

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2019

Anastassiya Shivtsova

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

VYHODNOCENÍ VLIVŮ VĚTRNÝCH
ELEKTRÁREN NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ V RÁMCI
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ELEKTRICKÉ
ENERGIE V KAZACHSTÁNU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.

Diplomant: Anastassiya Shivtsova

2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Anastassiya Shivtsova

Aplikovaná ekologie

Název práce

Vyhodnocení vlivů větrných elektráren na životní prostředí v rámci obnovitelných zdrojů elektrické energie v Kazachstánu

Název anglicky

Wind power plants environmental impact assessment in the context of renewable energy sources in Kazakhstan

Cíle práce

Na základě analýzy obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu formulovat metodické přístupy k vyhodnocení vlivů větrných elektráren na životní prostředí (EIA) v Kazachstánu. Aplikovat tuto EIA metodiku ve vybraném modelovém území země. Zobecnit možnosti a limity využití energie větru pro výrobu elektrické energie v podmínkách Kazachstánu.

Metodika

Zpracovat literární rešerši role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu.

Posoudit přírodní podmínky Kazachstánu pro rozvoj větrné energetiky s důrazem na větrné parky a upřesnit větrnou mapu Kazachstánu.

Podrobně zhodnotit potenciál pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území.

Zpracovat rámcové principy EIA pro větrné elektrárny.

Zobecnit možnosti a limity využití energie větru pro výrobu elektrické energie v podmínkách Kazachstánu.

Porovnat možnosti a vlivy využití větrné energie v České republice a v Kazachstánu.

Doporučený rozsah práce

60 stránek

Klíčová slova

obnovitelné zdroje, větrná energie, EIA, Kazachstán

Doporučené zdroje informací

K. Musabekov: Obnovitelné zdroje jako konkurenční faktor na trhu s elektrickou energií v Kazachstánu: teorie, metodologie, praxe. Turkestán 2009. (К. Мусабеков: Возобновляемые ресурсы как конкурентный фактор на рынке электроэнергетики Казахстана: теория, методология, практика. Туркестан 2009.)

Zákoník o životním prostředí republiky Kazachstán ze dne 9. ledna 2007 № 212-III (Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический кодекс Республики Казахстан»)

Zákon o ochraně životního prostředí republiky Kazachstán ze dne 15.července 1997 № 160-I (Закон Республики Казахстан от 15 июля 1997 года № 160-I «Об охране окружающей среды»)

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 25. 4. 2017

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pod vedením doc. RNDr. Miroslava Martiše, CSc.

Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze 18.04.2019

.....

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, panu doc. RNDr. Miroslavu Martišovi, CSc., za cenné rady, zájem a cenné odborné konzultace v průběhu vytváření této práce.

Abstrakt

Diplomová práce zaměřená na popis role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu.

V práci byly posouzeny přírodní podmínky Kazachstánu pro rozvoj větrné energetiky. Byl zhodnocen potenciál pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území. A byly popsány rámcové principy EIA pro větrné elektrárny.

Závěrem je posuzován vliv umístění větrných elektráren na životní prostředí (proces EIA), ve vybraném modelovém území.

Abstract

This disertation is aimed on description of the role of renewable energy sources in the eneregetic mix of Kazakhstan.

Assessment of natural conditions for development of wind turbines was made, as well as assessment of the potential for wind turbines localization in the selected model.

Frame principals of EIA for wind turbines were described.

In conclusion, enviromental impact of developping of wind turbines (EIA process) in selected model area was assessed.

Klíčová slova

Alternativní zdroje energie, větrná farma, vyhodnocení vlivů na životní prostředí, energetický mix

Keywords

Alternative energy sources, wind farm, environmental impact assessment, energy mix

Obsah

1. Úvod	12
2. Cíle práce	14
3. Alternativní energie	15
3.1 Druhy obnovitelných zdrojů energie	15
3.1.1 Sluneční energie	15
3.1.2 Vodní energie	17
3.1.3 Větrná energie	18
3.1.4 Geotermální energie	20
3.1.5 Biopaliva	21
4. Národní energetický mix v Kazachstánu	23
4.1 Role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu	23
4.2 Využití obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu	24
4.3 Využití obnovitelných zdrojů energie rok 2016/2017	25
5. Analýza obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu	26
5.1 Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie	26
5.1.1 Vodní energie	26
5.1.2 Geotermální energie	29
5.1.3 Biopaliva	30
5.1.4 Sluneční energie	32
5.1.5 Větrná energie	33
5.2 Nejperspektivnější obnovitelné zdroje energie v Kazachstánu	36
6. Ochrana životního prostředí v Kazachstánu	38
6.1 Legislativa RK v oblasti ochrany životního prostředí a jejího zlepšování	38
6.2 Zvláště chráněná přírodní území Kazachstánu (ZCHPÚ)	39
6.3 Významné ptačí území – IBA	47
6.4 Ptačí migrace v Kazachstánu	48
7. Legislativní rámec obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu	51
7.1 Státní podpora obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu	51
7.2 EXPO 2017	53
8. Rámcové principy EIA pro větrné elektrárny v RK	54

8.1 Legislativní základ procesu EIA v RK	54
8.2 Průběh procesu EIA	54
8.3 Větrné elektrárny v procesu EIA	55
8.4 Realizace EIA	56
8.5 Veřejná slyšení a šíření informací v rámci postupu EIA	56
8.6 Registrace zainteresovaných stran	57
8.7 Zjištění stížností	57
8.8 Porovnání možnosti a vlivy využití větrné energie v ČR a v RK	58
9. Potenciál pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území	61
9.1 Informace o projektu	61
9.1.1 Kritéria výběru lokality pro umístění VF.....	61
9.1.2 Geotechnické údaje	62
9.1.3 Seismické údaje	62
9.1.4 Popis projektu	62
9.1.5 Vyhodnocení větrného potenciálu	63
9.1.6 Klimatické a topografické údaje	65
9.2 Hodnocení výroby elektrické energie	65
9.2.1 Výběr typu turbíny	65
9.2.2 Energetické ztráty na větrných elektrárnách	65
9.2.3 Plánování umístění větrné farmy	66
9.2.4 Hlavní výsledky výpočtů pro výrobu ve větrných elektrárnách	66
9.3 Finanční a ekonomické hodnocení projektu	67
9.4 Vyřazování VF z provozu	68
9.5 Etapy výstavby	68
9.6 Posuzování vlivů na životní prostředí (EIA)	69
9.6.1 Jaký dopad může mít projekt na životní prostředí a obyvatelstvo	69
9.6.2 Obecné informace o projektu	70
9.7 Stručný popis vlivů a opatření pro zmírnění negativních dopadů	71
9.7.1 Doprava a převoz	71
9.7.2 Půda	71
9.7.3 Spodní vody	71
9.7.4 Povrchové vody	72

9.7.5 Kvalita ovzduší	72
9.7.6 Manipulace s materiály a odpady	72
9.7.7. Emise skleníkových plynů	73
9.7.8 Hluk a vibrace	73
9.7.9 Kulturní dědictví	73
9.7.10 Vizualní vzhled krajinného rázu	73
9.7.11 Stínové blikání	74
9.7.12 Pád ledu	74
9.7.13 Elektromagnetická interference	74
9.7.14 Ekologie a biodiverzita	74
9.7.15 Posouzení dopadů na sociální sféru	76
9.8 Kde je možné najít další informace o projektu	76
9.9 Identifikace povolení	77
9.10 Další regulační materiály	77
9.11 Závěr projektu o umístění větrných elektráren ve vybraném modelovém území	78
10. Diskuse	79
11. Závěr	84
Literatura	85

Seznam zkratk a použitých pojmů

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výroba elektřiny z OZE v rocích 2016-2017	25
Tabulka 2: Roční výnos chovatelského a drůbežního odpadu v RK	30
Tabulka 3: Roční výnos rostlinných zbytků v RK	31
Tabulka 4: Průměrný roční výnos bioplynu a hnojiv v RK	31
Tabulka 5: Analýza oblastí	35
Tabulka 6: Struktura ZCHPÚ v RK	39
Tabulka 7: Seznam CHKO v RK	41
Tabulka 8: Seznam NP v RK	42

Tabulka 9: Seznam SPCHO v RK	43
Tabulka 10: Zoologické rezervace v RK	44
Tabulka 11: Botanické rezervace v RK	45
Tabulka 12: Komplexní rezervace v RK	45
Tabulka 13: Seznam SPP v RK	46
Tabulka 14: Hlavní identifikované skupiny zainteresovaných stran	57
Tabulka 15: Statistické údaje o větru	63
Tabulka 16: Rychlost větru v dané lokalitě	64
Tabulka 17: Energetické ztráty	65
Tabulka 18: Výsledky výpočtů pro VF	66
Tabulka 19: Předpoklady výpočtu v zjednodušeném obchodním modelu	67
Tabulka 20: Výkony a náklady pro VF s výkonem 41,25 MW	68

Seznam obrázků

Obr. 1 Vodní elektrárny v RK	28
Obr. 2 Nejslibnější zdroje geotermální energie v RK	29
Obr. 3 Roční sluneční záření v RK	32
Obr. 4 Potenciál větrné energie v RK	34
Obr. 5 13 míst v různých regionech RK pro výzkum energie větru	35
Obr. 6 Vhodné plochy pro výstavbu elektráren (VTE a FVE)	37
Obr. 7 ZCHPÚ v RK	39
Obr. 8 Plocha ZCHPÚ v RK v rocích 1990-2016	40
Obr. 9 Umístění SPCHO v RK	43
Obr. 10 Umístění klíčových ornitologických území Kazachstánu a jejich čísla	47
Obr. 11 Ptačí migrace	48
Obr. 12 Jarní migrace ptáků na území Kazachstánu	49
Obr. 13 Podzimní migrace divokých ptáků na území Kazachstánu	50
Obr. 14 Dlouhodobé cíle rozvoje OZE	51
Obr. 15 Státní podpora OZE	52
Obr. 16 Kategoríí státní podpory OZE v RK	53
Obr. 17 Logotyp EXPO 2017	53
Obr. 18 Umístění projektu na území RK ve vztahu k městu Atyrau	62

Obr. 19 Větrná růžice: směr větru a energie větru (ve výšce 49 m)	64
Obr. 20 Průměrné měsíční rychlosti větru, ve výšce 51 m	64
Obr. 21 Graf výkonu větrné turbíny Vestas NM82	65
Obr. 22 Plán umístění turbín pro VF s instalovaným výkonem 41,25 MW	66

KAPITOLA 1

1. Úvod

Kazachstán je stát, který se rozkládá ve střední Asii a malou částí svého území západně od řeky Ural zasahuje též do Evropy. Co do rozlohy je devátý největší stát na světě a má celou řadu minerálních látek. Je průmyslově-zemědělskou zemí s obrovskými zdroji černého uhlí, železných a chromových rud, ropy, uranu a dalších nerostných surovin a také má významný potenciál v oblasti obnovitelných zdrojů energie (potenciál větrné energie, vodní energie, solární energie a energetické biomasy). Bez ohledu na to, země je pořád závislá na fosilních palivech při výrobě elektřiny, tepla apod.. Bohužel, uhlíkové elektrárny představují 75 % celkové výroby elektřiny, což vyvolává obavy z emisí skleníkových plynů a dopadu na lidské zdraví a životní prostředí.

Nedávný hospodářský růst v Kazachstánu přivedl ke zvýšení poptávky po energetických službách, což přispělo k vytvoření dalších výrobních kapacit potřebných k zajištění udržitelného hospodářského růstu. V této souvislosti se obnovitelné zdroje energie (OZE) stávají stále atraktivnější možností, jak pomoci překlenout mezeru mezi poptávkou a dodávkou a snížit emise skleníkových plynů.

Zachování stávajícího modelu hospodářského růstu vede k vyčerpání přírodních zdrojů, hromadění odpadů, ničení ekosystémů, snižování biologické rozmanitosti, zhoršování genofonu, ohrožuje dlouhodobou udržitelnost a nechává nevyřešené problémy budoucím generacím, které budou vyžadovat obrovské investice. Celková spotřeba energie a s ní i emise skleníkových plynů rychle rostou. Pokud jde o spotřebu energie na jednotku HDP, Kazachstán spadá do první desítky nejnebezpečnějších zemí světa a spotřeba na produkci 1 dolaru HDP je 500 gramů paliva ropného ekvivalentu (r. e.), zatímco země OECD utratí 130 gramů paliva.

Významný potenciál Kazachstánu v oblasti úspor energie je dosud podceňován, současná politika se zaměřuje na zvýšení energetického výkonu. Energetické ztráty v Kazachstánu ve fázích výroby a přepravy činí 40 %, v sektoru spotřeby až 50-60 %. Kazachstán dnes z hlediska energetické účinnosti výrazně zaostává za zeměmi s vysokými příjmy a za zeměmi eurozóny. Za současných podmínek nejefektivnějším, méně kapitálově náročným a rychle proveditelným způsobem řešení energetických problémů je zvýšení energetické účinnosti a úspor energie. V tomto ohledu je strategickým úkolem Kazachstánu je restrukturalizaci ekonomiky země na «zelenou» cestu rozvoje, zatímco příjmy z prodeje nerostných surovin tuto příležitost poskytují.

«Zelená ekonomika» umožní dosáhnout budování udržitelného a efektivního ekonomického modelu a zajistit vstup Kazachstánu mezi 30 nejrozvinutějších zemí světa. «Zelená ekonomika» je definována jako ekonomika s vysokou úrovní kvality života obyvatelstva, opatrným a racionálním využíváním přírodních zdrojů v zájmu současných i budoucích generací. Celkově, objem investic potřebných pro přechod na «zelenou ekonomiku» bude činit přibližně 1 % HDP ročně, což odpovídá 3-4 miliardám dolarů ročně.

Přechod k «zelené ekonomice», který by měl být realizován prostřednictvím modelu «zelené» cesty rozvoje. Jedná se o nová odvětví hospodářství, čisté a «zelené» technologie, zlepšování ekosystému, které jsou určeny k tomu, aby pomáhaly a prospívaly přírodě. Přechod k nové fázi vývoje zahrnuje vytváření ekologicky šetrných

produktů prostřednictvím pečlivého a racionálního využívání přírodních zdrojů v zájmu současných i budoucích generací. Rozvoj «zelené ekonomiky» umožní zemi vyhnout se krizi životního prostředí (ŽP) [1].

KAPITOLA 2

2. Cíle práce

Cílem této práce je zanalyzovat role obnovitelných zdrojů energie. Na základě analýzy, charakterizovat role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu.

Posoudit přírodní podmínky Kazachstánu pro rozvoj větrné energetiky s důrazem na větrné parky.

Zobecnit možnosti a limity využití energie větru pro výrobu elektrické energie v podmínkách Kazachstánu.

Na základě analýzy obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu formulovat metodické přístupy k vyhodnocení vlivů větrných elektráren na životní prostředí (EIA) v Kazachstánu.

Porovnat možnosti a vlivy využití větrné energie v České republice a v Kazachstánu.

Podrobně zhodnotit potenciál pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území. Aplikovat EIA metodiku ve vybraném modelovém území země.

KAPITOLA 3

3. Alternativní energie

Alternativní energie je souborem slibných způsobů získávání, přenosu a využívání energie, která není tak rozšířená jako tradiční, nicméně je zajímavá z důvodu výhodného využití při obvykle nízkém riziku poškození životního prostředí.

Hlavním směrem alternativní energie je hledání a využívání alternativních (netradičních) zdrojů energie (AZE). Zdroje energie jsou přirozeně se vyskytující látky a procesy, které umožňují člověku získat energii nezbytnou pro jeho existence. Alternativní zdroj energie je obnovitelný zdroj, který nahrazuje tradiční zdroje energie pracující na principu ropy, plynu a uhlí, které při spalování uvolňují oxid uhličitý do atmosféry a přispívají k růstu skleníkového efektu a globálního oteplování. Důvodem pro hledání alternativních zdrojů energie je potřeba přijímat energii z obnovitelných nebo prakticky nevyčerpatelných přírodních zdrojů a jevů. Rovněž je možné vzít v úvahu ekologický i ekonomický aspekty.

Obnovitelné zdroje energie (OZE) člověk využívá od pravěku. Větší nárůst zájmu se ale objevuje až v 70. letech 20. století v návaznosti na ropnou krizi. Nárůst podílu OZE však vede k obavám závislosti na přírodních výkyvech [2].

3.1 Druhy obnovitelných zdrojů energie

Obnovitelná energie je energie vyrobená z obnovitelných zdrojů, které se v lidském časovém měřítku přirozeně obnovují, na rozdíl od neobnovitelných zdrojů energie jako jsou například fosilní paliva, která se neobnovují v lidském časovém měřítku a jsou tedy vyčerpatelné a mimo to jejich spalování přispívá ke změně klimatu. Obnovitelná energie se používá k výrobě elektrické energie pro průmysl, dopravu a domácnosti a skrze svoji udržitelnost jsou nutné k energetické bezpečnosti a k udržitelnému rozvoji [3].

Obnovitelné energie jsou sluneční energie, větrná energie, vodní energie, geotermální energie, biomasa v podobě biopaliv a další zdroje jako energie přílivu.

3.1.1 Sluneční energie

K přeměně energie slunečního záření nebo jinými slovy - solárního tepla a světla, na elektrickou energii, slouží solární elektrárny, používány v mnoha zemích světa již mnoho let. Jedná se o inženýrské konstrukce různých typů, které pracují na různých principech v závislosti na typu elektrárny. Způsoby přeměny slunečního záření se liší a závisí na konstrukci elektrárny.

Není na tom nic překvapivého, pokud někdo, kdo slyší kombinaci «solární elektrárny», si představí rozsáhlou oblast pokrytou solárními panely, protože tento typ elektrárny, nazývaný fotovoltaická, je dnes v mnoha domácnostech velmi populární. Ale to není jediný typ solárních elektráren.

Všechny dnes známé solární elektrárny, které vyrábějí elektřinu v průmyslovém měřítku, jsou rozděleny do 7 typů:

- ❖ Solární věž
- ❖ Solární parabolický disk
- ❖ Solární (fotovoltaické) panely
- ❖ Solární parabolické koncentrátoři
- ❖ Kombinované solární systémy
- ❖ Balonové solární elektrárny
- ❖ Vakuové solární elektrárny

A jaké jsou výhody a nevýhody takového přírodního zdroje energie, jako je sluneční záření?

Výhody:

- 1) Obnovitelnost

Slunce je v lidském měřítku nevyčerpatelným zdrojem energie.

- 2) Ekologická šetrnost

Využívání solární energie obecně nezpůsobuje znečištění.

- 3) Vydátnost a šíření

Intenzita slunečního záření dopadajícího na zem se mění a závisí na geografické šířce konkrétního území.

- 4) Stálost

Solární energie je k dispozici téměř v každé části světa.

- 5) Dostupnost

Již v současnosti patří k nejlevnějším zdrojům energie.

- 6) Bezhlučnost

Solární systémy neobsahují žádné části, které se pohybují a tudíž by vydávaly rušivý zvuk.

- 7) Úspornost, nižší náklady na údržbu

Nízké provozní náklady, neboť sluneční energie je zdarma. Nenáročná obsluha.

- 8) Obrovská oblast k využití

Avšak sluneční energii lze prakticky využít všude.

- 9) Inovativní technologie

Solární odvětví prochází permanentním zdokonalováním technologie designu a výroby fotovoltaických zařízení.

Nevýhody:

- 1) Vysoká cena

Poměrně vysoká počáteční finanční investice.

2) Proměnlivost/variabilnost

Protože přísun slunečního záření během roku kolísá, nelze tento zdroj využít jako samostatný zdroj tepla.

- 3) Vysoké náklady na akumulování energie/drahe systémy skladování energie
- 4) Drobné znečištění ŽP

Určité emise vznikají při výrobě a instalaci solárních zařízení, tyto jsou však minimální v porovnání s produkcí elektrické energie z fosilních paliv.

- 5) Využití drahých a vzácných komponentů
- 6) Nízká hustota výkonu
- 7) Nutnost volných ploch
- 8) Při instalaci solární soustavy do stávajícího objektu jsou nutné jeho úpravy (zateplení, úprava topné soustavy, změna doplňkového zdroje).

A záleží jen na Nás, zda jsou nevýhody solárních elektráren srovnatelné s výhodami.

3.1.2 Vodní energie

Elektrárna, která přeměňuje vodní energii na elektřinu, se nazývá vodní elektrárna. Vodní elektrárny jsou obvykle postaveny na řekách, jako přehrada, jez nebo nádrž. Pro účinnou výrobu elektřiny ve vodních elektrárnách jsou zapotřebí hlavní faktory: zaručená dostupnost vody po celý rok a případně velké říční svahy. Kaňonovitá údolí řeky usnadňují vodní stavbu.

Rozdělení vodních elektráren:

- ❖ Podle instalovaného výkonu:
 - malé (do 10 MW)
 - střední (do 100 MW)
 - velké (nad 100 MW)
- ❖ Podle využívaného spádu:
 - nízkotlaké (spád do 20 m)
 - středotlaké (spád od 20 do 100 m)
 - vysokotlaké (spád nad 100 m)
- ❖ Podle využití vodního toku:
 - průtočné
 - akumulární
 - přečerpávací
 - slapové (přílivové)

Stavbu a provoz vodních elektráren provází diskuse o jejich výhodách a nevýhodách.

Výhody:

1) Obnovitelnost

Energie vodních toků se počítá k obnovitelným zdrojům - nelze ji vyčerpat.

2) Snadná exploatace

Mohou startovat během několika sekund a je možnost používat jako zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie.

3) Ekologická šetrnost

Její provoz minimálně znečišťuje okolí.

4) Funkčnost

Přehradní jezera mohou sloužit i pro jiné další účely, zejména pro rekreační účely nebo jako zdroje pitné či užitkové vody čili pro vodohospodářské účely, často bývají vhodné i pro říční rybolov.

Nevýhody:

- 1) Závislost na stabilním průtoku vody
- 2) Možné velké finanční náklady

U přehradních nádrží značná cena a čas výstavby.

- 3) Nutnost zatopení velkého území
- 4) Účinnost místa umístění

Přehradní hráze a jezy brání běžnému lodnímu provozu na řece, je nutno vybudovat systém plavebních komor resp. zdymadel. Přehradní hráze a vyšší jezy brání tahu ryb, je nutno vybudovat systém cest pro ryby.

5) Klimatické podmínky

Rozsáhlé sucho snižuje a může dokonce přerušit výrobu elektřiny.

- 6) Riziko havárie a riziko zemětřesení
- 7) Přehradní nádrže jsou zdrojem skleníkových plynů

Práce s velkými objemy vody samozřejmě vyžaduje kompetentní inženýrská řešení, technologickou disciplínu a odpovědnost.

3.1.3 Větrná energie

S využitím větrné energie se lidé seznámili již od starověku.

Větrná energie je vzkvétající odvětví. Transformace kinetické energie vzdušných hmot v atmosféře na elektrickou, mechanickou, tepelnou nebo jinou formu energie, vhodnou pro použití v národním hospodářství.

Větrná farma (angl. Wind farm) je několik větrných generátorů sestavených na jednom nebo několika místech a spojených do jediné sítě. Větrný generátor je zařízení, které přijímá elektřinu z větru. Velké větrné farmy mohou sestávat ze 100 nebo více větrných turbín.

Existuje 6 typů větrných elektráren:

- ❖ Pozemní větrné elektrárny
- ❖ Pobřežní větrné elektrárny
- ❖ Plovoucí větrné elektrárny
- ❖ Větrné elektrárny na šelfu
- ❖ Větrné elektrárny v horách
- ❖ Domácí větrné elektrárny

Zároveň s nespornými výhodami má větrná energie své nevýhody.

Výhody:

- 1) Obnovitelnost
- 2) Ekologická šetrnost

Produkce elektrické energie z větru nevytváří žádné emise skleníkových plynů.

- 3) Dostupnost

Umožňují napájení ve špatně dostupných místech v odlehlých oblastech, na horách.

- 4) Teritorialita

Větrné elektrárny zabírají jen omezený prostor a dovolují dále využívat pozemky v jejich okolí.

- 5) Minimální ztráty

Pořizovací náklady na větrné elektrárny se značně snížily, a to hlavně kvůli technologickému pokroku, který umožnil levnější výrobu a delší životnost.

- 6) Úspornost, nižší náklady na údržbu
- 7) Pohodlnost

Doba potřebná k výstavbě je obvykle velmi krátká.

Nevýhody:

- 1) Proměnlivost/variabilnost

Vítr je nestabilní zdroj energie. Větrná energie je velmi proměnlivá a často nepředvídatelná.

