



## TURINYS

<b>ĮVADAS</b>	<b>5</b>
<b>SANTRUMPOS</b>	<b>6</b>
<b>I. VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO LIETUVOJE APŽVALGA</b>	<b>7</b>
<b>1 VĖJO ENERGETIKOS VEIKLOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO ATVEJAI</b>	<b>7</b>
<b>2 VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO PROCEDŪROS</b>	<b>9</b>
<b>3 VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO APIMTIS</b>	<b>16</b>
<b>4 LIETUVOJE ATLIKTI VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMAI, JŲ PRIVALUMAI IR TRŪKUMAI</b>	<b>22</b>
<b>II. PAGRINDINIAI VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO ASPEKTAI</b>	<b>30</b>
<b>5 VĖJO ENERGETIKAI BŪDINGI SVEIKATOS RIZIKOS VEIKSNIAI, ŠIŲ VEIKSNIŲ APIBŪDINIMAS</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Vėjo energetikos objektų pagrindinės technologinės charakteristikos</b>	<b>32</b>
5.1.1 Vėjo elektrinių modeliai ir konstrukcija	32
5.1.2 Šiuo metu gaminamų vėjo elektrinių galingumai, gamintojai, techninės specifikacijos	34
5.1.3 Įprastiniai vėjo elektrinių planavimo ir veiklos vykdymo etapai ir jų charakteristikos	37
5.1.4 Reikalavimai vėjo elektrinių statybos vietai	43

5.1.5	Vėjo elektrinių prijungimas prie elektros perdavimo tinklo	44
5.1.6	Vėjo elektrinių eksploatavimas ir techninė priežiūra	44
<b>5.2</b>	<b>Vėjo energetikos rizikos veiksnių informacijos šaltiniai</b>	<b>45</b>
<b>5.3</b>	<b>Triukšmas ir vibracija</b>	<b>48</b>
<b>5.4</b>	<b>Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas</b>	<b>58</b>
<b>5.5</b>	<b>Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija</b>	<b>61</b>
<b>5.6</b>	<b>Vibracija</b>	<b>65</b>
<b>5.7</b>	<b>Struktūriniai pažeidimai</b>	<b>66</b>
<b>5.8</b>	<b>Autotransporto eismo sauga</b>	<b>68</b>
<b>5.9</b>	<b>Aviacinė sauga</b>	<b>69</b>
<b>5.10</b>	<b>Ekologiniai aspektai</b>	<b>69</b>
<b>5.11</b>	<b>Kraštovaizdžio pokyčiai</b>	<b>70</b>
<b>5.12</b>	<b>Trikdžiai statybos metu</b>	<b>71</b>
<b>5.13</b>	<b>Profesinė rizika</b>	<b>71</b>
<b>5.14</b>	<b>Bendruomenių gyvenimo kokybė</b>	<b>72</b>
<b>5.15</b>	<b>Vietinis ekonominis poveikis</b>	<b>72</b>
<b>5.16</b>	<b>Išvados</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>VĖJO ENERGETIKOS LEMIAMŲ SVEIKATOS RIZIKOS VEIKSNIŲ VISUOMENĖS SVEIKATOS REGLAMENTŲ, NORMINIŲ DOKUMENTŲ REIKALAVIMAI, KITŲ DOKUMENTŲ REKOMENDACIJOS</b>	<b>75</b>
<b>6.1</b>	<b>Akustinis triukšmas</b>	<b>75</b>
<b>6.2</b>	<b>Infragarsas</b>	<b>79</b>

<b>6.3</b>	<b>Vibracija</b>	<b>81</b>
<b>6.4</b>	<b>Elektromagnetinis spinduliavimas</b>	<b>82</b>
<b>6.5</b>	<b>Vėjo energetikos objektų planavimas</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>VĖJO ENERGETIKOS LEMIAMŲ SVEIKATOS RIZIKOS VEIKSNIŲ ĮVERTINIMO REIKALAVIMAI, REKOMENDACIJOS, ĮVERTINIMO PAVYZDŽIAI</b>	<b>84</b>
<b>7.1</b>	<b>Triukšmo įvertinimas</b>	<b>88</b>
7.1.1	Standarto reikalavimai triukšmo sklaidos modeliavimui	88
7.1.2	Programinė įranga pramoninio triukšmo sklaidos modeliavimui	91
7.1.3	Įvesties duomenys ir jų gavimo šaltiniai	92
7.1.4	Triukšmo sklaidos skaičiavimo nustatymai ir rezultatų analizė	94
7.1.5	Foninio triukšmo įvertinimas	96
7.1.6	Šešėlių mirgėjimo vertinimo metodika	96
7.1.7	Įvesties duomenys ir jų gavimo šaltiniai	99
7.1.8	Šešėliavimo skaičiavimo nustatymai ir rezultatų analizė	100
<b>7.2</b>	<b>Nekilnojamojo turto vertės pokyčių nustatymas</b>	<b>101</b>
<b>7.3</b>	<b>Vėjo elektrinių kai kurių saugos aspektų vertinimas</b>	<b>103</b>
<b>7.4</b>	<b>Kokybinis vertinimas</b>	<b>104</b>
<b>8</b>	<b>KITI SPECIALIEJI REIKALAVIMAI VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO ATASKAITOMS</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>BENDRIEJI APSAUGOS NUO VĖJO ENERGETIKOS SVEIKATOS RIZIKOS VEIKSNIŲ GYVENAMOJOJE APLINKOJE PRINCIPAI IR REKOMENDACIJOS</b>	<b>132</b>
<b>10</b>	<b>VĖJO ENERGETIKOS LEMIAMOS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONĖS, JŲ EFEKTYVUMAS IR DIEGIMO GALIMYBĖS; BŪDAI IR PRIEMONĖS</b>	<b>134</b>
<b>11</b>	<b>VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO METODŲ TIKSLUMAS, OBJEKTYVUMAS, VERTINIMO PROBLEMOS</b>	<b>134</b>

 <p>MOKSLAS • EKONOMIKA • SANGLAUDA EUROPOS SĄJUNGA Kuriame Lietuvos ateitį</p>	 <p>SVEIKATOS MOKYMO IR LICIJŲ PREVENCIJOS CENTRAS</p>	<p>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas Galutinė ataskaita Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</p>
---	--	--

<b>12 PASIŪLYMAI DĖL VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO TEISĖS AKTŲ</b>	<b>135</b>
---	------------

<b>13 LITERATŪROS SĄRAŠAS</b>	<b>136</b>
-------------------------------	------------

## **PRIEDAI**



1. Visuomenės sveikatos centrų apskrityse raštai.

## Įvadas

Ši galutinė ataskaita yra parengta, vadovaujantis vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimo paslaugos pirkimo pardavimo sutartimi Nr. SMLPC 2013/06/13007.

Šioje ataskaitoje pateikiama:

1. Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo Lietuvoje apžvalga, apibendrinta informacija apie susijusius teisės aktus, išanalizuoti prieinami Lietuvoje atlikti vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimai, jų privalumai ir trūkumai.
2. Pagrindiniai vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo aspektai:
  - 2.1. Vėjo energetikai būdingi sveikatos rizikos veiksniai, šių veiksnių apibūdinimas;
  - 2.2. Vėjo energetikos lemiamų sveikatos rizikos veiksnių visuomenės sveikatos reglamentų, norminių dokumentų reikalavimai, kitų dokumentų (pvz., Pasaulio sveikatos organizacijos) rekomendacijos;
  - 2.3. Vėjo energetikos lemiamų sveikatos rizikos veiksnių įvertinimo reikalavimai, rekomendacijos, įvertinimo pavyzdžiai;
  - 2.4. Kiti specialieji reikalavimai vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitoms pagal Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus, patvirtinus Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V-491 (Žin., 2004, Nr. 106-3947);
  - 2.5. Bendrieji apsaugos nuo vėjo energetikos sveikatos rizikos veiksnių gyvenamojoje aplinkoje principai ir rekomendacijos. Vėjo energetikos lemiamos taršos mažinimo priemonės, jų efektyvumas ir diegimo galimybės;
  - 2.6. Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodų tikslumas, objektyvumas, vertinimo problemos.
3. Pasiūlymai dėl esamų teisės aktų nuostatų pakeitimų, skirtų vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatos vertinimui tobulinti.

		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

## Santrumpos

Aprašas - 2011 m. gegužės 13 d. Sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-474 (Žin., 2011, Nr. 61-2923) patvirtintas Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatytų poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų tvarkos aprašas;

AM – Aplinkos ministerija

VE – vėjo elektrinė (s).

PVSV – poveikio visuomenės sveikatai vertinimas

PAV - poveikio aplinkai vertinimas

PŪV – planuojama ūkinė veikla

## I. Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo Lietuvoje apžvalga

Šioje vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo Lietuvoje apžvalgoje apibendrinta informacija apie susijusius teisės aktus, išanalizuota Lietuvoje atlikti vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimai, jų privalumai ir trūkumai.

### 1 Vėjo energetikos veiklos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atvejai

Lietuvos Respublikos visuomenės sveikatos priežiūros įstatymo (Žin., 2002, Nr. 56-2225; 2007, Nr. 64-2455; 2010, Nr. 57-2809; 2011, Nr. 153-7194; 2012, Nr. 154-7938) 18 straipsnis nustato, kad sveikatos aplinka saugoma gerinant aplinką, kad ji būtų palanki žmonių sveikatai, mažinant žmogaus veiklos neigiamą poveikį sveikatai, pašalinant aplinkai žmogaus veikla padarytą žalą, o norint pradėti ar išplėsti ūkinę veiklą, galinčią kelti grėsmę (pavojų) žmogaus sveikatai, turi būti atliekamas poveikio visuomenės sveikatai vertinimas (toliau – PVSV).

PVSV gali būti atliekamas dviem būdais: atliekant poveikio aplinkai vertinimą, vadovaujantis Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymu (Žin., 1996, Nr. 82-1965; 2005, Nr. 84-3105 su vėlesniais pakeitimais), arba kaip individualus vertinimas, vadovaujantis SAM 2011 m. gegužės 13 d. įsakymu Nr.V-474 (Žin., 2011, Nr. 61-2923) patvirtintu Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatyty poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų tvarkos aprašu.

Poveikio visuomenės sveikatai vertinimas – licencijuojama visuomenės sveikatos priežiūros veiklos rūšis [1].

Vėjo energetikos poveikio aplinkai ir poveikio visuomenės sveikatai vertinimas atliekamas tais atvejais, kai planuojamos konkrečios vėjo elektrinės. Jų poveikis aplinkai ir visuomenės sveikatai vertinamas šia tvarka:

1. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas (Žin., 1996, Nr. 82-1965; 2005, Nr. 84-3105 su vėlesniais pakeitimais) nustato, kad poveikio aplinkai vertinimo objektas yra planuojama ūkinė veikla, kuri dėl savo pobūdžio, masto ar numatomos vietos ypatumų gali daryti reikšmingą poveikį aplinkai. Įstatymas apibrėžia planuojamą ūkinę

veiklą, t.y. numatoma vykdyti veikla, apimanti statinių statybą, esamų statinių rekonstravimą, produktų gamybą, gamybos proceso ir technologinės įrangos įdiegimą, modernizavimą ar keitimą, gamybos būdo, produkcijos kiekio (masto) ar rūšies pakeitimą, žemės gelmių išteklių gavybą ir kitų gamtos išteklių naudojimą, taip pat žemėtvarkos, miškotvarkos, vandentvarkos projektuose numatomą ūkinę veiklą ir kitą ūkinę veiklą, galinčią turėti poveikį aplinkai.

Vėjo elektrinių įrengimas (kai jų įrengtoji galia viršija 30 kW) yra įrašytas į Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo 2 priedo „Planuojamos ūkinės veiklos, kuriai turi būti atliekama atranka dėl poveikio aplinkai vertinimo, rūšių sąrašo“ 3.7.p..

2. Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimas kaip individuali procedūra atliekama vadovaujantis SAM 2011 m. gegužės 13 d. įsakymu Nr.V-474 (Žin., 2011, Nr. 61-2923) patvirtintu Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatytų poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atliekimo atvejų tvarkos aprašu, kurio 2 p. nustato, kad poveikio visuomenės sveikatai vertinimas atliekamas, kai Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme (Žin., 1996, Nr. 82-1965; 2005, Nr. 84-3105) nenumatytais atvejais yra planuojamos ūkinės veiklos rūšys, kurioms turi būti nustatomos arba tikslinamos sanitarinių apsaugos zonų ribos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo būdu, tačiau joms neturi būti rengiama poveikio aplinkai vertinimo ataskaita Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nustatyta tvarka.

VE sanitarinės apsaugos zonos yra numatytos Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 m. gegužės 12 d. nutarimo Nr. 343 „Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos“ (Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1995 m. gruodžio 29 d. nutarimo Nr. 1640 redakcija) ir jo pakeitimai) 62 p.: 30 kW ir didesnės įrengtosios galios vėjo elektrinių sanitarinės apsaugos zonos dydis nustatomas pagal triukšmo sklaidos ir kitos aplinkos taršos skaičiavimus, atliekant poveikio visuomenės sveikatai vertinimą.

Vėjo energetikos objektų poveikio visuomenės sveikatai vertinimas atliekamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V-491 patvirtintais Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniais nurodymais (Žin., 2004, Nr. 106-3947).

## **2 Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo procedūros**

Atliekant poveikio visuomenės sveikatos vertinimą PAV apimtyje be Planuojamos ūkinės veiklos organizatoriaus (užsakovo) bei PAV dokumentų rengėjo dalyvauja PAV subjektai (valstybės institucijos, atsakingos už sveikatos apsaugą, priešgaisrinę apsaugą, kultūros vertybių apsaugą, taip pat vietos savivaldos institucijos) ir visuomenė.

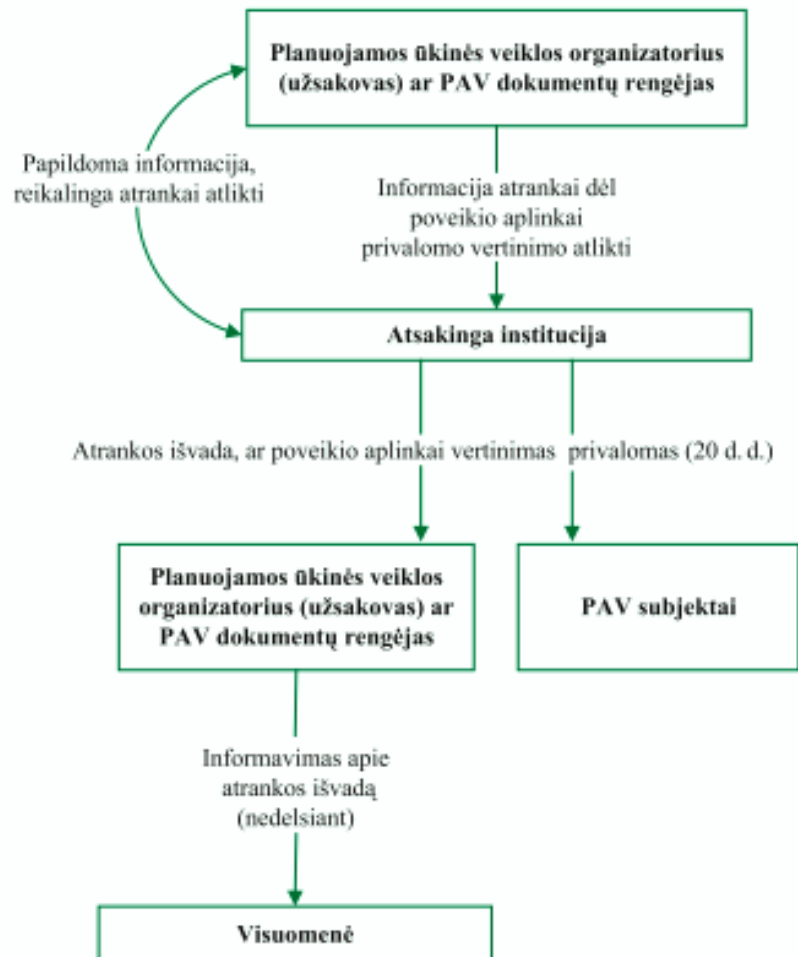
Pilno PAV procedūra yra daugiapakopė ir apima eilę atskirų su subjektais ir visuomene aptariamų procedūrų PAV atranka ir atrankos išvados sprendimas bei sprendimo viešinimas; PAV programos parengimas, pranešimas visuomenei, subjektų pritarimai, PAV programos tvirtinimas; PAV ataskaitos parengimas, viešinimas, derinimas su subjektais, tvirtinimas, sprendimo dėl veiklos leistinumo priėmimas ir viešinimas.

Kaip minėta vėjo elektrinėms pirmiausia atliekama poveikio aplinkai vertinimo atranka.

Pagrindiniai atrankos tikslai – nustatyti, ar privaloma atlikti konkrečios planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimą, ir užtikrinti, kad į aplinkos apsaugos aspektus bus atsižvelgiama veiklos planavimo etapo metu, ne tik taikant techninio pobūdžio poveikį mažinančias priemones, bet ir numatant kompleksines neigiamo poveikio prevencijos priemones.

Atrankos procedūra pavaizduota 2.1 pav.

## 2.1 pav. PAV atrankos procedūra ir dalyviai





Šaltinis: Planuojamos ūkinės veiklos Poveikio aplinkai vertinimo vadovas, 2009. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (<http://www.am.lt/VI/files/0.519685001249378224.pdf>)

Atranką atlieka atsakinga institucija remdamasi planuojamos ūkinės veiklos organizatoriaus pateikta informacija apie vietą, kurioje numatoma planuojama ūkinė veikla, bei informacija, apibūdinančia planuojamą ūkinę veiklą.

Atlikęs atranką regiono aplinkos apsaugos departamentas priima sprendimą ar PAV privalomumo. Priėmus sprendimą, kad PAV yra privalomas šis skelbimas publikuojamas ir pradedamos tolimesnės PAV procedūros.

Programos rengimo ir tvirtinimo etapo metu nustatoma PAV apimtis. Pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. D1-636 patvirtintus Poveikio aplinkai

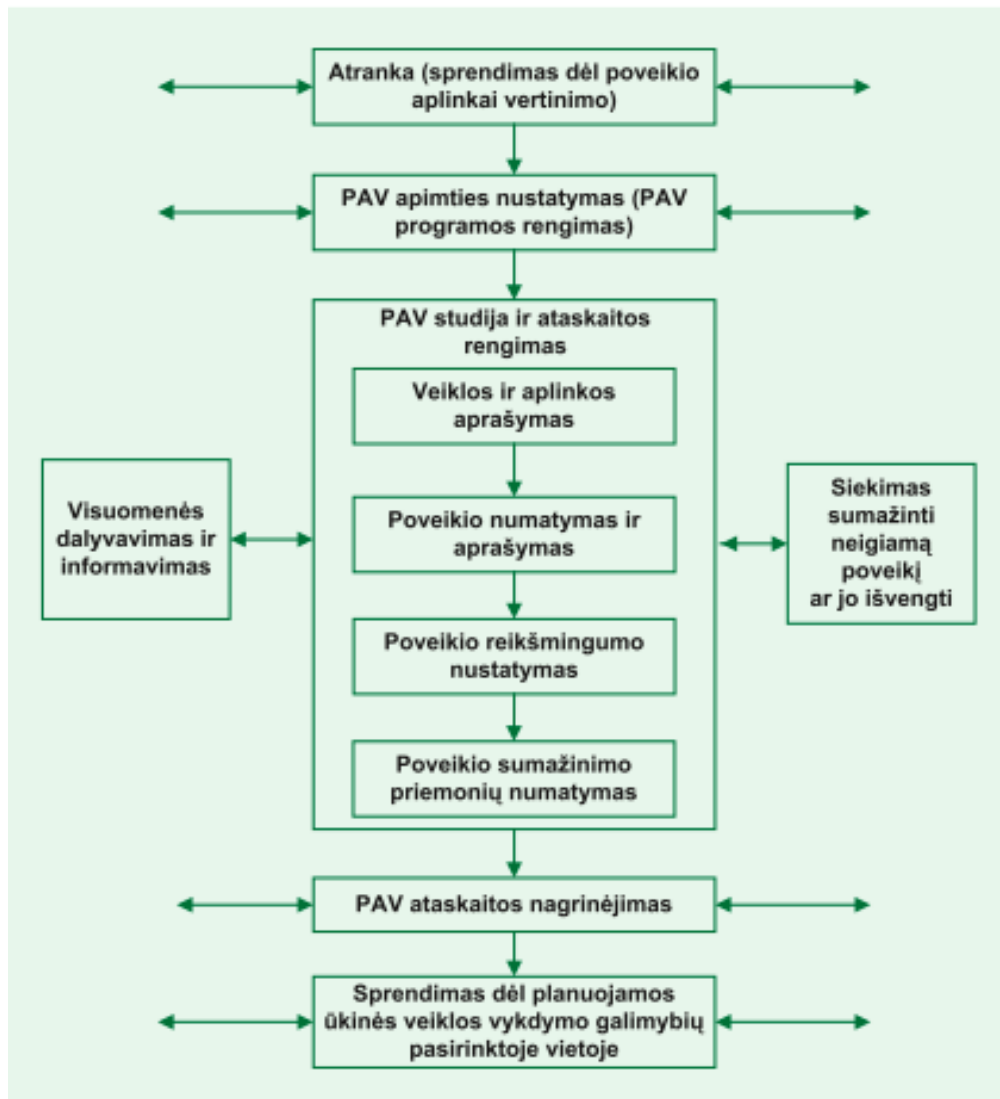
		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

vertinimo programos ir ataskaitos rengimo nuostatus (Žin, 2006 Nr. 6-225 su vėlesniais pakeitimais) parengta PAV programa teikiama PAV subjektams išvadoms gauti. PAV programa kartu su PAV subjektų išvadomis teikiama atsakingai institucijai tvirtinti. Atsakinga institucija, išnagrinėjusi PAV programą ir PAV subjektų išvadas, tvirtina programą. Pagal patvirtintą programą rengiama PAV ataskaita, kurioje išsamiai išnagrinėjamas poveikis atskiriems aplinkos komponentams, įskaitant ir poveikį visuomenės sveikatai, poveikio sumažinimo ar kompensavimo priemonės bei alternatyvos. Parengta ataskaita teikiama PAV subjektams išvadoms dėl planuojamos ūkinės veiklos galimybių gauti bei su ja viešojo svarstymo metu supažindinama visuomenė.

PAV ataskaita kartu su PAV subjektų išvadomis bei argumentuotu visuomenės pasiūlymų įvertinimu teikiama atsakingai institucijai sprendimui priimti. Atsakinga institucija, gavusi PAV dokumentus publikuoja pranešimą apie parengtą PAV ataskaitą savo tinklalapyje. Atsakinga institucija, išnagrinėjusi PAV ataskaitą, subjektų išvadas, visuomenės pasiūlymus, priima motyvuotą sprendimą, ar planuojama ūkinė veikla, įvertinus jos pobūdį ir poveikį aplinkai, leistina pasirinktoje vietoje.

PAV dalyviai ir procedūros yra pavaizduotos 2.2 pav.

## 2.2 pav. PAV procedūra



Šaltinis: Planuojamos ūkinės veiklos Poveikio aplinkai vertinimo vadovas, 2009. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (<http://www.am.lt/VI/files/0.519685001249378224.pdf>).

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. D1-636 patvirtintais Poveikio aplinkai vertinimo programos ir ataskaitos rengimo nuostatais (Žin, 2006 Nr. 6-225) rekomenduojama poveikio aplinkai vertinimo ataskaitos visuomenės sveikatos dalyje pateikti tokią informaciją, susijusią su VE veikla:

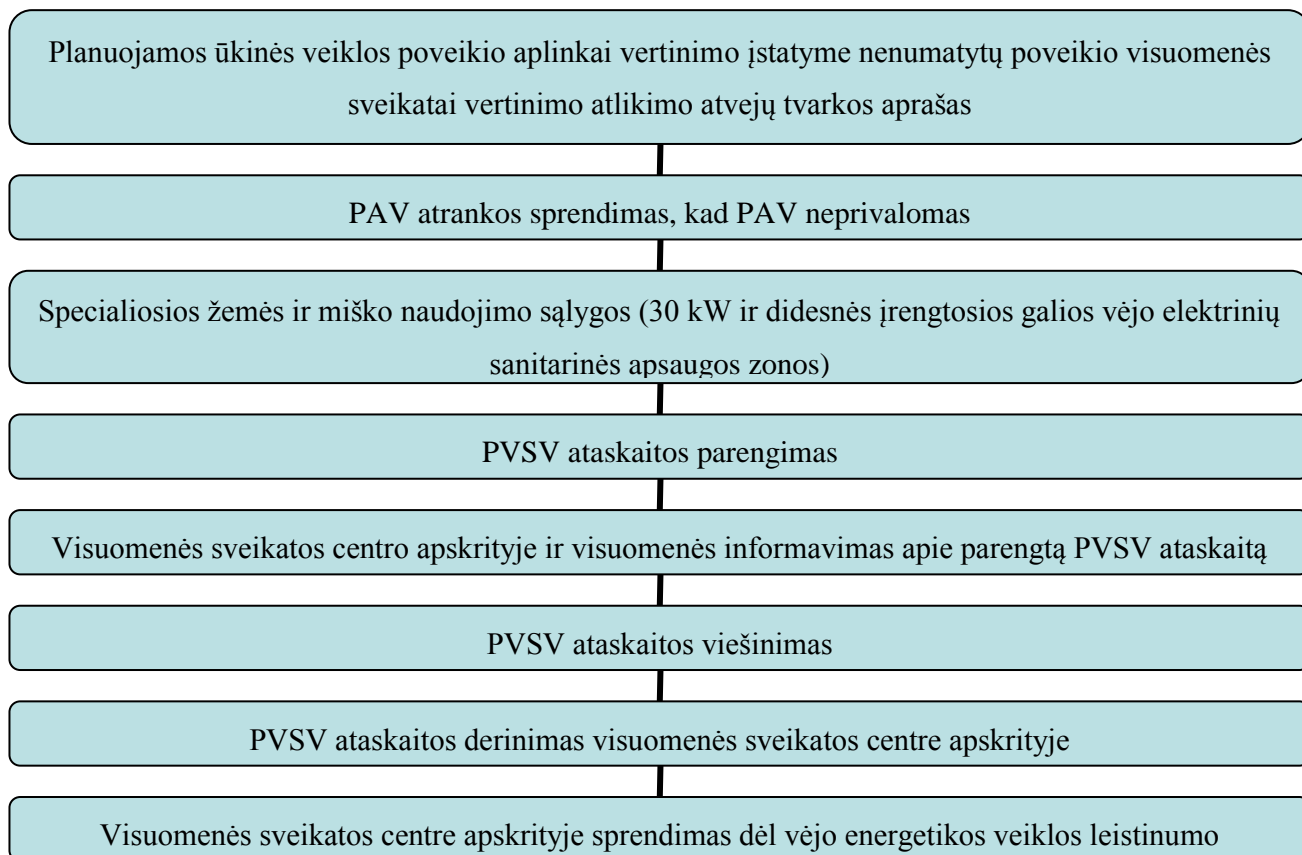
- Bendra informacija: esamos visuomenės sveikatos būklės ir susijusių su VR veikla veiksnių darančių įtaką visuomenės sveikatai, analizė.

- Galimas (numatomas) poveikis: poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodų aprašymas. Metodų pasirinkimo pagrindimas. Poveikio visuomenės sveikatai vertinimas: planuojamos ūkinės veiklos fizikinės (triukšmas ir nejonizuojančioji spinduliuotė ir kt.) taršos, galinčios daryti poveikį visuomenės sveikatai, vertinimas. Poveikio visuomenės sveikatai vertinimas atliekamas remiantis kitose poveikio aplinkai vertinimo ataskaitose dalyse pateikta informacija bei duomenimis. Sanitarinė apsaugos zona (SAZ). Normatyvinis SAZ dydis. Siūlomas patikslintas SAZ dydis, įvertinus planuojamos ūkinės veiklos poveikį aplinkai ir visuomenės sveikatai. Išvados ir rekomendacijos.
- Poveikio visuomenės sveikatai sumažinimo priemonės.
- Skyriaus „Visuomenės sveikata“ schemas, žemėlapiai: išmetamų teršalų galimų didžiausių pažemio koncentracijų žemėlapis-schema, kurioje pažymimas planuojamas objektas, prognozuojami fizikinės taršos (triukšmo, ir nejonizuojančios spinduliuotės) lygiai ar dydžiai, planuojamo objekto gretimybės (gyvenamieji namai, taršos ar kiti reikšmingi objektai), normatyvinis SAZ dydis, siūlomas patikslintas SAZ dydis.

Poveikio visuomenės sveikatai vertinimas kaip individuali procedūra yra vienpakopė. Pagal šiuo metu galiojantį SAM 2011 m. gegužės 13 d. įsakymu Nr.V-474 (Žin., 2011, Nr. 61-2923) patvirtintą Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatytą poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų tvarkos aprašą atrankos ir apimties nustatymo procedūros nevykdomos. Jeigu vėjo energetikos objektas atitinka PVSV kriterijus (reikia nustatyti sanitarinę apsaugos zoną) iš karto rengiama PVSV ataskaita.

PVSV procedūra pavaizduota 2.3 pav.



### 2.3 pav. PVSV procedūra



Pagal šiuo metu galiojančią praktiką PVSV yra orientuotas į atitikties visuomenės sveikatos teisės aktams nustatymą. Taikomas kokybinis ir kiekybinis aplinkos sveikatos rodiklių įvertinimas, o atitikties ribinėms vertėms nustatymas vykdomas pagal prognozuojamus taršos lygius. Visuomenė įtraukiama, siekiant užtikrinti teisę gauti informaciją bei sudaryti galimybes visuomenei dalyvauti priimančiam sprendimams. Tuo pačiu užtikrinama teisė kreiptis į teismus aplinkosaugos klausimais (Orhuso konvencija).

Parengus PVSV ataskaitą (toliau - Ataskaita) ne vėliau kaip prieš 10 darbo dienų iki numatyto viešo visuomenės supažindinimo su Ataskaita susirinkimo Rengėjas turi paskelbti šią informaciją:

- Planuojamos ūkinės veiklos organizatoriaus pavadinimas, buveinės adresas / adresas korespondencijai, telefonas, faksas;
- Ataskaitos rengėjo pavadinimas, buveinės adresas / adresas korespondencijai, telefonas, faksas;

		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

- Planuojamos ūkinės veiklos pavadinimas, vieta (adresas);
- Trumpas planuojamos ūkinės veiklos aprašymas;
- Kur, nuo kada, iki kada viešai eksponuojama Ataskaita (nurodoma adresas ir laikas susipažinti su Ataskaita);
- Kur ir kada įvyks viešo visuomenės supažindinimo su Ataskaita susirinkimas (vieta, adresas, laikas);
- Kam (nurodomas Ataskaitos rengėjo adresas) ir kokiais būdais iki viešo visuomenės supažindinimo su Ataskaita susirinkimo teikti visuomenės pasiūlymus Ataskaitos klausimais.

Išvardinta informacija skelbiama:

- Respublikinėje spaudoje
- Miesto (-ų) arba rajono (-ų), kuriame planuojama vykdyti ūkinę veiklą, spaudoje;
- Seniūnijos, kurios teritorijoje planuojama ūkinė veikla, skelbimų lentoje;
- Ataskaitos rengėjo tinklalapyje;
- Registruotu laišku arba faksu ir elektroniniu paštu visuomenė sveikatos centrui apskrityje.

Ataskaita pateikiama viešai eksponuoti ne mažiau kaip 10 darbo dienų seniūnijos administracinėse patalpose arba kitoje pasirinktoje su seniūnija suderintoje vietoje, kurios teritorijoje planuojama ūkinė veikla. Pasibaigus Ataskaitos viešai ekspozicijai gaunamas seniūnijos atstovo raštas patvirtinantis viešos ekspozicijos adresą, pradžią ir pabaigą. Šis dokumentas pridedamas prie Ataskaitos. Viešo visuomenės supažindinimo su Ataskaita susirinkimas turi vykti seniūnijos administracinėse patalpose arba kitoje pasirinktoje su seniūnija suderintoje vietoje, kurios teritorijoje planuojama ūkinė veikla.

Ataskaita turi būti parengta lietuvių kalba, spausdinta. Jos turinys turi atitikti Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V-491 patvirtintus Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniuose nurodymus (Žin., 2004, Nr. 106-3947).

Minėti Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniai nurodymai iš esmės atitinka visuotinai pripažinto Mersisaido sveikatos vertinimo vadovo (Scott-Samuel, A.; Birley, M.; Ardern, K. *The Merseyside Guidelines for Health Impact Assessment: Second Edition*, 2001) nuostatas. Pateiktas metodas orientuotas į sveikatos determinantų pokyčių ir galimo sveikatos rodiklių (mirtingumo,

traumų paplitimo ir pan.) pokyčio prognozę, remiantis moksliniais tyrimais, ekspertų patirtimi, rekomendacijų dėl neigiamo poveikio mažinimo pasiūlymą.

Planuojant vėjo energetikos objektus nustatomi rizikos veiksniai, įvertinamas jų dydis ir palyginamas su ribinėmis vertėmis. Priimama, kad vėjo energetikos objektų galinčių įtakoti visuomenės sveikatą veiksnių atitikimas ribinėms vertėms užtikrina priimtina poveikį visuomenės sveikatai, nes ribinės vertės yra nustatytos, atsižvelgiant į šių veiksnių dozės –atsako vertinimus ir yra nekenksmingos žmonių sveikatai.

Vėjo energetikos sveikatos determinantų pokyčių keliami rizika nėra vertinama, jeigu sveikatą įtakojančių veiksnių vertės viršija ribines vertes nors ir trumpą laiko tarpą, nes reglamentuojantys teisės aktai nenustato trumpalaikio viršijimo galimybių.

### **3 Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo apimtis**

Atliekant individualų PVSV yra taikomi Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. V-491 patvirtinti Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniai nurodymai (Žin., 2004, Nr. 106-3947). Šie nurodymai iki Aprašo įsigaliojimo buvo neprivalomi, o įsigaliojus aprašui – privalomi, įskaitant ir skyrių numeraciją.

Poveikio visuomenės sveikatai ataskaitos struktūra, atitinkamai Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniams nurodymams yra ši:

#### **I. BENDRIEJI DUOMENYS**

1. Informacija apie ūkinės veiklos organizatorių (užsakovą): įmonės pavadinimas, adresas, kontaktinio asmens vardas, pavardė, telefonas, telefaksas.
2. Informacija apie ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai vertintoją: įmonės (įstaigos) pavadinimas, adresas, kontaktinio asmens vardas, pavardė, telefonas, telefaksas.
3. Ūkinės veiklos analizė
  - 3.1. Ūkinės veiklos pavadinimas, aprašymas.
  - 3.2. Veiklos vykdymo etapai (statyba, veiklos nutraukimas), jų terminai, eiliškumas.
  - 3.3. Numatomas veiklos vykdymo (objekto naudojimo) laikas.

