prijaté **podporné opatrenia** na rozvoj veternej energetiky. Jedným z najúspešnejších je tzv. fixný tarifný systém, založený na stanovení pevnej ceny nákupu vyrobenej veternej energie. Je zakotvený v právnom systéme troch najúspešnejších krajín - Nemecka, Španielska a Dánska. Výkupné ceny v týchto krajinách sa pohybovali v roku 2002 v rozmedzí od 4.8 - 9.0 Eurocentu/kWh v závislosti od krajiny, konkrétnej lokality, doby funkčnosti a ďalších parametrov. Veterná energetika má veľmi dobrú energetickú a **environmentálnu bilanciu**. Emisie CO<sub>2</sub>, súvisiace s výrobou, inštaláciou a údržbou technológie sa "zaplatia" už po 3 až 6 mesiacoch prevádzky. Rovnako **externé náklady** (teda tie, ktoré nie sú bezprostrednou súčasťou výroby, ale sú spojené s vedľajšími negatívnymi dopadmi) sú výrazne nižšie v porovnaní s energiou z fosílnych palív a jadra. V ostatných rokoch veterná energetika zaznamenala obrovský rozvoj s ročným nárastom výkonu vyše 30 %. Inštalovaný výkon veterných elektrární sveta dosiahol koncom roka 2003 39 000 MW a ročnú výrobu vyše 90 TWh. V súčasnosti sa bežne budujú veterné elektrárne s výkonom 1,5 - 2,5 MW. Najväčšia veterná turbína na svete má výkon 4,5 MW (Nemecko). Moderné veterné turbíny produkujú minimum hluku a sú akceptovateľné aj okolím. Obrovské perspektívy ponúkajú morské lokality, kde turbíny sú postavené priamo v mori vo vzdialenosti až 20 km od brehu. EÚ plánuje do roku 2010 vybudovať veterné elektrárne s výkonom až 75 GW.

Slovensko svojou vnútrozemskou polohou nespĺňa podmienky ideálnej veternej krajiny a oproti prímorským štátom má Slovensko skromný potenciál veternej energie (asi 600 GWh/r). Je relatívne málo vhodných lokalít k inštalácii veterných turbín, kde priemerná rýchlosť vetra

dosahuje aspoň 5 m/s, sú to zväčša horské oblasti (s nadmorskou výškou nad 600 m) alebo lokality nachádzajúce sa v nížinách, kde je prúdenie vzduchu pravidelnejšie než v priemerne kopcovitom teréne. Dobré veterné podmienky sú často v chránených územiach prírody. Prvý veterný park Cerová (Malé Karpaty) s výkonom 2,4 MW (4 x 660 kW) je v prevádzke od októbra 2003. Veterná elektrárňa na Ostrom vrchu (Myjava) s výkonom 500 kW bola daná do skúšobnej prevádzky v júli 2004 a dokončuje sa výstavba veterného parku Skalité (Kysuce) o kapacite 4 x 500 kW. Náklady na inštaláciu vychádzajú okolo 45 mil. Sk/MW. Na Slovensku za súčasnej situácie majú veľkú možnosť uplatnenia malé veterné elektrárničky využívané lokálne na súkromné účely.



**Obr. č. 2:** Schéma zobrazenia veternej elektrárne:

- 1 - rotor s rotorovou hlavicou,
- 2 - brzda rotora,
- 3 - planetová prevodovka,
- 4 - spojka,
- 5 - generátor,
- 6 - servo-pohon natáčania strojovne,
- 7 - brzda natáčania strojovne,
- 8 - ložisko natáčania strojovne,
- 9 - detektory rýchlosti a smeru vetra,
- 10 - niekoľkodielná veža elektrárne,
- 11 - betónový armovaný základ elektrárne,
- 12 - elektrorozvádzače silnoprúdového a riadiaceho obvodu,
- 13 - elektrická prípojka.

### 3.4 Geotermálna energia

Technológie použité pri využití geotermálnej energie môžeme rozdeliť do troch hlavných skupín. Tieto sú známe pod názvami: **technológia suchej pary, tekajúcej pary a systémy binárnych cyklov**. Použitie druhu technológie závisí od teploty a tlaku v geotermálnom zásobníku. Na rozdiel od elektrární založených na využití slnečnej, veternej a vodnej energie, výkon geotermálnej elektrárne nezávisí na denných alebo sezónnych výkyvoch počasia.

#### Technológia suchej pary

Energetické jednotky pracujúce na technológii suchej pary využívajú veľmi horúcu (>235 °C) paru s malým podielom vody pochádzajúcich z geotermálneho zásobníka. Para prúdi priamo cez ventil do turbíny, roztáča generátor za výroby elektrickej energie. Tento typ geotermálnej elektrárne je typovo najstarší, prvé bolo postavené v Lardarello v Taliansku už v roku 1904.

#### Technológia tekajúcej pary

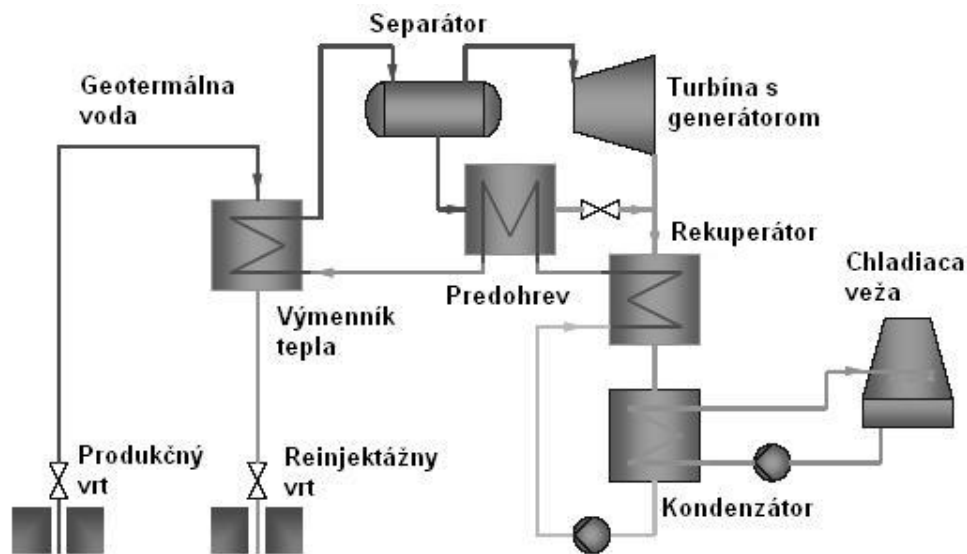
Energetické jednotky pracujúce na technológii tekajúcej pary využívajú horúcu vodu (>182 °C) pochádzajúceho z geotermálneho zásobníka. Voda prečerpaná zo zásobníka do generátora sa dostáva do prostredia s nižším tlakom. Pokles tlaku zapríčini, že časť vody mení svoje

skupenstvo a premení sa na paru, ktorá roztočí generátor turbíny za výroby elektrického prúdu. Obe technológie tak suchej pary ako aj tekajúcej pary produkujú malé množstvá oxidu uhličitého, oxidov dusíka a síry, všeobecne je možné povedať, že asi 50x menej ako tradičné elektrárenské technológie založené na spaľovaní fosílnych palív.

### Technológia binárneho cyklu

Energetické jednotky, pracujúce na princípe binárneho cyklu, využívajú stredne teplú vodu (107 – 182 °C) pochádzajúceho z geotermálneho zásobníka. V binárnych systémoch horúce geotermálne médium prechádza cez výmenník tepla, kde odovzdáva teplo susediacemu ale nepriepustne oddelenému pracovnému fluidu. Ako pracovné fluidum sa zvyčajne používa organická zlúčenina s nízkym bodom varu ako izobután alebo izopentán, ktorý sa počas procesu tepelnej výmeny vyparuje. Jej pary sú potom vedené do turbíny, za výroby elektrického prúdu. Ako pracovné fluidum sa môže využiť aj zložka amoniak-voda, tento systém poznáme pod názvom Kalinov cyklus. Technológia Kalinového cyklu zvyšuje účinnosť elektrárne o 20 – 40 % za súčasného zníženia zriaďovacích nákladov na výstavbu o 20–30 %, čím významne prispieva k zníženiu výrobnjej ceny elektrického prúdu. Výhodou systému binárneho cyklu je, že pracovné fluidum má nižší bod varu ako voda, takže na výrobu elektrickej energie je možné využiť aj zásobníky s nižšou teplotou, sú uzavreté a preto prakticky neprodukujú žiadne emisie.

Obr. č. 3: Procesná schéma Kalinového cyklu



V súčasnosti využívané zdroje geotermálnej energie vo svete sú len zlomkom z celkového potenciálu. Zdroje geotermálnej energie vo svete sú odhadnuté vo výške, ktoré zodpovedá 750 000-ročnej spotrebe primárnych energií celej Zeme pri súčasnej úrovni spotreby. Potenciál geotermálnej energie ukrytej 6 km pod zemskou kôrou je 50 000-násobok energie všetkých známych svetových zdrojov ropy a zemného plynu. Na svete vo viac ako dvadsiatich štátoch sveta na čele so Spojenými štátmi, Filipínami, Talianskom, Mexikom a Indonéziou je okolo 2000 geotermálnych elektrární s výrobou energie vo výške približne 8000 MW. Toto množstvo predstavuje asi 0,25% celosvetovej inštalovanej kapacity na výrobu elektrickej energie.

Geotermálne vody na Slovensku majú spravidla nižšiu teplotu, okolo 45 - 130 °C, preto v súčasnosti sa využívajú prakticky iba na vykurovanie. Využívajú sa v 35 lokalitách s úhrnným tepelným výkonom 75 MW a výrobou 1218 TJ/r na vykurovanie objektov, bazénov,

skleníkov (Galanta - 1240 bytov a nemocnica). Slovensko má 26 perspektívnych oblastí geotermálnych zdrojov s teplotou vody do 150 °C v hĺbkach do 5000 m. Najvýznamnejšou lokalitou z nich je Košická kotlina (Ďurkov) s potenciálom cca 300 MWt.

**Tab. 1:** Súhrnná tabuľka možností využitia geotermálneho zdroja na príklade ložiska Ďurkov

Variant	Teplota vody	Prakticky využitelný energetický potenciál	Ročne využitelné množstvo tepla	Možnosti využitia geotermálneho zdroja
	[°C]	[MW]	[GJ]	
Dánsky	35	7	220 752	Rybia farma, bazény bez pridružených objektov, skleníkové hospodárstvo
Francúzky	50	38	1 198 368	Rybia farma, skleníkové hospodárstvo, sušiareň, hydináreň, aquapark s rekreačno-turisticko-športovým areálom, nové objekty s nízkoteplotnými systémami
Samostatné stredisko s 1 exploatačným vrtom	130	27,2	857 750	Všetko ako predchádzajúce varianty, navyše: výroba elektrickej energie, vykurovanie existujúcich domov a objektov občianskej vybavenosti v okolitých obciach, dodávka tepla pre priemyselný komplex
Samostatné stredisko s 2 exploatačnými vrtmi	130	54,4	1 715 500	

Zdroj: Štúdia na vykurovanie obcí Olšavského mikroregiónu geotermálnou energiou, Slovgoterm, 2006

### 3.5 Slniečná energia

Slniečnú energiu môžeme využiť na výrobu tepelnej alebo elektrickej energie pomocou aktívnych a pasívnych solárnych systémov.

#### Aktívne solárne systémy :

**Ploché slnečné kolektory** - slúžia na výrobu teplej vody, alebo teplého vzduchu, kde slnečné žiarenie je zachytené absorberom, v ktorom sa teplo odovzdáva kvapaline, alebo vzduchu. Môžu pokryť až 60 % ročnej spotreby teplej vody domácnosti, ale môžu byť aj zdrojom doplnkového nízko potenciálneho vykurovania.

**Koncentrické kolektory** - slúžia na prípravu teplej vody s vyššou účinnosťou. Reflexné žľaby s parabolickým profilom sústreďujú slnečné lúče na rúry umiestnené v ohnisku s teplotou kvapaliny.

**Slniečné (fotovoltaické) články** - pracujú na princípe fotoelektrického javu a priamo premieňajú svetlo na jednosmerný elektrický prúd. Fotovoltaické články nevyžadujú priame slnečné žiarenie k tomu, aby pracovali. Sú schopné vyrábať elektrickú energiu aj pri oblačnom počasí. Základné typy sú:

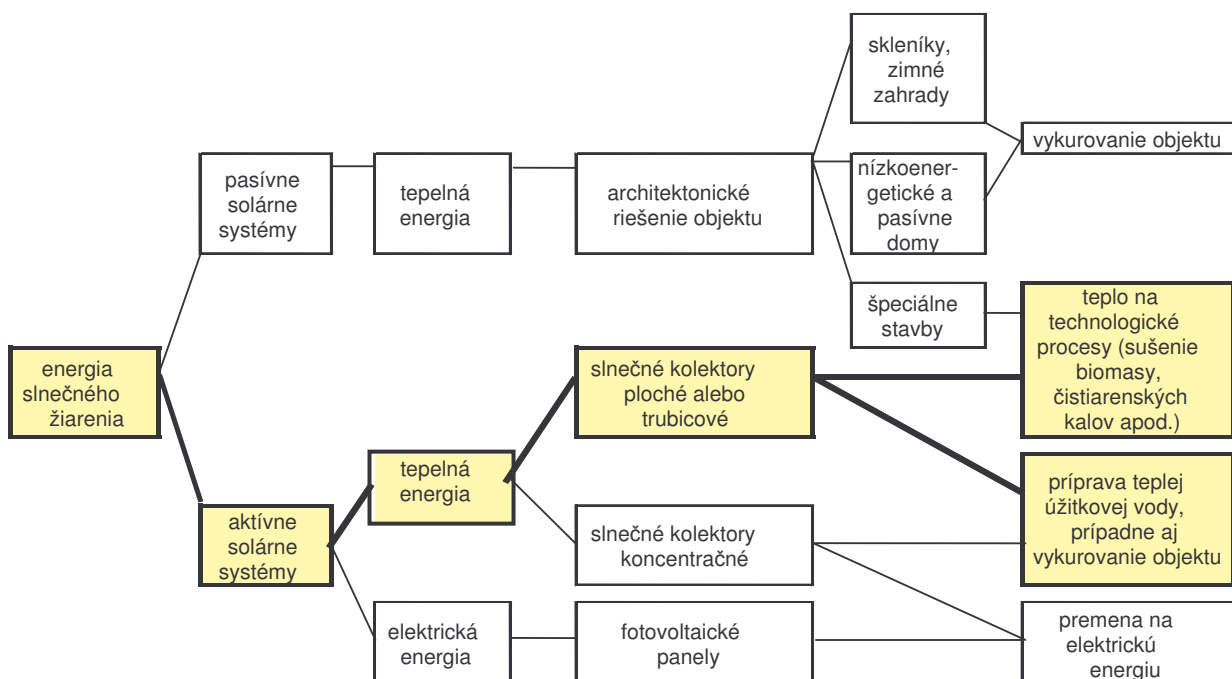
- články s kryštalickým kremíkom - sú drahé a účinnosť majú medzi 12 - 20 %
- články s amorfným kremíkom - sú výrazne lacnejšie, ich účinnosť je medzi 8 -10 %.

Kryštalické slnečné články sú integrované do tzv. solárnych modulov, resp. panelov a dávajú výkon 100 - 130 W/m<sup>2</sup>. Slniečny panel veľkosti 1m<sup>2</sup> vyrobí u nás za rok 100 - 140 kWh elektrickej energie. Cena takto vyrobenej kWh vychádza na 15 - 32 Sk a náklady na obstaranie na 200 do 600 tis. Sk/kW.

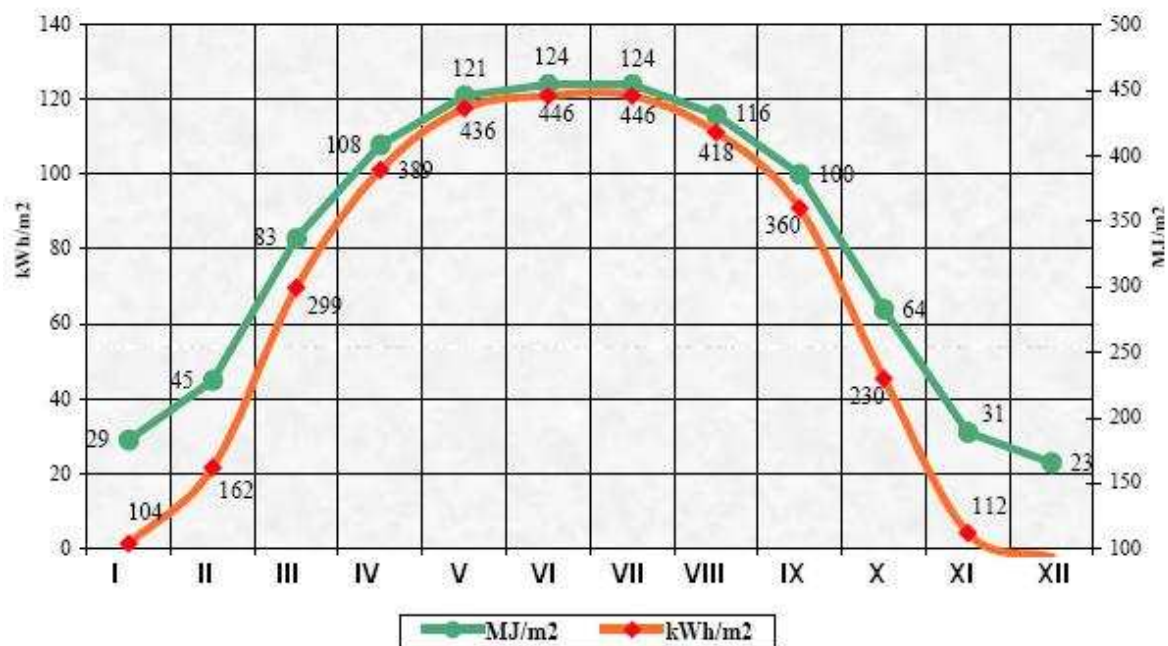
**Pasívne solárne systémy** :Zabezpečujú ohrev vnútorných priestorov budov pomocou slnečných lúčov. Sú to rôzne zimné záhrady, presklené strechy, atď. našich klimatických podmienkach pri bezoblačnom počasí dopadá na zemský povrch slnečné žiarenie s výkonom cca 1000 W/m<sup>2</sup>. Množstvo energie slnečného žiarenia, ktoré dopadne za rok na vodorovnú plochu je u nás 950 - 1200 kWh na 1 m<sup>2</sup>. V prípade južne orientovanej a sklonenej plochy pod uhlom 30° táto hodnota môže dosahovať na juhu Slovenska aj 1500 kWh/rok/m<sup>2</sup>. Priemerná intenzita slnečného žiarenia u nás predstavuje asi 1100 kWh/m<sup>2</sup> za rok (z toho približne 800 kWh/m<sup>2</sup> sa dosahuje v mesiacoch apríl - september), kým priemerná spotreba v obytných domoch je len asi 150 kWh/m<sup>2</sup> na vykurovanie a 25-50 kWh/m<sup>2</sup> na chod elektrospotrebičov a na varenie. Z uvedeného vyplýva, že množstvo dopadajúcej slnečnej energie je až 5-krát väčšie alebo vyjadrené inak je

postačujúce na pokrytie spotreby až 5-poschodovej obytnej budovy (merané v hodnotách na m<sup>2</sup> horizontálneho povrchu). Dnes existuje dostatok možností a technických zariadení, ktoré sú schopné veľmi účinne premieňať slnečnú energiu tak na teplo ako aj elektrinu a to aj pri relatívne nízkych investičných nákladoch. Napr. pre jednoduché solárne systémy (kolektory) vychádza, že v našich podmienkach sú schopné bežne pokryť 60-80% spotreby teplej vody a 25 - 50% spotreby energie na kúrenie pre priemerný dom.