- 2) Zachování přebytečné energie

Vysoké náklady na akumulování energie. Drahé systémy skladování energie.

- 3) Drobné poškození flóry a fauny

Mohou negativně zasáhnout ptáky a netopýry.

- 4) Estetický vzhled

Vzhledem k tomu, že jde o otázku vkusu, je toto téma diskutabilní.

- 5) Hluk a vibrace

Avšak tento problém se dá snadno vyřešit výběráním vhodných míst pro výstavbu těchto elektráren.

- 6) Povětrnostní podmínky

Vítr není konstantní, objevují se bouřky i naprosté bezvětří. Pokud nevaně vítr, neprodukuje větrná elektrárna vůbec žádnou elektrickou energii.

- 7) Interference narušující příjem rozhlasového a televizního vysílání

Možnost zkreslení příjmu signálu je zanedbatelná.

- 8) Finanční aspekt

Větrné farmy se zpravidla rozkládají na velkých plochách a jsou umístěny daleko od spotřebitele, což vytváří dodatečné náklady na přepravu energie.

Většina potenciálních překážek používání tohoto typu energie je nadměrně prosazována jako nevýhody, které znemožňují jeho rozvoj. I když jsou zanedbatelné oproti škodám způsobeným tradičními zdroji energie.

3.1.4 Geotermální energie

V nitru země je veliký poklad. Není to zlato, nikoliv stříbro a nikoliv drahé kameny - jedná se o obrovskou zásobu geotermální energie. Geotermální energie je energie odvozená z přirozeného tepla země.

Geotermální elektrárna je typ elektrárny, která vyrábí elektrickou energii z tepelné energie podzemních zdrojů (například gejzíry). Zdroje geotermální energie: suchá vyhřívaná hornina, magma, horká, tlaková podzemní voda obsahující rozpuštěný metan. I teplo a plyn se používají při výrobě elektrické energie.

V současné době existují tři způsoby pro výrobu elektrické energie s využitím hydrotermálních zdrojů:

- ❖ Přímé použití suché páry («Dry Steam»)
- ❖ Nepřímé použití vodní páry («Flash Steam»)
- ❖ Smíšený způsob («Binární cyklus»)

Výhody:

- 1) Obnovitelnost
- 2) Ekologická šetrnost

Z pohledu produkce škodlivých kapalin a plynů (CO₂, NO_x, síra), která je minimální.

- 3) Univerzálnost

Nezávisle na denní době, sezóně, počasí.

- 4) Účinnost

Základní náklady končí dokončením stavby, přičemž náklady na provoz jsou minimální.

Nevýhody:

- 1) Místo umístění

S realizováním vrtů a vytvářením puklin v horninách vzniká také riziko zemětřesení.

- 2) Nepříznivé účinky

Geotermální energie není považována za zcela neškodnou kvůli emisím páry, které mohou zahrnovat sirovodík, radon a další škodlivé nečistoty.

- 3) Finanční aspekt

Velká počáteční investice do vývoje, projektování a výstavby geotermálních stanic.

- 4) Přerušení provozu

Stává se, že se současná elektrárna zastaví. To může nastat v důsledku přirozených procesů ve skále nebo při nadměrném vstřikování vody do vrtu.

Jestli je možné vybudovat malou geotermální elektrárnu schopnou dodávat elektřinu pro dům nebo malou vesnici? To lze provést v oblastech, kde není nutné vrtat hluboké, drahé vrty. Nejznámějším příkladem je možná Island, který je ve skutečnosti na vrcholu obří sopky.

3.1.5 Biopaliva

V dnešní době se často objevuje problém potřeby nahradit uhlí a ropu biopalivy. Lidé používali biopaliva k zahřívání nebo vaření potravin. Není rozumné předpokládat, že slovo «biopalivo» znamená pouze dřevo. Biopaliva se získávají z rostlinných nebo živočišných surovin, z odpadních produktů lidí a zvířat nebo z ekologického průmyslového odpadu. Některá paliva pocházejí ze dřeva, obilovin, hnoje a některých odpadků.

Biopalivo se používá při výrobě elektrické energie i tepla. Elektrárny na spalování biomasy se specializují na výrobu energie z různých druhů biopaliv.

V současné době svět zkoumá, vyvíjí a používá mnoho druhů paliv, které jsou alternativou tradičních fosilních paliv. Existuje mnoho klasifikací typů biopaliv, z nichž obecně lze různé druhy biopaliv rozdělit na:

- ❖ Rozdělení dle skupenství:
 - tuhá biopaliva
 - kapalná biopaliva
 - plynná biopaliva

- ❖ Rozdělení dle generací:
 - 1. generace: z polysacharidů a olejnin - mohou konkurovat výrobě potravin
 - 2. generace: z lignocelulozových zbytků (dendromasa a zbytková biomasa)
 - 3. generace: z řas a mikroorganismů - průběžná sklizeň
 - 4. generace: neobdělávatelná půda, bez nutnosti destrukce biomasy

Také biopaliva lze rozdělit na tradiční a vylepšená. Vylepšená biopaliva jsou vyráběna ze surovin, jejichž výroba nekonkuruje produkci potravin a vyžaduje méně místa.

Výhody:

- 1) Obnovitelnost
- 2) Dostupnost

Je možné vyrábět biopaliva v jakékoli oblasti s nejrůznějším klimatem, z široké škály organických materiálů.

- 3) Mobilita ve srovnání s jinými alternativními zdroji energie
- 4) Ekologická šetrnost

Využití biopaliv také částečně řeší problém odstraňování odpadů. Snižování emisí skleníkových plynů.

- 5) Snižování nákladů
- 6) Ekonomická výhoda

Ekonomické zabezpečení zemí, které nemají velké zásoby paliva.

7) Produktivita

Velké elektrárny na spalování biomasy jsou schopny pracovat nepřetržitě, na rozdíl od solárních a větrných elektráren, které jsou závislé na slunci a síle větru.

Nevýhody:

1) Omezení regionální vhodnosti

Rostlinné materiály pro biopaliva budou pravděpodobně pěstovány v určitých regionech. Důvodem je řada důvodů, z nichž hlavní je, že některé kultury na některých místech rostou lépe a v jiných horší.

2) Potravinová bezpečnost

Problém s pěstováním plodin na palivo spočívá v tom, že budou zabírat půdu, která by mohla být využita k pěstování potravin. Masivní pěstování plodin určených pro biopaliva může způsobit vyčerpání úrodných půd.

3) Problémy spojené s kultivací monokultur

Pěstování jednoho druhu plodin mění životní prostředí, pokud jde o potraviny dostupné pro škůdce.

4) Negativní účinky na ŽP

Spalování biomasy však vede k uvolnění určitého množství různých (v závislosti na typu použité biomasy) látek znečišťujících ovzduší. Živočišné stanoviště a mikroekosystémy budou zničeny; rostlinná produkce bude vyžadovat hnojiva, která budou znečišťovat půdu a skrze ně vodní cesty a celé životní prostředí.

5) Doprava a exploatace

Výroba bioplynu kompostováním může být doprovázena nepříjemnými pachy. Existují také obavy, že bez řádné kontroly může tento proces vést k množení a šíření patogenů.

Zbývá jen doufat, že se lidé budou moci naučit, jak správně využívat výhody biopaliv a bojovat proti jejich nedostatkům.

KAPITOLA 4

4. Národní energetický mix v Kazachstánu

Výroba elektrické energie v Kazachstánu je realizována 128 elektrárnami různých forem vlastnictví. Od 01.01.2018 je celkový instalovaný výkon elektráren v Kazachstánu 21 672,9 MW, dostupná kapacita je 18 791,4 MW.

Elektrárny jsou rozděleny na elektrárny národního významu, elektrárny pro průmyslové využití a elektrárny pro regionální využití.

Mezi elektrárny národního významu patří velké tepelné elektrárny, které zajišťují výrobu a prodej elektřiny spotřebitelům na velkoobchodním trhu s elektřinou v RK. A také velkokapacitní hydraulické elektrárny, které se navíc používají k regulaci zatěžovací křivky JES RK.

Elektrárny pro průmyslové využití zahrnují teplárny s kombinovanou výrobou elektrické a tepelné energie, které jsou využívány pro dodávku elektřiny a tepla pro velké průmyslové podniky a blízka sídla.

Elektrárny regionálního významu jsou teplárny, integrované s územími, která prodávají elektřinu prostřednictvím sítí regionálních elektrárenských společností a organizací pro přenos energie, jakož i dodávky tepla v okolních městech.

Výroba podle typu elektrárny je rozdělena takto:

- Tepelné elektrárny — 87,7 %, včetně:
 - Kondenzační elektrárny — 48,9 %
 - Teplárny — 36,6 %
 - Paroplynové elektrárny — 2,3 %
- Vodní elektrárny — 12,3 %

Spotřeba elektrické energie:

- průmysl — 68,7 %
- domácnosti — 9,3 %
- sektor služeb — 8 %
- doprava — 5,6 %
- zemědělství — 1,2 %

Elektrárny RK v roce 2017 vyrobily 102 383,6 mil. kWh elektřiny, což je o 8,83 % více než ve stejném období roku 2016 [5].

4.1 Role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu

Podíl obnovitelné energie nepřesahuje 1 % celkové výroby elektřiny.

Instalovaný výkon v prvním pololetí roku 2018 je 427,5 MW. Malé vodní elektrárny (MVE) představují 198,2 MW; větrné farmy (VF) — 121,45 MW; fotovoltaické elektrárny (FVE) — 107,56 MW; 3.000 kW — bioelektrické elektrárny (BE).

Kazachstán má významné obnovitelné zdroje energie ve formě vodní energie, větrné energie, sluneční energie a biomasy. Dosud se však kromě částečného využívání

vodních zdrojů (12 %), zbývající alternativní zdroje nedostali náležitý vývoj. Hlavními důvody této situace jsou přítomnost bohatých zásob paliv a energetických zdrojů a nedostatek odpovídající státní podpory pro úsporu energie [4].

4.2 Využití obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu

a) Vodní energetika

Kazachstán má významné zdroje energie, teoreticky kapacita všech zdrojů v zemi je 170 mld. kWh ročně, to znamená, že v současné době je využívána pouze nevýznamná část vodních zdrojů.

Hlavní řeky jsou Irtyš, Ili a Syrdarja. Nákladově efektivní vodní zdroje jsou soustředěny hlavně na východě (Altajské hory) a na jihu země. Největší vodní elektrárny: Bukhtarminská VE — 0,7 mil. kW, Ust-Kamenogorská VE — 0,3 mil. kW a Šulbinská VE — 0,7 mil. kW, na řece Ili byla postavena Kapčagajská VE — 0,4 mil. kW, což zajišťuje 10 % státních potřeb.

V Kazachstánu se plánuje ve střednědobém horizontu zvýšit využívání vodních zdrojů. Byla dokončena výstavba vodní elektrárny Mojnaská (300 MW), jsou plánovány Bulakská VE (78 MW) a Kerbulakská VE (50 MW) a řada malých vodních elektráren.

Celkový instalovaný výkon vodních elektráren v Kazachstánu je 2 350,16 MW [6].

b) Sluneční energetika

Využití sluneční energie v Kazachstánu je také bezvýznamné, a to navzdory skutečnosti, že roční doba slunečního záření je 2200–3000 hodin ročně a odhadovaný výkon je 1300–1800 kWh na 1 m² za rok.

V roce 2010 byl zahájen projekt KazPV, jehož hlavním cílem je vytvořit kompletní vertikálně integrovanou výrobu fotovoltaických modulů na bázi kazachstánského křemíku. KazSilicon dobývá křemík ve městě Uštobe (Almatinská oblast). Kazakhstan Solar Silicon Ust-Kamenogorsk zpracovává suroviny a vyrábí křemíkové články. A Astana Solar v Astaně se provádí poslední stupeň redistribuce-montáž fotovoltaických modulů.

Koncem roku 2012 v regionu Kordaj (Žambylská oblast) byla uvedena do provozu první etapa solární elektrárny Otar (první etapa), výkon — 504 kW, projektovaná kapacita 7 MW.

20. prosince 2013 během národní telekonference «Silný Kazachstán-Společně si postavíme!» byl zahájen start Kapšagajská SE (Almatinská oblast) s kapacitou 2 MW, kde byla použita technologie sledování slunce. Projekt byl realizován dceřinou společností «Samruk-Green Energy» s.r.o [6].

c) Větrná energetika

Bohužel, větrná energie v Kazachstánu je též špatně rozvinutá, navzdory tomu, že pro to existují vhodné přírodní podmínky. Například v horách Džungarská brána a koridor Čilik, kde je průměrná rychlost větru od 5 do 9 m/s.

V prosinci 2011 byla uvedena do provozu Kordajská VF — první etapa (Žambylská oblast) s kapacitou 1500 kW. V prosinci 2014 bylo postaveno 9 větrných generátorů, což zvýšilo kapacitu na 9 MW.

Také v okrese Kordaj se blíží dokončení výstavby druhé větrné farmy s kapacitou 21 MW. Jsou v planu Žanatasská VF s kapacitou do 400 MW (Žambylská oblast) a Šokpaská VF 200 MW (Žambylská oblast) [6].

4.3 Využití obnovitelných zdrojů energie rok 2016/2017

V souvislosti s přijetím «Strategie pro průmyslově-inovační rozvoj země na období 2003–2015» státní investiční politika se směřovala zásadně novým úkolům. V moderních podmínkách musela zajistit přetečení kapitálu ve prospěch rozvoje primárního sektoru ekonomiky, a to zejména high-tech a znalostně náročných odvětví. Jedním z typů těchto odvětví je netradiční zdroje energie.

Podle údajů objem výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů (SE, VF, MVE s kapacitou do 35 MW) v roce 2017 dosáhl 1 109,0 mil. kWh nebo nárůst o 19 % ve srovnání s rokem 2016.

Tabulka 1: Výroba elektřiny z OZE v rocích 2016-2017

		mil.kWh					
№	Pojmenování	r.2016		r.2017		Δ	
Celkový výkon v RK		12 měsíců	podíl v RK, %	12 měsíců	podíl v RK, %	mil. kWh	%
		94076,5	100 %	102383,6	100 %	8307,1	8,8 %
I	Všechny OZE v RK, podle zón	932,0	1 %	1109,0	1,1 %	177,0	19,0 %
	Severní zóna	215,8	23,2 %	304,8	27,5 %	89,0	41,3 %
	Jižní Zóna	716,2	76,8 %	804,2	72,5 %	88,0	12,3 %
	Západní zóna	-	-	-	-	-	-
II	Všechny OZE v RK, podle typu	932,0	100 %	1109,0	100 %	177,0	19,0 %
	Solární elektrárny	86,1	9,2 %	89,8	8,1 %	3,7	4,3 %
	Větrné elektrárny	274,1	29,4 %	338,5	30,5 %	64,4	23,5 %
	Malé vodní elektrárny	571,8	61,3 %	680,7	61,4 %	108,9	19,1 %

Podle tab. 1, ve srovnání s ostatními energetickými zónami JES RK, převažuje podíl výroby elektřiny v objektech OZE umístěných v jižním pásmu, zatímco v západní zóně nejsou zavedené objekty OZE [8].

KAPITOLA 5

5. Analýza obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu

5.1 Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie

Ekonomická síla jakéhokoliv státu je primárně dána přítomností energetického potenciálu. Ročně rostoucí ceny uhlovodíkových surovin, vyčerpání jejichž zásob do značné míry a rostoucí ekologické zatížení ŽP při využívání uhlí, ropy a zemního plynu jako paliva vedly mnohé země k rychlému hledání netradičních obnovitelných zdrojů energie.

V tomto ohledu se Kazachstán nemůže vyhnout nejrychlejšímu rozvoji obnovitelných zdrojů a zajistit přechod k kvalitativně odlišnému sociálně-ekologicko-ekonomickému životnímu standardu. Prezident N.A. Nazarbajev poznamenal, že plné využití obnovitelné energie je jednou z priorit udržitelné energetiky v XXI století. V tomto ohledu je třeba zdůraznit, že stát se bude vyvíjet ekonomicky rychleji, pokud bude postupovat rychlým tempem rozvoje energetického komplexu založeného na inovačních technologiích.

Země má významný potenciál pro rozvoj ekonomických odvětví založených na obnovitelných zdrojích.

Koncepce OZE:

Podle právních předpisů Kazachstánu OZE znamená: zdroje energie, které mohou být obnoveny přirozenými procesy, včetně:

- energie slunečního záření
- větrná energie
- hydrodynamická energie vody
- geotermální energie (teplo půdy, podzemních vod, řek a vodních útvarů)

a také antropogenní zdroje primárních zásob elektrické energie:

- biomasa
- bioplyn

a také jiné druhy paliv z organického odpadu používané při výrobě elektrické a / nebo tepelné energie.

Dnes v Kazachstánu existuje možnost využití několika typů alternativních zdrojů energie. Mezi ně patří: sluneční energie, větrná energie, geotermální energie, energie z biomasy. A rozeberme každý z nich podrobněji [4].

5.1.1 Vodní energie

Řeky v Kazachstánu patří většinou k povodí bezodtokých oblastí. V Kazachstánu je přibližně 8 500 velkých i malých řek [7].

Takže vodní energie je považována za perspektivní obnovitelný zdroj, ale jaké vodní elektrárny a kde můžeme stavět? Pokusím se na to přijít.

Zdroje vodní energie v regionu východního Kazachstánu jsou reprezentovány řekou Irtyš (průměrný průtok vody 2 150 m³/s) a jejími přítoky, které tečou v horách východního Altaj. Celkový potenciál řek východního Kazachstánu, nejperspektivnější pro výstavbu vodních elektráren a se rovná 42,7 mld. kWh, z čehož je technický možných 29,2 mld. kWh, a ekonomický vhodných pro praktické využití je 17,2 mld. kWh, z čehož už bylo realizováno přibližně 8 mld. kWh.

Na řece Irtyš se nachází třístupňová kaskáda, skládající se z Buchtarminská VE (675 MW), Ust'-Kamenogorská VE (331 MW) a Šulbinská VE (702 MW). Kaskáda vodních elektráren je ve vlastnictví státu, a převedená do koncesí na období 2017-2022. Poslední fází kaskády by měla být Bulakská VE (68 MW; bývalá Semipalatinská VE), která je protiregulátorem Šulbinskou VE. Zahájení výstavby Bulakské VE je zpožděno z důvodu problémů s pořízením pozemků - v záplavové zóně se nacházejí zvláště chráněná přírodní území.

Zajímavé přítoky řeky Irtyš z hlediska vodní energie:

- řeka Uba (průměrný průtok vody 177 m³/s)
- řeka Ulba (průměrný průtok vody 98 m³/s) - zajímavé přítoky: řeka Malá Ulba a řeka Gromotucha

V dolním toku řeky Gromotucha je Leninogorská kaskáda z Chariuzovská VE (5,63 MW) a Tišinská VE (6,15 MW). Kaskáda patří do soukromé společnosti, zařízení a vybavení vodních elektráren již dlouho potřebují rekonstrukci. Jediné omezení - horní tok řeky a velký přítok Belá Berel, z důvodu toho, že se nacházejí na území národního parku Katon-Karagaj.

- řeka Buchtarma (průměrný průtok vody 243 m³/s) - zajímavé přítoky: řeka Turgusun, řeka Černevá a řeka Belá
- řeka Kurčum (průměrný průtok vody 62 m³/s)
- Na řece se plánuje vybudování kaskády z 7 vodních elektráren o celkové kapacitě 106 MW.
- řeka Kalžir (průměrný průtok vody 22 m³/s)

Jsou projektové plány na výstavbu kaskády vodních elektráren na řece o celkové kapacitě 112 MW a průměrné roční produkci 560 mil. kWh. Jediné omezení - jezero Markakol a malá část horního toku řeky jsou součástí Markakolské přírodní rezervace.

Také nutno podotknout možnost realizovat projekt Belokatunská VE, která předpokládá převod části toku z povodí Katun do povodí Irtyš. Mohla by to být potenciálně nejvýkonnější vodní elektrárna v Kazachstánu - konstrukční kapacita 800 MW, výroba 2,7 mld. kWh (plus výkon stávající kaskády Irtyš VE se zvýší o 660 mil. kWh). Tento projekt však lze realizovat pouze se souhlasem a účastí Ruska.

Vodní zdroje v Almatinské oblasti:

- řeka Tentek (průměrný průtok vody 42 m³/s)

Teče dolů ze svahů dzungarského Alatau do jezera Sasykkol. Plánuje se vytvořit kaskádu vodních elektráren, včetně Džungarská VE (68 MW; 210 mil. kWh), Tunguruzská VE (32 MW; 115 mil. kWh) a Konstantinovská VE vodní stanice (100 MW; 340 mil. kWh). Z omezení - v oblasti pramenů jsou 2 chráněná přírodní území a v deltě řeky - Alakolská přírodní rezervace.

- řeka Karatal a přítoky (průměrný průtok vody 68 m³/s) - zajímavé přítoky: řeka Koxu a řeka Čiže

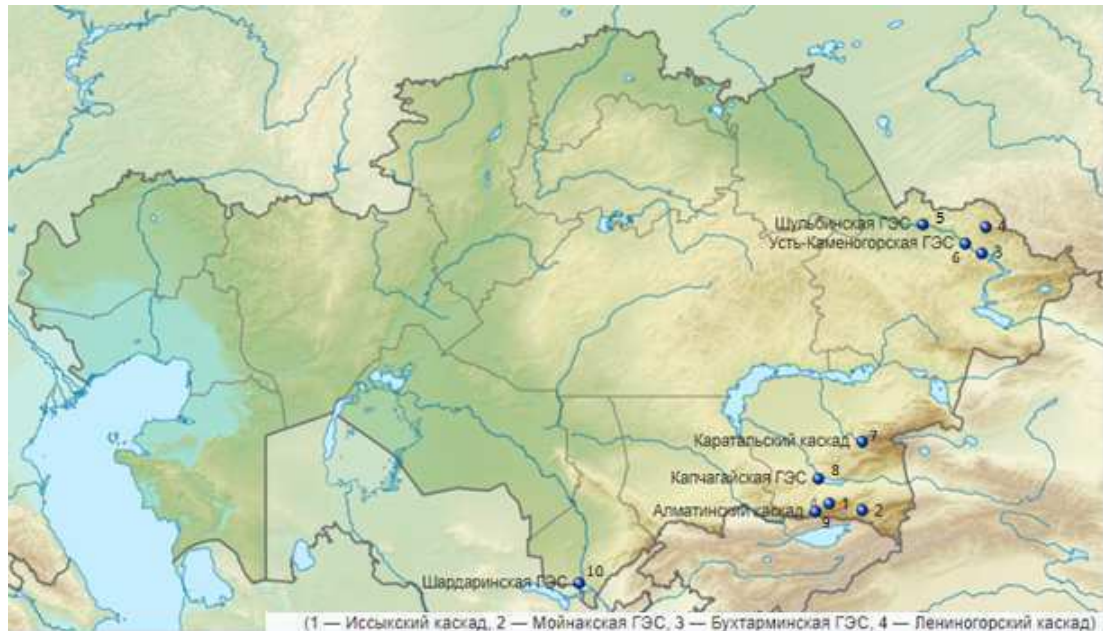
Teče z pohoří Džungarského Alatau do jezera Balchaš. V provozu jsou 4 MVE o celkovém výkonu 22,6 MW, od roku 2007 jsou vybudovány 3 vodní elektrárny a výstavba kaskády se pokračuje (plánuje se asi 10 vodních elektráren s celkovým výkonem 50 MW). Na řece Koxu se plánuje Kyzylkungeiská VE (150 MW; 530 mil. kWh), Kyzylbulakská VE (40 MW; 240 mil. kWh), Toktyshak VE-1 a VE-2 (19,5 MW; 118 mil. kWh), Bondarevská VE (32 MW; 140 mil. kWh), a na řece Čiže kaskáda z 4 vodních elektráren o celkové kapacitě 49,6 MW.

- řeka Ili (průměrný průtok vody 480 m³/s) - zajímavé přítoky: řeka Čaryn, řeka Čilik, řeka Turgen a řeka Issyk

Největší řeka z povodí Balchaš-Alakol. V provozu je Kapčagajská VE s kapacitou 364 MW, která je ve vlastnictví státu. Dále se plánuje Kerbulakská VE o kapacitě 49,5 MW, průměrný roční výkon 277 mil. kWh, jako protiregulátor. Projekt je v poměrně pokročilé fázi, přestože výstavba ještě nezačala. Na řece Čilik jsou předem naplánovány 3 VE s celkovou kapacitou 39 MW.