3.4. Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo rengimo etapo sąsaja su planavimo ir projektavimo etapais.

#### 4. Regiono vietos analizė

4.1. Nagrinėjamos vietos geografinė ir administracinė padėtis, sklypo plotas. Pridedamas sklypo situacijos planas (kopija).

4.2. Žemės naudojimas.

4.2.1. Esama žemėnauda.

4.2.2. Vietovės infrastruktūra (apsirūpinimas vandeniu, atliekų tvarkymas).

4.2.3. Vietovėje esančios vertybės, pastatų išdėstymas.

4.2.4. Vietovės apsaugos, funkcinės zonos.

4.2.5. Teritorijų planavimo dokumentai. Pridedama ištrauka iš teritorijų planavimo registro (jei yra patvirtintas teritorijų planavimo dokumentas)

4.2.6. Privažiavimo keliai.

4.3. Ūkinės veiklos vietos įvertinimas

4.3.1. Vietovės svarba visuomeniniu požiūriu, ekonominė, archeologinė vietos reikšmė.

4.3.2. Vietovės ribos: su gyvenamąja aplinka, viešosios paskirties pastatais ir rekreacinėmis teritorijomis, kitais svarbiais objektais.

4.3.3. Sauga (policija, gaisrinės, greitosios pagalbos stotys), sveikatos priežiūros prieinamumas, kiti svarbūs su vieta susiję aspektai.

4.4. Veiklos lemiami fizinės aplinkos veiksnių, darančių įtaką sveikatai, pokyčiai

4.4.1. Taršos fonas, vykdomų monitoringų duomenys.

4.4.2. Avarių tikimybė, priemonės ypatingoms sąlygoms valdyti ir pasekmėms likviduoti.

4.4.3. Gaminama produkcija, naudojami energetiniai ištekliai (pavadinimas, kiekis per metus).

4.4.4. Naudojamos žaliavos, cheminės medžiagos, preparatai (pavadinimas, kiekis per metus, pavojingumas, rizika).

4.4.5. Statybos techninio projekto aplinkos apsaugos dalis (kopija).

4.4.6. Vykdomos ūkinės veiklos poveikio aplinkos orui vertinimo ataskaita (kopija).

## II. OBJEKTO SANITARINĖ APSAUGOS ZONA

5. Objekto sanitarinė apsaugos zona (aprašoma pagal Sanitarinių apsaugos zonų nustatymo ir priežiūros tvarką, patvirtintą Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. sausio 5 d. įsakymu Nr. 10 (Žin., 2001, Nr. 5-152).

5.1. Sanitarinės apsaugos zonos plotas.

5.2. Sanitarinės apsaugos zonos tikslinimas.

5.3. Žmonių, gyvenančių sanitarinėje apsaugos zonoje, skaičius.

## III. Esamos Visuomenės sveikatos būklės ir visuomenės sveikatai darančių įtaką veiksnių analizė

6. Visuomenės sveikatos ir aplinkos sveikatos analizė. (Analizuojami tik tie visuomenės grupių sveikatos ir aplinkos sveikatos rodikliai, kurie yra reikšmingi tiriamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai aspektu. Pagal galimybę ir reikalingumą analizuojami ir papildomi rodikliai. Rekomenduojama analizuoti mažiausiai paskutiniųjų 5 metų statistinius duomenis.)

6.1. Regiono gyventojų demografiniai rodikliai: gyventojų skaičius, tankumas, pasiskirstymas pagal amžių, lytį, gimstamumas, mirtingumas, mirties priežasčių struktūra, kūdikių mirtingumas, perinatalinis mirtingumas ir/ar kiti reikalingi rodikliai.

6.2. Gyventojų sergamumo rodiklių (sergamumas, nedarbingumo atvejų skaičius, pirminis invalidumas pagal priežastis) analizė.

6.3. Darbuotojų (jei veikla jau vykdoma ir planuojamas nagrinėti poveikis darbuotojų sveikatai) skaičius, pasiskirstymas pagal amžių, lytį, sergamumo, sergamumo su laikinu darbingumo netekimu analizė.

6.4. Sveikatai darančių įtaką veiksnių (aplinkos, gyvensenos, socialinių, psichologinių, sveikatos priežiūros prieinamumo) analizė, aplinkos sveikatos rodiklių, susijusių su nagrinėjama veikla, analizė.

6.5. Duomenų palyginimas su visos populiacijos duomenimis (rodikliai apskrities ir šalies lygiu vertinami kaip papildomi duomenys visuomenės sveikatos palyginamajai analizei atlikti atitinkamais lygmenimis).

#### IV. Poveikio visuomenės sveikatai prognostinis vertinimas

#### 7. Sveikatai darančių įtaką veiksnių ir rizikos grupių analizė

7.1. Sveikatai darančių įtaką veiksnių analizė. (Identifikuojami svarbiausi veiklos lemiami veiksniai ir poveikiai ir išnagrinėjami užpildant atitinkamą 1 lentelę.):

- Veiklos įtaka oro kokybei.
- Veiklos įtaka vandens ir maisto kokybei.
- Veiklos nulemta dirvožemio tarša.
- Atliekų susidarymas (kiekiai, kategorijos).
- Veiklos įtaka gyventojų būsto sąlygoms.
- Veiklos įtaka gyventojų saugai, susisiekimui, nelaimingų atsitikimų rizikai.

Informacija apie veiklos įtaką darbuotojų sveikatai (jei veikla jau vykdoma, pateikiami duomenys apie darbuotojus):

- Darbuotojų, kuriems privalomas sveikatos tikrinimas, sąrašas, nurodant kiekvieno darbuotojo profesiją ir jį veikiančius kenksmingus veiksnius.
- Darbuotojų, išklausiusių pirmosios pagalbos ir sveikatos mokymo kursą, skaičius.
- Darbuotojų saugos ir sveikatos būklės pasas (kopija), jei jis buvo išduotas pagal Įmonės darbuotojų saugos ir sveikatos būklės paso tipinės formos ir pildymo tvarką, patvirtintą Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. spalio 16 d. įsakymu Nr. A1-158/V-611 (Žin., 2003, Nr. 100-4503).
- Darbuotojų profesinės rizikos įvertinimas, jei jis buvo atliktas pagal Profesinės rizikos vertinimo nuostatus, patvirtintus Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro

ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. spalio 16 d. įsakymu Nr. A1-159/V-612 (Žin., 2003, Nr. 100-4504).

Jei veikla planuojama vykdyti, pateikiama aprašomojo pobūdžio informacija apie galimą veiklos poveikį darbuotojams, galimus profesinės rizikos veiksnius.

7.2. Rizikos grupių populiacijoje analizė. (Įvertinamas veikiamos populiacijos pasiskirstymas. Sudaroma atitinkama 2 lentelė, identifikuojamos svarbiausios rizikos grupės, ypač atkreipiant dėmesį į pažeidžiamas grupes (vaikus, pagyvenusius žmones, mažas pajamas turinčiuosius). Visuomenės rizikos grupės gali būti nagrinėjamos įvairiais aspektais: pagal amžių, lytį, šeiminių padėtį, išsilavinimą ir pan.)

7.3. Fizinės aplinkos veiksnių poveikio kiekybinis įvertinimas (rizikos vertinimas):

- Veiklos įtaka oro kokybei.
- Veiklos įtaka vandens ir maisto kokybei.
- Veiklos nulemta dirvožemio tarša.
- Veiklos įtaka gyventojų būsto sąlygoms (akustinis triukšmas, vibracija, kt.).
- Veiklos įtaka gyventojų saugai, susisiekimui, nelaimingų atsitikimų rizikai.

7.3.1. Žalingų veiksnių identifikavimas, pavojingumo nustatymas (Identifikuojami viršijantys leidžiami taršos lygiai, nustatyti higienos normose ir kituose teisės norminiuose aktuose, žalingi sveikatai veiksniai, įvertinamas taršos mastas, trukmė, poveikio sunkumas).

7.3.2. Dozės ir atsako įvertinimas.

7.3.3. Poveikio įvertinimas. (Įvertinamas poveikis bet kurioms žmonių grupėms, veikiamų asmenų skaičius, poveikio trukmė, vieta, poveikio sveikatai sunkumas.) Poveikio įvertinimas, remiantis vykdytais epidemiologiniais tyrimais, mokliškai pagrįstais įrodymais.

7.3.4. Rizikos apibūdinimas (informacijos apie riziką kompleksinis įvertinimas).

7.4. Kitų sveikatai darančių įtaką veiksnių (socialinių ekonominių, gyvenamosios, psichologinių) poveikio visuomenės sveikatai kokybinis įvertinimas:

- Veiklos įtaka vietovės darbo rinkai (naujų darbo vietų sukūrimas);

- Veiklos įtaka išsilavinimo galimybėms;
- Veiklos įtaka bendravimui ir kitiems socialiniams veiksniams;
- Galima veiklos įtaka psichologiniams veiksniams (pateikiama aprašomojo pobūdžio informacija);
- veiklos įtaka aplinkos estetiniam vaizdui;
- Galimas visuomenės nepasitenkinimas planuojama ūkine veikla, galimi konfliktai.
- Veiklos įtaka elgsenos ir gyvensenos veiksniams (tiriamų visuomenės grupių mitybos įpročiams, žalingiems įpročiams, fiziniam aktyvumui).

Veiklos įtaka sveikatos priežiūros ir socialinių paslaugų prieinamumui ir kokybei.

(Vertinimo metodas pasirenkamas atsižvelgiant į nagrinėjamos veiklos pobūdį, galimybes, poveikio ypatybes ir pan. Gali būti atliekama pasirinktinai gyventojų apklausa, prieš tai vykdytų epidemiologinių tyrimų, nustatančių ryšius tarp tam tikrų veiklos priemonių ir veiksnių sveikatos, analizė, tiriamosios teritorijos gyventojų ir nustatyta tvarka parinktos kontrolinės teritorijos (gyvenvietės) gyventojų atitinkamo sergamumo, mirtingumo ir kt. rodiklių palyginimas, simptomų (ligų) analizė, remiantis tiriamų asmenų savo sveikatos vertinimu ir medicininių įrašų patikrinimais).

7.5. Netikslumų, klaidų įvertinimas ir aprašymas.

7.6. Nagrinėjamos ūkinės veiklos poveikio atskiroms ūkio šakoms įvertinimas.

7.7. Poveikio ypatybių įvertinimas (užpildoma atitinkama lentelė), siekiant nustatyti identifikuoto ir išanalizuoto poveikio svarbą ir mokslinį pagrįstumą.

V. Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodų aprašymas

8. Panaudoti kiekybiniai ir kokybiniai poveikio vertinimo metodai.

9. Metodų paskirtis, tikslas, pasirinkimo priežastis.

10. Metodų tikslumas, objektyvumas, taikytos prielaidos, vertinimo problemos.

VI. Išvados ir rekomendacijos

11. Siūlomos planavimo alternatyvos, emisijos kontrolė, monitoringas ir pan.

12. Neigiamo poveikio visuomenės sveikatai sumažinimo priemonių (orientuotų į labiausiai veikiamas rizikos populiacijos grupes ar/ir susijusių su labiausiai veikiama sveikata lemiančiais veiksniais), paskatinimo ar kompensacinių priemonių aprašymas.
13. Pagrindiniai neigiamą poveikį mažinančių priemonių pasirinkimo argumentai.
14. Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo išvada.

#### **4 Lietuvoje atlikti vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimai, jų privalumai ir trūkumai**

UAB „Sweco Lietuva“ kreipėsi į visuomenės sveikatos centrus apskrityse, prašydama leisti susipažinti su vėjo elektrinių PVSV ataskaitomis, pateiktomis, įsigaliojus 2011 m. gegužės 13 d. Sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-474 (Žin., 2011, Nr. 61-2923) patvirtintam Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatyto poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų tvarkos aprašui. Šis PVSV atlikimo terminas buvo priimtas dėl to, kad galima būtų palyginti atliktus poveikio visuomenės sveikatai vertinimus, parengtus pagal vieningą metodiką.

Dauguma visuomenės sveikatos centrų apskrityse, išskyrus Klaipėdos VSC, nurodė, kad vėjo elektrinių PVSV nenagrinėjo (žr. 1 priedą).

Atsižvelgiant į nurodytą aplinkybę buvo įvertintos prieinamos planuojamų vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ir poveikio aplinkai pilnos ataskaitos, parengtos per pastaruosius 5 metus.

Įvertinimo rezultatai pateikti 3.1 lentelėje.

**4.1 lentelė. Vėjo elektrinių atliktų poveikio visuomenės sveikatai vertinimų privalumai ir trūkumai**

PŪV organizatorius ir PVSV pavadinimas	Rengėjas/ metai	PŪV apimtys	Triukšmas	Šešėliavimas	Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Konstrukcijos vientisumo pažeidimai	Vibracija I	Struktūriniai pažeidimai	Autotransporto eismo sauga	Aviacinė sauga	Ekologiniai aspektai	Kraštovaizdžio pokyčiai	Trikdžiai statybos metu	Bendruomenių gyvenimo kokybė	Vietinis ekonominis poveikis	Profesinė rizika	Modeliavimo įranga	Privalumai	Trūkumai
Juozas Sinkevičius. Vėjo elektrinių, Didžiosios Paluknės k., Skuodo r. sav. statyba ir eksploatavimas.	NVSPL / 2011	4 vėjo elektrinės po 250 kW galingumo	K	K	k	k	k	k	-	k	-	-	-	-	-	k	Triukšmas ir šešėlių mirgėjimas sumodeliuotas WindPRO version 2.6.1.252 programa	Nustatyta vėjo jėgainių poveikio atitiktis visuomenės sveikatos teisės aktams. Identifikuotos viršnorminio poveikio zonos. Išvados pagrindžiamos kiekybinio vertinimo rezultatais, kur tai įmanoma. Nurodytos neigiamo poveikio sumažinimo priemonės	Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nenurodyti informacijos šaltiniai. Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybė. Nenustatyta poveikio geografinė vietovė ir pažeidžiamos visuomenės grupės, kurių atžvilgiu tikėtini sveikatos netolygumai. Nepakankamai nagrinėjami socialiniai ir psichologiniai visuomenės sveikatos aspektai. Esama visuomenės sveikatos būklė apima regioną ir neatspindi veikiamos vietovės gyventojų sveikatos būklės. Neaiškus visuomenės dalyvavimas PVSV procese. Nenumatytos planavimo alternatyvos. Nevertintas poveikis socialiniams veiksniams. Nenustatyta sanitarinė apsaugos zona.
Vėjo jėgainių parko Pagėgių ir Lumpėnų seniūnijose Pagėgių savivaldybėje įrengimo ir veiklos poveikio aplinkai vertinimas. Bendras vėjo jėgainių parko pajėgumas – iki 90 MW, pagaminamos	Sweco Lietuva / 2012	30 vėjo elektrinių parkas, įrengiant reikiamą infrastruktūrą (privažiavimo kelius ir VE aptarnavimo aikštes, 20/110 kV transformatorinę pastotę, nutiesiant elektros kabelius nuo VE iki projektuojamos transformatorinės pastotės).	K	K	k	k	k	k	-	-	K	k	K	-	k	k	Triukšmas ir šešėlių mirgėjimas sumodeliuotas WindPRO versija 2.7	Detaliai pateiktos triukšmo modeliavimo prielaidos. Įvertintas planuojamas poveikis kartu su pastatytomis ar anksčiau suplanuotomis jėgainėmis. Numatytos planavimo alternatyvos. Išsamiai vertintas poveikis socialinei aplinkai, įskaitant poveikį gyventojų pajamoms.	Esama visuomenės sveikatos būklė apima regioną ir neatspindi veikiamos vietovės gyventojų sveikatos būklės. Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nenurodyti informacijos šaltiniai. Nenustatyta poveikio geografinė vietovė ir pažeidžiamos visuomenės grupės, kurių atžvilgiu tikėtini sveikatos netolygumai. Poveikio socialinei aplinkai vertinimas nesusietas su visuomenės sveikata. Nenustatyta sanitarinė apsaugos zona.

PŪV organizatorius ir PVSV pavadinimas	Rengėjas/ metai	PŪV apimtys	Triukšmas	Šešėliavimas	Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Konstrukcijos vientisumo pažeidimai	Vibracija I	Struktūriniai pažeidimai	Autotransporto eismo sauga	Aviacinė sauga	Ekologiniai aspektai	Kraštovaizdžio pokyčiai	Trikdžiai statybos metu	Bendruomenių gyvenimo kokybė	Vietinis ekonominis poveikis	Profesinė rizika	Modeliavimo įranga	Privalumai	Trūkumai
elektros energijos kiekis – 240 000 MW per metus. Vėjo elektrinės nuo 0,8 iki 7,5 MW galimumo.																			
UAB „VMT pajėgos“. Vėjo jėgainės Girkantų kaime, Kalvarijos sav., planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2008	Viena 250 kW galios vėjo elektrinė „Fuhrländer FL 250“. Bokšto aukštis 42 m, sparnuotės skersmuo – 29 m, modulinė transformatorinė.	K	K	-	k	-	-	-	-	-	k	-	k	-	-	Internetinė skaičiuoklė <a href="http://wiki.windpower.org/index.php/Sound_calculator">http://wiki.windpower.org/index.php/Sound_calculator</a> ; <a href="http://wiki.windpower.org/index.php/Shadow_calculator">http://wiki.windpower.org/index.php/Shadow_calculator</a>	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos.	Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nenurodyti informacijos šaltiniai. Neįvertinta esama aplinkos taršos ir visuomenės sveikatos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Neaiškus visuomenės dalyvavimas PVSV procese. Nenumatytos planavimo alternatyvos.
UAB „Vėjo pajėgos“. Vėjo jėgainių statybos Gailiūšių k., Babtų sen., Kauno r. poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2009	Dvi Danwin 27 225 29.0 tipo vėjo elektrinės 225 kW galios Bokštų aukštis 40 m, sparnuotės skersmuo – 29 m	K	K	-	k	-	-	-	-	-	k	-	K	-	-	Danish Wind Industry Association taikoma metodika ( <a href="http://www.talentfactory.dk/en/their/env/shadow/shadowc.htm">http://www.talentfactory.dk/en/their/env/shadow/shadowc.htm</a> ) Triukšmo skaičiavimo programinė įranga nenurodyta	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos. Atlikta gyventojų apklausa dėl planuojamų vėjo jėgainių poveikio sveikatai vertinimo. Surinkti mirtingumo duomenys žemiausiu administraciniu, t.y. seniūnijų lygmeniu.	Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nenurodyti informacijos šaltiniai. Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Nenumatytos planavimo alternatyvos.

PŪV organizatorius ir PVSV pavadinimas	Rengėjas/ metai	PŪV apimtys	Triukšmas	Šešėliavimas	Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Konstrukcijos vientisumo pažeidimai	Vibracija I	Struktūriniai pažeidimai	Autotransporto eismo sauga	Aviacinė sauga	Ekologiniai aspektai	Kraštovaizdžio pokyčiai	Trikdžiai statybos metu	Bendruomenių gyvenimo kokybė	Vietinis ekonominis poveikis	Profesinė rizika	Modeliavimo įranga	Privalumai	Trūkumai
Ronaldas Bakšys ir Linas Bakšys . Vėjo jėginių statybos Vyžių k., Juknaičių sen., Šilutės r. sav. poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2009	Dvi Enercon E-82 vėjo elektrinės po 2 MW galios, viena Enercon E-82 tipo 2 MW galios, viena Enercon E-33 tipo 330 kW galios. E-33 vėjo elektrinės bokšto aukštis – 50 m, sparnuotės skersmuo – 33,4 m, o Enercon E-82 vėjo elektrinių aukštis 98 m, sparnuotės skersmuo – 82 m.	K	K	-	k	-	-	-	-	-	k	-	K	-	-	Danish Wind Industry Association taikomą metodiką ( <a href="http://www.talentfactory.dk/en/our/env/shadow/shadowc.htm">http://www.talentfactory.dk/en/our/env/shadow/shadowc.htm</a> ) Triukšmo skaičiavimo programinė įranga nenurodyta	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos. Surinkti mirtingumo duomenys žemiausiu administraciniu, t.y. seniūnijų lygmeniu. Nustatant veiksnius įtakojančius visuomenės sveikatą nurodyti informacijos šaltiniai.	Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Nenumatytos planavimo alternatyvos. Neaiškus visuomenės dalyvavimas PVSV procese.
UAB „Vėjo pajėgos“. Vėjo jėginių statybos Juodonių k., Babtų sen., Kauno r. poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2009	Dvi Danwin 27 225 29.0 tipo vėjo elektrinės, kurių kiekvienos galia 225 kW. Vėjo elektrinių bokštų aukštis 40 m, sparnuotės skersmuo – 29 m.	K	K	-	k	-	-	-	-	-	k	-	K	-	-	Danish Wind Industry Association taikomą metodiką ( <a href="http://www.talentfactory.dk/en/our/env/shadow/shadowc.htm">http://www.talentfactory.dk/en/our/env/shadow/shadowc.htm</a> ) Triukšmo skaičiavimo programinė įranga nenurodyta	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos. Atlikta gyventojų apklausa dėl planuojamų vėjo elektrinių poveikio sveikatai vertinimo. Surinkti mirtingumo duomenys žemiausiu administraciniu, t.y. seniūnijų lygmeniu. Pateikti privalomojo sveikatos draudimo informacinės sistemos SVEIDRA duomenų bazės duomenys. Nustatant veiksnius įtakojančius visuomenės sveikatą nurodyti informacijos šaltiniai.	Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Nenumatytos planavimo alternatyvos.

PŪV organizatorius ir PVSV pavadinimas	Rengėjas/ metai	PŪV apimtys	Triukšmas	Šešėliavimas	Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Konstrukcijos vientisumo pažeidimai	Vibracija I	Struktūriniai pažeidimai	Autotransporto eismo sauga	Aviacinė sauga	Ekologiniai aspektai	Kraštovaizdžio pokyčiai	Trikdžiai statybos metu	Bendruomenių gyvenimo kokybė	Vietinis ekonominis poveikis	Profesinė rizika	Modeliavimo įranga	Privalumai	Trūkumai
UAB „Vėjo pajėgos“. Vėjo jėgainių statybos Muniškių k., Babtų sen., Kauno r. poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2009	Dvi Danwin A/S gamybos Danwin 27 225 29.0 vėjo elektrinės, kurių kiekvienos galia 225 kW. Vėjo elektrinių bokštų aukštis 40 m, sparnuotės skersmuo – 29 m.	K	K	-	k	-	-	-	-	-	k	-	K	-	-	Danish Wind Industry Association taikomą metodiką ( <a href="http://www.talentfactory.dk/en/their/env/shadow/shadowc.htm">http://www.talentfactory.dk/en/their/env/shadow/shadowc.htm</a> ) Triukšmo skaičiavimo programinė įranga nenurodyta	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos. Atlikta gyventojų apklausa dėl planuojamų vėjo elektrinių poveikio sveikatai vertinimo. Surinkti mirtingumo duomenys žemiausiu administraciniu, t.y. seniūnijų lygmeniu. Pateikti privalomojo sveikatos draudimo informacinės sistemos SVEIDRA duomenų bazės duomenys. Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nurodyti informacijos šaltiniai.	Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Nenumatytos planavimo alternatyvos.
UAB „Ekoproductas“. Vėjo jėgainės statybos Tinklų g. 7A, Panevėžio m. sav., poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	Valstybinis aplinkos sveikatos centras / 2009	Viena Vergnet GEV MP tipo 250 kW vėjo elektrinė. Bokšto aukštis 60 m, sparnuotės skersmuo – 28,5 m, dvi mentės. Prie vėjo elektrinės projektuojama transformatorinė.	K	K	-	k	k	-	-	-	-	k	-	k	-	-	Internetinė skaičiuoklė <a href="http://wiki.windpower.org/index.php/Sound_calculator">http://wiki.windpower.org/index.php/Sound_calculator</a> ; <a href="http://wiki.windpower.org/index.php/Shadow_calculator">http://wiki.windpower.org/index.php/Shadow_calculator</a>	Ataskaitos struktūra atitinka Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinius nurodymus. Apskaičiuota SAZ. Įvertinti socialiniai ir emociniai aspektai. Pateiktos poveikio mažinimo rekomendacijos. Surinkti mirtingumo duomenys žemiausiu administraciniu, t.y. seniūnijų lygmeniu. Nustatant veiksnius įtakančius visuomenės sveikatą nurodyti informacijos šaltiniai.	Neįvertinta esama aplinkos taršos padėtis planuojamoje teritorijoje ir jos gretimybėse. Nenumatytos planavimo alternatyvos.
UAB „PG FOOD“. Vėjo jėgainės statybos Laukuvos k.v. Vaitkaičių I k. Šilalės r. sav., poveikio visuomenės	UAB „Ekosistema“ / 2012	Viena 250 kW vėjo elektrinė	K	k	k	-	-	-	-	-	-	k	-	-	-	-		Apskaičiuota SAZ.	Gautas tik sprendimas dėl planuojamos ūkinės veiklos galimybių



PŪV organizatorius ir PVSV pavadinimas	Rengėjas/ metai	PŪV apimtys	Triukšmas	Šėšeliavimas	Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Konstrukcijos vientisumo pažeidimai	Vibracija I	Struktūriniai pažeidimai	Autotransporto eismo sauga	Aviacinė sauga	Ekologiniai aspektai	Kraštovaizdžio pokyčiai	Trikdžiai statybos metu	Bendruomenių gyvenimo kokybė	Vietinis ekonominis poveikis	Profesinė rizika	Modeliavimo įranga	Privalumai	Trūkumai
sveikatai vertinimas																			
UAB „Atenegro“. Keturių vėjo jėgainių statyba Vydutaičių k. Pagėgių sen., Pagėgių sav. poveikio visuomenės sveikatai vertinimas	UAB „Ekosistema“ / 2012	4 vėjo elektrinės po 500 kW ir transformatorinė pastotė	K	k	-	-	-	-	-	-	-	k	-	-	-	-		Apskaičiuota SAZ.	Gautas tik sprendimas dėl planuojamos ūkinės veiklos galimybių

„K“ - atliktas kiekybinis vertinimas

„k“ - atliktas kokybinis vertinimas

Taigi, įvertinus ribotai prieinamą informaciją apie vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai vertinimus bei patirtį, nustatytus trūkumus galima būtų apibendrinti taip:

- Iki įsigaliojant 2011 m. gegužės 13 d. Sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-474 patvirtintam Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatytų poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų tvarkos aprašui (Žin., 2011, Nr. 61-2923), būdavo atliekama visų planuojamų vėjo elektrinių poveikio visuomenės vertinimo atranka ir atskirų elektrinių ar jų grupių pilnas poveikio visuomenės sveikatai vertinimas, vykdant atitinkamą visuomenės sveikatos centro apskrityje sprendimą dėl atrankos. PVSV atranką vykdė fiziniai ir juridiniai asmenys, kuriuos šiam darbui paskyrė PŪV organizatorius arba pats PŪV organizatorius.
- Įsigaliojus minėtam Aprašui vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai vertinimas nebuvo atliekamas iki 2012-07-04 LR Vyriausybės nutarimu Nr. 809 patvirtintų Specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų pakeitimo, numatančio daugiau kaip 30 kW galingumo vėjo elektrinių sanitarinę apsaugos zoną.
- Šiuo metu vėjo elektrinių virš 30 kW galingumo poveikio visuomenės sveikatai vertinimas atliekamas, kuomet priimamas PAV atrankos sprendimas, kad poveikio aplinkai vertinimas neprivalomas.
- Vertintuose PAV, PVSV dokumentuose pateikiamas triukšmo ir šešėlių mirgėjimo kiekybinis įvertinimas. Kitų veiksnių vertinimas kokybiniai. Sanitarinė apsaugos zona nustatoma pagal triukšmo viršnorminio poveikio zoną.
- Šešėlių mirgėjimo trukmė nėra reglamentuojama, todėl jos poveikis visuomenės sveikatai vertinamas, atsižvelgiant į kitų šalių reglamentus ar priimtą praktiką.
- Poveikio visuomenės sveikatos vertinimo ataskaitose vėjo elektrinių infragarsas ir vibracija vertinama pagal mokslinės literatūros duomenis. Vadovaujantis Lietuvos higienos normomis kiekybinis šių veiksnių vertinimas galimas tik veikiančioms elektrinėms.
- Yra atliekami esamų vėjo elektrinių triukšmo infragarso matavimai, organizuojami pačių veiklos organizatorių arba pagal gyventojų skundus visuomenės centrų apskrityse. Tačiau dėl riboto prieinamumo, šie duomenys dažniausiai nepanaudojami vertinant naujai planuojamas elektrines.

		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

- Neįvertinama ir neišmatuojama esama aplinkos būklė planuojamų vėjo elektrinių gretimybėse
- Pagal šiuo metu galiojančią HN 33:2011 „Akustinis triukšmas. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ vėjo elektrinės neturi skleisti didesnio negu 45 dBA triukšmo lygio nakties metu gyvenamojoje aplinkoje. Anksčiau, t.y. iki 2011 m. planuotoms VE (kuomet galiojo Lietuvos higienos norma HN 33:2007 „Akustinis triukšmas. triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“) buvo taikoma didesnė, t.y. 55 dBA nakties triukšmo ribinė vertė artimiausioje gyvenamojoje aplinkoje. Taigi, anksčiau suplanuotos ir pastatytos elektrinės teoriškai gali neatitikti dabartinių triukšmo ribinių verčių. Tačiau visuomenės sveikatos centrams tiriant gyventojų skundus dėl vėjo elektrinių keliamo triukšmo itin retai būna nustatomi griežtesnių triukšmo ribinių dydžių viršijimai.
- Santykinai retai atliekamos gyventojų apklausos dėl požiūrio į vėjo energetikos plėtrą;
- Nevienodai išsamiai vertinami gyventojų sveikatą galintys įtakoti veiksniai – dažniausiai nevertinami arba paviršutiniškai vertinami veiksniai, kurių objektyvių duomenų nėra arba veiksniai priskiriami gamtinės aplinkos sferai (vibracija, infragarsas, autotransporto, aviacijos sauga, psichoemocinis poveikis, kraštovaizdis)
- Praktiškai nevertinamas poveikis nekilnojamojo turto vertei. Literatūros šaltiniuose nevienodai traktuojamas turto galimas nuvertėjimas, nors kai kuriose šalyse kompensavimas dėl turto nuvertėjimo yra įtvirtintas teisės aktais.
- Vėjo energetikos sveikatą įtakančių veiksnių ir poveikių pagrindimas paprastai gana paviršutiniškas, nenurodomi informacijos šaltiniai ir jų patikimumas.

Iš UAB „Sweco Lietuva“ turimos patirties galima teigti, kad visuomenei dėl naujai planuojamų vėjo elektrinių psichoemocinę įtampą kelia triukšmas, šešėlių mirgėjimas, tačiau labiausiai - veiksniai, kurie vertinami tik kokybiniu būdu: pvz., vibracija ir infragarsas, visuomenė dažnai būna įbauginta gąsdinančių straipsnių ir pasisakymų internete ir spaudoje. Svarbi yra ir informacijos apie vėjo elektrinių neigiamą poveikį sklaida iš visuomenės, kuri gyvena greta elektrinių ir jaučia jų neigiamą poveikį. Esama gyventojų nuogąstavimų dėl vėjo elektrinių triukšmo modeliavimo, kuomet nurodoma, kad triukšmo modeliavimui pasirinktos prielaidos yra neteisingos (pvz. pasirinktas

netinkamas vėjo greitis, kuris yra vienas iš svarbesnių faktorių, lemiančių triukšmo lygį; neįvertintas esamas foninis triukšmo lygis, kuris gali sumuotis su vėjo elektrinių keliamu triukšmu).

## II. PAGRINDINIAI VĖJO ENERGETIKOS POVEIKIO VISUOMENĖS SVEIKATAI VERTINIMO ASPEKTAI

Pagrindiniai vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatos aspektai nustatyti iš duomenų šaltinių pateiktų 4.2 lentelėje.

4.2 lentelė. Vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai duomenų šaltiniai

Eil. Nr.	Šaltinis	Vertinimo metodas	Identifikuoti ar vertinti veiksniai	Šaltinių skaičius
1	Wind Turbines and Health A Rapid Review of the Evidence July, 2010. The National Health and Medical Research Council (NHMRC) is Australia's Medical Research Council (NHMRC) Australia	Mokslinių tyrimų apžvalgos ir metaanalizės	Infragarsas Triukšmas Elektromagnetinė interferencija Šešėlių mirgėjimas Menčių blikčiojimas	28
2	Wind Turbine Sound and Health Effects. An Expert Panel Review, 2009. W. David Colby, M.D. Robert Dobie, M.D., Geoff Leventhall, Ph.D, David M. Lipscomb, Ph.D, Robert J. McCunney, M.D, Michael T. Seilo, Ph.D, Bo Søndergaard, M.Sc.	Mokslinių tyrimų apžvalgos ir metaanalizės Sisteminės mokslinių tyrimų ir PVSV apžvalgos	Triukšmas Infragarsas Žemo dažnio garsas	126
3	Public Health Effects of Siting and	Mokslinių tyrimų	Triukšmas	160

Eil. Nr.	Šaltinis	Vertinimo metodas	Identifikuoti ar vertinti veiksniai	Šaltinių skaičius
	Operating Onshore Wind Turbines, 2013. Publication of the Superior Health Council No. 8738	tyrimų apžvalgos ir metaanalizės	<p>Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas</p> <p>Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija</p> <p>Vibracija</p> <p>Struktūriniai pažeidimai</p> <p>Autotransporto eismo sauga</p> <p>Aviacinė sauga</p> <p>Ekologiniai aspektai</p> <p>Kraštovaizdžio pokyčiai</p> <p>Trikdžiai statybos metu</p> <p>Bendruomenių gyvenimo kokybė</p> <p>Vietinis ekonominis poveikis</p> <p>Profesinė rizika</p>	
4	Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, 2012. Massachusetts Department of Environmental Protection and Massachusetts Department of Public	Mokslinių tyrimų apžvalgos ir metaanalizės	<p>Triukšmas</p> <p>Vibracija</p> <p>Šešėlių mirgėjimas</p> <p>Ledo švaistymas</p>	101

Eil. Nr.	Šaltinis	Vertinimo metodas	Identifikuoti ar vertinti veiksniai	Šaltinių skaičius
	Health			

## 5 Vėjo energetikai būdingi sveikatos rizikos veiksniai, šių veiksnių apibūdinimas

### 5.1 Vėjo energetikos objektų pagrindinės technologinės charakteristikos

#### 5.1.1 Vėjo elektrinių modeliai ir konstrukcija

Vėjo elektrinėse vėjo energija paverčiama mechaniniu darbu ir kita energijos rūšimi. Vėjo elektrinės gali būti klasifikuojamos pagal vėjaračio tipą ir vėjaračio ašies padėtį. Pagal vėjaračio ašies padėtį, vėjo elektrinės būna vertikaliosios ir horizontaliosios ašies.