**Obr. č. 3:** Rôzne možnosti využitia solárnej energie

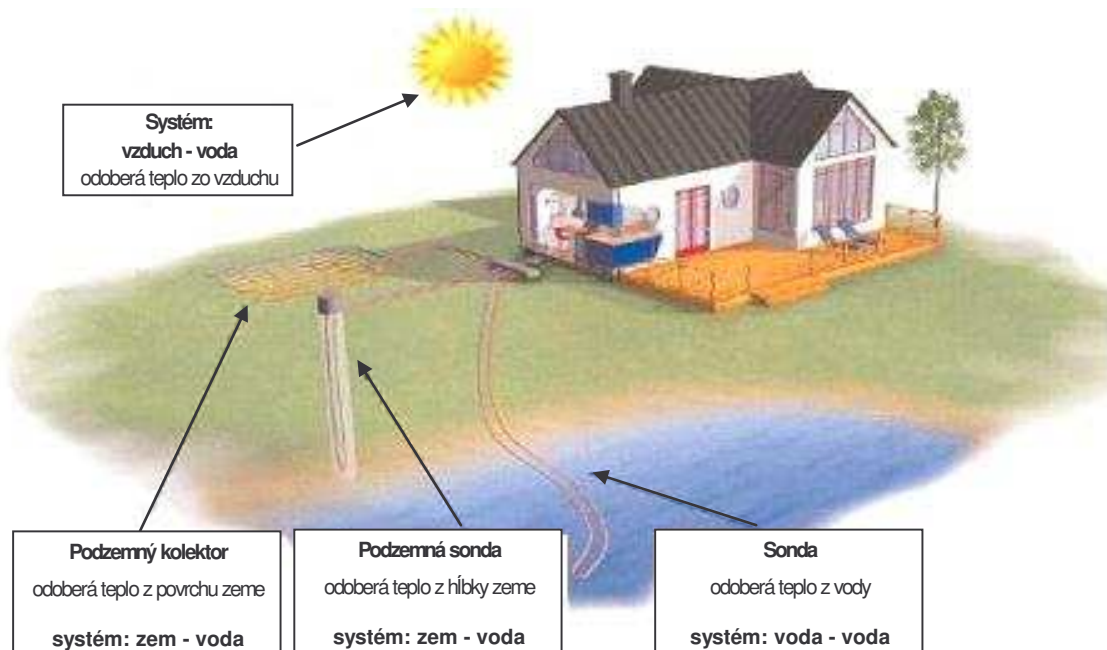


Obr. č. 4: Množstvo slnečnej energie, dopadajúcej v priebehu roka na 1 m<sup>2</sup> v SR



### 3.6 Energia prostredia – tepelné čerpadlá

Potenciál energie prostredia je prakticky neobmedzený a saturovaný z dvoch strán – slnečnou energiou a geotermálnou energiou. Zariadenia používané na cieľavedomé využitie energie prostredia sa nazývajú tepelné čerpadlá. Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní ku klasickým zariadeniam získavajúce tepelnú energiu spaľovaním fosílnych palív. Tepelné čerpadlá pracujú na princípe termodynamického chladiaceho obehu, ktorý je v súčasnosti používaný najmä v realizácii parného kompresorového a absorpčného chladiaceho obehu. V obidvoch aplikáciách je tepelná energia transformovaná do nízkoťlakej časti obehu (výparníka zariadenia) z okolitého prostredia

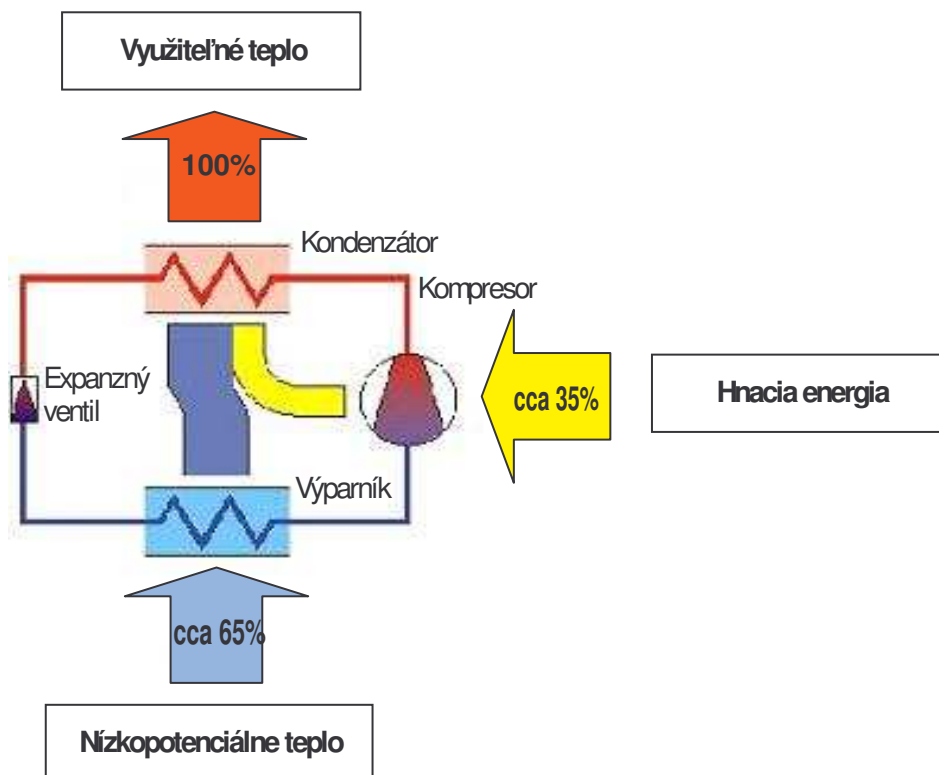


(vzduch, voda, pôda ako aj odpadné tepelné toky z priemyselných technologických aj iných tepelných procesov) a získavaná z vysokotlakej časti (kondenzátora zariadenia) ako úžitkový tepelný tok pre vykurovacie a iné ohrievacie tepelné procesy.

Jedným z najčastejších riešení je využitie tepla z pôdy v okolí domu. Dobrým zdrojom môže byť tiež rybník, rieka alebo aj podzemná voda (studne, hlbinné vrty, opustené banské diela). V niektorých krajinách (napr. Island) sa využívajú geotermálne pramene. Pri dostatočne výkone zdroji tepla prostredia a jeho dobrých teplotných parametroch je možné považovať tepelné čerpadlá za efektívny a ekonomicky výhodný zdroj tepla predovšetkým pre potreby vykurovania a klimatizácie budov. Elektrická energia potrebná na pohon kompresora tepelného čerpadla môže pochádzať z rôznych, tak z obnoviteľných, ako aj z neobnoviteľných zdrojov energie. Do istej miery využívanie energie prostredia, teda aj tepelných čerpadiel je alternatívou k dovážanému zemnému plynu používaného v oblasti zabezpečovania tepla v komunálnej sfére. Najdôležitejšou **charakteristickou** veličinou tepelného čerpadla je **podiel výkonu a príkonu**. Pomer dodaného tepla (energie) tepelným čerpadlom k energii spotrebovanej tepelným čerpadlom je spravidla 3 : 1, to znamená že na 1 kWh príkonu dodaného vo forme elektrického prúdu sa získavajú 3 kWh vo forme úžitkového tepla.

Využívanie tepelnej energie prostredia, rozvoj technológií tepelných čerpadiel vo svete od začiatku 90-tych rokov zaznamenal obrovský nárast, s ročným nárastom inštalovaných kapacít vo výške približne 30%. V 26 krajinách, v ktorých sa dnes vedú štatistiky predaja presiahol počet inštalovaných zariadení číslo 500 tisíc, pričom len v USA sa ich ročne inštaluje cez 40 tisíc. Rozhodujúcimi technológiami na výrobu tepla sú tepelné čerpadlá na Islande (cez 86% vyrobenej tepelnej energie) a v Turecku.

Obr. č. 6: Schéma činnosti tepelného čerpadla





## 4. Potenciál obnoviteľných zdrojov energie v KSK

### 4.1 Úvod

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. Medzi obnoviteľné zdroje energie (OZE), ktoré je možné v súčasnosti technologicky využiť na výrobu elektriny, tepla a dopravných palív sa zaraďuje biomasa, vrátane biopalív a bioplynu, slnečná, vodná, veterná a geotermálna energia.

Vhodná lokalizácia využívania obnoviteľných zdrojov energie **sa môže navyše stať kľúčovým prvkom v rozvoji jednotlivých regiónov**, čím môže prispieť k dosiahnutiu lepšej sociálnej a ekonomickej kohézie v krajine. Napr. potenciál, ktorý v sebe ukrýva fytohmota na východnom Slovensku môže pomôcť vytvoriť 5000 – 6000 pracovných miest pre znevýhodnené pracovné skupiny. Navyše nespornou výhodou obnoviteľných zdrojov energie je fakt, že projekty na ich využitie sa v porovnaní s konvenčnými riešeniami na báze fosílnych palív stretávajú s podstatne vyššou mierou akceptovanosti.

Využívanie regionálnych zdrojov OZE **zvyšuje bezpečnosť a diverzifikáciu dodávok energie**, a teda znižuje závislosť regionálnej ekonomiky na nestabilných cenách ropy a zemného plynu. Využívanie OZE je založené na vyspelých a environmentálne šetrných technológiách, výrazne prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov a škodlivín. Zvýšenie podielu OZE predstavuje významný prvok v procese plnenia cieľov Kjótskeho protokolu.

**Prínosy v oblasti životného prostredia** vzniknú predovšetkým v dôsledku znižovania emisií náhradou fosílnych palív a znížením zaťaženia životného prostredia odpadmi. V prípade realizácie podpory využitia biomasy môže biomasa nahradiť uhlie a zemný plyn do roku 2010 v takom množstve, že v roku 2010 sa usporí až cca 1 000 000 tis. ton emisií CO<sub>2</sub>. Finančné ohodnotenie škôd spôsobených emisiami je možné vyčíslieť (1 t CO<sub>2</sub> = 20 až 25 USD) na 40 mil. Sk v roku 2010. K tomu je možné pripočítať zisky pre SR pri možnosti odpredaja tohto množstva emisií v rámci plnenia Kjótskeho protokolu.

Úspora v dôsledku účelnej likvidácie odpadov, ktoré by inak bolo potrebné ukladať na skládkach sa týka najmä komunálnych odpadov a časti odpadov z drevospracujúceho priemyslu a tuhých odpadov zo spaľovania uhlia. Finančné úspory pri odhadovanom ročnom množstve 280 tis. ton v roku 2010 dosiahnu 224 mil. Sk.

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). Tieto zdroje podporujú ekonomický rozvoj na regionálnej a lokálnej úrovni, ktorý je založený na zavádzaní inovatívnych environmentálnych technológií a služieb. Potenciál OZE má význam najmä pre **rozvoj vidieka a marginálnych regiónov**, stimuluje rozvoj malého a stredného podnikania, vznik nových pracovných príležitostí a rast zamestnanosti.

OZE prispievajú **k posilneniu a diverzifikácii štruktúry priemyslu a poľnohospodárstva**. V prípade aktívnej politiky podpory je možné počiatočnú etapu dovozu zahraničných technológií a know-how skrátiť a otvoriť priestor pre investície do výroby a montáže komponentov, celých systémov až po založenie výskumných kapacít prepojených na univerzity. Je celý rad nových oblastí, kde Slovensko môže prispieť svojim vedecko-výskumným potenciálom, pričom výsledky výskumu a technologického vývoja majú vysoký konkurenčný a exportný potenciál.

OZE podporujú inováciu a rozvoj informačných technológií, otvárajú priestor pre nové smerovania a sú jedným z pilierov budovania znalostnej ekonomiky. Racionálny manažment domácich obnoviteľných zdrojov energie je v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja, čím sa stáva jedným z pilierov zdravého ekonomického vývoja spoločnosti. Zvýšené využívanie OZE má **dopad na zlepšenie zdravotného stavu obyvateľstva**.

Vzhľadom k málo účinným opatreniam v oblasti OZE v Slovenskej republike nebol zaznamenaný výrazný rozvoj využívania týchto zdrojov. **Cieľom tejto stratégie je na základe aktuálneho vývoja vo svete, v štátoch Európskej únie a na Slovensku urobiť inventarizáciu súčasného potenciálu jednotlivých zdrojov OZE v Košickom kraji, načrtnúť možnosti využitia komerčne a inovatívne úspešných technológií, navrhnúť strategické ciele do roku 2015 a opatrenia na ich dosiahnutie.** V závere sú identifikované témy v oblasti vedy, výskumu a vzdelávania, ktorým je potrebné venovať zvýšenú pozornosť pre potreby spresnenia a vyhodnocovanie postupu v ďalších rokoch.

## 4.2 Potenciál obnoviteľných zdrojov energie

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. Súčasná fotovoltaická (FV) technológia umožňuje bez väčších štrukturálnych zmien integrovať do energetického rozvodného systému fotovoltaické generátory, zabezpečujúce podiel niekoľko percent celoročnej spotreby elektriny. Využitie technického FV potenciálu je v súčasnosti, v porovnaní s inými technológiami, finančne náročnejšie.

Druhý najväčší celkový potenciál má **geotermálna energia**. Vlastnosti geotermálnych vôd na Slovensku predurčujú využívanie tejto energie najmä na vykurovanie a liečebné účely. Technický potenciál je taktiež 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 prakticky neobmedzená. V závislosti od technologického typu tepelných čerpadiel je jediným limitom ich masového rozšírenia na Slovensku pomerne vysoké obstarávacie náklady.

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 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 % 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 600 GWh v roku 2002. Potenciál bol vypočítaný na základe predpokladu, že sa použijú veterné turbíny s výkonom 500 až 1 000 kW. Na základe doterajších skúseností a technologického pokroku v konštrukcii turbín, ktorý umožnil používať turbíny s výkonom až 2 800 kW, možno však predpokladať, že tento využitelný potenciál je viac ako dvojnásobný.

Tab. č. 1 Priemerné svetové náklady na využívanie OZE (UNDP, 2000)

Druh OZE pri výrobe elektriny	Inštalovaný výkon (rok 1998)	Účinnosť		Investičné náklady (rok 2000)		Prevádzkové náklady (rok 2000)		Predpokladané budúce náklady na výrobu elektriny	
	GWe	%		USD/kW		USc/kWh		USc/kWh	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Energia biomasy	40	25	80	900	3000	5	15	4	10
Veterná	10	20	30	1100	1700	5	13	3	10
Solárna fotovoltaická	0,5	8	20	5000	10000	25	125	5	25
Solárna teplotná	0,4	20	35	3000	4000	12	18	4	10
Malé vodné elektrárne	23	20	70	1200	3000	4	10	3	10
Geotermálna	8	45	90	800	3000	2	10	1	8
Energia prílivu a odlivu	0,3	20	30	1700	2500	8	15	8	15

#### 4.2.1 Potenciál vodnej energie

Vodná energia je najviac využívaný obnoviteľný zdroj energie na výrobu elektriny v Slovenskej republike. Technický potenciál na výrobu elektriny na báze vodnej energie predstavuje 6 600 GWh za rok. V roku 2002 vodné elektrárne bez zarátania prečerpávacích dosiahli najmä zvýšeným stavom vodných tokov výrobu elektriny 5 268 GWh, kým v roku 2004 táto výroba predstavovala 4 100 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

Na Slovensku je vybudovaných 25 veľkých vodných elektrární, ktorých inštalovaný výkon je 2446 MW. Z toho len 1 sa nachádza v Košickom kraji - 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 akumuláčn , kan lov  a prietokov , sú vybudovan  v povodí Bodrogu a Hornádu.

Celkov  technick  potenciál vodnej energie 850 – 900 GWh je v súčasnosti vyu it  na menej ako 50%.

### Mal  vodn  elektrárne (MVE)

Z celkového technického potenciálu vodnej energie 900 GWh je mo n  v malých vodných elektr rn ch vyu it  140 GWh, čo predstavuje 15% potenciálu. Z technického potenciálu pre MVE sa v súčasnosti vyu iv  11%. Ku koncu roku 2004 bolo v Košickom kraji vyu ivan ch 28 malých vodných elektrární s in stalovan m výkonom 6,7 MW.

Zost vajuci technick  potenciál je 125 GWh. Z tohto potenciálu je po zohľadnen  najmä environmentálnych hľadísk mo n  ešte vyu it  60 - 65 GWh, čo zodpovedá in stalovan mu výkonu na úrovni 30 MW.

Tabuľka  . 2: Vodn  elektrárne v Košickom kraji

Názov zdroja	Vodn� tok	In�stalovan� výkon v kW
PVE Dobšiná	Hnilec	12 000
PVE Dobšiná II	Hnilec	24 000
VE Ružín	Hornád	60 000
MVE Dobšiná II	Hnilec a Dob�insk� potok	2 100
MVE Ružín II	Hornád	1 800
MVE Rakovec	Hnilec	500
MVE Krompachy	Hornád	275
MVE Švedlár	Hnilec	90
<b>KSK spolu:</b>		<b>100 765</b>

Zdroj: VSE a. s., Košice

Tabuľka č. 3: Primárny technicky využiteľný hydroenergetický potenciál povodia Bodrogu a Hornádu

Por. č.	Názov	Tok	Vodohospodárske zariadenie	Výkon	Výroba	Poznámka
				MW	GW h	
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	Peklisko	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	Kysák	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	Mešov	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	Nížny 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	Olcnava	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	Nálepkovo- 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	Nálepkovo	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)	Sokofanský p.	stupeň	0,011	0,060	V
53	Ťahanovce	prívod.vodovod.potrubie		0,132	0,968	V
54	CES GAMA Košice	prívod.vodovod.potrubie		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	Rakovce	Hnilec	vodná nádrž-prevod vody	0,500	0,765	V, mimo prevádzky
60	Ťahanovce T 2	prívod.vodovod.potrubie		0,132	0,875	V,v objekte vodojemu
61	Smížany	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
<b>Spolu</b>				<b>84,658</b>	<b>172,452</b>	
Z toho: vybudované				<b>66,671</b>	<b>83,412</b>	
navrhované				<b>17,987</b>	<b>89,040</b>	
využitie v %					<b>48,4</b>	
Návrh výstavby VE do r. 2020				<b>3,238</b>	<b>15,392</b>	

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

#### 4.2.2 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 (fytomasa) 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) by bolo možné využiť 10 až 20 % hlavne predajom paliva, poprípade tepelnej energie pre komunálnu sféru (obce). 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 vláknirové 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. m<sup>3</sup>.

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 drevného odpadu v Košickom kraji je aj drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 113 tis. ton drevného 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 55 200 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 (ošípaných 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 3,1 mil. m<sup>3</sup> bioplynu, na ktorý je potrebných 1,551 mil. ton exkrementov. Denná produkcia bioplynu priemernej bioplynovej stanice je asi 2 000 m<sup>3</sup> 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 možné postaviť okolo 250 bioplynových staníc s inštalovaným výkonom kogeneračnej jednotky 500 kW a 250 zariadení na výrobu tepla spaľovaním o výkone 350 kW.

Tabuľka č. 4 Pôdny fond v jednotlivých okresov 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 I	276	549	696	1 521
Košice II	3 140	424	304	3 868
Košice III	110	109	171	390
Košice IV	2 606	510	338	3 454
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
<b>Celkom</b>	<b>206 323</b>	<b>81 927</b>	<b>49 713</b>	<b>337 963</b>

*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 128 PJ. Využitím tohto potenciálu by bolo možné zvýšiť podiel energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie v SR.

Tabuľka č. 5: Technicky využitelný 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	1 551 tis. t	1,1
Účelovo pestovaná biomasa	82 tis. ha	12,6
<b>Spolu</b>		<b>18,7</b>

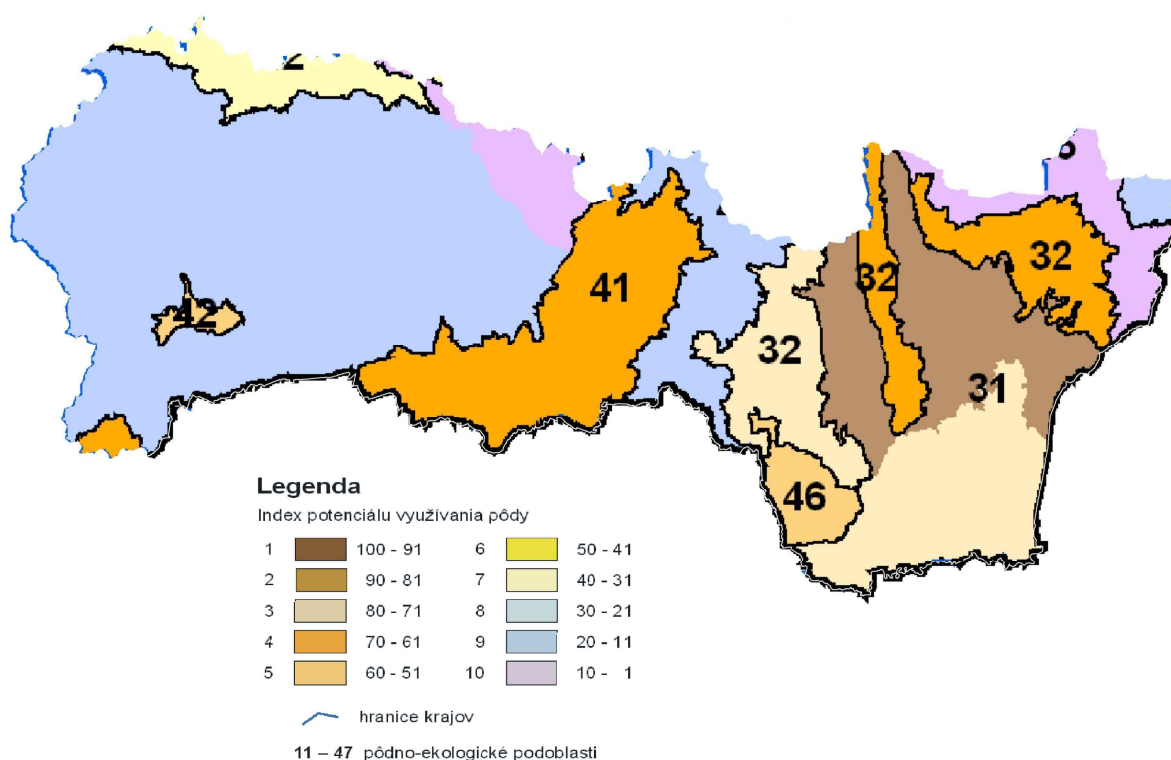
Tab.č. 6: Ročne využitelné množstvo poľnohospodárskej biomasy v KSK

Okres	Ročne využitelné 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
<b>Košický kraj spolu:</b>	<b>19 000</b>	<b>12 500</b>	<b>14 000</b>	<b>7 200</b>	<b>3 900</b>	<b>56 600</b>

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

Obr. č. 7: Indexy potenciálov využitia poľnohospodárskych pôd v Košickom kraji

Zdroj: Atlas krajiny SR





### 4.2.3 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. Výsledkom projektu zameraného na využívanie veterného potenciálu je napríklad štúdia o potenciáli veternej energie v regióne Spiša WEP 1.