Tak na nepříliš velké řece Bolšajá Almatinka, dokonce i v sovětských časech, vznikla kaskáda 10 vodních elektráren o celkovém výkonu 49 MW.

Na obr. 1 jsou zobrazeny všechny vodní elektrárny (1 - «Issyjská kaskáda»; 2 - «Mojnaská VE»; 3 - «Buchtarminská VE»; 4 - «Leninogorská kaskáda»; 5 - «Šulbinská VE»; 6 - «Ust'-Kamenogorská VE»; 7 - «Karatalská kaskáda»; 8 - «Kapčagajská VE»; 9 - «Almatinská kaskáda»; 10 - «Šardarinská VE».).



Obr. 1 Vodní elektrárny v RK [10]

Takový jsou perspektivy [4][7]. Podle mého názoru je logické jít do obou oblastí najednou. Ve východním Kazachstánu, nejjednodušší způsob je koupit Leninogorskou VE kaskádu, dát to do pořádku (zvláště, obnovit Ulbinskou VE), vyvinout povodí

r.Ulba, a prohlížet jiné řeky v budoucnosti. V regionu Almaty jsou nejzajímavější projekty v povodí r.Karatal z důvodu jejich zpracování a dostupnosti infrastruktury.

5.1.2 Geotermální energie

Kazachstán má značné zdroje geotermální vody se středními a nízkými teplotami. Geotermální pole nedaleko města Šymkent s teplotou vody 80 °C, se používá pro zásobování teplem obytných budov. V blízkosti města Almaty je geotermální zdroj o teplotě 80-120 °C a používá se pro vytápění skleníků v zimě a klimatizaci v létě.

Hodnocení geotermálních zdrojů bylo provedeno na základě výsledků provedené studie čtených vrtů vrtaných pro průzkum a těžbu ropy a plynu.

Nejslibnější geotermální nádrže byly nalezeny v křídových útvarech na jihu a jihozápadě Kazachstánu.

Hlavní geotermální oblasti Kazachstánu:

- V blízkosti města Šymkent, Taraz, Kyzylorda; hloubka 1200-2100 m, teplota 45-80 °C, celková mineralizace 1 g/l
- Údolí řeky Ču a severní část pouště Kyzylkum; geotermální gradient 35°C/km, teplota 80-90 °C, celková mineralizace 1,5 g/l
- Údolí řeky Ili (Panfilovské pole); křídové vodonosné vrstvy: hloubka 2000-3500 m, teplota 90-115 °C, celková mineralizace 1,5 g/l, spotřeba 20-90 l/s; hlubší (4500 m) vodonosná vrstva byla určena teplotou solanky 170 °C (Bod č.5 na obr. 2).
- Okolí města Almaty; hloubka je 2500-3500 m, teplota je 80-120 °C
- Taldykorganská oblast; byly nalezeny značné zdroje horké (90 °C) vody
- Ustjurtská plošina (v blízkosti pobřeží Kaspického moře); údaje z ropných vrtů ukázaly významné zdroje teplé vody (> 120°C) (Bod č.8 na obr. 2).



Obr. 2 Nejslibnější zdroje geotermální energie v RK [10]

Potenciál zdrojů tepelné vody v Kazachstánu se v současné době odhaduje na 4 500 MW. Osvědčené zdroje vhodné pro výrobu elektřiny (pole Panfilovskoe) činí 12 MW,

pro křídové vodonosné vrstvy a pro hlubší akvifery je potřeba další fáze výzkumu [4][7].

5.1.3 Biopaliva

Dnešní vnitřní státní potřeba biopaliv s 5 % obsahem minerálních paliv činí 100 tisíc tun bioetanolu a asi 150 tisíc tun bionafty, ale zároveň jsme primárně orientováni na export. Naše schopnosti mohou dovést výrobu biopaliv na 3,2 mld. litrů. Toho lze dosáhnout racionálnějších použitím obilí.

Kazachstán má zatím dva závody na výrobu bioetanolu - v okolí města Taraz a v severní části Kazachstánu. Ve fázi výstavby jsou další dva závody ve vlastnictví «BM» s.r.o v okolí měst Taraz a Uralsk.

Relativně vysoké výrobní náklady a rostoucí tržní hodnota obilí omezují distribuci bioetanolu. Pokud se bude nadále zvyšovat tržní cena obilí, bude jeho využití, jako suroviny pro výrobu bioetanolu, ekonomicky nerentabilní.

V Kazachstánu, od zbytků po zpracování řepy v cukrovarech, pšenici v kolektivním kmenovém hospodářství (KKH) a kukuřici, by bylo možné, včetně hlavní produkce, zahájit i výrobu biobutanolu.

V současné době je bioplynová odvětví v Kazachstánu prakticky nerozvinutá, i když potenciálně bioplyn může částečně, a v některých regionech, zcela nahradit spotřebu energie, která je získávána z tradičních energetických zdrojů. Obecně existuje perspektiva pro rozvoj výroby a využití bioplynu v zemi. K tomu přispívají velké objemy organických surovin, jednoduchost technologie pro výrobu a využití bioplynu, jakož i potenciál, který bioplyn poskytuje, když nahrazuje tradiční zdroje energie pro výrobu elektřiny a tepla. Výchozí surovinou pro výrobu bioplynu je především organický odpad ze zemědělství v zemi, který se v současné době vůbec nepoužívá, s výjimkou malé části, která jde na hnojiva.

Podle zhodnocení údajů v Kazachstánu může roční výnos chovatelského a drůbežího odpadu (v sušině je 22,1 mil. tun) poskytnout 8,6 mld. m³ plynu. A z rostlinných zbytků, která činí 17,7 mil. tun, lze získat 8,9 mld. m³ plynu.

To vše v souhrnu odpovídá 14-15 mil. tun referenčního paliva nebo 12,4 mil. tun mazutu (topného oleje) a nebo více než polovině objemu získané ropy.

V tab. 2 je uveden roční výnos chovatelského a drůbežího odpadu v Kazachstánu.

Tabulka 2: Roční výnos chovatelského a drůbežího odpadu v RK

Druh zvířat	Odpad v sušině, mil. tun	Produkce bioplynu, mld. m ³
Hovězí dobytek	13	4,52
Ovce	6,2	2,55
Koně	1	0,58
Ptáci	1,9	0,95
Celkem	22,1	8,6

V tab. 3 je uveden roční výnos rostlinných zbytků v Kazachstánu.

Tabulka 3: Roční výnos rostlinných zbytků v RK

Druh rostlin	Odpad v sušině, mil. tun	Produkce bioplynu, mld. m ³
Pšenice	11,8	5,9
Ječmen	5,9	3
Celkem	17,7	8,9

Tímto způsobem z 1 tuny odpadů v sušině lze získat přibližně 500 tun hnojiva a 400 m³ bioplynu. Podle analýzy údajů o likvidaci zemědělského odpadu v Kazachstánu z 39,8 mil. tun odpadu je možné získat 17,5 mld. m³ bioplynu a 25,65 mil. tun ekologicky šetrných biohnojiv.

V tab. 4 je uveden průměrný roční výnos bioplynu a hnojiv v Kazachstánu.

Tabulka 4: Průměrný roční výnos bioplynu a hnojiv v RK

Druh odpadu	Průměrné množství odpadu, mil. tun	Průměrné množství bioplynu, mld. m ³	Průměrné množství hnojiv, mil. tun
Chovatelský a drůbeží odpad	22,1	8,6	13,26
Rostlinné zbytky	17,7	8,9	12,39
Celkem	39,8	17,5	25,65

Z hlediska výhřevnosti 1 m³ bioplynu odpovídá 0,7 m³ zemního plynu, 0,643 litrů nebo 0,566 kg dieslového paliva, 0,856 kg standardního paliva. Při průměrné produkci bioplynu 65 m³/h denní produkce bude 1 560 m³, roční 569400 m³.

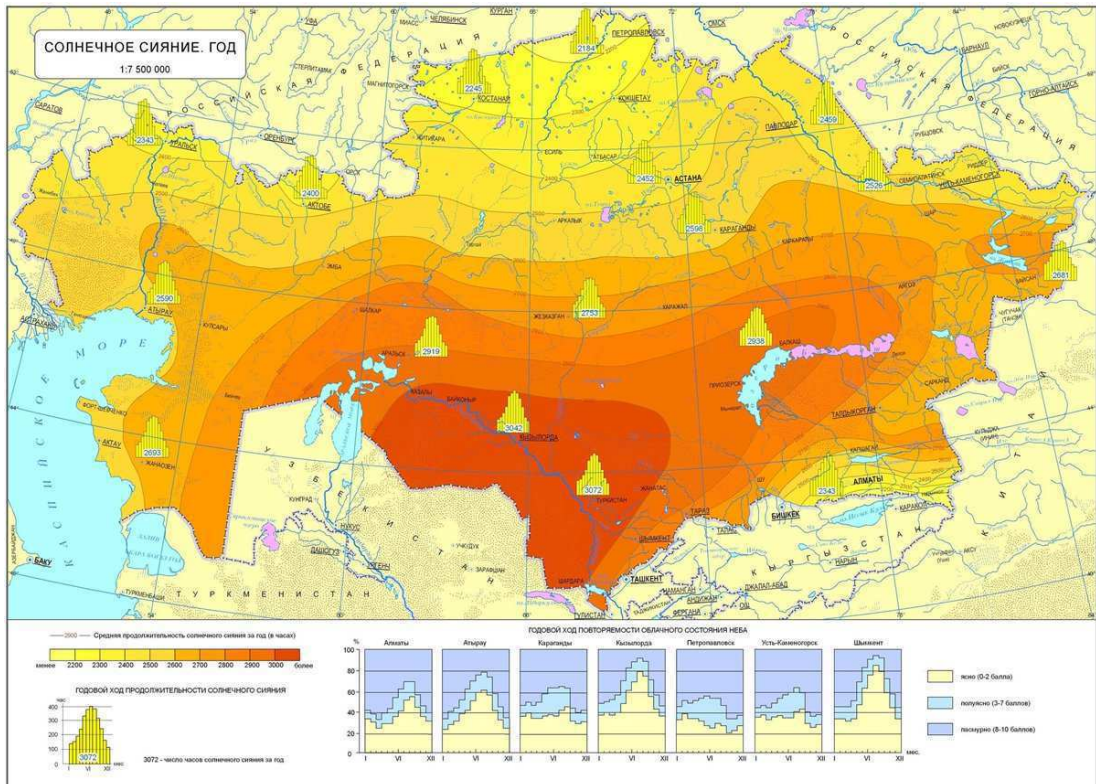
Jeden kubický metr bioplynu odpovídá 0,4 litru petroleje, 1,6 kg uhlí, 0,4 kg butanu, 2,5 kg hnojivých briket, proto bioplyn získaný zpracováním zemědělského odpadu lze použít jako nosič energie. Kromě toho, pokud se bioplyn používá k výrobě elektřiny, jeho prvotní cena činí pouze 0,025–0,075 USD za kWh, zatímco elektřina z tradičních zdrojů stojí mezi 0,1–0,15 USD za kWh., bioplyn je 2-4krát úspornější.

Jinými slovy, technologie bioplynu je nejradikálnější, ekologicky nezávadný, bezodpadový způsob zpracování, recyklace a neutralizace různých organických odpadů rostlinného a živočišného původu. Rostoucí spotřeba biopaliv může dále diverzifikovat ekonomiku země. Výroba biopaliv vytvoří nová pracovní místa, sníží závislost na ropě. Výroba biopaliv navíc umožní zapojit se do obratu v současnosti nevyužívané půdy [4][7][9].

Podle mého názoru je nutné vyvinout a realizovat programy rozvoje bioenergie v zemědělsko-průmyslovém komplexu, které zajistí snížení závislosti na centralizovaných dodávkách energie, snížení spotřeby tradičně nakupovaných druhů paliv - ropy, uhlí a elektrické energie, prostřednictvím rozsáhlého využívání vlastních zdrojů energie - biomasy, rostlinného a dřevního odpadu, rostlinného oleje, zavádění nových energeticky účinných technologií, výstavba decentralizovaných autonomních systémů s vyráběním tepelné a elektrické energie. Je třeba vzít v úvahu jeden z významných rysů Kazachstánu - velkovýrobu a zpracování obilí. V průmyslovém zpracování a čištění obilí jde významnou částí o odpad. V této oblasti se vytváří vynikající zdroj surovin pro výrobu biopaliv. Myslím si, že této konkrétní oblasti výroby biopaliv by měla být věnována zvláštní pozornost.

5.1.4 Sluneční energie

Pro Kazachstán s jeho obrovským územím, nízkou hustotou obyvatelstva, velkým množstvím slunečných dnů, se solární energie může stát základem obnovitelné energie. Kazachstán má významné zdroje solární energie. Přibližně 70% území Kazachstánu patří do oblastí s převahou slunečných dnů v roce (obr. 3). Délka slunečního záření se zde pohybuje 2800-3000 hodin, energie slunečního záření 1,2 kW/m² za rok a roční příliv solární radiace na toto území není menší než 19*10¹⁷ kcal, což odpovídá 270 mld. toe. Potenciální produkce solární energie v Kazachstánu se odhaduje na 2,5 mld. kW/h za rok.



Obr. 3 Roční sluneční záření v RK [10]

Tyto údaje naznačují, že perspektivy na rozvoj solární energie v naší zemi jsou poměrně příznivé. Avšak tyto zdroje dosud nebyly široce využívány. Ale do roku 2020 je v plánu postavit 4 SE s kapacitou 77 MW [4][7].

Dobrý nápad je zahájit výrobu solárních článků na bázi křemíku. Kazachstán je navíc bohatý na příslušné suroviny. Například v Astaně byl spuštěn závod na výrobu fotovoltaických modulů. Nový závod vyrábí solární články na bázi 100 % kazachstánského křemíku. Závod je vybaven automatizovaným zařízením nejnovější generace. Konstrukční kapacita plánovaných fotovoltaických panelů bude 50 MW s budoucím rozšířením do 100 MW.

Potenciál sluneční energie je obzvláště velký na jihu republiky. A proto na jihu bylo schváleno 7 projektů s celkovou kapacitou 342 MW. Největší z nich je FVE s celkovou kapacitou 100 MW. Náklady na projekt činí 37,5 mld. tenge. Realizuje ji společný podnik «Ontustik Green Energy», který má dva zakladatele – «Šymkent Innovation» s.r.o. a «Promondis Kazakhstan» s.r.o.. Probíhají přípravné práce, připravuje se studie

proveditelnosti a připravují se odůvodnění požadavků na technické předpoklady. Jedna z vyřešených otázek je přidělení pozemků určených na stavbu FVE. Státní akty o pozemky byly vydány v okrese Bajdibek s rozlohou 50 hektarů a 100 hektarů v okrese Otrar. V okrese Sajram probíhá registrace pozemku o rozloze 67 hektarů. Projekt má být realizován ve 4 etapách.

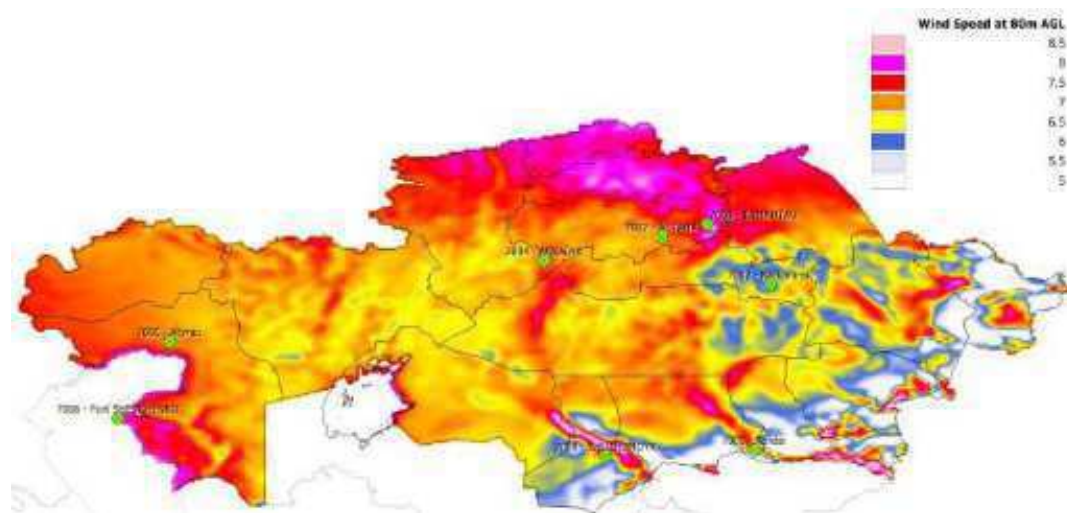
Další velký projekt nabízí «Arman — engineering» s.r.o.. Solární panely mají být instalovány v okresech Sajram a Ordybasinsk. Celková kapacita zařízení je 80 MW.

Existují příklady úspěšné spolupráce v této oblasti. Konsorcium «Solární střechy» v Kazachstánu, skládající se z firem: «PRETHERM solutions GmbH», «BAE Batterien GmbH», «DPU Investment GmbH» a «PRETHERM GmbH». Jako příklad spolupráce je postavená solární střecha v Bajkonuru v roce 2012. O výkonu 10 kW, na základě programu «solární střechy» DENA (Deutsche Energie-Agentur) a která je financovaná Spolkovým ministerstvem hospodářství a technologií jako součást exportní iniciativy «Obnovitelné zdroje energie». Provozní doba je 10 let [10].

5.1.5 Větrná energie

Perspektivy na využití větrné energie jsou dány dostupností vhodných zdrojů větrné energie. Kazachstán je extrémně bohatý na zdroje větru.

Podle odborníků je Kazachstán jedna ze zemí světa s nejvhodnějšími podmínkami pro rozvoj větrné energie (obr. 4). Větrná místa se nacházejí v oblasti Kaspického moře, v centru a na severu Kazachstánu, na jihu a jihovýchodě Kazachstánu. Vzhledem k hustotě větrných elektráren o výkonu 10 MW/km² a přítomnosti významných otevřených ploch v Kazachstánu můžeme předpokládat možnost instalace VF s výkonem několika tisíc MW.



Obr. 4 Potenciál větrné energie v RK [11]

Teoretický větrný potenciál Kazachstánu je asi 1820 mld. kWh za rok. Pro přesné posouzení potenciálu větru slibných lokalit jsou zapotřebí speciální meteorologické průzkumy využívající meteorologické stanice s výškou 30–80 m po dobu nejméně jednoho roku. Získaná data o počasí se používají k výpočtu roční výroby elektřiny

větrnými turbínami. Výsledky výpočtu se používají k přípravě studie proveditelnosti pro výstavbu větrné farmy.

Pokud se postaví větrné elektrárny na větrných místech, tak celková hodnota výroby bude přibližně 920 mld. kWh elektřiny ročně, což je desetkrát více, než kolik celý Kazachstán každoročně spotřebuje. Navíc je to potenciál, který lze realizovat.

Současně bude instalace větrných turbín vyžadovat značné investice, každý kilowatt kapacity bude stát asi 2-2,5 tisíc dolarů. Investiční složka by měla být zahrnuta v ceně elektřiny. Režijní náklady zde jsou bezvýznamné - není třeba kupovat vítr. Investice se však bude nutně vracet. V rámci tohoto aspektu se náklady zvýší na 20-25 tenge za kWh. A podle výpočtů, za tuto cenu, se investice vyplatí do 10 let, a poté se může elektřina zlevnit.

Problém je, pokud postavíte větrnou farmu a vstoupíte na trh s touto energií, že ji nebude nikdo kupovat, protože je výrazně dražší. Je potřeba odpovídající vládní nařízení, které by umožnilo využít tuto energii. Takové rozhodnutí je zakotveno v příslušných zákonech a při přijímání cílů, kterých má stát dosáhnout.

Je důležité poznamenat, že všechny regiony Kazachstánu mají potenciál pro výstavbu větrných elektráren. Například v Almatinské oblasti VF mohou být instalovány v oblasti horského průsmyku Kordaj, v koridoru Šelek a v Džungarských branách. Tyto 3 VF budou schopny vyrábět kapacitu asi 900 MW nebo 2,5 mld. kWh ročně, což by stačilo pro celé město Almaty a to i vzhledem k tomu, že v době špičkového zatížení (ve večerních hodinách) nebo během bezvětrného počasí budou připojeny záložní zdroje, například vodní elektrárny.

Džungarská brána má velmi vysoký potenciál větru. Průměrná roční rychlost větru ve výšce 50 metrů je 9,7 m/s a hustota proudění větru je kolem 1050 W/m². To umožňuje generovat přibližně 4 400 kWh elektřiny na kW instalovaného výkonu větrných elektráren, což činí toto místo jedinečným pro větrnou energii. Dostupnost volného prostoru umožňuje instalovat zde několik set MW výkonu VF s roční výrobou elektřiny zhruba 1 mld. kWh.

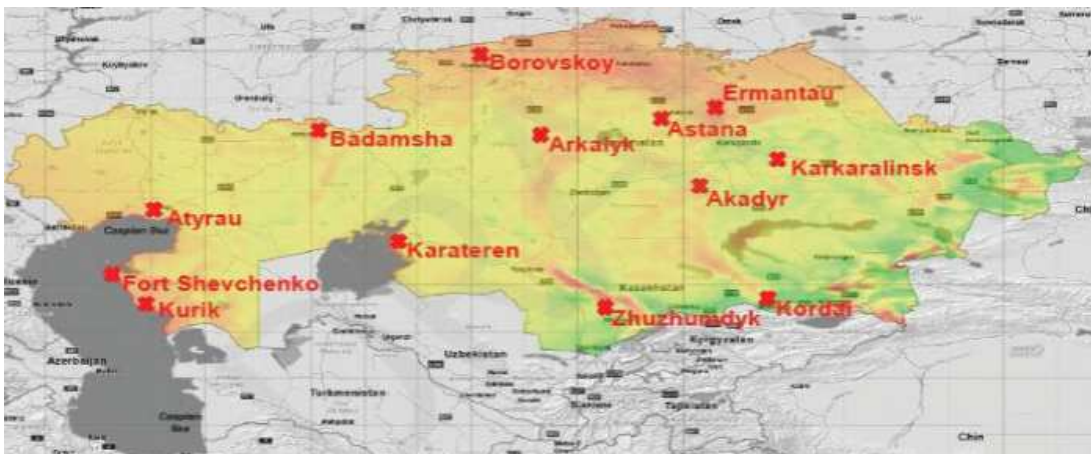
Koridor Šelek, který se nachází mezi pohořím Zailijského Alatau a pohořím Žetysu ve vzdálenosti 150 km od Almaty, má také dobrý potenciál větru s průměrnou roční rychlostí větru 7,8 m/s ve výšce 50 metrů a hustotou proudění větru přibližně 510 W/m², což dává schopnost generovat přibližně 3200 kWh elektřiny na kW instalovaného výkonu větrné farmy. To je srovnatelné s dobrými pozicemi větru v Evropě.

V prosinci 2011 byla v Žambylské oblasti uvedena do provozu první VF Kordaj (první etapa) s kapacitou 1500 kW [4][7].

13 míst v různých regionech Kazachstánu bylo vybráno pro výzkum energie větru, aby bylo možné zdůvodnit výstavbu větrné farmy (obr. 5) [12]:

1. Kordai
2. Karkaralinsk
3. Ermantau
4. Fort Shevchenko
5. Arkalyk
6. Atyrau
7. Astana

8. Zhuzumdyk
9. Kurik
10. Borovskoy
11. Akadyr
12. Karateren
13. Badamsha



Obr. 5 13 míst v různých regionech RK pro výzkum energie větru [12]

Analýza oblastí (tab. 5):

Tabulka 5: Analýza oblastí

Kategorie		Slabá	Běžná	Dobrá	Velmi dobrá	Výjimečná
Oblast						
Rychlost větru	Rozloha, km ²	< 6 m/s	6 - < 7 m/s	7 - < 8 m/s	8 - < 9 m/s	< 9 m/s
Akmolská	146 200	45 500	85 200	15 500	0	0
Aktobská	300 600	254 400	46 200	0	0	0
Atyrauská	118 600	58 100	60 500	0	0	0
Západokazašská	151 300	61 400	89 900	0	0	0
Karagandská	428 000	343 100	84 600	300	0	0
Pavlodarská	124 800	37 700	87 100	0	0	0
Almatinská	224 000	197 300	20 000	5 300	1 200	200
Žambylská	144 200	106 200	36 800	1 200	0	0
Jihokazašská	117 300	102 400	11 700	3 200	0	0
Kostanajská	196 000	81 500	114 500	0	0	0
Severokazašská	98 040	0	82 800	15 200	0	0
Východokazašská	283 300	241 300	40 800	1 200	0	0
Mangystauská	165 600	73 200	87 700	4 800	0	0
Kyzylordská	226 000	193 100	29 100	3 800	0	0

Dobré větrné oblasti se nacházejí v jižní, západní, severní a centrální částech Kazachstánu [12].