#### 5.1 pav. Vėjo elektrinių tipai (vertikalios ašies a ir b, horizontalios ašies – c)



a

b

c

Dažniausiai naudojamose horizontaliosios ašies elektrinės su mentiniais vėjaračiais.

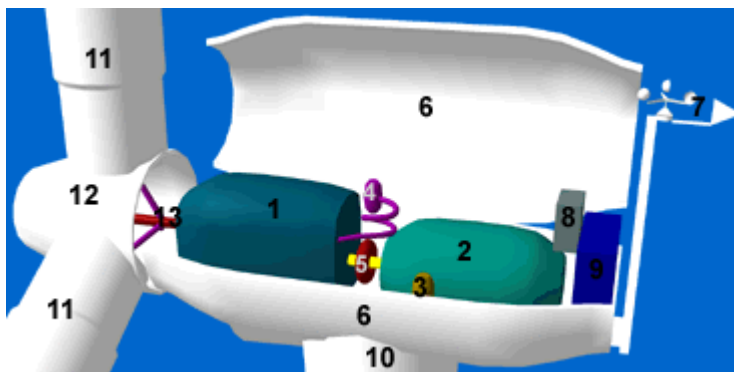
Vėjaračio dydį charakterizuoja darbo plotas, statmenas vėjo kryptčiai, kurį jis besisukdamas užima erdvėje, kartais vadinamas vėjaračio “šluojamuoju” plotu. Vėjaračio išvystoma galia mažai

priklauso nuo menčių skaičiaus. Svarbiausią reikšmę turi menčių forma, jų profilis, padėtis vėjo sraute ir vėjaračio darbo plotas.

Vėjo elektrinės dažniausiai susideda iš vėjaračio, pavarų dėžės, elektros generatoriaus, stabdžių sistemos, orientavimo pagal vėjo kryptį sistemos, reguliavimo sistemos (informacijos ir kontrolės bloką), bokšto (atramos ir pamato).

### 5.2 pav. Horizontaliosios ašies vėjo elektrinės konstrukcija

(<http://www.vejojegaines.lt/content/view/22/30/>)



1. Pavarų dėžė,
2. Elektrinis generatorius,
3. Nukrypimo nuo kurso mechanizmas,
4. Hidraulikos sistema,
5. Didelio greičio rankena su jos mechaniniu stabdžiu,
6. Korpusas,
7. Anemometras ir vėjomentė,
8. Elektroninis reguliatorius,
9. Aušinimo vienetas,
10. Bokštas
11. Rotoriaus ašmenys
12. Centras
13. Mažo greičio rankena

Vėjaračiai gali būti įvairiausių tipų ir konstrukcijų, tačiau šiuo metu daugiausiai naudojami trimenčiai horizontaliosios ašies vėjaračiai, su aerodinaminio profilio mentėmis. Menčių gamybai paprastai naudojamos polimerinės medžiagos, armuotos stipriu pluoštu.

Pavarų dėžės reikalingos tam, kad būtų padidintas sukimosi greitis. Elektrinių vėjaračiai paprastai sukasi gerokai mažesniu greičiu negu elektros generatorius, todėl tarp vėjaračio ir elektros



generatoriaus montuojama greitinanti pavara – multiplikatorius. Šiuo metu jau statomos didelės galios vėjo elektrinės (megavato ir daugiau), kuriose vėjaračiai tiesiogiai suka lėtaeigį elektros generatorių. Didesnėms vėjo elektrinėms kartais naudojami du generatoriai. Mažesnės galios generatorius naudojamas pučiant silpnesniam vėjui, didesnis - stipresniam. Mažesnio generatoriaus galia sudaro apie 20 % didesniojo galios. Paprastai naudojami kintamosios srovės generatoriai, o nuolatinės srovės generatoriai montuojami tik mažose elektrinėse, skirtose akumuliatoriams įkrauti. Stabdžiai naudojami vėjo elektrinei stabdyti, kai ji nenaudojama ir esant labai stipriam vėjui (virš 25 m/s). Stabdžiai būna mechaniniai, elektromechaniniai, hidromechaniniai ir aerodinaminiai. Mechaniniai stabdžiai statomi tarp vėjaračio ir pavarų dėžės arba tarp pavarų dėžės ir generatoriaus. Aerodinaminiam stabdymui mentės pasukamos apie savo ašį taip, kad mentės nustatymo kampas taptų neigiamas arba ant menčių viršūnių pritaिसomi antgaliai, kuriuos pasukus atsiranda stabdymo jėga. Elektrinei visiškai sustabdyti būtini mechaniniai stabdžiai. Mažos elektrinės stabdomos vėjaračį pasukant šonu į vėją.









Didelės galios elektrinėms orientuoti naudojami elektriniai ar hidrauliniai varikliai, valdomi mikroprocesoriais, pagal vėjo krypties daviklio signalus.

Horizontaliosios ašies vėjaračių sukimosi greitis reguliuojamas priklausomai nuo vėjo greičio, keičiant mentės nustatymo kampą. Didelės galios vėjo elektrinių mentės pasukamos specialiais varikliais, mažos galios vėjo elektrinių mentės valdomos išcentriniais reguliatoriais.

5.1.2 Šiuo metu gaminamų vėjo elektrinių galingumai, gamintojai, techninės specifikacijos  
Pagrindiniai vėjo elektrinių modeliai 2011 m. yra išvardinti pateikti 5.1 lentelėje.

**5.1 lentelė. Pagrindiniai vėjo elektrinių gamintojai ir modeliai 2011 m.**

Šalis	Gamintojas	Užimama rinkos dalis	Pateikta į rinką elektrinių galia, MW, 2011 m.	Instaliuotų elektrinių galia, GW
 Danija	Vestas	12.7%	5,217	50
 Kinija	Sinovel	9.0%	3,700	13

Šalis	Gamintojas	Užimama rinkos dalis	Pateikta į rinką elektrinių galia, MW, 2011 m.	Instaliuotų elektrinių galia, GW
 Kinija	Goldwind	8.7%		
 Ispanija	Gamesa	8.0%	3,308	24
 Vokietija	Enercon	7.8%	3,203	24
 JAV	GE Energy	7.7%	3,170	
 Indija	Suzlon Group	7.6% (Suzlon Energy (Indija) ir REpower (Vokietija))	3,116	20
 Kinija	Guodian United Power	7.4%	3,042	
 Vokietija	Siemens Wind Power	6.3%	2,591	6.7
 Kinija	Ming Yang	3.6%	1,500	

Šaltinis: IHS Emerging Energy Research. Gamesa Back in Wind Top-five as GE Drops Out - Analysts Global Wind Turbine Supply Market Share Evolution, 06 March 2012.

Stebima elektrinių galingumo didėjimo tendencija – statoma daugiau galingesnių elektrinių, senesnės mažiau galingos keičiamos galingesnėmis. Pastebėta, kad individualių elektrinių statytojai į Lietuvą įsiveža mažesnio galingumo naudotas elektrines. Kita tendencija – vėjo elektrinių konstrukcijos lengvėja.

Pagrindiniai vėjo elektrinių techniniai parametrai, įtakojantys jų poveikį aplinkai ir visuomenės sveikatai yra šie:

- Galingumas, kW, MW,
- Vėjaračio diametras, m,
- Kolonos aukštis, m,
- Vėjo elektrinės pritaikymas vėjo zonai ir vėjo klasei,
- Vėjaračio „šluojamasis“ paviršius m<sup>2</sup>,
- Menčių medžiaga,
- Vėjaračio sukimosi greitis aps./min.,
- Stabdymo sistema ir stabdymo sistemos reguliavimas vėjo atžvilgiu.

Šiuolaikinių galingų vėjo elektrinių bokštai paprastai yra gelžbetoniniai surenkami statybos vietoje. Santykinai bokštas yra sunkiausia dalis (5.2 lentelė).

#### 5.2 lentelė. Vėjo elektrinių komponentų charakteristikos

Komponentas	Įrenginio svorio dalis, %	Įrenginio kainos dalis, %
Vėjaratis	10-14	20-30
Krepšys ir įranga	25-40	25
pavarų dėžė	5-15	10-15
generatorius	2-6	5-15
Bokštas	30-65	10-25

Šaltinis: Dan Ancona and Jim McVeigh, 2001. Wind Turbine - Materials and Manufacturing Fact Sheet Prepared for the Office of Industrial Technologies, US Department of Energy By Princeton Energy Resources International, LLC.

Mažesnių elektrinių bokštai gali būti ir plieno konstrukcijų. Pagrindinis reikalavimas bokštui, kad jis turi būti stiprus, kad stabiliai išlaikyti vėjaratį su krepšiu ir jo įrangą bei, kad atlaikyti menčių sukimąsi. Siekiama tokios bokšto konstrukcijos, kad jo gabenimo kaštai būtų kuo mažesni.

Perspektyvoje lengvinant bokštus, jie gali būti gaminami iš plieno-betono konstrukcijos, stiklo pluošto kompozitinių monolitų arba stiklo pluošto kompozitinių monolitų ir betono konstrukcijos. Krepšiai dažniausiai gaminami iš stiklo pluošto, o mentės vidinės svorį suteikiančios metalinės sijos, apvelkamos daugiasluoksniu išoriniu apvalkalu, gaminamu iš kompozitinių medžiagų.

### 5.1.3 *Iprastiniai vėjo elektrinių planavimo ir veiklos vykdymo etapai ir jų charakteristikos*

Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo (Žin., 2011, Nr. 62-2936) 49 straipsnio 1 dalyje nustatyta, kad atsinaujinančių išteklių energiją naudojančių energijos gamybos įrenginių ir statinių projektai rengiami ir statybos darbai vykdomi laikantis Lietuvos Respublikos Aplinkos apsaugos įstatymo, Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo, Teritorijų planavimo įstatymo, Statybos įstatymo ir kitų teisės aktų nustatytos tvarkos ir reikalavimų.

Vėjo elektrinių statybai taip pat būtini leidimai plėtrai, kuriuos išduoda Ūkio ministerija. Techninės sąlygos ir leidimas vėjo elektrinės statybai išduodamos vietos savivaldybėje. Elektrinėms iki 10 metrų aukščio (iki 10 kW) nereikalingas joks leidimas.

STR 1.01.07:2010 „Nesudėtingi statiniai“ (Žin., 2010, Nr. 115-5903 su pakeitimais) prie nesudėtingų statinių priskiria:

I grupei - nuo 0,5 iki 10 kW galingumo vėjo elektrines,

II grupei - nuo 10 iki 30 kW galingumo vėjo elektrines.

Šis dokumentas taip pat apibrėžia ir didžiausią nesudėtingų statinių aukštį.

Vėjo elektrinei viršijant 10 metrų ribą (iki 15 m, iki 30 kW), reikia gauti vietos Savivaldybės supaprastinto statybos projekto patvirtinimą. Statant virš 15 m aukščio elektrinę, statybos leidimas yra privalomas. Leidimo vėjo elektrinės statybai pagrindą sudaro statinio projektas.

Vadovaujantis Žemės įstatymo pakeitimo įstatymu (Žin., 2004, Nr. 28-868) žemės sklypo, kuriame planuojamos vėjo elektrinės ar jų parkai turi atitikti pagrindinę tikslinę naudojimo paskirtį, naudojimo būdą bei pobūdį.

Žemės sklypo naudojimo būdas yra teritorijų planavimo dokumentuose numatyta veikla, kuri teisės aktų nustatyta tvarka leidžiama pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties žemėje. Žemės sklypų pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties, būdų ir pobūdžių specifikacijos yra

nurodytos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. kovo 17 d. Nr. D1-151 įsakyme „Dėl žemės sklypų pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties, būdų ir pobūdžių specifikacijos patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 41-1317 su vėlesniais pakeitimais).

Keičiant žemės sklypų pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį, būdus ir pobūdžius yra rengiami detalieji planai, kai sprendiniai neatitinka bendrojo plano sprendiniams.

Vadovaujantis Teritorijų planavimo įstatymu (Žin., 1995, Nr. 107-2391; 2004, Nr. 21-617; 2009, Nr. 159-7205. Nauja įstatymo redakcija nuo 2014-01-01, Žin., 2013, Nr. 76-3824 (2013-07-16) teritorijų planavimo dokumentai – kompleksinio (bendrieji ir detalieji planai) ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentai, kuriuose grafiškai ir raštu pateikiami teritorijų naudojimo, tvarkymo, apsaugos priemonių, teritorijų vystymo reikmių ir sąlygų sprendiniai.

Bendrasis planas – kompleksinio teritorijų planavimo dokumentas, kuriame pagal teritorijų planavimo lygmenį ir uždavinius nustatoma planuojamos teritorijos erdvinė struktūra ir teritorijos naudojimo privalomosios nuostatos ir reikalavimai bei apsaugos principai..

Savivaldybės lygmens bendrieji planai galioja neterminuotai.

Vietovės lygmens bendrieji planai rengiami savivaldybės lygmens bendruosiuose planuose nurodytoms prioritetinės plėtros teritorijoms – miestams, jų dalims, miesteliams, jų dalims, kaimų ir viensėdžių teritorijoms arba savivaldybės tarybai priėmus sprendimą atitinkamoje savivaldybės dalyje rengti savivaldybės dalies bendrąjį planą.



Vietovės lygmens bendrieji planai galioja tol, kol parengiami ir patvirtinami juos keičiantys to paties lygmens teritorijų planavimo dokumentai.

Savivaldybės lygmens ir vietovės lygmens bendrieji planai yra privalomi valstybės ir savivaldybių institucijoms ir suteikia teisę joms veikti planuojant lėšas ir rengiant detaliuosius planus.

Savivaldybės lygmens ir vietovės lygmens bendrieji planai privalomi visiems suplanuotoje teritorijoje veikiantiems fiziniams ir juridiniams asmenims ar kitoms organizacijoms, jeigu detalieji planai neparengti.

Savivaldybės lygmens ir vietovės lygmens bendrųjų planų uždaviniai:

- Suformuoti planavimo lygmenį atitinkančias teritorijos funkcinio ir erdvinio vystymo kryptis;

 <p>MOKSLAS · EKONOMIKA · SAUGLAUDA Kuriame Lietuvos ateitį</p>	 <p>ŠVIETIMAS MOKYMO IR TICŲ PREVENCIJOS CENTRAS</p>	<p>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas Galutinė ataskaita Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</p>
---	--	--

- Optimizuoti planuojamos teritorijos urbanistinę struktūrą, socialinę ir inžinerinę infrastruktūrą;
- Numatyti racionalaus žemės gelmių išteklių, žemės ūkio naudmenų, miškų, kitų gamtos išteklių išsaugojimo ir naudojimo, gamtinio karkaso ir ekologiškai pagrįstos žemės naudojimo teritorinės struktūros formavimo, gamtos ir nekilnojamojo kultūros paveldo, kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės išsaugojimo priemonės;
- Detalizuoti atitinkamų aukštesnio lygmens kompleksinio teritorijų planavimo dokumentų sprendinius.

Detalieji planai rengiami savivaldybės lygmens ar vietovės lygmens, jeigu jie parengti, bendruosiuose planuose nustatytoje urbanizuotose ir urbanizuojamose teritorijose, kai numatomas teritorijos vystymas ir (ar) kai urbanizuotose ir urbanizuojamose teritorijose keičiamas teritorijos naudojimo reglamentas (išskyrus šio straipsnio 4 dalyje nurodytus atvejus).

Detalieji planai galioja neterminuotai arba tol, kol parengiami ir patvirtinami juos keičiantys to paties lygmens teritorijų planavimo dokumentai.

Detalieji planai yra privalomi valstybės ir savivaldybių institucijoms ir suteikia teisę joms veikti planuojant lėšas. Detalieji planai privalomi visiems suplanuotoje teritorijoje veikiančioms fiziniams ir juridiniams asmenims ar kitoms organizacijoms.

Detalieji planai nerengiami:

- Neurbanizuotose ir neurbanizuojamose teritorijose. Tokiose teritorijose, vadovaujantis bendraisiais planais ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentais, pagal poreikį rengiami žemėtvarkos planavimo dokumentai (specialiojo teritorijų planavimo žemėtvarkos dokumentai arba žemės valdos projektai), miškotvarkos projektai, žemės gelmių naudojimo planai ar kiti specialiojo teritorijų planavimo dokumentai, kurie nustato viešųjų ir privačių subjektų ūkinės veiklos galimybes;
- Jeigu vietovės lygmens bendruosiuose planuose nustatyti visi detaliesiems planams privalomo teritorijos naudojimo reglamento reikalavimai;
- Teritorijose, kurioms parengti ir patvirtinti valstybei svarbių projektų teritorijų planavimo dokumentai, o jų sprendiniai yra pakankami statinių projektavimui. Statybos įstatymo

nustatyta tvarka arba juose nustatyti visi detaliesiems planams privalomo teritorijos naudojimo reglamento reikalavimai;

- Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo nustatytais atvejais;
- Lietuvos Respublikos sodininkų bendrijų įstatymo nustatytais atvejais statant statinius mėgėjų sodo teritorijose;
- Neurbanizuotose teritorijose, kuriose numatomas žemės ūkio veiklos plėtojimas.

Detaliųjų planų objektai yra:

- 1) Esamos arba naujai planuojamos miestų ir miestelių dalys, jų kvartalai;
- 2) Esamos arba naujai planuojamos kaimų kompaktiškai užstatytos teritorijos, jų kvartalai.

Detaliųjų planų uždaviniai yra:

- 1) Detalizuoti savivaldybės lygmens bendrajame plane ar vietovės lygmens bendrajame plane, jeigu jis parengtas, nustatytus teritorijų naudojimo privalomuosius reikalavimus;
- 2) Nustatyti užstatytų ir numatomų užstatyti teritorijų naudojimo reglamentus;
- 3) Suplanuoti optimalų planuojamos teritorijos inžinerinių komunikacinių koridorių tinklą;
- 4) Numatyti teritorijas socialinei infrastruktūrai;
- 5) Nurodyti specialiąsias žemės naudojimo sąlygas;
- 6) Numatyti priemones gamtos ir nekilnojamajam kultūros paveldui išsaugoti ir naudoti;
- 7) Numatyti teritorijas želdynų plėtrai, priemones jiems atkurti, esamų apsaugai ir naudojimui;
- 8) Suformuoti optimalią urbanistinę struktūrą.

Specialiojo teritorijų planavimo objektai yra funkcinio bendrumu pasižyminčios teritorijos:



- Žemės ūkiui, miškų ūkiui, žemės gelmių išteklių ir ertmių naudojimui ar kitai veiklai skirtos teritorijos;
- Inžinerinės infrastruktūros sistemos ar šių sistemų dalys;
- Saugomų teritorijų sistema ir jos dalys, nekilnojamojo kultūros paveldo vietovės ir jų apsaugos zonos, kompleksiniai nekilnojamojo kultūros paveldo objektai ir jų apsaugos zonos.

Specialiojo teritorijų planavimo uždaviniai pagal specialiojo teritorijų planavimo dokumentų rūšį:

- Sudaryti sąlygas racionaliam žemės, miškų, žemės gelmių išteklių ir ertmių naudojimui;
- Plėtoti susisiekiama komunikacijų, inžinerinių tinklų, energetikos sistemas ir kitą visuomenės poreikiams reikalingą inžinerinę infrastruktūrą ir numatyti jų plėtrai reikalingas teritorijas;
- Numatyti kraštovaizdžio, gamtos ir biologinės įvairovės apsaugos priemones;
- Nustatyti nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos ir veiklos plėtojimo nekilnojamojo kultūros paveldo vietovėse, kompleksiniuose nekilnojamojo kultūros paveldo objektuose ir jų apsaugos zonose paveldosaugos reikalavimus ir teritorijų ribas;
- Nurodyti specialiąsias žemės naudojimo sąlygas.

Specialiojo teritorijų planavimo dokumentų teisinė galia:

1. Patvirtinto valstybės lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumento sprendiniai yra privalomi rengiamiems teritorijų planavimo dokumentams, taip pat jie nustato teritorijos naudojimo, tvarkymo ir (ar) apsaugos priemones kitiems to paties ar žemesnio lygmens teritorijų planavimo dokumentams rengti.
2. Savivaldybės tarybos patvirtinti savivaldybės lygmens ar vietovės lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumentų (išskyrus specialiojo teritorijų planavimo žemėtvarkos dokumentus) sprendiniai konkretizuoja savivaldybės bendrojo plano sprendinius ir savivaldybės tarybos sprendimu specialiojo teritorijų planavimo dokumentai pripažįstami savivaldybės bendrojo plano sudedamąja dalimi. Kitų patvirtintų savivaldybės lygmens ar vietovės lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumentų sprendiniai derinami su atitinkamo lygmens kompleksinio teritorijų planavimo dokumentų sprendiniais, o rengiant, keičiant ar koreguojant savivaldybės lygmens bendrąjį planą integruojami į bendrojo plano sprendinius.
3. Neurbanizuotose ir neurbanizuojamose teritorijose parengti ir patvirtinti vietovės lygmens specialiojo teritorijų planavimo žemėtvarkos dokumentai ir žemės gelmių naudojimo planai privalomi juos patvirtinusiems subjektams, žemės sklypų valdytojams ir naudotojams, taip pat visiems suplanuotoje teritorijoje veikiančiams fiziniams ir juridiniams asmenims ar kitoms organizacijoms.
4. Neurbanizuotose ir neurbanizuojamose teritorijose pagrindinė žemės naudojimo paskirtis gali būti keičiama vietovės lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumentu arba žemės

		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

valdos projektu, jeigu pagrindinės žemės naudojimo paskirties keitimas neprieštarauja savivaldybės bendrajam planui.

Teritorijų planavimo dokumentai prieinami iš savivaldybių.

Statybos techninio reglamento STR 1.01.07:2010 „Nesudėtingi statiniai“ (Žin., 2010, Nr. 115-5903; 2011, Nr. 96-4531) priedo 1 lentelės 12 punkte nurodyta, kad mažesnės kaip 30 kW galios vėjo elektrinės priskiriamos prie nesudėtingų statinių. Tokios galios vėjo elektrinės (nesudėtingo statinio) aukščio ribojimas nenumatytas. Leidimas statyti nesudėtingą statinį (tame tarpe ir mažesnės kaip 30 kW įrengtosios galios vėjo elektrinę) nereikalingas, tačiau vadovaujantis Lietuvos Respublikos statybos įstatymo (Žin., 1996, Nr. 32-788; 2001, Nr. 101-3597; 2010, Nr. 84-4401) 20 straipsnio 1 dalies 6 punkto ir 23 straipsnio 1 dalies 4 punkto nuostatomis, statybos techninio reglamento STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“ (Žin., 2010, Nr. 116-5944; 2011, Nr. 61-2915) 6 priedo 3 punkte nurodytais atvejais (kai statoma valstybinėje žemėje, kai I grupės nesudėtingas statinys statomas kultūros paveldo objekto teritorijoje, kultūros paveldo vietovėje, kai statomas II grupės nesudėtingas statinys mieste, konservacinio prioriteto ar kompleksinėje saugomoje teritorijoje ir jų apsaugos zonose, paviršinių vandens telkinių apsaugos zonose, kultūros paveldo objekto teritorijoje, kultūros paveldo vietovėje, kultūros paveldo objekto ar kultūros paveldo vietovės apsaugos zonoje), nesudėtingo statinio (tame tarpe ir mažesnės kaip 30 kW įrengtosios galios vėjo elektrinės) statybai privaloma parengti supaprastintą statybos projektą ir gauti įgalioto valstybės tarnautojo rašytinį pritarimą nurodytam projektui. Kitais atvejais rašytiniai pritarimai nesudėtingo statinio supaprastintam projektui neprivalomi ir juos neprivaloma rengti. Statybos techninio reglamento STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“ (Žin., 2010, Nr. 116-5944; 2011, Nr. 61-2915) 11 priedo 5 punkte nurodyta, kad statant vėjo elektrinę mažesniu negu jos aukštis (įskaitant sparnų ilgį) atstumu iki gretimo sklypo ribos privalomas besiribojančių sklypų (teritorijų) savininkų ar valdytojų rašytinis sutikimas. Supaprastinto statybos projekto ekspertizė neprivaloma. (Valstybinė teritorijų planavimo ir statybos inspekcija prie aplinkos ministerijos, <http://www.vtpsi.lt/node/442>).

Teritorijų planavimo dokumentai registruojami ir saugomi tų teritorijų savivaldybėse.

#### 5.1.4 Reikalavimai vėjo elektrinių statybos vietai

Norint įvertinti konkrečios aikštelės tinkamumą vėjo elektrinių statybai, yra atliekami 6 – 12 mėn. trukmės vėjo greičio matavimai pasirinktoje vėjo elektrinės statybai aikštelėje (<http://mokslai.lt/referatai/referatas/vejo-ir-saules-energijos-puslapis10.html>). Parenkant vėjo elektrinės statybos vietą, būtina atsižvelgti į:

- žemės paviršiaus reljefą,
- kliūtis vėjui;
- vietovės šiurkštumą;
- kad vidutinis metinis vėjo greitis 10 m aukštyje būtų ne mažesnis negu 3,5 m/s.

Vėjo elektrinės statomos ten, kur yra pakankamai didelis vėjo greitis ir mažas jo turbulentiškumas. Vėjo turbulentiškumą sukelia sūkuriai, kurie atsiranda vėjui aptekant įvairias kliūtis. Vėjo greitis žymiai padidėja ant kalvų, kurių šlaitai lygūs ir neapaugę mišku. Didelę įtaką vėjo greičiui turi ir netoli vėjo elektrinės esantys pastatai ar pavieniai medžiai (<http://mokslai.lt/referatai/referatas/vejo-ir-saules-energijos-puslapis10.html>).

Akustinėms žemės paviršiaus savybėms (šiurkštumui) apibūdinti naudojamas žemės paviršiaus koeficientas, kuris yra skirtingas, apibūdinant skirtingo garso bangos sugeriamumo lygius. Mišką, žemės ūkio objektą, parką, dykynę apibūdina akustiškai sugeriantis paviršius. Grindinys, miesto ar pramoninė zona, vanduo ar ledas yra atspindintis paviršius ir tokia vietai taikomas atspindinčio paviršiaus koeficientas. Pastarojo taikymas įtakoja garso sklaidos parametrus, t.y. garso banga nukeliauja toliau, negu esant sugeriančiam paviršiui.

Jei yra pavienių kliūčių vėjui, elektrinės statomos nuo kliūties atstumu ne mažesniu kaip 18 - 20 šios kliūties aukščių arba vėjaratį pakeliant į tokį aukštį, kad jo apačia nuo žemės paviršiaus būtų ne mažesniu atstumu, kaip dvigubas kliūties aukštis. Nuo medžių eilės elektrinės statomos ne arčiau, kaip 2,5 medžių aukščiai arba iškeliant vėjaratį virš 3 medžių aukščių (<http://mokslai.lt/referatai/referatas/vejo-ir-saules-energijos-puslapis10.html>).

### 5.1.5 Vėjo elektrinių prijungimas prie elektros perdavimo tinklo

Planuojant vėjo elektrinę, kuri jungiama prie elektros perdavimo ar skirstomojo tinklo, gaunamos prisijungimo sąlygos ir elektros tinklo operatoriaus. Siekiant prisijungti prie perdavimo tinklo reikia kreiptis į elektros perdavimo sistemos operatorių LITGRID, prie skirstomųjų tinklų – į bendrovę LESTO teritorinius skyrius.

Prijungimo paslauga– perdavimo sistemos ar skirstomųjų tinklų operatoriaus teikiama paslauga, kurios metu elektros energijos vartotojų, gamintojų energetikos objektai (tinklai, įrenginiai, sistemos) prijungiami prie veikiančių energetikos įmonių objektų (tinklų, įrenginių, sistemų), didinama ar mažinama esamų vartotojų elektros įrenginių leistinoji naudoti galia, keičiama aprūpinimo elektros energija patikimumo kategorija ar įrengtas vienfazis atvadas trifaziu arba trifazis atvadas vienfaziu, vartotojų, gamintojų ar kitų asmenų pageidavimu perkeliama ar rekonstruojami operatoriams priklausantys energetikos objektai (elektros tinklai ir įrenginiai), elektros įrenginiai prijungiami prie elektros tinklų vienkartiniais renginiais, statybos laikotarpiui ar kitiems trumpalaikiams (ne ilgesniems kaip 5 darbo dienos) tikslams, taip pat prijungiami prie elektros tinklų laikinuose statiniuose esantys elektros įrenginiai.

Prijungimo tašku laikomi atitinkamos įtampos konkretūs skirstomųjų tinklų operatoriaus energetikos objektai (transformatorių pastotės, transformatorinės, skirstomieji punktai, elektros linijų atramos ir kt.), nuo kurių bus prijungiami plečiami ir/ar rekonstruojami tinklai (įrenginiai), būtini vartotojo elektros įrenginiams prijungti.

### 5.1.6 Vėjo elektrinių eksploatavimas ir techninė priežiūra

Vėjo elektrinių statyba yra gana greita. Statybos darbams naudojamos žemės kasimo mašinos (kolonas montavimui) bei aukštuminiai kranai. Pagrindinė statybos darbų problema yra didelių gabaritų dalių transportavimas į statybvieta, kuomet gali būti sustabdytas kito autotransporto eismas.

Vėjo elektrinių eksploatavimas galimas, jas priėmus naudoti. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimai vėjo elektrinėms neišduodami.

Garantinis vėjo elektrinės laikotarpis siekia 2-5 metus. Šiuolaikinės vėjo elektrinės numatytos 120000 valandų darbui per 20 metų. Tai atitinka 66% viso eksploatavimo laiko.

Eksplloatuojant vėjo elektrines atliekama jų techninė priežiūra ir remontas. Paprastai kontroliuojami parametrai:

- Vibracija (pavarų dėžės guoliai, generatoriaus guoliai, pagrindinis guolis).
- Tepalų pakankamumas, kai kurių detalių užteršimas tepalais, drėgmė).
- Termografija (karšti taškai, siekiant nustatyti elektros sistemos gedimus).
- Medžiagų fizinė būseną (įtrūkimai, pamatų būklė, tvirtinimai).
- Deformacijų matavimai.
- Akustiniai matavimai.
- Elektrinės sistemos matavimai.
- Proceso parametrų patikrinimas.
- Vizualinė apžiūra.

Eksplloatacijos rodikliai (vėjo greičio ir krypties ryšis su galia, vėjaračio sukimosi greičiu ir menčių palenkimu) tikrinami, stebint pagrindines vėjo elektrinių valdymo ir kontrolės priemones, kurios nukreiptos į:

- Galios reguliavimą, kad išgauti didžiausią energijos kiekį iš vėjo,
- Sukimosi greičio reguliavimas, užtikrinant elektrinės stabilumą,
- Apkrovos kontrolė, užtikrinant elektrinės konstrukcijos stabilumą.

Galios ir sukimosi greičio reguliavimas vykdomas 2 kontrolės sistemomis:

- Menčių polinkio.
- Generatoriaus sąsukos momento.

## 5.2 Vėjo energetikos rizikos veiksnių informacijos šaltiniai

Vėjo energetikai būdingi sveikatos rizikos veiksniai yra pateikiami nepriklausomų mokslininkų, mokslininkų atstovaujančių vėjo energetikos vystytojus bei juos jungiančias organizacijas, valdžios institucijų, bei greta elektrinių gyvenančių gyventojų. Susiformavo dvi skirtingos nuomonės dėl vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai, kurias atstovauja skirtingos interesų grupės, t.y. vėjo

energetikos vystytojai yra tos nuomonės, kad nėra mokslinių įrodymų dėl vėjo elektrinių poveikio sveikatai. Priešingai, prieštaraujantys vėjo elektrinių plėtrai gyventojai yra įsitikinę, kad greta gyvenamųjų teritorijų pastatytos vėjo elektrinės neigiamai įtakoja sveikatą. Dėl to racionalu yra vadovautis vėjo elektrinių poveikio sveikatai mokliškai pagrįstais įrodymais, kuriuos publikuoja valdžios institucijos ar jų įgaliotos organizacijos.

Iš 4.2 lentelėje nurodytų šaltinių, kuriuose pateikiama daugelio mokslinių duomenų apibendrinta informacija, nustatyti šie pagrindiniai veiksniai įtakoiantys visuomenės sveikatą, tai:

- Triukšmas,
- Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas,
- Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija,
- Vibracija,
- Struktūriniai pažeidimai,
- Autotransporto eismo sauga,
- Aviacinė sauga,
- Ekologiniai aspektai,
- Kraštovaizdžio pokyčiai,
- Trikdžiai statybos metu,
- Bendruomenių gyvenimo kokybė,
- Vietinis ekonominis poveikis,
- Profesinė rizika.

