Program celoživotného vzdelávania

refuge
Obnoviteľná energia pre budúce generácie

Zaměstnání v oblasti obnovitelných zdrojů energie

Příručka pro výchovné a kariérní poradce

Přehled zdrojů energie a příklady povolání v oblasti OZE

Koordinátor projektu:

EkoFond, n. f.
Mlynské nivy 44/A
825 11 Bratislava
Slovenská republika

Příručka je financována z Programu celoživotního vzdělávání
Podprogram Leonardo da Vinci – Přenos inovací
Číslo smlouvy: 11310 1618
Číslo projektu: 2011-1-SK1-LEO05-02879

Naší snahou je, aby lidé mohli využít odborné rady, lehce dostupné zdroje a pracovní příležitosti v oblasti obnovitelných zdrojů energie a zároveň podporovat růst sektoru obnovitelných zdrojů energie.

Za obsah této příručky zodpovídá výlučně kolektiv autorů. Příručka nereprezentuje názor Evropské komise (EK). EK ani žádná osoba jednající jejím jménem neodpovídá za použití informací obsažených v této publikaci. Názory vyjádřené v této publikaci EK žádným způsobem nepřijala ani neschválila a neměly by být považovány za vyhlášení názorů EK.

Autoři příručky:

EkoFond, neinvestičný fond SPP
Mlynské nivy 44/A, 825 11 Bratislava
Slovenská republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Renata Proková
tel.: +421 2 62 62 20 33
e-mail: renata.prokova@spp.sk
www.ekofond.sk

IDEC S.A.
96, Iroon Polytechnicou Ave, 185 36 Piraeus
Řecko
Kontaktní osoba pro projekt:
Evangelia Anthopoulou
tel.: +30 210 428 6227
e-mail: lila@idec.gr
www.idec.gr

SOŠ elektrotechnická Trnava
Sibírska 1, 917 01 Trnava
Slovenská republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Ing. Iveta Bakičová
tel.: +421 905 382 990
e-mail: ivetabakic@gmail.com
www.sose-trnava.edu.sk

Spojená škola Banská Bystrica
Kremnička 10, 974 05 Banská Bystrica
Slovenská republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Ing. Janka Zázrivcová
tel.: +421 915 999 006
e-mail: zazrivcova@stavebnabb.eu
www.stavebnabb.eu

SOŠ technická Prešov
Volgogradská 1, 080 01 Prešov
Slovenská republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Ing Peter Príhoda
tel.: +421 51 771 45 60
e-mail: peterweb@centrum.sk
www.sost-po.sk

Integrovaná střední škola Sokolnice
Sokolnice 496, 664 52 Sokolnice
Česká republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Eva Dařenová
tel.: +420 544 224 634
e-mail: darenova@iss-sokolnice.cz
www.iss-sokolnice.cz

Štátny inštitút odborného vzdelávania
Bellova 54/a, 837 63 Bratislava
Slovenská republika
Kontaktní osoba pro projekt:
Ing. Alena Galanová
tel.: +421 2 54 77 67 74
e-mail: galanova@siov.sk
www.siov.sk

Vydal EkoFond, n. f., Mlynské Nivy 44/a, 825 11 Bratislava

Jazyková a grafická úprava: JAGA GROUP, s. r. o.

Listopad 2013

Všechna práva vyhrazena.

Doslovné ani částečné přebírání tohoto materiálu není povoleno bez předchozího písemného svolení vydavatele EkoFond, n. f.

OBSAH

PŘEDMLUVA **7**

1 ÚVOD **9**

2 ZDROJE ENERGIE **10**

3 NEOBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE **11**
3.1 Uhlí 11
3.2 Zemní plyn 12
3.3 Ropa 14
3.4 Jaderná energie 15

4 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE **18**
4.1 Sluneční energie 19
4.2 Větrná energie 23
4.3 Geotermální energie 27
4.4 Energie z biomasy 30
4.5 Vodní energie 34

5 ZÁVĚR **38**

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY **40**

Příloha: Povolání v oblasti energetiky **41**

1 Povolání ve Slovenské republice **41**
1.1 Povolání z Národní soustavy povolání Slovenské republiky 41
1.2 Povolání nezařazená v Národní soustavě povolání 42

2 Povolání ve vybraných zemích EU **43**
2.1 Řecko, Itálie, Španělsko, Francie a Velká Británie 43
2.2 Česká republika 43
2.3 Rakousko 43

PŘEDMLUVA

Tato příručka nazvaná **Zaměstnání v oblasti obnovitelných zdrojů energie** představuje významný nástroj pro výchovné a kariérní poradce, jehož prostřednictvím mohou poradit žákům a ostatním zájemcům o povolání v oblasti energetiky nebo těm, kteří uvažují o změně své kvalifikace směrem k novému povolání v oblasti obnovitelných zdrojů energie (dále i OZE).

Pomáhá výchovným poradcům základních a středních škol, kteří mohou její pomocí poskytnout žákům nejen základní informace o obnovitelných zdrojích energie, ale zejména přehled povolání, v nichž najdou uplatnění v této rozvíjející se nové oblasti.

Tato příručka je jedním z výstupů projektu **REFUGE** (Renewable Energy for Future Generations – Obnovitelná energie pro budoucí generace) podpořeného Programem celoživotního vzdělávání Evropské unie, podprogramem Leonardo da Vinci – Přenos inovací.

Příručka se skládá ze dvou částí. První část poskytuje základní informace o tom, jakými způsoby se získává energie, přehled o nejvíce využívaných přírodních zdrojích energie a různých technologiích v rámci jednotlivých odvětví výroby energie z obnovitelných zdrojů. Druhá část příručky, tzn. její přílohy, poskytuje přehled povolání, která buď přímo nebo nepřímo souvisejí s přípravou, výrobou a technologiemi v oblasti obnovitelných zdrojů a existují na trhu práce v oblasti produkce energie na Slovensku. Mnohá povolání jsou relevantní pro širokou škálu odvětví souvisejících s výrobou energie z obnovitelných zdrojů, a i když se vyskytují různé obměny v různých zemích a firmách, popisy povolání by měly pokrýt co nejširší možné spektrum. Součástí přílohy jsou i povolání související s OZE, která existují v rámci EU, ale i seznam studijních odborů, které je možné studovat v Rakousku a jsou zaměřeny na obnovitelné zdroje energie nebo různé kurzy na témata úzce související s OZE.

Děkujeme za pomoc a spolupráci všem, kteří svými poznatky a zkušenostmi přispěli k tvorbě příručky.

Kolektiv autorů

1 ÚVOD

Význam energie a hlavně její získávání z obnovitelných zdrojů je pro trvale udržitelný rozvoj lidstva všeobecně uznáván a s růstem znepokojení nad změnou globálního klimatu a bezpečností dodávek energie se nadále zvyšuje.
Jednou z hlavních překážek úspěšného rozvoje obnovitelných zdrojů energie a dosažení cílů stanovených nejen v Evropě, ale i ve světě, je nedostatek kvalifikovaných pracovníků, kteří umožní potřebný rozmach tohoto odvětví a jeho podporu.
S rozvojem v oblasti obnovitelných zdrojů energie se rozvíjí v celé Evropě nová soustava povolání. Žáci i jednotlivci, kteří se zajímají o tuto oblast, nemají dostatek informací o možnostech zaměstnat se v ní. Narážejí nejen na těžkosti při hledání potřebného kariérního poradenství, ale problémem může být i slabé všeobecné povědomí o rozsahu pracovních příležitostí v oblasti obnovitelných zdrojů energie.
Projekt **REFUGE** (Renewable Energy for Future Generations – Obnovitelná energie pro budoucí generace) má prostřednictvím vytvořených klíčových materiálů pomoci informovat a tím předávat do povědomí lidí existující povolání v nově vznikajících oborech obnovitelných zdrojů energie. Tento projekt i s příručkou byly v rámci přenosu inovací převzaty z jiného podobného projektu a rozpracovány do podmínek Slovenska ve spolupráci se všemi partnery projektu – víc informací na **www.refuge.ekofond.sk**.

Cíle projektu REFUGE

- Zlepšit povědomí o obnovitelných zdrojích energie a pracovních příležitostech v oblasti obnovitelných zdrojů energie.
- Poskytnout lehce dostupné informace a materiály o možnostech zaměstnání na Slovensku v různých odvětvích výroby energie z obnovitelných zdrojů.
- Zvýšit míru zaměstnanosti, prezentovat úspěšná povolání pro jednotlivce v oblasti obnovitelných zdrojů energie.

Cílové skupiny projektu

- Výchovní poradci základních a středních škol
- Kariérní poradci spolupracující zejména s lidmi na trhu práce, se základními a středními školami
- Žáci základních a středních škol a jejich rodiče
- Lidé na trhu práce uvažující o změně současné kvalifikace směrem k nové profesi v oblasti obnovitelných zdrojů energie
- Instituce podílející se na vzdělávání a rozvoji výchovných a kariérních poradců
- Úřady práce

Materiály vytvořené v rámci projektu REFUGE

- **Příručka** Zaměstnání v oblasti obnovitelných zdrojů energie
- **Učební osnovy** pro školení výchovných a kariérních poradců o OZE
- **Učební texty** (předměty: Energetické zdroje; Energetické služby a poradenství, týkající se OZE)

2 ZDROJE ENERGIE

Energie se získává buď z neobnovitelných nebo z obnovitelných zdrojů. Tradičně se využívají neobnovitelné zdroje, tj. fosilní paliva jako je uhlí, ropa a zemní plyn. Dlouhá léta se zapomínalo na obnovitelné zdroje a jejich současné využití je někdy tak neprofesionální, že se veřejné mínění staví proti nim.

Existuje mnoho definic, ale v zásadě energii rozdělujeme:

1. **podle původu**
   - jaderná, chemická, mechanická, elektrická, gravitační, elektromagnetická, tlaková, elektrostatická a magnetická energie,
   - anihilační, neutrinostatická, neutrinová, mezonová a gravitonová energie jsou méně známé.

2. **podle její obnovitelnosti**
   a) **energie z neobnovitelných zdrojů –** získává se využíváním neobnovitelných zdrojů energie, k nimž patří fosilní a jaderná paliva. Jejich zásoby se v přírodě postupně vyčerpávají,
   b) **energie z obnovitelných zdrojů –** získává se přirozenými přírodními procesy nebo činností lidí, trvale se obnovují a nedochází tak k vyčerpávání jejich zásob. Patří k nim: sluneční energie, vodní energie, energie větrná, energie moří a oceánů, energie z biomasy, geotermální energie a další.

3. **podle zdroje v procesu přeměny:**
   a) **prvotní zdroje energie –** v přírodě se nacházejí přímo. Patří k nim fosilní a jaderná paliva, ale i druhy obnovitelných zdrojů energie (dále jen OZE) – sluneční, větrná, vodní, geotermální a energie mořských vln,
   b) **druhotné zdroje energie –** získávají se přeměnou prvotních zdrojů, například z uhlí, jehož spálením se získá teplo, nebo používáním jaderných reaktorů k ohřevu vody nebo vytápění.

Současná situace na Slovensku v oblasti energie je následující:

- energie z fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn) – představuje 14 % z celkové produkce
- energie z OZE (včetně vody) – 17 % z celkově vyprodukované energie na Slovensku
- energie z jaderných elektráren – 29 % Mochovce, 26 % Bohunice z celkové produkce.

Zdroj: www.jadrova-energie.info

V této příručce se budeme zabývat neobnovitelnými i obnovitelnými zdroji energie.

3 NEOBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

„Dnes si jen málokdo uvědomuje, že lidstvo stojí na prahu nové energetické revoluce. Bez podstatné změny ve využívání palivových zdrojů totiž nebude pravděpodobně možné zabezpečit rozvoj společnosti v horizontu let 2010 – 2030.“ (Emil Bédi – Konec ropné éry)

Neobnovitelné zdroje energie se nacházejí přímo v přírodě, kde se těží a dalším zpracováním se připravují na další mnohonásobné využití. Jejich zásoby se při stále rostoucích nárocích lidstva na energie postupně vyčerpávají. Při jejich spalovaní vzniká velké množství skleníkových plynů.
Patří sem:

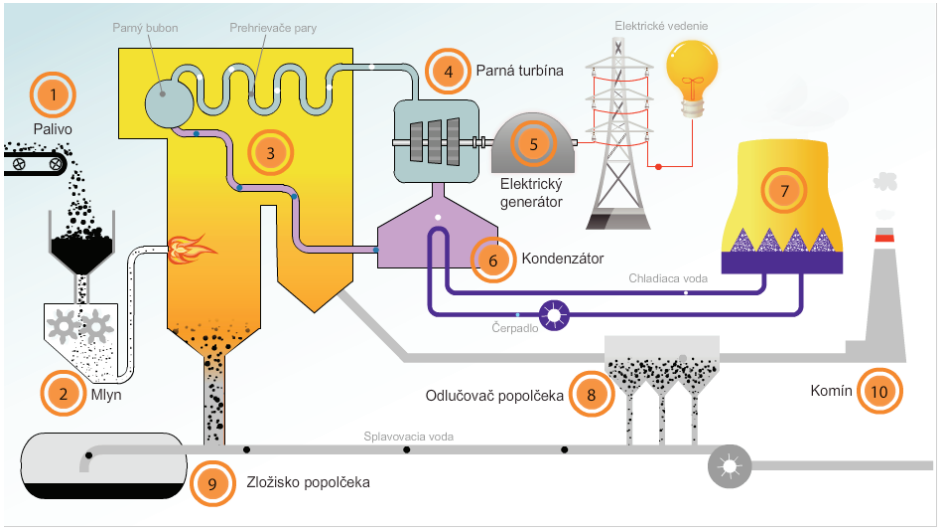
- fosilní paliva – uhlí, ropa, zemní plyn,
- jaderná paliva – uran, plutonium.

3.1 Uhlí

Uhlí (černé zlato) **je černá nebo hnědočerná hořlavá hornina**, která je velmi důležitou energetickou surovinou. Získává se z povrchových nebo hlubinných dolů a využívá se především jako palivo. Většina světové výroby elektrické energie pochází právě z uhelných – **tepelných elektráren.** Uhlí je složeno především z uhlíku, obsahuje však rozmanité složky včetně sirných sloučenin.

Uhlí vzniklo z rostlinných a živočišných zbytků, které se uložily v anaerobním vodním prostředí, kde nízký obsah kyslíku zabraňoval jejich hnití, tzn. úplnému rozkladu a oxidaci. Hnědé a černé uhlí se od sebe liší geologickým stářím a vlastnostmi. Mladší hnědé uhlí obsahuje méně uhlíku, více škodlivých sloučenin síry než jiné druhy uhlí a má menší výhřevnost. Starší černé uhlí obsahuje více uhlíku a má vyšší výhřevnost. Nejkvalitnější černé uhlí se nazývá antracit.

Uhlí je **nejčastěji používaným tuhým palivem k výrobě tepla a elektřiny spalováním**. Na světě jsou sice ještě **poměrně velké zásoby uhlí, ale jeho spalování nejvíc přispívá ke globálnímu oteplování.** Nejrychlejší a zásadní způsob, jak může lidstvo zastavit růst množství CO_2 atmosféře, je **výrazně snížit, resp. zastavit spalování uhlí**. Omezit spotřebu uhlí je možné jeho efektivnějším využíváním – např. kombinovanou výrobou tepla a elektřiny nebo zvyšováním účinnosti spalování uhlí využitím moderních technologií (např. jeho rozdrcením na prášek – technologie fluidního spalování) Výsledkem je více energie a menší znečištění životního prostředí.