Specialisté z Kazachstánu spolu s mezinárodními odborníky z Německa identifikovali slibná místa pro výstavbu VF na základě analýzy meteorologických dat s přihlédnutím k následujícím faktorům [12]:

- a) Dostupnost elektrických vedení a rozvodů pro dodání elektřiny
- b) Topografie oblasti a nadmořská výška
- c) Dostupnost dopravních komunikací
- d) Přítomnost spotřebitelů energie
- e) Možnost umístění větrné farmy
- f) Dostupnost předběžných studií o výstavbě VF

5.2 Nejperspektivnější obnovitelné zdroje energie v Kazachstánu

Nejslibnější typy OZE:

- ✓ větrná energie - technický potenciál 929 mld. kWh za rok,
- ✓ vodní energie - technický potenciál 62 mld. kWh ročně, včetně potenciálu malých vodních elektráren - 8,0 mld. kWh ročně
- ✓ sluneční energie - technický potenciál 2,5 mld. kWh ročně.

K 1. čtvrtletí 2016 je podíl OZE (solární, větrné, malé vodní elektrárny) na výrobě elektřiny celkově 0,8 %, z toho 58 % energie z MVE. Pro rozvoj nových objektů pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů existuje 26 projektů v různých etapách realizace s celkovou předpokládanou kapacitou 708 MW (VF - 9 projektů s celkovým výkonem 410,5 MW, VE - 15 projektů s celkovým výkonem 247 MW, SE - 2 projekty s celkovým výkonem 50,5 MW). A kvazi-veřejný sektor představuje 19 % (132 MW) celkové projektové kapacity.

V souladu s akčním plánem pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu na období 2013–2020 je do konce roku 2020 plánováno uvedení do provozu přibližně 106 objektů pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů s celkovým instalovaným výkonem 3 104,5 MW, což je 12,7 % celkové kapacity v zemi. V souladu s plánem pochází 60 % veškeré obnovitelné energie z větrné energie:

- 34 větrných elektráren (1787 MW)
- 41 vodních elektráren (539 MW)
- 28 solárních elektráren (713,5 MW)
- 3 bioenergetických zařízení (65 MW)

Vodní energie je tradičně považována za nejlepší zdroj pro výrobu elektrické energie. Existují však obavy z možného nedostatku vody. Očekává se, že do roku 2040 (12,2 km³) může Kazachstán narazit na problém s významným nedostatkem vodních zásob.

Tímto způsobem je nejúčinnější zdroj pro výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie větru, vzhledem k relativně nízkým průměrným nákladům na elektřinu a schopnosti vyrábět více elektřiny na jednotku energie [8] [13].

Obr. 6 ukazuje vhodné plochy pro výstavbu elektráren (VTE a FVE).



Obr. 6 Vhodné plochy pro výstavbu elektráren (VTE a FVE) [13]

KAPITOLA 6

6. Ochrana životního prostředí v Kazachstánu

Příroda a její bohatství jsou přirozeným základem života a činností národů RK, jejich udržitelného socioekonomického rozvoje a zvyšování blahobytu. Legislativa definuje právní, ekonomické a sociální základy ochrany životního prostředí v zájmu současných i budoucích generací a je zaměřena na zajištění ochrany životního prostředí, prevenci škodlivých účinků hospodářských a jiných činností na přírodní ekologické systémy, zachování biologické rozmanitosti a organizování racionálního řízení přírody.

6.1 Legislativa RK v oblasti ochrany životního prostředí a jejího zlepšování

Legislativa Republiky Kazachstán v oblasti ochrany životního prostředí je založena na Ústavě Republiky Kazachstán a skládá se z více než 10 legislativních a podřízených právních předpisů.

Toto jsou zákony Republiky Kazachstán:

- «Kodex životního prostředí Republiky Kazachstán od 9.1.2007 № 212» («*Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212*») [14]
- «Ochrana, obnova a využívání volně žijících živočichů od 9.7.2004 № 593» («*Закон Республики Казахстан Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира от 9 июля 2004 года № 593*») [15]
- «O zvláště chráněných přírodních územích od 7.7.2006 a doplnění 29.06.2018 № 175» («*Закон Республики Казахстан Об особо охраняемых природных территориях от 7 июля 2006 года № 175*» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.06.2018 г.)) [16]
- «Pozemkový kodex od 20.6.2003 № 442» («*Земельный Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442*») [17]
- «Lesní kodex od 8.7.2003 № 477» («*Лесной кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477*») [18]
- «Vodní kodex od 9.7.2003 № 481» («*Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481*») [19]
- «O radiační bezpečnosti od 23.4.1998 № 219» («*Закон Республики Казахстан О радиационной безопасности населения от 23 апреля 1998 года № 219*») [20]
- Prezidentské nařízení RK, které mají platnost zákona «O nitru země a využití z nitra země» («*О недрах и недропользовании 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗПК*») [21]

Cílem legislativy RK v oblasti ochrany životního prostředí je regulace vztahů v oblasti interakce mezi společností a přírodou za účelem zlepšení kvality životního prostředí, racionálního využívání a reprodukce přírodních zdrojů a posílení právního řádu.

Legislativa o ochraně životního prostředí odráží takové ústavní zásady, jako je ochrana životního prostředí příznivého pro lidský život a zdraví, povinnost občanů RK chránit přírodu a šetrně využívat přírodní bohatství, právo občanů na ochranu zdraví.

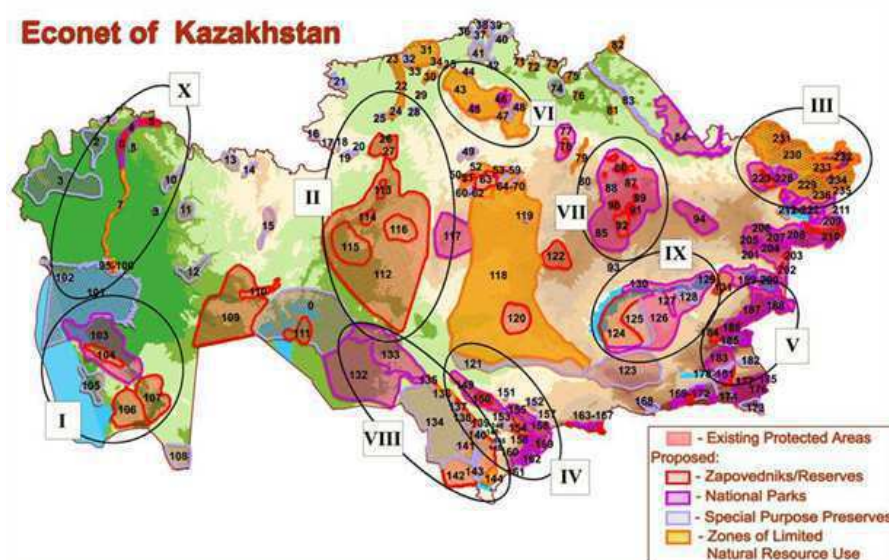
6.2 Zvláště chráněná přírodní území Kazachstánu (ZCHPÚ)

ZCHPU RK - pozemky, vodní plochy a vzdušné prostory nad nimi, kde se nacházejí přírodní komplexy a objekty se speciální environmentální, vědeckou, kulturní, estetickou, rekreační a zdravotní hodnotou, které jsou odstraňovány rozhodnutími státních orgánů vcelku nebo zčásti z ekonomického využití a pro které je stanoven zvláštní režim ochrany. Májí jedinečný soubor krajinných komplexů: od pouští po vysočinu a ekosystém vnitřních moří. V podmínkách zvyšování míry ekonomického rozvoje země a posilování využívání přírodních zdrojů je naléhavá otázka dalšího zlepšování systému územní ochrany přírody. Stejně podmínky určují potřebu dalšího rozvoje speciálně chráněných přírodních území RK, jako účinného systému pro zachování biologické rozmanitosti státu.

Zákon RK «O zvláště chráněných přírodních územích» upravuje sociální vztahy při vytváření, rozšiřování, ochraně, obnovování, udržitelném využívání a hospodaření se zvláště chráněnými přírodními územími a objekty státního přírodního rezervního fondu, které představují speciální environmentální, vědeckou, historickou, kulturní a rekreační hodnotu a zároveň jsou součástí národní, regionální a globální ekologické sítě. Existence ZCHPÚ (tab. 6 a obr. 7) je garantem a zdrojem regeneračního potenciálu životního prostředí.

Tabulka 6: Struktura ZCHPÚ v RK

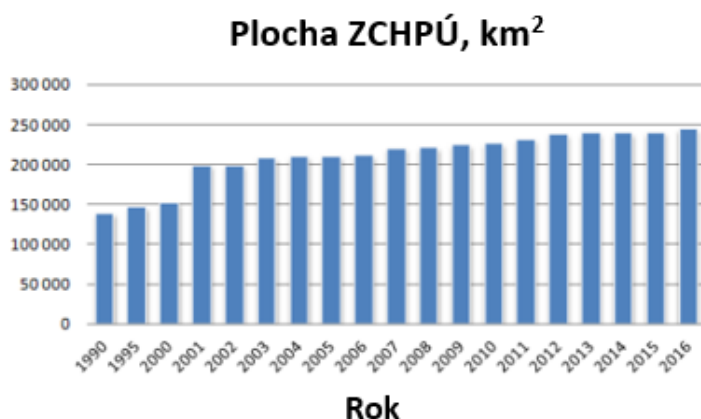
ZCHPÚ	
Místní určení	Republikánské určení
Státní regionální přírodní parky (SRPP)	Státní přírodní chráněné krajinné oblasti (SPCHKO)
Státní zoologické parky (SZP)	Státní národní přírodní parky (SNPP)
Státní botanické zahrady (SBZ)	Státní přírodní chráněné oblasti (SPCHO)
Státní dendrologické parky (SDP)	Státní zoologické parky (SZP)
Státní přírodní rezervace (SPR)	Státní botanické zahrady (SBZ)
Státní přírodní památky (SPP)	Státní dendrologické parky (SDP)
Barevné označení:	Státní přírodní rezervace (SPR)
<i>Status právnické osoby</i>	Státní přírodní zakázané zóny (SPZZ)
<i>Bez statusu právnické osoby</i>	Státní přírodní památky (SPP)



Obr. 7 ZCHPÚ v RK [22]

Proto je třeba určit strategii dalšího rozvoje ZCHPÚ, nalézt nové přístupy a modely řízení založené na strategii «Kazachstán 2030», zákonech Republiky Kazachstán «O ochraně životního prostředí» a «O chráněných přírodních oblastech», koncepce rozvoje a umístění ZCHPÚ 2030 [23].

ZCHPÚ v Kazachstánu - 244 287 km² (obr. 8) [23].



Obr. 8 Plocha ZCHPÚ v RK v rocích 1990-2016

Struktura ZCHPÚ je dána mírou ekonomického rozvoje přírodních území a úrovní socioekonomického rozvoje regionu. V oblastech s intenzivní ekonomickou aktivitou je významná část obsazena chráněnými oblastmi malé velikosti, zatímco v regionech s nízkou hustotou obyvatelstva a nízkou intenzitou ekonomické aktivity mohou být taková chráněná území prakticky nepřítomná.

Stávající ZCHPÚ by měly být považovány za částečně samoorganizující systém, jehož rozvoj je dán poměrem a interakcí funkcí managementu přírody a ochrany biodiverzity, fyzikálními a geografickými podmínkami, mírou antropogenní transformace přírody, socioekonomickými vztahy, současnými prioritami obecně i ve specifických regionech státu.

Rozvoj sítě ZCHPÚ je založen na následujících teoretických ustanoveních krajinné ekologie:

- na uzlech (jádrech) a koridorech;
- o územních interakcích mezi uzly
- o hranicích chráněných území a jejich dopadu na tok environmentálních objektů a jejich interakci

Funkce ZCHPÚ jsou regulovány vládními orgány. Existuje vládní orgán, který koordinuje činnost chráněných území a který je zodpovědný za rozvoj sítě chráněných území, zlepšování legislativního rámce a rozvoj subprávních regulačních aktů.

Charakter využívání chráněných území je dán typem a velikostí chráněného území, konkrétními fyzikálními a geografickými podmínkami, stavem chráněných ekosystémů a interakcí chráněných území a jejich složek s ekosystémy okolních oblastí.

Podle metod a mechanismů implementace lze dopad na chráněná území za účelem jejich využití rozdělit do následujících hlavních typů:

- pasivní dopad - speciální opatření na ochranu oblastí před požáry, před zavádění cizích druhů organismů do žp a tradiční ekonomická činnost;
- aktivní dopad - regulace na úrovni populací (vyloučením části populace, zaváděním, introdukce, umělým chovem vzácných a ohrožených druhů zvířat s následným vypouštěním do přírodního prostředí), regulací na úrovni ekosystémů a komunit, další typy rekreačních a omezených ekonomických činností.

Dopady na chráněná území, zejména na chráněné ekosystémy, je v mnoha případech vhodné považovat za krajní opatření, přijatelné v případech, kdy přirozený rozvoj přírody zásadně odporuje cílům organizace ZCHPÚ. Zároveň je vždy nutné mít na paměti, že chráněná území jsou vytvořena především pro zachování biologické rozmanitosti. V tomto ohledu před zavedením jakéhokoli aktivního dopadu by měl předcházet nejúplnější, vědecky podložený výzkum, zaměřený na identifikaci existujících mechanismů vlivů, budování optimálního modelu objektu dopadu a kontrolu jeho prediktivních schopností. Na základě tohoto modelu je možné vypočítat měřítko, konfigurace území, čas a povahu dopadu a zároveň zajistit nezbytnou kontrolu jeho následků [7] [23].

V současné době jsou v Kazachstánu:

- 9 SPCHKO
- 6 SNPP
- 3 SZP
- 7 SBZ
- 3 Mokřady mezinárodního významu, zahrnuté do seznamu Ramsarské úmluvy
- 150 Vodních nádrží národního významu

Státní přírodní chráněné krajinné oblasti a státní národní přírodní parky mají vedoucí úlohu k zachování biologické rozmanitosti [7] [23].

a) Umístění CHKO (tab. 7) a NP (tab. 8) podle přírodních zón.

CHKO, existují v Kazachstánu od roku 1926 [7] [23].

Tabulka 7: Seznam CHKO v RK

	CHKO Pojmenování	Rok zahájení	Plocha, tis. ha	Administrativní oblast	Chráněné reliéfy	Přírodní oblasti (zóny)
1	Aksu- Žabaglinská (Světové dědictví UNESCO)	1926	85,6	Jihokazašská	Hory; Lesy	Hory
2	Alakolská	1998	12,5	Almatinská	Mokřad	Polopoušť
3	Almatinská	1960	71,7	Almatinská	Hory; Lesy	Hory

4	Barsakelmesská	1939	30,0	Kyzylordská	Poušť	Poušť
5	Západně Altajská	1992	56,1	Východokazašská	Hory; Lesy	Hory
6	Kurgaldžinská (Světové dědictví UNESCO)	1968	252,3	Akmolská	Mokřad	Step
7	Markakolská	1976	75,0	Východokazašská	Hory; Lesy; Jezera	Hory
8	Naurzumská (Světové dědictví UNESCO)	1931	87,7	Kostanajská	Jezera; Step; Lesy	Step
9	Ustjurská	1984	223,3	Mangystauská	Poušť	Poušť
Celkem				894,2 tis. ha		

NP existují v Kazachstánu od roku 1985. Cílem je zachování jedinečných koutů divočiny se zajištěním přístupu k nim [7] [23].

Tabulka 8: Seznam NP v RK

	NP Pojmenování	Rok zahájení	Plocha, tis. ha	Administrativní oblast	Chráněné reliéfy	Přírodní oblasti (zóny)
1	Altyn-Emel	1996	209,6	Almatinská	Poušť (kamenitá; písečná)	Poušť
2	Bajanaulský	1985	50,7	Pavlodarská	Malé kopce (jezera; borovicový les)	Step
3	Burabaj	2000	84,1	Akmolská	Lesostep (borovicový les; jezera; step)	Lesostep
4	Ile-Alatauský	1996	165,4	Almatinská	Hory (smrkový les; velehory)	Hory
5	Karkaralinský	1998	90,3	Karagandská	Step (borovicový les; jezera)	Step
6	Kokšetau	1996	135,8	Akmolská	Lesostep (borovicový les; jezera; step)	Lesostep
Celkem				724,9 tis. ha		

CHKO obsahuje 894,2 tis. ha a NP obsahuje 724,9 tis. ha. A dohromady představují pouze 0,59 % celkového území RK.

- b) RK má 10 mokřadních objektů mezinárodního významu a 9 mokřadních objektů republikánského významu o celkové rozloze 32814 km², což odpovídá 1,2 % rozlohy území státu [7] [23].

- c) SPCHO jsou ZCHPÚ se statusem ekologických a vědeckých institucí, včetně pozemních a vodních ekologických systémů, určených k ochraně, obraně, obnově a zachování biologické rozmanitosti přírodních komplexů a s nimi spojených přírodních, historických a kulturních objektů (obr. 9 a tab. 9) [7] [23].



Obr. 9 Umístění SPCHO v RK

Tabulka 9: Seznam SPCHO v RK

	SPCHO Pojmenování	Rok zahájení	Plocha, tis. ha	Administrativní oblast
1	Ertis ormany	2003	278	Pavlodarská
2	Semej ormany	2003	654	Východokazašská
3	Irgiz-Turgajský	2007	1174	Aktobská
4	Akžajyk	2009	112	Atyrauská
5	Altyn Dala	2012	490	Kostanajská
6	Ile-Balchaš	2018	415	Almatinská
7	Bokejorda	naplánováno		Západokazašská
Celkem		3 123 tis. ha		

- d) SPR jsou ZCHPÚ s doporučeným režimem nebo regulovaným režimem hospodářské činnosti, jehož účelem je zachovat a reprodukovat jeden nebo více objektů státního přírodního rezervního fondu. Rezervy mohou být zoologické, botanické, hydrologické, geologické, geomorfologické, hydrogeologické, půdní, krajinné a komplexní [7] [23].

Rezervace - území jsou vytvořena pro ochranu populací a krajinného rázu bez vyloučení pozemků z provozního cyklu a pouze s reglamentací hospodářské činnosti. Kazachstán má 50 rezervací a jsou rozděleny do tří typů [7] [23]:

- ❖ zoologické rezervace – 32 (tab. 10)
- ❖ botanické rezervace – 11 (tab. 11)
- ❖ komplexní rezervace – 7 (tab. 12)

Tabulka 10: Zoologické rezervace v RK

Pojmenování	Plocha, tis. ha	Administrativní oblast	Chráněná zvířata
Východní	100	Akmolská	
Bulandinský	47	Akmolská	Los; Srnka; Divoké prase; Koroptev;
Atbasarský	75	Akmolská	Svišť-bajbak; Borová pernatá zvěř;
Turgajský	296	Aktobská	Husy; Kachny; Jeřáby; Drop; Džeck (Drop-krasavec); Plameňák; Sajga; Ondatra;
Lepsinský	258	Almatinská	Maral; Horská koza; Medvěd hnědý;
Toktinský	187	Almatinská	Maral; Horská koza; Argali; Medvěd hnědý; Irbis;
Kukanský	49	Almatinská	Kudrnaté pelikán; Šedá a Bílá volavky;
Verchnekoksujský	240	Almatinská	Džungarský čolek; Srnka
Novinský	45	Atyrauská	Husy; Kachny; Jeřáby; Ondatra; Psík mývalovitý;
Kuludžunský	46	Východokazašská	Maral; Srnec; Los; Sobol; Zajíc polní; Borová pernatá zvěř;
Tarbagatajský	240	Východokazašská	Irbis; argali; orel skalní;
Andasajský	1000	Žambylská	osel asijský; argali; saiga; džejran; divočák; srnec; bažant; džeck (drop-krasavec);
Budarinský	80	Západokazašská	Norek evropský; Bobr evropský; Los; Prase divoké; Srnec; Orel mořský; Borová pernatá zvěř;
Žaltyrkulský	19	Západokazašská	Bobr evropský; Prase divoké; Kuna; Pelikán; Kolpík; Husa šedá; Labuť;
Belagašský	1,5	Karagandská	Argali; Prase divoké; Srnec; Zajíc bělák; Zajíc polní; Svišť-bajbak; Svišť šedý;
Kuvský	33,5	Karagandská	Argali; Prase divoké; Srnec; Rys; Tetřívka obecná; Bělokur rousný; Koroptev černá;
Bektauatinský	0,5	Karagandská	
Karaagašský	6,8	Karagandská	
Kyzylarajský	18,2	Karagandská	
Ulytauský	19,3	Karagandská	Argali; Raroh velký; Orli; Bělokur rousný; Koroptev polní;
Beldeutas	44,66	Karagandská	
Michajlovský	76,8	Kostanajská	Srnec; Los; Jezevec; Tetřívka obecná; ; Bělokur rousný; Koroptev polní; Vodní pernatá zvěř;
Tounsorský	31,65	Kostanajská	Bernešky tmavá a rudokrká; Kudrnaté pelikán; Turpan černý; Labuť zpěvná;
Žarsor-Urkašský	29,3	Kostanajská	
Kargalinský	11,2	Kyzylordská	Prase divoké; Kočka pouštní; Jezevec; Džejran; Bažant; Bolen dravý; Tesaříkovití;
Torangylsajský	17,9	Kyzylordská	Džejran; Prase divoké; Jezevec; Bažant;

Aktau-Buzačinský	170	Mangystauská	Ustjurtský muflon; Karakal; Manul; Dlouhojehlý jezek; Drop malý;
Karakia-Karakolský	137,5	Mangystauská	Plameňák; Drop malý; Dlouhojehlý jezek; Muflon; Džežran; Karakalpakská kočka pouštní;
Kyzyltau	60	Pavlodarská	Argali; Svišť; Sokol-Raroh velký; Orel skalní; Tetřívěk obecný;
Mamlyutský	52,4	Severokazašská	Los; Srnec; Divoké prase; Tetřívěk obecný; Kuna lesní; Ondatra;
Smirnovský	240	Severokazašská	Los; Srnec; Kuna; Jezevec; Ondatra; Bernešky; Tetřívěk obecný; Vodní pernatá zvěř;

Tabulka 11: Botanické rezervace v RK

Pojmenování	Plocha, ha	Administrativní oblast
Karatské písky	1300	Východokazašská
Nižne-Turgusunský	2200	Východokazašská
Pomístní jméno Karakunuz	3070	Žambylská
Turangový	48	Karagandská
Kogašikský	15000	Karagandská
Orlinogorský	3450	Severokazašská
Akdalinský	2000	Jihokazašská
Žambylský	8600	Jihokazašská
Zadarjinský	8400	Jihokazašská
Timurský	4000	Jihokazašská

Tabulka 12: Komplexní rezervace v RK

Pojmenování	Plocha, tis. ha	Administrativní oblast
Pribalchašský	503	Almatinská
Karaojský	295,4	Almatinská
Almatinský	542,4	Almatinská
Jižní Altaj	197	Východokazašská
Pomístní jméno Berikkara	17,5	Žambylská
Kirsanovský	61	Západokazašská
zátopové území řeky Irtyš	377	Pavlodarská
Boraldajský	28,1	Jihokazašská

- e) SPZZ jsou ZCHPÚ s diferencovanými typy ochranného režimu, které jsou určeny k ochraně a obnově objektů státního přírodního rezervního fondu a biologické rozmanitosti na pozemcích a aquatoriách vyhrazených pro SPCHKO, SNPP a SPCHO [7] [23].

PZZ existují od roku 1976.

1. Severní kaspj
2. Žusandalinská
3. Kenderli-Kajasanská
4. Arysská a Karaktauská
5. Jihokazašská

- f) SPP jsou ZCHPÚ, která zahrnují některé unikátní, nenahraditelné, ekologické, vědecké, kulturně a esteticky cenné přírodní komplexy, jakož i objekty přírodního a umělého původu, klasifikované jako objekty státního přírodního rezervního fondu (tab. 13).

V Kazachstánu dnes existuje 26 přírodních památek republikánského významu a 53 přírodních památek regionálního významu [7] [23].