Informaciją apie veiksnius, darančius poveikį visuomenės sveikatai galima rasti ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. liepos 31 d. įsakymu Nr. 406 patvirtintose Planuojamos ūkinės veiklos (vėjo elektrinių įrengimo) poveikio aplinkai vertinimo rekomendacijose R 44–03 (Informaciniai pranešimai, 2003-08-09, Nr. 60-578 su vėlesniais pakeitimais):

- Vizualinis aspektas. Galimi kraštovaizdžio vizualiniai pasikeitimai įrengus vėjo elektrinių parką tiek elektrinių parko teritorijoje, tiek už jos ribų. Vėjo elektrinių parko reikšmė vizualinei vietos charakteristikai, o taip pat supančioms teritorijoms.
- Galimas vėjo elektrinių ar jų parko poveikis tradicinio kraštovaizdžio ar kitoms teritorijoms, turinčioms didelę gamtinę, mokslinę ir kultūrinę bei estetinę vertę, taip pat saugomoms teritorijoms, jose saugomų gamtinių ir kultūrinių vertybių prieinamumui, apžvelgiamumui. Galimas poveikis rekreacinėms teritorijoms ir regionams, rekreacinių išteklių sumažėjimas, poilsavimo sąlygų kaita, apžvalgos taškų pasiekiamumo, prieinamumo pablogėjimas.
- Galimas akumuliuojantis poveikis, pavyzdžiui, toks kaip planuojamo vėjo elektrinių parko artumas su kitais vėjo elektrinių parkais ir kita veikla toje teritorijoje, galimybė matyti vieną ar daugiau tokių vėjo elektrinių parkų iš pagrindinių apžvalgos taškų supančioje teritorijoje.
- Psichologinis aspektas. Vizualinis poveikis, sukliamas sparnų rotacijos, įskaitant šešėlių mirgėjimą ir sparnų spindėjimą. Galimas poveikis gretimuose sklypuose gyvenančių gyventojų sveikatai.
- Triukšmas. Vėjo elektrinių parko prognozuojamas triukšmo lygis, suminis triukšmo poveikis. Įvertintas ir apskaičiuotas atstumas nuo vėjo elektrinės ar vėjo elektrinių parko, už kurio neviršijami teisės aktais nustatyti triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje.
- Socialiniai–ekonominiai aspektai. Vietinės užimtumo galimybės, sukurtos darbo vietos ir netiesioginės pasekmės užimtumui, galimas poveikis nuosavybės vertei, infrastruktūrai, turizmo, ypač ekologinio turizmo, veiklai, žuvininkystei ir žvejybai, navigacijai, pasienio kontrolės užtikrinimui, ekstremalių situacijų likvidavimui prie pavojingų objektų. Galimas socialinis poveikis vietinei bendruomenei, esančiai vėjo elektrinių parko kaimynystėje, bendruomenės požiūris ir galimi konfliktai, dabartinių žemės naudotojų požiūris ir suvokimas. Galimas poveikis bendruomenės poreikiams naudojamose teritorijose, žvejybos plotų sumažėjimas, žvejybos sąlygų blogėjimas. Galimas vėjo elektrinių poveikis visuomenės sveikatai (pvz., triukšmo, elektromagnetinio lauko poveikis ir kt.) bei gyvenimo kokybei.

- Kultūros paveldas. Galimas tiesioginis ir netiesioginis (tarp jų – vizualinis, vibracijos) poveikis nekilnojamoms kultūros paveldo vertybėms, įskaitant archeologines vietas, įrenginių bei jiems būtinos infrastruktūros statybos, plėtimo, eksploatavimo, įskaitant ekstremalias situacijas (pavyzdžiui, griuvimo) metu. Galimybės pasiekti nekilnojamųjų kultūros paveldo vertybių teritorijas bei susipažinti su jomis.
- Turizmas ir rekreacija. Veiklos poveikis rekreaciniams ištekliams toje vietovėje (pvz., pakrantės teritorijos, stovyklavietės ir poilsio vietos, pažintiniai takai, apžvalgos aikštelės ir regyklos, jodinėjimo trasos ir kt.). Kraštovaizdžio vertybių panaudojimo turizmui bei rekreacijai galimybių pasikeitimai.
- Jūrinė aplinka. Įtaka jūrinei aplinkai, dugno reljefo pasikeitimai statybos metu ir po statybos užbaigimo, hidrodinamikos pokyčiai (įtaka srovių kryptims bei intensyvumui), nešmenų srauto pasikeitimai, galimi kranto linijos pasikeitimai, paplūdimių bei kopagūbrių erozija. Galimas poveikis žuvininkystei.

Planuojamos ūkinės veiklos (vėjo elektrinių įrengimo) poveikio aplinkai vertinimo rekomendacijose R 44–03 išvardinti aspektai nėra priskirtini prie veiksnių, kurie gali turėti tiesioginį poveikį visuomenės sveikatai, tačiau netiesiogiai dėl emocinių veiksnių bei gyvenimo kokybės (įskaitant ir vėjo elektrinių poveikį telekomunikacijų signalams, tokiems kaip radijo, televizijos ir mikrobangų perdavimas), poilsio resursų prieinamumo ir kitų aspektų gali įtakoti visuomenės sveikatą.

### 5.3 Triukšmas ir vibracija

Garsas yra apibūdinamas kaip slėgio kaita, sklindanti oru, dujomis ar skysčiais ir yra žmogaus suvokiamas klausos organu. Viršutinė girdimo garso dažnio riba siekia 20 kHz ir senstant mažėja, o apatinė riba didėja. Garsas kurio dažnis 20-200 Hz priskiriamas žemo dažnio garsui, o mažesnio kaip 20 Hz dažnio – infragarsui. Paprastai vadinamas negirdimu gana stiprus infragarsas iš tikrųjų gali būti girdimas.

Garso vienetai yra išreiškiami logaritmine skale.

Garso galia yra garso šaltinio galios ( $P_1$ ) ir etaloninės galios ( $P_0=10^{-12}$  W) santykis, išreiškiamas formule:

$$L_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_1}{P_0} \right)$$

Garso galia matuojama decibelais, tačiau atspindi šaltinio garso skleidimo galią.

Ne logaritminėje skalėje decibelų ir šio galios santykio atitikmuo būtų:

- 100 dB - 100000000000,
- 90 dB - 10000000000,
- 80 dB - 1000000000
- 70 dB - 100000000
- 60 dB - 10000000
- 50 dB - 100000 ir t.t.

Garso slėgis yra išmatuoto garso slėgio ( $P_{rms}$ ) ir etaloninio slėgio ( $P_{ref} = 0.0002$  microbarų, arba 20 mikropaskalių) santykis, išreiškiamas formule:

$$L_p = 10 \log_{10} \left( \frac{p_{rms}^2}{p_{ref}^2} \right) = 20 \log_{10} \left( \frac{p_{rms}}{p_{ref}} \right) \text{ dB,}$$

Ne logaritminėje skalėje šio santykio atitikmuo būtų:

- 100 dB 100000,
- 90 dB 31623,
- 80 dB 10000;
- 70 dB 3162;
- 60 dB 1000;
- 50 dB 316,2 ir t.t.

Girdimo garso slėgis siekia nuo 20  $\mu$ Pa (klausos slenkstis) iki 20-200 Pa (skausmo slenkstis), kas atitinka 1-1000,000 iki 1-10,000,000. Logaritminėje skalėje tai žymima 120-140 dB:

Garso slėgio lygis, 20  $\mu$ Pa atžvilgiu Garso slėgis

Garso slėgio lygis, 20  $\mu$ Pa atžvilgiu    Garso slėgis

120 dB	20 Pa
130 dB	63 Pa
134 dB	100 Pa
137.5 dB	150 Pa
140 dB	200 Pa

Kaip pateikta pirmiau girdimo garso slėgis sudaro didelį skaičių intervalą 1.....10000000. Tai nėra praktiška, todėl įvesta logaritminė skalė decibelais (dB). Kiekvienas slėgio padidėjimas 10 kartų atitinka 10 dB, pvz., 40 dB garso skirtumas rodo, kad garso slėgis padidėjo 100000 kartų.

Žmogaus klausa yra nevienodai jautri skirtingo dažnio vienodo slėgio garsams. Šis subjektyvus garso jutimo dydis yra vadinamas garsumu ir yra matuojamu fonais (pvz., priėmus standartinį dažnį 1000 Hz ir 60 dB garso slėgio lygį, garsumas sieks 60 fonų (fonas - nesisteminis garso garsumo lygio bematis vienetas; grynojo tono fonas sutampa su decibelu), kuriuos gali sudaryti ir kitokio dažnio bei garso slėgio garsas.

Matuojant garso slėgio lygį žmogaus klausos kontekste naudojami A, B ir C filtrai, atitinkamai mažo, vidutinio ir didelio garsumo garsams filtruoti. A filtras užtikrina 40 fonų garsumą, o C filtras – 100 fonų. Paprastai yra taikomas A filtras. Garso slėgis filtruotas A filtru vadinamas svertiniu garso slėgiu ir žymimas dBA.

Garso lygis gali būti atskiro įvykio (maksimalus ar vidutinis) ar tęstinės trukmės (paros dalimis, mėnesinis ar metinis). Europos parlamento ir komisijos direktyva 2002/49/EB 2002 m. birželio 25 d. dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo nustato  $L_{dvn}$  (paros) ir  $L_n$  (nakties) garso slėgio poveikio matavimo vienetus, triukšmo strateginiams žemėlapiams sudaryti aglomeracijose, apie pagrindinius kelius, pagrindinius geležinkelius ir apie stambius oro uostus. Šie lygiai atitinka metinius paros ir nakties triukšmo vidurkius.

$L_{dvn}$  (dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis) — triukšmo poveikio sukulto apibendrinto dirginimo rodiklis, apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$L_{dvn} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{diena}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{vakaro} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{nakties} + 10}{10}} \right)$$

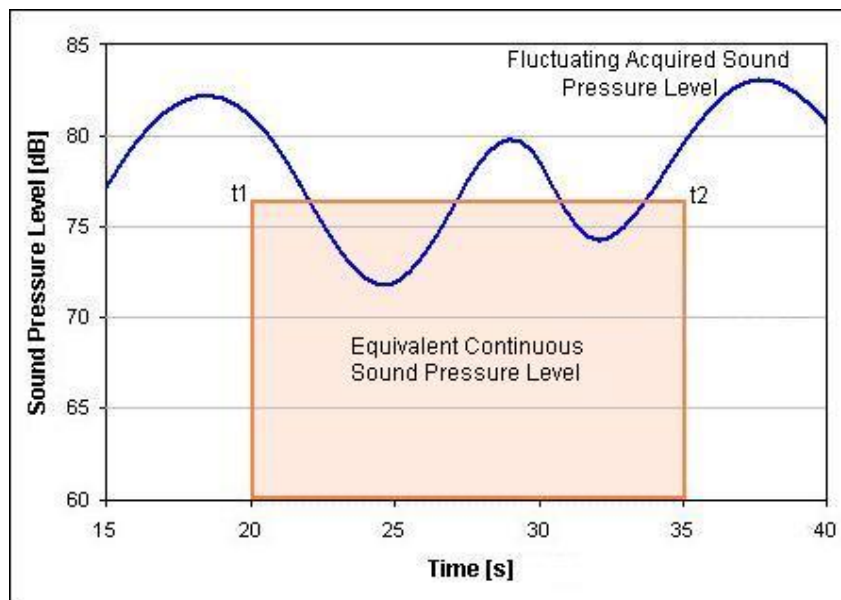
„Ldienos“ (dienos triukšmo rodiklis) — dienos laikotarpiu triukšmo poveikio sukkelto dirginimo rodiklis, vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas vienerių metų dienos laikotarpiui, kaip apibrėžta ISO 1996-2: 1987;

„Lvakaro“ (vakaro triukšmo rodiklis) — vakaro laikotarpiu triukšmo poveikio sukkelto dirginimo rodiklis, vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas vienerių metų vakaro laikotarpiui, kaip apibrėžta ISO 1996-2: 1987;

„Lnakties“ (nakties triukšmo rodiklis) — nakties laikotarpiu triukšmo poveikio sukkelto dirginimo rodiklis, vidutinis ilgalaikis A svertinis garso lygis, nustatytas vienerių metų nakties laikotarpiui, kaip apibrėžta ISO 1996-2: 1987.

Direktyva nedraudžia naudoti kitų triukšmo verčių. Iš kitų rodiklių dažniausiai naudojamas ekvivalentinis triukšmo lygis, kuris apibrėžiamas kaip tęstinis triukšmo lygis tam tikru laiko tarpu  $L_{eq}$ , kuriam būdinga kintanti amplitudė, kaip pavaizduota 5.3 pav.

5.3 pav. Ekvivalentinio garso slėgio diagrama



Šaltinis: Dirac Delta Consultants Ltd [diracdelta.co](http://www.diracdelta.co).

<http://www.diracdelta.co.uk/science/source/e/q/equivalent%20continuous%20sound%20level/source.html>

Kur:

Sound Pressure Level - garso slėgio lygis

Equivalent Continuous Sound Pressure Level – ekvivalentinis tęstinis garso slėgio lygis, dB.

Time – laikas, s.

Fluctuating Acquired Sound Pressure Level - kintantis faktinis garso slėgio lygis, dB.

Ekvivalentinio garso slėgio lygis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2}{p_0^2} dt \right]$$

$L_{eq}$  = ekvivalentinis garso slėgis, dB

$p_0$  = etaloninis slėgis = 20 μPa

$p_A$  = faktinis slėgis, Pa

$t_1$  = matavimo pradžios laikas  $t_2$  = matavimo pabaigos laikas

Maksimalus lygis atitinka kintančio garso slėgio didžiausią vertę matavimų periode.

Kelių šaltinių triukšmo lygiai tiesiogiai nesumuojami. Suminis triukšmo lygis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \log_{10} \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right) \text{ dB}$$

Kur:

$L_{\Sigma}$  = suminis garso slėgis,

$L_1, L_2, \dots, L_n$  = atskiro šaltinio garso slėgio lygis, dB.

### Vėjo elektrinių keliamas triukšmas

Vėjo elektrinės skleidžia skirtingus garsus. Mechaninių sistemų triukšmas gali turėti toninio triukšmo požymių. Šių šaltinių triukšmas paprastai yra mažesnis negu aerodinaminis triukšmas, sukiamas besisukančių menčių.

Menčių greitas sukimasis sukelia plataus dažnių spektro specifinės amplitudės garsą, geriausiai girdimą nakties metu, kuomet neveikia kiti triukšmo šaltiniai arba jie skleidžia silpnesnį triukšmą.

Oro turbulencija gali sąlygoti žemo dažnio garsus, dėl kurių artimiausi gyventojai girdi panašų į lėktuvų garsą.

Didesnių gabaritų vėjo elektrinės skleidžia daugiau žemo dažnio garsų, kurie išorinėje aplinkoje yra mažiau sugeriami negu aukšto dažnio garsai.

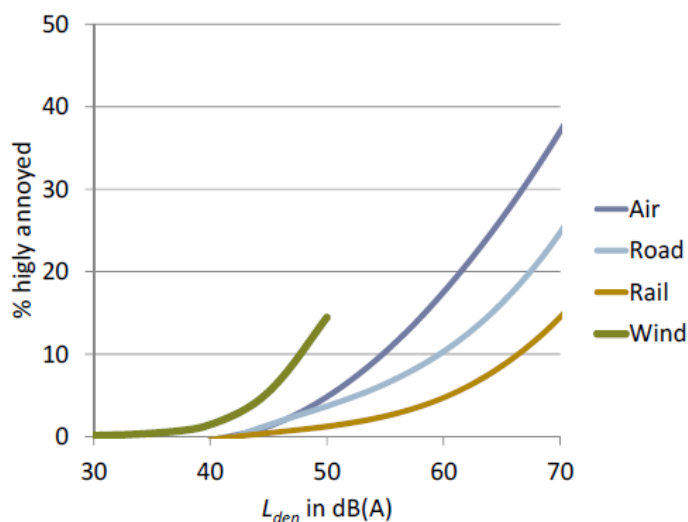
Triukšmo poveikis sveikatai apibūdinamas 2 mechanizmais:

- Sukelia kai kurias autonomines reakcijas, kaip kraujospūdžio padidėjimas, kvėpavimo suintensyvėjimas, širdies plakimo padažnėjimas, periferinės kraujotakos susilpnėjimas, galimas prabudimas iš miego.
- Sukelia stresui būdingas reakcijas dėl triukšmą patiriančių žmonių emocinės reakcijos į ilgalaikį triukšmo dirginimą.

Vėjo elektrinėms priskiriamas erzinantis ir miego sutrikimus sukeliantis poveikis. Būtina pažymėti, kad vėjo elektrinių triukšmo poveikis yra gana menkai ištirtas ir paprastai yra aiškinamas taip pat kaip ir kitų šaltinių triukšmo poveikis.

Ritmiškas garso pobūdis (tris kartus greitesnis už vėjaračio sukimosi greitį) lemia, kad vėjo elektrinių triukšmą galima lengvai identifikuoti aplinkoje, net esant stipriam kitų šaltinių foniniam triukšmui. Vėjo elektrinių sukiamas ritmiškas šiurenimas ar švytavimas gali trikdyti užmigimą. Vėjo elektrinių žemo dažnio garsai taip pat geriau identifikuojami aplinkoje. Manoma, kad dėl lengvesnio vėjo elektrinių kaip triukšmo šaltinio vėjo elektrinių erzinantis poveikis gyventojams pasireiškia dažniau, negu kitų šaltinių, pvz., autotransporto, esant vienodiems triukšmo lygiams gyvenamųjų namų aplinkoje. Danijoje atliktas tyrimas demonstruoja gyventojų didesnę susierzinimą dėl vėjo elektrinių triukšmo, palyginus su oro, geležinkelio ir automobilių transportu, žr. 5.4 pav.

#### 5.4 pav. Įvairių šaltinių triukšmo erzinančio poveikio dozės-atsako diagramos [19]



Kiti veiksniai, kurie lemia mažesnę gyventojų toleranciją vėjo elektrinių triukšmui yra tradicinis vėjo elektrinių montavimas paprastai tyliose kaimo vietovėse. Be to, vėjo elektrinių triukšmas yra neprognozuojamas dėl vėjo įtakos ir jis tęsiasi visą parą.

Triukšmas suprantamas kaip nepageidaujamas garsas (Pasaulinė sveikatos organizacija). Reakcija į triukšmą priklauso ir nuo žmogaus požiūrio į triukšmo šaltinį. Kuomet žmonės reiškia neigiamą požiūrį į vėjo elektrines pasireiškia taip vadinamas nocebo efektas, kuomet tikintis neigiamo poveikio didėja ir tikimybė jam pasireikšti.

Triukšmo poveikiai sveikatai grupuojami į 3 kategorijas:

1. Subjektyvūs poveikiai, pasireiškiantys erziniu, trukdymu ir nepasitenkinimu;
2. Kalbos, mokymosi ir miego trukdymas;
3. Fiziologiniai poveikiai kaip nerimas, spengimas ausyse klausos susilpnėjimas [19].

Daugelis tyrėjų nurodo, kad fiziologiniai efektai nėra būdingi vėjo elektrinių sukeliama triukšmui [19].

Karl Th. Kalveram erzimą priskiria stresui, kuomet žmogaus prisitaikymui yra keliama grėsmė. Žmogus privalo susidoroti su šia grėsme arba jo gebėjimas prisitaikyti bus pažeistas ir dėl to kils streso sukelti poveikiai sveikatai [19].

Yra manoma, kad, jaudindamasis dėl sveikatos, žmogus tampa neramus ir patiria stresą. Ši nuostata dažnai taikoma vėjo elektrinėms, kurios, manoma, objektyviai nekeltų pavojaus sveikatai. Tačiau žmonių nerimas dėl vėjo elektrinių galimo neigiamo poveikio [19] sukelia stresą ir visas jo pasekmes.

Manoma, kad vėjo elektrinės gali turėti tiesioginį erzinantį poveikį. Autoriai pažymėjo, kad miego sutrikimai, nerimo jausmas yra vėjo elektrinių triukšmo poveikio pasekmė, nors neatmetė galimybės, kad, kad miego sutrinkimus jaučiantys gyventojai vėjo elektrinių triukšmą įvardija kaip erzinantį [19].

Nustatyta, kad šansai girdėti triukšmą ir patirti triukšmo erzinantį poveikį didėja, kai vėjo elektrinės yra matomos, t.y. neigiamą triukšmo poveikį stiprina vizualinis stimulus [19].

Manoma, kad erzinantis poveikis turi stiprų ryšį ir su vėjo elektrinių neigiamu poveikiu kraštovaizdžiui, t.y. gyventojai mano, kad vėjo elektrinės subjaurojo jų pamėgtą kraštovaizdį, o tai juos erzina.

Nustatyta, kad kai gyventojai turi ekonominės naudos iš vėjo elektrinių triukšmo erzinantis poveikis pasireiškia rečiau [19].

Atlikus VE triukšmo ir artimiausių gyventojų savo sveikatos ir gerbūvio vertinimo tyrimus, nustatyta, kad nėra koreliacijos tarp 39 tirtų sveikatos rodiklių ir VE triukšmo [19]. Tačiau iš tirtų 754 asmenų 31% nurodė, kad VE triukšmas juos erzina, 36% nurodė, kad sutriko jų miegas, o 19% - kad jaučia nuovargį. Be to, tyrėjai nustatė, kad rizika jausti erzinantį VE poveikį yra didesnė kaimo vietovių gyventojams, o miestiečiai menčiau reaguoja į VE triukšmą.

Yra duomenų, kad triukšmas kaip streso šaltinis yra susijęs su išemine širdies liga, tačiau mokslinių tyrimų, kurie galėtų patvirtinti vėjo elektrinių sukeliama triukšmo ryšį su šia liga, nėra [19].

Nors dėl santykinai mažo duomenų kiekio sudėtinga identifikuoti pažeidžiamas visuomenės grupes, tačiau manytina, kad kaip ir kitų triukšmo šaltinių atveju labiausiai veikiama yra vidutinio amžiaus gyventojai, bei vaikai, ypač išskiriant moksleivius. Neigiamas triukšmo poveikis nustatomas, esant didesniems triukšmo lygiams negu vėjo elektrinės paprastai sukelia gyvenamosiose teritorijose, tačiau į pažeidžiamą visuomenę grupę patenka ir klausos problemų turintys gyventojai.

Dėl vėjo elektrinių triukšmo didesnio erzinančio poveikio manoma, kad vėjo elektrinių reglamentuojamas ribinis triukšmas turėtų būti 5 dBA mažesnis už kitų šaltinių reglamentuojamas triukšmo ribines vertes.

Infragarsas yra žmogui negirdimas garsas, kurio dažnis yra nuo 1 Hz iki 20 Hz (žmogaus ausis yra jautri garsui, kurio dažnis yra nuo 20 Hz iki 20000 Hz). Pagal Tarptautinės elektrotechnikos komisijos nuostatas infragarsu priimamas toks garsas, kai akustinių virpesių dažnis siekia apie 16 Hz. Pagal ISO standartą klausos slenkstis yra 20 Hz.

Infragarso šaltiniai yra įvairūs – natūralūs, kaip vėjas ar jūros bangų mūša, ir techniniai, kaip oro kondicionieriai ar transporto priemonės (lengvieji automobiliai, lėktuvai, vėjo elektrinės, vėdinimo ir vėsinimo sistemos). Kai kurie žmogaus organai taip pat skleidžia infragarsą: širdis – 27 - 35 dB, esant garso dažniui 20 - 40 Hz, o plaučiai – 5 - 35 dB, esant dažniui 150-600 Hz.

Dėl didelio garso bangų ilgio jis sklindi dideliu atstumu ir praktiškai nesušilpnėjęs gali praeiti pro sienas ir langus.

Infragarsą galima tik išmatuoti. Jis nėra modeliuojamas.

Vėjo elektrinės skleidžia ir 2 - 50 Hz dažnio vibraciją, sukliamą menčių sukamojo judesio. Vibracija paprastai yra labai silpna ir nekelianti pavojaus visuomenės sveikatai. Tačiau yra duomenų, kad vibracija ir triukšmas sąveikauja, t.y. vibracija didina triukšmo erzinantį poveikį. Lyginant vėjo elektrinių skleidžiamą infragarsą su kitų šaltinių infragarsu, nustatyta, kad gyvenamosiose vietovėse dominuoja autotransporto skleidžiamas infragarsas.

Kaip jau minėta infragarsas, kurio dažnis yra mažesnis kaip 16 Hz paprastai yra apibūdinamas kaip negirdimas, tačiau ir šio dažnio garsą kai kurie žmonės gali girdėti. Žemo dažnio triukšmas ir infragarsas gyventojų ir kai kurių tyrėjų yra nurodomas kaip vėjo elektrinių neigiamo poveikio sveikatai šaltinis. Tačiau eilėje mokslinių publikacijų pažymima, kad šiuolaikinės vėjo elektrinės, turinčios vėjaračio mentes atgręžtas prieš vėją, sukelia nereikšmingus infragarso ir žemo dažnio garsų lygius [19], skirtingai nuo elektrinių, kurių vėjaračiai montuojami kolonos užnugaryje, t.y. pavėjui. Be to, infragarsas yra natūralus gamtinės aplinkos veiksnys, susidarantis dėl oro turbulencijos, jūros bangavimo, vulkanų išsiveržimų. Infragarsą skleidžia ir eilė dirbtinių šaltinių, pvz., lėktuvai, automobiliai, įvairių mechaniniai įrenginiai [19].

Vokietijoje ir kitose Europos šalyse nebuvo nei vieno atvejo, kad VE projektas būtų sustabdytas dėl neatitikimo infragarso ir žemo dažnio garso reikalavimams. Taip pat nebuvo nei vieno atvejo, kad veikiančios VE būtų viršiję nustatytus infragarso ribinių dydžių reikalavimus. Europos šalyse VE sukeliamas infragarsas ir žemo dažnio garsas nekelia diskusijų, nes kompetentingų ekspertų yra nustatyta, kad šiuolaikinės VE skleidžia tik nereikšmingo stiprumo infragarsą.

Kaip nurodoma publikacijoje Wind Turbine Noise, Infrasound and Noise Perception. Anthony L. Rogers, Ph.D. Renewable Energy Research Laboratory University of Massachusetts at Amherst. January 18, 2006, esant labai stipriam vėjui infragarsas gali būti registruojamas 100 - 250 m nuo VE. Šių tyrimų metu buvo nustatytas tik 70 dB(A) infragarso stiprumas. Esant normalioms vėjo sąlygoms jis buvo 50 dB(A). Natūralus infragarso fonas esant stipriam vėjui (priklausomai nuo vietovės) taip pat yra maždaug toks pats kaip VE skleidžiamas infragarsas. Lenkijoje Zagórze atlikti VE infragarso tyrimai vėjo elektrinių parke su 15 Vestas V80 turbinomis, parodė, kad 100 m atstumu nuo turbinų G-svertinis garso lygis siekė 75 dBG. Kitas tyrimas Ontario mieste parodė, kad 60 m atstumu nuo 1,5 MW galios VE garsas siekia 80 dBG, o už 300 m - 67 dBG. Teigiama, kad mažesnis už žmogaus jutimo slenkstį infragarso lygis pasiekiamas per 100 m nuo pavienės VE, o 19 VE infragarsas žmonėms neįjuntamas jau už 400 m. Didesnio kaip 3,0 Hz dažnio tonai greitai silpnėja didėjant atstumui nuo infragarsą skleidžiančio objekto, todėl tolstant nuo šaltinio greičiausiai susilpnėja didesnio dažnio infragarso bangos.

Tačiau kaip nurodoma leidinyje Evaluation of the Scientific Literature on the Health Effects Associated with Wind Turbines and Low Frequency Sound moksliniais tyrimais buvo nustatyta, kad stiprus 50 Hz - 80 Hz dažnio triukšmas gali sukelti krūtinės paviršiaus rezonansinį vibravimą. Buvo nustatyta, kad mažos kūno masės asmenims infragarsas sukelia didesnę kūno paviršiaus vibraciją, tačiau nebuvo įrodyta, kad infragarso sukelta kūno paviršiaus vibracija pereitų į vidaus organus ir sukeltų kokius nors susirgimus. Vis dėlto, konstatuotas subjektyvių nemalonių pojūčių ryšys su kūno paviršiaus vibracija. Teigiama, kad žmonių psichologinis atsakas į žemo dažnio garsus (nemalonūs erzinantys pojūčiai) kyla ne tik dėl atitinkamo klausos atsako į žemo dažnio garsus, bet ir dėl sukeltos vibracijos.

Žmonių jautrumas garsui, ypač žemo dažnio, ženkliai skiriasi (Minnesota Department of Health, 2009). Literatūroje nurodoma, kad infragarsas, net jeigu nėra girdimais, sukelia fiziologinę reakciją, panašią į stresą. Yra aprašytas taip vadinamas vėjo elektrinių sindromas, pasireiškiantis nuo vėjo

elektrinių kenčiantiems žmonėms, lydymas vidinio pulsavimo jausmo, nervinio drebulio, nerimo, baimės, tachikardijos, pykinimo ir kt. simptomų [19]. Pabrėžtina, kad minėtieji simptomai nėra būdinti išimtinai vėjo elektrinių sukeliama stresui, bet ir bet kurios kitos kilmės stresui ir nėra specifiški infragarso ar žemo dažnio garsų poveikiui.

Taigi, moksliniai duomenys nerodo, kad vėjo elektrinių keliamas triukšmas būtų kuo nors ypatingas ar turėtų specifinį poveikį. elektrinių erzinantį poveikis nesiskiria nuo kitų triukšmo šaltinių poveikio. Vizualinis stimulus stiprina erzinantį poveikį.

Erzinantis poveikis apibrėžiamas kaip įvairaus laipsnio nemalonios savijautos jausmas. Pasaulinė sveikatos organizacija (PSO) triukšmo erzinantį poveikį sveikatai įvardina kaip organizmo morfologijos arba fiziologinių funkcijų pakitimus, dėl kurių sutrinka organizmo gebėjimai kompensuoti papildomų dirgiklių poveikį arba padidėja organizmo jautrumas kenksmingiems aplinkos veiksniams. Minėtieji poveikiai apima ilgalaikį ir trumpalaikį fizinį, psichinį ir socialinį žmogaus funkcionavimą. PSO trukdantį (erzinantį) poveikį traktuoja kaip sveikatą neigiamai veikiantį poveikį, kuris sukelia miego sutrikimus, dirglumą, darbingumo sumažėjimą.

Leidinyje „Evaluation of the Scientific Literature on the Health Effects Associated with Wind Turbines and Low Frequency Sound. (Prepared for Wisconsin Public Service Commission Docket No. 6630-CE-302. Exponent: Mark Roberts, M.D., Ph.D., Jennifer Roberts, Dr.PH, MPH, 2009) apžvelgti 156 moksliniai straipsniai iš PubMed (JAV Nacionalinės medicinos bibliotekos) duomenų bazės, nagrinėjantys vėjo elektrinių poveikį sveikatai. Atlikto vertinimo išvadose nurodoma, kad erzinantis poveikis nėra specifinės ligos ar specifinio poveikio rodiklis, bet atsakas į sąlygas ar situaciją, į kurią neigiamai reaguoja žmogaus receptoriai. Erzinantis poveikis gali būti įvairių rūšių (dėl kvapo, triukšmo, skonio, vizualinės taršos) ir skirtingai pasireikšti skirtingiems individams. Taigi, erzinantis poveikis nėra liga, o nespecifinis atsakas į dirgiklį.

Būtina pabrėžti, kad erzinančio poveikio vertinimas yra sudėtingas, dėl jo subjektyvaus pobūdžio, ypač tai pasakyta apie daug emocijų sukeliančias VE.

#### 5.4 Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas

Besisukančios vėjo elektrinės sukelia šešėlio mirgėjimą. Šešėlių mirgėjimą įtakoja vietinis kraštovaizdis, saulės spindulių intensyvumas, geografinė platumas, zenito kampas ir debesuotumas

(NASNRC Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects 2007, Independent Expert Panel 2012).

Tam tikromis geografinėmis ir paros meto sąlygomis saulės spinduliai krenta už vėjaračio ir meta šešėlį. Basisukančios mentės sukelia staigią šviesos ir tamsos kaitą metamo šešėlio zonoje, kurios dažnis priklauso nuo menčių sukimosi greičio, įtakojamo vėjo greičio ir vėjaračio dydžio bei tipo. Šis reiškinys yra būdingas šiaurinėms platumoms ir priklauso nuo saulės padėties horizonte, vėjo greičio ir krypties, atstumo nuo elektrinės iki pastato ir pan. Šešėliai susidaro nuo vėjo elektrinių šiaurės kryptimi.

Šešėlio dydis daugiausia priklauso nuo vėjaračio dydžio. Elektrinės aukštis turi ženkliai mažesnę reikšmę negu vėjaračio dydis. Esant didesniai bokšto aukščiui, bet mažesniai rotorui, šešėlis krenta ant didesnio paviršiaus ploto, tačiau trumpiau. Ir atvirkščiai dėl mažesnio bokšto, bet didesnio vėjaračio šešėlis kris ant mažesnio ploto, bet mirgėjimas truks ilgiau.

Kuomet šešėlis krenta ant gyvenamųjų pastatų mirgėjimas gali trukdyti gyventojams.

Mirgėjimas susidaro tik pastatų viduje ir yra matomas pro atidaryto lango plyšį. Taigi, šešėliavimas arba šešėlių mirgėjimas yra reiškinys, kuomet basisukančios VE mentės periodiškai meta šešėlį, kuris į pastatų vidų patenka per langus. Šešėlio susidarymas pavaizduotas 5.5 paveiksle.

### 5.5 pav. Vėjo elektrinės metamas šešėlis



Mirgėjimo susidarymas priklauso nuo šių veiksnių:

- Gyvenamojo namo vietos elektrinės atžvilgiu;
- Atstumo nuo VE - kuo toliau yra stebėtojas nuo VE, tuo yra mažesnis mirgėjimas, nes mentės pilnai neuždengia saulės. VE bokšto aukščio ir vėjaračio skersmens;
- metų ir dienos laiko;
- VE darbo trukmės šviesiu dienos metu;
- Tiesioginių saulės spindulių kritimo galimybes;
- Vėjo krypties.

Lietuvoje leistina šešėliavimo trukmė nėra reglamentuojama.

Įvertinus pasaulinę praktiką (<http://www.windpower.org/en/tour/env/shadow/index.htm>), nustatyta, kad daugelyje Europos šalių nėra taisyklių, pagal kurias būtų normuojama šešėliavimo įtaka gretimybių gyventojams. Vokietijoje atlikto tyrimo metu nustatyta, kad daugiau kaip 15 valandų per metus šešėlių mirgėjimo veikiami gyventojai nurodo sumažėjusią gyvenimo kokybę. Šio tyrimo pagrindu Vokietijoje buvo nustatyta rekomenduojamas ne didesnis kaip 30 val. per metus ir 30 min. per dieną šešėlių mirgėjimas [19].

Ir kitose šalyse yra rekomenduojama, kad 500 m zonoje nuo VE menčių rotacijos sukeltas šešėliavimas neviršytų 30 val. per metus arba 30 min. per dieną. Gyvenamai aplinkai priimtina (ne daugiau kaip 30 val.) šešėlių mirgėjimą sukelia VE išdėstytos apie 130 laipsnių abipus šiaurinės ašies ne mažesniu kaip 10 rotoriaus skersmens atstumu (Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. Department of Energy and Climate Change, London). Minėtos rekomendacijos yra pagrįstos Europos sąjungos finansuojamos organizacijos PREDAC (European Actions for Renewable Energies) tyrimais ir geriausia praktika pagal Belgijos, Danijos, Prancūzijos, Nyderlandų ir Vokietijos patirtį. Didesniu kaip 1000 m atstumu šešėlių mirgėjimą būtų sudėtinga pastebėti dėl šešėlio išsibarstymo.