Obr. 3.1 Princip získávání energie z uhlí
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

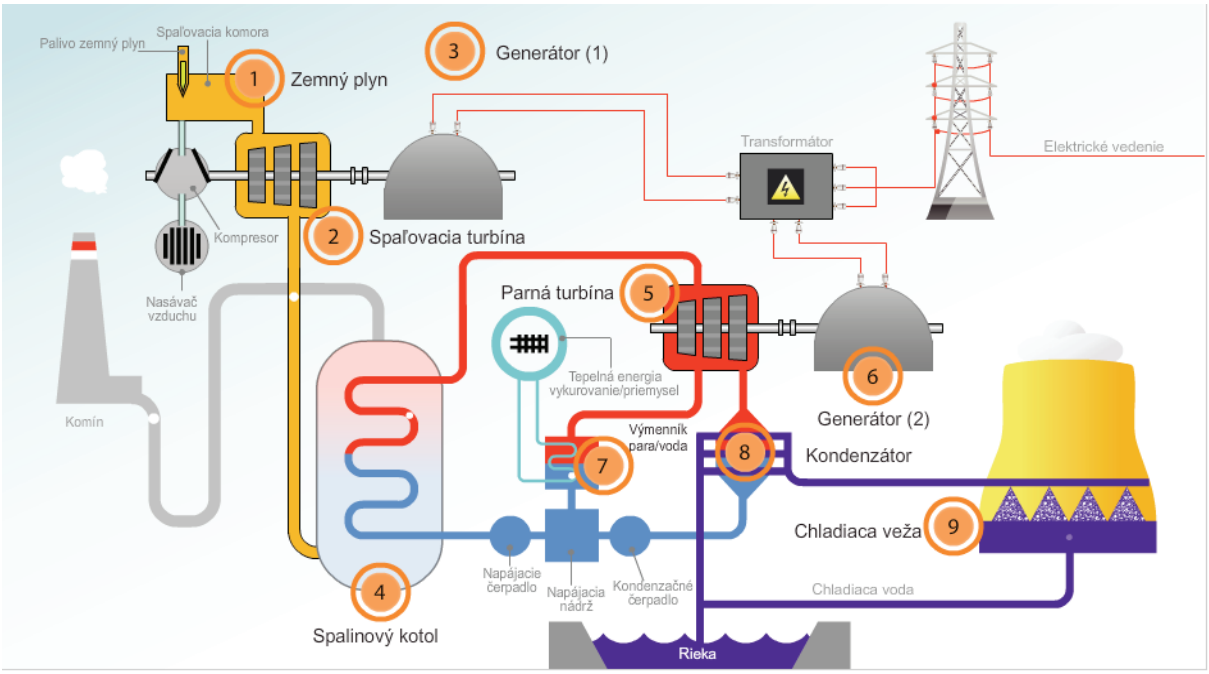
EKO tip: Novodobým řešením je výměna konvenčních kotlů, které odvádějí spaliny přímo do atmosféry, kondenzačními kotli. Ty umožňují, aby podstatná část vodních par kondenzovala ochlazením ještě v přístroji a uvolněné kondenzační teplo se přitom využilo k vytápění. Kondenzační kotle spotřebují energii paliva mnohem lépe než běžné konvenční typy, přičemž dosahují účinnost až 108 % a snižují tak spotřebu paliva a tvorbu emisí.

Na Slovensku jsou hlavně zásoby hnědého uhlí, černé uhlí se dováží z České republiky.
Světová spotřeba uhlí je v současné době okolo 5 200 milionů tun ročně, z toho je asi 75 % využíváno k výrobě elektrické energie. Na celkové spotřebě energie na světě se podílí přibližně 28 %, přičemž zabezpečuje asi 40 % výroby elektrické energie. Podle odborníků při udržení současné spotřeby vystačí zásoby uhlí přibližně na 130 let.

Zdroj: www.platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/teoria/48-uhlie

3.2 Zemní plyn

Zemní plyn pokrývá přibližně **21 % energetických potřeb na světě**. Ve srovnání s ropou je šetrný k životnímu prostředí, proto bývá někdy označován jako „zelený“ zdroj energie.
Tvořil se v průběhu mnoha etap vývoje Země a vznikal postupným **rozkladem organického materiálu** společně s ropou i uhlím a často se také s ropou vyskytuje.
Zemní plyn je přírodní hořlavý plyn bez barvy a zápachu. Aby se dala (z bezpečnostních důvodů) rozeznat jeho přítomnost ve vzduchu, přidává se do něho chemikálie, která způsobuje jeho charakteristický intenzivní zápach.
Zemní plyn tvoří směs uhlovodíků, v nichž více než 90 % objemu tvoří metan a nehořlavé složky (zejména dusík a oxid uhličitý). Kromě metanu obsahuje i propan, butan a další látky. Propan-butan je zkapalněná směs propanu a butanu. Používá se jako palivo samostatně nebo jako významná část zkapalněného ropného plynu (LPG liquid petroleum gas).
Neobsahuje téměř žádnou síru a má větší výhřevnost než uhlí a ropa. Je také často popisován jako nejčistější fosilní zdroj, který produkuje méně oxidu uhličitého na joul než uhlí a ropa a výrazně méně znečišťujících látek než ostatní fosilní paliva.
Nachází se v podzemních nalezištích buď samostatně nebo společně s ropou a vodou. Získává se těžbou a přepravuje se *plynovody* nebo ve formě zkapalněného plynu *v tankerech*.
Zemní plyn se **používá jako palivo k vytápění** a ve formě stlačeného zemního plynu (CNG) **jako palivo pro motorová vozidla,** dále je surovinou pro **průmysl** (výroba hnojiv, plastů, látek, barev, oceli) a v domácnostech se kromě pro vytápění používá i k ohřívání vody a k vaření.
Kvůli vysokému obsahu metanu (93 – 98 %) však i zemní plyn přispívá ke globálním emisím skleníkových plynů. Metan je 20krát účinnější skleníkový plyn než oxid uhličitý, což znamená, že tuna metanu v atmosféře zachytí stejné množství sluneční radiace jako 20 tun oxidu uhličitého (zdroj: KEY WORLD ENERGY STATISTICS, Mezinárodní energetická agentura, 2009). Další environmentální rizika zemního plynu jsou spojena s **průzkumem ložisek (devastace krajiny)** a s úniky metanu v zařízeních k přepravě zemního plynu (skleníkový efekt).
Zdravotní rizika souvisí s nedokonalým spalováním plynu, kdy vzniká i nebezpečný oxid uhelnatý (CO), který při úniku ohrožuje zdraví. Proto je nutné dodržovat bezpečnostní opatření při používání plynových spotřebičů, pravidelně větrat a provádět pravidelnou revizi plynových zařízení (kotel, bojler, ohřívač, sporák...).
Zemní plyn je relativně čistým zdrojem energie. V původní formě, bez potřeby dalšího zpracování, je vhodný pro přímé použití v domácnosti, či ve výrobě. Díky svým vlastnostem (je k dispozici 24 hodin denně bez ohledu na klimatické podmínky, nevyžaduje skladovací prostory, je cenově výhodný a plynové spotřebiče se lehce ovládají) je komfortním zdrojem pro vytápění domácností.



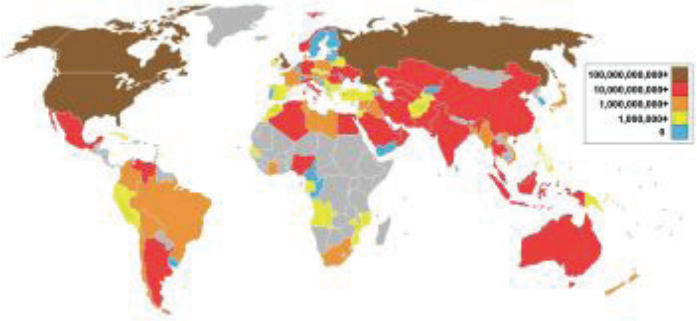
Obr. 3.2 Princip získávání energie ze zemního plynu
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

EKO tip: Víte, co je CNG? Zkratka CNG znamená Compressed Natural Gas, teda zemní plyn stlačený kompresorem plnící stanice na tlak 20 MPa. V této **stlačené formě** se plní do tlakové nádrže ve vozidle. Dopravní podnik Bratislava aktuálně v provozuje 160 CNG autobusů, což představuje 40 % vozového parku. Úspora nákladů na palivo oproti naftě představuje přibližně 30 %.

Výhody: Při použití stlačeného zemního plynu k pohonu vozidel se nevytvářejí mechanické nečistoty, palivo nezapáchá, vozidlo produkuje o 60 - 80 % méně plynných emisí (Zdroj: SPP). Ze statistik vyplývá, že kdyby polovina autobusů jezdících po Slovensku byla poháněna CNG, do ovzduší by se dostalo o 12 tun méně nežádoucích emisí ročně (zdroj: Natankuj SME *http://natankuj.sme.sk/c/5042443/zemny-plyn--ako-pohonna-latka-je-vyhodnejsi-ako-benzin.html*). Stejný zdroj uvádí, že CNG je přibližně o polovinu lacinější než nejprodávanější benzin. Ekonomická výhodnost spočívá v tom, že CNG není třeba vyrábět tak jako benzin a naftu a navíc stlačený zemní plyn není zatížen spotřební daní z motorových paliv.

Obr. 3.3 Vozidlo Dopravního podniku Bratislava poháněno CNG

Těžba zemního plynu na Slovensku představuje asi 5 % z celkové spotřeby na Slovensku. Většina plynu se dováží. Zemní plyn se podílí v SR asi na 30 % spotřeby primárních zdrojů energie. Skoro všechen se dováží plynovodem z Ruska – ročně jde o 6 795 milionů m3, protože z domácí těžby má SR jen 197 milionů m^3. (zdroj: GTL TECHNOLÓGIE, Martin Bajus, STU, 2007). Kromě Ruska má velké zásoby zemního plynu Kanada a USA. Irák má 4. největší zásoby.



Obr. 3.4 Mapa objemu těžby zemního plynu v metrech kubických za rok
Zdroj: EIA – Natural Gas Issues and Trends 1998
Zdroj obrázku: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Natural_gas_production_world.PNG#globalusage

Ověřené zásoby plynu tak při současné spotřebě tohoto zdroje vydrží maximálně na **100 let**.

Zdroj: http://platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/teoria/49-zemny-plyn

3.3 Ropa

„Co můžeme říci bez špetky pochybností, je, že „ropný člověk" bude do konce století na prahu vyhynutí. S tím souvisí trnitá, těžká otázka: „Budou příslušníci Homo sapiens dostatečně moudří a vyřeší, jak žít bez ropy, která je krevním řečištěm skutečně všeho?" (Colin Campbell, zakladatel a čestný předseda Asociace pro výzkum ropného vrcholu, ASPO)

Ropa (krev moderní společnosti) je hořlavá kapalina tvořená směsí uhlovodíků a polárních sloučenin (živice, asfalteny a další). Těží se nejčastěji čerpadlem nebo vyvěrá sama pod tlakem. Je zpracovávána v rafineriích. Základem zpracování ropy je frakční destilace. Různé frakce se uvolňují při různých teplotách, od nejlehčích po nejtěžší. Nejlehčí jsou plynné uhlovodíky (metan, propan, butan), další jsou benzín, petrolej, letecký benzín, motorová nafta, lehký topný olej, mazací oleje a zbytek je mazut.
Z ropy se vyrábějí hlavně **paliva, chemikálie** používané **k výrobě plastů, léků, hnojiv** a **topné oleje**.
Ropa obsahuje sloučeniny síry. Při jejím spalování uniká do ovzduší **oxid siřičitý**, který má velmi negativní vliv na životní prostředí. Přibližně 85 % světových ropných zásob je tvořeno z druhů s vysokým obsahem sloučenin síry. Mnohé elektrárny spalující mazut nemají nainstalována odsiřovací zařízení a tak vypouštějí do ovzduší stovky tun oxidu siřičitého denně.
Plasty jsou dalším environmentálním rizikem. Ovlivňují životní prostředí ve všech fázích, od těžby ropy a plynu, přes výrobu plastů až po konečné zpracování odpadu. Např. polyvinylchlorid (PVC) se nachází ve velkém množství výrobků jako obaly, lahve, platební karty, imitace kůže, stavební materiál (okenní rámy, kabely, potrubí, podlahoviny), ale také v interiérech aut a v nemocnicích (jednorázový medicínský materiál). Při výrobě PVC, ale i na skládkách odpadů vznikají jedny z nejnebezpečnějších látek – dioxiny. Ftaláty jsou zase nebezpečná změkčovadla v dětských hračkách. O jejich toxickém účinku na organismus při uvolňování z hraček se ví už téměř dvacet let. **Spalováním uhlovodíků** dochází k znečišťování životního prostředí skleníkovým plynem $\mathbf{CO_2}$. Ropa znečišťuje přírodu i mnohými haváriemi tankerů a jejich čištěním a jinými úniky do životního prostředí (např. průsaky ropy znečistily bohaté ekosystémy v deltě řeky Niger).
Největšími producenty ropy jsou (r. 2008): Saudská Arábie, Rusko, USA, Írán, Čína (zdroj: *US Energy Information Administration,* http://www.eia.doe.gov/country/index.cfm).
Největšími spotřebiteli ropy jsou (r. 2008): USA, Čína, Japonsko, Indie, Rusko (zdroj: *US Energy Information Administration,* http://www.eia.doe.gov/country/index.cfm).

EKO tip: Moderní zemědělská velkovýroba je energeticky velmi náročná – její součástí je přeprava potravin i tisíce kilometrů, používání těžké mechanizace, syntetických hnojiv a pesticidů. Vždy když to lze, dejme přednost domácím, sezónním potravinám z našeho regionu, ideálně z ekologické zemědělské výroby.

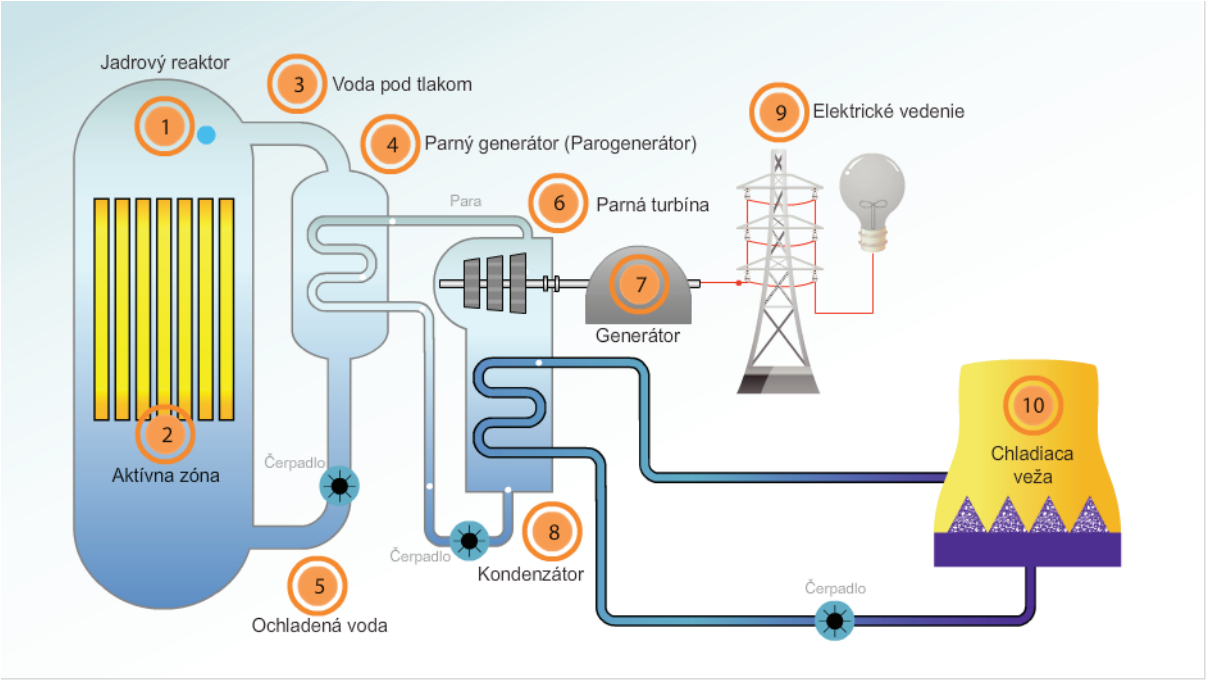
Obr. 3.5 Ilustrační obrázek (foto: o. z. Za matku Zemi)

Ropa je největší primární zdroj energie ve světě a představuje asi 35 % celkové primární spotřeby. Problém je, že moderní společnost je na ropě závislá ve všech oblastech svého života a že zásoby ropy rychle mizí. Navíc, téměř dvě třetiny ropy se spotřebovávají jako palivo v dopravě, proto je do budoucna ropu velmi těžké nahradit jinými zdroji energie. **Zásoby ropy** se podle mnohých studií odhadují na **40 až 50** let.