Tabulka 13: Seznam SPP v RK

Administrativní oblast	Pojmenování
Akmolská	1. Ostrý kopec "Helma" 2. Zelený mys 3. Rybník s reliktními výsadbami 4. Smolný kopec 5. Kopec "Strekač" 6. Malinový mys 7. Kopec kavky 8. Kopec "Požární"
Almatinská	1. Čarynská jasanová lesní chata 2. Činturgenské smrčiny 3. Zpívající písečné duny
Východokazašská	1. Modrohorský jedle hájek
Pavlodarská	1. Husí přelet
Severokazašská	1. Žanažolský bor 2. Stříbrný bor 3. Borovicový bor 4. Kopec "Orlí hora" a pramen 5. Ostrov jezera Imantau (Kozačý) 6. Kopec "Výhled" 7. Skalní sediment "Kotlík" 8. Reliktový masiv 9. Ostrý kopec 10. Kopec "Dva bratři" 11. Vodopád s jeskyní 12. Rozsekaný kopec

- g) SBZ je obvykle uměle vysazená zahrada, která prezentuje veřejnosti ucelené a odborně zpracované sbírky rostlin. Sbírký slouží pro ekologickou výchovu a vzdělávání. Jedním z hlavních úkolů botanických zahrad je ochrana genofondu rostlin [7] [23].

Botanické zahrady:

1. Hlavní botanická zahrada (město Almaty)
2. Botanická zahrada Altaj (město Ridder)
3. Botanická zahrada Žezkazgan (město Žezkazgan)
4. Ilijská botanická zahrada (Almatinská oblast)
5. Botanická zahrada Mangyšlak (město Aktau)

Byvalé BZ:

1. Botanická zahrada Karaganda (město Karaganda)
2. Botanická zahrada Temirtau (město Temirtau)

6.3 Významné ptačí území – IBA

IBA - je chráněné území vyhlášené mezinárodním programem. Díky přísnému a standardizovanému přístupu k jejich přidělování mohou být vzájemně srovnatelné na národní, regionální i globální úrovni. Vytvářejí sítě, které při zajištění ochrany hrají obrovskou roli při zachování nejen ptactva, ale také zachování biologické rozmanitosti jako celku. Identifikace IBA slouží jako spolehlivý vědecký základ pro plánování rozvoje systému ZCHPÚ na národní úrovni.

V Kazachstánu bylo k lednu 2018 přiděleno celkem 127 klíčových ornitologických území (IBA) (obr. 10). Společně pokrývají více než 154 000 km², což odpovídá 5,7 % rozlohy státu. Přičemž 0,04 km² (39 IBA zcela nebo částečně) je součástí ZCHPÚ.

V roce 2013 bylo 53 IBA zařazeno do seznamu mokřadů Kazachstánu mezinárodního a republikánského významu.

Efektivná ochrana a řízení této sítě je realistický, dlouhodobý úkol, který může významně přispět k ochraně mnoha druhů a populací ptactva a dalších prvků biologické rozmanitosti na národní, regionální a mezinárodní úrovni.

Některé změny jsou nevyhnutelné jak v samotném seznamu IBA, tak ve složení druhů, které je kvalifikují, a v kritériích, kterým odpovídají, a to v důsledku akumulace údajů, změn ve stavu území a druhů a pravidelných změn kritérií [24].



Obr. 10 Umístění klíčových ornitologických území Kazachstánu a jejich čísla [24]

Přívrženci větrné energie neustále zdůrazňují, že ve srovnání se škodlivými účinky tradičních zdrojů energie je vliv větrné energie na ekologii planety zanedbatelný. Existují však rizika.

Především VF nese hrozbu pro okřídlené stvoření - pro ptáky a netopýry. Někteří výzkumníci argumentují tím, že větrné turbíny nutí některé druhy ptáků ke změně jejich migračních cest a ti kdo ne, riskují úmrtí na lopatkách turbíny.

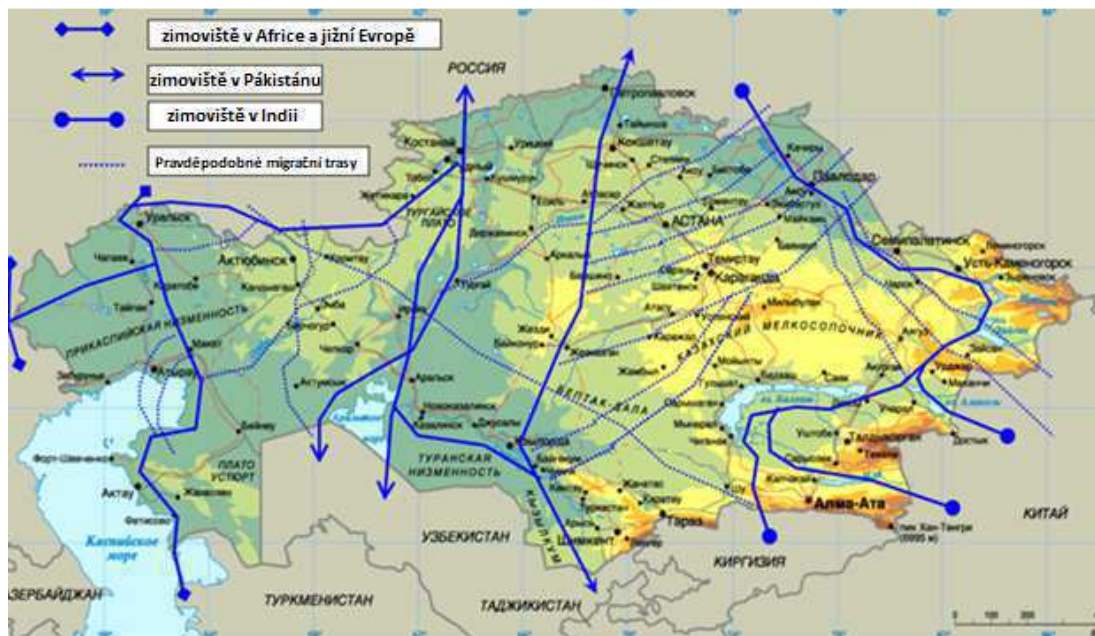
Příčina smrti netopýrů je složitější: schopnost echolokace jim zpravidla neumožňuje spadnout na lopatky turbíny, ale zalétají do oblastí nízkého tlaku, která se nachází za rotující částí. Od náhlého zásahu do téměř bezvzduchového prostoru praskají netopýrům plicní kapiláry a zvíře umírá.

6.4 Ptačí migrace v Kazachstánu

Ptačí migrace se odehrává ve velkém měřítku a proto jej výzkumníci nemohli ignorovat.

Pracovníci Ústavu zoologie Akademie věd Kazachstánu po dlouhou dobu shromažďovali materiály o migraci ptáků v různých oblastech Kazachstánu. Až donedávna však nebylo možné zorganizovat experimentální studii o migraci ptactva ve správném měřítku.

Velké množství našich ptáků tráví zimu ve vzdálených zemích, často tisíce mil od hnízd. Kromě toho, že mnoho druhů ptáků letí přes Kazachstán, hnízdit, severně od naší republiky - v tajze a tundře. Pouze relativně málo našich ptáků lze považovat za stále hnízdící druhy (obr. 11) [24].



Obr. 11 Ptačí migrace [24]

Let ptáků nebyl dostatečně prostudován. Ne pro všechny ptáky byly objasněny letové trasy a zimoviště. Za posledních 50 let mnoho aspektů migrace ptáků se stali mnohem jasnější. K jejich studiu se začalo používat značkování ptáků: na nohu ptáka se vloží

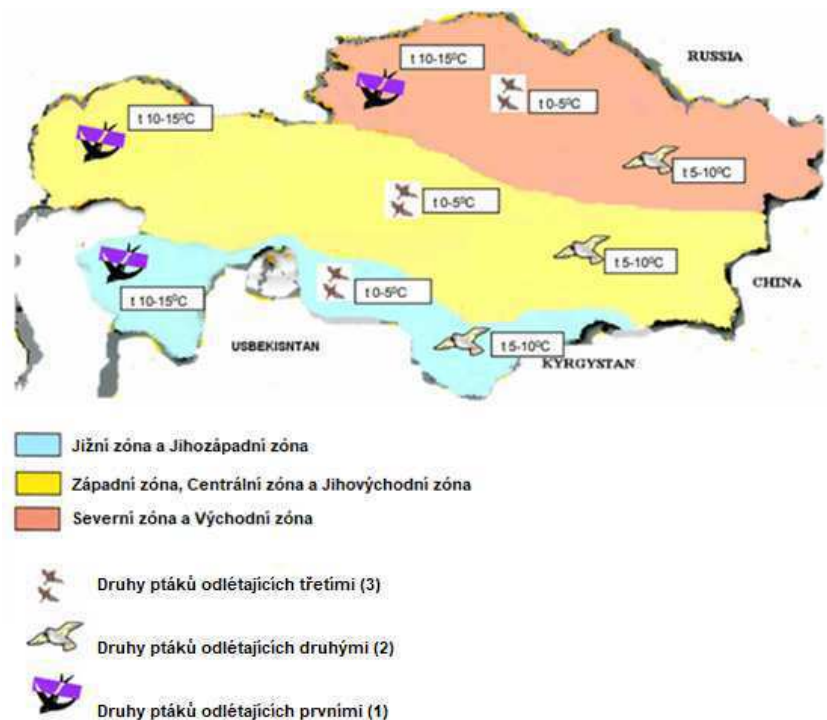
světelný prstenec s číslem a zkrácenou adresou organizace produkující prsteny. Tato metoda značkování ptáků je nyní široce používána po celém světě. A v Kazachstánu se také používá. Bohužel návrat kroužků z kroužkovaných ptáků ulovených v Kazachstánu je velmi malý vzhledem k nízké informovanosti veřejnosti o této metodě.

Přelet prochází různě. Zatímco někteří ptáci létají ve velkých hejnech, jiní létají pouze v malých skupinách a jiní létají dokonce sami. Například, mnoho kachen, hus, bernešek, kulíků, skřivanů, vlaštovek a jiných ptáků létají ve velkých hejnech. Přelet v malých skupinách je charakteristický pro volavky a pro mnoho druhů dravých ptáků. A většinou velké druhy dravých ptáků - orel, orlík krátkoprstý, káně lesní a jiní létají sami. Výška, kterou se ptáci drží, se také liší. Ptáci, jako jeřáby, často létají ve velmi vysokých výškách, někdy se téměř schovávají před očima. Naopak, někteří létají velmi nízko, přímo nad zemí, například hejna skřivanů. Je třeba také poznamenat, že výška, ve které ptáci létají, je velmi proměnlivá a závisí zejména na povětrnostních podmínkách [24].

Především je třeba poznamenat, že povaha přeletu druhů ptáků do značné míry závisí na podmínkách prostředí (obr. 12 a obr. 13) [7] [24].



Obr. 12 Jarní migrace ptáků na území Kazachstánu



Obr. 13 Podzimní migrace divokých ptáků na území Kazachstánu

Naši stěhovaví ptáci mohou být velmi hrubě rozděleni do tří ekologických skupin:

- 1) ptáci, v jejich životě spojené s lesem, dendrofilní
- 2) ptáci, spojené s otevřeným prostorem
- 3) ptáci, v jejich stanovišti spojené s vodním útvarem a břehem

Je však třeba poznamenat, že obecně pozorované uchycení stěhovavých druhů k jejich přirozenému ekologickému prostředí není konstantním stavem.

Z druhů ptáků hnízdících v Kazachstánu, přezimují:

- v jižním Kazachstánu a střední Asii přibližně 60 druhů
- v západní Asii přibližně 130 druhů
- v Indii přibližně 125 druhů
- v Africe přibližně 125 druhů
- ve středomořských zemích přibližně 60 druhů
- v zemích jihovýchodní Asie 13 druhů

To jsou některé údaje o migracích ptáků v Kazachstánu. Celkový obraz migrace je velmi složitý, což je zcela přirozené, vezmeme-li v úvahu především rozlehlost území a rozmanitost životních podmínek, které v naší republice existují. Tyto okolnosti samy o sobě způsobují významný rozdíl v migraci ptáků v různých oblastech a okresech a v určitých krajinných oblastech. Počet druhů ptáků v Kazachstánu je poměrně velký a každý druh má své vlastní specifické rysy - své vlastní zimoviště, své vlastní letové směry, své chování apod. Proto je nesmírně obtížné poskytnout úplný obraz o migracích ptáků v Kazachstánu [7].

KAPITOLA 7

7. Legislativní rámec obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu

Rozvoj sektoru OZE v Kazachstánu [6]:

Historie:

- 2009 Kjótský protokol
- 2009 Zákon o podpoře OZE
- 2013 Koncept přechodu na «zelenou ekonomiku»
- 2013 Zákon o změnách zákona Kazašské republiky o podpoře OZE
- 2013 s.r.o. «FRC pro OZE»
- 2015 Velkoplošné objekty OZE: SE «Burnoe» (50MW; Žambylská oblast), «PVE» (45 MW; Akmolská oblast)

V souladu s Konceptí přechodu Republiky Kazachstán na «zelenou ekonomiku», schválenou dekretem prezidenta RK ze dne 30. května 2013 č. 577, byly definovány cílové ukazatele pro rozvoj sektoru obnovitelných zdrojů energie do roku 2050 (obr. 14) [6].



Obr. 14 Dlouhodobé cíle rozvoje OZE

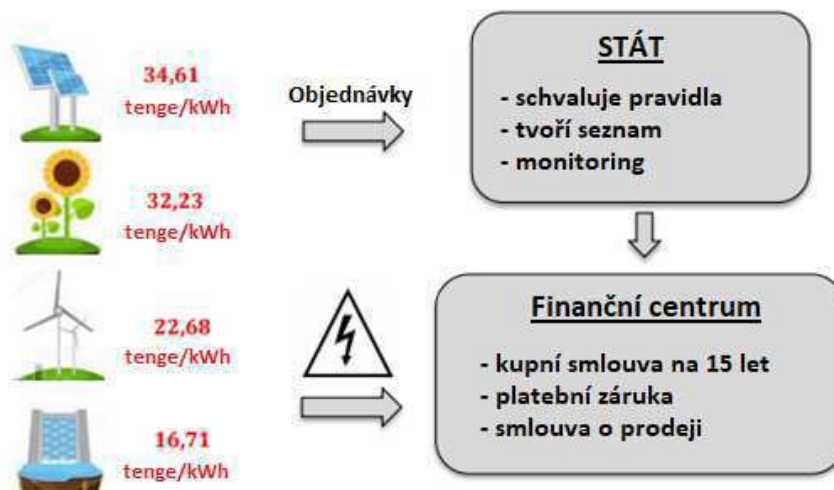
7.1 Státní podpora obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu

Státní podpora zahrnuje [6]:

- 1) Snížení fixní sazby za elektřinu pro objekty OZE po dobu 15 let. Schválení fixních tarifů, podléhají roční indexaci s přihlédnutím k inflaci, způsobem stanoveným vládou RK
- 2) Zálohování a priorita při poskytování pozemků pro výstavbu OZE
- 3) Povinné připojení zařízení pro využívání obnovitelných zdrojů energie k sítím organizací přenášejících energii. Nová a rekonstruovaná zařízení využívající obnovitelné zdroje energie mají právo na snadný a neomezující přístup k dalšímu















technicky realizovanému místu připojení k rozvodným sítím distribučních společností

- 4) Prioritní přenos elektrické energie vyrobené z OZE
- 5) Povinný nákup elektrické energie vyrobené z OZE
- 6) Osвобоzení od poplatků za přenos elektřiny napříč sítěmi, z OZE
- 7) Osвобоzení od odpovědnosti za vyrovnání u jednotlivých výrobců OZE; Speciální vyrovnávací skupina pro všechny OZE
- 8) Absence licencování
- 9) Poskytování právnickým osobám, realizace investičních preferencí a výhod. Rovněž různá podpurná opatření: osvobození od daně; celní poplatky; Státní přírodní granty; Investiční dotace (kompenzace až do výše 30 % skutečných nákladů); záruky stability při změně legislativy RK
- 10) Opatření státní podpory subjektů průmyslové a inovační činnosti: financování včetně spolufinancování, projekty, financování leasingu; poskytování záručních listů a záruk za úvěry; půjčky prostřednictvím finančních institucí, dotace na úrokové sazby z úvěrů poskytnutých finančními institucemi a kupónové úroky z dluhopisů; investice do základního kapitálu, garantovaná objednávka, poskytování inovativních grantů, poskytování kvalifikovaných lidských zdrojů, poskytování inženýrské a komunikační infrastruktury, poskytování práv na využívání půdy a podzemních vod, podpora na domácím trhu, přitažlivost zahraničních investic; · rozvoj a podpora vývozu domácích výrobků a služeb



Obr. 15 Státní podpora OZE

Zákon RK «O podpoře využívání OZE (změna a doplnění k 1.1.2018)». Tento zákon definuje cíle, formy a směry podpory využívání obnovitelných zdrojů energie (obr. 15 a obr. 16) [25].

SPOLUPRÁCE	PROZKOUMÁNÍ
<p>Studium potenciálu obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu</p>  <p>Vypracování cestovní mapy OZE Kazachstán 2030 (REmap Kazachstán)</p>  <p>Zavedení podporního aukčního mechanismu OZE v Kazachstánu</p> 	<p>Integrace OZE do JES RK</p>  <p>Ekonomická analýza rozvoje OZE v RK</p>  <p>Technická analýza rozvoje OZE v RK</p> 
VYLEPŠOVÁNÍ	KOORDINACE
<p>Zlepšení mechanismu podpory OZE v Kazachstánu</p>  <p>European Bank for Reconstruction and Development</p>  <p>IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP</p>  <p>ADB Asian Development Bank</p>	 <p>MINISTRY OF ENERGY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN</p>  <p>MINISTRY OF NATIONAL ECONOMY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN</p>    <p>КАЗАХСТАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚАУЫМДАСТЫҒЫ</p>

Obr. 16 Kategorii státní podpory OZE v RK

7.2 EXPO 2017



Obr. 17 Logotyp EXPO 2017 [26]

EXPO 2017 se zúčastnilo 100 států a více než 10 mezinárodních organizací [26].

Živým příkladem snah Kazachstánu o podporu OZE je výstava EXPO 2017.

V hlavní město Kazachstánu, Astana, se od 10. června do 10. září 2017 konala výstava pod heslem «Energie budoucnosti», perspektivy na rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Téma výstavy byla zobrazená logotypem EXPO 2017 (obr. 17).

KAPITOLA 8

8. Rámcové principy EIA pro větrné elektrárny v RK

Vyhodnocení vlivů na životní prostředí je proces, jehož cílem je získat představu o výsledném vlivu stavby na životní prostředí a vyhodnocení, zda je z tohoto ohledu vhodné ji realizovat, resp. za jakých podmínek je realizace akceptovatelná. Termín posuzování vlivů na hodnocení životního prostředí je český překlad pro anglický výraz Environmental Impact Assessment, z kterého vznikla zkratka EIA.

Účastníci procesu:

Účastníky procesu jsou zákazník, vykonavatel pro vyhodnocení vlivů na životní prostředí a veřejnost.

8.1 Legislativní základ procesu EIA v RK

Podle zákona spadají do rozsahu posuzování všechny projekty, které by mohly mít negativní dopad na veřejné zdraví, rostliny a živočichy, ekosystémy, půdu, ovzduší, ale i na kulturní památky, přírodní zdroje nebo majetek.

Legislativní základ:

- Kodex životního prostředí Republiky Kazachstán (kapitola 6); (*Экологический Кодекс РК (глава 6)*) [27]
- Instrukce pro posuzování vlivu plánovaných ekonomických a jiných činností na životní prostředí při tvorbě předem plánované, předprojektové a projektové dokumentace (Nařízení ministra ochrany životního prostředí Republiky Kazachstán ze dne 28. června 2007 č. 289-ө); (*Приказ Министра охраны окружающей среды РК от 28.06.2007 г. № 289-ө*) [28]
- Metodika stanovení emisních norem pro životní prostředí (Ministra ochrany životního prostředí Republiky Kazachstán ze dne 16. dubna 2012 č. 110-ө); (*Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 16 апреля 2012 года № 110-ө*) [29]

Základní přehled územních limitů slouží jako podklad pro postupy orgánů životního prostředí. Členění území na tři kategorie z hlediska možnosti výstavby VTE, a to na území nevhodná (červená zóna), spíše nevhodná (žlutá zóna) a obecně pro výstavbu VTE vhodná (zelená zóna). Návrh zařazení dotčených chráněných zájmů do jednotlivých zón, resp. jejich vymezení v jednotlivých zónách, vychází ze zákonného režimu ochrany a z potenciálního ovlivnění daného chráněného zájmu výstavbou a provozem VTE.

8.2 Průběh procesu EIA

Proces EIA představuje postupný přechod v následujících fázích:

1. Screening, ve kterém se stanoví, zda je nutné projekt z hlediska vlivu na životní prostředí vyhodnotit a jak podrobně.

2. Scoping - identifikace problémů a sfér vlivu, které jsou důležité, stejně jako stanovení zdrojů informací pro EIA
3. Vyhodnocení alternativních projektů, které vedou k určení nejvýhodnějšího způsobu šetrného k životnímu prostředí a k dosažení cílů uvedených v návrhu
4. Posouzení dopadů - stanovení a předvídání stupně environmentálního, biologického a sociálního dopadu projektu

Ve fázi posouzení dopadů jsou analyzovány kvantitativní ukazatelé dopadu:

- intenzita (příjem znečišťujících látek za jednotku času)
- měrný výkon (příjem znečišťujících látek na jednotku plochy)
- periodičita dopadu (diskrétní, konstantní, jednorázové)
- doba trvání (rok, měsíc atd.)
- prostorové hranice dopadu (hloubka, velikost a tvar zóny dopadu)
 - 1. Řízení dopadu na životní prostředí - stanovení opatření nezbytných k odstranění, minimalizaci nebo kompenzaci nepříznivých dopadů zavádění programů, realizace projektů apod.
 - 2. Posouzení významu - stanovení relativního významu a přijatelnosti jiných složek vlivu na životní prostředí (například těch, které nelze eliminovat). Účelem této fáze je snížit počáteční seznam vlivů výběrem pouze těch, které se vyznačují největší intenzitou a délkou trvání. Používají se následující kritéria významnosti:
- značná podle plochy oblast dopadu
- dopad na zvláště chráněná území
- nebezpečné výroby
 - 1. Sestavení výkazu o průběhu EIA
 - 2. Rozhodování - přijetí projektu nebo odmítnutí jeho realizace, jakož i stanovení podmínek pro jeho realizaci
 - 3. Dohled nad dodržováním předepsaných podmínek projektu, sledování míry dopadu projektu na životní prostředí a efektivnost opatření ke snížení negativních důsledků

V každé fázi EIA se konají některé akce s cílem informovat zúčastněné strany a neustále udržovat zpětnou vazbu [30].

8.3 Větrné elektrárny v procesu EIA

Podle právních předpisů Republiky Kazachstán musí každý nový projekt projít postupem posuzování vlivů na životní prostředí (EIA). Developer projektu je povinen provést studii EIA pro projekt výstavby větrné farmy. Při provádění EIA je nutné definovat rámec potřebného výzkumu, aby bylo možné identifikovat problémové oblasti, pro které bude nutná podrobná analýza.

Možné problémové oblasti pro výzkum:

- geotechnická a seismická data
- půdní pokryv
- podzemní vody
- povrchové vody
- kvalita ovzduší
- emise skleníkových plynů

- ekologie a biodiverzita (flóra a fauna)
- hluk, vibrace a vizuální efekty větrných turbín, včetně blikání rotujících lopatek větrné farmy od slunce
- pád ledu (námraza)
- elektromagnetické efekty
- kulturní dědictví
- vizuální vzhled krajinného rázu
- bezpečnost
- manipulace s materiály a odpadové hospodářství
- doprava a přeprava
- sociální dopady
- apod.