Šešėlių mirgėjimui didesnis dėmesys yra skiriamas Europoje, negu Amerikoje, kurioje ši problema dėl geografinio išsidėstymo nėra tokia aktuali.

Manoma, kad mirgėjimo poveikis atitinka streso sukeltam poveikiui [19]. Kitas diskutuojamas poveikis yra epileptinių priepuolių pavojus šviesai jautriems asmenims (NAS-NRC Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects 2007). Ši epilepsijos forma yra santykinai reta,

pasitaikanti vienam asmeniui iš 4000. Priepuolius gali išprovokuoti tamsos ir šviesos kaita didesniu kaip 3 Hz dažniu, o paprastai net didesniu kaip 10 Hz dažniu (NAS-NRC Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects 2007). Šis principas taikomas ir televizijos transliacijoms, t.y. kad transliacijos metu mirgėjimas nebūtų dažnesnis negu 3 kartai per sekundę. Nurodytas mirgėjimo dažnis taikytinas ir apsaugai nuo vėjo elektrinių šešėlių mirgėjimo.

Šiuolaikinės vėjo elektrinės mirgėjimą sukelia mažesniu kaip 1.5 Hz dažniu. Tokį mirgėjimo dažnį galėtų sukelti trijų menčių vėjo elektrinės, besisukančios 60 aps./min. greičiu. Tačiau šiuolaikinės VE sukasi gerokai mažesniu greičiu, t.y. iki 20 aps./min. Didelės galios VE turi pranašumą prieš mažesnes, nes jų menčių sukimosi greitis yra dar mažesnis, todėl sukeliamas šešėliavimas ir galimas menčių blykčiojimas būna per retas, kad išprovokuotų epilepsijos priepuolį, todėl priepuolių nesukelia. Tačiau senesnių modelių mažesnės ir greičiau besisukančios elektrinės mirgėjimą gali sukelti šiuo požiūriu pavojingu dažniu. Atliktais skaičiavimais nustatyta, kad senesnio modelio elektrinės negalėtų sukelti priepuolių, jeigu būtų nutolintos devynių vėjo elektrinių aukščių (įskaitant rotorų) atstumu. Šiuo metu rekomenduojama statyti tik tokias vėjo elektrines, kurių mirgėjimas nebūtų dažnesnis kaip 2.5 Hz.

Būta nuogastavimų, kad šešėlių mirgėjimas gali būti pavojingas vairuotojams, tačiau mirgėjimo automobilio salone galimybė yra itin menka (UK Highways Agency 2007).

Be šešėliavimo galimas ir VE menčių blykčiojimas, kuomet saulės spindulys krenta ant besisukančių menčių atspindinčio paviršiaus.. Blykčiojimas gali erzinti artimiausius gyventojus, tačiau jo išvengti galima specialia antirefleksine menčių danga .

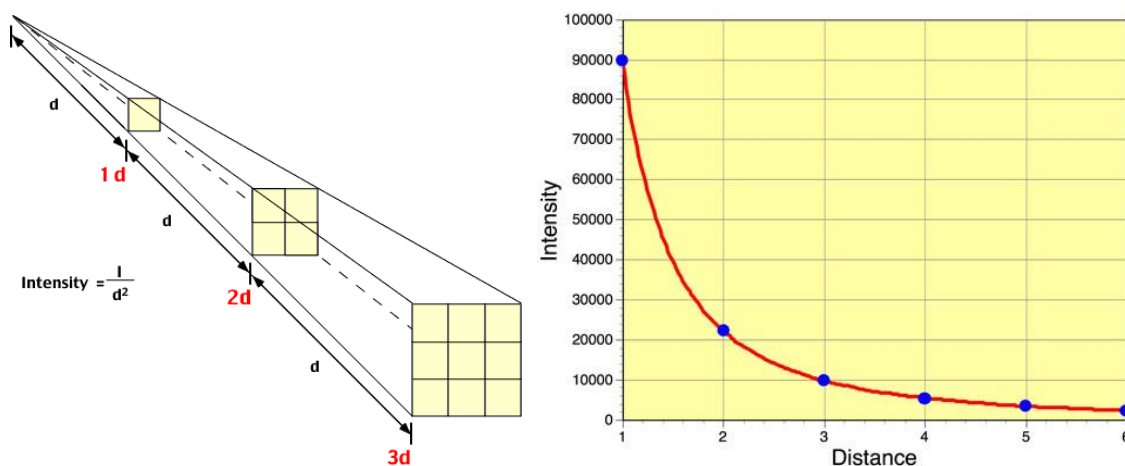
## 5.5 Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija

Elektromagnetinis laukas – tai elektrinių krūvių sukuriamas fizinis laukas, susidedantis iš laike kintančių elektrinių ir magnetinių laukų. Kisdamas laike elektrinis laukas sukuria magnetinį lauką, kuris savo ruožtu sukuria elektrinį lauką. Elektrinis ir magnetinis laukai vienas be kito egzistuoti negali.

Elektromagnetinė banga apibūdinama šiais parametrais: virpesių dažniu, bangų ilgiu, amplitude, sklaidimo greičiu, spinduliuotės stiprumu, poliarizacija. Virpesių dažnis – tai elektrinio lauko virpesių skaičius per sekundę (Hz). Bangos ilgis yra atstumas tarp dviejų artimiausių tos pačios fazės bangos taškų.

Elektromagnetinio lauko intensyvumas atvirkščiai proporcingas atstumo nuo šaltinio kvadratui, t.y. lygus  $I/d^2$ , kur  $I$  yra intensyvumas ( $W/m^2$ ) per  $1d$  atstumą arba intensyvumas. Tai yra tolstant nuo šaltinio elektromagnetinė spinduliuotė plinta ir silpnėja. Šią priklausomybę iliustruoja 5.6 pav.

### 5.6 pav. Elektromagnetinės spinduliuotės sklaida



(<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/6f.html>)

Būtina atkreipti dėmesį, kad intensyvumo mažėjimo kreivė nėra tiesinė.

Elektromagnetinis laukas gali būti natūralūs (gamtinis), arba sukurtas žmogaus veiklos. Gamtiniai elektromagnetinių laukų pavyzdžiai - tai žemės atmosferos elektrinis ir žemės magnetinis laukai, atmosferos iškrovų sukuriamos elektromagnetinės bangos, saulės ir kitų dangaus kūnų sklaidžiamas elektromagnetinis spinduliavimas.

Žmogaus veiklos sukurtus elektromagnetinių laukų šaltinius galima suskirstyti į tris grupes:

- Pirmoji grupė – tai butyje susidarantys elektromagnetiniai laukai (prie mikrobangų krosnelių, elektrinių viryklių, dėl mobiliųjų telefonų naudojimo ir pan.) bei elektromagnetiniai laukai nuo elektros perdavimo linijų. Po trifazės elektros perdavimo linija esantis elektrinis laukas stipriausias viduryje tarp dviejų atramų, nes dėl išlinkimo ten būna mažiausias atstumas nuo žemės. Magnetinio lauko stiprumas linijos aplinkoje priklauso nuo linijos apkrovos, t.y. nuo jos laidais tekančios srovės. Po linija sukurta magnetinė indukcija yra maždaug 10 mT vienam laidui tekančios srovės kiloamperui.

- Antroji grupė – tai įvairių dažnių neradiotechninės paskirties elektromagnetinių laukų šaltiniai pramonės įmonėse (galvaniniuose cechuose, prie elektros suvirinimo aparatų, elektros generatorių, transformatorinėse), medicinos ir mokslo įstaigose naudojami diagnostikos, gydymo ir fizioterapijos prietaisai. Medicinoje elektromagnetinės spinduliuotės šaltiniai naudojami arterijų sienelių judesių radiolokacijai, giluminiam kūno audinių įkaitinimui – diatermijai, kraujosruvų stabdymui ir audinių atskyrimui chirurgijoje, piktybinių auglių perkaitinimui mikrobangomis.
- Trečioji grupė – radiotechninės paskirties šaltiniai arba radijo siųstuvai. Stipriausi elektromagnetinių laukų šaltiniai yra radiotechninės paskirties generatoriai – siųstuvai (pvz., radiofoniniai, televizijos, radiolokaciniai, radijo ryšio ir kitos paskirties siųstuvai).

Pagal spinduliuojamą galingumą elektromagnetinių laukų šaltiniai skirstomi į aukšto, vidutinio ir žemo galingumo šaltinius. Radijo ir televizijos stočių elektromagnetinės spinduliuotės šaltinių galia yra nuo 100 kW (didelės galios) iki 100 W (vidutinės galios), o mobiliųjų telefonų – 1–2 W (mažos galios).

Pagal spinduliuojamą dažnį ir bangų ilgį nejonizuojanti radiacija sąlygiškai skirstoma į žemo dažnio (iki 100 Hz) elektromagnetinį lauką (1000 km ir ilgesnės bangos ilgio), radijo bangas (1000 km – 1 mm), infraraudonąją (šiluminę) spinduliuotę (1 mm – 0,78 mm), matomąją šviesą (0,78 mm – 400 nm), ultravioletinę spinduliuotę (400 nm – 100 nm).

Vėjo elektrinių atveju aktualus yra žemo dažnio elektros srovės sukuriamas elektromagnetinis laukas. Vėjo elektrinės vėjo energiją transformuoja į elektrą. Elektros srovė perduodama kabeliu nuo elektrinės prie elektros perdavimo tinklo 110 kV. Kabeliu tekėdama srovė sukuria silpną magnetinį lauką.

Didelės vėjo elektrinės gali sukurti elektromagnetinę interferenciją, jeigu patenka į kito šaltinio elektromagnetinės bangos sklidimo zoną. Dėl šios interferencijos gali sutrikti televizijos ir radijo bangų perdavimas. Ši problema sprendžiama statant retransliatorius ant vėjo elektrinės kolonos arba koreguojant transliacijos šaltinio darbą. Nurodoma, kad siekiant išvengti radijo ryšio sutrikimų tipinis atstumas nuo linijos jungiančios elektrinės mentes ir siųstuvą turi būti po 100 m abipus linijos.

Vėjo elektrinių skleidžiamas elektromagnetinis laukas gali įtakoti radarų ar bevielių ryšių veiklą. Šis reiškinys gali kelti problemų oro eismo kontrolei ir įtakoti aviacijos saugumą.

Esamomis žiniomis vėjo elektrinių elektromagnetinio lauko sklaida nėra visuomenės sveikatos aspektas, nes jų įrenginių skleidžiamas dėl elektromagnetinis laukas yra labai mažas.

Tačiau kai kuriose mokslinėse publikacijose nurodoma, kad gyventojų nusiskundimai dėl žemo dažnio garsų ir infragarsų poveikio atitinka simptomus, kuriuos sukelia taip vadinamas hiperjautrumas elektrai [19].

Elektros perdavimo linijų ypatingai mažo dažnio elektromagnetinio lauko poveikis sveikatai detaliam išnagrinėtas Pasaulinės sveikatos organizacijos 2007 m. leidinyje WHO Environmental Health Criteria 238 Extremely Low Frequency Fields ([www.who.int/emf](http://www.who.int/emf)). Leidinyje apžvelgta eilė epidemiologinių ir kitų tyrimų. Jų rezultatų pagrindu nustatyta, kad lėtinis žemo dažnio elektromagnetinio lauko (pvz. nuo elektros perdavimo linijų) poveikis gali būti susijęs su vaikų leukemijos rizikos padidėjimu. Tačiau konstatuojama, kad priežastinio ryšio įrodymų stinga.

Pagrindinis žemo dažnio elektromagnetinio lauko poveikio mechanizmas - tai neuronuose sukuriama tiesioginis elektrinis laukas, laisvieji radikalai ir įmagnetinimas. Elektrinis arba magnetinis laukas gali stimuliuoti nervų galūnes, kuomet lauko stiprumas sudaro tik kelis V/m. Silpnesnis laukas gali paveikti impulso perdavimą sinapsėje (neuronų jungtyje). Magnetinis laukas gali skatinti chemines reakcijas, kurių metu susidaro laisvieji radikalai, esant mažo stiprumo laukams, ir, atvirkščiai, slopinti jų susidarymą, esant didelio stiprumo laukams. Minėtas laisvųjų radikalų susidarymo padidėjimas stebimas, kuomet magnetinio lauko stiprumas yra ne mažesnis už 1 mT. Manoma, kad žemo dažnio magnetinio lauko poveikis yra silpnesnis už gamtinio magnetinio lauko stiprumą, kuris siekia 50  $\mu$ T, ir dėl to neturi reikšmingo biologinio poveikio.

Magnetito (geležies oksido) turintys kristalai nors ir labai mažais kiekiais, tačiau yra randami žmogaus audiniuose. Panašiai kaip ir laisvieji radikalai jie siejami su gyvūnų migravimui reikalinga orientacija ir navigacija. Dėl labai mažo magnetito kiekio smegenyse žmogaus organizmas nesugeba atpažinti silpno geomagnetinio lauko. Skaičiavimais nustatyta, kad apatinė magnetinio lauko poveikio magnetito kristalams riba sudaro 5  $\mu$ T.

Kiti biofizikiniai elektromagnetinio lauko poveikiai, pasireiškiantys cheminių jungčių nutraukimu, krūvį turinčių dalelių poveikiai, įvairūs rezonansiniai mechanizmai nėra reikšmingi, nes

gyvenamosios ar darbo aplinkos elektromagnetiniai laukai yra ženkliai mažesnio stiprumo, kad sukeltų šiuos poveikius.

Dėl elektros lanko iškrovų aukštos įtampos elektros perdavimo linijos sukuria debesis įkrautų jonų. Kai kurie tyrėjai teigia, kad dėl to ant odos ir kvėpavimo takuose kaupiasi oro teršalai, tačiau manoma, kad šis poveikis n nereikšmingas.

Visi pirmiau paminėti poveikiai neturi priežastinio ryšio su sergamumo padidėjimu. Minėti poveikiai gali pasireikšti darbo aplinkoje esant ženkliai didesniems elektromagnetinio lauko lygiams, negu įprastomis sąlygomis yra veikiami gyventojai.

## 5.6 Vibracija

Bendraja prasme visam kūnui perduodama vibracija sveikatai turi tokį poveikį:

- sukelia diskomforto ir nuovargio jausmą;
- kelia nerimą dėl statinio konstrukcijų pažeidimo;
- gali pabloginti matymą.

Minėtus poveikius dažniausiai sukelia tik gana stiprią vibraciją skleidžiantys įrenginiai jų operatoriams: transporto priemonės (oro, geležinkelio transporto), sunki mobili technika (Ann M. Nakashima. Performance and Health. A Review of Recent Literature. Defence R&D Canada – Toronto, 2004).

Daugelis mechaninių įrenginių skleidžia vibraciją dėl detalių mechaninių judesių. Vėjo elektrinėse vibraciją gali sukelti generatorius, besisukančios mentės ir kitos judančios dalys, kuomet yra nesubalansuotas atskirų dalių sukimasis judesys. Vibraciją gali sukelti ir netinkamas atskirų įrenginio dalių išdėstymas arba gedimai, kuomet išbalansuojamas besisukančių detalių darbas. Įrenginių vibraciją galima sumažinti specialiomis izoliacinėmis tarpinėmis, besisukančių dalių subalansavimu.

Dėl santykinai mažo svorio tenkančio ploto vienetui, langai yra vibracijai jautriausias pastatų elementas. Langų vibracija paprastai juntama, kuomet vibracijos dažnis siekia 1 - 10 Hz, o infragarso 1/3 oktavos vidurkio garso slėgis yra apytikriai 52 dB (11th International Meeting Low Frequency Noise and Vibration and its Control Maastricht The Netherlands 30 August to 1

September 2004. Do wind turbines produce significant low frequency sound levels? G.P. van den Berg University of Groningen – Science Shop for Physics Nijenborgh 4, 9747AG Groningen, the Netherlands g.p.van.den.berg@phys.rug.nl).

Vėjo elektrinių mechaninė vibracija yra labai maža: žeme perduodamos vibracijos bangos amplitudė siekia milijoninę milimetro dalį ir nekelia pavojaus žmonių sveikatai. (PROF PETER STYLES, President, Geological Society of London SAM TOON, Keele University, Staffordshire).

Vibracijos sklidimo greitis nuo vienos VE siekia apie 10 - 5 mm/s 1 km. Vibracijos greitis nuo 10 VE siekia apie 10 - 4 mm/s (InfraSound, Low Frequency Noise & Vibration from Wind Turbines. Dr Andy McKenzie Hayes McKenzie Partnership Ltd Salisbury & Machynlleth). Teigiama, kad 100 m nuo artimiausios VE vibracija yra 10 kartų mažesnė negu rekomenduojama pastatams, kuriuose vibracija yra nepageidaujama (pvz., tikslių matavimų laboratorijoms).

Taigi, VE ypač silpna vibracija poveikio artimiausiems gyventojams neturi. VE vibracija apskritai nėra priskiriama vėjo elektrinių sveikatos aspektams.

Daugelio mechaninių įrenginių vibracija yra reguliuojama standartais. ISO 10816 standartai, skirti vibracijos matavimo ir vertinimo sąlygoms ir procedūroms, yra skirti matuojant nesisukančioms ir neslenkamojo grįžtamojo judesio mašinų dalims vertinti, todėl nėra taikomi VE. Siekiant užtikrinti VE eksploatacijoje patikimumą ir kuo ilgesnę eksploataciją, Vokietijos Inžinierių asociacija (Verein Deutscher Ingenieure (VDI)) bendradarbiaudama su VE gamintojais parengė standartą VDI 3834, skirtą reguliuoti VE vibraciją. Šis standartas yra naudojamas sausumos VE, kurių galia nuo 100 kW iki 3 MW.

Vėjaračio sukimosi vibracija yra reguliuojama pagal DIN ISO 1940-1 standartą (Mechanical Vibration - Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state - Part 1: Specification and verification of balance tolerances (ISO 1940-1:2003)). Šis standartas nustato standžia jungtimi pritvirtintų rotorių skleidžiamą vibraciją, t.y. balansavimo pakankamumą, likutinio disbalanso patikrinimo metodus ir kt.

## 5.7 Struktūriniai pažeidimai

Vėjo elektrinių konstrukcija turi įtakos struktūrinių pažeidimų rizikai, dėl kurių galimi darbuotojų ar gyventojų susižalojimai. Nelaimingų atsitikimų pavojus kyla dėl ekstremalių klimatinių sąlygų:

uraganų ar stiprių vėjų ar pan. Pagrindinės struktūrinių pažeidimų priežastys (Caithness Windfarm Information Forum, 2013, <http://www.caithnesswindfarms.co.uk/accidents.pdf>):

- Menčių ar jų dalių atitrūkimai. Nutrūkusi mentė gali būti nusviesta net iki 1 km atstumo. Paprastai mentės gaminamos iš kompozicinių medžiagų be varžtų;
- Gaisrai dėl išorinių ar pačios elektrinės elektros sistemos darbo priežasčių;
- Konstrukcijos pažeidimai (pvz. turbinos nukritimas ar bokšto sugriuvimas);
- Ledo švaistymas;
- Transporto avarijos, gabenant didelių gabaritų dalis;
- Žala aplinkai (paukščių žūtis);
- Kitos priežastys (žaibas, elektros perdavimo sistemos gedimai ir kt.).

Teigiama, kad JK per pastaruosius 5 metus būta 1500 vėjo elektrinių pažeidimų atveju (<http://www.caithnesswindfarms.co.uk/accidents.pdf>). Taigi, tai nėra retas reiškinys.

Struktūriniai pažeidimai yra pavojingi – apie 7 - 8,5 proc. avarijų atveju būna žmonių mirčių Caithness Windfarm Information Forum, 2013. Apskaičiuota struktūrinių pažeidimų tikimybė siekia 1/1000 VE per metus. Gyvenamosiose vietovėse vidutinė individuali rizika siekia 1/ mln. per metus (t.y. 1 mirties atvejis iš 1 mln. riziką patiriančių gyventojų). Mentės atitrūkimo tikimybė vertinama kaip vienas atvejis, tenkantis 2400-20 000 VE per metus.

Dėl struktūrinių pažeidimų dažniausiai nukenčia elektrinių priežiūrą ir remontą vykdančios darbuotojai.

Kai kuriose šalyse vėjo elektrinės priskiriamos prie pavojingų įrenginių, kurių eksploatavimui išduodami leidimai. Lietuvoje vėjo elektrinės nepriskiriamos prie potencialiai pavojingų įrenginių (Lietuvos respublikos Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros įstatymas (Žin., 1996, Nr. 46-1116 su pakeitimais).

Didžiausias atstumas, kuriuo buvo nusviesta mentė sudarė 150 m, o mentės fragmentas - 500 m.

Šaltuoju metų laikotarpiu galimas menčių apledėjimas. Moderniose VE vibrosensoriai fiksuoja ledo menčių apledėjimą ir apledėjimo atveju stabdo VE darbą.

Vėjo elektrinės priskiriamos aukštybiniams pastatams. Užtikrinant vėjo elektrinių stabilumą iki aukštybinių pastatų statybos darbų atliekami žvalgybiniai inžineriniai geologiniai tyrimai pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.02: 2004 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymas Nr. 703 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.02: 2004 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“ patvirtinimo“ (Žin., 2004, Nr. 25-779) reikalavimus. Yra įvertinamos teritorijos inžinerinės geologinės sąlygos ir gruntų fizinės mechaninės savybės. Kalvų, upių slėnių ar raguvų šlaituose pasitaiko teritorijos su stačiais šlaitais: didesniu nei 25° žemės paviršiaus polinkiu ir didesniu nei 5 metrų šlaito aukščiu. Šiose teritorijose vykdant ūkinę veiklą, dėl statinių ar dinaminių apkrovų žemės paviršius gali prarasti stabilumą, gali suirti statinių pagrindai ir kilti griūčių pavojus. Nuošliaužos vystosi tiek gamtiniuose, tiek žmogaus veiklos suformuotuose šlaituose. Informacija apie įvykusias ar besivystančias nuošliaužas yra kaupiama ir saugoma Valstybinėje geologijos informacinėje sistemoje (GEOLIS, posistemis „Procesai ir reiškiniai“).

## 5.8 Autotransporto eismo sauga

Manoma, kad vėjo elektrinės dėl struktūrinių pažeidimų, ledo švaistymo, dėmesio prikaustymo, turbulencijos, triukšmo, blykčiojimo gali kelti ir eismo saugos problemas [19]. Dėl minėtų priežasčių nuo kelio nuvažiuojančios transporto priemonės gali atsitrekti į arti kelio pastatytą vėjo elektrinę. Tačiau tokių atvejų yra registruojama labai mažai.

Manoma, kad saugus atstumas nuo transporto objektų (kelias, geležinkelis ir pan.) turi sudaryti VE griuvimo atstumą plus 10 proc. (The Potential Health Impact of Wind Turbines, 2010. Chief Medical Officer of Health (CMOH) Report).

Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas 1992 m. gegužės 12 d. Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“ (Žin., 1992, Nr.22-652 su pakeitimais) nustato kelių apsaugos zonas, kurių pločiai priklausomai nuo kelio reikšmės yra:

- magistralinių kelių - po 70 metrų;
- krašto kelių - po 50 metrų;
- rajoninių kelių - po 20 metrų;
- vietinės reikšmės kelių - po 10 metrų.

Kelių apsaugos zonose draudžiama bloginti matomumą, akinti eismo dalyvius, tuo keliant pavojų eismo dalyviams. Šiuo pagrindu vėjo elektrinių statyba kelių apsaugos zonose neleidžiama.

## 5.9 Aviacinė sauga

Kaip jau minėta vėjo elektrinės gali turėti poveikį radijo ryšio perdavimui. Dėl to kyla ryšio sutrikimų su civilinės ar karo aviacijos radarais pavojus [19].

Veikiančios vėjo elektrinės gali iškreipti radarų ekranų vaizdą ir apsunkinti orlaivių eismo kontrolę. Yra žinoma, kad kai kurie oro uostai taiko priemones šių trukdžių prevencijai, t.y. nustato saugius atstumus iki oro uostų, bei įdiegia programinę įrangą, kuri filtruoja trukdžius. Šios rizikos mažinimo priemonės užtikrina, kad vėjo elektrinių keliama rizika būtų sumažinta iki priimtinos.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas 1992 m. gegužės 12 d. Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“ (Žin., 1992, Nr.22-652 su pakeitimais) nustato aerodromų apsaugos zonas, kuriose nesuderinus Lietuvos Respublikos Vyriausybės nustatyta tvarka su Civilinės aviacijos administracija ir (ar) kariuomenės vadu (karinių aerodromų apsaugos zonoje), draudžiama statyti, rekonstruoti ir įrengti oro ryšių, aukštos įtampos elektros tiekimo linijas, objektus, skleidžiančius radijo bei elektromagnetines bangas, pramonės ir kitus objektus, dėl kurių veiklos blogėja matomumas, taip pat objektus, spinduliuojančius šviesą ir galinčius kelti pavojų orlaivių skrydžių saugai bei bet kokius kitus objektus, esančius iki 300 metrų atstumu nuo aerodromo kilimo ir tūpimo tako ir aerodromų prieigų zonose – nepriklausomai nuo objektų aukščio; iki 5,1 kilometro atstumu – 45 metrų ir aukštesnius (aerodromo kontrolės taško atžvilgiu); iki 15 kilometrų atstumu –100 metrų ir aukštesnius (aerodromo kontrolės taško atžvilgiu).

## 5.10 Ekologiniai aspektai

JAV Nacionalinės akademijos Nacionalinė taryba (National Research Council of the National Academies of the USA) parengė vėjo elektrinių poveikio gamtinei aplinkai ataskaitą (NAS-NRC Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects 2007), kurioje nurodė, kad vėjo elektrinės ir jų parkai turi neigiamą poveikį vietinei gamtinei sistemai, jos buveinėms ir gyvūnų rūšims.

Svarbiausias poveikis yra žvirblinių, plėšriųjų paukščių ir šikšnosparnių žūtis dėl susidūrimų su vėjo elektrinėmis (ypač jų mentėmis) ar dėl oro verpetų, susidarančių už elektrinių. Yra duomenų,

kad gyvūnų žūties prognozės modeliai nevysiškai tiksliai koreliuoja su faktiniais duomenimis. Todėl vėjo elektrinių operatoriams rekomenduojama vykdyti ekologinį monitoringą ir stebėti minėtų gyvūnų žūtį.

Vadovaujantis Lietuvos respublikos aplinkos ministro 2010 m. lapkričio 29 d. įsakymu dėl Lietuvos respublikos aplinkos ministro Nr. D1-955 2003 m. liepos 31 d. įsakymo Nr. 406 „Dėl planuojamos ūkinės veiklos (vėjo elektrinių įrengimo) poveikio aplinkai vertinimo rekomendacijų R 44-03 patvirtinimo“ pakeitimo (Žin., 2010, Nr. 142-7313) planuojant įrengti vėjo elektrines ar jų parkus, turi būti laikomasi:

- Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo (Žin., 1993, Nr. 63-1188; 2001, Nr. 108-3902) nuostatų dėl gamtiniuose ir kompleksiniuose draustiniuose, valstybiniuose parkuose draudimo statyti naujas vėjo elektrines;
- Lietuvos Respublikos laukinės gyvūnijos įstatymo (Žin., 1997, Nr. 108-2726) nuostatų dėl laukinių gyvūnų apsaugos jų trumpalaikio apsistojimo vietose ir migracijos keliuose;
- Lietuvos Respublikos saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių įstatymo (Žin. 1997, Nr. 108-2727; 2009, Nr. 159-7200) nuostatų dėl saugomų rūšių apsaugos;
- Lietuvos Respublikos pajūrio juostos įstatymo (Žin., 2002, Nr. 73-3091) nuostatų dėl statinių statymo ribojimo ir pajūrio juostos akvatorijoje natūralaus dugno reljefo apsaugos ir nešmenų pusiausvyros užtikrinimo;
- tarptautinių susitarimų ir konvencijų (kraštovaizdžio, biologinės įvairovės, kultūros ir gamtos paveldo apsaugos, jūros apsaugos srityse) bei nacionalinių teisės aktų (kraštovaizdžio, biologinės įvairovės, jūros krantų apsaugos, visuomenės sveikatos saugos, nekilnojamojo kultūros vertybių apsaugos srityse) reikalavimų, kuriais draudžiama ar ribojama tokių objektų statyba tam tikrose teritorijose.“

## 5.11 Kraštovaizdžio pokyčiai

Vėjo elektrinės, ypač jų parkai keičia kraštovaizdį. Kraštovaizdžio kokybės tyrimas [19] pagal miškingumą (teigiamas aspektas), užstatymo plotą (neigiamas), kalvotumą (teigiamas), lygų reljefą (neigiamas), urbanistinių elementų nebuvimą (teigiamas) atskleidė, kad vėjo elektrinės teigiamai veikia žemos kokybės kraštovaizdį ir neigiamai veikia aukštos kokybės kraštovaizdį. Tyrėjai

nurodė, kad yra ir vizualinio suvokimo skirtumų tarp vyrų ir moterų, jaunų ir vyresnių amžiaus žmonių. Reikšmės turi ir elektrinių estetinis vaizdas.

Kraštovaizdis gyventojams yra svarbus dėl to, kad žmonės prisiriša prie vietovės, kurioje gyvena. Taigi, vėjo elektrinė gali būti suvokiama kaip svetimkūnis ar objektas, gadinantis jų gyvenamąją vietovę [19]. Yra žinoma, kad želdiniais gausios teritorijos teigiamai veikia sveikatą, sukurdamos tinkamą sveikatos atstatymui aplinką. Vėjo elektrinės veikia priešingai. Mokslinėse publikacijose konstatuojama, kad vėjo elektrinių neigiamas poveikis kraštovaizdžiui sustiprina triukšmo ir kitų veiksnių sukeltą erzinantį poveikį.

Deja, vėjo elektrinių neigiamą poveikį kraštovaizdžiui yra sudėtinga ar net neįmanoma objektyviai įvertinti konkrečioje situacijoje. Tačiau, rekomenduojama atlikti bent kokybinį vertinimą.

Įvertinus gyventojų prisirišimą prie vietovės galima nuspėti, kokią įtaką turės kraštovaizdžio pasikeitimai dėl vėjo elektrinių statybos ir kokia yra gyventojų prieštaravimų dėl vėjo elektrinių statybos galimybė ([19]).

## 5.12 Trikdžiai statybos metu

Kaip ir bet kurio kito statomo objekto atveju vėjo elektrinių statyba įtakoja artimiausių gyventojų gyvenimo kokybę. Statybos darbai didina krovinio autotransporto srautą, kelia triukšmą ir didina aplinkos oro užterštumą. Kai kuriais atvejais statybinis transportas apriboja privažiavimą prie kai kurių gyventojams svarbių vietovių. Be to, pasitaiko ir autotransporto avarių, kurių metu nukenčia gyventojai ar jų turtas.

Rekomenduojama kad gyventojai būtų informuojami apie realius pavojus statybos metu. Vietos bendruomenės narių įdarbinimas statybose ar vėjo elektrinių priežiūroje mažina gyventojų nepasitenkinimą vėjo elektrinėmis.

## 5.13 Profesinė rizika

Dėl vėjo elektrinių statybos ir priežiūros yra pasitaikę statybininkų ar greta esančių darbuotojų susižalojimų ar net mirčių. Pagrindiniai profesinės rizikos veiksniai yra darbas aukštyje ir darbas virš vandens, jeigu elektrinės montuojamos jūrose (Environmental, Health, and Safety Guidelines. Wind Energy 2007, World Bank Group).

## 5.14 Bendruomenių gyvenimo kokybė

Bendruomenių gyvenimo kokybė suprantama, kaip gyventojų sąveika su juos supančia aplinka [19]. Gyvenimo kokybė yra tampriai susijusi su psichine sveikata. Kaip vėjo elektrinės įtakoja gyvenimo kokybę ir psichinę sveikatą buvo tirta Kvebeko nacionaliniame sveikatos institute 2009 m.. Šio tyrimo metu psichinė sveikata buvo apibrėžta kaip jausmų, pažintinės, psichologinės būsenos, susijusių su individo nuotaika ir elgesiu, visuma.

Gyvenimo kokybės ir taip vadinamo socialinio gerbūvio išraiška yra pasitikėjimas tarp bendruomenės narių ir abipuse pagarba. Manoma, kad kraštovaizdžio pokyčiai, triukšmas, šešėlių mirgėjimas, nelaimingų atsitikimų baimė neigiamai įtakoja gyvenimo kokybę, tačiau jeigu gyventojai gali kontroliuoti minėtus neigiamus veiksnius, mažėja vėjo elektrinių erzinantis poveikis ir neigimas poveikis gyvenimo kokybei nėra toks ryškus. Kuomet gyventojai vėjo elektrines įvardija kaip „mūsų elektrinės“ ir gali lengvai pasiekti, kad jos skleistų mažesnę triukšmą nakties metu ar kitaip įtakoti elektrinių veiklą, elektrinės tampa mažiau erzinančios.

Svarbios yra konsultacijos su bendruomenėmis elektrinių planavimo pradžioje. Kuomet bendruomenė nėra įtraukiama planavimo proceso pradžioje, sukeliama nepasitikėjimas tarp elektrinių vystytojo ir bendruomenės, o planavimo procesas gyventojų traktuojamas kaip nesąžiningas [19]. Rūpestis dėl teisingumo ir sąžiningumo gali padidinti gyventojų nuogąstavimus dėl vėjo elektrinių poveikio sveikatai.

Vėjo elektrinės, kaip pateikta pirmiau, sukelia erzinantį poveikį. Pastebėta, kad ženkliai mažesni poveikį patyrė tie gyventojai, kurie gavo ekonominės naudos iš jų veiklos. Atsižvelgiant į šiuos pastebėjimus kai kuriose šalyse ketinama priimti taisykles, pagal kurias gyventojai galės vetuoti vėjo elektrinių statybą, tačiau tos bendruomenės kurios sutiks su vėjo elektrinių parkų vystymu, galės gauti komunalinių mokesčių nuolaidų (The Telegraph, 2013 m. birželio 7 d.

(<http://www.telegraph.co.uk/earth/energy/windpower/10102117/Locals-to-get-veto-power-over-wind-farms.html>).