Zdroj: http://platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/teoria/47-ropa.

3.4 Jaderná energie

Jaderná energie je nejkontroverznější ze všech energií. Má své zastánce, kteří ji považují za energetický zdroj budoucnosti, ale i silné oponenty – a to nejen mezi environmentálními aktivisty a v řadách široké veřejnosti, ale i na úrovni národních vlád (např. Rakousko).



Obr. 3.6 Princip získávání energie z uranu – jaderná energie

Jaderná energie je příliš drahá, nebezpečná a budoucím generacím zanechává nevyřešený problém trvalého uskladnění vyhořelého jaderného paliva. V koncepcích udržitelné společnosti proto nemá místo.

Jaderná energie představuje přibližně 6 % světové výroby energie.

Jaderná nebo **atomová energie** je energie, která se uvolňuje při jaderné reakci v jaderných elektrárnách, v jaderném reaktoru. Při jaderných reakcích se část energie uvolňuje v podobě tepla.
Surovinou pro výrobu jaderné energie je **uran**. Je to chemický prvek, čímž se liší od ostatních primárních paliv (uhlí, ropa a zemní plyn jsou sloučeninami uhlíku). Na druhé straně, koncentrace energie ukryté v uranu je mnohonásobně vyšší než ve fosilních palivech. Proto nám na výrobu elektrické energie stačí o mnoho méně uranu, než bychom potřebovali například z uhlí. Uran se získává z uranových rud, kde je zastoupen jen v malých procentech. Nejlepší rudy obsahovaly až 20 % uranu, ale dnes se těží i rudy obsahující jen 0,01 % uranu a toto číslo se bude pravděpodobně dále snižovat.
Jaderná energie slouží **k výrobě elektrické energie** v jaderných reaktorech. Kromě výroby elektrické energie se též používá k **pohonu lodí a ponorek**, k **výrobě izotopů** pro další využití a **k výzkumu**, Zároveň se (většinou jako vedlejší produkt při výrobě elektřiny) využívá **k vytápění** či **ohřevu vody**. Vysoce radioaktivní plutonium, které je vedlejším produktem štěpné reakce, se používá jako surovina k výrobě jaderných zbraní. Na Slovensku pokrývá cca 60 % jeho potřeby.
Jaderná technologie uvolňuje radioaktivitu do ovzduší, půdy a vody jako součást normálního provozu. Radioaktivní látky uvolňují alfa a beta částice a gama paprsky, které mohou poškodit živé buňky. Způsobují vážné a trvalé zdravotní problémy ozářené osobě. Neexistuje žádná bezpečná úroveň radiačního ozáření (Zdroj: Příručka bezpečné energie, Sdružení za Matku Zem Slovensko). Těžba uranu ničí místní společenstva a životní prostředí. Vítr roznáší radonový plyn a radioaktivní prach. Znečištěná dešťová voda proniká do půdy, do vodních toků a nakonec do potravinového řetězce, ohrožujíc zdraví lidí. Na následky nejhorší jaderné havárie v dějinách v Černobylu (1986) zemřely desítky tisíc lidí. Po explozi zamořil radioaktivní mrak velkou část Evropy, přičemž 70 % radioaktivního spadu skončilo v Bělorusku.
Je těžké přesně zaznamenat počet úmrtí způsobených událostmi v Černobylu – odhady se pohybují od tisíců až po 2,3 milionu lidí (zdroj: *http://tvnoviny.sk/spravy/svet/od-katastrofy-v-cernobyle-preslo-uz-23-rokov.html*).

Už 24 let je město Pripjať (před havárií tam žilo 50 000 lidí) opuštěné a dostalo přívlastek „město duchů“.

Obr. 3.7 Město Pripjať (foto: Pavol Široký)

Jaderná energie nemůže nahradit fosilní paliva. Ovlivňuje to více faktorů, např. doba výstavby jaderných elektráren se v současnosti pohybuje mezi 13 až 15 lety, jsou velmi nákladné, **nejsou vyřešeny problémy likvidace**, resp. bezpečného oddělení vyhořelého jaderného paliva od životního prostředí, **účinnost přeměny energie** v uranovém palivu na elektřinu je jen 30 %, zbylých 70 % uniká chladicími věžemi, nejsou nikdy 100% bezpečné, jsou rizikovými objekty z hlediska ochrany území před **teroristickými útoky**, jaderná energetika neřeší závislost Slovenska na dovozu energetických surovin ze zahraničí – všechen uran dováží z Ruska, atd.
Jaderná energie má asi 17% podíl na výrobě elektřiny ve světe a asi 7% podíl na spotřebě energie celkově. Celkové zásoby uranu se odhadují asi na 22 milionů tun. Při dnešním počtu reaktorů by tak zásoby uranu měly vydržet maximálně do roku 2050 (zdroj: URANIUM RESOURCES AND NUCLEAR ENERGY, Background paper prepared by the Energy Watch Group, December 2006).

Slovenská republika je téměř na 90 % závislá na dovozu primárních energetických zdrojů: jaderné palivo (100 %), zemní plyn (98 %), ropa (99 %) a uhlí (68 %) (zdroj: *MH SR „Návrh energetické politiky SR“ str. 16*).
Slovenská republika má vyvážený podíl jaderného paliva a fosilních paliv na hrubé domácí potřebě energie. Podíly jednotlivých zdrojů na hrubé domácí spotřebě byly v roce 2011 následující: zemní plyn 26 %, uhlí 22 %, jaderné palivo 22 %, ropa 21 %, obnovitelné zdroje včetně vodních elektráren 9 %.
Koncepce rozvoje energetiky je zaměřena na optimalizaci energetického mixu z hlediska energetické bezpečnosti.

Zdroj: http://platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/teoria/50-uran

4 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Vzhledem k tomu, že se zásoby přírodních zdrojů při stále rostoucích nárocích lidstva na energie postupně vyčerpávají, je nevyhnutelné, aby se lidstvo obracelo tam, kde nedochází k vyčerpávání zdrojů zásob, tedy k obnovitelným zdrojům energie. Ty se získávají přirozenými přírodními procesy nebo činností lidí a trvale se obnovují.
K obnovitelným zdrojům energie patří hlavně: ***energie sluneční, větrná, geotermální, energie z biomasy a vodní energie***..
Postupný přechod na **čisté, obnovitelné zdroje energie, které** závisí především na **slunci** jako prvotním zdroji energie na Zemi, se jeví jako nevyhnutelný.
Změna globálního klimatu, kterou způsobuje neustálé zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře v důsledku lidské činnosti, je jedním z nejvýznamnějších environmentálních problémů v současném světě. **Vzrůstající teplota vede ke změnám v různých ekosystémech**, včetně negativních vlivů na život člověka.

Energetická politika SR je výrazně ovlivněna cíli EU, jež se týkají snížení emisí skleníkových plynů o 20 %, zvýšení energetické efektivnosti o 20 % a využití obnovitelných zdrojů energie na 20 % do roku 2020. Proto jsou cíle a priority energetické politiky Slovenska stanoveny tak, aby naplňovaly tyto cíle stanovené na úrovni EU. *Nízko uhlíková strategie Evropské unie pro rok 2050 a Energetická cestovní mapa do roku 2050* vytvářejí rámec pro dlouhodobá opatření v oblasti energetiky a v dalších souvisejících sektorech. Evropská unie má za cíl snížení emisí skleníkových plynů o 80 až 95 % do roku 2050 v porovnání s rokem 1990. V tomto kontextu je potřeba navrhnout základní cíle a vypracovat dlouhodobé trendy vývoje v energetice za horizont roku 2030 až do období roku 2050 (zdroj: *Návrh energetické politiky Slovenské republiky; MH SR*).
Pro dosažení uvedených cílů je potřebné omezit spalování fosilních paliv, zabránit narůstajícímu odlesňování, rozumně obrábět půdu, hospodařit s odpadem, šetřit s energií, souhrnně řečeno – chovat se zodpovědně jak na straně výroby, tak i na straně spotřeby. Musíme investovat do nových technologií, využívat obnovitelné zdroje energie, stavět úsporná obydlí, preferovat moderní čistý průmysl, využívat ekologické dopravní prostředky. Přechod k nízkouhlíkové ekonomice je nejen velkou příležitostí, ale i výzvou ke zvyšování energetické nezávislosti, vzniku nových pracovních míst, ale i rozvoji vědy a výzkumu.

Zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie na výrobě elektřiny a tepla s cílem vytvořit přiměřené doplňkové zdroje potřebné ke krytí domácí poptávky **je jednou ze základních priorit energetické politiky SR.** Obnovitelné zdroje energie přispívají k posilnění a diverzifikaci struktury průmyslu a zemědělství, podporují inovaci a rozvoj informačních technologií, otvírají prostor pro nová směrování a jsou jedním z pilířů budování znalostní ekonomiky. Racionální management domácích obnovitelných zdrojů energie je v souladu s principy trvale udržitelného rozvoje, čímž se stává jedním z pilířů zdravého ekonomického vývoje společnosti *(Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energie, 2010).*

Slunce ohřívá atmosféru a naši Zemi, vytváří vítr, ohřívá oceány, způsobuje odpařování vody, dává sílu vodním tokům a též rostlinám, aby mohly růst... **Sluneční energie** a z ní pocházející obnovitelné zdroje energie – **větrná, vodní a biomasa** – mohou být využity k výrobě všech forem energie, které dnes lidstvo využívá.
Průmysl obnovitelných zdrojů energie (dále OZE) je v současnosti jedním z **nejrychleji rostoucích průmyslových odvětví** ve světě. Evropská unie rovněž klade velký důraz na zvýšení podílu využívání OZE, jednak z důvodu snížení závislosti členských států EU na dovozu energie a zvýšení energetické bezpečnosti, ale i z důvodu snižování emisí skleníkových plynů.

4.1 Sluneční energie

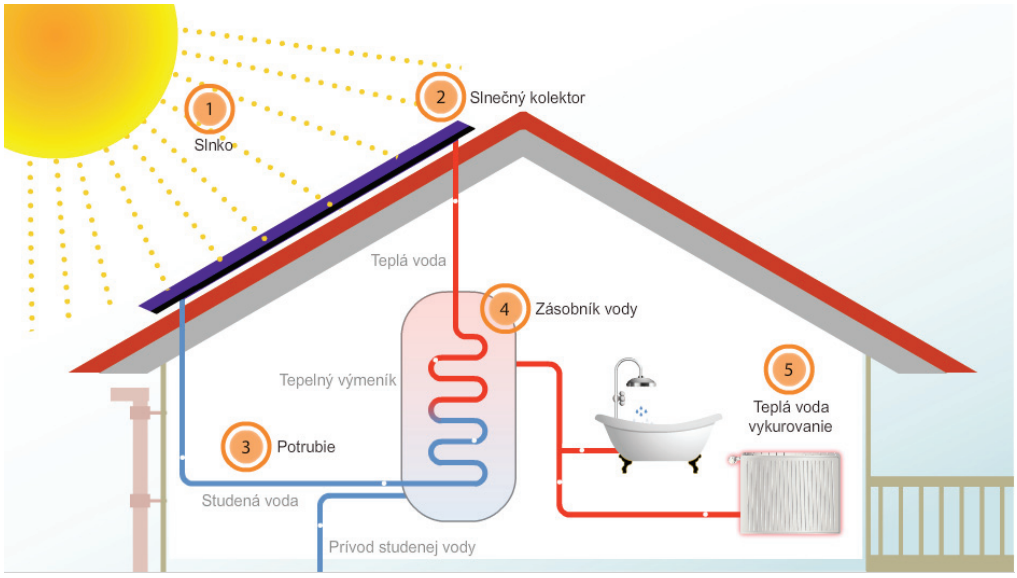
Sluneční energie nebo **solární energie** je energie získaná ze Slunce. Je to nejdostupnější a nejčistší forma obnovitelné energie. Sluneční energie je hnacím motorem života na Zemi. Na Zem dopadá ve formě záření. Skládá se z tepelné a světelné energie. Přicházejí ve formě elektromagnetických vln.
Vyžívání sluneční tepelné energie má své nesporné **výhody**: vysokou energetickou kvalitu, nízký vliv na životní prostředí a její přirozený a nevyčerpatelný charakter. **Nevýhodou** je, že tato energie dopadá na Zemi v rozptýlené podobě, v důsledku čehož může být její získávání jako obchodního artiklu složité, a i to, že po zachycení se dá tato energie těžce skladovat.
K zachycení sluneční energie se používají: ***sluneční kolektory a fotovoltaické články***.
Rozdíl mezi nimi je, že sluneční kolektory se používají na ohřívání vody a fotovoltaické články na výrobu elektřiny.

Způsoby využití sluneční energie
Podle toho v jaké formě a prostřednictvím jakých technických prostředků bude sluneční energie využita, mluvíme o pasivním nebo aktivním využívání sluneční energie.

1. **Pasivní využití:**
   - to jsou například některé prvky budov, třeba prosklené části domu, zimní zahrady nebo skleníky. Pro typickou budovu může příspěvek pasivního slunečního designu představovat až 15% úsporu energie pro vytápění. Když si uvědomíme, že na Slovensku se až 40 % spotřebované energie (v případě domácností až 78 %) využívá k vytápění budov, zjistíme, že ve sluneční architektuře se skrývá obrovský potenciál úspor.
2. **Aktivní využití:**
   - sluneční kolektory – k přípravě teplé vody resp. vytápění prostorů budov,
   - fotovoltaické články – k výrobě elektrické energie slunečními nebo jinými systémy koncentrujícími sluneční záření.
   - tepelná čerpadla k využití teploty prostředí vzduchu, vody nebo půdy.

4.1.1 Sluneční kolektory

Sluneční kolektory fungují na systému **ohřívání kapaliny slunečním zářením**. Pohlcují sluneční záření, které přeměňují na teplo, které se potom používá pro přípravu teplé vody v domácnostech, školách nebo v průmyslu. V domácnostech se ohřátá voda využívá v bazénu, při vytápění případně i chlazení budov či sušení rostlin. **Množství získaného a odevzdaného tepla závisí na konstrukci a umístění kolektoru.** Umístění slunečního kolektoru by mělo být ve směru největšího dopadu slunečního záření na plochu kolektoru.



Obr. 4.1 Získávání energie ze Slunce – sluneční kolektory
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

Sluneční kolektory lze montovat na střechách ale i na vhodně orientovaných fasádách obytných a firemních budov i na dalších nevyužitých plochách v jejich blízkosti (parkoviště, chodníky, cesty). V klasických rodinných domech se dá ekonomicky rozumným způsobem solárními kolektory ušetřit cca 60 až 70 % energie pro přípravu teplé užitkové vody (TUV) a 30 až 40 % tepla na přitápění. Na podporu vytápění jsou vhodné objekty, které mají dobré tepelně izolační parametry a objekty s nízkoteplotním vytápěcím systémem (např. stěnové nebo podlahové). Počet instalovaných kolektorů závisí na velikosti budovy, na přitápění je to průměrně šest a více kolektorů.