8.4 Realizace EIA

Struktura realizace EIA [30]:

- shromažďování potřebných informací a plánovaných činností, průzkum území, žádost o údaje o posouzení vlivu hospodářského objektu na životní prostředí
- registrace oddílů projektu EIA (registrace výsledků studií o analýze atmosférického ovzduší, vodních zdrojů, odpadů z výroby a spotřeby, půdního pokryvu, rostlinného a živočišného života, fyzikálních faktorů, socioekonomického prostředí, nezbytných výpočtů, apod.)
- převod vypracovaného návrhu EIA na podpis (schválení) zákazníčkovi
- na základě materiálů EIA se konají veřejná slyšení, jejichž zápisy jsou připojeny k projektu
- koordinace projektu EIA v rámci státního posuzování vlivů na životní prostředí

8.5 Veřejná slyšení a šíření informací v rámci postupu EIA

Veřejná slyšení a šíření informací o projektu jsou prováděny v rámci postupu EIA, zatímco místní zainteresované strany mají možnost vznést problémové otázky a podávat své připomínky. Poskytování tištěných kopií plné verze tohoto projektu (v ruském a kazašském jazyce) a hlavních částí plánu environmentálního a sociálního managementu (v ruském jazyce), který bude k dispozici ve městském Akimatu. Kompletní soubor dokumentace EIA v anglickém jazyce, netechnický souhrn v ruském a kazašském jazyce, jakož i hlavní části plánu řízení v ruském jazyce budou zveřejněny na internetových stránkách.

Plán zapojení zainteresovaných stran (PZZS), který definuje prostředky pro komunikaci mezi projektem a jeho zúčastněnými stranami, včetně procesu revize zpětné vazby veřejnosti v průběhu životního cyklu projektu.

Hlavní identifikované skupiny zainteresovaných stran jsou uvedeny v tab. 14. Seznam bude aktualizován a upravován v průběhu realizace projektu [30].

Tabulka 14: Hlavní identifikované skupiny zainteresovaných stran

	Skupina zainteresovaných stran	Zainteresované strany
1	Vlastník pozemku a uživatelé	1.1 Fyzické osoby; Právnícké osoby; Místní administrativa, s právními dokumenty na pozemky; 1.2 Nájemci nebo nájemníci bez formálních práv; 1.3 Uživatelé pozemků (pastva, hospodaření nebo jiné činnosti)
2	Místní obyvatelstvo	2.1 Obyvatelé Atyrau 2.2 Osoby žijící v blízkosti větrných elektráren 2.3 Obyvatelé sídel nacházejících se v blízkosti silnic využívaných k přepravě stavebních materiálů během fáze výstavby
3	Správní orgány a úřady	3.1 Orgány vlády v RK; 3.2 Regionální orgány; 3.3 Místní orgány;
4	Široká veřejnost, nevládní organizace, nezávislí odborníci	4.1 Široká veřejnost; 4.2 Specializované environmentální, sociální a vědecko-výzkumné organizace; nevládní organizace; 4.3 Odborníci na národní i mezinárodní úrovni
5	Hromadné sdělovací prostředky	5.1. Tisková média; 5.2 Rádio; televize; 5.3. Internetové zdroje
6	Organizace zapojené do realizace projektu	6.1 Stavební a projekční společnosti, podílející se na realizaci projektu; 6.2 Zaměstnanci společnosti; 6.3 Dodavatelé a personál dodavatelů
7	Konkrétní zranitelné skupiny spadající pod vliv projektu	7.1 Lidé, kteří mají problémy s konzultačním procesem se zainteresovanými stranami; 7.2 Zejména zranitelné osoby v důsledku zdravotního postižení, sociální, politické nebo ekonomické situace, právního postavení, omezeného vzdělání, nedostatku práce nebo bydlení

8.6 Registrace zainteresovaných stran

Je důležité, aby otázky, vyplývající ze schůzí EIA, byly logicky a systematicky zapsány, aby mohly být sledovány příslušným rozhodnutím a ukončením záležitosti.

V registr budou zaznamenány:

- Registrační číslo zainteresované strany
- Jméno a kontaktní údaje (pokud nejsou anonymní)
- Datum kontaktu(ů)
- Vyhlášené problémy (připomínky, podněty, otázky, stížnosti atd.)
- Navrhovaná řešení a opatření, která mají být přijata
- Stav (zaznamenáno, recenzováno, vyřešeno)

Pokud část zúčastněných stran řeší podobné otázky/problémy, proto budou seskupeny jako «souhrnné otázky» a jejich odpovědi budou sledovány společně v samostatné části registru. Odpovídající webový odkaz bude označen v hlavním sloupci registru.

PZZS se vztahuje na všechny fáze projektu a bude podle potřeby pravidelně aktualizován v souladu se změnami a zpětnou vazbou od zúčastněných stran [30].

8.7 Zjištění stížností

1. Zúčastněné strany by měly být schopny k podání stížnosti použít tyto metody:

- ústně prostřednictvím horké linky projektu nebo v oddělení styku s veřejností

- vyplnit formulář stížnosti na speciální webové stránce
 - vyplnit v písemné formě a vložit do schránky pro podání stížnosti, která se nachází ve městě Atyrau
2. Stížnost bude formálně přijata.
 3. Správce stížnosti jej písemně předloží příslušnému odboru.
 4. Odpovědi na stížnosti
 5. K vyřešení problému jsou přijata nezbytná opatření a řešení je zaznamenáno v protokolu stížností.
 6. Odpověď je podepsána.
 7. Odpověď je předána žadateli
 8. Odpověď na žadatele je zaznamenána
 9. Stížnost se uzavírá

Nesplní-li se opatření učiněná v souvislosti se stížností, může se zájemce obrátit na soud v souladu s platnou legislativou Republiky Kazachstán.

8.8 Porovnání možnosti a vlivy využití větrné energie v ČR a v RK

Každý stát má jiné přírodní a geografické podmínky, jež ovlivňují možnosti využití větrné energie.

A jak si ve větrné energetice stojí ČR a jaké jsou plány v této oblasti? [31] Nejlépe ve větrné energetice jsou země, které mohou pro instalaci větrných elektráren využít mořské pobřeží či přímo mořský pás (např. Dánsko, Velká Británie, Nizozemsko). Přestože Česká republika nemá tak výhodné podmínky pro využití větrné energie jako přímořské státy, existuje i v ČR ve vnitrozemských podmínkách řada vhodných lokalit, kde lze instalovat větrné elektrárny, a to i velkých výkonů.

Celková instalovaná kapacita k 31. 12. 2018 dosáhla 320 MW a celková výroba z větrných elektráren v Česku v roce 2018 činila 609,3 GWh.

Optimistický realizovatelný scénář potenciálu VTE v ČR, který předpokládá celkově vstřícný postoj k VTE a cílenou snahu o odstraňování bariér jejich výstavby:

V cílovém roce 2024 - roční objem vyrobené elektřiny 6,50 TWh.

V cílovém roce 2050 - roční objem vyrobené elektřiny 18,29 TWh.

A jak si ve větrné energetice stojí Kazachstán a jaké jsou plány v této oblasti [4] [6]? Instalovaný výkon v prvním pololetí roku 2018 je 121,45 MW. Bohužel, větrná energie v Kazachstánu je též špatně rozvinutá, navzdory tomu, že pro to existují vhodné přírodní podmínky. Perspektivy na využití větrné energie jsou dány dostupností vhodných zdrojů větrné energie. Kazachstán je extrémně bohatý na zdroje větru. Teoretický větrný potenciál Kazachstánu je asi 1820 mld. kWh za rok.

Optimistický realizovatelný scénář potenciálu VTE v RK, který předpokládá celkově vstřícný postoj k VTE a cílenou snahu

o odstraňování bariér jejich výstavby:

V cílovém roce 2024 - roční objem vyrobené elektřiny 5 TWh.

V cílovém roce 2050 - roční objem vyrobené elektřiny 322 TWh.

V souvislosti s poskytnutím výše uvedených informací, scénář potenciálu VTE v RK je více optimistický. A časem se uvidí, jestli ten optimistický scénář bude realizován.

Žádná technologie výroby elektrické energie není zcela bez záporných ekologických vlivů, ale výroba elektrické energie větrnými elektrárnami však vyvolává minimální negativní vlivy na životní prostředí při porovnání s využíváním neobnovitelných zdrojů. Větrné elektrárny nezatěžují při svém provozu okolní prostředí žádnými odpady. Nicméně musejí být vymezeny plochy, v kterých je výstavba větrných elektráren vyloučena z titulu jejich jasně definované legislativní ochrany (zákon o ochraně přírody a krajiny, zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, zákon o státní památkové péči, které se do značné míry překrývají či doplňují s ochranou hodnot krajinného rázu a které mohou být stavbami VTE v území ovlivněny).

Zákony ČR:

- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny [32].
- Zákon 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu [33].
- Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči [34].

Zákony RK:

- «Kodex životního prostředí Republiky Kazachstán od 9.1.2007 № 212» [14]
- «Ochrana, obnova a využívání volně žijících živočichů od 9.7.2004 № 593» [15]
- «O zvláště chráněných přírodních územích od 7.7.2006 a doplnění 29.06.2018 № 175» [16]
- «Pozemkový kodex od 20.6.2003 № 442» [17]
- «Lesní kodex od 8.7.2003 № 477» [18]
- «Vodní kodex od 9.7.2003 № 481» [19]
- «O radiační bezpečnosti od 23.4.1998 № 219» [20]
- Prezidentské nařízení RK, které mají platnost zákona «O nitru země a využití z nitra země» [21]

Základní přehled územních limitů slouží jako podklad pro postupy orgánů životního prostředí, je však využitelný i pro orgány územního plánování. Vyhodnocení území podle tohoto postupu lze využít při zpracování koncepčních krajinně a územně plánovacích dokumentů krajů či obcí.

Metodika pracuje se členěním území na tři kategorie z hlediska možnosti výstavby VTE, a to na území nevhodná (červená zóna), spíše nevhodná (žlutá zóna) a obecně pro výstavbu VTE vhodná (zelená zóna). Návrh zařazení dotčených chráněných zájmů do jednotlivých zón, resp. jejich vymezení v jednotlivých zónách, vychází ze zákonného režimu ochrany a z potenciálního ovlivnění daného chráněného zájmu výstavbou a provozem VTE.

V této souvislosti Kazachstán má přednost, díky obrovské ploše (plocha 2 717 300 km² – 34krát více než ČR). A proto vymezení limitů ochrany přírody a krajiny pro umístění větrných (VTE) a fotovoltaických elektráren (FVE), jelikož další druhy obnovitelných zdrojů energie (OZE) nejsou takového rozsahu či v současnosti nevyvolávají takové konflikty v území.

KAPITOLA 9

9. Potenciál pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území

Okolí Kaspického moře má dobrý potenciál pro stavbu větrných elektráren.

Atyrau je neoficiální ropné hlavní město Kazachstánu a jeho správní centrum regionu se nachází na severním pobřeží Kaspického moře. Region se vyznačuje rychlým rozvojem ropného, plynárenského a zpracovatelského průmyslu. Rozvoj ekonomiky vytváří dodatečné potřeby elektřiny, které nemohou být zajištěny stávající energetickou infrastrukturou.

Atyrauská oblast vstupuje do Západní zóny zásobování energií, která zahrnuje také Mangystauskou a Západokazašskou oblastí.

V regionu jsou plány na výstavbu elektráren s plynovou turbínou. Vzhledem k neustálému nárůstu cen plynu však vzroste cena elektřiny v západní zóně, což může mít negativní dopad na socioekonomický rozvoj regionu a města Atyrau. Plyn je navíc požadovaným produktem na vnějším trhu, v souvislosti s nímž je export plynu ekonomicky atraktivnější ve srovnání s využíváním plynu k výrobě elektřiny pro domácí trh.

Kaspické pobřeží v oblasti Atyrau má významný větrný potenciál, který lze využít k výrobě elektřiny ve větrných elektrárnách ve velkém měřítku. Výstavba větrné farmy v okolí Atyrau přispěje k zajištění energetické nezávislosti a stabilizace cen elektřiny v regionu.

Kromě místních výhod využívání větrné energie a nahrazení elektřiny z tradičních elektráren, také přispěje k plnění mezinárodních závazků Republiky Kazachstán ke snížení emisí skleníkových plynů.

9.1 Informace o projektu

9.1.1 Kritéria výběru lokality pro umístění VF

Navržené místo pro stavbu větrných elektráren se nachází 40 km severovýchodně od města Atyrau a je považováno za účelné pro projekt na základě následujících kritérií:

- ✓ na jihovýchodní straně, areál pro výstavbu je ohraničen železniční tratí, což usnadní přepravu zařízení na stavební pozemek (což zajišťuje možnost dodání zařízení z různých zemí)
- ✓ na severozápadní straně, areál je ohraničen dálnicí Atyrau-Aktobe (což také zajišťuje možnost dodání zařízení z různých zemí)
- ✓ dostupná elektrická přenosová soustava 110 kV a 220 kV, což usnadní připojení k přenosové soustavě (připojení k těmto linkám bude fyzicky možné, je však nutné prostudovat podmínky pro dodání a přenos elektřiny z větrných elektráren prostřednictvím těchto linek a získat povolení k připojení VF k distribuční soustavě)

Další informace:

- 8 km na jihovýchod od areálu se nachází závod na zpracování plynového kondenzátu ve vlastnictví společnosti AGIP KCO
- 5 km na jihovýchod je pracovní obec AGIP KCO
- 1 km na severovýchod je podzemní plynovod

Na obr. 18 je uvedeno umístění projektu na území RK ve vztahu k městu Atyrau.



Obr. 18 Umístění projektu na území RK ve vztahu k městu Atyrau

9.1.2 Geotechnické údaje

Areál projektu je místem s nadmořskou výškou - 20 m n. m.. V minulosti se na tom samém místě nacházelo dno Kaspického moře. Toto území se vyznačuje rovinným a vyprahnutým terénem, kde dominuje nízko rostoucí pouštní vegetace. Charakteristickým rysem této oblasti je «sor». «Sor» je přirozené reliktné prohlubně a pokles reliéfu. Po dešti se v nich sbírá voda a po vypařování zůstává bahenná masa, solná jezera nebo solončaky. Půda má měkkou písčitohlinitou strukturu. Část povrchu, zejména v nížinách, je reprezentována solončakami. Na jaře a na podzim se pozemní komunikace stává nasáklou a neprůchodnou. Podzemní voda se nachází v hloubce 3-5 m.

9.1.3 Seismické údaje

Areál projektu je v zóně mírné seismické aktivity (6 bodů), proto se doporučuje provádět výzkum vlivu zemětřesení na větrné turbíny.

9.1.4 Popis projektu

Navrhovaným projektem je větrná farma nedaleko města Atyrau s instalovaným výkonem cca 41,25 MW. Projekt bude sestávat z maximálně 25 větrných turbín, základěn pro jeřáby, přilehlých ke každé turbíně, vnitřních komunikací, vnitřní elektrické sítě, elektrické rozvodny včetně řídicího centra a připojení k elektrické síti.

Výstavba větrné elektrárny se plánuje 40 km severovýchodně od města Atyrau v lokalitě o celkové rozloze 1242 ha.

Na základě studie proveditelnosti vydává povolení od vládních agentur k umístění větrné farmy.

Vnitřní elektrická síť bude tvořena podzemními kabely. Na severní hranici areálu bude umístěna elektrická rozvodna s elektrickým zařízením a dispečink s kancelářskými prostory.

Základna jeřábu o rozměrech 40x35 m (ze železobetonových desek) bude přiléhat ke každé turbíně.

Cílem je maximalizovat využití vnitřních komunikací na lokalitě. Pro zajištění přístupu ke všem turbínám budou také zapotřebí nové silniční úseky. Šířka rozšířených silnic bude 5 m a k nim budou přiléhat odvodňovací kanály pro odvodnění dešťové vody.

9.1.5 Vyhodnocení větrného potenciálu

Měření rychlosti větru, ověření, zpracování dat a posouzení potenciálu větru bylo provedeno v souladu s mezinárodními normami v oblasti měření rychlosti větru pro hodnocení větrného potenciálu (IEA/IEC) [35].

Zařízení pro měření větrných charakteristik bylo nainstalováno na meteorologické věži, výškou 50m. Konfigurace zařízení odpovídá mezinárodním normám IEA/IEC.

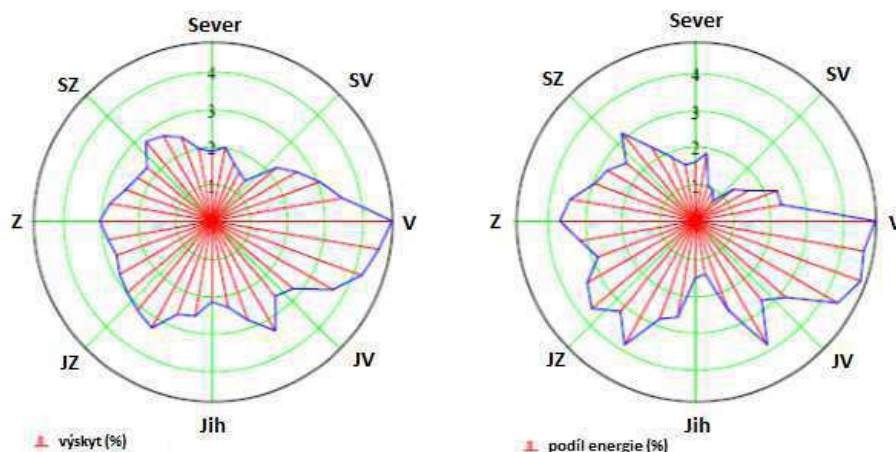
Statistické údaje o větru jsou uvedeny v tab.15.

Tabulka 15: Statistické údaje o větru

Statistika větru	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3
Výška nad terénem, m	51,0	49,0	26,5
Minimální rychlost větru, m/s	0,0	0,0	0,0
Průměrná rychlost větru, m/s	6,82	6,74	5,96
Maximální rychlost větru, m/s	21,2	29,4	20,4
Nárazy větru, m/s	27	26	26
IEC (15 m/s) intenzita (stupeň) turbulence	9,8 %	10,6 %	11,6%
Statistika životního prostředí	Minimum	Průměrně	Maximum
Teplota, °C	-24,5	11,9	39,1
Tlak, kPa	991,0	1020,6	1048,0

Dostupnost údajů o měření rychlosti větru za 1 rok byla 95,8%. Nesprávná data (kvůli námraze senzorů) nebyla použita.

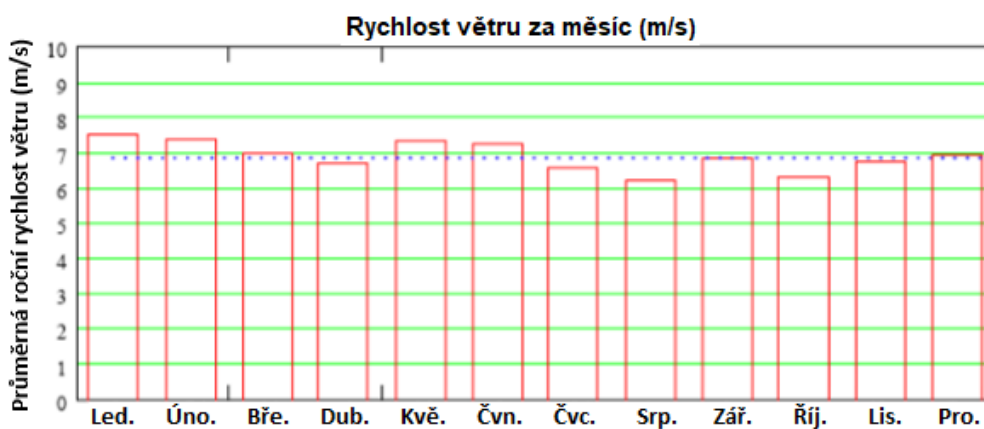
Větrná růžice - směr větru (ve výšce 49 m) a větrná růžice - energie větru (ve výšce 49 m), jsou na obr. 19.



Obr. 19 Větrná růžice: směr větru a energie větru (ve výšce 49 m)

Větrná růžice ukazuje, že převažující část větru má východní a západní směry. Distribuce větrné energie ukazuje, že většina větrné energie pochází z východního a ze západního směrů.

Sezónní rozložení rychlosti větru, ukázané na obr. 20, zobrazuje povahu změny rychlosti větru po měsících vzhledem k průměrné roční rychlosti větru.



Obr. 20 Průměrné měsíční rychlosti větru, ve výšce 51 m

Dlouhodobá rychlost větru pro lokalitu ve výšce 51 m je definována jako 7,15 m/s (tab. 16).

Tabulka 16: Rychlost větru v dané lokalitě

Lokalita	Atyrauská oblast
Průměrná místní rychlost větru (m/s)	6,8
Průměrná rychlost větru v lokalitě (m/s)	4,31
Dlouhodobá rychlost větru v lokalitě (m/s)	7,15

9.1.6 Klimatické a topografické údaje

Údaje o větru: Údaje o větru jsou extrapolovány do výšky 80 m, umístění osy rotoru turbíny.

Průměrná hustota vzduchu: S pomocí meteorologické stanice byly získány údaje o teplotě a tlaku. Vypočtená hustota vzduchu pro danou lokalitu se považuje za průměrnou hustotu vzduchu ve výšce 80 m pro všechny turbíny. Hustota vzduchu je $1,231 \text{ kg/m}^3$.

Topografická data: Nerovnost území byla odhadnuta specialisty letecké a pozemní fotografie na úrovni 0,03m.

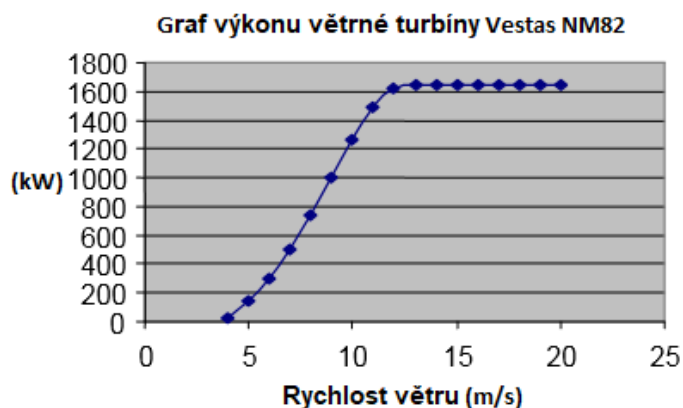
9.2 Hodnocení výroby elektrické energie

9.2.1 Výběr typu turbíny

Výběr turbíny typu Vestas NM82 pro VF. Jmenovitý výkon turbíny je 1650 kW, průměr rotoru je 82 m. Výška osy rotoru je 80 m.

Graf výkonu větrné turbíny:

Graf výkonu pro turbínu Vestas NM82 s hustotou vzduchu $1,231 \text{ kg/m}^3$ je znázorněn na obr. 21.



Obr. 21 Graf výkonu větrné turbíny Vestas NM82

9.2.2 Energetické ztráty na větrných elektrárnách

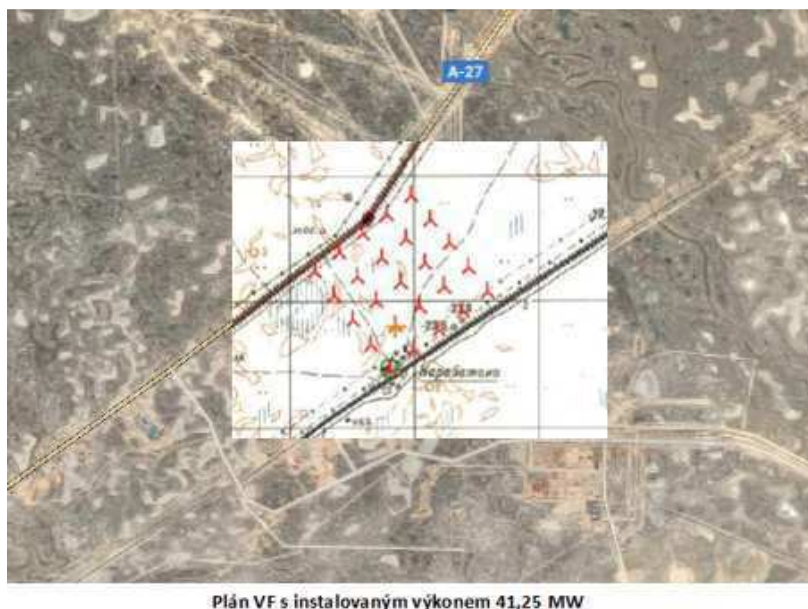
V tab. 17 jsou uvedeny odhadované energetické ztráty.

Tabulka 17: Energetické ztráty

Ztráty	Význam
Ztráty z aerodynamické interakce větrných turbín	závisí na ploše
Různé ztráty generátoru	0,5%
Elektrické ztráty ve vnitřních sítích VF	3%
Dlouhodobé ztráty způsobené poruchami generátorů	3%
Elektrické ztráty mimo VF	neuvédeno
Ztráty z havárie ve vnější síti	neuvédeno

9.2.3 Plánování umístění větrné farmy

Plán umístění turbín pro VF s instalovaným výkonem 41,25 MW (obr. 22). Plán větrné farmy se skládá z 25 turbín uspořádaných v síti 5x5 turbín. Vzdálenost mezi turbínami se rovná 6x průměru rotoru.