## 5.15 Vietinis ekonominis poveikis

Finansinis aspektas yra svarbus veiksnys, lemiantis gyventojų požiūrį į vėjo elektrinių vystymą. Paprastai gyventojai nuogąstauja dėl vėjo elektrinių poveikio nekilnojamojo turto vertei. Žmonės

siekia sąžiningo gėrybių paskirstymo, todėl priešinasi nepalankių finansinių sąlygų sukūrimui [19]. Vystant vėjo elektrinių parkus be atitinkamo finansinio kompensavimo už turto vertės sumažėjimą sukeliamas gyventojų nusivylimas, baimė ir nepasitikėjimas. Ir atvirkščiai, kaip jau minėta, gaunantys finansinės naudos demonstruoja mažesnę nepakantumą vėjo elektrinių erzinančiam poveikiui [19].

## 5.16 Išvados

Daugelis tyrinėtojų [19] pažymi, kad duomenų apie vėjo elektrinių sukeltą ligas nėra. Tiesioginiai poveikiai pasireiškia erziniu ir galimai miego sutrikimais. Šie poveikiai gali turėti neigiamų pasekmių sveikatai ir gerbūviui.

Erzinantį poveikį įtakoja ir tokie faktoriai kaip kraštovaizdžio pokyčiai bei finansiniai aspektai. Erzinantį poveikį sustiprina neigiamas nusiteikimas. Kuomet gyventojai yra priešiški nusiteikę vėjo elektrinių atžvilgiu ir baiminasi dėl gyvenimo kokybės praradimo, daugėja nusiskundimus sveikata dėl depresijos, galvos skausmų ar kraujospūdžio padidėjimo.

Nerimas dėl sveikatos gali lemti ir faktinį sveikatos pablogėjimo pojūtį.

Mokslinių tyrimų duomenys kol kas nenustatė VE ryšio su objektyviai išmatuojamu gyventojų sveikatos pablogėjimu.



Pabrėžtina, kad vėjo elektrinių neigiamas poveikis yra gerokai mažesnis, palyginus su kitomis elektros gamybos technologijomis.

Apibendrinta informacija apie vėjo energetikos poveikius sveikatai pateikta 5.3 lentelėje.

### 5.3 lentelė. Vėjo energetikos poveikiai sveikatai

<b>Veiksny</b>	<b>Poveikis</b>	<b>Literatūroje nurodomos poveikio priežastys</b>
Triukšmas	Erzinimas ir stresas Miego trikdymas	Triukšmo vertės didesnės negu 30-35 dBA nakties metu
Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas	Erzinimas ir stresas	Šešėlių mirgėjimas ilgesnis negu 30 val. per metus ar 30 min. per dieną

<b>Veiksny</b>	<b>Poveikis</b>	<b>Literatūroje nurodomos poveikio priežastys</b>
Elektromagnetinis spinduliavimas ir interferencija	Netaikytina dėl mažo spinduliavimo	Televizijos ir radijo transliacijų, mobilaus ryšio trikdymas
Vibracija	Netaikytina dėl mažo spinduliavimo	Didesni vibracijos lygiai negu gali sukelti vėjo elektrinės
Struktūriniai pažeidimai	Susižalojimai ir mirtys	Menčių ar jų dalių atitrūkimai, ledo švaistymas, bokšto ar jo dalių sugriuvimas
Autotransporto eismo sauga	Susižalojimai ir mirtys	Mažas atstumas nuo kelio iki jėgainės r
Aviacinė sauga	Susižalojimai ir mirtys	Radiolokatorių darbo trikdymas
Ekologiniai aspektai (gyvūnų žūtis)	Gyvenimo kokybės sumažėjimas, stresas	Intervencija į įprastą gyvenamosios aplinkos būklę, esant stipriam ryšiui su supančia aplinka
Kraštovaizdžio pokyčiai	Gyvenimo kokybės sumažėjimas, stresas	Intervencija į įprastą gyvenamosios aplinkos būklę, esant stipriam ryšiui su supančia aplinka
Trikdžiai statybos metu	Erzinimas ir stresas	Įprastinio gyvenimo ritmo trikdymas
Bendruomenių gyvenimo kokybė	Gyvenimo kokybės sumažėjimas	Nepasitikėjimas vėjo energetikos vystytoju, negebėjimas kontroliuoti supančios aplinkos būklę
Vietinis ekonominis poveikis	Gyvenimo kokybės sumažėjimas	Nepasitikėjimas vėjo energetikos vystytoju

		<b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b> <b>Galutinė ataskaita</b> <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b>
--	--	--

<b>Veiksny</b>	<b>Poveikis</b>	<b>Literatūroje nurodomos poveikio priežastys</b>
Profesinė rizika.	Susižalojimai ir mirtys	Statybos darbai

## **6 Vėjo energetikos lemiamų sveikatos rizikos veiksnių visuomenės sveikatos reglamentų, norminių dokumentų reikalavimai, kitų dokumentų rekomendacijos**

Vėjo energetikos lemiamų sveikatos rizikos veiksnių visuomenės sveikatos reglamentai apima:

- Akustinį triukšmą
- Infragarsą
- Vibraciją
- Elektromagnetinis spinduliavimą.

Šių veiksnių reglamentuojami lygiai yra pateikiami toliau.

### **6.1 Akustinis triukšmas**

VE skleidžiamas triukšmas turi atitikti triukšmo ribines vertes gyvenamojoje aplinkoje, kurias nustatyto higienos norma HN 33:2011 „Akustinis triukšmas. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. birželio 13 d. įsakymu Nr. V-604 (Valstybės žinios, 2011-06-21, Nr. 75-3638 (Žin., 2011, Nr. 75-3638)). Ši higienos norma nustato stacionarių triukšmo šaltinių skleidžiamo triukšmo ribinius dydžius gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje ir taikoma vertinant triukšmo poveikį visuomenės sveikatai.

Vėjo elektrinės yra stacionarūs triukšmo šaltiniai, kurie esant vienodomis klimato sąlygomis skleidžia pastovų triukšmą, t.y. triukšmą, kurio garso slėgio lygio pokytis ne didesnis nei 5 dBA. Tačiau vėjo elektrinių skleidžiamą triukšmą įtakoja vėjo greitis, pvz. vėjo greičio padidėjimas nuo 5 iki 10 m/s triukšmo lygį padidina apie 7 dBA. Tai atitiktų nepastovaus triukšmo kriterijų, tačiau

vėjo elektrinių triukšmas neturi kitų nepastoviam triukšmui būdingų bruožų (nuolat kinta, pertrūksta arba pulsuoja).

Ši higienos norma reikalauja, kad nepastovus triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje būtų vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį ir maksimalų garso slėgio lygį, o pastovus – pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį. Prognozuojamas planuojamos ūkinės veiklos triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį arba pagal  $L_{dvn}$ ,  $L_{dienos}$ ,  $L_{vakaro}$  ir  $L_{nakties}$  triukšmo rodiklius. Vėjo elektrinių  $L_{dvn}$ ,  $L_{dienos}$ ,  $L_{vakaro}$  lygiai esant vienodoms klimatinėms sąlygoms nesikeičia.

Vėjo elektrinių, kaip ir kitų pramoninių objektų triukšmo šaltinių, triukšmo sklaidimo silpninimas skaičiuojamas pagal Lietuvos standartą LST ISO 9613-2:2004 „Akustika. Atviroje erdvėje sklindančio garso silpninimas. 2 dalis. Bendrasis skaičiavimo metodas“ (tapatus ISO 9613-2:1996).

Triukšmo ribiniai dydžiai taikomi gyvenamuosiuose pastatuose, visuomeninės paskirties pastatuose bei šių pastatų, išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus, aplinkoje, apimančioje žemės sklypų, kuriuose pastatyti nurodytieji pastatai, ribas ne didesniu nei 40 m atstumu nuo pastatų sienų.

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje yra pateikti 6.1 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje.

**6.1 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje**

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) gyvenamosios	6–18	45	55
	patalpos, visuomeninės paskirties pastatų	18–22	40	50
	miegamieji kambariai, stacionarinių asmens	22–6	35	45
	sveikatos priežiūros įstaigų palatos			

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA
2.	Visuomeninės paskirties pastatų patalpos, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas		45	55
3.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo*	6–18	65	70
18–22		60	65	
22–6		55	60	
4.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeliama triukšmą	6–18	55	60
18–22		50	55	
22–6		45	50	

\*Vertinant vėjo elektrinių statybos darbų autotransporto keliamą triukšmą.

**6.2 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami triukšmo strateginio kartografavimo rezultatams įvertinti**

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	$L_{dvn}$ , dBA	$L_{dienes}$ , dBA	$L_{vakaro}$ , dBA	$L_{nakties}$ , dBA
1	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje,	55	55	50	45

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	$L_{dvn}$ , dBA	$L_{dienes}$ , dBA	$L_{vakaro}$ , dBA	$L_{nakties}$ , dBA
	veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionarių triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo				

Atkreiptinas dėmesys, kad šios higienos normos dydžiai mažinami 5 dBA kurortų ir kurortinių teritorijų gyvenamosios paskirties objektų aplinkoje.

Pasaulinė sveikatos organizacija yra parengusi nakties meto triukšmo rekomendacijas Europos šalims (Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe, 2007. World Health Organization, European Centre for Environment and Health Bonn Office), kuriose rekomenduojamas nakties meto triukšmo lygis išorinėje gyvenamojoje aplinkoje turėtų neviršyti 30 dBA. Esant tokiam triukšmo lygiui netrikdomas miegas ir praktiškai nefiksuojamas žmogaus atsakas triukšmą. Šias rekomendacijas siūloma pasiekti etapais, pirmuoju nakties metu išorinėje gyvenamojoje aplinkoje užtikrinant ne didesnę kaip 55 dBA triukšmo lygį, antruoju etapu – ne didesnę kaip 40 dBA, ir galiausiai pasiekti rekomenduojamą nakties lygį.

Šiuo metu galiojančios Pasaulinės sveikatos organizacijos rekomenduojamos ribinės triukšmo vertės (PSO Guidelines for Community Noise 1999, World Health Organization edited by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela) yra šios (šios vertės pritaikytos kelių transporto keliamam triukšmui vertinti):

Aplinka	Svarbūs poveikiai sveikatai	$L_{Aeq}$	Triukšmo įvertinimo laikas, val.	$L_{Amax}$ , dB
Išorinė gyvenamoji aplinka	Stiprus erzinantis poveikis, diena ir vakaras vidutinis erzinantis poveikis, diena ir vakaras	55 50	16 16	- -
Gyvenamosios patalpos	Apsunkintas kalbos suprantamumas, vidutinis erzinimas, diena ir vakaras	35	16	

Miegamieji kambariai	Miego trikdymas, naktis	30	8	45
Miegamųjų kambarių išorinė aplinka	Miego trikdymas (atviri langai)	45	8	60
Mokyklų ir ikimokyklinių įstaigų klasės	Apsunkintas kalbos suprantamumas, informacijos suvokimo, bendravimo, žinučių perdavimo trukdžiai	35	pamokos	-
Ikimokyklinių įstaigų miegamieji	Miego trikdymas	30	miegas	45
Mokyklų aplinka, lauko žaidimo aikštelės	Erzinimas (išorinis šaltinis)	55	žaidimai	-
Ligoninių palatos	Miego trikdymas, naktis	30	8	40
	Miego trikdymas, diena ir vakaras	30	16	-

Europos Parlamento ir Komisijos direktyva 2002/49/EB 2002 m. birželio 25 dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo nustato, kad triukšmo ribines vertes reglamentuoja valstybės narės.

Valstybėms narėms leidžiama pačioms nustatyti Direktyvoje reglamentuojamų triukšmo rodiklių ribinius dydžius bei leidžiama naudoti nacionalinius triukšmo rodiklių ir šių rodiklių ribinius dydžius kitiems, nei direktyvoje nurodytiems strateginiams triukšmo žemėlapiams sudaryti, tikslams.

## 6.2 Infragarsas

Europos Sąjunga dar nėra priėmusi direktyvos dėl infragarso, o Lietuvos higienos norma HN 30:2009 „Infragarsas ir žemo dažnio garsai: ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose“ HN 30:2009 (Žin., 2009-04-04, Nr. 38-1466) iš dalies atitinka Vokietijos standarte DIN 45680 nustatytus ribinius infragarso dydžius (papildomai reglamentuojami 100-200 Hz žemo dažnio garsų ribiniai dydžiai).

Lietuvos higienos norma HN 30:2009 nustato didžiausiojo F laikinio svertinio garso slėgio lygio ( $L_{1/3f, F_{max}}$ ) ir įvertintojo garso slėgio lygio trečdalis oktavos dažnių juostos vidutiniuose dažniuose ( $L_{1/3f, R}$ ) ribinius dydžius. Infragarso įvertinimas galimas tik atlikus natūrinius matavimus, todėl toliau pateikiami kokybinio vertinimo duomenys iš literatūros šaltinių.

HN 30:2009 nurodo, kad infragarso – mažesnis nei 16 Hz dažnio garsas. Infragarso ir žemo dažnio garsai gyvenamuosiuose bei visuomeninės paskirties pastatuose vertinami trečdaliao oktavos dažnių juostos vidutiniuose dažniuose, kai:

$LC_{eqT} \geq 20$  dB už  $LA_{eqT}$ ;  $LC_{eqT}$  – ekvivalentinis nuolatinis C svertinis garso slėgio lygis.  $LA_{eqT}$  – ekvivalentinis nuolatinis A svertinis garso slėgio lygis.

$LCF_{max} \geq 20$  dB už  $LAF_{max}$ .  $LCF_{max}$  – didžiausias F laikinis svertinis ir C dažninis svertinis garso slėgio lygis.  $LAF_{max}$  – didžiausias F laikinis svertinis ir A dažninis svertinis garso slėgio lygis;

Leidžiami infragarso ir žemo dažnio garsų ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose yra šie:

Trečdaliao oktavos dažnių juostos vidutinis dažnis, Hz	Infragarso ir žemo dažnio garso lygių ribiniai dydžiai, dB
8	103
10	95
12,5	87
16	79
20	71
25	63
31,5	56
40	48
50	41
63	34
80	28
100	24

Trečdalis oktavos dažnių juostos vidutinis dažnis, Hz	Infragarso ir žemo dažnio garso lygių ribiniai dydžiai, dB
125	21
160	17
200	14

Kadangi infragarso gali trukti nevisą vertinamą periodą, pvz., nevisą dienos ar vakaro ar nakties periodą, todėl turi būti apskaičiuojamas įvertintasis garso slėgio lygis laiko intervale, atsižvelgiant į faktinę infragarso trukmę. Įvertintasis garso slėgio lygis trečdalis oktavos dažnių juostos vidutiniuose dažniuose, atsižvelgiant į veikimo trukmę apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L_{1/3f,R} = L_{1/3f,eq} + 10 \lg \frac{T_e}{T_R}, \text{ dB}$$

čia:

$L_{1/3f,eq}$  – ekvivalentinis nuolatinis garso slėgio lygis trečdalis oktavos dažnių juostos vidutiniuose dažniuose;

$T_e$  – bendroji infragarso ir žemo dažnio garsų poveikio trukmė;

$T_R$  – įvertinimo laiko intervalas.

Dienos ir vakaro metu (nuo 6 iki 22 val.) įvertinimo laiko intervalas  $T_R$  lygus 16 h.

Nakties metu (nuo 22 iki 6 val.) įvertinimo laiko intervalas  $T_R$  lygus 8 h.

Tuo atveju, kai bendroji infragarso ir žemo dažnio garsų poveikio trukmė ir įvertinimo laiko intervalas yra tapatūs, infragarso lygis yra lygus išmatuotam  $L_{1/3f,eq}$ .

### 6.3 Vibracija

Leistinus vibracijos lygius reglamentuoja Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. gruodžio 31 d. įsakymu Nr. V-791 Lietuvos higienos norma HN 50:2003 „Visą žmogaus kūną veikianti vibracija: Didžiausi leidžiami dydžiai ir matavimo reikalavimai gyvenamuosiuose bei visuomeniniuose pastatuose“ (Žin., 2004, Nr. 45-1490, 2005, Nr. 89-3349) nustato ribines vibracijos vertes gyvenamuosiuose bei visuomeniniuose pastatuose.

Vibracijos intensyvumas vertinamas pagal pagreičio vidutinę kvadratinę reikšmę ar pagreičio lygį. Gyvenamuosiuose bei visuomeniniuose pastatuose vibracijos higieninis vertinimas atliekamas nuo 1 iki 80 Hz dažnių diapazone.

## 6.4 Elektromagnetinis spinduliavimas

Lietuvoje elektromagnetinę spinduliuotę reglamentuoja šie teisės aktai:

- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro ir Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 2001 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. 660/174 patvirtinta Lietuvos higienos norma HN 110: 2001 „Pramoninio dažnio (50 Hz) elektromagnetinis laukas darbo vietose. Parametrų leidžiamos skaitinės vertės ir matavimų reikalavimai“ (Žin., 2002, Nr. 5-195). Ši higienos norma taikoma darbo vietoms, kurios yra pramoninio dažnio (50 Hz) elektromagnetinio lauko įtakos zonoje.
- Lietuvos higienos norma HN 80:2011 „Elektromagnetinis laukas darbo vietose ir gyvenamojoje aplinkoje“ (2011, Nr. 29-1374, su pakeitimais). Parametrų normuojamos vertės ir matavimo reikalavimai 10 kHz–300 GHz radijo dažnių juostoje nustato elektromagnetinės spinduliuotės ribines vertes didesnės negu 25 W efektyviosios spinduliuotės galios radiotechninių objektų ūkinei komercinei veiklai vykdyti. Vadovaujantis Lietuvos respublikos visuomenės sveikatos priežiūros įstatymu (2002 m. gegužės 16 d. Nr. IX-886) radiotechninis objektas – tai radijo ryšio įrenginys, spinduliuojantis radijo bangas, veikiantis nuo 10 kHz iki 300 GHz radijo dažnių juostoje. Taigi, ši higienos norma vėjo elektrinėms netaikoma.
- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. gegužės 30 d. įsakymu Nr. V-552 patvirtinta Lietuvos higienos norma HN 104:2011 „Gyventojų sauga nuo elektros linijų sukuriama elektromagnetinio lauko“ (2011, Nr. 67-3191) nustato 330 kV ir aukštesnės įtampos elektros oro linijoms ir joms priklausantiems įrenginiams (toliau – elektros linijos), veikiantiems pramoniniu 50 Hz dažniu, taikomas elektromagnetinio lauko parametrų leidžiamas vertes ir elektromagnetinio lauko bendruosius matavimo reikalavimus gyvenamosios ir visuomeninės paskirties pastatų patalpose bei gyvenamojoje aplinkoje:

Planuojamos VE generuoja apie 20 kV įtampos elektros energiją. Pagaminta elektros energija požeminėmis kabelinėmis linijomis nuvedama į transformatorių pastotę, kurioje

transformuojama į 110 kV įtampą ir toliau perduodama į perdavimo tinklus. Taigi, minėta higienos norma vėjo elektrinių elektromagnetinio lauko vertinimui netaikoma.

## 6.5 Vėjo energetikos objektų planavimas

Teritorijų planavimo reikalavimai taikomi tam tikro galingumo vėjo elektrinėms. Tačiau skirtinguose teisės aktuose nurodomi reikalavimai skirtingo galingumo vėjo elektrinėms.

### Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas – 49 straipsnis [7].

Nedidelės įrengtosios galios vėjo elektrinėms – **iki 350 kW** – numatomi teritorijų planavimo atvejai, jei tai neprieštaruja vietos tvarkymo ir naudojimo reglamentams [7]:

vėjo elektrinių projektavimui ir statybai, būtų taikomi supaprastinti reikalavimai, nereikalaujant rengti detaliųjų planų ir keisti pagrindinę žemės naudojimo paskirtį.

Kaimo vietovėse statant pavienes vėjo elektrines, nereikalaujama keisti žemės naudojimo paskirties, rengti detaliųjų planų ir keisti bendrojo plano sprendinių.



**Mažesnėms kaip 30 kW** įrengtosios galios vėjo elektrinės žemės sklype turi būti įrengtos taip, kad trumpiausias atstumas iki sklypo ribos būtų didesnis už įrenginio ilgį, plotį arba aukštį pasirenkant didžiausią iš šių trijų matmenų. Šie įrenginiai įrengiami pagal atitinkamų įrenginių gamintojo įrengimo ir eksploatavimo taisykles. Joms netaikomi žemės paskirties atitikties reikalavimai, poveikio aplinkai vertinimo procedūra, nereikalingas leidimas statyti<sup>1</sup> [14] ir poveikio visuomenės sveikatai vertinimas. Gretimuose gyvenamosios paskirties sklypuose vėjo elektrinės skleidžiamo triukšmo lygis turi atitikti sveikatos apsaugos ministro nustatytus triukšmo ribinius dydžius. Ant pastatų ar į pastatus integruojamos vėjo elektrinės neviršijančios teisės aktuose nustatyto triukšmo lygio įrengiamos be statybos leidimo [7].

### Teritorijų planavimo įstatymas – 13, 16, 22 straipsniai [8].

Specialiojo teritorijų planavimo vienas uždavinių – plėtoti susisiekimo komunikacijų, inžinerinių tinklų, energetikos sistemas bei kitą infrastruktūrą ir rezervuoti teritorijas jų plėtrai [8].

Atsižvelgiant į tai, jeigu savivaldybės teritorijos bendrajame plane sprendiniai vėjo elektrinių statybai nėra parengti, reikia rengti vėjo elektrinių grupių išdėstymo specialųjį planą.

<sup>1</sup> Iki 30 kW vėjo elektrinės priskiriamos nesudėtingiems statiniams, kuriems nereikalingas statybos leidimas [1.01.07:2002 STR].

 <p>MOKSLAS · EKONOMIKA · SĄJUNGA Kuriame Lietuvos ateitį</p>	 <p>SVIRKĖTOS MOKYMO IR TYRIMŲ PREVENCIJOS CENTRAS</p>	<p>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas Galutinė ataskaita Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</p>
---	--	--

Detalieji planai rengiami, kai elektros įrenginiams (statiniams), skirtiems elektros perdavimui ir skirstymui statyti, kai tokie įrenginiai (statiniai) nenumatyti savivaldybės ar jos dalies bendruosiuose planuose [8].

Detalieji planai nerengiami statant vėjo elektrinių grupes (2 ir daugiau elektrinių), kurioms teisės aktų nustatyta tvarka turi būti rengiami specialieji planai.

#### **Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos – XIV dalis [6].**

SAZ dydis nustatomas 30 kW ir didesnės įrengtosios galios vėjo elektrinėms pagal triukšmo sklaidos ir kitos aplinkos taršos skaičiavimus atliekant poveikio visuomenės sveikatai vertinimą [6].

#### **Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimas – sprendimas dėl planuojamos ūkinės veiklos leistinumo [2].**

Poveikis visuomenės sveikatai – sudėtinė planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo dalis ir atliekamas vykdant planuojamos ūkinės veiklos vertinimo procedūras.

Poveikio aplinkai vertinimas turi būti atliekamas vėjo elektrinėms, kurių galingumas **300 MW** ir didesnis: „...įskaitant pramoninius įrenginius elektrai, garui gaminti ar vandeniui šildyti, įrengimas (kai įrenginių galingumas – 300 MW ir didesnis) [2].

Planuojamos ūkinės veiklos atranka, kurios metu nustatoma ar planuojamai ūkinei veiklai yra privaloma atlikti poveikio aplinkai vertinimą privaloma vėjo elektrinėms, kurių galingumas yra nuo 20 MW iki 300 MW: „... ar kitokių pramoninių įrenginių elektrai, garui gaminti arba vandeniui šildyti įrengimas (kai įrenginių galingumas – mažiau kaip 300 MW, bet daugiau kaip 20 MW)“ [2].

#### **Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimas [13].**

Vėjo elektrinėms ar elektrinių parkams taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimas neprivalomas, nes vėjo elektrinės ar elektrinių parkai nepriskiriami veiklos rūšims, kurių veiklos vykdytojais privalo gauti Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimą [13].

## **7 Vėjo energetikos lemiamų sveikatos rizikos veiksnių įvertinimo reikalavimai, rekomendacijos, įvertinimo pavyzdžiai**

Vėjo energetikos lemiami sveikatos rizikos veiksniai vertinami kiekybiniais ir kokybiniais metodais. Kiekybiniam metodui skiriamas prioritetas, tačiau ne visus veiksnius galima išmatuoti.

Todėl veiksniams, kurie yra išmatuojami, taikomas kiekybinis vertinimo metodas, o kitiems - kokybinis.

Vertinimo metodai apibendrinti 7.1 lentelėje.

### 7.1 lentelė. Vėjo energetikos objektų rekomenduojami vertinimo būdai

Veiksny	Vertinimo metodas	Ribinės vertės
Triukšmas	Triukšmo sklaidos modeliavimas	45 dBA nakties metu
Šešėliavimas (šešėlių mirgėjimas) ir blikčiojimas	Šešėlių mirgėjimo trukmės ir metamo šešėlio ploto modeliavimas	Rekomenduojamas ribinis šešėlių mirgėjimas neilgesnis negu 30 val. per metus ar 30 min. per dieną
Elektromagnetinis spinduliavimas Interferencija	Elektromagnetinio spinduliavimo poveikio rekomenduojama nevertinti	-
Vibracija	Rekomenduojama nevertinti	-
Struktūriniai pažeidimai	Mentės ar jos dalies nukritimo zonos apskaičiavimas ir sužalojimų galimybės įvertinimas	Rekomenduojama, kad menčių ar jų dalių atitrūkimo, ledo švaistymo zonoje nebūtų gyventojų traukos objektų
Autotransporto eismo sauga	Rekomenduojama nevertinti, nes tai kitų institucijų kompetencija.	Jėgainių statyba neleidžiama kelių apsaugos zonoje
Aviacinė sauga	Rekomenduojama nevertinti, nes tai kitų institucijų kompetencija.	Aerodromų apsaugos zonoje vėjo elektrinių statyba ribojama
Ekologiniai aspektai (gyvūnų žūtis)	Rekomenduojama nevertinti, nes tai poveikio aplinkai vertinimo dalis. Galima gyventojų apklausa	Gyventojai siekia išsaugoti teigiamai vertinamą gamtinę aplinką. Numatant neigiamą poveikį,

Veiksny	Vertinimo metodas	Ribinės vertės
	dėl gyvenamosios aplinkos esamos kokybės vertinimo. Apklausa netikslinga planuojant pavienes jėgaines	rekomenduojama pasiūlyti kompensacines priemones
Kraštovaizdžio pokyčiai	Galima gyventojų apklausa dėl kraštovaizdžio kokybės vertinimo. Apklausa netikslinga planuojant pavienes jėgaines	Gyventojai siekia išsaugoti teigiamai vertinamą kraštovaizdį. Numatant neigiamą poveikį, rekomenduojama pasiūlyti kompensacines priemones
Trikdžiai statybos metu	Statybų metu triukšmas yra trumpalaikis ir reguliuojamas, vadovaujantis Triukšmo valdymo įstatymo 14 straipsnio nuostatomis, kad triukšmo šaltinių valdytojai, planuojantys statybos, remonto, montavimo darbus gyvenamosiose vietovėse, privalo ne vėliau kaip prieš 7 kalendorines dienas iki šių darbų pradžios pateikti savivaldybės institucijoms informaciją apie triukšmo šaltinių naudojimo vietą, planuojamą triukšmo lygį ir jo trukmę per parą, triukšmo mažinimo priemones.	-

Veiksnyss	Vertinimo metodas	Ribinės vertės
	<p>Triukšmo šaltinių valdytojai privalo laikytis nustatytų triukšmo ribinių dydžių ir užtikrinti, kad naudojamų įrenginių triukšmo lygis neviršytų vietovei, kurioje naudojami triukšmo šaltiniai nustatytų triukšmo ribinių dydžių.</p> <p>Rekomenduojama pateikti aprašomojo pobūdžio informaciją, apie statybos darbų organizavimą, trukmę, poveikio mažinimo priemones ir pan.</p>	
Bendruomenių gyvenimo kokybė	Galima gyventojų apklausa dėl vėjo energetikos vystymo planuojamoje vietovėje	Numatant neigiamą poveikį, rekomenduojama pasiūlyti kompensacines priemones
Vietinis ekonominis poveikis	Nekilnojamojo turto vertės prognozė. Netikslinga planuojant pavienes jėgaines.	Numatant nuvertėjimą rekomenduojama pasiūlyti kompensacines priemones.
Profesinė rizika	Rekomenduojama nustatyti rizikos veiksnius	Nurodomos nustatytų veiksmų ribinės vertės darbo aplinkoje

Šiame skyriuje pateikiami vėjo elektrinėms taikomi kiekybiniai triukšmo ir šešėlių mirgėjimo vertinimo metodai, bei apžvelgtas nekilnojamojo turto vertės pokyčių nustatymas. Taip pat aprašomi kiekybinio vertinimo principai.

## 7.1 Triukšmo įvertinimas

### 7.1.1 Standarto reikalavimai triukšmo sklaidos modeliavimui

Vadovaujantis higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, patvirtinimo (2011 m. birželio 13 d. Nr. V-604) nepastovus triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį ir maksimalų garso slėgio lygį, pastovus – pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį. Prognozuojamas planuojamos ūkinės veiklos triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį garso slėgio lygį arba pagal L<sub>dvn</sub>, L<sub>dienos</sub>, L<sub>vakaro</sub> ir L<sub>nakties</sub> triukšmo rodiklius.

Vertinant pramoninės veiklos sukiamą triukšmą būtina vadovautis Lietuvos standartu LST ISO 9613-2:2004 „Akustika. Atviroje erdvėje sklindančio garso silpninimas. 2 dalis. Bendrasis skaičiavimo metodas“ (tapatus ISO 9613-2:1996).

ISO 9613-2:1996 yra standartinė skaičiavimo metodika pripažįstama tarptautiniu mastu, skirta prognozuoti triukšmo lygiui nuo triukšmo šaltinių, kai žinomos jo triukšmo emisijos. Metodas gali būti taikomas įvairiausiems garso šaltiniams, taip pat jis apima daugumą garso silpninimo įvertinimų. ISO 9613 nurodyta metodika susideda iš specifinės oktavos juostos algoritmų (su nominaliais vidutinės juostos dažniais nuo 63 Hz iki 8 kHz) tam, kad apskaičiuoti garso sklaidą, kurį sąlygoja taškinis triukšmo šaltinis arba taškinių šaltinių grupė.

Standarto algoritmuose yra apibrėžtos specifinės sąlygos šiems fizikiniams efektams:

- Geometrinė divergencija;
- Atmosferos absorbcija;
- Žemės paviršiaus efektas (slopinimas);
- Atspindžiai nuo paviršių;
- Kliūčių ekranavimas.

### Triukšmo šaltinio apibūdinimas

Šioje skaičiavimo metodikoje, formulės naudojamos garso sklidimui apskaičiuoti iš taškinių garso šaltinių.

## Meteorologinės sąlygos

Pavėjinės garso sklidimo sąlygos metodikoje apibrėžiamos šiais parametrais:

- Vėjo kryptis  $\pm 45^\circ$  kampo kryptimi jungianti dominuojančio triukšmo šaltinio centrą su nurodyto priėmėjo regiono centru;
- Vidutinis vėjo greitis 1 m/s ir 5 m/s, išmatuotas nuo 3 iki 11 m aukštyje virš žemės paviršiaus.

## Geometrinė divergencija ( $A_{div}$ )

Geometrinė divergencija išraiška sferinio plitimo decibelais nuo taškinio triukšmo šaltinio vertinant jos silpnėjimą laisvojo lauko sąlygomis, apskaičiuojama pagal formulę:

$$A_{div} = [20 \lg \left( \frac{d}{d_0} \right) + 11] \text{ dB}$$

čia:  $d$  – atstumas metrais nuo šaltinio iki priėmėjo;

$d_0$  - nurodytasis atstumas (=1 m).

Pastaba. Konstanta lygtyje garso galios lygį susieja su garso slėgio lygiu nurodytuoju atstumu  $d_0$ , kuris yra lygus 1 m nuo bekrypčio taškinio triukšmo šaltinio.

## Atmosferos absorbcija

Garso sklaidos silpnėjimas decibelais, dėl atmosferos absorbcijos  $A_{atm}$  atstumu  $d$ , apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

čia:

$\alpha$  - atmosferinis silpninimo koeficientas, išreikštas decibelais per kilometrą kiekvienam oktavos juostos vidutiniam dažniui (žiūr. 7.2 lentelę).

## 7.2 lentelė. Atmosferinis silpninimo koeficientas $\alpha$

Temperatūra °C	Santykinis drėgnumas %	Atmosferinis silpninimo koeficientas $\alpha$ , dB/km							
		Nominalūs oktavos juostos vidutinieji dažniai, Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

### Žemės paviršiaus efektas (slopinimas)

Akustinės žemės paviršiaus savybės (šiurkštumas) skaičiavimams apibrėžiamos kaip žemės paviršiaus koeficientas  $G$ . Pasirinktinai galimos trys žemės paviršiaus atspindėjimo kategorijos:

- Kietu paviršiumi ( $G = 0$ ) apibūdinamas grindinys, vandens paviršius, ledas, betonas ir kiti žemės paviršiau turintys mažą porėtumą.
- Poringu paviršiumi ( $G = 1$ ) apibūdinama augmenija (žolė, medžiai, krūmai).
- Mišrus paviršius ( $0 < G < 1$ ) tai paviršius turintis tiek kietam tiek porėtam paviršiui būdingų plotų, tuomet  $G$  vertė pasirenkama intervale nuo 0 iki 1.

### Ekranavimas

Esami ar planuojami objektai turėtų būti įtraukti į skaičiavimus kaip ekranuojančios kliūtys (barjerai). Difrakcija viršutinėje ir aplink vertikalias briaunas gali turėti svarbų poveikį garso sklaidai. Pavėjinio vėjo sąlygomis difrakcija virš viršutinės briaunos, turėtų būti skaičiuojama pagal formulę:

$$A_{bar} = D_z - A_{gr} > 0$$

difrakcija aplink vertikalias briaunas:

$$A_{bar} = D_z > 0$$

čia:

$D_z$  – barjero silpninimas, kiekvienai oktavos juostai;

$A_{gr}$  – žemės paviršiaus silpninimas nesant pastatytam barjerui.

Barjero silpninimas  $D_z$  bet kurioje oktavos juostoje neturėtų būti didesnis kaip 20 dB, vertinant viengubą difrakciją (plonas barjeras) ir ne didesnė kaip 25 dB, vertinant dvigubą difrakciją (storas barjeras).