Výhody

- sluneční energie je obnovitelný zdroj energie,
- k výrobě teplé vody a vytápění je možné sluneční energii využít prakticky všude,
- lokální nosič energie,
- při montáži solárních panelů se podporuje lokální zaměstnanost,
- snadná instalace a údržba solárních zařízení,
- relativně rychlá návratnost (bez dotací se návratnost instalací pohybuje od 7 a více let),
- v místě spotřeby nedochází k produkci emisí skleníkových plynů.

Nevýhody

- potřeba záložního vytápění,
- vyšší investiční náklady,
- získávání energie je závislé na počasí.

Slovenská republika má poměrně dobré podmínky k využití sluneční energie. Nachází se přibližně mezi 48. a 50. stupněm zeměpisné šířky. V těchto zeměpisných podmínkách energie dopadající na plochu 1 m^2 dosahuje hodnotu 1 000 až 1 250 kWh/rok (cca 5 GJ). Největší výskyt slunečního záření během roku je na Slovensku v Piešťanech, Hurbanově a Košicích.

V současné době se vyrábějí tři hlavní typy solárních kolektorů:

- **otevřené ploché kolektory**
  Vyrobené jsou nejčastěji z plastického materiálu a jsou přímo vystaveny slunečnímu záření. Tento jednoduchý typ kolektoru se využívá hlavně pro bazény, protože může vyrobit teplotu jen do 30 až 40 °C);
- **uzavřené ploché kolektory**
  Skládají se ze skleněného krytu umístěného nad zaizolovanou absorpční plochou. Kolektory využívají tzv. „skleníkový efekt“ a mohou produkovat teploty mezi 30 až 70 °C;
- **vakuové kolektory**
  Navrženy jsou tak, aby snížily tepelné ztráty, teplo zachycené každým prvkem (vakuovou trubicí) se přenese na absorber v trubici, který je obvykle vyroben z mědi. Díky vakuovému efektu se sníží tepelné ztráty, a tak je možno dosáhnout teploty 50 až 95 °C.

Sluneční kolektory, podobně jako fotovoltaické moduly, by měly být umístěny v lokalitách bez zastínění nebo s minimálním zastíněním, orientovány/nakloněny podle pokynů výrobce a upevněny ke stabilnímu povrchu.

Potenciál

Trh se sluneční termickou energií prudce roste v důsledku příznivých kapitálových a instalačních nákladů a nízkých nároků na údržbu a samozřejmě i z důvodu rostoucích nákladů dodávek energie z konvenčních zdrojů ve většině zemí. Vysoce industrializované země využívají přírodní zdroje stále rychleji.

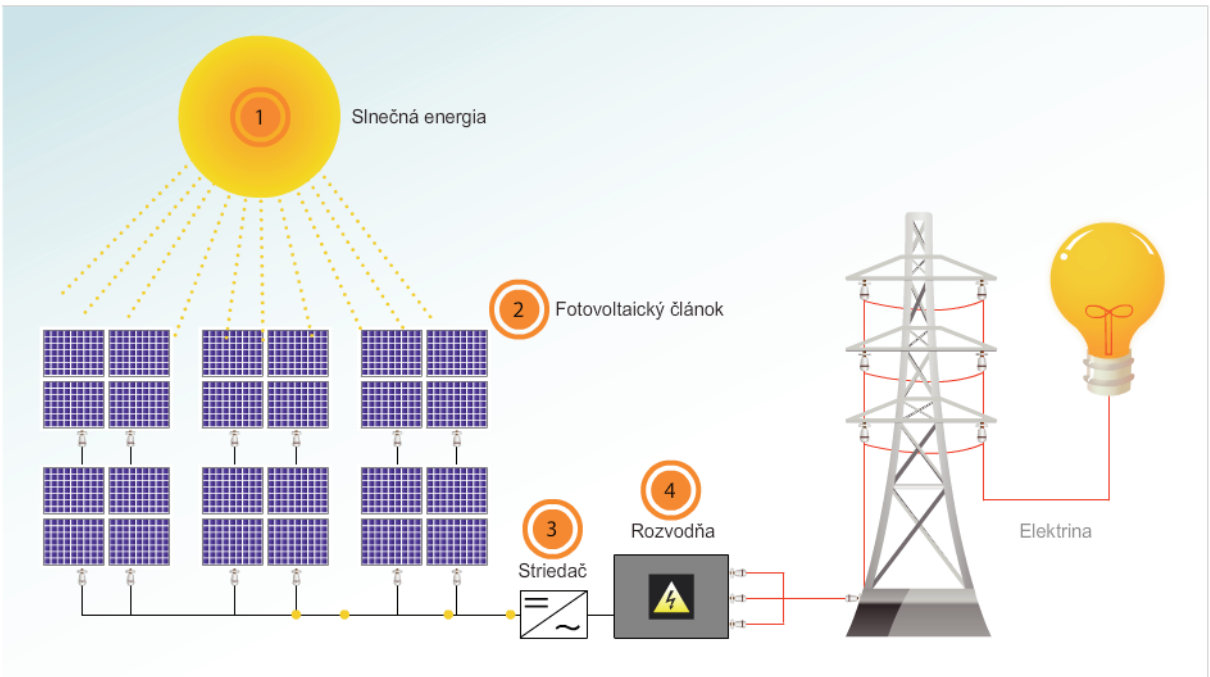
V současné době v Evropě dominují ve výrobě termických panelů Španělsko, Francie a Itálie. Na propagaci sluneční termické technologie je zapotřebí institucionální podpora. Francouzská vláda podporuje vznik těchto zařízení dotacemi ve výši až do 40 % investičních nákladů. Itálie podporuje solární termickou energii vydáváním certifikátů, které opravňují instalaci panelů při dodržení několika zvláštních předpisů (např. jsou-li panely při umísťování správně orientovány a upevněny na vhodném povrchu a nezastíněny).

Podporu výroby elektřiny z OZE na Slovensku komplexně řeší **Zákon o podpoře OZE.** Upravuje hlavně podmínky výroby elektřiny z OZE a vysoce účinnou kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, stejně jako práva a povinnosti výrobců biometanu. Současně se vytvořila **garance výkupních cen elektřiny na 15 let,** což znamená stabilní podnikatelské prostředí i pro malé a střední podniky k investování do výroby elektřiny. Výrobce elektřiny z OZE má **nárok na přednostní připojení zařízení** na výrobu elektřiny **do distribuční soustavy,** přednostní přístup do distribuční soustavy, přednostní přenos, distribuci a dodávku elektřiny bez ohledu na výkon zařízení. Zákon o podpoře OZE stanovuje hranici podpory, kterou je **maximální celkový instalovaný výkon 125 MW,** který se zvyšuje na 200 MW, když je elektřina vyráběna vysoce účinnou kombinovanou výrobou a energetický podíl OZE v palivu je vyšší než 20 %. **Nejvýznamnější podpora je podpora doplatkem,** která se vztahuje na **všechnu elektřinu vyrobenou z OZE v zařízení** s celkovým instalovaným výkonem **do 10 MW, resp. 15 MW u větrných elektráren.**

Přes odlišnosti v podnebí a dostupnosti zdroje sluneční energie v zemích Evropské unie bude solární termická technologie schopna dodat dostatek energie, aby se mohla významně podílet na pokrývání energetických potřeb domácností v každé zemi. Stojí za zmínku, že 77 % z celkového množství energie spotřebované v běžné domácnosti jde na vytápění, vaření a ohřev vody.

4.1.2 Fotovoltaika

Fotovoltaické články se používají k přímé přeměně světla na stejnosměrný elektrický proud. Protože energie dodávaná jedním článkem je nedostatečná, jsou články spojovány a tvoří dohromady solární panel. Tyto panely se umisťují nejčastěji na střechách nebo fasádách obytných či firemních budov.



Obr. 4.2 Princip získávání energie ze Slunce – sluneční kolektory
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

Fotovoltaický článek je vlastně velkoplošná dioda, na které vzniká naětí. Podstatou celé proměny slunečního záření na elektrickou energii je vnitřní fotoelektrický jev. Základním materiálem článku je většinou křemík.

Fotovoltaický jev byl objeven před 150 lety. Tehdy francouzský fyzik Becquerel zjistil, že sluneční záření lze přeměnit na elektřinu. Fotovoltaický jev zaznamenal svůj přelom až tehdy, když se začal využívat při vesmírných letech.
Příklad využití technologie na Slovensku: **AquaCity Poprad**.

Výhody

- při montáži solárních panelů se podporuje lokální zaměstnanost,
- lokální nosič energie,
- lehká instalace a údržba solárních zařízení,
- relativně rychlá návratnost (bez dotací se návratnost instalace pohybuje od 7 a více let),
- na místě spotřeby nedochází k produkci emisí,
- v případě využití v domácnostech nedochází k žádnému ovlivnění životního prostředí, například zastavěním zelených ploch,
- solární panely nemají pohyblivé části, proto u nich nedochází k poruchám, nevyžadují údržbu,
- při provozu solárních panelů se neprodukují žádné emise ani odpad, nezpůsobují hluk.

Nevýhody

- instalace solárních panelů si vyžaduje vysoké investiční náklady,
- výroba solárních panelů není zcela bezproblémová, protože je zapotřebí křemík a jeho výroba je vysoce energeticky náročná, přičemž vznikají emise, včetně skleníkového plynu CO_2,
- při likvidaci solárních zařízení po době jejich životnosti vznikají poměrně vysoké náklady v důsledku obsahu křemíku,
- v důsledku nepředvídatelnosti intenzity slunečního záření v SR je zapotřebí mít zavedeny i jiné zdroje výroby tepla a elektřiny.

Potenciál

Poté, co se začala fotovoltaika využívat při vesmírných letech, následovaly postupné kroky pro její využití na Zemi. Byla použita pro napájení od kapesních kalkulaček a náramkových hodinek, přes signalizaci pohotovosti až po rádio – reléové stanice, později pro napájení horských chat a hospodářských budov ve vyšších polohách. Ve všech těchto případech jde o výrobu elektřiny z fotovoltaických článků v tzv. ostrovním provozu, tedy bez spojení s veřejnou energetickou sítí, kterou se zásobují spotřebiče nebo budovy.
Přírodní podmínky ve Slovenské republice jsou příznivé pro trvalé využívání slunečního záření jako zdroje elektřiny. Technologické zázemí tam také existuje. SR má firmy a odborníky, kteří umí vyrobit sluneční křemík, kvalitní fotovoltaické články a panely, navrhnout, vyprojektovat a instalovat fotovoltaický systém. Vzhledem k místním podmínkám se však zatím orientují téměř výhradně na export. Pokud společnost v SR dospěje k rozhodnutí a rychlejšímu prosazování tohoto perspektivního zdroje energie, pak se podaří překonat dosavadní bariéry (vysoké investiční náklady a cenu) a SR může dohnat vyspělé země, které už tyto bariéry s úspěchem překonaly a vstupují tak do energetiky zítřka, založené na požadavku trvale udržitelného života.

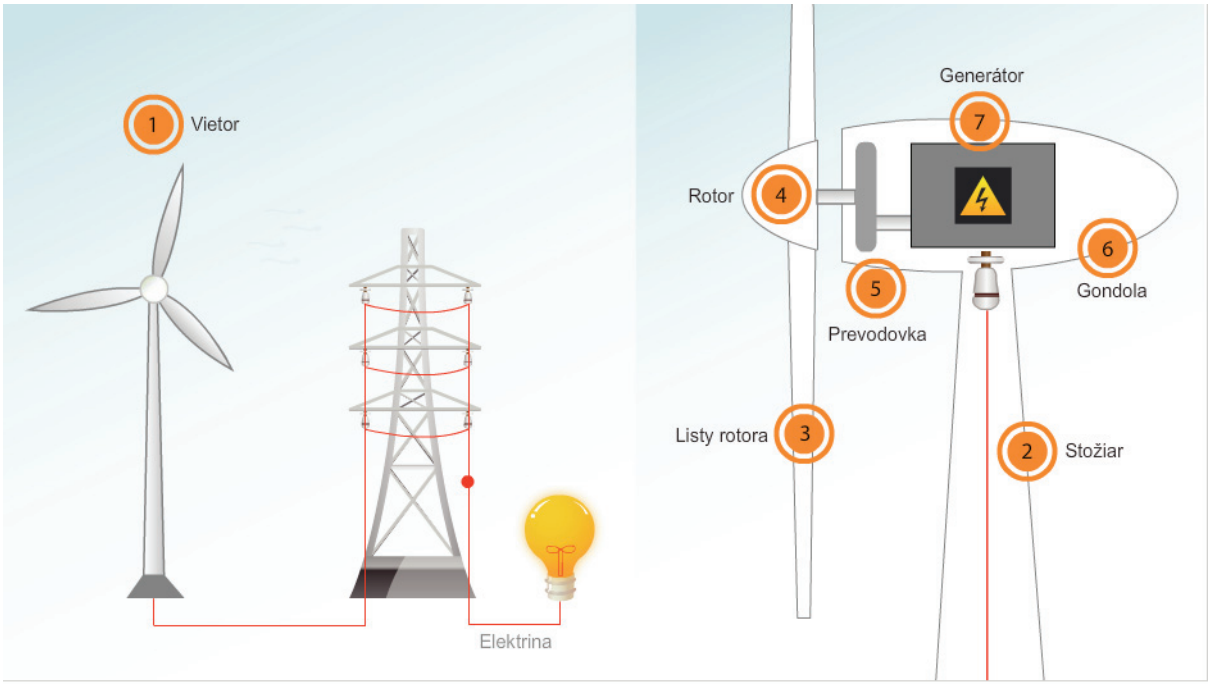
Povolání v EU v oblasti fotovoltaiky

Na základě výzkumu provedeného Evropskou asociací fotovoltaického průmyslu (EPIA) bylo mezi lety 1995 a 2004 celosvětově vytvořeno odhadem 151 109 pracovních míst v odvětví fotovoltaiky. Většina z těchto pracovních míst byla vytvořena ani ne tak v oblasti výroby ale spíš instalace a servisu fotovoltaických systémů. Podle výsledků tohoto výzkumu a analýzy se rozvojem solární energetiky na celém světě do roku 2020 vytvoří odhadem 2,25 miliónu pracovních míst na plný úvazek. Víc než polovinu z nich by tvořila pracovní místa v oblasti instalace a marketingu systémů.

Povolání	Možné oblasti zaměstnání v odvětví fotovoltaiky
Inženýr elektronik	Výroba ingotů/článků, výroba a marketing modulů, návrhy fotovoltaických systémů, elektronika (invertory, nabíječky atd.), výroba baterií, vývoj software, zákony a normy, rozvoj trhu s energií.
Strojní inženýr	Výroba ingotů/článků, výroba a marketing modulů, návrhy fotovoltaických systémů, instalace fotovoltaických systémů, marketing G systémů, výroba kovových konstrukcí, vývoj software, rozvoj trhu s energií, legislativa.
Výrobní technik	Výroba ingotů/článků, elektronika (invertory, nabíječky atd.), výroba baterií nebo kabelů.
Elektrotechnik	Elektronika (invertory, nabíječky atd.), vývoj software, instalace fotovoltaického systému, marketing fotovoltaického systému, výroba kabelů.
Fyzik	Vývoj a charakterizace fotovoltaických materiálů a článků, výroba ingotů/článků, návrhy fotovoltaických systémů (meteorologie), výroba baterií, vývoj software.
Materiálový vědec	Výroba fotovoltaických materiálů, ingotů/článků, výroba baterií, kabelů, kovových konstrukcí.
Architekt	Návrhy fotovoltaických systémů a fasád (stavebnictví).
Stavební inženýr	Instalace fotovoltaických systémů, vývoj software.
Technik - elektro	Instalace fotovoltaických systémů, elektronika (invertory, nabíječky atd.), výroba baterií.
Technik - mechanik	Instalace fotovoltaických systémů, elektronika (invertory, nabíječky atd.), výroba baterií, výroba kovových konstrukcí.
Ekonom	Výroba a marketing modulů, marketing fotovoltaických systémů, vývoj trhu s energií, legislativa.
Právník	Vývoj trhu s energií, legislativa.