Obr. 22 Plán umístění turbín pro VF s instalovaným výkonem 41,25 MW

9.2.4 Hlavní výsledky výpočtů pro výrobu ve větrných elektrárnách

Hlavní výsledky výpočtů pro větrnou farmu jsou uvedeny v tab. 18.

Tabulka 18: Výsledky výpočtů pro VF

Větrná farma	
Typ turbíny	Vestas NM82
Počet turbín	25
Výška nad terénem	80
Celkové ztráty VF (%)	14,8 %
Celková roční výroba elektrické energie (MWh/rok)	168 436
Celková roční výroba elektrické energie, s ohledem na ztráty z aerodynamické interakce turbín (MWh/rok)	154 047
Užitečná roční výroba energie (MWh/rok)	143 497
Koeficient využití výkonu (%)	39,71%
Průměrná rychlost větru v lokalitě VF (m/s)	7,88

Jak je vidět z výsledků s průměrnou dlouhodobou rychlostí větru 7,88 m/s a v nadmořské výšce 80 m, užitečná roční výroba elektřiny všemi turbínami Vestas NM82 na větrné farmě bude 143 497 MWh. Koeficient využití instalovaného výkonu větrné farmy bude zároveň 39,71 %, což je vysoká hodnota pro větrnou farmu.

9.3 Finanční a ekonomické hodnocení projektu

Byly provedeny přibližné výpočty s cílem odhadnout cenu elektřiny z větrných elektráren na lokalitě, která je nezbytná k dosažení interní návratnosti projektu (IRR) na 12 %. Hodnota interní míry návratnosti projektu ve výši 12 % se blíží hodnotám projektů větrných farm v Evropě. Předpoklady uvedené v tomto zjednodušeném obchodním modelu zahrnují (tab. 19):

Tabulka 19: Předpoklady výpočtu v zjednodušeném obchodním modelu

BOD	HODNOTA	POZNÁMKA
Měrná hodnota	1.25 mil. €/MW	přibližné údaje podle projektů VF v Evropě
Náklady na provoz a údržbu	9 €/MWh	průměrná průmyslová míra v Evropě
Indexace	5% ročně	možná jednotná indexace všech nákladů - 5% ročně. To je pravděpodobně konzervativní přístup, protože inflační účinky na ceny elektřiny budou pravděpodobně vyšší než na údržbu a provoz.
Zdanění	***	Zdanění je obdobné jako u jiných investičních projektů v Kazachstánu.

*** Mezi prioritní činnosti kvalifikované pro investiční preference patří mimo jiné výroba, přenos a distribuce elektřiny. Investorovi mohou být poskytnuty následující preference:

- osvobození od celních poplatků (cla)
- Státní věcné granty

Pro tzv. «Investiční prioritní projekt» jsou k dispozici následující preference:

- daňové preference
- investiční dotace

Podle provedených předpokladů bude jednoduchá doba návratnosti větrné farmy 9 až 10 let.

Výsledky výpočtů pro VF s výkonem 41,25 MW jsou uvedeny v tab. 20.

Projekt:

Datum zahájení: r. 2019

Účetní období: 20 let

Ukončení projektu: r. 2039

Měnový kurz (1.3.2019):

1 CZK (česká koruna) = 16.954 KZT (kazachstánské tenge)

1 USD (americký dolar) = 22.520 CZK (česká koruna)

1 EUR (euro) = 25.635 CZK (česká koruna)

Tabulka 20: Výkony a náklady pro VF s výkonem 41,25 MW

BOD	CENA	JEDNOTKY
Výkon&Kapitál		
Celkový instalovaný výkon	41	MW
Čistá roční výroba elektrické energie	143497	MWh/rok
Kapitálové výdaje	51250000	€
Provozní náklady		
Prodejní cena elektřiny	9,25	Tenge/kWh
Provoz a technická údržba za MWh	9	€
Provozní režijní výdaje	0€	€/rok
Nájemné	0,0%	% hrubého příjmu
Daně		
Korporátní daň	30%	
Majetková daň	1%	
Pozemková daň	54000	€ na základě 300 €/ha a 30 ha/turbína
Daňové prázdny	5	Let
Indexace cen	5%	

Jak je vidět z tabulky, s přijatými předpoklady, náklady na elektřinu z větrných elektráren jsou 9,25 tenge/kWh, což je pro tuto oblast v dlouhodobém horizontu velmi atraktivní.

9.4 Vyřazování VF z provozu

Očekávaná životnost typické větrné farmy je 25 let. Po tomto období existují dvě možnosti: nové vybavení areálu a výměna stávajících větrných elektráren nebo vyřazování z provozu, odstranění větrných turbín a dalších velkých objektů a obnova lokality.

Před vyřazením z provozu se zpravidla připravuje a schvaluje výrobní plán pro vyřazování z provozu, který podrobně popisuje, jak bude obnovena lokalita. Tento plán je obvykle připravován a schválen příslušnými úřady.

V současné době jsou větrné turbíny odstraňovány jeřábem a pokud možno znovu používány na jiném místě. V případě práce se základem jsou horní části odstraněny a dutiny jsou vyplněny vhodnými materiály pro využití půdy. Podzemní kabely a hluboké betonové základy zpravidla zůstávají na místě, protože jejich odstranění může způsobit větší poškození. Avšak, pokud v době vyřazování z provozu existují metodiky pro odstranění podzemních kabelů s omezenými poškozeními a z toho budou známy důsledky, to tyto metody by měly být vyhodnoceny a zváženy. Rovněž je třeba obnovit povrchovou vegetaci nebo půdu. Stejně jako v případě turbín, stavba elektrárny a vnitřní zařízení se odstraňují a se likvidují, kde je to možné.

Dopady plynoucí z vyřazování z provozu jsou v zásadě srovnatelné s dopady ve fázi výstavby VF, související s hlukem a místním vystavením.

9.5 Etapy výstavby

Nejprve se provádí všechny přípravné činnosti (pokud již byly vybudovány některé infrastrukturní objekty pro projekt nebo se jejich stavba blíží k dokončení).

Pak začíná výstavba projektu. Obecně platí, že harmonogram výstavby projektu závisí na termínech dodávek řady hlavních komponentů zařízení, na získávání veškerých nezbytných schválení a povolení a na rozhodování a zda přilákat mezinárodní finanční prostředky.

Před výstavbou musí všechny infrastrukturní objekty předem podat žádosti a získat stavební povolení a povolení v souladu s požadavky vnitrostátních právních předpisů.

Ve fázi výstavby bude přednostně postaven sklad, který bude později sloužit jako hlavní skladiště pro stavební materiály. Využití dalších pozemků pro skladování materiálů v zahraničí není plánováno.

Pro výstavbu a provoz projektu budou použity inženýrské systémy zabezpečení. Některé z nich budou organizovány na projektu, zatímco jiné budou pocházet z centralizovaných objektů, které budou vybudovány tak, aby sloužily všem průmyslovým odvětvím v areálu.

9.6 Posuzování vlivů na životní prostředí (EIA)

Podle právních předpisů RK, každý nový projekt musí projít postupem posuzování vlivů na životní prostředí (EIA).

9.6.1 Jaký dopad může mít projekt na životní prostředí a obyvatelstvo

Podle právních předpisů Republiky Kazachstán musí každý nový projekt projít postupem posuzování vlivů na životní prostředí (EIA).

Jaký dopad mohou mít aktivity projektu na životní prostředí a obyvatelstvo:

Většinou se předpokládá, že projekty takového rozsahu a trvání mohou mít jak potenciální pozitivní tak i negativní dopady na životní prostředí a místní obyvatelstvo. Nejvýznamnější dopad zahrnuje následující aspekty:

- sociální dopad, včetně:
 - vytváření nových pracovních míst
 - ztráta pastvin
 - ochrana zdraví, bezpečnost a dobré životní podmínky obyvatelstva, manipulace s materiály a odpady
- doprava a řízení dopravy
- emise skleníkových plynů

Mezi další aspekty, které mohou mít malý vliv, patří:

- vliv účinků hluku a vibrací na místní obyvatelstvo
- vliv na kvalitu vnějšího ovzduší
- přímý a nepřímý vliv na životní prostředí
- vliv na kulturní dědictví a archeologii
- vliv na půdu
- vliv na vodní zdroje

Existuje možnost zapojení mezinárodních finančních organizací, které budou pomáhat při financování projektu ve fázi realizace, od návrhu až po provoz. A proto, aby se zohlednily environmentální a sociální požadavky, které mohou být navrženy různými bankami, musí být EIA prováděna v souladu s požadavky následujících mezinárodních norem:

- zásady The Equator Principles III (r. 2013)
- standardy činnosti Mezinárodní finanční korporace (IFC) a Směrnice pro ochranu životního prostředí, ochranu práce a průmyslovou bezpečnost (r. 2012)
- environmentální a sociální politika Evropské centrální banky (EBC) pro obnovu a rozvoj a příslušné implementační požadavky (r. 2008)
- vedení Japonské banky pro mezinárodní spolupráci (JBIC) pro potvrzování a dodržování environmentálních a sociálních podmínek (r. 2012)
- obecné přístupy OECD (r. 2012)

Účelem tohoto netechnického shrnutí je poskytnout jasnou, jednoduchou a stručnou prezentaci hlavních výsledků a závěrů posouzení vlivů na životní prostředí a sociální dopady provedených ve fázi výstavby, provozu a vyřazování z provozu lokality VF.

By měl být implementován systém environmentálního a sociálního managementu (SESM), který bude zpočátku sloužit k řízení relevantních aspektů ve fázi výstavby a později bude transformován na komplexní systém řízení a monitorování environmentálních a sociálních aspektů pro všechny složky projektu. SESM bude vyvinut v souladu s požadavky mezinárodních norem jako ISO 14001:2004 a OHSAS 18001:2007.

9.6.2 Obecné informace o projektu

Bylo provedeno posouzení možných dopadů realizace projektu, včetně výše uvedených. Hodnocení zahrnuje posouzení vlivu na životní prostředí a sociální dopady.

Význam dopadu je popsán na základě citlivosti recipientů (osob postižených projektem, skupin obyvatelstva nebo environmentálních aspektů) a rozsahu dopadu projektu na tyto recipient. Pokud je to možné, citlivost recipientů a velikosti dopadu jsou popsány z hlediska právních požadavků, přijatých vědeckých standardů nebo praxe posuzování dopadů a (nebo) sociálních norem. V případě potřeby jsou vypracována opatření nebo postupy (definované jako opatření ke zmírnění dopadů) s cílem předcházet, snížit nebo nějakým způsobem omezit rozsah dopadu na přijatelnou úroveň. Nicméně, některé zbytkové dopady na životní prostředí mohou být nevyhnutelné. EIA obsahuje hodnocení zbytkových dopadů, jak příznivých, tak nepříznivých, po realizaci opatření ke zmírnění. Stručné shrnutí hlavních výsledků je uvedeno níže.

Projekt by měl být navržen tak, aby zohledňoval potřebu dosáhnout maximální účinnosti a minimalizovat dopad na životní prostředí.

9.7 Stručný popis vlivů a opatření pro zmírnění negativních dopadů

9.7.1 Doprava a převoz

Hlavní potenciální dopady a převozu v rámci projektu souvisejí s nárůstem počtu vozidel na silnicích, dodatečným opotřebením silnic a nepříjemností v souvislosti s dodávkou nákladu.

Je doporučeno vypracovat plán řízení stavební dopravy (PŘSD) a plán řízení dopravy v provozní fázi (PŘDvPF). Tyto plány budou obsahovat opatření ke zlepšení tras, určených k dopravě materiálů a zařízení na staveništi, snížení dopravních zácp a překážek pro pohyb vozidel a zabránění nepříjemnostem pro místní obyvatelstvo.

Pokud je to možné, budou pro projekt použity stávající silnice. Ke zpřístupnění každé turbíny budou také zapotřebí nové úseky přístupových komunikací. Nové silnice pro větrnou farmu budou široké 5 m a jejich výstavba bude znamenat odstranění 10 až 15 cm úrodné půdy.

9.7.2 Půda

K zhutnění půdy může docházet v důsledku pohybu těžkých vozidel a zařízení při výstavbě, které následně mění strukturu půdy. Odstraněná půda uložená v blízkosti staveniště bude podléhat destrukci, větrné a vodní erozi. Zničení může nastat v důsledku rozpadu organických materiálů a biologických struktur, které váží půdu.

Pro snížení těchto potenciálně nepříznivých účinků jsou zapotřebí nejlepší metody zpracování půdy:

- odstranění půdy bude omezeno rozlohami podpěrných povrchů turbín, základů, jakož i přístupových komunikací
- vrchní vrstva půdy se bude skladovat odděleně v pracovním prostoru tak, aby se nemíchala se spodní vrstvou zeminy, a aby nedošlo ke kontaktu s vozidly
- po výstavbě bude uložená půda použita jako zásyp a lokalita bude obnovena do původního stavu
- po využití bude přebytečná (neznečištěná) půda přepravována a skladována v oblastech určených místní správou pro opětovné použití
- hromady půdy budou maximálně 2 m vysoké, aby se zabránilo zhutnění v důsledku hmotnosti
- pracovní plocha stavby bude v možném rozsahu obnovena do původního stavu

Kontaminace podzemní vrstvy během výstavby může nastat přímým rozlitím materiálů, například motorový olej. A proto je třeba dodržovat určitá bezpečnostní pravidla, aby nedošlo ke kontaminaci.

Za předpokladu, že bude prováděna realizace vybraných opatření ke snížení potenciálních ..dopadů, lze potenciální dopad dopravy a převozu považovat za bezvýznamný.

9.7.3 Spodní vody

Potenciální dopad na podzemní vody během výstavby může nastat v důsledku úniku nebo rozlití paliva nebo motorového oleje ze zařízení nebo strojů. Aby se

minimalizovaly případné negativní dopady potenciálního znečištění v důsledku stavebních činností na podzemní vody, mohou být použity odvodňovací příkopy, aby se zabránilo vniknutí vody během zemních prací. Předpokládá se, že podzemní voda nebude během pracovní základny narušena, vzhledem k terénu a podmínkám hydrogeologie.

9.7.4 Povrchové vody

V podmínkách kontinentálního podnebí, které se vyznačuje zvýšeným vypařováním a nízkými srážkami, je malé riziko povodní při výstavbě a provozu projektu. Také neexistuje riziko zaplavení prostoru projektu z řek: mezi řekou a komplexem je několik sorů a dalších prohloubení, ve kterých se voda může shromažďovat. A neexistuje žádný kanál, kterým by mohla voda protékat mezi řekou, mořem a projektovou oblastí.

9.7.5 Kvalita ovzduší

Během fáze výstavby větrné farmy budou emise do ovzduší tvořeny prachem vznikajícím ze stavebních činností (např. odstraňování půdy) a emisí ze spalování spojených s provozem vozidel a stavebních zařízení. Tyto účinky mohou být sníženy použitím správných stavebních postupů, včetně použití stavebního zařízení, které je v dobrém stavu, a za použití opatření, která zabrání vzniku prachu.

Vzhledem k tomu, že emise stavebních vozidel budou distribuovány podél trasy a nebudou významné, nebude to mít vliv na kvalitu ovzduší v této oblasti.

Během provozní fáze projektu nedojde k významným negativním vlivům na ovzduší. Organizované emise v důsledku dopravních operací jsou spojeny s omezeným počtem vozidel na staveništi pro údržbu nebo bezpečnost.

Projekt bude mít celkově pozitivní dopad na kvalitu ovzduší, protože energie vyráběná větrnou farmou nahradí elektrickou energii, vyrobenou tradičním spalováním fosilních paliv.

9.7.6 Manipulace s materiály a odpady

Během fáze výstavby projektu se předpokládají různé odpady. Projekt bude realizovat manažerská opatření v oblasti odpadového hospodářství. Přeprava odpadů bude prováděna pouze za pomoci příslušných třetích stran. Veškerý odpad bude skladován v samostatných nádobách na určených a vybavených místech na území Projektu. Opětovné použití nebo recyklace odpadu bude v maximální možné míře poskytována sama nebo za účasti třetích stran. Pokud nebude možné opětovné použití nebo recyklaci, bude tento odpad odeslán na úložiště. Před výstavbou bude nutné prozkoumat situaci a vybrat vhodnou skládku v regionu pro nakládání s odpady v souladu s požadavky národní legislativy.

Po realizaci opatření ke snížení potenciálních dopadů lze dopad práce s materiály a odpady považovat za bezvýznamný.

9.7.7. Emise skleníkových plynů

Měrné emise skleníkových plynů (na jednotku vyrobené energie) během životního cyklu větrných elektráren jsou desetkrát nižší než emise uhlí, nafty a plynu. Průměrná hodnota (medián) emisí skleníkových plynů v ekvivalentu CO₂ na kWh ve větrné elektrárně je 12 g. To je desetkrát nižší než u plynových a uhelných elektráren, dokonce i těch, které jsou vybaveny technologiemi zachycování a ukládání uhlíku.

V souladu s požadavky mezinárodních norem, které se na tento projekt vztahují, bude každoročně poskytnuta výroční zpráva o množství emisí skleníkových plynů pro předkládání úvěrovým organizacím a jejich zveřejnění na internetových stránkách.

9.7.8 Hluk a vibrace

Dodání a přemístění stavebního materiálu na a ze staveniště a stavební zařízení budou hlavními zdroji hluku v procesu výstavby. Stavební práce budou probíhat během dne a stavební hluk bude dočasný. Ve fázi provozu VF budou zdrojem hluku lopatky elektráren. Nejbližším recipientem je pracovní obec ležící více než 5 km jihovýchodně od projektu. Vzhledem k odlehlosti nejbližších příjemců je vliv hluku a vibrace považován za bezvýznamný.

9.7.9 Kulturní dědictví

Archeologické průzkumy neuvádějí umístění žádného historického nebo kulturního statku v oblasti projektu. V blízkosti uvažovaného území jsou však známy tři kulturní památky: pohřebiště, které je místní památkou, a dva hřbitovy. Veškeré stavební činnosti projektu a související infrastruktury budou prováděny ve vzdálenosti více než 200 metrů od těchto objektů. A také projekt nebude mít vliv na tyto objekty ani během výstavby, ani během provozu. Je možné, že v průběhu zemních prací a pohybu zemských hmot budou objeveny dosud neznámé archeologické objekty, a proto bude nezbytné pro dodavatele stanovit postup chování v případě jejich zjištění.

Aby se zabránilo možnému dopadu na dosud neznámé kulturní dědictví, měl by být archeologický terénní výzkum proveden před zahájením výstavby.

9.7.10 Vizuální vzhled krajinného rázu

Projekt předvídá zjevnou změnu krajinných charakteristik, ovlivňujících velkou plochu. Citlivost krajiny však není považována za vysokou, jak by tomu bylo v případě chráněného území. Z tohoto důvodu je dopad projektu na krajinu považován za mírný.

Předpokládá následující opatření, pro snížení negativních vizuálních a krajinných efektů:

- ✓ odstranění vegetace by mělo být omezeno na minimum
- ✓ na turbíny bude zakázáno umísťovat reklamy nebo emblémy obchodních značek
- ✓ obnova vegetace nebo výsadby stromů

Bohužel nelze zcela zabránit vizuálnímu dopadu větrné farmy na krajinu.

9.7.11 Stínové blikání

Jakýkoli pohybující se objekt, který se objeví mezi divákem a zdrojem světla, může způsobit efekt blikání. Větrné turbíny, stejně jako všechny ostatní vysoké stavby, vrhnou stín na sousední území, když je slunce.

Předpokládá se však, že doba trvání účinku je kratší než 30 hodin ročně, což lze v souladu s mezinárodními doporučeními považovat za nevýznamný vliv.

Vzhledem k těmto okolnostem lze považovat vliv stínového blikání způsobeného provozem projektu za bezvýznamný.

9.7.12 Pád ledu

Větrné elektrárny, které pracují v chladném podnebí, mohou být za určitých povětrnostních podmínek pokryty ledem a námraza může způsobit pád ledu z větrných turbín, což může ovlivnit veřejnou bezpečnost.

To je považováno za problém pouze tehdy, když se lidé budou nacházet v blízkosti turbín. Obytné budovy a jiné budovy jsou umístěny ve vzdálenosti, na které nezáleží pád ledu z větrných turbín.

Preventivní opatření ke snížení rizika pádu:

- turbíny mohou být s čidly námraza, s funkcí automatického vypnutí při detekci ledu
- snížení provozu VF během období, kdy je zvýšené riziko tvorby námraza
- umístění výstražných znaků na určitých místech větrné farmy, aby varovaly veřejnost před rizikem pádů sněhu a ledu

9.7.13 Elektromagnetická interference

Větrné turbíny mohou potenciálně způsobit elektromagnetické rušení v provozu leteckých radarů a telekomunikačních systémů (například mikrovlnné trouby, televize a rádia).

V oblasti projektu nejsou žádná letiště, takže rizika spojená s rušením radarů nejsou relevantní.

Rušení televizních signálů v oblasti větrné farmy může být způsobeno buď odrazem nebo blokováním signálu lopatkami turbín. Lopatky ze sklolaminátu u moderních generátorů větrných turbín však způsobí minimální rušení.

V okolí areálu projektu se nachází stožár televizní a mobilní komunikace. Měly by být uzavřeny dohody s rádiovými zdroji v blízkosti místa umístění VF.

9.7.14 Ekologie a biodiverzita

Výstavba a provoz projektu nebude mít vliv na zvláště chráněná přírodní území, neboť nejbližší chráněné území se nachází více než 60 km od projektu. V této souvislosti je dopad projektu na chráněné přírodní oblasti v provozní fázi odhadován jako nevýznamný.

Velké množství různých forem života jsou v Kaspickém moři a jeho okolí. Mozaika jedinečných ekosystémů a stanovišť dává prostor mnoha druhům, z nichž některé jsou chráněny nebo ohroženy. Analytická data ukazují, že v okolí projektu může být přítomno až 27 druhů rostlin, 41 druhů savců, 9 druhů plazů, 63 druhů ptáků a 27 druhů ryb a 1 druh netopýrů. Přesnější data může ukázat pouze práce v terénu. Ústav zoologie potvrdil, že pevná trasa pro migraci ptáků nespadá do oblasti projektu.

Nicméně, projekt může mít ve fázi výstavby řadu dopadů na životní prostředí a biologickou rozmanitost:

- ve formě stavebního hluku a světelného znečištění, které jsou předmětem obavy ptáků a savců
- v důsledku tvorby prachu v okolí stavení, což nepříznivě ovlivní životního prostředí
- zvýšené riziko místního znečištění způsobeného pohybem stavebních vozidel s odpovídajícím zhoršením stavu životního prostředí
- neúmyslné zavlečení a šíření invazivních druhů během výstavby

Během provozní fáze potenciální negativní dopady projektu na stanoviště, flóru a faunu zahrnují následující:

- nízké riziko znečištění způsobeného skladováním a přepravou surovin a hotových výrobků
- bezvýznamný negativní dopad na migrující druhy ptáků
- obavy zvířat z hluku, světla a provozní činnosti

a) Posouzení dopadů

Potenciální dopad vyplývá z přímé ztráty stanoviště a zničení flóry a fauny během výstavby, s největší pravděpodobností s účinky na méně mobilní druhy, jako jsou rostliny a bezobratlí. Přímá ztráta stanoviště bude zjevně bezvýznamná, vzhledem k malé velikosti lokality pro větrnou farmu, jeho blízkosti k hlavnímu městu Atyrau s již existujícími poškozeními.

b) Opatření ke zmírnění negativních dopadů

Tam, kde je to možné, bude minimalizováno zabavení půdy. Území bude obnoveno, až bude možné, do původního stavu. Správné stavební postupy budou použity pro kontrolu hladiny prachu (například nákladu na nákladních vozidlech, zalévání silnic) a odpadů.

Budou přijata další opatření ke zmírnění důsledků:

- budou provádět kontrolní studie ohrožených rostlin a živočichů, jakož i citlivých stanovišť ve vztahu k konečnému plánu
- výzkumný program k ověření zamýšleného využití ptáky (hnízdící druhy, stěhovavé druhy) a netopýry území větrné farmy
- ověření predikce kolizního rizika
- využití výsledků k informování a aktualizaci údajů o přijatých opatřeních

Za předpokladu provádění opatření ke snížení potenciálních dopadů a uplatňování osvědčených postupů lze potenciální dopad na životní prostředí a biologickou rozmanitost považovat za bezvýznamný.