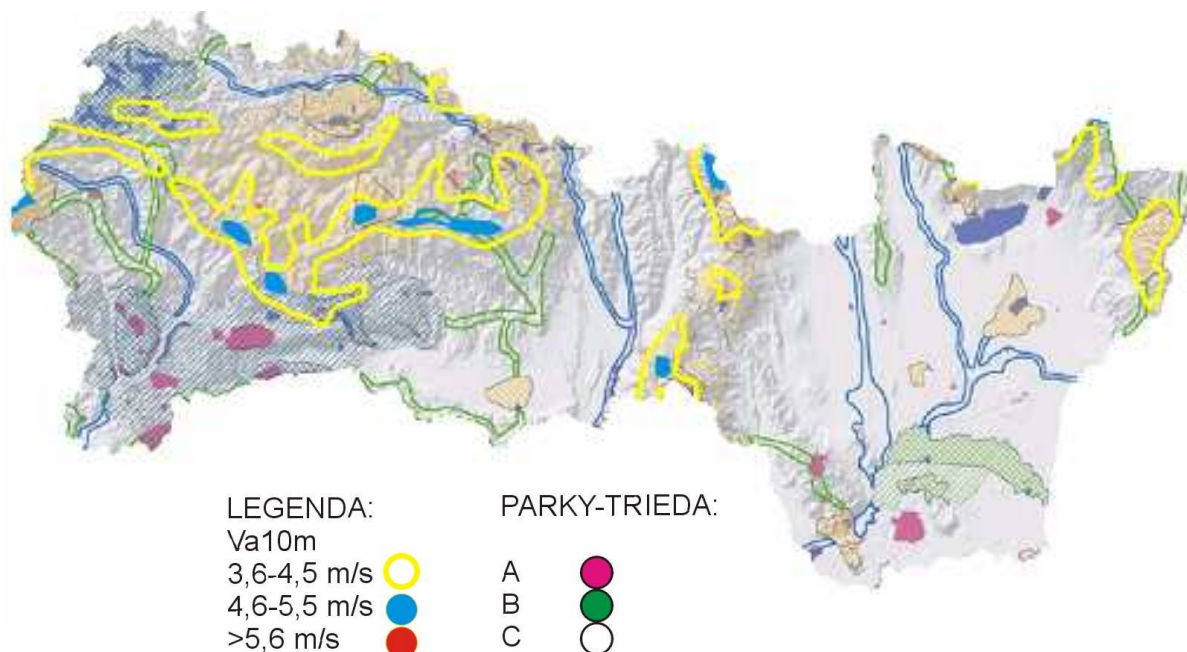
Vhodnými miestami na využitie veternej energie sú tie oblasti, kde priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje vo výške 60 m minimálne 6,0 m/s. Územia s menšou priemernou rýchlosťou sa nepokladajú za vhodné, pretože sa neprodukuje dostatočný výkon. Vhodné oblasti pre inštalovanie veterných elektrární ležia v horských oblastiach a na nížinách. Výstavba veterných turbín je vylúčená v chránených územiach. Tým sa celkový potenciál výrazne redukuje. Hoci pre efektívne využívanie zostávajúceho potenciálu sú vhodné iba niektoré oblasti, ktoré predstavujú malú časť územia Slovenskej republiky, možno konštatovať, že existuje relatívne dosť vhodných lokalít na výstavbu veterných parkov. Treba však spomenúť, že 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 1 500 až 2 000 kW a na základe doterajších skúseností možno predpokladať, že využiteľný potenciál Slovenska je cca 1 135 GWh – pri 600 MW inštalovaného výkonu. S dynamicky sa vyvíjajúcou technológiou veterných turbín sa tento potenciál môže zvýšiť až na 1 200 MW inštalovaného výkonu pri ročnej produkcii 2 280 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.

Obr. č. 8: Mapa vetrov a vhodnosti územia pre veterné parky v Košickom kraji

Zdroj: SAŽP CKEP Prešov



#### 4.2.4 Potenciál geotermálnej energie

Geotermálny výskum územia Slovenska začal v 70-tych rokoch, na základe jeho výsledkov bolo vymedzených 26 perspektívnych oblastí vhodných pre získavanie geotermálnej energie. V 90-tych rokoch začal regionálny geologický výskum a prieskum jednotlivých perspektívnych oblastí, vrátane výpočtov množstiev geotermálnych vôd a geotermálnej energie. Regionálny geologický výskum a vyhľadávací prieskum vymedzených perspektívnych oblastí zabezpečuje MŽP SR v súlade s príslušnými uzneseniami vlády SR ku Koncepcii geologického výskumu a prieskumu územia SR z rokov 1996 a 2002, Návrhu koncepcie využitia geotermálnej energie v SR z roku 1996 a Návrhu energetickej politiky SR z roku 2006.

Košický kraj má vďaka svojim prírodným podmienkam významný potenciál geotermálnej energie, ktorý je na základe doterajších výskumov a prieskumov ohodnotený na 4 153 MW<sub>t</sub>, 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 – 5 000 m.

Doteraz realizovanými vrtmi (hlbokými 160 – 3 616 m) bolo v Košickom kraji overených okolo 389 l.s<sup>-1</sup> vôd s teplotou na ústi vrtu 18 – 129 °C, ktorých tepelný výkon predstavuje 104 MW<sub>t</sub> (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<sup>-1</sup> do 65 l.s<sup>-1</sup>, prevažuje Na-HCO<sub>3</sub>-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<sub>t</sub> tepelnej energie z geotermálnych zdrojov sa v našich podmienkach ušetrí za rok asi 42600 t hnedého uhlia (pri 200 dňoch vykurovania), alebo 16 mil. m<sup>3</sup> zemného plynu. Nahradením týchto palív sa znižujú u hnedého uhlia emisie tuhých látok o 208 t/rok, SO<sub>2</sub> o 790 t/rok, NO<sub>x</sub> o 125 t/rok a CO<sub>2</sub> o 42 t/rok, u zemného plynu predstavuje zníženie emisií tuhých látok 1,5 t/rok, u SO<sub>2</sub> 0,3 t/rok, u NO<sub>x</sub> 59 t/rok a u CO<sub>2</sub> 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 realizovaný z dôvodu komplikovanej projektovej prípravy.

Územie Košického kraja, zvlášť jeho centrálna a východná časť, sa vyznačuje najvyššími hodnotami merného povrchového tepelného toku, prítomnosťou perspektívnych kolektorov. Značným potenciálom geotermu aj v oblasti strednotepelných zdrojov 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<sub>e</sub>.

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 2 252 – 3 210 m. Rezervoár geotermálnych vôd sa nachádza v hĺbke 2 000 – 3 500 m. Výdatnosť voľného prelivu počas hydrodynamických skúšok sa pohybovala v intervale 50 – 65 l.s<sup>-1</sup>, teplota na ústi vrtov dosahovala 123 – 129 °C, ložisková teplota v hĺbke 3 000 m dosahovala hodnotu 143 °C. Priemerná hustota tepelného toku dosahuje 94,4 mW/m<sup>2</sup>. V oblasti Ďurkova-Svinice boli prírodné zásoby geotermálnej energie ohodnotené na 113,4 MW<sub>t</sub> a využiteľné množstvo geotermálnej energie, stanovené modelovaním je cca 90 MW<sub>t</sub>, čo zodpovedá množstvu zásob geotermálnych vôd o hodnote

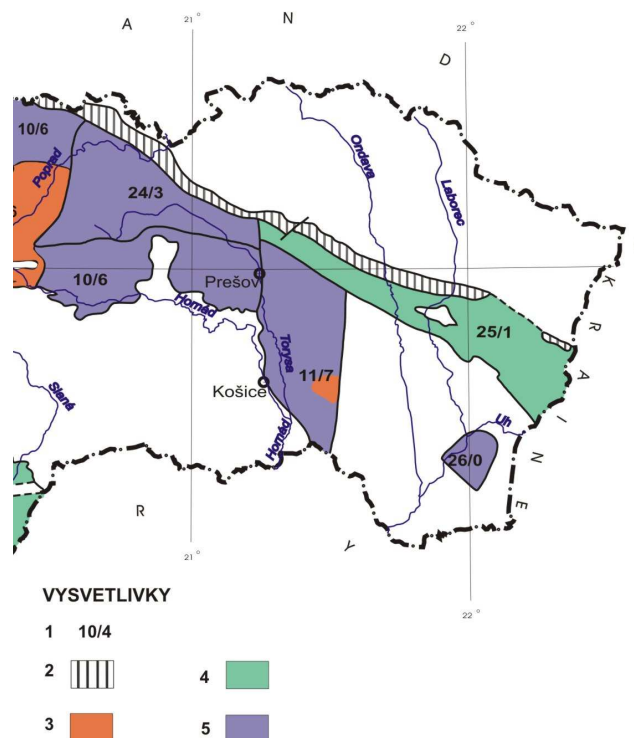
470 l/s. Tieto údaje sa týkajú geotermálnej energie vody, pričom odhadovaný využiteľný potenciál geotermálnej energie suchého skalného prostredia je 10-násobne vyšší – cca 900 MW<sub>t</sub>.

Hodnota celkovej mineralizácie vody sa pohybuje v intervale 25 – 32 g/l. Chemické zloženie geotermálnych vôd je výrazne Na–Cl typu s nízkym zastúpením Na–HCO<sub>3</sub> zložky. 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.

Obr. č. 9: 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 vrto, 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

Tab. č. 6: Prehľad výsledkov dosiahnutých realizovanými geotermálnymi vrtmi na vých. Slovensku

Perspektívna oblasť, štruktúra	Počet vrtov	Hĺbka vrtov (m)	Výdatnosť (l/s)		Teplota (°C)	Tepelný výkon (MW <sub>t</sub> )		Mineralizácia (g/l)
		min. – max.	min. – max.	celkom	min. – max.	min. – max.	celkom	min.-max.
Levočská panva Z a J časť	6	607 – 3616	8 – 61,2	164	25 – 58	0,3 – 6,1	23	0,6 – 4
Košická kotlina	7	160 – 3210	4,9 – 65,0	207	18 – 129	0,12 – 29	90	0,7 – 31
Levočská panva SV časť	3	3500	4,0 – 5,0	14	51 – 65	0,6 – 1,2	2	8,7 – 12,3
Humenský chrbát	1	823	4	4	29	0	0	12,0
<b>Spolu</b>	<b>17</b>	<b>160 – 3616</b>	<b>4,0 – 65,0</b>	<b>389</b>	<b>18 – 129</b>	<b>0 – 29,00</b>	<b>115</b>	<b>0,6 – 31,0</b>

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

## 4.2.5 Potenciál slnečnej energie

Priemerná ročná energia slnečného žiarenia na horizontálny povrch je 1100 kWh/m<sup>2</sup>. 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 8 900 TWh. Energia slnečného žiarenia dopadajúceho na južne orientovanú plochu naklonenú pod optimálnym sklonom (približne 36 stupňov) je na území Slovenska v priemere 1275 kWh/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> za rok. Na základe súčasných skúseností sa však tento údaj blíži číslu 500 kWh/m<sup>2</sup>. Technický rozvoj panelov fotočlánkov 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 1 650 GWh (5 600TJ) 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. Pri veľkých prebytkoch solárneho tepla v lete klesá stupeň využitia solárneho systému a tým sa zhoršujú aj ekonomické ukazovatele. V rodinných domoch (RD) sa dá ekonomicky zmysluplným spôsobom solárnym teplom ušetriť cca 60 % energie na prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV) a 20 až 30 % tepla na prikurovanie v prípade, že RD je vybavený nízkopotenciálnym vykurovacím systémom a je dobre tepelne zaizolovaný.

Hlavný potenciál pre slnečnú energiu predstavujú rodinné a bytové domy, v ktorých dosluhuje existujúci systém vykurovania a je nevyhnutné investovať do nového systému. Na prípravu teplej vody pre domácnosti možno slnečné kolektory prispôbiť pre všetky budovy: v rodinných domoch kolektory nemusia byť nevyhnutne len na južnej strane striech, väčšina nájomných domov má plochú strechu a ich plocha obyčajne postačuje na umiestnenie kolektorov.

Vykurovanie si však vyžaduje lepšiu orientáciu, a preto zámer využívať slnečnú energiu treba brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Znamená to, že stavba musí mať dobré tepelnoizolačné vlastnosti. Len málo budov na Slovensku spĺňa túto podmienku dostatočnej tepelnej kvality obvodového plášťa budovy. Využívanie solárneho systému na vykurovanie preto prichádza do úvahy len u nových alebo energeticky renovovaných budov. 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. Dosahujú sa tu síce relatívne nízke stupne pokrytia potrieb tepla solárnym systémom, avšak tento pracuje s vysokým merným energetickým ziskom z jednotky plochy a teda aj s najnižšími mernými investičnými nákladmi.

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 sklenených 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 fotovoltaiiky je decentralizovaná dodávka elektriny. Nevýhodou sú však vysoké merné investičné náklady.

Fotovoltaiická technológia vyrába elektrinu z dvoch odlišných systémových konfigurácií:

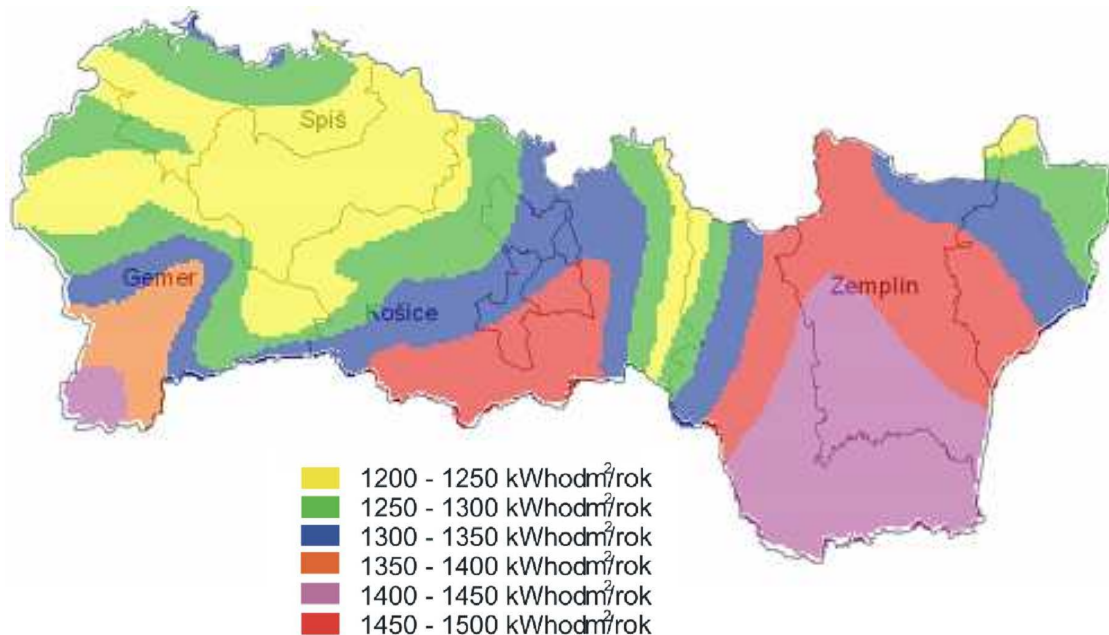
- súčasťou FV systémov, pracujúcich v izolovanom režime, je batéria, ktorá sa používa na skladovanie energie. Takéto systémy sú pomerne malé (zväčša nepresahujú kapacitu niekoľkých kWp) a používajú sa na zásobovanie elektrinou v izolovaných oblastiach, na zásobovanie horských chát, telekomunikačnej a inej techniky.
- oveľa častejšie sa v krajinách EÚ používajú FV systémy pripojené do elektrickej siete (on-grid), ktoré dodávajú vyrobenú elektrinu priamo do elektrickej rozvodnej siete. Tieto systémy majú dominantný podiel na celkovej inštalovanej kapacite fotovoltaiických generátorov v krajinách EÚ (viac ako 80%). Na strechy rodinných domov sa inštalujú systémy s typickou kapacitou 1-5 kWp, v ostatných rokoch z investorského hľadiska je veľmi atraktívne budovanie rozsiahlych slnečných elektrární s výkonmi 1-5 MW.

Typická 1 kWp fotovoltaiická (FV) zostava s najpoužívanejšiou technológiou – kryštalický kremík - obsahuje FV moduly s celkovou plochou cca 9 m<sup>2</sup>. Pri optimálnom sklone a celkovej účinnosti systému 75%, takáto jednotková zostava vyrobí ročne priemerne 960 kWh elektrickej energie. Z uvedeného vyplýva, že inštalovaná kapacita približne 300 MW<sub>p</sub> fotovoltaiických zabezpečí pokrytie 1% celoročnej spotreby elektriny v SR. Táto kapacita zodpovedá približne 0,6 m<sup>2</sup> plochy fotovoltaiických modulov na obyvateľa.

Na rozdiel od konvenčných energetických zariadení, efektívnosť fotovoltaiiky nezávisí od veľkosti systému a teda FV inštalácie je možno škálovať od malých domácich až po rozsiahle centrálné elektrárne.

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.

Obr. č. 10: Intenzita slnečného žiarenia, dopadajúceho na územie Košického kraja  
Zdroj: SAŽP CKEP Prešov



#### 4.2.6 Potenciál energie prostredia

Pre hodnotenie reálnych 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 okolité prostredie – atmosférický vzduch a podzemnú vodu.

Tepelné čerpadlá, využívajúce podzemnú vodu, môžu byť síce energeticky aj ekonomicky efektívne. Ich využitie 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 príslušných podhorských oblastiach.

Tepelné čerpadlá využívajúce geotermálnu vodu sú vysoko energeticky efektívne a pri ich využití pre veľké tepelné výkony na vykurovanie obytných alebo priemyselných objektov môžu byť aj ekonomicky efektívne, 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 nízkotepelný 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 nízkotepelným zdrojom energie. Môžu byť použité na výrobu teplej úžitkovej vody, vykurovanie alebo výrobu tepla pre technologické ohrievacie procesy. Hlavným problémom takéhoto systému tepelného čerpadla je, že teplota okolitého vzduchu klesá v zimnom období, keď naopak stúpa potreba tepelného výkonu pre vykurovanie alebo ohrev teplej úžitkovej vody. Ak teplota vzduchu klesá, klesá samozrejme vykurovací faktor (COP), klesá úspora primárnej energie a tým klesá možnosť dosiahnutia ekonomickej výhodnosti investície do takéhoto systému výroby tepla.

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, ekonomicke reguláciou a pod. Už v súčasnosti je možné navrhnúť takéto energeticky aj ekonomicke efektívne systémy pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody s vyhovujúcou návratnosťou. Podporu realizácie takýchto aj ekonomicke efektívnych návrhov je v súčasnosti možné zabezpečiť len dotáciami na krytie investičných nákladov celého systému.

V Košickom kraji nepochybne existujú reálne možnosti výrazného rozšírenia používania tepelných čerpadiel ako alternatívnych zdrojov tepelnej energie. Tieto možnosti sú dané schopnosťou návrhu, ale aj realizácie energeticky aj ekonomicke efektívnych aplikácií, ktoré prinesú okrem úspor primárnej energie aj výrazné ekonomicke úspory užívateľom a znížia ekologicky nepriaznivé vplyvy v porovnaní s inými spôsobmi výroby tepla.

Z hľadiska využitia tepelných čerpadiel pre vykurovanie a výrobu teplej úžitkovej vody je možné už v súčasnosti navrhnúť energeticky aj ekonomicke efektívne systémy tepelných čerpadiel vzduch – voda, ale len pre aplikácie so špecifickými podmienkami ich prevádzky a využívania v projektovaných a novorealizovaných objektoch. Aplikácia tepelných čerpadiel so vzduchom ako zdrojom nízkotepelnej energie pre vykurovanie v stávajúcich teplovodných vykurovacích systémoch nemôže byť energeticky ani ekonomicke efektívna a pre užívateľa je neprijateľná.

Aplikácia tepelných čerpadiel pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody s ďalšími zdrojmi nízkotepelnej energie, ako je podzemná voda, zemská kôra, geotermálna a slnečná energia, je v súčasnosti v podmienkach KSK reálna len v regiónoch s priaznivými pomermi z hľadiska uvedených OZE. Celoplošne nie je aplikácia tepelných čerpadiel, najmä pre vysoké investičné nároky, ekonomicke efektívna a bez štátnej podpory je pre väčšinu užívateľov v súčasnosti nereálna.

Reálne a perspektívne sú ukazujú aj možnosti efektívnych návrhov vysokokapacitných priemyselných tepelných čerpadiel využívajúcich odpadné energetické tepelné toky z technologických aj iných energetických prevádzok. Ich využiteľnosť je ale len v mieste výskytu týchto tokov.

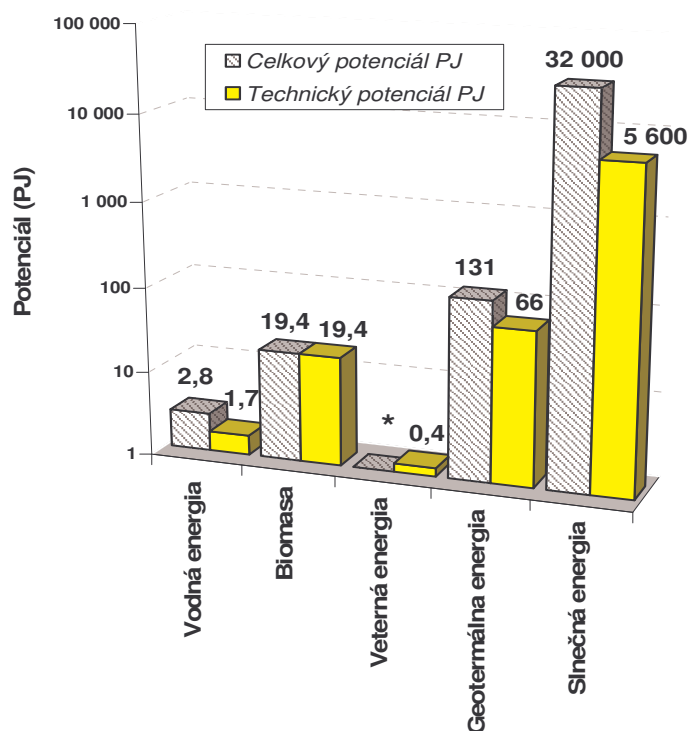
## Zhrnutie

Na základe podkladov za jednotlivé druhy OZE sú zosumarizované celkové a technické potenciály v tabuľke č.7. Využitelný potenciál nebol určený z dôvodu nedostatku podkladov, avšak je predpoklad, že jeho hodnoty sú vo väčšine prípadov blízke technickému potenciálu.