4.2 Větrná energie

Vítr se odedávna používá jako zdroj energie. V minulosti byl využíván např. u větrných mlýnů ke mletí obilí či přečerpávání vody nebo k pohonu lodí – plachetnic. Dnes vítr pomocí zařízení – větrných turbin – dokáže vyrábět elektrickou energii. **Větrné elektrárny** využívají energii proudění vzduchu k výrobě elektřiny. Větší množství větrných turbin v jedné lokalitě vytváří **větrný park**, resp. větrnou farmu. První větrný park na Slovensku byl uveden do provozu v roku 2003 u obce Cerová. Tvoří ho čtyři turbiny.
Vhodnými místy pro využití větrné energie jsou také území, kde je průměrná roční rychlost větru ve výšce 60 metrů minimálně 6,0 m/s.



Obr. 4.3 Princip získávání energie větru
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

Vhodné oblasti pro instalaci větrných elektráren leží v horských oblastech a v nížinách. Výstavba věterných turbin je vyloučená na územích národních parků. V podmínkách Slovenska lze konstatovat, že existuje relativně dost vhodných lokalit pro výstavbu věterných parků. Je třeba však připomenout, že kromě dobrých větrných podmínek, rozhodujícím faktorem pro výstavbu větrného parku je i možnost připojení do distribuční sítě, nezasahování do chráněných krajinných území a členitost osídlení jednotlivých území. Věterná energie je za posledních 10 let kromě zemního plynu nejrychleji rostoucím zdrojem energie v EU.
Při navrhování turbin je obvykle zapotřebí zjistit dvě věci: Kolik energie potřebujeme a jaká je průměrná rychlost větru v daném místě ve výšce rotoru turbiny. Větrné turbiny kriticky závisí na poloze a dostatku větru.
Běžně se větrné turbiny umísťují na kopcích a místech vyčnívajících nad okolním terénem. Bývá výhodné, když je turbina umístěna ve směru převládajících větrů s minimem překážek v jejím okolí.

Malé větrné turbiny je také možno **využít k prípravě teplé vody**. Tato zařízení dodávají jednosměrný proud, který využívá elektrická spirála umístěná v zásobníku vody. Spirála vodu ohřívá, přičemž zásobník funguje jako baterie skladující energii.
Česká republika má instalovaný výkon větrných elektráren 215 MW, Maďarsko 295 MW a Rakousko 1011 MW (údaje jsou ke konci roku 2010).
Podle Americké asociace pro větrnou energii nedělá větrná farma (více větrných elektráren) ve vzdálenosti 230 – 300 m větší hluk než obyčejná chladnička ve vaší kuchyni.
Stále častěji jsou populární větrné elektrárny na moři. Proč? Protože rychlost větru na moři je vyšší než na souši.

Větrné elektrárny se podle výkonu dělí na:

- **malá větrná zařízení** (výkon okolo 100 – 200 kW) – určena jsou k dobíjení baterií pro rekreační objekty, vodárny, měřicí stanice apod.,
- **středně velké elektrárny (**výkon do 500 kW) – určeny jsou k dodávce střídavého proudu do sítě,
- **velké elektrárny (**výkon nad 500 kW) – určeny jsou k dodávce střídavého proudu do sítě.

Rozdělení turbin podle polohy osy:

- turbiny s horizontální osou – jsou nejběžnějším typem turbin. Velké turbiny mají rotor s dvěma nebo třemi listy umístěnými na vrcholu stožáru. Rotor může mít i víc listů. Tyto agregáty se využívají např. na čerpání vody;
- turbiny s vertikální osou – turbiny s vertikální osou se nemusí natáčet ke směru větru. Účinnost je vyšší než u turbin s horizontální osou, lze je umístit i na střeše městských domů, elektrickou energii vyrábějí i při bouřlivém větru.

Výhody

- vítr je obnovitelný zdroj energie,
- větrná elektrárna při svém provozu neprodukuje žádné emise,
- při budování větrné turbiny se zastaví minimální plocha, po provozu se dá jednoduše zlikvidovat beze stop v krajině,
- energetická náročnost vybudování elektrárny je v porovnání s jinými technologiemi velmi nízká, hlavně jsou-li turbiny vyrobeny přímo v oblasti, kde jsou instalovány.

Nevýhody

- větrná energie má malou koncentraci – je třeba stavět mnoho turbin,
- výkon turbiny je ovlivněn intenzitou větru,
- elektrárny ovlivňují okolní prostředí – ptactvo, netopýra, rostliny tím, že narušují jejich přirozené biotopy; například zasahují do oblastí, přes které migrují ptáci,
- na výrobu turbiny sa spotřebuje velké množství materiálu.

Zdroj: http://www.platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/zdroje-energie/energia-z-vetra

Zajímavosti

- Cena za výrobu 1 kWh elektrické energie je už porovnatelná s jinými druhy elektráren. Za 25 let cena klesla o 80%. Tato cena bude stále klesat a v budoucnu se stanou nejlevnějším zdrojem elektrické energie.
- Větrné elektrárny jsou jediným zařízením na výrobu elektrické energie, které si během svého využívání nevyžádalo žádnou lidskou oběť.

Rychlost větru	Výkon
4 m/s	100 kW
5 m/s	300 kW
6 m/s	500 kW
7 m/s	900 kW
8 m/s	1 250 kW
9 m/s	1 600 kW
11 – 20 m/s	1 800 kW

Využití věterné energie pro domácnost

Čerpání vody

Větrná energie se velmi efektivně využívá k čerpání vody. Skladování vody je jednodušší než skladovat energii v baterii. Do roku 2000 pracovalo ve světě asi 100 tisíc malých větrných turbin využívaných k čerpání vody (dodávka pitné a užitkové vody pro dobytek nebo na zavlažování). Kombinace větrné turbiny s jinými zařízeními (ruční pumpy nebo naftové generátory).

Dobíjení baterií

Napájení elektrospotřebičů jako jsou žárovky, rádio nebo televizor je relativně velmi jednoduché pomocí baterie dobíjené větrnou turbinou. Malé turbiny vyrábějí napětí 14 nebo 28 V. Výstupní napětí z baterie (12 V resp. 24 V) je možno využít přímo nebo měnit pomocí měniče na střídavý proud s napětím 230 V. Při výměně se část vyrobené energie nevyužije.

Telekomunikace

Telekomunikační zařízení, se velmi často instalují ve vyšších a hlavně v odlehlých místech. Na těchto místech se vyskytují často dobré povětrnostní podmínky..

Výroba tepla

Malé větrné turbiny lze též využít pro přípravu teplé vody. Tato zařízení dodávají jednosměrný proud, který využívá elektrická spirála umístěná v zásobníku vody. Spirála vodu ohřívá, přičemž zásobník tu funguje jako baterie skladující energii. Skladování teplé vody je levnější než skladování energie v bateriích.

Povolání v EU v oblasti větrné energie

V Evropě vzrostl počet lidí zaměstnaných v sektoru větrné energetiky z 25 000 v roce 1998 na víc než 72 000 v roce 2002 (včetně výroby, instalace a údržby). EWEA odhaduje, že na splnění celkového cíle 12procentního podílu výroby elektřiny z větru do roku 2020 bude třeba 1,8 miliónu pracovníků.

Dominují zaměstnání v oblasti výroby a projektování, provoz a údržba hrají relativně malou úlohu.

Všeobecný seznam profesí v EU v rámci odvětví větrné energetiky je uveden níže. Je třeba poznamenat, že profesí spojených s různými odvětvími výroby energie obnovitelných zdrojů, či už přímo nebo nepřímo, na plný nebo částečný úvazek, je velmi mnoho a tento seznam ***zahrnuje*** jen ***zaměstnání na plný úvazek*** přímo související s větrnou energetikou, které vyžadují zručnosti nabyté určitou formou školení.

Projektování a poradenství

Od smluvního výzkumu a vývoje (R&D) a nákupu půdy až po dodávku na klíč. Zahrnuje studie uskutečnitelnosti a studie rozsahu, terénní průzkumy včetně vyhodnocení, znalecké důkazy, design, vývoj, numerické/fyzické modely, vizualizaci, dodržování předpisů, obstarávání, uvedení do provozu a provozování, přenos a distribuci energie, kontrolu, řízení a sladění s dalšími technologiemi obnovitelných zdrojů.

Povolání	Popis
Projektový manažer	Odpovědný je za celkovou koordinaci a řízení projektu a jeho práce často souvisí s jinými disciplínami.
Poradce pro plánování	Věnuje se výběru lokality pro postavení větrných farem a jiným důležitým aspektům na začátku rozvoje projektu (například studiím udržitelnosti, průzkumům a koordinaci s regulačními orgány). Zkoumá celkovou životaschopnost a identifikuje hlavní překážky rozvoje projektu a navrhuje řešení. Úzce spolupracuje s územními plánovači a zapojuje se do posuzování vlivů na životní prostředí.
Analytik rizik	Vypracovává technické posudky smluv, specifikace, stanovuje metody a návrhy. Identifikuje všechna technická rizika a aj strategie na jejich eliminaci. Zabezpečuje monitoring a potvrzuje dosažení etap projektu během návrhu a konstrukce, provádí provozní audity. Bankám a jiným sponzorům projektu poskytuje hloubkové informace o projektu.
Environmentální inženýr	Vypracovává odborný posudek o vlivu navrhovaného projektu na životní prostředí (například posouzení vlivu hluku, stínu či stroboskopického efektu způsobeného listy vrtule a elektromagnetického rušení s cílem zabezpečit, aby nerušilo vysílání). Často vizuálně posuzuje pomocí drátěných modelů, fotomontáží, zón vizuálních vlivů.
Inženýr pro mikrolokalizaci	Mikrolokalizace představuje detailní vyprojektování jednotlivých turbin v rámci projektu větrné farmy, s cílem získat co nejvíc z místních klimatických a topografických podmínek. Znamená to používání softwarových balíků, aby se dosáhlo optimální rozestavení turbin a předešlo negativnímu ovlivňování jedné turbíny na činnost a výkon jiné.
Energetický poradce	Odpovědný je za širokou škálu úloh, včetně sladění větrné energetiky s jinými technologiemi a vyjednávání o připojení do sítě s ÚRSO.
Elektrotechnik	Doplňuje celkový design elektrického systému, včetně specifikace jeho složek a výběru dodavatelů. Elektrotechnici pracující pro výrobce turbin navrhují pokročilé řídící algoritmy na zmírnění zátěže struktury materiálů turbin a optimalizaci získávání energie. Specifikují měřící systémy a testovací programy. Dodávají, instalují a kalibrují měřicí zařízení a systém získávání dat na sběr údajů, analýzu a podávání zpráv pro ověření vhodnosti designu větrných turbin.
Strojní inženýr	Navrhuje komponenty (například: náboj rotoru, systém úhlu náběhu a strukturu gondoly).
Stavební inženýr (civil engineer)	Odpovídá za infrastrukturu větrných farem, tzn. projektování základu turbiny, provozních budov a silničních komunikací.
Stavební inženýr (structural engineer)	Navrhuje stožáry (dosahují i víc než 120 m). Posuzuje vzorky půdy a ve spolupráci se stavebními inženýry (civil engineers) projektuje základy turbín.
Rezidentní inženýr	Monitoruje a zajišťuje řádnou dodávku všech součástí větrné farmy (např. větrné turbiny) v oblasti stavebnictví, elektrotechniky, provozu a údržby.

Úřady životního prostředí a meteorologický ústav

Údaje o větru a jeho monitoring, posuzování vlivu na životní prostředí a práce vědeckých odborníků jako například **meteorologové, odborníci na komunikaci, geologové, biologové** a **ornitologové**.

Povolání	Popis
Analytik věterné energie	Analyzuje větrný režim dané lokality a umí přesně předpovídat energetický výkon navrhované větrné farmy (dostupná energie je třetí mocninou rychlosti větru), věnuje velkou pozornost přesnosti vyhodnocení charakteristiky větru. Monitoruje a vyhodnocuje větrnou energii pomocí komplexního souboru uznávaných analytických přístupů, jako například odhadu korelujícím s měřením (MCP).
Environmentální a vědecký poradce	Odborník na různé vědecké a environmentální aspekty dopadu jakéhokoli navrhovaného projektu.

Výroba
Od turbin a s nimi souvisejících komponentů až po struktury a kabely.

Povolání	Popis
Manažer výroby	Celkové řízení projektu a každodenní řízení výrobních procesů.
Výrobní inženýr/Developer	Sem spadá široká škála technických odborů souvisejících s výrobou, např. inženýr elektrických a energetických systémů, strojní inženýr, aplikační inženýr, requisition engineer, aplikační/requisition inženýr na moři, converter engineer technolog výroby, kontrolní technik, odborníci na elektrické stroje, bezpečnostní technik, technik rozvaděčů a pomocných zařízení, stavební technik, aerodynamik, konzultant pro komunikaci/ IT, materiálový specialista, metalurg, odborník v oblasti zpracování signálů a pod.

Výstavba, provoz a údržba
Řízení, zhotovování struktur, instalace a vytyčení, provoz a údržba, monitorování, kontrola struktur. Taktéž specializovaní dodavatelé související např. s jeřáby pro montáž turbin.

Povolání	Popis
Stavbyvedoucí	Celkové řízení projektu a každodenní řízení výrobních procesů.
Stavební inženýr	Zahrnuje širokou škálu povolání včetně: stavebních (civil) inženýrů, stavebních (structural) inženýrů, manažerů, techniků provozu a údržby, techniků a specializovaných subdodavatelů.

Vztahy s veřejností a marketing

Povolání	Popis
Manažer pro vztahy s veřejností	Politické profilování/profilování v rámci společnosti, posouzení lokality, konzultace s místními úřady a na úrovni společenství, plánování PR podpory, vztahy se zainteresovanými, vztahy k vládě/zájmovým skupinám, uplatnění komunikační strategie a mediální školení.
Vedoucí marketingu	Marketing produktů a služeb v oblasti větrných turbin.

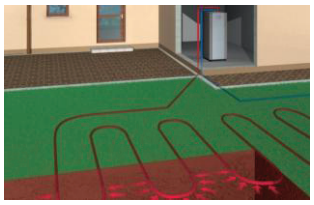
Zdroj: Handbook ,“Employment in the Renewable Energy Sector”

4.3 Geotermální energie

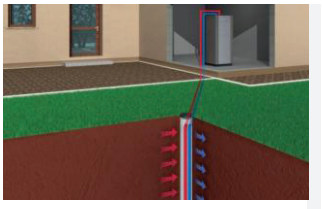
Slovo „geotermální“ pochází z řečtiny. „Geos“ znamená „země“ a „thermal“ znamená „teplo“. Pod **geotermální energií** tedy rozumíme teplo, které se nachází uvnitř naší planety a pomalu proniká na povrch a v poslední době je to energie částečně generovaná radioaktivním rozpadem některých prvků v zemském tělese. Teplo získané ze Země využívali lidé už v době starého Egypta, Číny, Řecka a Říma, přičemž horké prameny jim sloužily ke koupání a vytápění jejich obydlí.
Geotermální energie, která je vázána na získávání geotermální vody nebo páry, se dostává na zemský povrch pomocí vrtů.

Podle teploty dělíme geotermální zdroje na:
a) nízkoteplotní, s teplotou 20 až 100 °C ,
b) středně teplotní, s teplotou 100 až 150 °C,
c) vysokoteplotní, s teplotou víc než 150 °C.