9.7.15 Posouzení dopadů na sociální sféru

Projekt může mít řadu pozitivních dopadů malého nebo mírného rozsahu v oblasti zaměstnanosti a hospodářského rozvoje území ve fázi výstavby.

Projekt poskytne místním obyvatelům určité pracovní příležitosti. To však bude s největší pravděpodobností omezeno na kvalifikovanou pracovní sílu ve fázi výstavby a na pozici bezpečnostních pracovníků během výstavby a provozu.

Bude vypracován plán zapojení zainteresovaných stran (PZZS), který bude realizován v průběhu životního cyklu projektu. Cílem PZZS je zajistit soudržnou, obousměrnou komunikaci mezi projektem a zúčastněnými stranami s cílem efektivně řešit jakékoli problémy a záležitosti.

Budou přijata opatření k zajištění zdraví, bezpečnosti a blahobytu pracovníků a veřejnosti.

Po ukončení projektu však nakonec dojde k propuštění zaměstnanců, což nepříznivě ovlivní situaci dotčených zaměstnanců. Očekává se však, že tento dopad bude zanedbatelný.

9.8 Kde je možné najít další informace o projektu

Na začátku postupu EIA, jakož i při přípravě EIA se konají veřejná slyšení. Další program konzultací a zpřístupnění informací zahrnuje poskytování EIA v předběžné verzi, včetně netechnického shrnutí, jakož i vydání konečné verze EIA.

Mezi hlavní způsoby šíření informací mezi zainteresovanými stranami patří:

- poskytování materiálů Akimu města
- nepřetržitá interakce s médii
- pravidelná setkání se zúčastněnými stranami ve fázi výstavby a provozu
- jmenování vedoucího public relations projektu
- zprávy monitoringu
- výroční zprávy

V každé fázi EIA se budou konat některé akce s cílem informovat zúčastněné strany a neustále udržovat zpětnou vazbu.

- 1) Internetové zveřejnění všech dokumentů na internetových stránkách projektu (v anglickém a ruském jazyce). Všechny online materiály budou k dispozici pro zobrazení a komentáře do 120 dnů.
- 2) Dostupnost projektové dokumentace v tištěné podobě ve městě Atyrau. Všechny online materiály budou k dispozici pro zobrazení a komentáře do 120 dnů.
- 3) Informační horká linka projektu. Hotline bude fungovat 120 dní.
- 4) Provádění veřejných slyšení ve městě Atyrau. Oznámení 20 dní před veřejným slyšením/průběžně během realizace projektu.
- 5) Formální oznámení v novinách, 20 dní před veřejným slyšením / trvale během realizace projektu.
- 6) Oznámení na veřejných místech, 20 dní před veřejným projednáním / trvale během realizace projektu.

- 7) Určení odborníka, který bude působit jako spojovací článek s místním obyvatelstvem. Neomezené.
- 8) Formuláře připomínek, stížností a komentářů. Neomezené.
- 9) Umístění schránky pro podání stížností ve městě Atyrau. Neomezené.
- 10) Mimořádné akce. Podle potřeby ve fázi vyhlášení.
- 11) Zveřejnění výzkumů (studií) ochrany biodiverzity a informací z monitoringu ptactva/netopýřů. Do jednoho týdne od obdržení výsledků výzkumu a monitorování.
- 12) Diskuse o výsledcích výzkumu a monitoringu. Do dvou týdnů k získání výsledků výzkumu a monitoringu.

Kromě oficiálních veřejných slyšení a lhůt pro sbírání připomínek k EIA je možné zasílat dotazy a připomínky pomocí uvedených kontaktních údajů (zákazník projektu: název firmy, adresa, kontaktní telefony, e-mail, webová stránka.).

9.9 Identifikace povolení

Povolení pro stavbu průmyslových zařízení jsou reglementována zákonem Republiky Kazachstán ze dne 16. července 2001. «Architektura, urbanistické a stavební činnosti v RK».

Následující základní povolení budou vyžadována pro stavbu VF:

1. Rozhodnutí místního výkonného orgánu o poskytování pozemků podle nařízení vlády RK ze dne 6. května 2008 №. 42 «Pravidla pro vyřízení a vydání podkladů (dat) pro návrh stavebních objektů» [36].
2. Povolení k provádění stavebních a montážních prací dle stavebních předpisů RK 1.03-06-2002 «Stavební výroba. Organizace výstavby podniků, staveb a budov», vydaných úředníky státní architektonické inspekce [37].

9.10 Další regulační materiály

- Stavební předpisy RK A.2.2-1-2001 Pokyny o pořadí přípravení, koordinace, schválení a sestavení rozpočtu stavby pro výstavbu podniků, budov a staveb (*СНУП РК А.2.2-1-2001 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений*) [38].
- Stavební předpisy RK 1.03-03-2001 Nařízení o autorském dozoru projektových organizací nad výstavbou podniků, budov a staveb (*СНУП 1.03-03-2001 Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений*) [39].
- Stavební předpisy RK 1.03-05-2001 Bezpečnost práce a pravidla bezpečnosti práce při stavebních pracích (*СНУП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве*) [40].

- GOST 26433.0-85 Systém pro zajištění přesnosti geometrických parametrů ve stavebnictví. Pravidla pro měření. Obecná ustanovení (*ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения*) [41].

- GOST 26433.1-89 Systém pro zajištění přesnosti geometrických parametrů ve stavebnictví. Pravidla pro měření. Prvky závodní výroby (*ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления*) [42].

- GOST 26433.2-94 Systém pro zajištění přesnosti geometrických parametrů ve stavebnictví. Pravidla pro měření parametrů budov a staveb. (*ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений*) [43].

9.11 Závěr projektu o umístění větrných elektráren ve vybraném modelovém území

Projekt má dobrý větrný potenciál, kdy koeficient využití instalovaného výkonu turbíny může být okolo 40 %. Výroba elektřiny z VF s výkonem 41,25 MW může být přibližně 144 mil. kWh ročně, což je dostatečné množství na pokrytí potřeb elektřiny průmyslových zařízení a místního obyvatelstva. Existuje možnost dalšího rozšiřování kapacit VF. Pro přenos elektřiny z větrných elektráren existuje přenosová soustava. Cena elektřiny z VF by měla být dostatečná k tomu, aby přilákala investice do projektu a byla schopna zajistit jejich návratnost v průměrných termínech. Přibližná cena elektřiny z VF může být 9,25 tenge/kWh, přičemž je zajištěna vnitřní míra návratnosti projektu na úrovni 12 %. Taková cena elektřiny z nové energie je dlouhodobě velmi atraktivní pro region s nedostatkem elektřiny a výrobou elektřiny plynem. Cena elektřiny z VF by měla být vyjasněna další podrobnou studií projektu s přihlédnutím k nákladům na zařízení a systémům financování projektů.

KAPITOLA 10

10. Diskuse

Nedávný hospodářský růst v Kazachstánu přivedl ke zvýšení poptávky po energetických službách, což přivedlo k vytvoření dalších výrobních kapacit potřebných k zajištění udržitelného hospodářského růstu. Zachování stávajícího modelu hospodářského růstu vede k vyčerpání přírodních zdrojů, hromadění odpadů, ničení ekosystémů, snižování biologické rozmanitosti, zhoršování genofondu, ohrožuje dlouhodobou udržitelnost a nechává nevyřešené problémy budoucím generacím, které budou vyžadovat obrovské investice.

V této souvislosti využívání alternativních (netradičních) zdrojů energie (AZE) se stávají stále atraktivnější možností, jak pomoci překlenout mezeru mezi poptávkou a dodávkou a snížit emise skleníkových plynů. Alternativní zdroj energie je obnovitelný zdroj, který nahrazuje tradiční zdroje energie pracující na principu ropy, plynu a uhlí, které při spalování uvolňují oxid uhličitý do atmosféry a přispívají k růstu skleníkového efektu a globálního oteplování. Důvodem pro hledání alternativních zdrojů energie je potřeba přijímat energii z obnovitelných nebo prakticky nevyčerpatelných přírodních zdrojů a jevů. Obnovitelné energie jsou sluneční energie, větrná energie, vodní energie, geotermální energie, biomasa v podobě biopaliv a další zdroje jako energie přílivu.

Podíl obnovitelné energie nepřesahuje 1 % celkové výroby elektřiny.

Instalovaný výkon v prvním pololetí roku 2018 je 427,5 MW. Malé vodní elektrárny (MVE) představují 198,2 MW; větrné farmy (VF) — 121,45 MW; fotovoltaické elektrárny (FVE) — 107,56 MW; 3.000 kW — bioelektrické elektrárny (BE).

Kazachstán má významné obnovitelné zdroje energie ve formě vodní energie, větrné energie, sluneční energie a biomasy. Dosud se však kromě částečného využívání vodních zdrojů (12 %), zbývající alternativní zdroje nedostali náležitý vývoj. V tomto ohledu se Kazachstán nemůže vyhnout nejrychlejšímu rozvoji obnovitelných zdrojů a zajistit přechod k kvalitativně odlišnému sociálně-ekologicko-ekonomickému životnímu standardu.

Rozvoj sektoru OZE v Kazachstánu:

Historie:

- 2009 Kjótský protokol
- 2009 Zákon o podpoře OZE
- 2013 Koncept přechodu na «zelenou ekonomiku»
- 2013 Zákon o změnách zákona Kazašské republiky o podpoře OZE
- 2013 s.r.o. «FRC pro OZE»
- 2015 Velkoplošné objekty OZE: SE «Burnoe» (50MW; Žambylská oblast), «PVE» (45 MW; Akmolská oblast)

V souladu s Koncepcí přechodu Republiky Kazachstán na «zelenou ekonomiku», schválenou dekretem prezidenta RK ze dne 30. května 2013 č. 577, byly definovány cílové ukazatele pro rozvoj sektoru obnovitelných zdrojů energie do roku 2050.

V souladu s akčním plánem pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu na období 2013–2020 je do konce roku 2020 plánováno uvedení do provozu přibližně 106 objektů pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů s celkovým instalovaným výkonem 3 104,5 MW, což je 12,7 % celkové kapacity v zemi. V souladu s plánem pochází 60 % veškeré obnovitelné energie z větrné energie:

- 34 větrných elektráren (1787 MW)
- 41 vodních elektráren (539 MW)
- 28 solárních elektráren (713,5 MW)
- 3 bioenergetických zařízení (65 MW)

Bohužel, větrná energie v Kazachstánu je teď špatně rozvinutá, navzdory tomu, že pro to existují vhodné přírodní podmínky.

Podle odborníků je Kazachstán jedna ze zemí světa s nejvhodnějšími podmínkami pro rozvoj větrné energie. Perspektivy na využití větrné energie jsou dány dostupností vhodných zdrojů větrné energie. 13 míst v různých regionech Kazachstánu bylo vybráno pro výzkum energie větru, aby bylo možné zdůvodnit výstavbu větrných parků. Specialisté z Kazachstánu spolu s mezinárodními odborníky z Německa identifikovali slibná místa pro výstavbu VF na základě analýzy meteorologických dat. Větrná místa se nacházejí v oblasti Kaspického moře, v centru a na severu Kazachstánu, na jihu a jihovýchodě Kazachstánu. Vzhledem k hustotě větrných elektráren o výkonu 10 MW/km² a přítomnosti významných otevřených ploch v Kazachstánu můžeme předpokládat možnost instalace VF s výkonem několika tisíc MW.

Optimistický realizovatelný scénář potenciálu VTE v RK a ČR, který předpokládá celkově vstřícný postoj k VTE a cílenou snahu

o odstraňování bariér jejich výstavby:

V cílovém roce 2024 - roční objem vyrobené elektřiny RK - 5 TWh a ČR - 6,50 TWh.
V cílovém roce 2050 - roční objem vyrobené elektřiny RK - 322 TWh a ČR - 18,29 TWh.

V souvislosti s poskytnutím výše uvedených informací, scénář potenciálu VTE v RK je více optimistický. A časem se uvidí, jestli ten optimistický scénář bude realizován.

Hlavní výhody a nevýhody napájení větrnou elektrárnou:

Výhody:

- napájení ve špatně dostupných místech - hory
- relativně velký výkon na rozměry (např. proti solárním článkům)
- při zálohování energie je nutná jen omezená doba větru
- jen málo zatěžuje životní prostředí

Existují však rizika. Mohou negativně zasáhnout ptáky a netopýry.

Nevýhody:

- složitá instalace i v případě mikroelektráren
- použití je na místech s optimálními větrnými podmínkami

Avšak tento problém se dá snadno vyřešit výběráním vhodných míst pro výstavbu těchto elektráren

- velké elektrárny vzhledem narušují krajinu

Vzhledem k tomu, že jde o otázku vkusu, je toto téma diskutabilní.

- bohužel dost vysoká investice – cena

Pořizovací náklady na větrné elektrárny se značně snížily, a to hlavně kvůli technologickému pokroku, který umožnil levnější výrobu a delší životnost.

Většina potenciálních překážek používání tohoto typu energie je nadměrně prosazována jako nevýhody, které znemožňují jeho rozvoj. I když jsou zanedbatelné oproti škodám způsobeným tradičními zdroji energie.

Průvrženci větrné energie neustále zdůrazňují, že ve srovnání se škodlivými účinky tradičních zdrojů energie je vliv větrné energie na ekologii planety zanedbatelný. Existují však rizika. Především VF nese hrozbu pro okřídlené stvoření - pro ptáky a netopýry.

Na základě analýzy, okolí Kaspického moře má dobrý potenciál pro stavbu větrných elektráren. Kaspické pobřeží v oblasti Atyrau má významný větrný potenciál, který lze využít k výrobě elektřiny ve větrných elektrárnách ve velkém měřítku. Výstavba větrné farmy v okolí Atyrau přispěje k zajištění energetické nezávislosti a stabilizace cen elektřiny v regionu.

Navržené místo pro stavbu větrných elektráren se nachází 40 km severovýchodně od města Atyrau. Plán umístění turbín pro VF s instalovaným výkonem 41,25 MW. Plán větrné farmy se skládá z 25 turbín uspořádaných v síti 5x5 turbín.

Projekt má dobrý větrný potenciál, kdy koeficient využití instalovaného výkonu turbíny může být okolo 40 %. Výroba elektřiny z VF s výkonem 41,25 MW může být přibližně 144 mil. kWh ročně, což je dostatečné množství na pokrytí potřeb elektřiny průmyslových zařízení a místního obyvatelstva.

Podle právních předpisů Republiky Kazachstán musí každý nový projekt projít postupem posuzování vlivů na životní prostředí (proces EIA). Vyhodnocení vlivů na životní prostředí je proces, jehož cílem je získat představu o výsledném vlivu stavby na životní prostředí a vyhodnocení, zda je z tohoto ohledu vhodné ji realizovat, resp. za jakých podmínek je realizace akceptovatelná. Účastníky procesu jsou zákazník, vykonavatel pro vyhodnocení vlivů na životní prostředí a veřejnost.

Žádná technologie výroby elektrické energie není zcela bez záporných ekologických vlivů, ale výroba elektrické energie větrnými elektrárnami však vyvolává minimální negativní vlivy na životní prostředí při porovnání s využíváním neobnovitelných

zdrojů. Větrné elektrárny nezatěžují při svém provozu okolní prostředí žádnými odpady. Nicméně musejí být vymezeny plochy, v kterých je výstavba větrných elektráren vyloučena z titulu jejich jasně definované legislativní ochrany (zákon o ochraně přírody a krajiny, zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, zákon o státní památkové péči, které se do značné míry překrývají či doplňují s ochranou hodnot krajinného rázu a které mohou být stavbami VTE v území ovlivněny).

Zákony ČR:

- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Zákon 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.
- Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči.

Zákony RK:

- «Kodex životního prostředí Republiky Kazachstán od 9.1.2007 № 212»
- «Ochrana, obnova a využívání volně žijících živočichů od 9.7.2004 № 593»
- «O zvláště chráněných přírodních územích od 7.7.2006 a doplnění 29.06.2018 № 175»
- «Pozemkový kodex od 20.6.2003 № 442»
- «Lesní kodex od 8.7.2003 № 477»
- «Vodní kodex od 9.7.2003 № 481»
- «O radiační bezpečnosti od 23.4.1998 № 219»
- Prezidentské nařízení RK, které mají platnost zákona «O nitru země a využití z nitra země»

Základní přehled územních limitů slouží jako podklad pro postupy orgánů životního prostředí, je však využitelný i pro orgány územního plánování. Vyhodnocení území podle tohoto postupu lze využít při zpracování koncepčních krajinně a územně plánovacích dokumentů krajů či obcí.

Metodika pracuje se členěním území na tři kategorie z hlediska možnosti výstavby VTE, a to na území nevhodná (červená zóna), spíše nevhodná (žlutá zóna) a obecně pro výstavbu VTE vhodná (zelená zóna). Návrh zařazení dotčených chráněných zájmů do jednotlivých zón, resp. jejich vymezení v jednotlivých zónách, vychází ze zákonného režimu ochrany a z potenciálního ovlivnění daného chráněného zájmu výstavbou a provozem VTE.

V této souvislosti Kazachstán má přednost, díky obrovské ploše (plocha 2 717 300 km² – 34krát více než ČR). A proto vymezení limitů ochrany přírody a krajiny pro umístění větrných (VTE) a fotovoltaických elektráren (FVE), jelikož další druhy obnovitelných zdrojů energie (OZE) nejsou takového rozsahu či v současnosti nevyvolávají takové konflikty v území

A většinou se předpokládá, že projekty takového rozsahu a trvání mohou mít jak potenciální pozitivní tak i negativní dopady na životní prostředí a místní obyvatelstvo. Nejvýznamnější dopad zahrnuje následující aspekty:

- sociální dopad, včetně:
 - vytváření nových pracovních míst
 - ztráta pastvin

- ochrana zdraví, bezpečnost a dobré životní podmínky obyvatelstva, manipulace s materiály a odpady
- doprava a řízení dopravy
- emise skleníkových plynů

Mezi další aspekty, které mohou mít malý vliv, patří:

- vliv účinků hluku a vibrací na místní obyvatelstvo
- vliv na kvalitu vnějšího ovzduší
- přímý a nepřímý vliv na životní prostředí
- vliv na kulturní dědictví a archeologii
- vliv na půdu
- vliv na vodní zdroje

Obecně platí, že harmonogram výstavby projektu závisí na termínech dodávek řady hlavních komponentů zařízení, na získávání veškerých nezbytných schválení a povolení a na rozhodování a zda přilákat mezinárodní finanční prostředky.

Očekávaná životnost typické větrné farmy je 25 let. Po tomto období existují dvě možnosti: nové vybavení areálu a výměna stávajících větrných elektráren nebo vyřazování z provozu, odstranění větrných turbín a dalších velkých objektů a obnova lokality.

Před vyřazením z provozu se zpravidla připravuje a schvaluje výrobní plán pro vyřazování z provozu, který podrobně popisuje, jak bude obnovena lokalita. Tento plán je obvykle připravován a schválen příslušnými úřady.

KAPITOLA 11

11. Závěr

Mým úkolem bylo zanalyzovat role obnovitelných zdrojů energie. Především OZE byly zanalyzovány a hodnoceny na základě rozdělení podle typů energií z obnovitelných zdrojů. Následně byly rozepsané výhody a nevýhody každého typu OZE. A na základě analýzy, byla stanovena role obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu Kazachstánu.

Byly úspěšně posouzeny přírodní podmínky Kazachstánu pro rozvoj větrné energetiky s důrazem na větrné parky, a zobecněné možnosti a limity využití energie větru pro výrobu elektrické energie v podmínkách Kazachstánu.

Na základě analýzy obnovitelných zdrojů energie v Kazachstánu byly formulované metodické přístupy a základní pojmy k vyhodnocení vlivů větrných elektráren na životní prostředí (EIA) v RK.

Byl porovnán potenciál větrné energie v České republice a v Kazachstánu.

Podrobně bylo prováděno zhodnocení potenciálu pro lokalizaci větrných elektráren ve vybraném modelovém území. A následně byla aplikována EIA metodika ve vybraném modelovém území RK.

Navržené místo pro stavbu větrných elektráren se nachází 40 km severovýchodně od města Atyrau. Projekt má dobrý větrný potenciál, kdy koeficient využití instalovaného výkonu turbíny může být okolo 40 %. Výroba elektřiny z VF s výkonem 41,25 MW může být přibližně 144 mil. kWh ročně, což je dostatečné množství na pokrytí potřeb elektřiny průmyslových zařízení a místního obyvatelstva. Existuje možnost dalšího rozšiřování kapacit VF. Pro přenos elektřiny z větrných elektráren existuje přenosová soustava. Cena elektřiny z VF by měla být dostatečná k tomu, aby přilákala investice do projektu a byla schopna zajistit jejich návratnost v průměrných termínech. Přibližná cena elektřiny z VF může být 9,25 tenge/kWh, přičemž je zajištěna vnitřní míra návratnosti projektu na úrovni 12 %. Taková cena elektřiny z nové energie je dlouhodobě velmi atraktivní pro region s nedostatkem elektřiny a výrobou elektřiny plynem.

Literatura

- [1] - dostupné z https://www.atfbank.kz/docs/economics/energi_ru.pdf
- [2] - dostupné z <http://www.altenergy.org/>
- [3] - Виктор Земсков: Возобновляемые источники энергии в АПК. Учебное пособие. Издательство: Лань, 2014.
- [4] - К. Мусабеков: Возобновляемые ресурсы как конкурентный фактор на рынке электроэнергии Казахстана: теория, методология, практика. Туркестан 2009.
- [5] - Energy and Development in Central Asia (A statistical overview of energy sectors in Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan)
- [6] - Ministerstvo energetiky RK, dostupné z <http://kzmet.gov.kz/ru/kategorii/ministerstvo-energetiki>
- [7] - Қазақ энциклопедиясы (materiál z encyklopedie Kazachstánu)
- [8] - «Samruk-Green Energy» s.r.o, dostupné z <https://samruk-green.kz/ru/>
- [9] - Министерство сельского хозяйства РК, dostupné z <https://moa.gov.kz/ru/index>
- [10] - SkyscraperCity.com, dostupné z <https://www.skyscrapercity.com/>
- [11] - dostupné z <https://globalwindatlas.info/>
- [12] - ЖЭК жөніндегі ҚЕАО, dostupné z <https://rfc.kegoc.kz/kk>
- [13] – Kazinform, dostupné z https://www.inform.kz/ru/k-2020-godu-v-kazahstane-vnedryat-52-ob-ekta-vie_a3168079
- [14] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/ekologicheskij_kodeks.htm
- [15] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/ob_ohrane_zhivotnogo_mira.htm
- [16] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/ob_osobo_ohranyaemyh_prirodnih_territoriyah.htm
- [17] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/zemelnyj_kodeks.htm
- [18] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/lesnoj_kodeks_rk.htm
- [19] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/vodnyj_kodeks_rk.htm
- [20] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/o_radiatsionnoj_bezopasnosti_naseleniya.htm
- [21] - dostupné z http://kodeksy-kz.com/ka/kodeks_o_nedrah_i_nedropolzovanii.htm
- [22] - Central Asia Atlas of Natural Resources

[23] - dostupné z

https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/ho_zyaystvennaya_deyatelnost/id-P000001692/

[24] - Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия (BirdLife International), dostupné z <https://www.acbk.kz/article/default/view?id=110>

[25] - ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН «О поддержке использования возобновляемых источников энергии (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2018 г.)» dostupné z <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/laws/1421.pdf>

[26] - Astana EXPO 2017, dostupné z <https://www.astanaexpo2017.cz/ru/>

[27] - dostupné z https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30085593

[28] - dostupné z https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30115016

[29] - dostupné z <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1200007664>

[30] - dostupné z <http://extwprlegs1.fao.org/docs/html/kaz72340.htm>

[31] - oenergetice.cz, dostupné z <https://oenergetice.cz/>

[32] – dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>

[33] - dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334>

[34]- dostupné z <https://zakonyprolidi.cz/cs/1987-20>

[35] - dostupné z <http://care-tech.kz/index.php/proekty/vetrovaya-energetika>

[36] - dostupné z https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1024035

[37] - dostupné z https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30002343#pos=0;0

[38] - dostupné z https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1024086

[39] - dostupné z <http://all-docs.ru/index.php?page=20&vi1=22356>

[40] - dostupné z https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30005847

[41] - dostupné z <http://docs.cntd.ru/document/901708135>

[42] - dostupné z <http://docs.cntd.ru/document/1200001318>

[43] - dostupné z <http://docs.cntd.ru/document/1200000165>