Tabuľka č. 7: Celkový a technický potenciál OZE v Košickom kraji

Druh OZE	Celkový potenciál		Technický potenciál	
	PJ	TWh	PJ	TWh
<b>Vodná energia</b>	<b>2,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0,5</b>
<i>Veľké vodné elektrárne</i>	2,4	0,7	1,4	0,4
<i>Malé vodné elektrárne</i>	0,5	0,1	0,2	0,7
<b>Biomasa</b>	<b>19,4</b>	<b>5,22</b>	<b>19,4</b>	<b>5,22</b>
<i>Lesná biomasa</i>	2,8	0,8	2,1	0,6
<i>Poľnohospodárska biomasa</i>	0,8	0,02	0,8	0,02
<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
<b>Veterná energia</b>	*	*	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
<b>Geotermálna energia</b>	<b>131</b>	<b>36</b>	<b>66</b>	<b>18</b>
<b>Slnečná energia</b>	<b>32 000</b>	<b>8 900</b>	<b>5 600</b>	<b>1 650</b>
<b>SPOLU</b>	<b>34 980,4</b>	<b>9 726,22</b>	<b>5 687,5</b>	<b>2 242,22</b>

Graf č. 1: Celkový a technický potenciál OZE v Košickom kraji





Z tabuľky č.7 a z grafu č. 1 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.

#### 4.2.7 Ekonomické hodnotenie

V rámci tejto podkapitoly sme použili údaje z tab. č.1, tab. č.7 a z dostupnej európskej a svetovej literatúry, zaoberajúcej sa OZE. Porovnaním investičných, prevádzkových nákladov a účinnosti súčasných technologických zariadení na produkciu elektriny s technickým potenciálom sme dospeli k nasledujúcim záverom:

1. z aspektu výšky investičných a prevádzkových nákladov je v súčasnosti najatraktívnejšie využívanie **veternej energie**, problematická je však návratnosť investícií. V podmienkach košického regiónu je totiž niekoľko závažných faktorov, ktoré môžu návratnosť investícií negatívne ovplyvniť:
  - nepravidelné prúdenie vetra (častá zmena smeru a rýchlosti)
  - vytypované lokality sa v prevažnej väčšine nachádzajú v chránených územiach
  - pomerne vysoká hustota osídlenia (negatívne hlukové a vizuálne vplyvy veterných elektrární na obyvateľstvo)
  - nízka účinnosť veterných turbín – v našich podmienkach 8 až 10%
2. využívanie **slnečnej energie** je v súčasnosti nielen na Slovensku investične veľmi náročné (fotovoltaika 1 000 – 2 000 USD/kW inštalovaného výkonu), pričom účinnosť dostupných technologických zariadení je nepomerne nízka – 8 až 20%. Cenovo prijateľnejšia je aplikácia slnečných teplotných kolektorov na výrobu teplej úžitkovej vody a pre vykurovanie, kde situácia s návratnosťou investície je priaznivejšia vďaka vyššej účinnosti – 20 až 35%. Od roku 2008 budú poskytované štátne dotácie na aplikáciu slnečných teplotných kolektorov – cca 3 000,- Sk/m<sup>2</sup> (do celkovej plochy 8 m<sup>2</sup>) a 4500,- Sk/m<sup>2</sup> + 24 000,- Sk (pri celkovej ploche kolektorov nad 8 m<sup>2</sup>).
3. **geotermálna energia** sa v podmienkach Košického kraja javí ako najvhodnejšie riešenie z pohľadu využívania obnoviteľných zdrojov energie. Energetický potenciál v súčasnosti overených a predpokladaných zdrojov geotermálnej energie predstavuje takmer 50% celkovej energetickej spotreby kraja, pričom pri tomto údaji neuvažujeme s využitím suchého hlbinného tepla a tepelných čerpadiel. Hlavnou bariérou rozvoja využitia geotermu sú v súčasnosti vysoké investičné náklady. Geotermálne technologické zariadenia sa vyznačujú priaznivými hodnotami účinnosti (až 90%), teplotné pomery a zásoby geotermálnych zdrojov v kraji sú energeticky veľmi výhodné. Podľa údajov štúdie uskutočniteľnosti, spracovanej v roku 2005 pre Združenie obcí Olšavského mikroregiónu, bola návratnosť investícií vyčíslená na 7 – 8 rokov.
4. energetické využitie **biomasy** v Košickom kraji predstavuje ďalšie ekonomicky veľmi výhodné riešenie zásobovania regiónu teplom a elektrinou. Z pohľadu množstva a kvality zdrojov sú podmienky v kraji rôznorodé – využitie dendromasy je výhodné v dostatočne zalesnených subregiónoch, v oblastiach s intenzívnou drevospracujúcou výrobou; fytomasu a živočíšne odpady je vhodné energeticky aplikovať v oblastiach s intenzívnou poľnohospodárskou produkciou. Dosiaľ nevyužívané rozvojové odvetvie poľnohospodárskeho sektoru v kraji predstavuje pestovanie energetických rýchlorastúcich drevín. Vyčíslený energetický potenciál (12,6 PJ) tvorí 67% z celkového potenciálu biomasy v kraji. Bariéru pre energetické využitie biomasy predstavujú pomerne vysoké investičné náklady (8 000 – 12 000,- Sk/kW), ohrozenie predstavujú narastajúce dopravné náklady a rastúca cena suroviny, polotovarov, a výrobkov (palivového štiepaného dreva, drevných štiepkov, peliet). Tak ako v prípade slnečnej energie aj pre obstaranie kotlov na

biomasu budú od roku 2008 poskytované štátne dotácie vo výške 25% z obstáravacej ceny kotla.

5. v porovnaní s predchádzajúcimi druhmi OZE je technický využiteľný potenciál **vodnej energie** v Košickom kraji pomerne nízky. Tvorí doplnkový energetický zdroj pre dodávky elektriny do verejnej siete a pre zásobovanie plošne a odberovo nevýznamných oblastí (MVE). V podmienkach košického regiónu je výhodné sa sústrediť na výstavbu MVE na miestach s už existujúcou haňou, deriváciou alebo akumulácnou nádržou. MVE prietokového typu sa uplatnia predovšetkým v základnom zaťažení, kým akumuláčné typy sú schopné pracovať v regulačnom alebo špičkovom režime. Uvedené negatívne faktory svedčiac v neprospech rozvoja MVE sú riešiteľné :
- nepravidelné prúdenie vodných tokov (častá zmena vodnatosti a rýchlosti prúdenia povrchových tokov počas kalendárneho roka) – je riešiteľný zvolením vhodnej technológie a dimenzovania MVE, MVE zvyšuje prvotnú protipovodňovú hodnotu vodných diel
  - vytypované lokality sa v prevažnej väčšine nachádzajú v chránených územiach – je potrebné objektívne zhodnotiť enviromentálne pôsobenie MVE
  - pomerne nízka účinnosť vodných turbín pri nízkych vodných stavoch – v našich podmienkach 20 až 60% - nesmieme zabúdať na bezpalivový charakter vodných elektrární

## 5. Stav vývoja a dostupnosť nových energetických technológií v sektore OZE z pohľadu KSK

### 5.1 Hlavné faktory ovplyvňujúce ďalší vývoj energetiky

Optimálna štruktúra a funkcie systému dodávky energie je v každom regióne dôležitým predpokladom jeho ekonomického a sociálneho rozvoja. Súčasný stav vývoja celosvetovej energetiky nezodpovedá požiadavkám na udržateľný rozvoj z ekonomického, sociálneho, environmentálneho a bezpečnostného hľadiska. Potrebné zmeny budúceho vývoja globálnej a regionálnej energetiky sú však značne komplexné a môžu mať v rôznych regiónoch odlišný charakter. Hlavné faktory, ktoré budú pôsobiť na vývoj energetiky a ktoré bude nutné rešpektovať, sú:

1. **Potenciál zdrojov primárnej energie.** Je málo pravdepodobné, že vyčerpanie zásob neobnoviteľnej primárnej energie ovplyvní ešte v prvej polovici tohto storočia podstatným spôsobom vývoj ľudskej spoločnosti. Je však možné očakávať, že nesúlad medzi vzrastajúcou spotrebou energie, ubúdajúcimi zásobami a stúpajúcimi cenami fosílnych palív urýchli využitie nových zdrojov energie a nových technológií.
2. **Hlavné smery budúceho technologického a sociálno-politického vývoja** sú odhadované obyčajne na cca 20 rokov. Po vstupe SR do EU musia byť všetky rozhodnutia vlády SR v súlade s legislatívou EU, a preto časté zmeny pôsobenia vlád rôzneho politického zamerania nebudú v sledovanom období a v sektore tak výrazné. Nastúpený vývoj slovenskej energetiky, určený v súčasnosti platnou legislatívou, tj. liberalizácia energetiky, zostane zrejme zachovaná. Liberalizácia sa prejaví v tvrdom konkurenčnom boji výrobcov a v decentralizácii produkcie elektriny. Zníženie konečných cien energie v dôsledku liberalizácie, ktoré nastalo v niektorých západných štátoch, nie je možné v SR predpokladať. Je skôr nutné rátať so zvyšovaním cien (neuvažujeme pritom s infláciou) v dôsledku antikurenčných opatrení a monopolného správania sa veľkých spoločností (fúzie, zánik ekonomicky slabých spoločností, oligopolné ceny). Rovnako je nutné zväziť vplyv postupnej cenovej konvergenie po vstupe do EU.
3. **Vývoj energetickej spotreby.** V súčasnej dobe je v SR prebytok inštalovaného výkonu technologických zariadení na výrobu elektriny. Špičkové zaťaženie v elektrizačnej sústave sa pohybuje v posledných rokoch medzi 3 200 až 4 400 MW, pričom inštalovaný výkon dosahuje max. 7 800 MW. Ak považujeme za optimálnu hodnotu inštalovaného záložného výkonu 10 až 20 % celkového inštalovaného výkonu a ak predpokladáme, že v sledovanom období porastie spotreba elektriny o cca 1,4 % ročne (podobne ako teraz v západných štátoch), bude optimálna záloha dosiahnutá za cca 20 rokov bez toho, aby bolo nutné v tomto období zvyšovať inštalovaný výkon.
4. **Svetový vývoj energetických technológií** je v poslednej dobe zameraný veľkou mierou na malé decentralizované zdroje (mikrokogenerácia, palivové články ai.), čo je vyvolané liberalizáciou a konkurenčnými tlakmi (úspora nákladov na systémové služby, zvýšenie spoľahlivosti dodávky). Vývoj technológie veľkých klasických elektrárenských a teplárenských zariadení zrejme už dosahuje svoj technický vrchol. Najvyššie hodnoty účinnosti uhoľných kondenzačných elektrární pravdepodobne neprekročí omnoho účinnosť 50 %, v prípade elektrární s kombinovaným paroplynovým obehom 60 %. Opätovný nástup novej generácie jadrovej technológie nie je možné očakávať skôr než za 20 rokov, keď budú už vyvinuté jadrové technológie ďalších generácií so zvýšenou

pasívnou bezpečnosťou a keď narastajúce ceny primárnej energie ekonomicky zdôvodnia túto technológiu.

5. **Environmentálna situácia.** Zatiaľ čo v súčasnej dobe je v SR kladený dôraz predovšetkým na zníženie emisií toxických plynov (SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NMVOC) a tuhých častíc, v západoeurópskych štátoch sú tieto problémy už do istej miery vyriešené a priorita sa presúva na zníženie emisií skleníkových plynov, pretože sa zvyšujú obavy z klimatických zmien, ktoré sa v súčasnosti už prejavujú. V dôsledku toho bude aj v SR v budúcich rokoch kladený zvýšený dôraz na uplatnenie opatrení a technológií, redukujúcich produkciu skleníkových plynov: úspory energie, kogenerácia, využitie biopalív a ďalších alternatívnych zdrojov energie.
6. Pri rozhodovaní v oblasti energetiky sa významne uplatňujú **sociálne hľadiská**. Štátna energetická politika a prístup ďalších štátnych orgánov môže do určitej miery ovplyvňovať využitie obnoviteľných zdrojov alebo aj medzinárodný trh s energiou, ale osobné rozhodovanie spotrebiteľov (najmä v prípade vykurovania obytných budov a bežnej spotreby energie) sa deje väčšinou z hľadiska nákladov, vplyvu na životné prostredie a spôsobu života.

## 5.2 Pravdepodobný vývoj a uplatnenie nových energetických technológií

Budúci vývoj, uplatnenie a komerčná dostupnosť nových technológií pre energetické premeny primárnej energie na ušľachtilejšie formy je možné v hrubých rysoch odhadnúť takto:

1. Je málo pravdepodobné, že v budúcich 20 rokoch bude postavený v SR nový veľký centralizovaný energetický zdroj (vrátane dokončenia jadrovej elektrárne Mochovce). Bude však nutné riešiť problémy s dožívajúcou technológiou existujúcich veľkých elektrární.
2. Výstavba nových energetických zdrojov bude zameraná na decentralizované zdroje tepla, ako napr. na kogeneračné jednotky pre potreby priemyslu alebo verejné potreby.
3. V súčasnosti nedostatočne ocenený prínos OZE bude v budúcnosti prehodnotený. Tiež je možné očakávať, že budúce opatrenia vlády v oblasti energetiky budú nasmerované na podporu presunu ťažiska spotreby od súčasných primárnych energetických zdrojov k alternatívnym zdrojom (biomasa, slnečná energia).

### Technológie na dodávku tepla

V plynofikovaných oblastiach zrejme prevládne použitie kotolní, spaľujúcich zemný plyn. Plynové kotly na zemný plyn je možné konštruovať ako kondenzačné (s využitím kondenzačného tepla spalín), ktorých energetická účinnosť je približne o 10 % vyššia než u plynových kotlov bez kondenzácie, čo prispeje ku kompenzácii vyššej ceny zemného plynu. Je pravdepodobné, že využívanie a výroba kondenzačných kotlov sa v budúcnosti v SR rozšíri, čo prispeje k nižšej cene týchto kotlov a umožní ich väčšie rozšírenie v SR, možno aj ako exportnej komodity.

V neplynofikovaných oblastiach bude postupne dochádzať k náhrade spaľovania uhlia spaľovaním biomasy (drevo, drevené pelety, balíková slama, atď.) v závislosti od cenových relácií palív. Je isté, že s rozšírením dopytu po biomase bude jej cena stúpať. Dostupnosť kotlov na biomasu je pomerne dobrá, pretože niekoľko typov sa už dnes vyrába v SR, vrátane

moderných konštrukcií so splyňovaním a dvojstupňovým spaľovaním paliva, ktoré dosiahli komerčnú zrelosť, sú prevádzkovo overené a majú jednoduchú obsluhu.

Z kotlov na biomasu sa v budúcnosti rozšíria pravdepodobne predovšetkým kotly na pelety, ktoré sú určené pre individuálne vykurovanie. Tieto kotly majú v porovnaní s ostatnými typmi kotlov, spaľujúcich tuhé palivá (uhlie, biomasu), rad výhod - sú prevádzkovo komfortnejšie a je možné ich lepšie automatizovať. Zabezpečenie paliva (peliet) je väčšinou bezproblémové. Distribúcia je realizovaná prostredníctvom veľkoobchodných reťazcov, ale v tomto prípade je konečná cena peliet 2 až 3-krát vyššia než pri nákupe peliet priamo od výrobcu. V niektorých obciach sú pelety nakupované od výrobcu hromadne pre celú obec a potom v obci distribuované k jednotlivým spotrebiteľom. Nevýhodou kotlov na pelety je pomerne vysoká obstarávacia cena v porovnaní s uhoľnými a s drevosplyňujúcimi kotlami zodpovedajúceho výkonu. Cena peliet je vyššia než uhliá, kusového a odpadového dreva a v súčasnosti sa približuje k cene zemného plynu.

Z ostatných alternatívnych zdrojov energie sa pravdepodobne stane v priebehu niekoľkých rokov najrozšírenejším využitie energie slnečného žiarenia pomocou slnečných kolektorov. Ich výroba je už pomerne rozšírená aj v SR a skúsenosti s využitím kolektorov, vyrábaných v SR sú veľmi dobré, takže slovenské firmy (Thermosolar Žiar n/Hronom) sa už uplatňujú aj na medzinárodnom trhu. Kolektory sú prednostne používané k ohrevu TÚV.

Ďalšou technológiou, ktorá bola v minulých desaťročiach v zahraničí overená, sú tepelné čerpadlá (ďalej TČ). Ich využitie bude komerčne dostupné predovšetkým v oblastiach neplynofikovaných a s pomerne drahou biomasou (napr. v dôsledku vysokých dopravných nákladov). U TČ nepresahuje teplota vykurovacej vody 60 °C (obvykle 55 °C). To má vplyv na dodatočné investičné náklady na úpravu plochy vykurovacích telies v objekte, ktorý je v súčasnosti vykurovaný z klasického zdroja teplovodným systémom 90/70 °C. Pri inštalácii TČ je nutné plochu telies zväčšiť (cca 1,5 – 2x), ak už nebola naddimenzovaná.

TČ vyšších výkonov je možné inštalovať predovšetkým do jednotlivých bytových domov alebo ich skupín a do nemocníc. V týchto prípadoch je zabezpečené vyššie ročné časové využitie menovitého vykurovacieho výkonu TČ v dôsledku vyššej spotreby teplej úžitkovej vody a celoročnej dodávky tepla. Naopak inštalácia TČ do úradov a škôl je z ekonomického hľadiska menej vhodná v dôsledku nižšieho ročného časového využitia menovitého výkonu TČ.

Tabuľka č. 8: Nové technológie na výrobu tepla

	Technologická vyspelosť	Existencia dodávateľov v SR	Konkurencie - schopnosť	Komerčná použiteľnosť
Slnečné kolektory	+++	+++	++	++
Drevosplyňujúce kotly	+++	+++	+++	+++
Kotly na pelety	+++	+++	++	++
Kondenzačné kotly	+++	+++	+++	+++
Tepelné čerpadlá	+++	+++	++	++

Zdroj: CityPlan spol.s.r.o.

Legenda: + nízka, ++ stredná, +++ vysoká

Vývoj uvedených technológií, zabezpečujúcich dodávku tepla, je prakticky dokončený a ich komerčná zrelosť je prijateľná. U slnečných kolektorov a tepelných čerpadiel je ich rozšírenie zatiaľ obmedzené dlhšou dobou návratnosti investičných nákladov.

### Technológie na produkciu elektriny

Nové zariadenia, umožňujúce premenu veternej, vodnej a slnečnej energie priamo na elektrinu, väčšinou vyžadujú doplnenie o akumulátory, pretože výroba elektriny v týchto zariadeniach závisí od prírodných podmienok. Ďalšou nevýhodou využitia týchto obnoviteľných zdrojov je ich malá priestorová hustota, najmä v prípade veterných elektrární. Zložitejšia systémová skladba týchto technológií preto väčšinou nepriaznivo ovplyvňuje investičné a výrobné náklady.

Tabuľka č. 9: Zariadenia na výrobu elektrickej energie

	Technologická vyspelosť	Existencia dodávateľov v SR	Konkurencie - schopnosť	Komerčná použiteľnosť
Fotovoltaické články	++	++	+	+
Veterné elektrárne	+++	+++	++	++
Malé vodné elektrárne	+++	+++	++	++

Zdroj: CityPlan

Legenda: + nízka, ++ stredná, +++ vysoká

Investičné náklady na vybudovanie zariadení pre zásobovanie elektrickou energiou z obnoviteľných zdrojov sú zatiaľ pomerne vysoké. Praktické využitie týchto technológií bude preto závisieť aj od plnenia štátnej energetickej politiky a od legislatívnych opatrení na ich podporu (podobne ako u malých vodných elektrární). Táto podpora je zdôvodniteľná, pretože sa jedná o obnoviteľné zdroje energie s priaznivými dopadmi na životné prostredie.

### Kogeneračné technológie

Pomerne rýchly rozvoj je možné v budúcnosti očakávať u malých kogeneračných jednotiek s jednotkovými výkonmi menšími než 5 MW<sub>e</sub>, pre ktoré už dnes stanovil Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ďalej ÚRSO SR) ÚRSO SR výhodnejšie podmienky výkupu elektriny. Prevádzka týchto jednotiek je ekonomicky výhodná predovšetkým tam, kde ich prevádzkovateľ má možnosť spotrebovať celú produkciu tepla a elektriny sám, pretože výrobné náklady na túto energiu môžu byť nižšie než energia kupovaná z distribučnej siete (úspora nákladov na systémové služby a prevádzku sietí). Týka sa to predovšetkým tzv. závodných priemyselných prevádzok.

Ekonomicky výhodné uplatnenie mikrokogeneračných jednotiek novej generácie bude umožnené vývojom plynových mikroturbín (založených na konštrukčných skúsenostiach a prevzatí častí, ktoré boli vyvinuté a sú vyrábané pre raketovú techniku, napr. turbínka Capstone) a ďalších typov tepelných motorov (Stirlingov motor). S ich použitím je možné dosiahnuť rovnakú celkovú účinnosť mikrokogeneračnej jednotky (aj s minimálnym jednotkovým výkonom, napr. 10 kW), ako v prípade veľkých teplárenských zdrojov, tj. cca 90 %. Aj napriek značne vysokým merným investičným nákladom týchto zdrojov, môže byť ich použitie ekonomicky výhodné pri dobrej organizácii prevádzky (čo najväčšia spotreba

vlastnej vyrobenej elektriny, dodávka elektriny do siete len v čase špičiek, akumulácia tepla). Súčasne ich schopnosť autonómnej prevádzky zvyšuje bezpečnosť dodávky.

Veľké nádeje sú vkladané do **palivových článkov**, ktorých vývoj pre astronautiku a vojenské účely je v USA veľmi intenzívny. Pre civilné použitie prebieha teraz experimentálne preverovanie týchto článkov. Palivové články majú niekoľko výhod: vysoká účinnosť výroby elektrickej energie, nízke emisie (chemické, hlukové a tepelné), spoľahlivosť, nízke náklady na údržbu, dobrá prevádzková prispôsobivosť, po určitých úpravách použitie aj iných palív než vodíka (zemný plyn, propan, skládkový plyn, nafta, metanol), veľká rôznorodosť v možnostiach umiestnenia.

V súčasnej dobe je vývoj zameraný predovšetkým na 4 typy palivových článkov: PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell), PAFC (Phosphoric Acid Fuel Cell), MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell), SOFC (Solid Oxide Fuel Cell)

Vysoké prevádzkové teploty niektorých typov palivových článkov umožňujú ich použitie aj pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. Dnes jediným komerčne využívaným článkom je typ PAFC, ale jeho investičné náklady sú stále niekoľkonásobne vyššie než u iných klasických technológií. Rozšírenie palivových článkov je možné očakávať až po ich zlacnení a ďalšom vývoji.