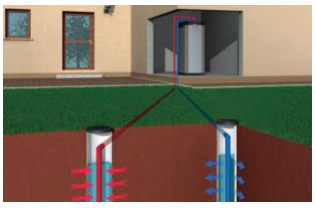
Geotermální energii je možno odebírat i přímo ze Země, přičemž se využívá její teplota. Geotermální teplo, které se čerpá pomocí suchých vrtů, slouží jako zdroj nízko potenciální energie potřebné pro činnost tepelných čerpadel. Teplo se Zemi odebírá pomocí **horizontálních plošných kolektorů** nebo **vertikálních zemních vrtů**. Při tomto způsobu využití geotermální energie se aplikují tepelná čerpadla na bázi země/voda.



a) horizontální plošný kolektor



b) vertikální zemní vrt



c) teplo podzemní vody – vrt

Obr. 4.4 Nízko potenciální teplo geotermální energie (zdroj vstupní energie)

Zdroj: http://www.greenprojekt.sk/geotermalnaenergie.html

Využití

Využití geotermálních zdrojů pro komerční účely můžeme hledat v těchto oblastech:

a) energetika:
- výroba tepelné energie pro vytápění obytných domů a průmyslových hal,
- příprava teplé pitné vody (OPV) pro domácnosti a průmysl,
- výroba elektrické energie;

b) zemědělství:
- skleníkové hospodářství (vytápění skleníků),
- aquafarming (chov a sušení ryb),
- vytápění ostatních zemědělských objektů;

c) cestovní ruch:
- lázně, koupele a wellness,
- multifunkční komplexy cestovního ruchu;

d) plynárenství:
- komerční využití CO_2, který je možno separovat z geotermální vody.

Využívání geotermální energie na Slovensku

Slovenská republika má velký potenciál geotermální energie, který je na základě soudobých výzkumů a průzkumů předběžně vyčíslen na 5 538 MW. Jde o alternativní zdroj energie, jehož využívání má nejen ekonomický, ale i ekologický význam. V současnosti je na Slovensku vymezeno 26 hydrogeotermálních oblastí, resp. struktur, které zabírají 27 % plošné rozlohy území Slovenska, především v pásmu vnitřních Západních Karpat (jižně od bradlového pásma).

Geotermální energie představuje jeden ze šesti druhů obnovitelných zdrojů energie (OZE), s nímž se uvažuje při pracích na energetických koncepcích na Slovensku.

Na Slovensku je doposud evidováno celkem 117 geotermálních vrtů, z toho 5 negativních. Těmito vrty (hlubokými 92 – 3 616 m) bylo na Slovensku ověřeno přibližně 1 787 l/s vod s teplotou v ústí vrtu 18 – 129 ºC, jejichž tepelný výkon představuje 306,8 MW (při využití po referenční teplotu 15 ºC), což je cca 5,7 % z výše uvedeného celkového potenciálu geotermální energie. Vydatnost vrtů při volném přelivu se pohybovala v rozmezí od desetin litru do 100 l/s, převažuje Na-HCO_3-Cl, Ca-Mg-HCO_3 a Na-Cl typ vod s mineralizací 0.4 – 90 g/l.

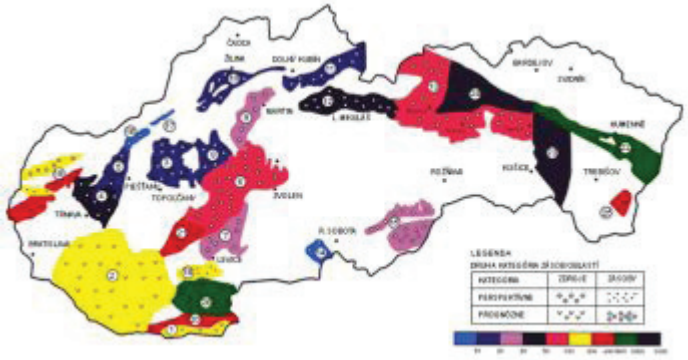
Zdroj: http://www1.enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=283&id_indikator=3149#0

Obr. 4.5 Ilustrační obrázek (foto: Sylvie Hanzlová)

V 31 lokalitách se geotermální voda využívá k rekreačním účelům, hlavně pro plnění bazénů (Poprad, Vrbov, Liptovský Trnovec, Bešeňová, Oravice, Podhájska, Senec, Kráľová pri Senci, Dunajská Streda, Galanta, Veľký Meder, Lehnice, Diakovce, Topoľníky, Tvrdošovce, Nové Zámky, Šaľa, Poľný Kesov, Gabčíkovo, Štúrovo, Komárno, Patince, Bánovce nad Bebravou, Malé Bielice, Chalmová, Koplotovce, Kremnica, Sklené Teplice, Rajec, Dolná Strehová, Tornaľa).

(Zdroj: http://www.minzp.sk/showdoc.do?docid=1342&forceBrowserDetector=blind).

V současné době je na Slovensku vymezeno 26 hydrogeotermálních oblastí, které zabírají 27 % plošné rozlohy území SR. Jsou rozloženy především v pásmu vnitřních Západních Karpat.



Obr. 4.6 Hydrogeotermální oblasti v SR
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

Ekologická kritéria pro geotermální elektrárny

- při čerpání geotermálních vod je zapotřebí kvůli silné mineralizaci a případnému znečištění z geologických vod vody filtrovat nebo injektovat nazpět do zvodněných profilů

Výhody geotermální energie

- cenově stabilní vytápění
- vytápění **nezávislé na počasí** (závislé je např. v případě sluneční energie)
- možnost kombinované výroby elektřiny a tepla u geotermálních zdrojů s teplotou nad 100 °C
- další širokospektrální možnosti využití – kromě výroby elektřiny nebo topení např. k ohřevu skleníků, potravinářskou výrobu – sušení plodin, termální a léčivé koupele a koupaliště
- perspektivní využití v řadě obcí na Slovensku, hlavně však na východním Slovensku v Košické kotlině

Nevýhody geotermální energie

- vysoké vstupní investiční náklady vzhledem k potřebnému geologickému průzkumu, ale i samotnému provedení vrtů
- potřeba používání výměníků při využívání horkých pramenů z důvodu vysoké mineralizace geotermálních vod (odpadá při využívání tepla z horniny)
- vysoká mineralizace vody vyžaduje její další zpracování, protože ji nelze vypouštět do povrchových vod. Zpětná injektáž do podzemí může stabilizovat tlak v horninovém prostředí, což je výhodou, avšak může snížit životnost zdroje jeho postupným ochlazováním při kontaktu s ochlazenou využitou vodou

Z hlediska snižování energetické náročnosti a snižování emisí CO_2 má využití geotermální energie obrovský energetický potenciál do budoucna.

Zdroj: http://www.platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/teoria/56-geotermalna-energia

Povolání v EU v oblasti geotermální energie

Pracovní místa v odvětví geotermální energie jsou vázána hlavně na místo, na němž se nachází zdroj tepla (na rozdíl od jiných konkurenčních fosilních zdrojů energie).
Geotermální energie vyžaduje řadu expertů v oblasti mechaniky půdy a modelování zvodnatělých vrstev. Aktivity se do určité míry podobají činnostem prováděným v ropném průmyslu.
Povolání, která nejsou specifická pro geotermální energii, ale souvisí s ní, jsou ***povolání v oblasti stavebnictví, strojírenství, elektrotechniky*** (je-li projekt geotermální elektrárnou), a ***ekonomiky*** (týkají se projektového řízení a rozvoje podnikání).

Povolání	Popis
Stavební inženýr	Zabývá se stavbou a infrastrukturou.
Elektrotechnik	Odpovědný je za výrobu energie, její distribuci, vývoj a údržbu zařízení na výrobu energie a automatických kontrolních přístrojů.
Projektový manažer	Odpovědný je za celkovou koordinaci a řízení projektu.

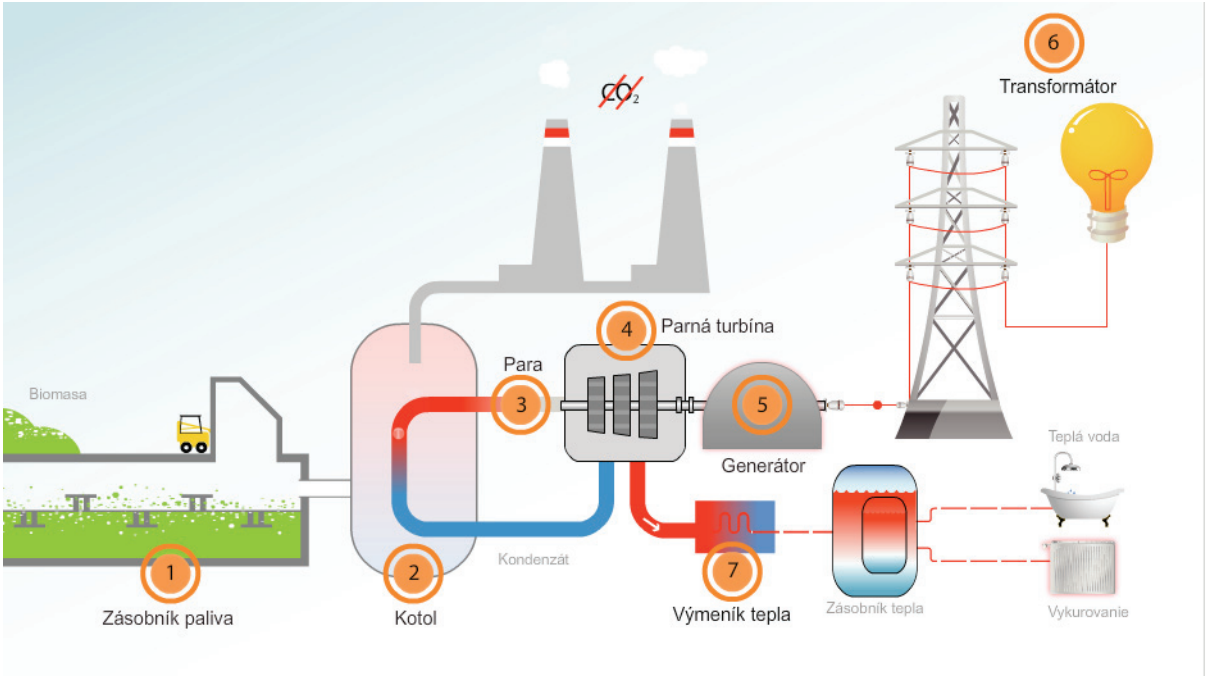
Některá povolání jsou ***specifická pro geotermální energetiku*** Mezi ně patří:

Povolání	Popis
Hydrogeolog	Specializuje se na průzkum a vyhodnocení dostupnosti zdrojů a řídí čerpání vody.
Vrtný inženýr	Odpovědný je za návrh, vývoj a údržbu účinných a udržitelných vrtů při získávání podzemní vody.
Vrtač	Realizuje vrtné práce za účelem čerpání zásob podzemní vody.

Objevují se i jiná povolání, jako například tepelný technik, nebo tepelný inženýr.

4.4 Energie z biomasy

Biomasa je biologický materiál vhodný pro energetické využití, který se tvoří ve volné přírodě nebo je vyprodukován činností člověka. Biologickým materiálem může být například dřevo, rostliny, zemědělské zbytky, exkrementy živočichů a podobně. Biomasu – naakumulovanou sluneční energií – rostliny díky fotosyntéze (biochemické reakci) přeměňují na organickou hmotu. Tu můžeme přeměnit na různé formy energie – elektrickou a tepelnou energii nebo z ní dokážeme vyrobit kapalná paliva pro motorová vozidla. Biomasa se využívá k produkci tepla víc než k výrobě elektřiny nebo k výrobě alternativních paliv v dopravě. Využití biomasy pro energetické účely je ale limitované, konkuruje dalším způsobům využití biomasy, např. v zemědělství pro krmné účely, zajištění surovin pro průmyslové účely, či uplatnění okrasné funkce biomasy.



Obr. 4.7 Princip získávání energie z biomasy
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

Na produkci energie je možné využívat:

a) biomasu záměrně pěstovanou pro energetické účely:

- cukrová řepa, obilí, brambory, cukrová třtina,
- olejniny,
- rychle rostoucí dřeviny jako vrba, topol, olše), akát a jiné, tento druh dřevní biomasy se nazývá dendromasa); dendromasu využíváme k vytápění, přípravě teplé vody a k výrobě elektřiny.

b) biomasu odpadovou:

- rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny (např. kukuřičná a obilná sláma, odpady ze slunečnice, řepky olejné, zbytky z lučních areálů, sadů a vinohradů),
- odpady ze živočišné výroby (např. exkrementy zvířat, zbytky krmiv, odpad ze zpracovatelského průmyslu živočišné výroby),
- organické odpady ze zpracovatelského průmyslu (např. z rostlinné produkce, vinařství, mlékárenství, lesního hospodářství – kůra, kmeny, větve stromů apod.).

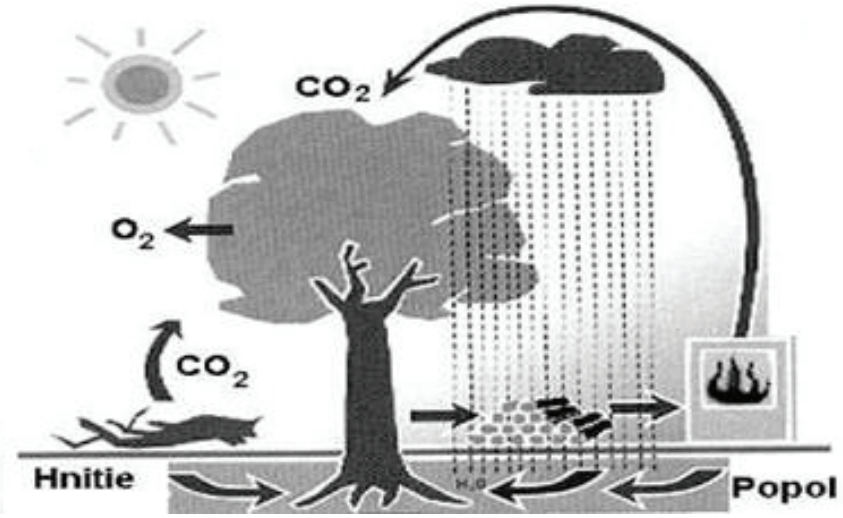
Získávání energie z biomasy

V závislosti na principu přeměny energie rozlišujeme několik způsobů získávání energie z biomasy:

- „suché procesy“ – spalování, zplyňování nebo pyrolýza,
- „mokré procesy“ – kvašení.
- fyzikální a mechanické procesy – štěpení, drcení, lisování, briketování, peletování, mletí, esterifikace rostlinných olejů),
- získávání odpadového tepla z kompostování, čističek odpadových vod, fermentace apod.

Využívání biomasy

Z ekologického hlediska je biomasa neutrálním zdrojem energie, což znamená, že při růstu spotřebuje tolik oxidu uhličitého, kolik ho při spalování do ovzduší unikne.



Obr. 4.8 Koloběh oxidu uhličitého v přírodě

Při spalování biomasy získáváme energii, která je uskladněna v jejích chemických vazbách. Takto získanou energii používáme k výrobě tepla pro technologické účely, na výrobu technologické páry, pro teplovodní vytápění objektů, ke zplyňování, na kogeneraci, atd.
V současnosti je nejvíc využívána v lokálních vytápěcích zařízeních a v malých kotlech rodinných domů, v menší míře i ve větších zdrojích – v blokových kotelnách a podobně.