### Atspindžiai

Metodikoje atspindžiai apibrėžiami kaip susidarę daugiau ar mažiau nuo vertikalių paviršių, tokių kaip pastato fasadas, galintis padidinti garso slėgio lygį ties priėmėju. Atspindėjimas nuo žemės paviršiaus atskirai neskaičiuojamas, kadangi jis jau buvo apibrėžtas dydžiu  $A_{gr}$ . Atspindžiai nuo kliūčių skaičiuojami visai oktavos juostai, pagal formulę:

$$\frac{1}{\lambda} > [2/(l_{min} \cos\beta)^2][d_{s,o}d_{o,r}/(d_{s,o} + d_{o,r})]$$

čia:

$\lambda$  – garso bangos ilgis metrais, oktavos juostos nominaliuose vidutiniuose dažniuose ( $\lambda = \frac{340 \text{ m/s}}{f}$ );

$d_{s,o}$  – atstumas tarp triukšmo šaltinio ir atspindžio taško kliūtyje;

$d_{o,r}$  – atstumas tarp atspindžio taško kliūtyje ir priėmėjo;

$\beta$  – sklidimo kampas (radianais) link kliūtis;

$l_{min}$  – minimali demencija (ilgio arba aukščio) atspindinčio paviršiaus.

#### 7.1.2 Programinė įranga pramoninio triukšmo sklaidos modeliavimui

Atsižvelgiant į standarto ISO 9613 ir Lietuvos higienos normos HN33:2011 reikalavimus, rekomenduojama, kad triukšmo sklaidos modeliavimo programinė įranga turėtų šias pasirinktis:

- Triukšmo šaltinis (triukšmo šaltinį parinkti kaip taškinį ir redaguoti jo padėtį aplinkoje);

- Triukšmo šaltinio emisijos (galimybė įvesti triukšmo galią arba emisijos spektrą dažnių juostoje (oktavos bangos A svertiniam koeficientui);
- Reljefas (galimybė įvertinti teritorijos reljefą);
- Triukšmo barjerai (galimybė įvesti ekranuojančius objektus ir jų geometrinius duomenis – pastatams, augmenijai);
- Meteorologiniai duomenys (galimybė įvertinti pasirinktame intervale arba fiksuotą vėjo greitį);
- Geometrinė divergencija (galimybė įvertinti geometrinę divergenciją);
- Atmosferos absorbcija (galimybė įvertinti atmosferos absorbciją įvedant koeficientą (dB/km) arba užpildant oktavos dažnių juostą);
- Žemės paviršiaus slopinimas (galimybė parinkti žemės paviršiaus slopinimo koeficientą G);
- Ekranavimas (galimybė įvertinti difrakciją už horizontalių ir vertikalų paviršių);
- Atspindžiai (galimybė įvertinti garso atsispindėjimą nuo vertikalų paviršių);
- Rezultatai (apskaičiuoti ekvivalentinį garso slėgio lygį).

Konkreti programinė įranga triukšmo nuo vėjo elektrinių įvertinimui Lietuvoje nėra nurodyta, tačiau tinka visi modeliai kurie skaičiavimams naudoja ISO 9613-2 metodiką ir turi aukščiau paminėtas pasirinktis.

### *7.1.3 Įvesties duomenys ir jų gavimo šaltiniai*

Atliekant planuojamos ar vykdomos ūkinės veiklos vėjo elektrinių triukšmo sklaidos modeliavimą, turi būti identifikuoti vėjo elektrinių tipai ir jų triukšmo emisijos bei surinkta informacija apie vertinamos teritorijos gretimybes. Modelio įvesties duomenis galima suskirstyti į 2 pagrindinius tipus – triukšmo šaltinio ir triukšmo priėmėjo duomenys.

#### Duomenys reikalingi triukšmo šaltiniui (vėjo elektrinei)

Vertinant vėjo elektrinių sukeltą triukšmą, būtina žinoti sekanti informacija:

- Vėjo elektrinės tiksli vieta ir pagrindo absoliutinis aukštis;
- Vėjo elektrinės stiebo aukštis ir triukšmo emisijos prie skirtingų vėjo greičių;

- Galimi toniniai garsai.

Informaciją apie planuojamos ar esamos vėjo elektrinės vietą teritorijoje, jos gamintoją, modelį ir galią pateikia planuojamos ūkinės veiklos organizatorius arba esamos ūkinės veiklos vykdytojas. Vėjo elektrinės absoliutinis aukštis modelyje nustatomas sudarant vertinamos teritorijos reljefo modelį, pasirenkant programinės įrangos siūlomą palydovo informaciją (EMD online data - The SRTM: Shuttle DTM Dataset (<http://srtm.usgs.gov/>)). Žinant vėjo elektrinės gamintoją, modelį ir stiebo aukštį, informacija apie skleidžiamą triukšmo lygį prie skirtingų vėjo greičių atsižvelgiant į stiebo aukštį gaunama iš programinės įrangos vėjo elektrinių duomenų bazės. Šioje duomenų bazėje galima rasti daugelio šiuo metu pasaulyje naudojamų vėjo elektrinių gamintojų ir modelių, bei gamintojų teikiamų vėjo elektrinių garso galingumo duomenų, kurie gauti taikant tarptautinį standartą IEC 61400-11:2002/A1:2006 „Vėjo turbinų generatorių sistemos. 11 dalis. Akustinio triukšmo matavimo metodai“ (atitikmuo – Lietuvos standartas LST EN 61400-11:2003/A1:2006) vėjo elektrinių sertifikavimo procedūrų metu. Taip pat šioje duomenų bazėje yra pateikta informacija apie galimai skleidžiamus konkretaus vėjo elektrinės modelio toninius garsus.

#### Duomenys reikalingi triukšmo priėmėjui (gyvenamajai teritorijai)

Programinėje įrangoje gyvenamoji aplinka apibrėžiama kaip taškinis arba plotinis objektas. Vertinant elektrinės sukeltą triukšmą gyvenamųjų pastatų aplinkoje, vadovaujantis HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, patvirtinimo (2011 m. birželio 13 d. Nr. V-604) I skyriaus 2 punktu, rekomenduojama naudoti plotinį objektą apibrėžiant sklypo ribas, kuriame stovi gyvenamasis namas, tačiau ne didesniu nei 40 m atstumu nuo pastato sienų. Tokiu atveju programinė įranga plotinio objekto liniją padalina į taškus ir vertinimui priima pačius kritiškiausius, t.y. atsižvelgdama į mažiausią atstumą iki vienos ar keleto vėjo elektrinių. Kaip papildomą pasirinktį, pažymėtoms gyvenamosioms teritorijoms galima nurodyti didžiausią leidžiamą triukšmo ribinio dydžio bei gamtinio fono vertę, tačiau vertinamoje teritorijoje ji turi būti gauta iš atliktų ilgalaikių gamtinio fono matavimų. Šie nustatymai nėra esminiai ir skirtingi pasirinkimo tipai neturės įtakos galutiniam matematiniam triukšmo sklaidos modeliavimui. Tačiau programinės įrangos tekstinėse modeliavimo rezultatų ataskaitose jie leidžia ties gyvenamąja aplinka detalčiai identifikuoti triukšmo įtaką pagal atskirus ir suminius triukšmo šaltinius. Triukšmo priėmėjo absoliutinis aukštis modelyje automatikai nustatomas pagal sudarytą vertinamos teritorijos reljefo modelį.

#### 7.1.4 Triukšmo sklaidos skaičiavimo nustatymai ir rezultatų analizė

Esminis vėjo elektrinių triukšmo sklaidos parametras – vertinamasis vėjo greitis. Nepaisant to, kad Lietuvos Respublikos teisės aktuose nėra imperatyviomis nuostatomis reglamentuojamos meteorologinės sąlygos (vėjo greitis aplinkoje), kurioms esant turi būti atliekamas vėjo elektrinių triukšmo sklaidos modeliavimas, vėjo elektrinių triukšmo sklaidos modeliavimui priimami vėjo elektrinių triukšmo emisijos duomenys, gauti kai vėjo elektrinės dirba aplinkoje pučiant 8 – 10 m/s greičio vėjui (stipresnis vėjas beveik neįtakoja triukšmo modeliavimo rezultatų). Esant 25 m/s ir stipresniam vėjui vėjo elektrinės yra stabdomos.“

Kadangi triukšmo sklaidos skaičiavimai atliekami pagal ISO 9613-2 standartą, rekomenduojama prieš atliekant skaičiavimus, atsižvelgus į vertinamos teritorijos vietą, esant poreikiui patikslinti standarto skaičiavimo formulėse naudojamus koeficientus (meteorologija, žemės paviršiaus silpninimas, atmosferos absorbcija) arba naudoti programinės įrangos parinktas rekomenduojamas numatyjamasis koeficientų vertes.

##### Meteorologinis koeficientas, $C_0$

Triukšmo sklaidos modeliavimo modelyje galima pasirinkti koeficiento vertes imtinai nuo 0 iki 5 dB. Jeigu nėra tiksliai žinomas meteorologinis įvesties koeficientas  $C_0$  (decibelais), charakterizuojantis vietos ilgalaikes vidutines meteorologines sąlygas, rekomenduojama pasirinkti programinės įrangos siūlomą nulinę vertę tinkamą daugeliui situacijų, arba patikslintą koeficientą, tačiau rekomenduojama, kad jis nebūtų didesnis kaip  $C_0 - 2$  dB.

##### Žemės paviršiaus garso sklaidimo silpninimas, $G$

Triukšmo sklaidos modeliavimui galimi trys žemės paviršiaus vertinimo pasirinkimai: žemės paviršius nevertinamas, žemės paviršius apibrėžiamas koeficientu  $G$  arba žemės paviršius vertinamas kaip alternatyvusis. Abu pastarieji pasirinkimai atitinka standarto 9613-2 aprašytą žemės paviršiaus silpninimo skaičiavimo metodiką.

Žemės paviršiaus rekomenduojama nevertinti, kai jis artimas vandens tipo paviršiui.

Žemės paviršiui rekomenduojama parinkti koeficientą  $G$  intervale nuo 0 iki 1, kuomet vertinamos teritorijos paviršius yra lygus arba tolygiai aukštėjantis arba žemėjantis ir yra žinomi teritorijoje vyraujančių paviršių plotų tipai.

Tinkamiausias metodas, kuomet žemės paviršius vertinamas kaip alternatyvusis. Šiame pasirinkime žemės paviršiaus slopinimas parenkamas brėžiant liniją tarp dviejų taškų, priėmėjo ir vėjo elektrinės stiebo, atsižvelgiant į sudarytą paviršiaus reljefo modelį. Jeigu tarp šių taškų identifikuojamas slėnis, programinė įranga parenkama, kad tai mažai slopinantis žemės paviršius, jeigu kalvos – žemės paviršius sąlygoja aukštą slopinimą. Jeigu teritorijos reljefas nėra sudarytas, daroma prielaida, kad reljefas tarp vėjo elektrinės ir priėmėjo yra tolygiai žemėjantis arba aukštėjantis. Yra trys papildomos sąlygos, kuomet galima naudoti šį žemės paviršiaus skaičiavimo modelį:

- Turi būti naudojami tik svertiniai A triukšmo lygiai;
- Vertinamoje teritorijoje vyrauja miškų, žemės ūkio, parkų ar dykynių plotai;
- Nėra toninių garsų.

#### Atmosferos garso absorbcija

Programinės įrangos numatytoji koeficiento pasirinktis atmosferos absorbcijai ( $\alpha$ ) lygi 1,9 dB/km, tai atitinka optimalias garso sklidimo sąlygas prie 10°C temperatūros ir 70 % santykinio drėgnumo.

Jeigu vėjo elektrinėje nurodyti toniniai garsai, turi būti vadovojamasi Lietuvos standartuose LST ISO 1996-1:2005 [5.7] ir LST ISO 1996-2:2008 [5.8] pateiktais nurodymais dėl šių garso charakteristikų įvertinimo ir pataisų taikymo išmatuotiems ar prognozuotiems garso lygiams.

Prieš pradėdant sklaidos skaičiavimus, būtina parinkti atstumą tarp tinklelio taškų ir patį skaičiavimo aukštį. Galima naudoti automatinį pasirinkimą, kur tinklelio dydį pariks pati programa atsižvelgdama į vertinamo ploto dydį. Tačiau rekomenduojama patiems nustatyti tinklelio dydį, optimalus atstumas tarp tinklelio taškų yra 10 x 10 m, o naudojant itin detalų tinklelį triukšmo sklaidos skaičiavimo laikas ženkliai prailgėja. Galima pasirinkti ir kitokio dydžio tinklelį, tačiau rekomenduojama, kad jis būtų ne didesnis kaip 30 x 30 m, nes taikant grubų tinklelį, skaičiavimai atliekami greitai, bet nukenčia triukšmo sklaidos rezultatų tikslumas. Parenkant skaičiavimo aukštį reikėtų vadovautis Lietuvos standartu LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas, 2 dalis. Aplinkos triukšmo nustatymas“ (tapatus ISO 1996-2:2007) 8.3.1. skyriaus nuostatomis:

- Jei vertinama teritorija bei jos apylinkės papuola į vienaukščių tipo gyvenamąjį rajoną, mikrofono aukštis turi būti parinktas  $1,2 \pm 0,5$  m arba  $1,5 \pm 0,4$  m aukštyje;

- Jei vertinama teritorija bei jos apylinkės papuola į daugiaaukščių tipo gyvenamąjį rajoną, mikrofono aukštis turi būti parinktas  $4,0 \pm 0,5$  m aukštyje.

Vertinant vėjo elektrinių sukeliama triukšmą, reikia vadovautis Lietuvos higienos norma HN33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ ir Lietuvos standartu „LST ISO 1996-2 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2007). Triukšmo sklaidimo skaičiavimai atliekami pagal atskirus garso galingumo lygius kiekvienoje oktavos dažnių juostoje, o vėliau atskirų oktavos dažnių juostų skaičiavimo rezultatai susumuojami į bendrą A svertinį garso slėgio lygį. ISO 9613-2 leidžia, jei nėra emisijos duomenų (garso galingumo lygio) kiekvienoje oktavos dažnių juostoje, skaičiavimus atlikti taikant A dažninį svertinį garso galingumo lygį, taikant 500 Hz dažnio koeficientus.“

Triukšmo sklaidos rezultatų schemose turėtų matytis didžiausių leidžiamų triukšmo ribinių dydžių izolinijos.

#### 7.1.5 Foninio triukšmo įvertinimas

Vėjo elektrinių triukšmo sklaidos skaičiavimuose rekomenduojama įvertinti esamą foninį triukšmą, siekiant nustatyti, ar elektrinių ir foninio triukšmo suminis lygis neviršija ribinių verčių gyvenamojoje ir visuomeninėje aplinkoje.

Rekomenduojama iki 2 km spinduliu kartu su planuojama vėjo elektrine įvertinti esamų ar anksčiau suplanuotų vėjo elektrinių keliamą triukšmą planuojamos elektrinės gretimybėse. Preliminariais skaičiavimais didesniu kaip 2 km atstumu net galingiausios elektrinės neturi tarpusavio poveikio. Jeigu gretimybėse yra kitų triukšmo šaltinių (ne vėjo elektrinių), nustatant jų keliamą triukšmą galima atlikti triukšmo matavimus.

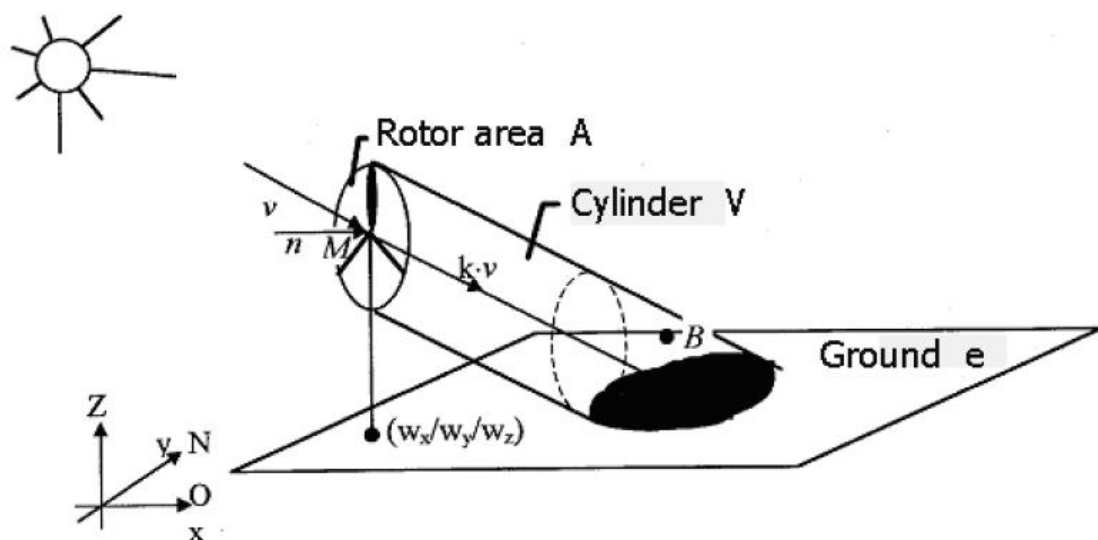
#### 7.1.6 Šešėlių mirgėjimo vertinimo metodika

Lietuvos Respublikos teisės aktai nereglamentuoja vėjo elektrinių sukeliama šešėliavimo efekto kokybinių ar kiekybinių rodiklių ar ribinių dydžių, todėl šešėliavimo vertinimą rekomenduojama atlikti remiantis šiuo metu tik Vokietijoje detaliam aprašytu ribinių verčių ir vertinimo sąlygų apibūdinimu apskaičiuojant šešėlių mirgėjimo poveikį („Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung

der optischen Immissionen von Windenergieanlagen” (WEA-Shattenwurf-Hinweise)). Pagal šią metodiką šešėliavimo ribos yra nustatomos atsižvelgiant į du pagrindinius veiksnius:

- Saulės kampas virš horizonto turi būti ne mažesnis kaip 3 laipsniai;
- Vėjo elektrinės mentė turi dengti bent 20% saulės (7.1 pav.).

7.1 pav. Vėjo elektrinės metamo šešėlio schema



Šaltinis: WindPro, Vartotojo vadovas

Kad šešėliavimo vertinimas atitiktų teritorijos meteorologines sąlygas, metodika leidžia parinkti tai teritorijai būdingas vėjo sąlygas bei saulėtų valandų statistiką.

Didžiausias rekomenduojamas šešėliavimo poveikis nustatytas šiems dydžiams:

- Astronominis intensyviausias šešėliavimas (blogiausiu atveju) ne daugiau kaip 30 valandų per metus;
- Astronominis intensyviausias šešėliavimas (blogiausiu atveju) ne daugiau kaip 30 minučių giedrą dieną;

- Jei vėjo elektrinėse yra įdiegta automatinė šešėlių mirgėjimo kontrolės sistema, šešėlių mirgėjimo poveikis gali būti apribotas iki 8 valandų per metus.

Galimam šešėlių mirgėjimo įvertinimui teritorijoje, gyvenamieji namai modelyje traktuojami kaip šešėlių priėmėjai. Šešėliavimo poveikis jiems skaičiuojamas priklausomai nuo saulės pozicijos vėjo elektrinės rotorius atžvilgiu, vertinant visus metus su 1 min žingsniu. Kai nuo besisukančių vėjo elektrinių menčių bet kuriuo metu metamas šešėlis ant šešėlio priėmėjo (namo langas), tuomet jame yra fiksuojamas galimas 1 min šešėliavimo poveikis. Kokybiškam šešėliavimo modeliavimui atlikti reikalinga tokia informacija:

- Vėjo elektrinės pozicija (x, y, z koordinatės);
- Vėjo elektrinės stiebo aukštis ir rotorius diametras;
- Šešėlių priėmėjo pozicija (x, y, z koordinatės);
- Lango dydis ir jo orientacija, tiek kryptinė (pietų pusės atžvilgiu) tiek pakrypimo plokštumos horizontalėse);
- Geografinė padėtis (platuma ir ilguma), kartu su laiko juosta ir vasaros laiko informacija;
- Modeliavimo modelis, kuris saugo informaciją apie žemės orbitą ir jos sukimaši saulės atžvilgiu.

Pavyzdžiui, šešėliavimo skaičiavimo modelyje pagal WindPro programinę įrangą, šešėlio sklidimo kampas už vėjo elektrinių rotorius apibrėžiamas šiais parametrais:

- Saulės diametras,  $D = 1\,390\,000$  km;
- Atstumas iki saulės,  $d = 150\,000\,000$  km;
- Kritimo kampas – 0,531 laipsnių.

Teoriškai tai leistų įvertinti šešėliavimo poveikį iki 4,8 km atstumu nuo 45 m diametro vėjo elektrinės rotorius su pakelta mente. Tačiau realybėje šešėlis niekada nepasieks tokio atstumo dėl optinių atmosferos savybių. Kai saulė nusileidžia pakankamai žemai horizonto, atstumas pasidaro labai ilgas ir šešėliai išsisklaido dar nepasiekę žemės paviršiaus arba šešėlių priėmėjo. Numatytasis atstumas WindPRO programinėje įrangoje yra 2 km arba vėjo elektrinės mentė turi dengti bent 20% saulės, bet kuriuo atveju minimalus turintis įtakos saulės pakilimo virš horizonto aukštis yra 3

laipsniai virš horizonto. Šis atstumas gali būti apskaičiuojamas ir individualiai pagal programinės įrangos aprašyme pateikiamą formulę.

#### 7.1.7 Įvesties duomenys ir jų gavimo šaltiniai

Atliekant planuojamos ar vykdomos ūkinės veiklos vėjo elektrinių šešėliavimo modeliavimą, turi būti identifikuoti vėjo elektrinių tipai ir jų charakteristikos, bei surinkta informacija apie vertinamos teritorijos gretimybes. Modelio įvesties duomenis galima suskirstyti į 2 pagrindinius tipus – šešėliavimo šaltinio ir šešėlių priėmėjo duomenys.

#### Duomenys reikalingi šešėliavimo šaltiniui (vėjo elektrinei)

Vertinant vėjo elektrinių sukeltą šešėlių mirgėjimą, būtina sekanti informacija:

- Vėjo elektrinės tiksli vieta ir pagrindo absoliutinis aukštis;
- Vėjo elektrinės techniniai parametrai.

Informaciją apie planuojamos/esamos vėjo elektrinės vietą teritorijoje, jos gamintoją, modelį ir galią pateikia planuojamos ūkinės veiklos organizatorius arba esamos ūkinės veiklos vykdytojas. Vėjo elektrinės absoliutinis aukštis modelyje nustatomas sudarant vertinamos teritorijos reljefo modelį, pasirenkant programinės įrangos siūlomą palydovo informaciją (EMD online data - The SRTM: Shuttle DTM Dataset (<http://srtm.usgs.gov/>)). Likusieji techniniai vėjo elektrinės parametrai gaunami iš programinės įrangos vėjo elektrinių duomenų bazės. Šioje duomenų bazėje galima rasti daugelio šiuo metu pasaulyje naudojamų vėjo elektrinių gamintojų modelių, bei jų techninių charakteristikų.

#### Duomenys reikalingi šešėlio priėmėjui (gyvenamajam pastatui)

Identifikavus vertinamoje teritorijoje gyvenamuosius pastatus juos priimame kaip šešėlių priėmėjus. Jie apibūdami parenkat šiuos nustatymus:

- Lango pozicija virš žemės paviršiaus ir jo parametrai (aukštis ir plotis);
- Lango pakrypimas plokštumos horizontalėse (vertikalus, horizontalus pasvirimas arba stogo langas);
- Lango pozicija pietų krypties atžvilgiu.

Skaičiavimams rekomenduojama naudoti „žaliosios sodybos“ režimo pasirinkimą, tuomet šešėlių priėmėjas fiksuos 360° kampu metamus šešėlius. Tai naudinga vertinant daugiau nei vieną vėjo elektrinę, kuomet jos išsidėstę iš kelių priėmėjo pusių.

#### 7.1.8 Šešėliavimo skaičiavimo nustatymai ir rezultatų analizė

Esminis vėjo elektrinių šešėliavimo parametras – saulėtų valandų skaičius ir vėjo kryptis. Skaičiavimams rekomenduojama pasirinkti realią situaciją paremtą vietine meteorologine statistika. Blogiausios situacijos vertinimas neparodys tikrojo planuojamo ar esamo vėjo elektrinės šešėliavimo poveikio vertinamai teritorijai atsižvelgiant į jos meteorologines sąlygas, kadangi priima sąlyga, kad nuo saulėtekio iki saulėlydžio bus giedras dangus ir vėjo elektrinė veikia nesustodama, o jos besisukančios mentės orientuotos link gyvenamosios aplinkos. Parinkus rekomenduojamą realios situacijos vertinimą, būtina suvesti šiuos duomenų paketus:

- Vėjo elektrinės veikimo laikas;
- Vidutinis mėnesio saulėtų valandų skaičius.

#### Vėjo elektrinės veikimo laikas

Šiame pasirinkime reikalinga identifikuoti vėjo elektrinės veikimo laiką prie skirtingų vėjo krypčių vienu metų laikotarpyje (šiuos duomenis galima surinkti patiems, gauti iš įvairių projektų stebėjimų rezultatų arba įsigyti iš Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos vėjo greičio ir krypčių matavimus).

#### Vidutinis mėnesio saulėtų valandų skaičius

Šie duomenys skirti nustatyti procentinę dalį saulėtų dienų kiekvieno mėnesio laikotarpyje, į modelį suvedant saulėtų valandų skaičių arba vidutiniškai saulėtų valandų skaičių per dieną. Šiems duomenims gauti siūloma naudotis programinės įrangos duomenų baze, kurioje galima rasti pasaulinę 721 meteorologinių stočių duomenų bazę (Lietuvos teritorijoje naudojama Kauno meteorologinė stotis).

Prieš pradėdant šešėlių mirgėjimo skaičiavimus, būtina parinkti atstumą tarp tinklelio taškų ir patį skaičiavimo aukštį. Rekomenduojama nustatyti optimaliausią tinklelio dydį, kuomet atstumas tarp tinklelio taškų būtų 10 x 10 m, naudojant šį detalų tinklelį šešėlių mirgėjimo skaičiavimo laikas prailgėja, taikant grubų tinklelį, skaičiavimai bus atliekami greičiau, bet nukentės rezultatų

tikslumas. Parenkant skaičiavimo aukštį rekomenduojama naudoti vidutinį „akių lygio“ aukštį, t.y. 1,5 m.

Šešėliavimo rezultatų schemose turėtų matytis didžiausia leidžiama (30 val./metus) šešėlių mirgėjimo ribinio dydžio izolinija.

## 7.2 Nekilnojamojo turto vertės pokyčių nustatymas

Žmogaus sukurta aplinka, ir gamtinė aplinka turi įtakos nekilnojamojo turto vertei. Nekilnojamojo turto vertės pokytis dėl gretimybių nustatomas atstatomosios vertės metodu ir jo taikymu, bei objekto pakeitimo kitu objektu būdu, t.y. tikslu atkurti objektą ekvivalentinio naudingumo objektu (lyginant su vertinamuoju objektu).

Nekilnojamo turto vertintojas turi įvertinti turto vertę veikiančias jėgas:

### 1. Gamtinė aplinka:

- a. žemės topografinės ir dirvos savybės, vieta, vietovės prieinamumas. Žemės ūkio paskirties žemei reljefo sudėtingumas ir dirvos savybės lemia produkcijos išauginimo kaštus, tačiau kitos paskirties žemei (pvz., namų valdoms) jų įtaka nėra tokia didelė. Kai kurios vietovės gali būti labai patrauklios būsto statybai, tačiau dėl sudėtingo privažiavimo (pvz., kalnuotoje vietovėje) ar didelio atstumo nuo traukos centrų jų vertė sąlyginai gali būti mažesnė;
- b. Klimatas, mineraliniai išteklių, vandens telkiniai. Klimato sąlygų poveikis ir pokyčiai (temperatūra, oro drėgnumas, lietaus režimas) apima didesnes teritorijas. Didelę įtaką nekilnojamojo turto vertei turi mineralinių išteklių (dujų, brangiųjų metalų ir pan.) radimas ir išgavimas tam tikroje teritorijoje. Žemė prie vandens telkimų dažniausiai naudojama rekreacijai ir turi didesnę vertę, tačiau upės ir ežerai taip pat gali sudaryti ir natūralias kliūtis miestų plėtrai;
- c. Augalija ir gyvūnija, kraštovaizdžio patrauklumas - be abejo, dauguma žmonių norėtų gyventi vaizdingose vietose, todėl tokio nekilnojamojo turto paklausa yra sąlyginai didesnė.

### 2. Žmogaus sukurta (negamtinė) aplinka:

- a. Žemės sklypų dydis ir forma. Tiesioginę įtaką vertei sklypo dydis ir forma daro žemės ūkio paskirties žemei, kadangi nuo šių veiksnių priklauso išauginamos produkcijos savikaina. Kitos paskirties žemei šių veiksnių įtaka nėra tokia svarbi, išskyrus atskirus ekstremalius atvejus (pvz., 2—3 arų namų valda ar trikampio formos sklypas);
- b. Komunalinės paslaugos, infrastruktūra, komunikacijos, viešasis transportas. Šių veiksnių realizavimas yra gana brangus, todėl ir jų įtaka yra didelė. Tarkime, dviejų sklypų vertė gali labai skirtis, jei viename sklype yra vandentiekis, kanalizacija, elektra ar dujos, o kitame šių infrastruktūros elementų nėra;
- c. Žmonių užimtumo, verslo ir pramonės struktūra;
- d. Kelių kokybė, aerouostai, vandens keliai ir uostai;
- e. Mokslo, švietimo, kultūrinės bei rekreacinės galimybės.

Paskutinės trys veiksnių kategorijos lemia gyvenimo kokybę. Jų buvimas didina toje teritorijoje esančio turto vertę ir atvirkščiai (1996 m. vasario 14 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 244 Dėl turto vertinimo metodikos, Žin., 1996, Nr.16-426; Nekilnojamojo turto vertinimas, 2008. Audrius Aleknavičius LŽŪU, Kaunas).

Nekilnojamojo turto individualų vertinimą gali atlikti atestuotas nekilnojamo turto vertintojas.

Nekilnojamojo turto ekspertinis vertinimas – nekilnojamojo turto vertinimas, kai remiantis atskirų nekilnojamojo turto vienetų vertinimo patirtimi ir analize nustatomi vertinimo koeficientai, rodikliai ir kiti santykiniai lyginamieji dydžiai, leidžiantys įvertinti panašias savybes turintį turtą.

Nekilnojamas turtas vertinamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos turto ir verslo vertinimo pagrindų įstatymu (Žin., 1999, Nr. 52-1672; 2011, Nr. 86-4139), Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto mokesčio įstatymu, Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto kadastro įstatymu (Žin., 2000, Nr. 58-1704; 2003, Nr. 57-2530), Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto kadastro nuostatais, patvirtintais Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 15 d. nutarimu Nr. 534 (Žin., 2002, Nr. 41-1539; 2005, Nr. 80-2899), Turto ir verslo vertinimo metodika, patvirtinta finansų ministro 2012 m. balandžio 27 d. įsakymu Nr. 1K-159 (Žin., 2012, Nr. 50-2502), ir Taisyklėmis.

Nekilnojamojo turto vertinimo metodai (Nekilnojamojo turto vertinimas, 2008. Audrius Aleknavičius LŽŪU, Kaunas):

- Lyginamosios vertės (pardavimo kainų analogų)
- Atkuriamosios vertės (sąnaudų)

Nekilnojamojo turto masinį vertinimą atlieka RC. Nekilnojamojo turto individualų vertinimą gali atlikti atestuotas nekilnojamo turto vertintojas.

### 7.3 Vėjo elektrinių kai kurių saugos aspektų vertinimas

Atstumą, kuriuo gali nukristi ledo gabalas, atitrūkęs nuo besisukančių menčių, galima apskaičiuoti pagal šią formulę (Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, 2012. Massachusetts Department of Environmental Protection Massachusetts Department of Public Health ([http://www.mass.gov/dep/energy/wind/turbine\\_impact\\_study.pdf](http://www.mass.gov/dep/energy/wind/turbine_impact_study.pdf)):

$$x_{\max, \text{throw}} = 1.5(2R + H)$$

Kur:

$x_{\max, \text{throw}}$  – maksimalus numetimo atstumas (m),

R - vėjaračio skersmuo (m),

H – bokšto aukštis (m).

Atstumą, kuriuo gali nukristi ledo gabalas, atitrūkęs nuo nesisukančių menčių, galima apskaičiuoti pagal šią formulę:

$$x_{\max, \text{fall}} = U(R + H)/15$$

Kur:

U – vėjo greitis bokšto viršūnėje (m/s),

$x_{\max, \text{fall}}$  – maksimalus nukritimo atstumas (m),

R - vėjaračio skersmuo (m),

H = bokšto aukštis (m).

Supaprastinta formulė mentės dalies nusviedimo atstumui apskaičiuoti yra ši:

$$D = \frac{v_T^2 s_{\theta_T} c_{\theta_T} \pm v_T^2 \sqrt{s_{\theta_T}^2 c_{\theta_T}^2 + 2 \frac{g}{v_T^2} (h - R c_{\theta_T}) c_{\theta_T}^2}}{g}$$

Kur:

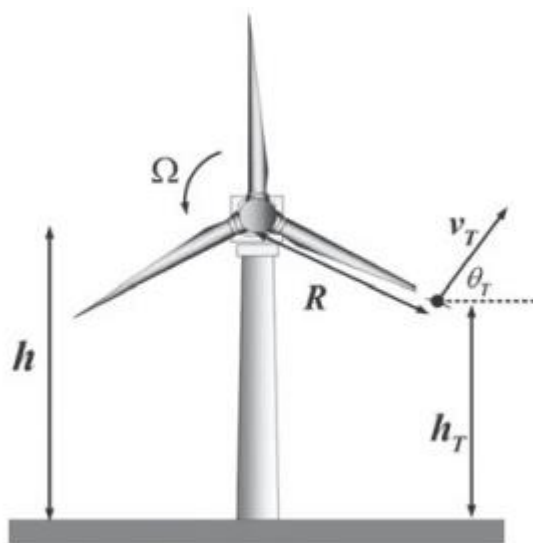
D-nusviedimo atstumas, m

s - sin

c - cos

g-gravitacijos koef.

Kita pavaizduota paveiksle toliaus:



Šaltinis: A method for defining wind turbine setback standards, 2011. Jonathan Rogers, Nathan Slegers, Mark Costello, Wind energy ([http://camm.gatech.edu/images/7/7a/Wind\\_Turbine.pdf](http://camm.gatech.edu/images/7/7a/Wind_Turbine.pdf))

## 7.4 Kokybinis vertinimas

Atliekant vėjo energetikos objektų poveikio visuomenės sveikatai vertinimą rekomenduojama apžvelgti naujausius mokslinius duomenis apie vėjo energetikos poveikius visuomenė sveikatai.