Ďalším významným zariadením, ktoré umožňuje kombinovanú výrobu elektriny a tepla je Stirlingov motor. Stirlingov motor pracuje na podobnom princípe ako Ottov alebo Diesellov spaľovací motor. Na rozdiel od nich však pracuje s vonkajším spaľovaním a s uzavretým pracovným obehom s tepelným výmeníkom. Pracovné médium (hélium, vodík, vzduch, atď.) je trvale uzavreté v motore a pohybuje sa medzi dvoma miestami a súčasne dochádza k striedavému ohrievaniu a chladeniu média pri prietoku ohrievačom a chladičom. Vzniknuté kolísanie tlaku v dôsledku zmeny teploty pracovného média pohybuje piestami motora.

Vďaka uzavretému obehu dosahuje Stirlingov motor vysokú spoľahlivosť a životnosť. Tieto výhodné vlastnosti priamo predurčujú Stirlingov motor na použitie pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla v decentralizovaných zdrojoch s elektrickým výkonom menším než 10 kWe.

Tabuľka č. 10: Nové technológie s možnosťou kombinovanej výroby elektriny a tepla

		Technologická vyspelosť	Existencia dodávateľov	Konkurencie schopnosť	Komerčná použiteľnosť
Palivové články	PEMFC	++	+	O	O
	PAFC	++	+	+	+
	MCFC	++	+	O	O
	SOFC	++	+	O	O
Stirlingov motor		++	+	+	+
Mikroturbíny		+++	++	++	++
Spaľovacie motory		+++	+++	+++	+++
Malé spaľovacie turbíny		+++	+++	+++	+++
Malé parné turbíny		+++	+++	++	++
Parné motory		+++	++	++	++

Zdroj: CityPlan

Legenda: O počiat. vývoj, + nízka, ++ stredná, +++ vysoká, PČ – palivové články

## Technológie na výrobu bioplynu a využitie rastlinných olejov

V blízkej budúcnosti je možné očakávať väčšie rozšírenie využitia bioplynu. Bioplyn vzniká pri anaeróbnej fermentácii organických látok. Medzi významnejšie zdroje bioplynu patria predovšetkým výkaly hospodárskych zvierat a čistiarenské kaly, ktoré vznikli pri čistení odpadových vôd. V menšej miere môžu byť využité aj odpady iného pôvodu: jatočné odpady, piliny, lesná štiepka, trávna hmota, mliekárenské odpadné vody a pod.

Tieto odpady často predstavujú záťaž pre životné prostredie, predovšetkým na vidieku, kde skladovanie odpadov z poľnohospodárstva pôsobí negatívne na kvalitu podzemných vôd, ovzdušia a krajnotvorbu. Pri výrobe bioplynu sa tak okrem vzniku plynného paliva rieši aj likvidácia odpadov.

Za bioplyn je všeobecne považovaná zmes plynov s obsahom 60 až 70 % metánu a 40 až 30 % oxidu uhličitého. Aby mohol bioplyn vzniknúť, je nutné dodržať niekoľko podmienok. Ide predovšetkým o to, aby kvasenie prebiehalo bez prístupu kyslíka do fermentačnej nádrže, pretože baktérie produkujúce metán sú striktnými anaeróbnymi. Ďalšou dôležitou podmienkou je potreba dodržať prevádzkovú teplotu; jej rozsah by sa mal pohybovať od 10 do 60°C. Teplota je jedným z hlavných činiteľov, ktorý ovplyvňuje látkovú premenu a tým aj množenie mikroorganizmov, produkujúcich bioplyn. Teplota prostredia priamo ovplyvňuje kvalitu a energetickú výťažnosť chemickej reakcie.

Bioplyn je možné použiť ako plynné palivo priamo v kotloch a ku kombinovanej výrobe elektriny a tepla v spaľovacích motoroch, plynových turbínach a palivových článkoch. To umožňuje prevádzkovateľovi znížiť závislosť od odberu energie z rozvodov sieťových energií.

V nasledujúcej tabuľke je uvedená možná produkcia bioplynu z výkalov jednotlivých druhov chovných zvierat.

Tabuľka č. 11: Denné množstvo výkalov, ich sušina a produkcia bioplynu

	Priemerná váha [kg]	Priemerné množstvo výkalov [kg/deň]	Sušina výkalov aj s močom [kg/deň]	Množstvo bioplynu [m <sup>3</sup> /deň]
Dojnice	550	60	6	1,7
Kravy vo výkrme	350	30	3	1,2
Jalovice	330	35	3,5	0,9
Teľatá	100	12-15	1,25	0,3
Prasnice	170	14	1,0	0,3
Prasnice s ml.		27	2,2	0,4
Prasatá vo výkrme	70	8,5	0,5	0,2
Prasiatka (10 kg)	10	3	0,15	0,1
Prasiatka (23 kg)	23	4	0,25	0,15
Kanec	250	18,5	1,3	0,3
Nosnice	2,2	0,15-0,30	0,04	0,016
Kurčatá	1,1	-	0,025	0,009

*Poznámka: uvedené denné množstvo výkalov je bez prídavnej vody*

*Zdroj: Trnobranský K.: Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky, ČEA 1998*

Technológie výroby bioplynu je možné rozdeliť na dve základné skupiny, ktoré sa líšia predovšetkým spôsobom prevádzky anaerobného reaktora, na diskontinuálne a kontinuálne.



Rastlinné oleje je možné použiť ako palivo pre spaľovacie motory, ktoré môžu byť použité na pohon dopravných prostriedkov, poľnohospodárskych strojov alebo pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. Aby bolo možné využiť rastlinné oleje ako palivo pre spaľovacie motory, musia sa rastlinné oleje buď transformovať na bionaftu alebo sa spaľovací motor musí prispôbiť na spaľovanie surového oleja. Prvý spôsob, t.j. prispôbenie rastlinného oleja spaľovaciemu motoru je už v súčasnej dobe hojne využívaný najmä v ČR. V prevádzke je tu približne 14 malých výrobní s kapacitou 500 – 2000 t bionafty/rok a dve veľké priemyselné prevádzky s kapacitou 30 000 t/rok, resp. 12 000 t/rok.

Pre druhý spôsob využitia rastlinných olejov je potrebné spaľovací motor upraviť. Existuje niekoľko technických riešení; patrí medzi ne napr. tzv. vírivý motor, v ktorom je do víriaceho vzduchu v guľovom výreze piestu vstrekané palivo pomocou samočistiacej čapovej trysky. Alebo je možné upraviť motor zaradením spaľovacej predkomôrky. Nevýhodou týchto dvoch technických riešení je nárast vlastnej spotreby energie až o 15%. Iné technické riešenie využíva nemecká firma Heitzomat Hilponstein, ktorá optimalizuje Elsbettov motor s priamym vstrekaním.

V nasledujúcej tabuľke je uvedená technologická vyspelosť a komerčná použiteľnosť technológií výroby biopalív a spaľovacích motorov na rastlinné oleje.

Tabuľka č. 12: Technológie výroby a spracovania bioplynu a rastlinných olejov

	Technologická vyspelosť	Existencia dodávateľov	Konkurencie schopnosť	Komerčná použiteľnosť
Diskontinuálne	+++	+++	++	++
Kontinuálne	+++	+++	++	++
Spaľovací motor na rastlinné oleje	++	++	++	++

Zdroj: CityPlan

Legenda: + nízka, ++ stredná, +++ vysoká

## 6. Súčasný stav podpory využívania OZE

Podpora rozvoja obnoviteľných zdrojov energie má svoje miesto v zákonoch a v strategických dokumentoch, spracovaných dotknutými rezortmi na národnej úrovni. Slovensko svojím prístupom k medzinárodným dohovorom v oblasti klimatických zmien a trvalo udržateľného rozvoja prijalo niektoré medzinárodné záväzky. Tým je čiastočne vytvorený základný predpoklad na podporu rozvoja obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku.

### 6.1 Legislatívne nástroje na podporu OEZ na Slovensku

V platnej slovenskej legislatíve je podpora rozvoja obnoviteľných zdrojov energie zahrnutá na viacerých úrovniach:

1. povinnosť vstupu energie vyrobenej z OEZ do energetických sietí,
2. zníženie administratívnej náročnosti podnikania s OEZ,
3. zníženie daňového zaťaženia podnikateľov s OEZ.

Základným zákonom, pojednávajúcim o obnoviteľných zdrojoch energie, je **zákon č. 70/1998 Z.z. o energetike v znení neskorších predpisov**, ktorý ustanovuje základný rámec pre výrobu, výkup a rozvod energie a v tomto rámci reguluje aj interakciu energetických zariadení na báze obnoviteľných zdrojov s energetickým systémom, t.j. stanovuje pravidlá pre prístup energie vyrobenej na báze obnoviteľných zdrojov do rozvodných sietí, ktoré prevádzkujú držiteľia licencie na výkup elektrickej energie a tepla, pričom ukladá povinnosť výkupu.

Zákon o energetike ďalej stanovuje výrobcovi energie povinnosť vlastniť licenciu, ktorú žiadateľom vydáva Úrad pre reguláciu sieťových odvetví len na základe splnenia kritéria odbornej spôsobilosti.

Podpora rozvoja obnoviteľných zdrojov energie sa prejavuje aj vo sfére daňovej legislatívy, konkrétne v zákone č.366/1999 Z.z. o dani z príjmov fyzických a právnických osôb, ktorý oslobodzuje fyzické aj právnické osoby od dane z príjmov z prevádzky vybraných energetických zariadení v roku uvedenia do prevádzky a v období nasledujúcich piatich rokov.

#### Fyzické osoby

Od dane je oslobodený príjem z prevádzky malých vodných elektrární do inštalovaného výkonu 1 MW, veterných elektrární, tepelných čerpadiel, solárnych zariadení, zariadení na výrobu bioplynu, zariadení na výrobu biologicky rozložiteľných látok, ktorých doba rozkladu je kratšia ako polovica doby rozkladu porovnateľných látok neupravených týmto zariadením, s výnimkou prírodných látok a materiálov, ktoré sú svojou povahou rozložiteľné bez ďalších úprav, zariadení na využitie geotermálnej energie a zariadení so združenou výrobou tepla a elektriny do inštalovaného výkonu 10 MW; od dane je oslobodený príjem dosiahnutý v kalendárnom roku, v ktorom sa tieto zariadenia uviedli do prevádzky, a v bezprostredne nasledujúcich piatich rokoch; za prvé uvedenie do prevádzky sa považujú aj prípady, keď boli zariadenia rekonštruované, ak príjmy z prevádzky týchto zariadení neboli už oslobodené od dane;

## Právnické osoby

Od dane sú oslobodené príjmy z prevádzky malých vodných elektrární do inštalovaného výkonu 1 MW, veterných elektrární, tepelných čerpadiel, solárnych zariadení, zariadení na výrobu bioplynu, zariadení na výrobu biologicky rozložiteľných látok, ktorých doba rozkladu je kratšia ako polovica doby rozkladu porovnateľných látok neupravených týmto zariadením, s výnimkou prírodných látok a materiálov, ktoré sú svojou povahou rozložiteľné bez ďalších úprav, zariadení na využitie geotermálnej energie a zariadení so združenou výrobou tepla a elektriny do inštalovaného výkonu 10 MW; od dane je oslobodený príjem dosiahnutý v kalendárnom roku, v ktorom sa tieto zariadenia uviedli do prevádzky, a v bezprostredne nasledujúcich piatich rokoch; za prvé uvedenie do prevádzky sa považujú aj prípady, keď boli zariadenia rekonštruované, ak príjmy z prevádzky týchto zariadení neboli už oslobodené do dane;

## **6.2 Stanovenie minimálnych výkupných cien energie z OZE**

Každoročne sú Úradom pre reguláciu v sieťových odvetviach SR stanovované minimálne výkupné ceny pre energiu z OZE. Pre rok 2007 je platné Cenové rozhodnutie ÚRSO z 21. júna 2006 č. 2/2006, kde v Prílohe č.1 sú stanovené minimálne výkupné ceny elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov energie nasledovne:

**(1)** Cena elektriny vyrobená z OZE sa určuje na rok 2007 ako pevná cena s predpokladanou dobou návratnosti investície 12 rokov takto:

### **a) z vodnej energie s inštalovaným výkonom zdroja do 5 MW**

1. uvedený do prevádzky do 1. januára 2005 1950 Sk/MWh,
2. uvedený do prevádzky po 1. januári 2005 s inštalovaným výkonom zdroja do 1 MW (vrátane 1 MW) 2360 Sk/MWh,
3. uvedený do prevádzky po 1.1.2005 s inštal. výkonom zdroja nad 1 MW 2750 Sk/MWh,
4. za zvýšenie výkonu zariadenia rekonštruovaného po 1.1.2005 (za zvýšenie výkonu je považovaný rozdiel svorkových výkonov pred rekonštrukciou a po rekonštrukcii výmenou hydraulického časti alebo zvýšením využiteľného spádu) 2460 Sk/MWh,
5. za zvýšenie množstva ročnej výroby elektriny zariadenia rekonštruovaného po 1. januári 2005 rekonštrukciou riadiaceho systému 2460 Sk/MWh,

### **b) zo solárnej energie 8200 Sk/MWh,**

### **c) z veternej energie**

1. zariadenie uvedené do prevádzky do 1. januára 2005 2565 Sk/MWh,
2. nové zariadenie uvedené do prevádzky po 1. januári 2005 2870 Sk/MWh,
3. zariadenie staršie ako 3 roky uvedené do prevádzky po 1. januári 2005 1950 Sk/MWh,

### **d) s využitím geotermálnej energie 3590 Sk/MWh,**

### **e) spaľovaním biomasy**

1. cielene pestovanej biomasy 3075 Sk/MWh,
2. odpadnej biomasy pre zariadenie uvedené do prevádzky do 1. januára 2005 2050 Sk/MWh,
3. odpadnej biomasy pre zariadenie uvedené do prevádzky po 1. januári 2005 2770 Sk/MWh,
4. spoluspaľovanie biomasy alebo odpadov s fosílnymi palivami pre zariadenie uvedené do prevádzky do 1. januára 2005 2050 Sk/MWh,
5. spoluspaľovanie biomasy alebo odpadov s fosílnymi palivami pre zariadenie uvedené do prevádzky po 1. januári 2005 2480 Sk/MWh,

### **f) spaľovaním bioplynu**

1. kalového alebo skládkového bioplynu 2560 Sk/MWh,
2. bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celk. výkonom zariadenia do 1 MW (vrátane) 4200 Sk/MWh,

3. bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia nad 1 MW 3800 Sk/ MWh.

(2) Pevné ceny za elektrinu vyrobenú z OZE uvedené v odseku 1 sa uplatnia na základe potvrdenia o pôvode elektriny vydaného podľa osobitného predpisu.

(3) Cena elektriny vyrobenej v technológiách kombinovanej výroby elektriny a tepla sa určuje ako pevná cena takto:

a) v spaľovacej turbíne s kombin. cyklom a elektrickým výkonom generátora do 50 MW

1. pre zariadenie uvedené do prevádzky do 1. januára 2005 2200 Sk/MWh,

2. pre zariadenie uvedené do prevádzky po 1. januári 2005 2380 Sk/MWh,

b) spaľovacej turbíne s regeneráciou tepla 2200 Sk/MWh,

c) v spaľovacom motore

1. s palivom zemný plyn 2500 Sk/MWh,

2. s palivom zemný plyn pre zariadenie uvedené do prevádzky po 1. januári 2007 a nainštalovanej v jestvujúcej výrobní tepla 2680 Sk/MWh,

3. s palivom zmes vzduchu a metánu 2100 Sk/MWh,

d) v protitlakej parnej turbíne a v kondenzačnej parnej turbíne s odberom tepla

1. pri spaľovaní zemného plynu a vykurovacieho oleja 2200 Sk/MWh,

2. pri spaľovaní hnedého uhlia 2000 Sk/MWh,

3. pri spaľovaní čierneho uhlia v kotle s jednotkovým tepelným výkonom do 50 MWt 1950 Sk/MWh,

4. pri spaľovaní čierneho uhlia v kotle s jednotkovým tepelným výkonom nad 50 MWt 1690 Sk/MWh,

e) v mikroturbíne 3660 Sk/MWh,

f) v Stirlingovom motore 3660 Sk/MWh,

g) v palivovom článku 3660 Sk/MWh,

h) v Rankinovom organickom cykle 3600 Sk/MWh.

(4) Pri spaľovaní hnedého uhlia a čierneho uhlia platí pevná cena uvedená v odseku 3 písm. d) bod 2 až 4, ak podiel uhlia tvorí minimálne 70 % z celkového množstva paliva; pri nižšom podiele uhlia sa výsledná cena určí ako vážený priemer cien podľa jednotlivých zložiek paliva a ich výhrevnosti.

(5) Ak pri obstaraní zariadenia na výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a zariadenia na výrobu elektriny kombinovanou výrobou bola použitá niektorá forma štátnej pomoci alebo príspevok z fondu Európskej únie pevná cena za elektrinu vyrobenú z obnoviteľných zdrojov energie podľa odseku 1 uvedeného do prevádzky po 1. januári 2005 a pevná cena za elektrinu vyrobenú kombinovanou výrobou uvedená v odseku 3 písm. c), e), f), g) a h) sa znižuje v závislosti na výške použitej štátnej pomoci alebo príspevku z fondu Európskej únie takto:

a) v rozsahu do 30 % celkových obstarávacích nákladov o 4 %,

b) v rozsahu do 40% celkových obstarávacích nákladov o 8 %,

c) v rozsahu do 50% celkových obstarávacích nákladov o 12 %,

d) v rozsahu viac ako 50% celkových obstarávacích nákladov o 16 %.

(6) Ustanovenie odseku 5 sa nevzťahuje na rekonštrukcie a modernizácie existujúcich zariadení za účelom ich ekologizácie.

### **6.3 Legislatívna podpora obnoviteľných zdrojov energie v EÚ**

V poslednom období vstúpili do platnosti viaceré právne normy Európskej únie, týkajúce sa OZE. Pripravené sú aj ďalšie predpisy na prijatie :

**a) Rozhodnutie č. 646/2000/EC Európskeho Parlamentu a Rady z 28. Februára 2000, ktorým sa prijíma viacročný program na podporu obnoviteľných zdrojov energie v Spoločenstve (Altener) (1998 až 2002).**

Komunitárny program ALTENER skončil v roku 2002. Slovensko bol zatiaľ účastníkom programu SAVE, zameranom na energetickú efektívnosť, ktorý tiež skončil v roku 2002. Nástupcom týchto dvoch komunitárnych programov bol program Inteligentná energia pre Európu, určený pre roky 2003-2006. Súčasťou tohto programu je celý program ALTENER, v ktorom je doplnená aj otázka energie v doprave (pre oblasť obnoviteľných zdrojov energie je to možnosť využívania palív na báze OEZ v doprave).

**b) Smernica 2001/77/EC Európskeho Parlamentu a Rady z 27. Septembra 2001 o podpore elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie na vnútornom trhu s elektrinou.**

Smernica predstavuje významný legislatívny predpis na podporu výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie v EU. Jej prijatiu predchádzala rozsiahla a náročná diskusia medzi členskými štátmi aj v rámci Európskeho parlamentu.

Cieľom smernice je podporiť a zvýšiť podiel výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov (OEZ).

Členské štáty majú uverejniť každý druhý rok správu (najbližšie v roku 2007), ktorá bude obsahovať analýzu pokroku dosiahnutého pri plnení národných indikatívnych cieľov a ktorá naznačí, v akom rozsahu sú prijaté opatrenia v súlade s národným záväzkom týkajúcim sa zmeny klímy.

Na základe týchto správ komisia posúdi pokrok dosiahnutý v jednotlivých krajinách a nakoľko sú národné indikatívne ciele v súlade s globálnym indikatívnym cieľom, určeným v Bielej knihe OEZ, ktorý je 12% z celkovej spotreby energie do roku 2010 a 22,1% z celkovej spotreby elektrickej energie do roku 2010.

Ďalej smernica ukladá zjednodušenie administratívnych postupov v jednotlivých členských štátoch a podávanie pravidelných správ o podporných programoch na komisiu.

Členské štáty musia zabezpečiť garantovanie pôvodu elektriny, t.j. ošetrovanie otázky, či elektrina pochádza z obnoviteľných zdrojov energie, a to podľa objektívnych, transparentných a nediskriminačných kritérií stanovených v jednotlivých členských štátoch.

Súčasťou smernice 2001/77/EC je tabuľka, v ktorej sú určené indikatívne ciele ako základ pre stanovenie národných cieľov využívania OEZ na výrobu elektrickej energie. Pre Slovensko je v rámci prípravy Prístupovej zmluvy SR do EÚ navrhnutý indikatívny cieľ pre r.2010 - výroba 9 244 GWh elektriny z OEZ.

**c) Návrh smernice Európskeho Parlamentu a Rady o podpore využívania biopalív v doprave a návrh smernice rady novelizujúcej smernicu 92/81/EHS s ohľadom možnosť aplikácie zníženej spotrebnej dane na určité minerálne oleje obsahujúce biopalivá a na biopalivá.**

Európska únia pripravuje novelizáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ č. 98/70/EC, ktorá obsahuje hlavne zníženie spotrebnej dane.

## 7. Navrhované štátne opatrenia na využívanie OZE

### 7.1 Podporné programy využívania biomasy a slnečnej energie v domácnostiach

Pre dosiahnutie cieľov v oblasti tepla z prostriedkov štátneho rozpočtu SR (ŠR) je potrebné zabezpečiť od roku 2007 do roku 2015 investičnú podporu pre využitie slnečnej energie a biomasy na vykurovanie a ohrev vody pre byty a rodinné domy pre fyzické osoby vo forme dotácií na:

- kotly na biomasu,
- solárne systémy.