Výhody

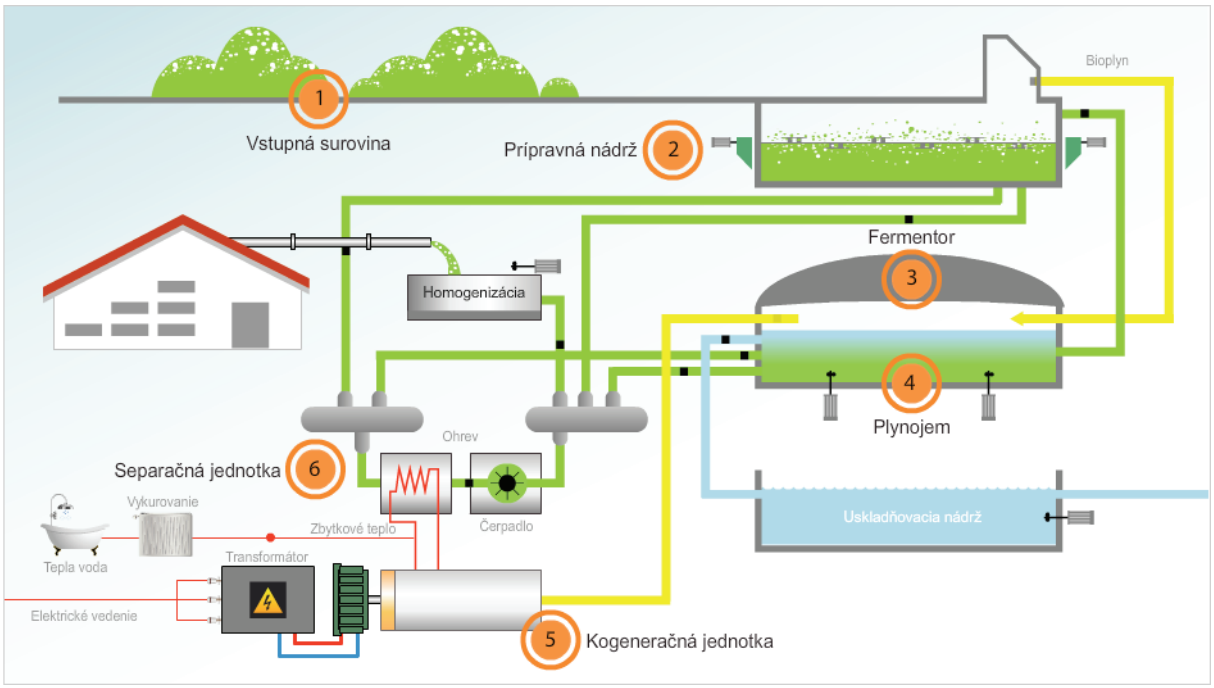
- spalování biomasy se z hlediska tvorby emisí CO_2 považuje za neutrální – kolik CO_2 vznikne při spalování, tolik CO_2 rostliny spotřebují při svém růstu,
- v našich podmínkách je biomasa lokálně dostupná,
- při pěstování biomasy se vytváří lokální zaměstnanost,
- cena energie z biomasy (myslí se €/kWh nebo €/GJ) je nižší než cena energie ze zemního plynu, uhlí, či elektřiny,
- vhodnější je využití biologických odpadů z komunální sféry, ze zemědělství,
- biomasa je nevyčerpatelný nosič energie při udržitelném lesním hospodářství, jinak dochází k devastaci krajiny),
- moderní zařízení umožňují vyrobit z biomasy elektřinu i teplo.

Nevýhody

- biomasa podléhá rychlému rozkladu, což vyžaduje suché skladovací prostory,
- výhřevnost paliva je závislá od vlhkosti daného druhu biomasy
- při spalování dřeva se produkuje několikanásobně víc popílku, dýmu, CO, NOx a organického uhlíku než v případě spalování zemního plynu,
- vlivem spalování palivového dřeva se za topnou sezonu vyprodukuje větší množství vlhkých spalin než ze spalování zemního plynu,
- vzhledem k relativně nízké energetické hustotě dřevní biomasy jsou náklady na její dopravu relativně vysoké; přeprava biomasy naftovými či benzinovými vozidly produkuje emise CO_2,
- nadměrná těžba dřeva v lesích může závažně poškodit ekosystémy a způsobit sesuvy půdy, bez lesního porostu vznikají i častěji záplavy,
- neudržitelný management zemědělské krajiny může ovlivnit kvalitu půdy nebo ohrozit potravinovou bezpečnost (místo potravin se bude pěstovat jen biomasa na energetické účely),
- dovoz dřeva z lesa do místa spotřeby produkuje emise CO_2.

Energie z bioplynu

Bioplyn je produktem látkové výměny metanových bakterií, ke kterému dochází, když bakterie rozkládají organickou hmotu. Bioplyn se dnes získává především v čističkách odpadových vod, v zemědělských podnicích (z chovu zvířat nebo i ze zelené pěstované hmoty) případně na skládkách odpadu (tzv. skládkový plyn).



Obr. 4.9 Princip získávání energie z bioplynu
Zdroj: www.platforma.ekofond.sk

V současné době se bioplyn nejčastěji využívá jako nosič energie pro výrobu tepla, resp. progresívnější technologii kombinované výroby tepla (které by se mělo spotřebovat buď v bioplynové stanici nebo v místě blízkém jeho výrobě) a elektřiny. Takto vyrobenou elektřinu buď spotřebuje přímo její výrobce nebo je možné ji dodat do distribuční sítě. V některých státech EU se bioplyn už stává běžnou součástí energetického mixu. V neposlední řadě je možné bioplyn využít též jako palivo k pohonu vozidel.
Odborníci tvrdí, že využití bioplynu má do budoucnosti vysoký rozvojový potenciál, porovnatelný například s informačními technologiemi. Budoucnost vidí zejména v menších zdrojích, které využívají bioplyn z bezprostředního okolí a minimalizují tak náklady na dopravu, stejně jako tvorbu emisí.

Výhody

- bioplyn je obnovitelný zdroj energie, jako surovina pro jeho výrobu je využíván organický odpad, který by se už jinak dále nevyužil a skončil by na skládce,
- vyrobený bioplyn lze skladovat, díky čemuž se může použít k výrobě energie tehdy, když je to zapotřebí,
- kal, který vzniká jako vedlejší produkt v bioplynové stanici, se dále využívá jako hnojivo – čímž se snižuje spotřeba umělých hnojiv,
- vyrábí se zároveň elektřina aj teplo, čímž se zvyšuje účinnost zařízení.

Nevýhody

- produkce elektřiny je závislá na organickém odpadu, kterého nemusí být vždy dostatek,
- části motoru kogenerační jednotky při využívání bioplynu rychleji korodují, způsobuje to obsah některých látek v bioplynu (například sirné sloučeniny),
- zápach vstupní suroviny může znepříjemňovat okolní prostředí.

Povolání v EU v oblasti energie z biomasy

Podle výzkumného centra RAEL (Renewable and Appropřiate Energy Laboratory) univerzity Berkeley se při využívaní obnovitelných zdrojů vytváří více pracovních míst, než by vytvořila podobná investice do tradičních zdrojů energie.
Lze tvrdit, že využívání obnovitelných zdrojů energie představuje začátek cyklu inovací, investicí a zaměstnanosti, které by mohly prospět zejména ekonomicky zaostalým venkovským oblastem. Tak například jaderná elektrárna vytváří málo pracovních míst a ve všeobecnosti pro vysoce kvalifikované zaměstnance,

elektrárna na biomasu vytváří víc pracovních míst na každý vyprodukovaný megawatt a vyžaduje méně kvalifikované pracovníky.
Biomasa vytváří nová a stabilní pracovní místa, může pomoci k obnově venkova a přispívá k vyváženému růstu zemědělství. V budoucnu můžeme očekávat vysokou poptávku po technologiích konverze a využití biomasy, a to jak v industrializovaných tak rozvojových zemích. To může vést ke zvýšení vývozních příležitostí evropských technologií a služeb, zejména v případě malých a středních zařízení.
Uvádíme seznam některých povolání v sektoru biomasy, který je rozdělen do dvou oblastí – projektování zařízení a jejich řízení:

Projektování zařízení pro energetické využití biomasy

Povolání	Popis
Chemický inženýr	Projektování procesů a zpracování odpadu
Stavební inženýr	Struktury a infrastruktury pro nakládání s odpadem, jako například přístupové cesty
Strojní inženýr	Projektování turbinového motoru / motoru s vnitřním spalováním
Termohydraulický inženýr	Projektování tepelné elektrárny / hydraulické elektrárny

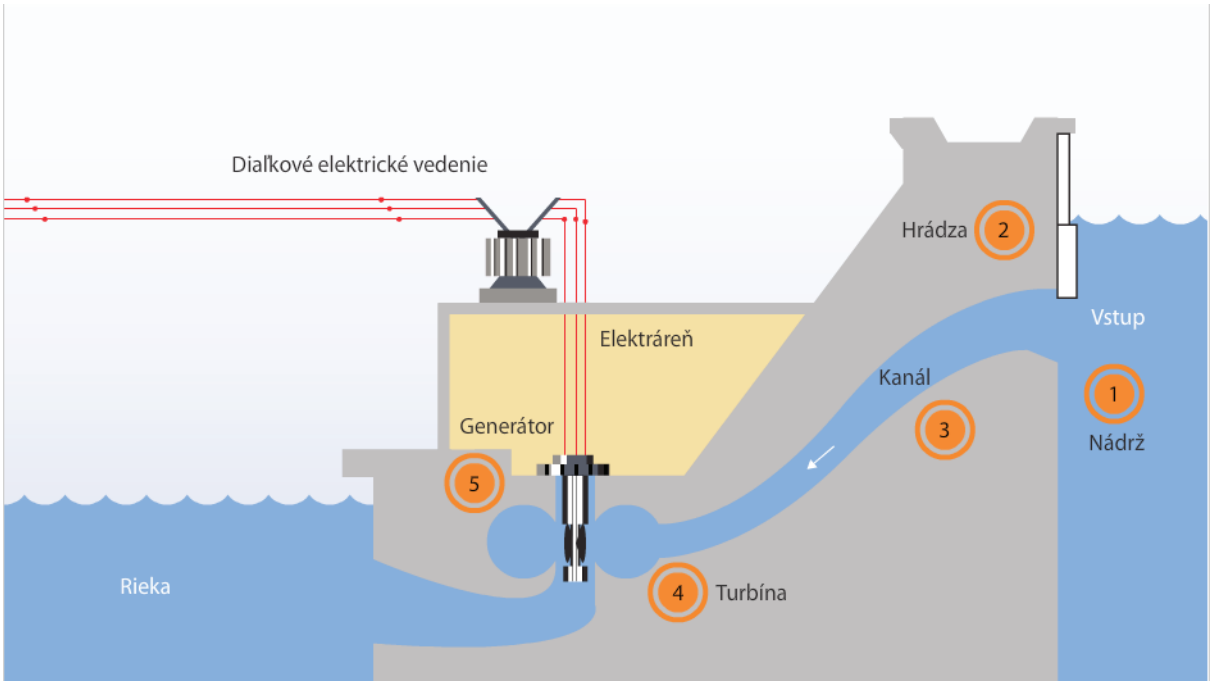
Provoz zařízení pro energetické využití biomasy

Povolání	Popis
Manažer zařízení	Má celkovou odpovědnost za zařízení a za řízení zdrojů, organizaci práce a podávání zpráv o rozpočtu představenstvu.
Administrativní manažer	Řízení administrativy a lidských zdrojů firmy.
Marketingový a obchodní manažer pro prodej energie	Propagace a obchodování s kupci energie.
Inženýr pro oblast životního prostředí	Je odpovědný za minimalizaci vlivů výroby na životní prostředí a má na starost vztahy ke kontrolním organizacím.
Manažer bezpečnosti	Má odpovědnost na více úrovních za bezpečnost zařízení
Manažer energetiky	Je odpovědný za výrobu energie a vytváření hodnot z inovační podoby zařízení.
Odborník pro nakládaní s odpady (tříděný sběr a řízení)	Má na starost nakládání s odpady a procesy předcházející výrobě energie.
Provozovatel zařízení	Odpovědný za technický provoz zařízení a monitorování různých fází výroby energie.
Technik	Odpovědný za údržbu a řešení problémů v rámci zařízení.
Odborník na distribuci energie	Odpovědný za distribuci vyrobené energie (ve všech jejích formách) k zákazníkovi.

Kromě toho sehrávají významnou roli při produkci plodin na biomasu agronomové, šlechtitelé a vedoucí zemědělských podniků.

4.5 Vodní energie

Vodní energie vzniká v důsledku sluneční aktivity, která pomáhá odpařování vodních ploch. Tvoří se vodní pára, oblaky a následuje zpětný návrat na zemský povrch ve formě srážek, čím se vytváří vodní koloběh.
Vodní energie vzniká, když tekoucí nebo padající voda prochází turbinou, kterou roztočí a přes sérii převodů zapne generátor (který vyrábí elektřinu).
Vodní elektrárny se od sebe značně odlišují co do velikosti a instalovaného výkonu pro výrobu energie.
Vodní elektrárny (VE) fungují na principu přeměny mechanické energie vody na elektrickou energii. Nejčastěji se rozdělují na velké vodní elektrárny (VVE), které mají instalovaný výkon víc než 10 MW a malé vodní elektrárny (MVE). Dále dělíme vodní elektrárny na průtokové a přečerpávací vodní elektrárny. Kromě toho známe i akumulační, derivační a kombinované VE.



Obr. 4.10 Princip získávání energie z vody
Zdroj: www.platformaekofond.sk

Průtokové VE přehrazují původní nebo nové koryto vodního toku. Průtokovou VE je například Vodní dílo Gabčíkovo, které vzniklo vytvořením nového koryta. Na Slovensku je právě těchto typů VE nejvíc.
Přečerpávací VE mají 2 nádrže / horní a dolní/. V době nízké zátěže přečerpávají vodu do výše položené nádrže. V době vyšší zátěže tato voda pohání hydrogenerátor pro výrobu elektrické energie.
Jednoznačnou výhodou těchto zdrojů je, že neprodukují škodlivé emise. Z environmentálního hlediska jsou přijatelné menší instalované výkony tzv. **malé vodní elektrárny (MVE)**. Evropská unie stanovila hranici 10 MW, ale jednotlivé státy mají ještě nižší hranici (např. Itálie 3 MW, Německo 5 MW).

Vodní energie na Slovensku
Na Slovensku je doposud vybudováno 25 velkých vodních elektráren. Největší vodní elektrárnou je Vodní dílo Gabčíkovo, které vyrábí polovinu elektrické energie vyrobené ve vodních elektrárnách na Slovensku. Dále jsou to 4 přečerpávací vodní elektrárny (PVE) – Čierny Váh, Liptovská Mara, Ružín a Dobšiná, které kromě pokrývání špičkového zatížení ES – elektroenergetické soustavy zastávají i funkci regulačního zdroje a pohotovostní rezervy. Další vodní elektrárny, rozdělené na akumulační, kanálové a průtokové byly vybudovány v povodí Váhu, Dunaje, Hronu, Bodrogu a Hornádu.

Výhody
- MVE jsou úplně bez emisí, neruší prostředí ani hlukem ani vizuálně a při vybudování kanálů nebo jiných propustí pro vodní živočichy minimálně narušují vodní prostředí,
- doba ekonomické návratnosti u MVE je asi 7 až 10 let,
- MVE mají oproti jiným zdrojům pro výrobu elektrické energie dlouhou životností víc než 70 let,
- cena elektřiny má rostoucí trend, pro investory by měly být stále zajímavější,
- voda je obnovitelný zdroj energie,
- výroba energie je flexibilní – většina elektráren dokáže energii vyrábět tehdy, když je zapotřebí.

Nevýhody
- VVE, které se nepovažují za obnovitelný zdroj, protože výrazně narušují charakter prostředí, mají vliv na mikroklimatické poměry (srážky, větrnost), přemění původní vodní prostředí a výrazně mění i okolní prostředí vzhledem na jejich vliv na výšku hladiny podzemních vod a změnu jejich proudění,
- v případě vodních nádrží je zapotřebí přehradit vodní tok řeky, vystěhovat obyvatele a zaplavit obydlí, která na daném území byla vystavěna,

- už vybudované VVE je třeba naplno využívat, protože v porovnání s energií získanou z uhlí nebo jádra jsou ekologicky přijatelnější a mohou přispět ke snížení emisí CO_2.

MVE na Slovensku

V obci Beňuš (okres Brezno) – část Filipovo začala výstavba vodní elektrárny v roce 2006. Zkolaudována byla 31.12. 2007. Náklady na tuto stavbu byly 28 400 000 Sk. Návratnost investice se předpokládá 15 až 20 let po započítání nákladů na provoz, údržbu a opravy. Roční produkce elektrické energie je 600 až 800 tis. kWh. Výkon malé vodní elektrárny je vyveden do sítě nízkého napětí, čímž dochází k vylepšení elektrických parametrů sítě v obci Filipovo.