Dotácie budú pridelené bezpodmienečne po splnení určitých kritérií. Podrobnosti programu budú upravené v Smernici Ministerstva hospodárstva SR o poskytovaní finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu SR na opatrenie: *Program vyššieho využívania biomasy a slnečnej energie v domácnostiach*.

Celková výška finančných prostriedkov vyčlenených na 1 rok bude 100 mil. Sk a prípade, že sa nevyčerpajú budú presunuté do ďalšieho roku. Predmetné opatrenie bude zohľadňovať nasledujúce zámery pre podporu využívania biomasy a slnečnej energie; výška prostriedkov zo ŠR je uvedená len orientačne.

#### 7.1.1 Podpora slnečnej energii

Je navrhovaná dotácia 3000,- Sk na 1 m<sup>2</sup> pôdorysnej plochy slnečného kolektora. V prípade inštalácie viac ako 8 m<sup>2</sup> plochy solárneho systému, dotácia 24 000,- Sk plus 1 500,- Sk za každý 1 m<sup>2</sup> nad 8 m<sup>2</sup> plochy. Pri súčasnej cene cca 100 tisíc Sk (bez DPH) pri dodávke na kľúč najrozšírenejšieho solárneho zariadenia na prípravu teplej vody pre rodinné domy s plochou 6 m<sup>2</sup>, dotácia pokryje približne náklady na DPH a bude to voči štátnemu rozpočtu finančne neutrálne. Prostriedky zo ŠR priemerne ročne **75 mil. Sk**.

#### 7.1.2 Podpora využívania biomasy

Zvýšené využívanie na výrobu tepla je podmienené určitou podporou pre domácnosti na inštaláciu zariadení využívajúcich biomasu. Dotácia 25 % na kotol využívajúci biomasu (pelety, brikety, štiepky). Ročná inštalácia 1 000 zariadení v priemernej cene 100 000,- Sk. Prostriedky zo ŠR priemerne ročne **25 mil. Sk**.

## 7.2 Využívanie štrukturálnych fondov

Medzi finančné opatrenia, ktoré budú určené na financovanie projektov na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, je potrebné zaradiť štrukturálne fondy EÚ v období 2007-2013.

Podpora OZE zo štrukturálnych fondov bude možná cez operačný program, ktorý bude zameraný aj na zvyšovanie energetickej efektívnosti. Podporené by mali byť všetky sektory národného hospodárstva (verejný, súkromný, neziskové organizácie).

Všeobecným cieľom opatrenia je priblíženie energetickej náročnosti priemyslu úrovni porovnateľnej s EÚ prostredníctvom úspor energie a zvýšenia efektívnosti ako aj zvýšenie podielu výroby elektriny a tepla z obnoviteľných energetických zdrojov. Podporované budú programy, ktoré vedú k zvýšeniu OZE a programy zamerané na úspory a efektívne využívanie energie.

### 7.3 Využívanie úverovej linky

Slovenská republika sa v zaviazala v predstupových rokovaniach s EÚ predčasne odstaviť 1. a 2. blok Jadrovej elektrárne V1 Jaslovské Bohunice. EÚ zo svojej strany prejavila solidaritu poskytnutím finančnej pomoci, ktorá je určená na podporu odstavenia týchto blokov z prevádzky. Finančné prostriedky poskytnuté z EÚ sú spravované prostredníctvom *Medzinárodného fondu na podporu odstavenia elektrárne Bohunice* (BIDSF), ktorý je riadený Európskou bankou pre obnovu a rozvoj (EBRD). Táto finančná pomoc je určená aj na ďalšie opatrenia vyplývajúce z predčasného odstavenia blokov a jednou z možností čerpania prostriedkov je vytvorenie úverovej linky (creditline).

Podmienkou využívania úverovej linky je vytvorenie *Rámca na financovanie projektov energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie v Slovenskej republike* SEFF (Sustainable Energy Financing Facility) s podmienkami realizovateľnosti. Financovanie tohto rámca bude zabezpečené vo výške 15 mil. EUR z fondu BIDSF a v rámci ďalšieho úverovania 60 mil. EUR z EBRD.

Úverová linka bude slúžiť na poskytovanie úverov oprávneným žiadateľom v súkromnom sektore (priemysel, domácnosti, bytové družstvá, ...) na financovanie projektov energetickej efektívnosti a malých projektov v oblasti OZE. Okrem ľahšieho prístupu k úverom žiadatelia navyše dostanú po overení úspešnej implementácie projektu finančný príspevok vo forme preplatenia časti úveru. Finančné stimuly sa vyplatia priamo z BIDSF alebo prostredníctvom účastníckych bánk. Úrovně finančných stimulov budú schválené s použitím záverov *Štúdie dopytu na trhu*.

### 7.4 Legislatívne opatrenia

V najbližšom období je potrebné prijať nasledujúce legislatívne opatrenia:

- 1) Uviesť ustanovenie o povinnosti pre distribučné spoločnosti prednostne nakupovať elektrinu vyrobenú z OZE a v kombinovanej výrobe elektriny a tepla (KVET) na krytie strát v distribučnej sústave. (V súčasnej dobe je toto ustanovenie v pravidlách trhu s elektrinou - Nariadenie vlády SR č. 124/2005 Z.z. ).
- 2) Zákomom riešiť dlhodobú garanciu pevných výkupných cien - pevné ceny sú vypočítané za predpokladu 12 ročnej doby návratnosti investície, na túto dobu by mala byť garantovaná aj platnosť pevnej ceny.
- 3) Nevyžadovať pri výstavbe zariadení využívajúce OZE s inštalovaným výkonom do 5 MW osvedčenia o súlade investičného zámeru s dlhodobou koncepciou energetickej politiky.
- 4) Dať výrobcovi elektriny z OZE právo prednostného prístupu a prednostného pripojenia do sústavy, ak spĺňa technické podmienky a obchodné podmienky.
- 5) Uľahčiť podmienky pre výrobcu elektriny z OZE na zariadeniach do 5 MW
- 6) Pri cenovej regulácii výroby elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie Úrad stanoví pevné alebo minimálne ceny pre jednotlivé druhy obnoviteľných zdrojov tak, aby
  - a) boli vytvorené podmienky pre zvyšovanie podielu elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie na celkovej spotrebe elektriny,
  - b) bola dosiahnutá primeraná doba návratnosti investícií za podmienky splnenia technických parametrov a ekonomickej efektívnosti.

- 7) Regulačné obdobie pre cenovú reguláciu výroby elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie musí byť dlhšie ako 7 rokov.

V prípade potreby prijať v budúcnosti samostatný zákon o podpore rozvoja OZE a v nasledujúcich rokoch zväziť zavedenie emisných certifikátov ako flexibilného mechanizmu na redistribuovanie ekonomického dopadu nákupu energií z obnoviteľných zdrojov na všetky subjekty na trhu s energiou.

## **7.5 Opatrenia v oblasti vzdelávania, vedy a výskumu**

### **7.5.1 Informačná kampaň**

Finančne podporiť informačnú kampaň prostredníctvom regionálnych agentúr, internetu (tematicky zamerané web stránky), školení, brožúr a mediálnych spotov. Program podpory využívania OZE musí byť sprevádzaný kampaňou na úspory energie. Nositeľmi kampane by mali byť regionálne médiá s podporou celoslovenského vysielania STV, SRo ako aj špecializované časopisy a informačné portály venované bývaniu a životnému štýlu.

Je potrebné dobudovať a rozšíriť existujúcu fungujúcu sieť energetických poradcov, zabezpečiť vzájomnú spoluprácu poradcov s regionálnymi médiami. Taktiež je nevyhnutné zabezpečiť financovanie tejto siete, minimálne počas úvodných dvoch rokov jej existencie s postupným znižovaním podielu financovania zo ŠR. Úlohou poradcov by nemalo byť len pasívne poradenstvo v kancelárskych priestoroch, ale aj aktívna účasť na konferenciách, veľtrhoch a výstavách, verejných podujatiach a pod. Poradcovia by sa mali stať referenčnými bodmi v tom ktorom regióne či okrese, zodpovednými za šírenie osvetu a objektívnych informácií (účasťou na stretnutiach spoločenstiev vlastníkov bytov, organizovaním informačných podujatí v spolupráci s lokálnymi trhovými aktérmi a orgánmi miestnej samosprávy).

Kampaň má zvýšiť záujem obyvateľstva o OZE. Zároveň má informovať o výhodách podporných programov a možnostiach ako administratívne a finančne zabezpečiť projekty. OZE musia byť predstavené obyvateľstvu ako ekonomická príležitosť.

Zamerať sa na vybrané cieľové skupiny:

- individuálnych používateľov (domácnosti) a správcovské spoločnosti pre oblasť využívania:
  - kotlov na spaľovanie peliet, brikiet a štiepok,
  - využitia slnečných kolektorov na výrobu TÚV a na vykurovanie,
  - fotovoltaiky,
  - tepelných čerpadiel,
- poľnohospodárstvo a komunálnu sféru pre oblasť lokálneho vykurovania a kogeneráciu na báze bioplynu a spaľovania pevnej biomasy,
- malí investori (skupina vlastníkov, podielnické družstvo) – pre menšie projekty, ako je výstavba veternej turbíny, malej vodnej elektrárne.

### **7.5.2 Vzdelávanie**

Zaviesť tematiku OZE do osnov na základných školách. Na stredných odborných školách podporiť zavádzanie nových technických smerov (fotovoltaika, veterná energetika, atď.). Na vysokých školách profilovať vybrané technické, ekonomické a prírodovedecké smery na aplikácie OZE, ako aj šetrenia energie a zvyšovanie energetickej efektívnosti budov a zariadení.



Pripraviť program „*Slnko do škôl*“ na popularizáciu využitia slnečnej energie na výrobu tepla a elektriny. Podobné programy sú úspešné napríklad v Nemecku a Česku. Program má pozostávať z čiastočnej podpory vybudovania malých demonštračných systémov na výrobu tepla a elektriny. Monitorovanie takýchto systémov prostredníctvom internetu podporuje pochopenie významu moderných informačných technológií v budúcich energetických a ekonomických štruktúrach.

Ľahšia implementácia nových technológií si vyžaduje realizovať pilotné, resp. demonštračné projekty prioritných obnoviteľných zdrojov. Podporené by mali byť najmä tie pilotné projekty, ktoré smerujú do verejných objektov, akými sú školy, úrady, ..

### 7.5.3 Podpora vedy a výskumu

Je potrebné zabezpečiť účinnú štátnu podporu výskumu a vývoja technológií OZE zriadením štátneho programu výskumu a vývoja, orientovaného na výskum a vývoj OZE v podmienkach Slovenska. Vyššia pozornosť vo výskume sa musí venovať aj energetickému zhodnocovaniu odpadov a energetického zužitkovania skládkového plynu.

Súčasný vývoj ukazuje, že významný medziročný nárast fotovoltaiického a veterného priemyslu je výsledkom vzájomnej kombinácie technologického tlaku v oblasti výskumu a vývoja a dopytu prudko sa rozvíjajúceho trhu, stimulovaného podpornými politickými opatreniami. V zmysle strategických cieľov Európskej únie je potrebné do európskeho a národného výskumu viac zainteresovať malé a stredné podniky, pričom financovanie má byť dostatočne jednoduché a flexibilné.

Návrh základných tém európskeho výskumu pre 7. Rámcový program výskumu a vývoja EÚ bol publikovaný v roku 2005 Agentúrou európskych centier pre obnoviteľné zdroje (EUREC). Nižšie sú uvedené niektoré témy, ktoré môžu prispieť k rozvoju trhu OZE na Slovensku v ďalších rokoch:

- Spracovanie regionálnych koncepcií rozvoja OZE so zameraním inventarizáciu zdrojov, technologických možností a ich konkrétnej aplikácie v každom z regiónov Slovenska.
- Chladienie (klimatizácia) solárnym teplom.
- Inventarizácia biomasy a existujúcich konkurenčných spôsobov ich využitia. Na regionálnej úrovni určiť potenciál využitia biomasy na základe analýzy možností rozvoja trhu, ekonomických a environmentálnych faktorov a logistiky.
- Inventarizáciu existujúcich energetických zariadení a návrh možností ich prebudovania a doplnenia nových energetických zdrojov. V prípade biomasy prioritne zamerať sa na projekty výroby elektriny (na kogeneráciu) a na výrobu biopalív.
- Transformácia časti poľnohospodárstva na produkciu energetických plodín a jeho prepojenie so Spoločnou poľnohospodárskou politikou EÚ. Technologické, ekonomické a environmentálne implikácie výroby a nasadenia biopalív druhej generácie.
- Geografická a časová variabilita klimatických faktorov (vietor a slnečné žiarenie), s cieľom využitia poznatkov na monitorovanie, rýchlu identifikáciu porúch a predpovedanie výroby z distribuovaných energetických zariadení a zabezpečenie stability prenosovej sústavy.
- Výskum a vývoj inovatívnych energetických technológií, integrované a hybridné systémy, energetické záložné systémy, technológií uskladňovania energie. Zameranie na znižovanie nákladov na výrobu, predlžovanie životného cyklu a zvyšovanie spoľahlivosti technológií.
- Životný cyklus technológií, zameraný na znižovanie materiálnej náročnosti a skleníkových plynov a škodlivín – od výroby, cez prevádzku, až po vyradenie z prevádzky a recykláciu.

- Informačné a komunikačné technológie, údaje a softvér pre automatizované inteligentné systémy kontroly a dynamickej správy sietí v prostredí distribuovanej výroby energie z časovo nestálych zdrojov. Optimalizácia podielu jednotlivých typov OZE. Rizikový manažment v reálnom čase, ochrana a spoľahlivosť. Analýza záťaže, a priepustnosti sietí, identifikácia priorit posilňovania a budovanie nových systémov. Manažment dopytu (demand site management) – ovplyvňovanie časového správania spotrebiteľov. Výmena energie a obchodovanie v reálnom čase.
- Ekonomické aspekty investovania, vplyvy OZE na zamestnanosť, tvorbu a stabilizáciu nových pracovných miest, rekvalifikáciu. Určiť externé náklady prevádzky všetkých typov energetických zariadení a možností ich premietnutia do ceny energie.
- Environmentálne vplyvy (výroba technologických zariadení, prevádzka, vyradenie z prevádzky recyklácia), spracovanie kritérií trvalej udržateľnosti.
- Hľadanie možností polygenerácie energií na báze OZE (elektrina, teplo, chlad a pod.) a polygenerácia vodíka z bioplynu a jeho využitie v palivových článkoch.
- Decentralizácia OZE na mikrosystémy až po nízkovýkonové „domové“ kogeneračné jednotky
- Úprava bioplynu a zvýšenie jeho kvality s možnosťou pridávania do siete zemného plynu
- Mobilné jednotky na skvapalnený bioplyn a jeho využitie v doprave.

## 7.6 Alternatívne možnosti financovania OZE

### 7.6.1 Bilaterálna spolupráca

Rozvoj bilaterálnej spolupráce podnietili aj dohodnuté záväzky vyplývajúce z Kyotského protokolu, ktoré sa týkajú znižovania emisií CO<sub>2</sub>. Nakoľko západoeurópske krajiny využívajú potenciál obnoviteľných zdrojov energie na optimálnej úrovni a je pre nich nákladné znižovať emisie ďalšími investíciami do tejto oblasti na vnútroštátnej úrovni, je pre ne finančne výhodnejšie podporovať redukciu emisií v zahraničí. Z toho dôvodu uzatvárajú s krajinami, ktoré tento potenciál zatiaľ nevyužívajú v optimálnej miere, dohody, na základe ktorých získavajú nárok na časť emisií CO<sub>2</sub> dosiahnutých v rámci realizácie konkrétnych projektov na území týchto krajín. Cezhraničný obchod s emisiami je tak postavený na dohodách medzi vecne príslušnými ministerstvami v partnerských krajinách, tzv. memorandách o porozumení - Memorandum of Understanding. Jedným z hlavných nástrojov v rámci cezhraničného obchodu s emisiami je spoločná implementácia - Joint Implementation, ktorý predstavuje priame subvencie zo zahraničia do implementácie konkrétnych projektov.

Ďalším dôvodom, pre ktorý niektoré krajiny podporujú investície do oblasti energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov môžu byť zahranično politické priority, ako napríklad zníženie cezhraničných vplyvov emisií, alebo priama podpora exportu know-how, služieb a technológií.

V Slovenskej republike bolo v minulom období podporených týmto systémom financovania 11 projektov a celková výška podpory bola takmer 2 mil. EUR. Z týchto projektov sa 9 týkalo znižovania znečistenia ovzdušia zavádzaním projektov využitia obnoviteľnej energie vedúcich k zníženiu emisií CO<sub>2</sub> o približne 54 000 ton ročne. Hlavnými donormi financovania v minulosti boli Švajčiarsko a Holandsko, menej Nemecko, Rakúsko, Dánsko a USA.

### 7.6.2 Financovanie treťou stranou

Financovanie treťou stranou znamená, že tretia strana hradí náklady na realizáciu projektu, ktoré sú následne splatené finančnými tokmi alebo úsporami, ktoré projekty

generujú. Financovanie treťou stranou je a môže byť využívané pre projekty obnoviteľných zdrojov energie. Pri aplikovaní financovania treťou stranou v projektoch energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie nie sú významné odlišnosti. Finančné toky môžu byť generované predajom vyrobenej energie a úspory môžu vzniknúť napríklad znížením nákladov na palivá pri zmene palivovej základne.

Financovanie treťou stranou môže pomôcť odstrániť niektoré z bariér, pretože spoločnosti, ktoré takéto projekty realizujú, môžu poskytovať aj technologické know-how, alebo môžu pomôcť vyjednávať s distribučnými a prenosovými spoločnosťami.

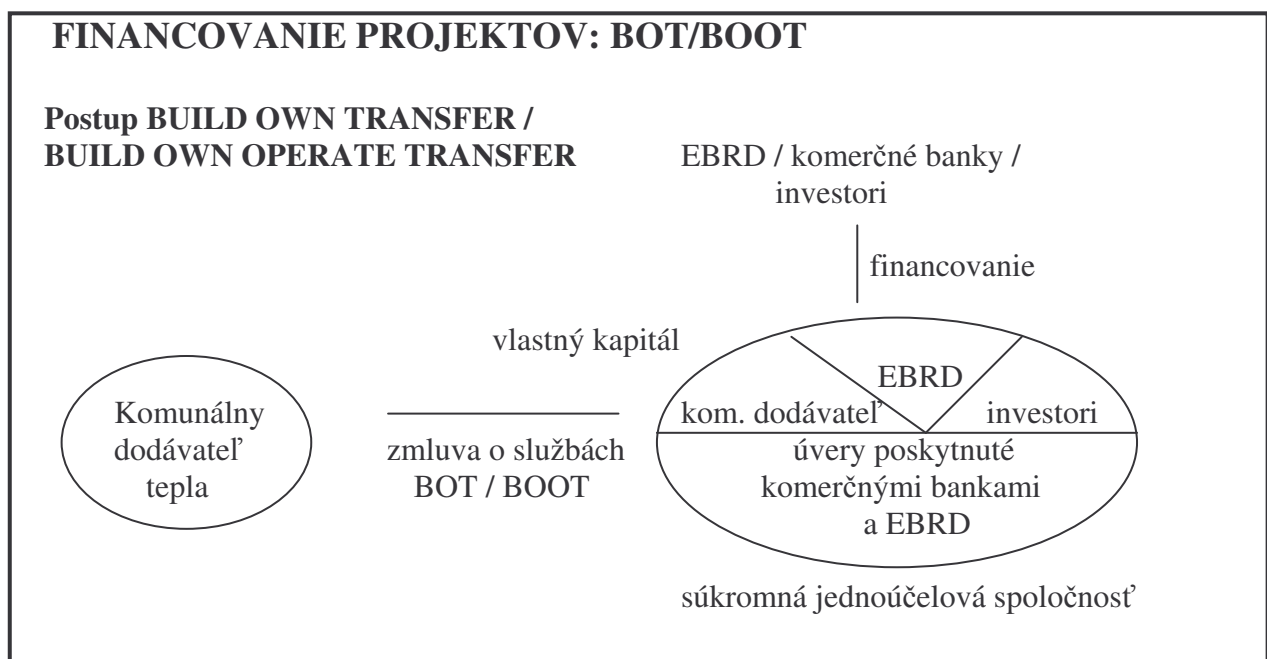
Príklad prieniku na trh s OEZ financovaním treťou stranou je v Španielsku, kde integrovaný prístup bol spojený s dosiahnutím cieľov štátu v oblasti energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie, vrátane dotácii na projekt.

### 7.6.3 BOT/BOOT

Ďalším alternatívnym zdrojom financovania je systém BOOT, ktorý zahŕňa založenie jednoúčelovej spoločnosti, ktorá koná ako investor a prevádzkovateľ pokiaľ nie sú investičné náklady splatené a energetické hospodárstvo môže byť odovzdané do užívania skutočnému objednávateľovi. Ako každá iná spoločnosť, aj táto spoločnosť je kapitalizovaná podielom vlastného kapitálu – akciami - a podielom cudzieho kapitálu – úverov.

Dôležitým faktorom pre získanie kapitálu je vôľa dodávateľskej firmy a skutočného objednávateľa investovať svoj vlastný kapitál. Ďalších investorov do vlastného kapitálu je možné nájsť medzi komerčnými investormi.

Vzhľadom na faktor neistoty, ktorý je typický pre východoeurópske krajiny, odporúčaný podiel vlastného kapitálu by mal dosahovať 50% celkových investičných nákladov. Podiel vlastného kapitálu v tomto rozsahu uľahčuje prístup k zdrojom poskytujúcim dlhodobé úvery.



Je dôležité, aby potenciálni investori boli kontaktovaní už v prípravnej fáze projektu, aby bolo možné dosiahnuť optimálnu štruktúru financovania a zabezpečiť, aby boli požiadavky a smernice finančných partnerov zahrnuté v projekte už od samého začiatku, čím sa zabráni zdržaniu jeho priebehu.