Obr. 4.11 Malá vodní elektrárna Beňuš – Filipovo (okres Brezno)

Potenciál

Malé vodní elektrárny mají obrovský potenciál, který by jim umožnil významně přispět k pokrytí energetické spotřeby v budoucnu. Evropa má k dispozici i fyzické zdroje i moderní technologii pro další rozmach. Hlavní překážky pocházejí od environmentálních mimovládních organizací (MVO) a místních společenstev z důvodu vnímaných místních dopadů na životní prostředí, např. na chov ryb a prostředí řeky. Evropská unie schválila Rámcovou směrnici o vodách č. 2000/60/ES, kterou se stanovují nové předpisy v oblasti životního prostředí, které mají vliv na rozvoj malých vodních elektráren. Malé vodní elektrárny mohou mít ve skutečnosti pozitivní vliv na lokální životní prostředí, např. v podobě snižování rizika povodní z řeky.
Itálie, Francie, Německo, Španělsko, Rakousko a Švédsko jsou zeměmi, které mají největší podíl na výrobě elektřiny z vodní energie v rámci EU-15.

Povolání v EU v oblasti vodní energie

Pracovní místa vytvořená technologiemi vodních elektráren najdeme **v oblasti výroby, strojírenství, stavebních prací, poradenství a výzkumu i vývoje.**
Světovému trhu dominuje evropský průmysl výroby vodních elektráren. Většinu podílu na trhu má malé množství dobře zavedených mezinárodních firem, které se zabývají především velkými projekty nebo ve spolupráci s místními subdodavateli i malými vodními elektrárnami.
Trhu velmi malých projektů dominují malé výrobní firmy, které působí na státní nebo regionální úrovni. Podle SCPTH (Syndikátu výrobců malých vodních turbin) odvětví výroby vodních elektráren zaměstnává asi 4000 lidí.
Odvětví strojírenství / poradenství / výzkumu a vývoje také vytvářejí pracovní místa, i když ta najdeme spíš v rámci oddělení nebo pracovních týmů větších organizací než ve specializovaných malých společnostech na výrobu vodných elektráren.
Malé vodní elektrárny vytvářejí pracovní místa ve **strojírenství, elektrotechnice, environmentálních vědách a technickém provozu.**

Povolání	Popis
Stavební inženýr	Stavební inženýr má na starost výstavbu související infrastruktury, jako například přehrady, přiváděcí potrubí a potrubní rozvody.
Elektrotechnik	Elektrotechnici jsou odpovědni za výrobu energie, její distribuci, vývoj a údržbu energetických zařízení, automatických kontrolních přístrojů a připojení na síť.
Strojní inženýr	Strojní inženýr r navrhuje, realizuje a udržuje stroje a jejich komponenty.
Technik	Technik se bude podílet na různých úkolech souvisejících s provozem a údržbou zařízení a monitorováním procesů.
Manažer zdrojů	Manažer zdrojů je odpovědný za hospodaření s vodními zdroji.
Experti v oblasti životního prostředí	Biologové, hydrologové , ekologové, odborníci na biotopy volně žijících živočichů. Specialisté v oblasti životního prostředí budou monitorovat a vyhodnocovat potenciální vlivy na životní prostředí a biotopy.
Krajinný architekt	Krajinní architekti minimalizují vlivy nových velkých vodních elektráren na okolí s ohledem na ochranu životního prostředí a udržitelnost.

5 ZÁVĚR

Energie z obnovitelných zdrojů sehrává v evropské ekonomice velmi důležitou úlohu. Růst tohoto sektoru přispívá k energetické nezávislosti, technologickému rozvoji, vývozu, udržitelnému rozvoji venkovských a odlehlých oblastí a zaměstnanosti. Výroba energie z obnovitelných zdrojů je taktéž zásadní v aktivitách proti změně klimatu a Evropská unie silně podporuje Kjótský protokol a s ním spojené cíle.

Odvětví OZE postupně i na Slovensku vytváří stoupající počet pracovních míst ve více odvětvích, jako jsou energetika, elektrotechnika, strojírenství, stavebnictví, chemie, zemědělství a to v oblasti výzkumu a vývoje, výroby, montáže, poradenství a služeb i vzdělávání.

K povoláním ve firmách zabývajících se OZE patří i tzv. **průřezová povolání**, která jsou součástí všech uvedených oblastí. Patří mezi ně i některá **netechnická povolání**, jako například *právníci, ekonomové, obchodníci, zaměstnanci státní správy atd*. Níže jsou uvedena některá z těchto povolání, která mohou sehrávat důležitou úlohu ve všech technologiích obnovitelných zdrojů energie. Ve všech případech jsou též požadovány určité specifické schopnosti a zručnosti.
Mezi průřezová povolání patří například: administrativní manažer, školitel, developer/investor, právník, vedoucí marketingu, meteorolog, projektový manažer, výzkumník, technik prodeje, poradce pro zaměstnávání odborníků, sociální poradce, obchodní zástupce atd.
Mnohá z povolání identifikovaných a popsaných v příloze mají svůj původ v tradičních přírodovědných, technických, obchodních a manažerských odvětvích. Proto jsou povolání v oblasti obnovitelných zdrojů energie do značné míry přenosná z jedné oblasti do druhé, s relativně malými požadavky na rekvalifikaci. Vznikly však i některé nové profese a kromě toho široká škála specializovaných techniků a montážníků jednotlivých systémů.
Současná doba i budoucnost ukáže, zda nedostatek kvalifikovaných pracovníků v těchto a dalších vznikajících povoláních v rámci odvětví obnovitelných zdrojů energie je hlavní překážkou úspěšnosti rozvoje obnovitelných zdrojů energie. Je potřeba poznamenat, že mnoho pracovních profilů popsaných v příručce je použitelných pro širokou škálu odvětví obnovitelných zdrojů energie a přestože mezi zeměmi a firmami existují rozdíly, pracovní profily se snaží pokrýt co nejširší spektrum.

Téměř všechny zpracované popisy povolání uvedené v příručce, tzn. ty, které jsou na Slovensku, ale i ty, které existují ve státech EU a zabývají se OZE, mají oporu ve slovenské vzdělávací soustavě, ať už je to na úrovni středních nebo vysokých škol. Chybějí obory pro vyšší odborné vzdělávání, které je požadováno pro některá povolání definovaná v NSK[1]. Ve slovenské vzdělávací soustavě v jednotlivých skupinách oborů je adekvátní počet učebních a studijních oborů, v nichž se mohou připravovat budoucí kvalifikovaní pracovníci pro oblast OZE. I když jde zejména o dílčí pracovní pozice v technických i netechnických oborech, za to, že je nedostatek kvalifikovaných pracovníků v oblasti OZE, není vinna vzdělávací soustava jako taková, ale nedostatek žáků, kteří by projevili zájem studovat hlavně náročné technické odbory, jako jsou elektrotechnika, energetika, strojírenství a stavebnictví, a to na střední nebo vysoké škole. Žáci mají možnost získat především teoretické vědomosti, chybějí jim praktické zručnosti, hlavně odborná praxe ve firmách, v reálných podmínkách.
Postupně i na středních školách na Slovensku vznikají na podnět zaměstnavatelů experimentální studijní obory jako 3694 K technik energetických zařízení budov, v rámci něhož se zpracovávají í učební materiály a vybavují školní dílny a učebny náročnými a drahými technologiemi pro vzdělávání v oblasti obnovitelných zdrojů energie, podpořenými Aliančními partnery SPP z projektu Ekofondu, n.f. SPP. Je to asi nejkomplexnější obor pro žáky SOŠ, kteří by se chtěli v budoucnu věnovat takovým perspektivním odvětvím, jako jsou OZE.

1 NSK – Národná sústava povolaní SR.

Jestliže nejsou k dispozici žádné vzory a osvědčené postupy, je zapotřebí, aby profesní a kariérní poradci zvyšovali povědomí žáků, jejich rodičů a široké veřejnosti a poskytovali informace a poradenství o pracovních příležitostech v odvětví obnovitelných zdrojů energie všem, kdo chtějí začít novou kariéru, či změnit nebo doplnit své povolání.

V druhé části příručky Povolání v oblasti energetiky uvádíme povolání v SR z oblasti OZE, která se nacházejí v Národní soustavě povolání Slovenské republiky, ale i povolání, která tam nejsou zařazena, dále povolání ve vybraných zemích EU (Řecko, Německo, Itálie, zvláště Česko a na závěr Rakousko).

Jak se budou měnit a vznikat nové technologie a jejich zařízení, tak se budou muset neustále doplňovat i vznikající nová povolání v oblasti OZE i ve Slovenské republice.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. www.inforse.dk/europe/fae/OEZ/biomase/biomase.html
2. images.google.sk/images?q=biomase&oe=utf8&rls=org.mozilla:sk:official&client=firefo-xa&um=1&ie=UTF8&ei=nK6_SZSgHZKT_gay6pWwDg&se=X&oi=image_result_group&res-num=4&ct=titl
3. Slovenská energetická agentúra: Výroba elektriny z biomasy. [cit. 2005-11-14]
4. www.zmz.sk/doc/Materialy/Letaky/veterna_elektraren_velky.pdf
5. www.inforse.dk/europe/fae/OEZ/vítr/vítr.html
6. www.eia.doe.gov/country/index.cfm)
7. www.sustavapovolani.sk
8. www.istp.sk
9. www.platforma.ekofond.sk/moderne-vyucovanie/zdroje-energie/
10. www.ekofond.sk

Poznámka: Zdroje jsou uváděny průběžně v textu v celé příručky.

Příloha: Povolání v oblasti energetiky

1 Povolání ve Slovenské republice

1.1 Povolání z Národní soustavy povolání Slovenské republiky

Povolání týkající se OZE zpracované v této podkapitole jsme čerpali z Národní soustavy povolání (dále jen NSP), kterou definuje Zákon č. 5/2004 Sb. o službách zaměstnanosti jako celostátní, jednotný informační systém popisu standardních nároků trhu práce na jednotlivá pracovní místa. NSP určuje požadavky na odborné zručnosti a praktické zkušenosti potřebné k vykonávání pracovních činností na trhu práce. Jejich centrem je Register zamestnaní - Rejstřík zaměstnání.

Informační systém Národní soustavy povolání nabízí:

- veřejně dostupný národní Rejstřík zaměstnání slovenského trhu práce,
- možnost zjistit požadavky zaměstnavatelů pro kvalifikovaný výkon zaměstnání,
- internetovou aplikaci Rejstřík kompetencí.

Rejstřík zaměstnání je databáze národních standardů zaměstnání v třídění podle ekonomických činností, která obsahuje požadavky zaměstnavatelů kladené na kvalifikovaný výkon zaměstnání (zdroj: *http://www.sustavapovolani.sk/register-zamestnani*).
Standard zaměstnání je popis aktuálních požadavků zaměstnavatelů na odborné zručnosti a praktické zkušenosti potřebné k vykonávání konkrétních pracovních činností na pracovních místech.

K 30. červnu 2012 bylo v informačním systému zveřejněno 369 národních standardů zaměstnání. Seznam zveřejněných popisů zaměstnání lze najít na www.sustavapovolani.sk. Národní standardy zaměstnání jsou pilotně ověřované

Zdroj: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Qjg9IvvPnSAJ:www.sustavapovolani.sk/+&cd=1&hl=sk&ct=clnk&gl=sk.

Doposud byla vytvořena jen databáze národních standardů zaměstnání (NŠZ) hlavně zaměstnanců pracujících ve velkých firmách. Další etapa, týkající se zaměstnanců malých a středních firem, měla být spuštěna v září 2012, ale Ministerstvo práce, sociálních věcí a rodiny Slovenské republiky to neučinilo. Národní soustava povolání by měla vycházet z Národní soustavy klasifikací, která se v současné době v SR teprve začíná tvořit v rámci Národního projektu „Tvorba Národní soustavy kvalifikací“, který byl zahájen dne 01. 03. 2013. Je to zrcadlový projekt složený ze dvou částí – *Konvergence a Regionální konkurenceschopnost a zaměstnanost.* Cílem projektu je vytvořit Národní soustavu kvalifikací, která má připravit půdu pro uznávání kvalifikací získaných neformální a formální cestou. Zároveň tímto projektem bude Slovenská republika plnit úkoly stanovené Evropskou unií – vytvoření Národního kvalifikačního rámce jako *nástroje k porovnávání kvalifikací* prostřednictvím jejich referencí vůči Evropskému kvalifikačnímu rámci a *nástroje podporujícího jejich přenos a uznávání v evropském prostoru*. Druhý rejstřík – Národní soustava kvalifikací – má nabídnout občanům komplexní pohled na kvalifikační systém SR, jejich třídění, cesty vedoucí k jejich získání nebo uznání, legislativu upravující kvalifikace ve specifických případech – například pro regulovaná povolání, a tak dále. Projekt bude mít dosah na celý vzdělávací systém a do kontaktu s ním přijde každý občan Slovenské republiky, který z nějakých důvodů vstoupí na trh práce.

Zdroj: http://www.siov.sk/narodne-projekty-/24502s.

1.2 Povolání nezařazená v Národní soustavě povolání

Povolání, která ještě nejsou zařazena v NSP SR a týkají se OZE byla zpracována v této podkapitole. Podklady byly získávány přímo od zaměstnavatelů malých a středních firem zabývajících se OZE, a to dvěma způsoby. Jedním byl **dotazník**, který byl zpracován v rámci projektu a rozeslán firmám zabývajícím se OZE a druhým způsobem byla **konference**, na kterou byli pozváni zaměstnavatelé firem zabývajících se OZE.

2 Povolání ve vybraných zemích EU

2.1 Řecko, Itálie, Španělsko, Francie a Velká Británie

Povolání související s OZE uvedená v podkapitole v části 2.1 jsou převzata a přeložena z původní příručky pod názvem „Employment in the Renewable Energy Sector“ v překladu s názvem „Zaměstnání v odvětví obnovitelných zdrojů energie“, převzaté od partnera IDEC S.A. z Řecka. Tyto materiály byly vytvořeny v rámci projektu Earthcare realizovaného v úzké spolupráci a výměně zkušeností 8 partnerů z 5 evropských zemí (Řecko, Španělsko, Itálie, Francie a Velká Británie) v rámci programu Leonardo da Vinci financovaného Evropskou komisí.

2.2 Česká republika

Podklady byly čerpané od partnera projektu REFUGE Integrovaná střední škola v Sokolnici z České republiky. Portál „Národní soustava kvalifikací“ je informační základnou o soustavě celostátně uznávaných profesních kvalifikacích v ČR. Zveřejněno je celkem 496 úplných kvalifikací, které jsou ještě rozpracovány na dílčí kvalifikace. Vzhledem k jejich velkému rozsahu a obsahu byly z jednotlivých úplných kvalifikací vybrány jen důležité „Pracovní činnosti“ zaměstnanců zabývajících se OZE a též povoláními, která se určitým způsobem zabývají OZE nebo zabezpečují jejich fungování po stránce právní, obchodní, IKT, administrativní atd.

Zdroj: http://www.narodni-kvalifikace.cz/

2.3 Rakousko

V Rakousku neexistuje žádná národní soustava kvalifikací ani povolání. Údaje zpracované v tabulkách obsahují hlavně kurzy zaměřené na další vzdělávání zaměstnanců firem zabývajících se OZE nebo absolventů středních a vysokých škol nebo vyššího odborného vzdělávání, ale i pro všechny lidi, kteří mají zájem naučit se buď něco nového o OZE nebo si prohloubit vědomosti v této oblasti.

Zdroj informací: studie: Qualification – Green Jobs, realizovaná firmou Prospect Unternehmensberatung GesmbH, Rakousko.