Jednoúčelová spoločnosť formálne zaniká po splatení všetkých nákladov spojených s investíciou. Základnou myšlienkou tohto konceptu je, že platby za poskytnuté služby majú byť použité na splatenie úverov ako aj na splatenie dividend a vlastného investičného

kapitálu. Energetické hospodárstvo následne preberie skutočný lokálny objednávateľ. Tento model financovania je vzhľadom na transakčné náklady spojené so založením jednúčelovej spoločnosti a jej administratívnu náročnosť vhodný najmä pre väčšie projekty, s objemom investície nad 2,5 Mil. EUR.

## 8. Bariéry využívania OZE

V posledných rokoch sa nedosiahol očakávaný rozvoj využívania OZE, čo je spôsobené určitými bariérami. Tieto bariéry znižujú ochotu investovať do projektov na využívanie OZE. Bariéry sú analyzované na dvoch úrovniach. Prvá úroveň identifikuje špecifické bariéry, ktoré bránia rozvoju využívania konkrétneho druhu OZE. Druhá úroveň analyzuje bariéry, ktoré obmedzujú rozvoj využívania obnoviteľných zdrojov energie ako celku. Sú rozdelené na trhové, technologické, informačné a legislatívne bariéry.

### 8.1 Špecifické bariéry

#### Bariéry pre využívanie biomasy a bioplynu ako paliva

Na Slovensku je snaha podporovať rozvoj využívania biomasy na energetické účely. Širšiemu rozvoju využívania drevnej suroviny na vykurovanie bráni vysoký podiel plynifikácie a rozšírený názor, že vykurovanie drevom je nevýhodné.

Bariéry pre využívanie biomasy na premenu tepla:

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

Bariéry pre využívanie bioplynu:

- malé skúsenosti s prípravou, výstavbou a prevádzkovaním bioplynových staníc,
- nerozvinutý trh tuzemských dodávateľov technologických a stavebných častí,
- nedocenenie environmentálneho a regionálneho prínosu bioplynových technológií.

#### Bariéry pre využívanie vodnej energie

Vodná energia je najviac využívaným obnoviteľným zdrojom na výrobu elektriny s dlhoročnou tradíciou. Počas dlhej doby využívania tejto energie boli zdokonalené technologické postupy tak, že v súčasnosti výroba elektriny aj v malých vodných elektrárnach patrí medzi konkurencieschopné.

Bariéry rozvoja:

- vyššie investičné náklady, ktoré súvisia s ich dlhou životnosťou (50-60 rokov),
- vysoká doba návratnosti,
- neprimerané aktivity záujmových združení,
- obmedzenia v chránených oblastiach.

#### Bariéry pre využívanie veternej energie

Doposiaľ nebol v Košickom kraji dôsledne zmapovaný veterno-energetický potenciál. Údaje udávané v oficiálnych dokumentoch sa ukazujú byť neobjektívne a nadhodnotené. Doteraz uskutočnené merania mali len lokálny charakter.

Bariéry rozvoja:

- nedostatočná znalosť veterných klimatických podmienok (intenzita vetra a jeho časová a geografická variabilita),
- silná závislosť od veterných klimatických podmienok,
- neznalosť dopadov vysokého podielu (cca nad 5%) výroby elektrickej energie na fluktuácie v energetickej sieti,
- problémy percepcie (vnímania) súvisiace najmä s vizuálnou zmenou prostredia,
- nedostatočná informovanosť o hygienických a environmentálnych dopadoch prevádzky veterných parkov.

### **Bariéry pre využívanie geotermálnej energie**

Rozvoj techniky a technológie zariadení na využitie geotermálnej energie zaostáva za možnosťami jej primeraného využívania. V súvislosti s požiadavkami na ochranu životného prostredia pri ťažbe a využívaní geotermálnych vôd nebola dodnes spoľahlivo overená ťažba geotermálnej vody v uzavretom okruhu s reinjektážou tepelne využitej vody.

V Košickom kraji sa vyskytujú oblasti s vysokými teplotami v prostredí suchých, nezvodnených hornín, využitie tohto tepla je možné pomocou tzv. výmenníkového efektu – pomocou injektáže „studenej vody“, jej ohriatia v podzemnej nádrži a na povrch.

Z doterajších poznatkov o súčasnom využívaní termálnych vrtov vyplývajú 2 hlavné príčiny pomerne veľkého počtu nevyužívaných vrtov:

- nízka výdatnosť vrtov, ktorá nevyhovuje dolnej hranici energetického výkonu – 0,6 MW<sub>t</sub>,
- nízka teplota geotermálnej vody,

Bariéry rozvoja:

- nedostatočný rozvoj techniky a technológií,
- vysoké investičné náklady,

### **Bariéry pre využívanie slnečnej energie**

Slnko poskytuje energiu síce v obrovskom prebytku, ale v „zriedenej“ forme a nerovnomerne (zima–leto, noc–deň, počasie). Pri jasnej oblohe a kolmom dopade slnečných lúčov je maximálna priemerná hodnota výkonu na 1 m<sup>2</sup> približne 1000 W.

Účinnosť premeny tejto energie u súčasných fotovoltaických (FV) článkov je v rozsahu 4-11% (technológia tenkých filmov) až po 15-18% (kryštalický kremík). Komerčné využitie fotovoltaiky je v porovnaní s inými technológiami OZE investične náročnejšie. Vďaka podpore v iných štátoch však rýchlo rastie (40% medziročný nárast od roku 2000) a zároveň prechádza výrazným inovačným procesom, čo prispieva k znižovaniu výrobných nákladov.

Bariéry rozvoja pri využívaní na výrobu elektriny:

- vysoké investičné náklady,
- nedostatočná znalosť možností využitia fotovoltaickej technológie,
- nízka účinnosť premeny slnečnej energie na elektrickú.

Bariéry rozvoja pri využívaní na premenu tepla:

- nízka schopnosť akumulácie tepla,
- absencia národných programov na podporu inštalovania slnečných kolektorov,
- vyššie investičné náklady.

## 8.2 Bariéry, platné pre všetky druhy OZE

### Trhové bariéry

Jednou z bariér pre skutočný rozvoj využívania OZE sú trhové bariéry, ktoré odrádzajú podnikateľské subjekty a aj obyvateľov od investícií do zariadení využívajúce OZE.

#### *1. Absentujúce dlhodobé stabilné podmienky v systéme výkupných cien vyrobenej elektriny OZE*

Pre podnikateľské subjekty hlavnou trhovou bariérou je skutočnosť, že investori nemajú zabezpečenú dlhodobú garanciu minimálnych cien pre výkup elektriny z OZE na dlhšie časové obdobie. Bez garancií štátu nie sú ochotné financovať investične náročnejšie projekty. S ďalšou bariérou sa stretávajú teplárne, ktoré majú pri prechode na vykurovanie biomasou problémy s uzavretím zmluvy s garanciou ceny biomasy na dostatočne dlhé obdobie.

#### *2. Neexistencia podporných opatrení pre obyvateľstvo*

Pre obyvateľstvo najväčšou trhovou bariérou je absencia systému finančných stimulov a výhodných úverov na financovanie neprimerane vysokých vstupných kapitálových výdavkov na zariadenie využívajúce OZE. Táto bariéra súvisí aj s plošnou plynofikáciou v minulých rokoch, ktorá bola preferovaná takmer vo všetkých regiónoch KSK. Návrat k efektívnemu vykurovaniu biomasou je z tohto dôvodu malý aj v oblastiach, ktoré majú na to najvhodnejšie podmienky. Investičné náklady do technológií sú často porovnávané s konvenčnými bez toho, aby sa zväžili prevádzkové náklady, dopad na životné prostredie a úroveň zamestnanosti.

### Technologické bariéry

Súčasný stav vývoja technológií neumožňuje všetky druhy OZE využívať v plnom rozsahu. Väčšina moderných technológií sa nachádza v štádiu experimentovania a modernizácie, kedy ich investičná náročnosť je stále veľmi vysoká. Vysoká investičná náročnosť súvisí aj s tým, že tieto technológie sú prevažne importované.

#### *1. Technologický vývoj zariadení využívajúcich OZE*

Najvyššie náklady majú technológie, ktoré sú v štádiu technologického vývoja. Najmladšou technológiou je fotovoltaika, ktorá našla masové uplatnenie na trhoch iba pred niekoľkými rokmi. V porovnaní s veternou energetikou vývoj trhu s fotovoltaikou zaostáva o približne 10 rokov. Investičné náklady fotovoltaiky sú v priemere 2-krát vyššie než u ostatných OZE.

#### *2. Závislosť využívania OZE od prírodných podmienok*

Táto vlastnosť OZE môže byť v určitých prípadoch považovaná za bariéru. Využívanie niektorých OZE v reálnom čase je ovplyvnené sezónnou a krátkodobou variabilitou klimatických podmienok. V prípade veľkých a náhlych výkyvov môže mať dopad na bezpečnosť a dodávku elektriny do elektrizačnej sústavy.

## **Informačné bariéry**

### *1. Nedostatočná informovanosť obyvateľstva o výhodách a nevýhodách OZE*

Chýba plošná informovanosť a systém osvedy obyvateľstva, ktorým je možné naštartovať záujem o ich využívanie.

### *2. Nedostatočné uplatňovanie nových poznatkov v praxi a vzdelávaní*

V oblasti OZE existuje slabé prepojenie vedy a výskumu s výrobnou sférou. Nedostatočné je uplatňovanie nových poznatkov z oblasti OZE vo vyučovacom procese na všetkých stupňoch vzdelávania a s tým súvisiace nízke povedomie obyvateľstva.

### *3. Chýbajúce regionálne koncepcie na využívanie OZE*

Regióny nemajú spracované koncepcie využívania OZE na základe zmapovania potenciálov jednotlivých druhov OZE, čo je dôsledkom nedokončenej fiškálnej decentralizácie štátnej správy. Regionálna samospráva nedisponuje kompetenciami v sektore regionálnej energetiky a využívania prírodných zdrojov.

## **Legislatívne bariéry**

Legislatívne a administratívne bariéry, ktoré je potrebné odstrániť legislatívnou úpravou:

### *1. Neexistencia dlhodobých stabilných podmienok definujúcich výkupnú cenu vyrobenej elektrickej energie*

Napriek uvedeniu niektorých nových nástrojov v oblasti využitia OZE pretrváva na slovenskom trhu stále značné riziko súvisiace s nejednoznačnými dlhodobými podmienkami v sektore. Návratnosť investícií pri využívaní OZE je dlhodobá a dosahuje v závislosti na podmienkach až 15 rokov. Bez dlhodobej garancie stability podmienok na trhu je investovanie v tejto oblasti vysoko rizikové, ktoré nie sú ochotné podporiť žiadne bankové inštitúcie ani investori.

Najväčšou bariérou je chýbajúca dlhodobo fixovaná výkupná sadzba za vyrobenú elektrickú energiu z OZE. SR je jednou z mála krajín v európskom, ale tiež v stredoeurópskom priestore, ktorá nemá dlhodobo legislatívne garantovanú výkupnú sadzbu za vyrobenú elektrickú energiu (napr. Česká republika – 15 rokov, Maďarsko – 15 rokov, Rakúsko – 13 rokov). Práve krajiny, kde nastal výrazný rozvoj využívania OZE (napr. Nemecko, Španielsko a Taliansko), majú garanciu výkupnej sadzby zavedenú až na obdobie 20 rokov.

### *2. Chýbajúca povinnosť vykúpať elektrickú energiu z OZE*

Rovnako dôležitým aspektom pre stabilitu trhu je povinnosť výkupu elektrickej energie vyrobenej z OZE (nielen povinnosť pripojenia do verejnej distribučnej siete). V Slovenskej republike povinnosť výkupu nie je legislatívne zaručená a v súčasnosti sa rieši iba krátkodobými administratívnymi opatreniami ÚRSO SR. Takáto nejednoznačnosť podmienok a ich chýbajúca dlhodobá záväznosť je však veľkou bariérou pre ďalší rozvoj.

Problematika obnoviteľných zdrojov energie nie je riešená komplexne formou samostatného zákona. V roku 2004 boli v Slovenskej republike prijaté v oblasti energetiky zákony



č. 656/2004 Z. z. o energetike a č. 658/2004 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach, ktoré vo zvýšenej miere podporujú výrobu elektriny z OZE. Tieto zákony nadobudli účinnosť od 1. januára 2005. Je predpoklad, že existujúce legislatívne a administratívne bariéry, ktoré sa vyskytujú v zákone o energetike, budú odstránené v pripravovanej novelizácii tohto zákona.

## 9. Nástroje KSK pre využívanie OZE

### 9.1 Základné východiská

#### Politické:

- zodpovednosť Košického samosprávneho kraja za rozvoj regiónu v súlade so zákonom 302/2001 Z.z. o samospráve vyšších územných celkov (samosprávnych krajoch) v znení neskorších predpisov a zákona č. 503/2001 Z.z. o podpore regionálneho rozvoja v znení neskorších predpisov,
- negociačné záväzky v súvislosti so vstupom Slovenska do EÚ

#### Ekonomicko-sociálne:

- výrazný rast svetových cien klasických palív
- útlm energeticky náročných priemyselných odvetví (strojárstvo, ťažba a úprava nerastných surovín, hutníctvo neželezných kovov, potravinársky a elektrotechnický priemysel), verejnej dopravy, služieb a i.
- vysoká miera nezamestnanosti
- neprimerane vysoká energetická náročnosť priemyselno-poľnohospodárskej sféry s negatívnym dopadom na konkurencieschopnosť produkcie

#### Environmentálne:

- výrazne poškodené ŽP v prevažnej časti regiónu v dôsledku antropickej činnosti – aj činnosťou energetických zdrojov, využívajúcich fosílna palivá (znečistené ovzdušie, horninové prostredie, kontaminované podzemné a povrchové vody, odpadové hospodárstvo)

### 9.2 Ciele

#### Priorita:

stanovenie nástrojov regionálnej energetickej politiky na efektívne a trvalo udržateľné využívanie lokálnych OZE s dôrazom na ochranu a tvorbu životného prostredia, podporu zavádzania nových technológií a inovácií s dopadom na vyvážený a trvalo udržateľný hospodársky a sociálny rozvoj Košického kraja

#### Špecifický cieľ:

##### 1. vytvorenie základných systémových opatrení na:

- zníženie energetickej závislosti kraja od dovozu energií a palív a zvýšenie sebestačnosti v zásobovaní energiami najmä vidieckych oblastí (bezpečnosť a suverenita regiónu),
- zníženie energetickej náročnosti (realizáciou úsporných opatrení, napr. v oblasti koncovej spotreby energie, recyklácie energie, ...),
- zvýšenie podielu využitia OZE v celkovej spotrebe energií s dôrazom na miestne zdroje

##### 2. návrh energetickeho manažmentu kraja (koordinácia implementácie systémových opatrení, navrhnutých stratégiou)

### 9.3 Nástroje regionálnej energetickej politiky

Pozícia Košického samosprávneho kraja vo vzťahu k problematike využívania obnoviteľných zdrojov energie sa odvíja z jeho zodpovednosti za regionálny rozvoj podľa

zákona č. 503/2001 Z.z. o podpore regionálneho rozvoja v znení neskorších predpisov. Z hľadiska svojej zodpovednosti, kompetencií a energetickej problematiky môže KSK využívať nástroje, uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 13: Nástroje regionálnej energetickej politiky

ADRESÁT / SMER	DRUH NÁSTROJA / AKTIVITY			
	Informácie a poradenstvo	Finančná motivácia	Infraštruktúra	Administratívne opatrenia
<b>PODNIKY</b>				
mobilita	Informácie o lokalite, regionálny marketing	lokalizačná podpora	výstavba energetickej infraštruktúry, doprava, vzdelávanie	lokalizačné príkazy a zákazy (zmeny ÚP VÚC)
investície	---	investičná motivácia	výskumné zariadenia	regulácia investícií
nové pracovné miesta	---	kofinancovanie projektov	vedecké parky	---
technológie, inovácie	technologické a inovačné poradenstvo (subregionálne energetické informačné centrá)	kofinancovanie projektov zavádzania nových technológií a výskumno-vývojových inovácií	technologické a podnikateľské centrá	regulácia nových technológií
zakladanie podnikov	podnikateľské poradenstvo	rizikový kapitál, „štartovacia pomoc“	---	regulácia zakladania podnikov
kooperácia	kooperačné poradenstvo	kooperačná motivácia	---	---
<b>OBYVATELSTVO</b>				
vzdelávanie	informácie o možnostiach vzdelávania	príspevky na vzdelanie	výstavba infraštruktúry orientovanej na obyvateľstvo, vzdelávanie	---
mobilita	informácie o ponuke pracovných miest	príspevky na mobilitu		---
zásobovanie	informácie o ponuke a kvalite zásobovania	subvencie blízkym dodávateľom		---
<b>OBCE, INŠTITÚCIE</b>				
	poradenstvo obciam a regionálnym zariadeniam	príspevky na komunálne a regionálne rozvojové projekty	infraštruktúrna pomoc obciam	koordinácia obcí a regionálnych zariadení

### Informácie a poradenstvo

V rámci informačných nástrojov a poradenstva môže samosprávny kraj zostavovať katalógy lokalizačných výhod a za pomoci regionálneho marketingu informovať verejnosť a podnikateľov v energetike o prednostiach jednotlivých regiónov alebo o kvalite jednotlivých lokalít.

Do skupiny informačných a poradenských nástrojov možno tiež zahrnúť spoluprácu. Spolupráca subjektov so spoločným záujmom je prvkom schopným aktivizovať vnútorný rozvojový potenciál. Ide o kooperáciu VÚC s verejnoprávnymi korporáciami, záujmovými organizáciami, občanmi a s podnikateľmi (v súlade s princípom participácie verejného

a súkromného sektora na ekonomickom rozvoji regiónu). Medzi organizácie ovplyvňujúce regionálny rozvoj v problematike OZE zaraďujeme aj Slovenskú inovačnú energetickú agentúru, košické pracovisko Energetického centra Bratislava, orgány štátnej správy, orgány miestnej samosprávy, združenia regionálneho rozvoja a firmy, zaoberajúce sa energetickou problematikou (VSE, SE).

### **Finančná motivácia**

Samosprávny kraj môže podnikateľom uľahčiť prístup k finančným prostriedkom. Do skupiny nástrojov označených ako finančná motivácia môžeme zaradiť:

- poskytovanie pôžičiek a subvencií z rozpočtov samosprávy
- podielová spoluúčasť v podnikoch

Finančné prostriedky môžu byť využité taktiež na financovanie obchodných misií s cieľom pomôcť podnikateľom nadviazať nové obchodné vzťahy v zahraničí. Ďalšou možnosťou je podporovať účasť na veľtrhoch a týmto spôsobom sa snažiť zviditeľniť. Taktiež je možné organizovať konferencie na propagáciu a podporu využívania OZE.

Z rozpočtu VÚC sa môžu podľa zákona č. 583/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách územnej samosprávy poskytnúť dotácie a návratné finančné výpomoci právnickým osobám, ktoré boli založené samosprávnym krajom a to na úlohy a akcie vo verejnom záujme alebo na za účelom rozvoja územia. Iným právnickým osobám a fyzickým osobám – podnikateľom so sídlom na území VÚC môže byť poskytnutá dotácia alebo návratná finančná výpomoc len z vlastných príjmov a na podporu verejnoprospešných služieb podnikania a zamestnanosti.

V najbližšom období sa samosprávny kraj zapojí do financovania projektov podporovaných zo štrukturálnych fondov EÚ vlastnými daňovými a nedaňovými príjmami, ako aj prijatými úvermi. Zdroje je možné kombinovať.

### **Infraštruktúra**

Jednou z oblastí, v ktorých môže samosprávny kraj vypracovať projekty financované zo štrukturálnych fondov, je aj budovanie a rozvoj energetickej infraštruktúry. Jedná sa o „mäkkú“, ale aj „tvrdú“ infraštruktúru.

Investície do mäkkej infraštruktúry by mali smerovať do zariadení:

- orientovaných na obyvateľstvo (vzdelávanie a propagácia v oblasti OZE),
- podporujúcich výskum a vývoj,
- poradenských služieb,
- umožňujúcich prístup k financiám,
- podporujúcich rozvoj priemyselných a obchodných asociácií,

Tvrdá infraštruktúra zahŕňa klasickú infraštruktúrnú politiku ako časť regionálnej politiky pri podpore podnikovej mobility a lokalizácie podnikov v území prostredníctvom:

- výstavby zásobovacej a odvoznejsiete,
- dopravnej infraštruktúry v kompetencii VÚC,
- zariadení, podporujúcich inovácie, zakladanie podnikov a tvorbu organizačných sietí.

Infraštruktúrna podpora priamo ovplyvňuje priestor činnosti podnikateľských subjektov i obyvateľstva. Budovanie infraštruktúry slúžiacej obyvateľom v meste alebo regióne by mali byť plánované a realizované z regionálnej úrovne.

Primárnou oblasťou záujmu by mala byť stimulácia inovácií a produkcia vedomostí, znalostí, t.j. aplikácia vedomostí, ktoré sú úspešné na trhu. Nové vedomosti môžu pridaním k novému

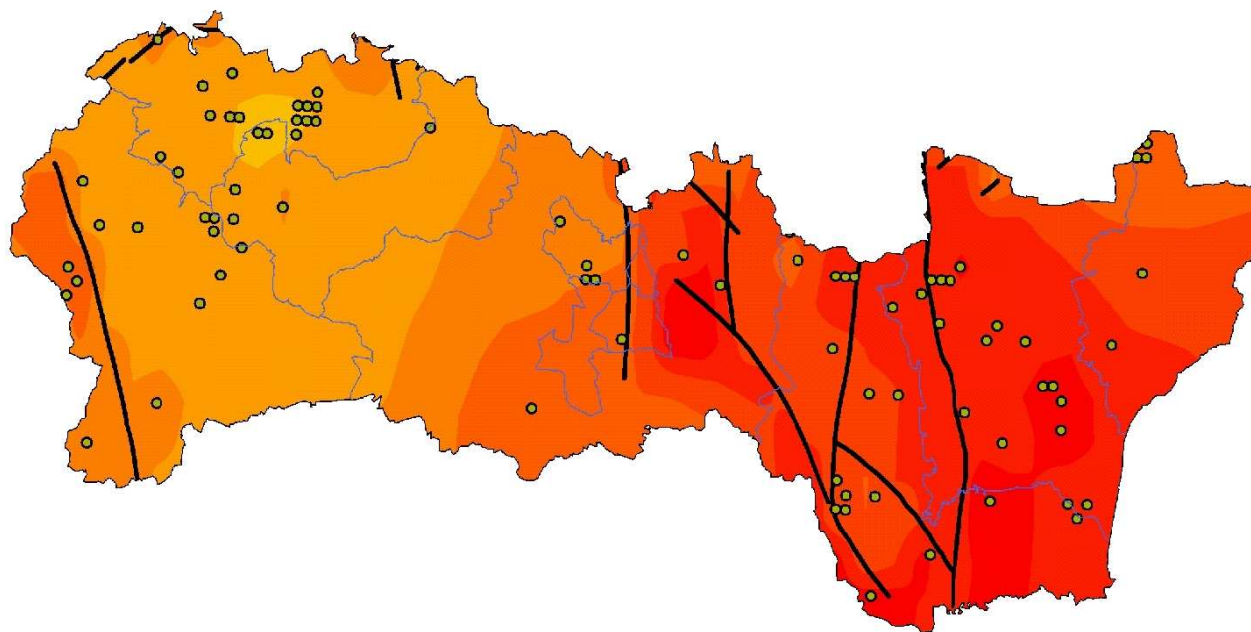
produktu a produkčnému procesu zahŕňať nové formy organizácie, strategické koncepty, pravidlá alebo hodnoty (výskumné parky, technologické a podnikateľské centrá).  
Infraštruktúrne opatrenia v porovnaní s finančnými motívmi sú pomerne presne orientované na cieľové skupiny a pôsobia oveľa spoľahlivejšie a trvalejšie. Spôsobujú dlhodobější úžitok a trvalejšie môžu zlepšiť atraktivnosť regiónu.

### **Administratívne opatrenia**

Administratívne nástroje majú charakter regulácie. Majú formu zákonov, vyhlášok, všeobecne záväzných nariadení. Majú celoštátnu a celoregionálnu platnosť.

## 10. Mapové prílohy

Mapa potenciálu geotermálnej energie v KSK



### Legenda

Interpolácia teplôt v hĺbke 500 m [°C]

<VALUE>

3,407544374 - 7,917817222
7,917817223 - 12,42809007
12,42809008 - 16,93836292
16,93836293 - 21,44863576
21,44863577 - 25,95890861
25,95890862 - 30,46918146
30,46918147 - 34,97945431
34,97945432 - 39,48972715
39,48972716 - 44

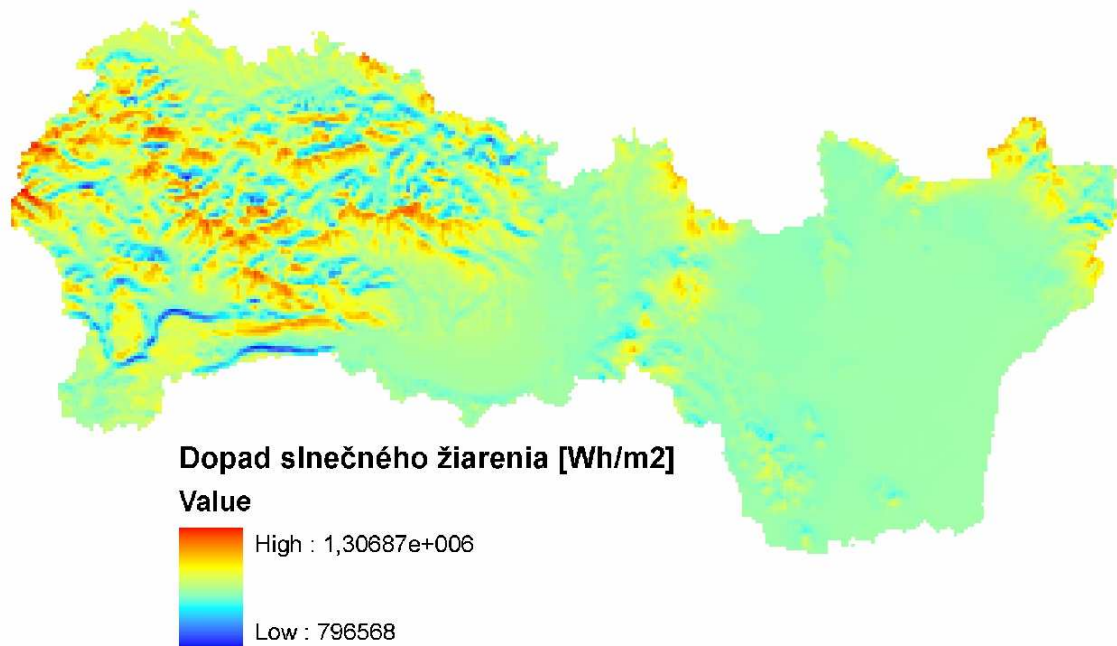
● Geotermálne vrty

— Zlomy

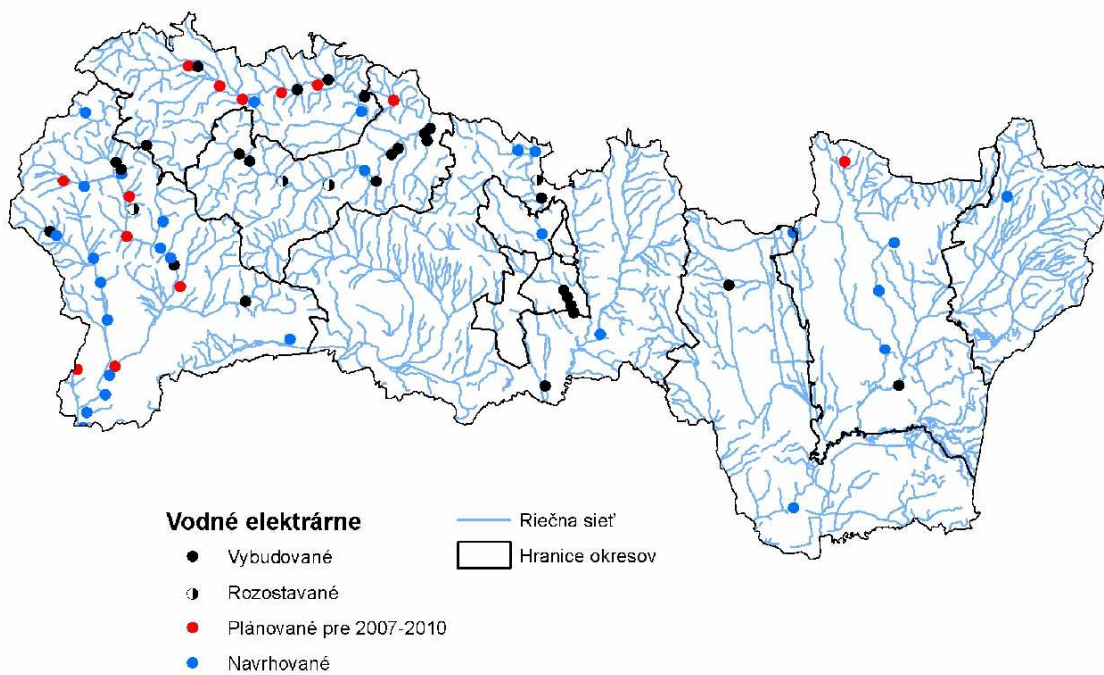
□ Hranice okresov

□ Hranica samosprávneho kraja

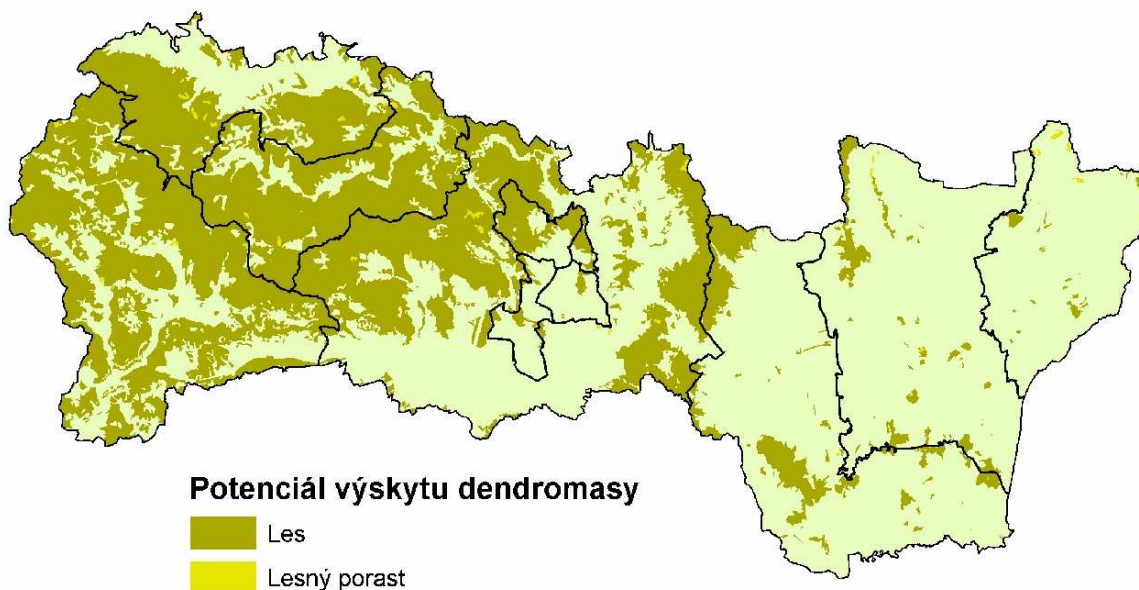
## Mapa technickej využiteľnosti slnečnej energie v KSK



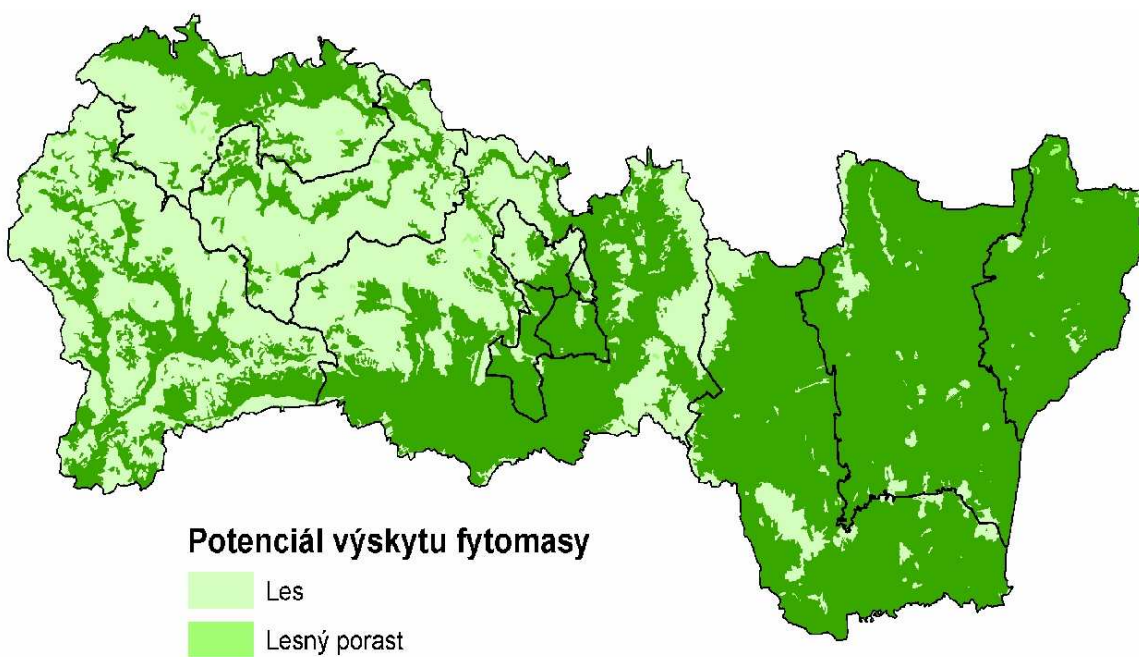
## Mapa územného priemetu využiteľnosti vodnej energie v KSK



### Mapa výskytu dendromasy v KSK

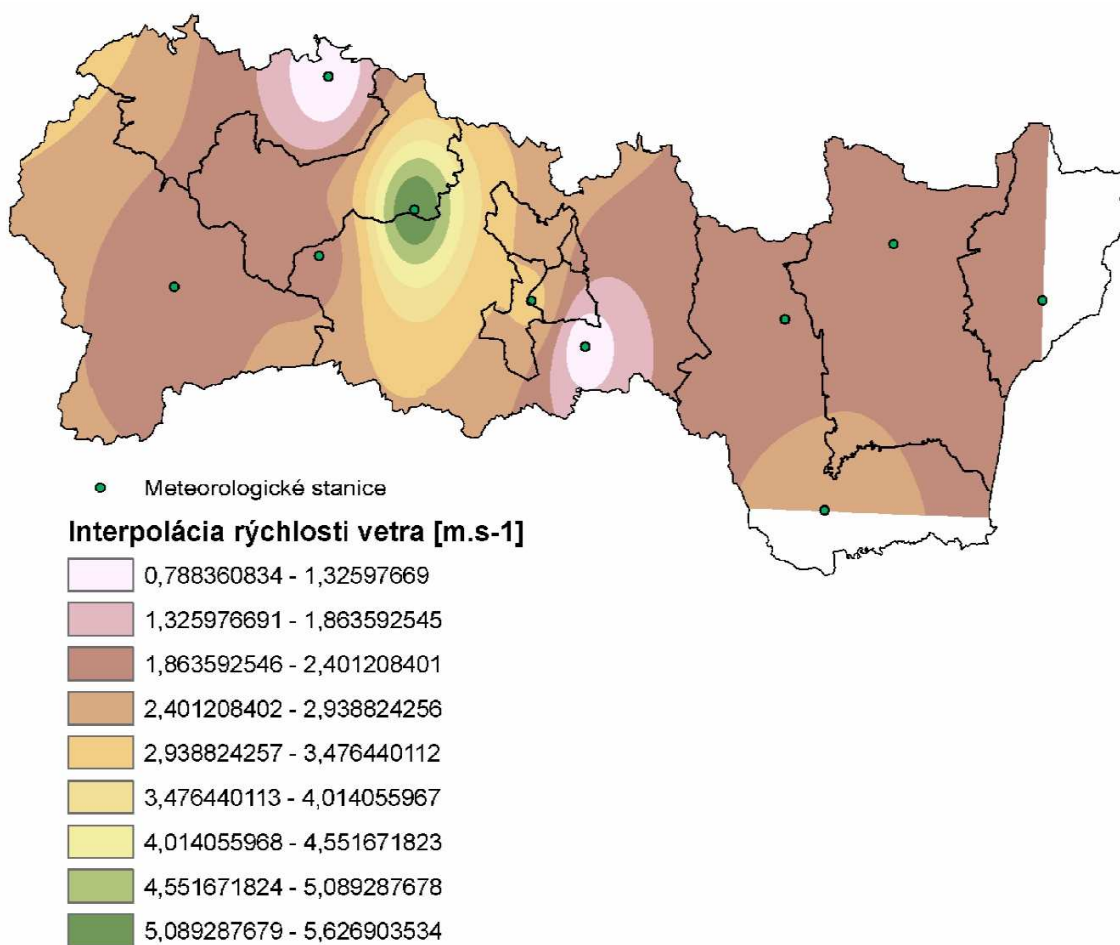


### Mapa výskytu fytomasy v KSK





## Mapa využiteľnosti veternej energie v KSK



## 11. Použitá literatúra

1. Akčný plán energetickej účinnosti, Európska komisia, október 2006
2. Analýza vplyvu platnej legislatívy na podporu využívania biomasy na energetické účely a návrh na ďalšie riešenie, schválená uznesením vlády SR č. 218/2006 z 8. 3. 2006
3. Biomasa – alternatíva pre komunálnu energetiku III, zborník prednášok, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia ZSVTS Bratislava, 2003
4. Bulletin č. 1/2005, Štatistický úrad Slovenskej republiky, Krajská správa v Košiciach
5. Cestovná mapa pre obnoviteľnú energiu, Európska komisia, január 2007
6. Energetická politika pre Európu – Integrovaný balík opatrení pre oblasť energetiky a klimatických zmien na zníženie úrovne emisií v 21. storočí, Európska komisia, január 2007
7. Energetická politika SR, schválená uznesením vlády SR č. 29/2006 z 11. 1. 2006
8. Energetika 2003, Štatistický úrad Slovenskej republiky, marec 2005
9. Energetika 2004, Štatistický úrad Slovenskej republiky, február 2006
10. Energetika 2005, Štatistický úrad Slovenskej republiky, január 2007
11. Konceptia využitia poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely, schválená uznesením vlády SR č. 1149 z 1. 12.2004
12. Konceptia využívania OZE, schválená uznesením vlády SR c. 282/2003 z 23. 4. 2003
13. Lesné hospodárstvo v Slovenskej republike za roky 2000 – 2004, Štatistický úrad Slovenskej republiky, november 2005
14. Metodika tvorby územných energetických koncepcií – metodická príručka. Česká energetická agentúra, Praha, 2006
15. Národný strategický plán rozvoja vidieka pre obdobie 2007 – 2013, schválený uznesením vlády SR č. 497/2006 z 24. 5. 2006
16. Národný strategický referenčný rámec, Vláda Slovenskej republiky, december 2006
17. Návrh energetickej politiky Slovenskej republiky, Vláda Slovenskej republiky, január 2006
18. Návrh Stratégie vyššieho využitia OZE v SR, vypracovaného Ministerstvom hospodárstva SR a v súčasnosti je na medzirezortnom pripomienkovom konaní (2006)
19. Polák M. a kol. (2006): Priebežná správa zhodnocovania biomasy v podnikateľskej sfére a samospráve v podmienkach Košického a Prešovského samosprávneho kraja. Ekonomická Univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta Košice
20. Prieskum Komisie v sektore energetiky, Európska komisia, október 2006
21. Rekreačno–turistické využitie geotermálnej energie pre rozvoj Olšavského mikroregiónu – štúdia uskutočniteľnosti. Slovgeoterm s.r.o., Bratislava, 2005.
22. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2001/77/ES z 27. septembra 2001 na podporu elektriny vyrobenej z obnoviteľných energetických zdrojov na vnútornom trhu s elektrinou (Ú. v. ES L 283, 27. 10. 2001)
23. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2002/91/ES zo 16. decembra 2002 o energetickej hospodárnosti budov (Ú. v. ES L 001, 04. 01. 2003)
24. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2003/30/ES z 8. mája 2003 o podpore využitia biopalív alebo iných obnoviteľných zdrojov pre dopravu (Ú. v. EÚ L 123, 17. 05. 2003)
25. Správa o geotermálnom prieskume územia SR. Ministerstvo životného prostredia SR, schválená uznesením vlády SR č. 771 z 20.9.2006
26. Správa o pokroku v rozvoji OZE vrátane stanovenia národných indikatívnych cieľov pri využívaní OZE, schválená uznesením vlády SR č. 667 zo 7. 7. 2004

27. Strednodobá koncepcia politiky pôdohospodárstva na roky 2004 až 2006: Lesné hospodárstvo; Poľnohospodárstvo a potravinársky priemysel), schválená uznesením vlády SR č. 1090 z 19. 12. 2003
28. U.S. Department of energy, Energy efficiency and renewable energy, odborné články : Future developments, Geothermal power technology, Geothermal resources, Policy, Ways to generate electricity, Cost of bioenergy, Economics a Biomass program
29. Výnos úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 2/2006, ktorým sa ustanovuje rozsah cenovej regulácie v elektroenergetike a spôsob jej vykonania, rozsah a štruktúra oprávnených nákladov, spôsob určenia výšky primeraného zisku a podklady na návrh ceny
30. Výroba elektriny z biomasy, Slovenská energetická agentúra, 2005
31. Využitie geotermálnej energie pre system centrálného zásobovania teplom v meste Košice. Podnikateľský zámer. Vypracovaný Dánskou agentúrou pre ochranu ŽP DANCEE v septembri 2002
32. WEP1 (Wind Energy Potencial) Study of wind potential in five European regions (2002) – štúdia na zistenie možností využívania veternej energie v 5 európskych regiónoch
33. Zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike a o zmene niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
34. Zákon č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike
35. Zelená správa 2006
36. Internetové stránky:  
[www.eia.enviroportal.sk](http://www.eia.enviroportal.sk), [www.slovensko.eco-energy.info](http://www.slovensko.eco-energy.info), [www.agroportal.sk](http://www.agroportal.sk),  
[www.biom.cz](http://www.biom.cz), [www.biomasa.sk](http://www.biomasa.sk), [www.bvv.cz](http://www.bvv.cz), [www.e-filip.sk](http://www.e-filip.sk), [www.ecb.sk](http://www.ecb.sk),  
[www.economy.gov.sk](http://www.economy.gov.sk), [www.ekoskola.sk](http://www.ekoskola.sk), [www.energie.sk](http://www.energie.sk), [www.energie.tzb-info.cz](http://www.energie.tzb-info.cz),  
[www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk), [www.etp.sk](http://www.etp.sk), [www.intechenergo.sk](http://www.intechenergo.sk), [www.intechsk.sk](http://www.intechsk.sk),  
[www.lesoprojekt.sk](http://www.lesoprojekt.sk), [www.lesy.sk](http://www.lesy.sk), [www.mpsr.sk](http://www.mpsr.sk), [www.ozeport.sk](http://www.ozeport.sk), [www.sea.gov.sk](http://www.sea.gov.sk),  
[www.seas.sk](http://www.seas.sk), [www.seps.sk](http://www.seps.sk), [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk), [www.slnečnaenergia.sk](http://www.slnečnaenergia.sk), [www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz)  
[www.statistics.sk](http://www.statistics.sk), [www.tuzvo.sk](http://www.tuzvo.sk), [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz), [www.uniag.sk](http://www.uniag.sk), [www.unsk.sk](http://www.unsk.sk),