Poveikio visuomenės sveikatai duomenų šaltinių apžvalga vykdoma siekiant nustatyti vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai įrodymus. Svarbus yra šių įrodymų patikimumas, kuris skirstomas į toliau nurodytus lygius (pagal įrodymų patikimumą):

I lygis. Mokslinių tyrimų apžvalgos ir metaanalizės

II lygis. Sisteminės mokslinių tyrimų ir PVSV apžvalgos

III lygis. Mokslinių tyrimų apžvalgos ir atskiri PVSV

IV lygis. Atskiri moksliniai tyrimai

V lygis. Ekspertų duomenys



VI lygis. Interesų grupių duomenys



Atliekant poveikio visuomenės sveikatai duomenų šaltinių apžvalgą rekomenduojama vertinti visų išvardytų lygių duomenis.

Susistemintus poveikių visuomenės sveikatai įrodymus galima rasti šiuose užsienio (daugiausia Jungtinės Karalystės) interneto tinklalapiuose:

- World Health Organisation Health Evidence Network Centre for Reviews and Dissemination. Prieiga per internetą: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/data-and-evidence/health-evidence-network-hen/>;
- Cochrane Collaboration. Prieiga per internetą: <http://www.cochrane.org/index0.htm>;
- Campbell Collaboration Systematic Reviews Database. Prieiga per internetą: <http://www.campbellcollaboration.org/>;
- NHS National Library for Health, Evidence Based Public Policy. Prieiga per internetą: <http://www.evidence.nhs.uk/>;
- EPPI-Centre (Evidence for Policy and Practice Information). Prieigos per internetą:
  - <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=61>;
  - <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=185>;
- National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) Public Health. Prieiga per internetą: <http://guidance.nice.org.uk/PHG/Published>;

		<p>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas Galutinė ataskaita Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</p>
--	--	--

- Centre for Reviews and Dissemination (CRD), University of York: Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE). Prieiga per internetą: <http://www.york.ac.uk/inst/crd/>;
- CRD's Health Technology Assessment. Prieiga per internetą: <http://www.york.ac.uk/inst/crd/>;
- Health Evidence Bulletins – Wales. Prieiga per internetą: <http://hebw.uwcm.ac.uk/>;
- Turning Research into Practice (TRIP) Database of Evidence-based Articles. Prieiga per internetą: <http://www.tripdatabase.com/>;
- Community Guide (Guide to Community Preventive Services). Prieiga per internetą: [www.thecommunityguide.org/](http://www.thecommunityguide.org/);
- Economic and Social Research Council (ESRC) UK Centre for Evidence Based Policy and Practice, Queen Mary, University of London. Prieiga per internetą: <http://www.evidencenetwork.org/>;
- World Health Organization (WHO) Health Evidence Network. Prieiga per internetą: [www.euro.who.int/HEN/](http://www.euro.who.int/HEN/);
- HIA Gateway: Prieiga per internetą: [http://www.nice.org.uk/aboutnice/whoweare/aboutthehda/hiagateway/hia\\_gateway.jsp](http://www.nice.org.uk/aboutnice/whoweare/aboutthehda/hiagateway/hia_gateway.jsp)
- London Health Commission. Prieiga per internetą: <http://www.londonhealth.gov.uk/allpubs.htm#hia>.

Poveikio visuomenės sveikatai įrodymų paieškos reikalavimai:

- Užklausa turi tiksliai atitikti konkrečius PVSV poveikius;
- Užklausa turi atitikti pasirinktą geografinę vietovę;
- Užklausa turi atitikti nustatytas veikiamas visuomenės grupes.

Poveikio visuomenės sveikatai duomenys įvertinami pagal jų patikimumą, atsakant į šiuos klausimus:

- Ar poveikio įrodymai yra nurodyti keliuose šaltiniuose?
- Ar poveikio įrodymai yra nustatyti kokybiniu ir kiekybiniu būdu?

- Ar dalis poveikio visuomenės sveikatai ištirtų įrodymų buvo patikrinti kitų tyrėjų?
- Ar poveikio įrodymai yra tapatūs kiekviename tyrime?

Vertinant ekspertų duomenis, nustatoma:

- Ar ekspertai sutaria dėl galimų poveikių visuomenės sveikatai?
- Ar ekspertai sutaria, kad poveikio visuomenės sveikatai įrodymai yra tvirti?

Vertinant interesų grupių duomenis, nustatoma:

- Ar visuomenė sutaria dėl galimų poveikių visuomenės sveikatai?
- Ar visuomenė sutaria, kad poveikio visuomenės sveikatai įrodymai yra tvirti?

Sudaromas duomenų šaltinių sąrašas, nurodant teigiamus ar neigiamus poveikius sveikatai, nustatytus konkrečiais tyrimais.

Kiti galimi taikyti metodai yra ekspertų ir vertinamos vietovės gyventojų apklausa, sudarant klausimynus atitinkamiems veiksniams išaiškinti.

Atkreiptinas dėmesys, kad apklausa yra gana didelių resursų (laiko ir finansinių išteklių) reikalaujantis darbas, todėl nėra mėgstamas poveikio visuomenės sveikatai vertintojų.

Nerekomenduojama apklausas organizuoti pavienių vėjo elektrinių poveikiui vertinti. Interesų grupių apklausas arba diskusijas galima organizuoti atskirai arba poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitos viešinimo etape. Apklausos rekomenduojamos ir kaip visuomenės įtraukimo į planavimo procesą būdas.

Rekomenduojama gyventojams užduoti klausimą, kokios fizinės ar ekonominės priemonės sumažintų jų nepasitenkinimą VE veikla.

## **8 Kiti specialieji reikalavimai vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitoms**

Kiti specialieji reikalavimai vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitoms yra pateikti 8.1 lentelėje.

### 8.1 lentelė. Specialiųjų reikalavimų vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo ataskaitoms vykdymo rekomendacijos

<p>Nagrinėjamos vietos geografinė ir administracinė padėtis, sklypo plotas.</p>	<p>Atliekant vėjo elektrinių poveikio visuomenė sveikatos vertinimą reikia apibrėžti veikiamos vietovės ribas. Veikiamą vietovę galima nustatyti pagal šiuo kriterijus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iš literatūros šaltinius žinomus viršnorminės triukšmo sklaidos ir šešėlių mirgėjimo atstumus nuo jėgainių.</li> <li>• Planuojamų vėjo elektrinių triukšmo sklaidos ir šešėlių mirgėjimo skaičiavimus.</li> <li>• Vėjo elektrinių dalių gabenimo maršrutus.</li> <li>• Statybos darbų triukšmo sklaidos ir dulkėtumo prognozę.</li> <li>• Kitus veiksnius, kurių pagalba galima objektyviai apibrėžti veikiamą teritoriją.</li> </ul> <p>Rekomenduojama poveikį visuomenės sveikatai vertinti tik veikiamos vietovės ribose.</p> <p>Aprašant veikiamą vietovę pateikiami šie veikiamos vietovės duomenys:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geografinė padėtis.</li> <li>• Administracinė padėtis.</li> <li>• Demografiniai, socialiniai-ekonominiai rodikliai.</li> </ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekreacinės vietovės ir kiti svarbūs gyventojų sveikatos puoselejimui objektai ir vietovės.</li> </ul> <p>Duomenų šaltiniai: Lietuvos statistikos departamentas, savivaldybių tinklalapiai, duomenų bazės, atlikti tyrimai, galimybių studijos ir pan.</p> <p>Atskirai aprašomas planuojamas sklypas ar sklypai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plotas (iš žemės sklypo kadastrinio pažymėjimo).</li> <li>• Besiribojantys sklypai, jų tikslinė paskirtis, kadastriniai numeriai, specialiosios naudojimo sąlygos ir servitutai, kiti reikalingi duomenys (iš VI „Registru centras“ pagal kadastrinį žemėlapi ir kadastrinius pažymėjimus bei sklypo planus).</li> </ul>
<p>Esama žemėnauda.</p>	<p>Faktinę žemėnaudą galima nustatyti ir iš:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kadastrinių matavimų bylos (nekilnojamojo daikto kadastro duomenų byla – nekilnojamojo daikto kadastro duomenų nustatymo metu parengtų planų, užpildytų kadastro formų ir kitų dokumentų apie nekilnojamąjį daiktą rinkinys),</li> <li>• Topografinių žemėlapių (topografinis žemėlapis – žemėlapis, kuriame vaizduojami Žemės paviršiaus topografiniai gamtiniai ir antropogeniniai objektai).</li> <li>• Sklypo apžiūros,</li> </ul>

Kaip minėta esama sklypo žemėnauda būna nurodyta žemės sklypo kadastriniame pažymėjime pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. kovo 17 d. Nr. D1-151 įsakyme „Dėl žemės sklypų pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties, būdų ir pobūdžių specifikacijos patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 41-1317 su vėlesniais pakeitimais).

Nekilnojamojo turto kadastro tvarkytojas yra Žemės ir kito nekilnojamojo turto kadastro ir registro valstybės įmonė (Registrų centras).

Registro duomenys kaupiami ir saugomi viename registro centriniame duomenų banke. Registro centrinį duomenų banką sudaro registro duomenų bazė, kurioje kaupiami ir saugomi Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registro įstatymo 36 straipsnyje nurodyti aktualūs registro duomenys, ir archyvinių nekilnojamųjų daiktų kadastro ir registro duomenų bazė.

Nekilnojamojo turto kadastro pažymėjimus (Nekilnojamojo turto registro centrinio duomenų banko išrašas) - teikia VĮ „Registrų centras, tiek elektroniniu tiek paprastuoju būdu.

1. Nekilnojamojo turto registro duomenys apie nekilnojamąjį daiktą, daiktines teises ir šių teisių turėtojus, daiktinių teisių suvaržymus, juridinius faktus ir kitas žymas, įregistruotus šiame registre, ir su šiais suvaržymais, juridiniais faktais ir žymomis susijusių asmenų duomenys yra vieši, išskyrus šio ir kitų įstatymų nustatytus apribojimus.

2. Nekilnojamojo turto registro archyviniai duomenys apie nekilnojamąjį daiktą, daiktines teises ir šių

teisių turėtojus, daiktinių teisių suvaržymus, juridinius faktus ir kitas žymas, įregistruotus šiame registre, ir su šiais suvaržymais, juridiniais faktais ir žymomis susijusių asmenų duomenys teikiami tik:

- 1) jo savininkams;
- 2) daiktinių teisių turėtojams;
- 3) teismams ir teisėtvarkos institucijoms – valstybės pavestoms funkcijoms atlikti;
- 4) savivaldybėms – savivaldybių funkcijoms atlikti;
- 5) valstybės institucijoms ir kitiems asmenims – valstybės pavestoms funkcijoms atlikti ar įstatymuose nustatytoms teisinėms paslaugoms teikti.

3. Duomenys apie visą asmens nekilnojamąjį turtą, daiktines teises į jį ir šių teisių turėtojus, daiktinių teisių suvaržymus, juridinius faktus ir kitas žymas, įregistruotus šiame registre, ir su šiais suvaržymais, juridiniais faktais ir žymomis susijusių asmenų duomenys teikiami tik:

- 1) jo savininkams;
- 2) teismams ir teisėtvarkos institucijoms – valstybės pavestoms funkcijoms atlikti;
- 3) juridiniams asmenims, kurie užsiima draudimo verslu, kai duomenys yra būtini atitinkamoms draudimo paslaugoms besikreipiantiems asmenims teikti;
- 4) juridiniams asmenims, kurie teikia finansines paslaugas, susijusias su rizikos prisiėmimu ar

kreditingumo vertinimu, kai duomenys yra būtini atitinkamoms finansinėms paslaugoms besikreipiantiems asmenims teikti;

5) savivaldybėms – savivaldybių funkcijoms atlikti;

6) valstybės institucijoms ir kitiems asmenims – valstybės pavestoms funkcijoms atlikti ar įstatymuose nustatytoms teisinėms paslaugoms teikti.

4. Nekilnojamojo turto registro duomenys teikiami šio įstatymo ir Nekilnojamojo turto-registro nuostatų nustatyta tvarka pagal duomenų teikimo sutartis arba pagal asmenų prašymus. Duomenys, identifikuojantys daiktinių teisių turėtojus ir kitus su daiktinių teisių suvaržymais, juridiniais faktais ir žymomis susijusius fizinius asmenis, teikiami vadovaujantis Lietuvos Respublikos asmens duomenų teisinės apsaugos įstatymu.

5. Dokumentų, kuriais remiantis nekilnojamojo turto registre įregistruotas nekilnojamas daiktas, daiktinės teisės į jį, šių teisių suvaržymai, juridiniai faktai ar kitos žymos, kopijos motyvuotu prašymu teikiamos tik:

1) jo savininkams;

2) daiktinių teisių turėtojams;

3) asmenims, turintiems teisę paveldėti mirusio asmens daiktines teises į nekilnojamąjį daiktą;

4) teismams ir teisėtvarkos institucijoms;

5) advokatams (advokatų profesinėms bendrijoms) ir valstybės garantuojamos teisinės pagalbos tarnyboms;

6) notarams;

7) antstoliams;

8) mokesčių administratoriams.

Į nekilnojamojo turto kadastrą turi būti įrašyti šie žemės sklypo duomenys:

1) žemės naudojimo pagrindinė tikslinė paskirtis; žemės naudojimo ar ūkinės veiklos pobūdis;

2) žemės sklypo plotas;

3) žemės sklypo naudmenos;

4) melioracinė būklė;

5) žemės ūkio naudmenų našumo balas;

6) specialios žemės ir miško bei vandens telkinių naudojimo sąlygos ir kiti žemės naudojimo apribojimai;

7) žemės sklypo vidutinė rinkos vertė;

	<p>8) žemės sklypo ribos;</p> <p>9) buvimo vieta.</p> <p>Į nekilnojamojo turto kadastrą turi būti įrašyti šie statinio, patalpos, buto ir kito nekilnojamojo turto objekto duomenys:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) objekto tipas;</li> <li>2) objekto naudojimo būdas;</li> <li>3) objekto plotas ( tūris ar ilgis);</li> <li>4) statinio statybos metai;</li> <li>5) statinio statybinė medžiaga;</li> <li>6) kambarių ar patalpų skaičius;</li> <li>7) vidaus įrangos charakteristikos;</li> <li>8) objekto naudojimo apribojimai;</li> <li>9) objekto vidutinė rinkos vertė;</li> <li>10) objekto ribos;</li> </ol>
--	--

11) objekto buvimo vieta.

Nekilnojamojo turto kadastro duomenų detalų turinį nustato Nekilnojamojo turto kadastro nuostatai.

Duomenis apie dirvožemio kiekybines ir kokybines savybes rengia, kaupia ir tvarko Vyriausybės įgaliota valstybės įmonė Vyriausybės nustatyta tvarka.

Įrašydamas nekilnojamojo turto objekto duomenis į nekilnojamojo turto kadastrą, Nekilnojamojo turto kadastro tvarkytojas kiekvienam nekilnojamojo turto objektui suteikia identifikatorių, kuris visą objekto egzistavimo laikotarpį nekinta ir naudojamas nekilnojamojo turto objektą registruojant Nekilnojamojo turto registre. Nekilnojamojo turto objektų identifikatorių suteikimo tvarką nustato Nekilnojamojo turto kadastro nuostatai.

Nekilnojamojo turto objektų, kurie pagal Valstybės ir tarnybos paslapčių įstatymą įrašyti į valstybės paslapčių sąrašą, duomenys apie statinių plotą, pastatų skaičių, vidaus įrangos charakteristikas ir vertę į nekilnojamojo turto kadastrą neįrašomi ir saugomi Vyriausybės nustatyta tvarka.

Faktinės žemėnaudos klasifikacija pateikiama Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos vyriausybės direktoriaus įsakyme 2000 m. birželio 19 d. nr. 45 „Dėl Sutartinių topografinių planų M 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000 ženklų“ techninių reikalavimų reglamento patvirtinimo“ (Žin., 2000, Nr. 52-1518 su pakeitimu).

<p>Vietovės infrastruktūra (apsirūpinimas vandeniu, atliekų tvarkymas).</p>	<p>Planuojant vėjo jėgaines aktuali yra vietovės elektros perdavimo sistema ir galimi prisijungimai prie jos. Informacija apie esamą vietovės infrastruktūrą galima nustatyti iš sklypo kadastrinės bylos, topografinio žemėlapiro, techninių projekto, inžinerinio aprūpinimo paslaugas teikiančių įmonių ir kt.) bei iš teritorijų planavimo dokumentų.</p> <p>Planuojama inžinerinė infrastruktūra nustatoma iš techninių prisijungimo prie elektros perdavimo sistemos sąlygų (elektros perdavimo linijų galia, transformatorinės pastotės).</p> <p>Ankstyvoje planavimo stadijoje informaciją apie vietovės infrastruktūrą galima rasti iš:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teritorijų bendrųjų ir specialiųjų planų.</li> <li>• Sklypo kadastrinių matavimų bylos.</li> <li>• Topografinio žemėlapiro.</li> <li>• Inžinerinio aprūpinimo paslaugas teikiančios įmonės ir kt.).</li> </ul>
<p>Vietovėje esančios vertybės, pastatų išdėstymas.</p>	<p>Vietovėje esančios vertybės suprantamos kaip nekilnojamosios kultūros vertybės. Nekilnojamoji kultūros vertybė – kultūros paveldo objekto ar vietovės reikšmingumą lemiančių vertingųjų savybių, visuomenei svarbių kaip jos kultūrinis turtas, visuma, neatsižvelgiant į tai, kam nuosavybės teise objektas ar vietovė</p>

priklauso. Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas (Žin., 1995, Nr. 3-37 su pakeitimais).

Vadovaujantis šiuo įstatymu saugomam objektui ar vietai nustatoma žmogaus veiklos neigiamą poveikį švelninanti tarpinė apsaugos zona. Ši zona gali turėti vieną arba abu šiuos skirtingo apsaugos ir naudojimo režimo pozonius:

1. Apsaugos nuo fizinio poveikio pozonį – už kultūros paveldo objekto teritorijos esantys žemės sklypai ar jų dalys su ten esančiais kitais nekilnojamaisiais daiktais, taip pat miško ir vandens plotai, kuriems taikomi šio įstatymo ir kitų teisės aktų reikalavimai, draudžiantys šiame pozonyje veiklą, galinčią fiziškai pakenkti kultūros paveldo objekto vertingosioms savybėms;
2. Vizualinės apsaugos pozonį – už kultūros paveldo objekto teritorijos ar apsaugos nuo fizinio poveikio pozonio esantys žemės sklypai ar jų dalys su ten esančiais kitais nekilnojamaisiais daiktais, kuriems taikomi šio įstatymo ir kitų teisės aktų reikalavimai, draudžiantys šiame pozonyje veiklą, galinčią trukdyti apžvelgti kultūros paveldo objektą.

Nekilnojamosios kultūros vertybės, jų išsidėstymas pateikiamas Kultūros paveldo departamento tinklalapyje <http://www.kpd.lt>, kuriame yra patalpinti kultūros vertybių registro duomenys.

Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas nustato, kad kultūros registras steigiamas, tvarkomas, naudojamas ir reorganizuojamas Valstybės informacinių išteklių valdymo įstatymo,

minėto įstatymo, Kilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos įstatymo ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka.

Kultūros vertybių registre yra pateikiami šie duomenys:

- Nekilnojamosios kultūros vertybės pavadinimas, jos unikalus kodas, adresas;
- Vertinimo tarybos aktu (aktais) nustatytos vertingosios savybės ir kartu su vertybe saugotinos teritorijos ribos.
- Vietovėje esančių vertybių sąvoka.
- Vertybių apsaugos zonos.
- Artimiausių vertybių nustatymas (informacijos šaltiniai).
- Pastatų išdėstymo informacijos šaltiniai.

Informacija apie saugomas teritorijas (nacionaliniai ir regioniniai parkai, draustiniai, rezervatai, gamtos paveldo objektai ar kt.) yra prieinama iš Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos prie Aplinkos ministerijos tinklalapio <http://www.vstt.lt/VI/index.php> ir Saugomų teritorijų valstybės kadastro duomenų bazės

(<http://stk.vstt.lt/stk/default2.jsp?bs=1&lang=lt&jsessionid=A21746508BB2E1A0D2BB3105AFA1C40E>).

Kitus objektus, kurie vietos gyventojų gali būti priskiriami vertybėms (vandens telkiniai, miškai, poilsiavietės ar kt.) rekomenduojama nustatyti, surinkus duomenis iš seniūnijų, bendruomenių atstovų ir

	apžiūrėjus vietovę.
Vietovės apsaugos, funkcinės zonos	<p>Funkcinis zonavimas numato teritorijos ar jos dalių socialinę paskirtį ar panaudos pobūdį. Funkcinis zonavimas yra būdingas bendrajam ir specialiajam planavimui. Šiuo metu teisės aktai nereglamentuoja funkcinų zonų, tačiau paprastai minėtuose planuose išskiriamos šios funkcinės zonos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konservacinė,</li> <li>• apsauginė rekreacinė,</li> <li>• gyvenamoji,</li> <li>• miškų ūkio,</li> <li>• žemės ūkio,</li> <li>• vandenų ūkio,</li> <li>• komunikacinė ir kt.</li> </ul> <p>Funkcinės zonos minėtuose planuose fiksuoja visas jose esamas bei galimas funkcijas bei santykinę pastarųjų svarbą, formuojant bendrąją teritorijos tvarkymo politiką.</p> <p>Vietovės funkcinė zona nustatoma iš galiojančio teritorijos planavimo dokumento.</p> <p>Konkrečios vietovės apsaugos būklę nustato vietovės žemės sklypų dokumentuose nustatytos Specialiosios</p>

žemės naudojimo sąlygos. Specialiosios žemės naudojimo sąlygos – įstatymais ar Vyriausybės nutarimais nustatyti ūkinės ir (ar) kitokios veiklos apribojimai, priklausantys nuo geografinės padėties, gretimųbių, pagrindinės žemės naudojimo paskirties, žemės sklypo naudojimo būdo ir pobūdžio bei žemės sklype esančių statinių ir aplinkos apsaugos poreikių.

Konkrečiam žemės sklypui taikomos specialiosios žemės naudojimo sąlygos įrašomos į Nekilnojamojo turto kadastrą ir Nekilnojamojo turto registrą registruojant suformuotus naujus (teritorijose, kuriuose iki teritorijų planavimo dokumentų patvirtinimo nebuvo suformuoti žemės sklypai) žemės sklypus pagal teritorijų planavimo dokumentus. Patvirtinus naują teritorijų planavimo dokumentą ar jo patikslinimą, Nekilnojamojo turto registre įregistruotam žemės sklypui (ar jo daliai) taikomos papildomos specialiosios žemės naudojimo sąlygos arba panaikinamos anksčiau sklypui taikytos sąlygos.

Žemės servitutai nustatomi Civilinio kodekso nustatytais pagrindais. Administraciniu aktu servitutus nustato Nacionalinė žemės tarnyba vadovo arba jo įgalioto teritorinio padalinio vadovo sprendimu.

Apsaugos statusą turi kai kurių inžinerinių statinių apsaugos zonos ir saugomos teritorijos, kultūros paveldo objektai, gamybinių objektų sanitarinė apsaugos zonos. Apsaugos zonos ribos nustatomos vadovaujantis Teritorijų planavimo ir šiuo įstatymu.

Draustinyje ar rezervate esančio kultūros paveldo objekto apsaugos zonos ribos nenustatomos. Šiuo atveju draustinio ar rezervato teritorijų planavimo dokumentai ir (ar) šių saugomų teritorijų nuostatai papildomi

	<p>apsaugos nuo galimo neigiamo veiklos gretimose teritorijose poveikio reikalavimais.</p> <p>Kiekvienu konkrečiu atveju vertinama, ar planuojamoje vietovėje yra apsaugos ar funkcinių zonų, kurios riboja ar net draudžia vėjo elektrinių statybą (pvz. kelių apsaugos zonos).</p> <p>Apsaugos ir funkcinių zonų informacijos šaltiniai be jau minėtų yra Saugomų teritorijų tarnybos, Kultūros paveldo departamento duomenų bazės, Sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklės, Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos, kiti teisės aktai, kuriuose gali būti nustatytos apsaugos zonos (pvz., dujotiekio ar kitų požeminių komunikacijų, paviršinių vandens telkinių ir kt.).</p> <p>Visuomenė sveikatos kontekste yra svarbus ir rekreacijos ir panašių visuomenei svarbių vietovių apsaugos statusas, kuris užtikrina kai kurių resursų išsaugojimą ir prieinamumą gyventojams.</p>
Teritorijų planavimo dokumentai	Teritorijų planavimo dokumentų pagrindiniai rodikliai, susiję su visuomenės sveikatos aspektais yra teritorijų planavimo esamų sprendinių atitikimas vėjo elektrinių veiklai.
Privažiavimo keliai	<p>Planuojant vėjo jėgaines privažiavimo keliais transportuojamos vėjo elektrinių didelių gabaritų dalys. Eksploatacijos metu privažiavimo keliais važiuoja jėgaines aptarnaujančio personalo autotransportas, kurio galima nepaisyti, nes jis nėra intensyvus.</p> <p>Privažiavimo keliai gali būti esami arba naujai planuojami.</p> <p>Abiem atvejais svarbu:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar privažiavimo keliai kerta gyvenvietes?</li> <li>• Kokių atstumų privažiavimo keliai yra nutolę nuo gyvenamųjų, visuomeninės paskirties ir kitų visuomenei svarbių teritorijų?</li> <li>• Ar privažiavimo keliai nesumažins visuomenei svarbių objektų pasiekiamumo?</li> <li>• Ar privažiavimo keliai nepadidins autotransporto avarijų (atsižvelgiant ir į didelių gabaritų objektų transportavimą)?</li> <li>• Ar nepadidės dulketumas artimiausioje gyvenamojoje ar visuomeninėje teritorijoje?</li> </ul> <p>Kelių informacijos šaltiniai (kategorija, eismo intensyvumas, esamos taršos duomenys, kt.) yra prieinama iš savivaldybių, Lietuvos automobilių kelių direkcijos (<a href="http://www.eismoinfo.lt/eismo-zemelapis">http://www.eismoinfo.lt/eismo-zemelapis</a>. <a href="http://www.lakd.lt/lt.php/eismo_saugumas/eismo_ivykiu_statistika/27">http://www.lakd.lt/lt.php/eismo_saugumas/eismo_ivykiu_statistika/27</a>).</p>
<p>Vietovės svarba visuomeniniu požiūriu, ekonominė, archeologinė vietos reikšmė.</p>	<p>Vietovės svarba visuomeniniu požiūriu, ekonominė, archeologinė vietos reikšmė vertinama iš pirmiau surinktų vietovės duomenų.</p> <p>Vietovės svarbos, paskirties visuomeniniu požiūriu įvertinimo metodai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagal esamą žemės naudojimą,</li> <li>• Pagal esamos ir planuojamos kitos ūkinės veiklos pobūdį,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagal gretimybių svarbą visuomenei (darbo, poilsio vietos, susisiekimo keliai, takai, visuomeninės paskirties objektai ir pan.). Ekonominės vietos reikšmės kriterijai yra darbo vietų poreikis, BVP, investicijos ir kt..</li> </ul> <p>Rekomenduojama gyventojų, vietos administracijos ar bendruomenės narių apklausa. Kaip minėta pirmiau, vėjo elektrinės gyventojų gali būti vertinamos kaip svetimkūnis, kuris ypač nepageidaujamas visuomenei svarbiose teritorijose. Dėl to, naudinga vietovės svarbą gyventojams įvertinti ne tik plačiąja prasme visuomeninio reikšmingumo kontekste, bet ir vietos bendruomenės atžvilgiu.</p> <p>Archeologinė vietos reikšmė visuomenei apibendrinama iš informacijos patiekto pirmiau.</p>
<p>Vietovės ribos: su gyvenamąja aplinka, viešosios paskirties pastatais ir rekreacinėmis teritorijomis, kitais svarbiais objektais.</p>	<p>Vietovės ribos su gyvenamąja teritorija, viešosios paskirties statiniais, rekreacinėmis teritorijomis ir kitais svarbiais objektais nustatymo būdai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagal kadastrinius žemėlapius.</li> <li>• Pagal vietovės plėtros planus (detaliuosius, specialiuosius ir bendruosius planus).</li> <li>• Vietovės apžiūros būdu.</li> <li>• Pagal Saugomų teritorijų tarnybos žemėlapius.</li> <li>• Pagal Kultūros vertybių registro žemėlapių ir kt. duomenimis.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pagal teritorijų bendrųjų ir specialiųjų planų duomenis.</li> </ul>
Sauga (policija, gaisrinės, greitosios pagalbos stotys), sveikatos priežiūros prieinamumas, kiti svarbūs su vieta susiję aspektai	<p>Sauga (policija, gaisrinės, greitosios pagalbos stotys), sveikatos priežiūros prieinamumo svarba vėjo elektrinių PVSV kontekste yra ribota. Plačiąja prasme planuojant objektus, dėl kurių galima ženkliai darbuotojų, turistų ar kitų visuomenė grupių imigracija į vietovę, svarbu nustatyti, ar saugos ir sveikatos priežiūros tinklas ir resursai yra pakankami aptarnauti papildomus gyventojų srautus.</p> <p>Vėjo elektrinių atveju imigracija nestebima. Tačiau su vėjo jėgainėmis, kaip pateikta pirmiau, yra siejami kai kurie konstrukcijos ypatumai, dėl kurių galimi susižalojimai. Todėl svarbu, kad saugą ir sveikatos priežiūrą užtikrinančios įstaigos būtų pasiekiamos per trumpą laiką. Dėl to būtina įvertinti minėtų objektų lokalizaciją, atstumus iki vėjo elektrinių, transporto tinklo apkrovimą bei numatyti laiką, per kurį pagalba galėtų atvykti į nelaimingo atsitikimo vietą.</p> <p>Informacija apie saugos ir sveikatos priežiūros įstaigas yra viešai prieinama internete. Reikalingą informaciją galima surinkti ir tiesiogiai susisiekius su šiomis įstaigomis.</p>
Objekto sanitarinė apsaugos zona	<p>Sanitarinės apsaugos zonos sąvoka, nustatymo principai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normatyvinė sanitarinė apsaugos zona, nustatoma pagal Specialiąsias žemės ir miško naudojimo sąlygas (Žin., 1992, Nr.22-652 su vėlesniais pakeitimais) ir pagal Sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisykles (Žin., 2004, Nr. 134-4878 su vėlesniais pakeitimais).</li> </ul>

- Sanitarinė apsaugos zona nustatoma poveikio visuomenės sveikatai vertinimo būdu, kuris gali būti atskiras arba poveikio aplinkai vertinimo proceso dalis, SAZ tikslingumas ir ribų dydžiai pagrindžiami poveikio visuomenės sveikatai ataskaitoje, kuri gali būti atskira arba poveikio aplinkai vertinimo ataskaitos dalis. Vėjo elektrinių atveju rekomenduojama SAZ nustatyti pagal viršnorminio triukšmo zoną. Tačiau svarbu, kad struktūrinių pažeidimų, ledo švaistymo, šešėliavimo rizikos zona nesiektų gyvenamųjų teritorijų.

Nurodomas SAZ naudojimas.


Nurodomi veiklos apribojimai SAZ teritorijoje.



Vėjo elektrinių sanitarinės apsaugos zonos (atvejais aprašytais pirmiau) įteisinama SAZ ribų nustatymo dokumentu, t.y. planavimo organizatoriaus patvirtintu planavimo dokumentu, kuriame nurodytos SAZ ribos, naudotojas ar naudotojai, tvarkymo režimas. SAZ nustatymo tvarką reglamentuoja Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. rugpjūčio 19 d. įsakymu Nr. V-586 patvirtinto „Sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklės“.

SAZ ribų nustatymą organizuoja teritorijų planavimo organizatorius. SAZ ribų nustatymo procesas pradedamas savivaldybės tarybai priėmus sprendimą dėl SAZ ribų nustatymo dokumento rengimo.

Sąlygos SAZ ribų nustatymo dokumentui parengti išduodamos per 10 darbo dienų nuo paraiškos gavimo dienos.

	<p>SAZ ribų nustatymo planavimo organizatorius parengia ir patvirtina SAZ ribų nustatymo užduotį, parenka SAZ ribų nustatymo dokumento rengėją. Planavimo organizatorius pradėtą rengti SAZ ribų nustatymo dokumentas registruoja Teritorijų planavimo dokumentų registre.</p>
<p>Sanitarinės apsaugos zonos plotas</p>	<p>Sanitarinės apsaugos zonos plotas apskaičiuojamas iš viršnorminės triukšmo zonos ir pateikiamas ploto vienetais.</p>
<p>Žmonių, gyvenančių sanitarinėje apsaugos zonoje, skaičius</p>	<p>Žmonių, gyvenančių sanitarinėje apsaugos zonoje, skaičiaus nustatymo būdai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Į SAZ patenkančio būsto identifikavimas vykdomas žemėlapių pagalba.</li> <li>• Gyventojų skaičiaus būste identifikavimas vykdomas, pateikus užklausą seniūnijai.</li> </ul> <p>Pagal priimtą praktiką vėjo elektrinių sanitarinė apsaugos zona neturi siekti gyvenamųjų ir visuomeninių teritorijų. Tai pasiekama, parenkant vėjo elektrinių statybos vietas ir technologines charakteristikas.</p>
<p>Regiono gyventojų demografiniai rodikliai: gyventojų skaičius, tankumas, pasiskirstymas pagal amžių, lytį, gimstamumas, mirtingumas, mirties priežasčių struktūra, kūdikių mirtingumas,</p>	<p>Pagrindinės sveikatos statistikos sąvokos ir demografiniai rodikliai yra pateikti Hienos instituto 2010 m. leidinyje „Pagrindinė sveikatos statistikos sąvokos, jų apibrėžimai ir skaičiavimai“ (<a href="http://sic.hi.lt/data/stat_leid.pdf">http://sic.hi.lt/data/stat_leid.pdf</a>). Siekiant gauti duomenis apie vietovės demografinius duomenis rekomenduojama kreiptis į duomenų bazių valdytojus.</p>

<p>perinatalinis mirtingumas ir/ar kiti reikalingi rodikliai.</p>	
<p>Gyventojų sergamumo rodiklių (sergamumas, nedarbingumo atvejų skaičius, pirminis invalidumas pagal priežastis) analizė.</p>	<p>Pagrindinės sveikatos statistikos sąvokos yra pateiktos Hienos instituto 2010 m. leidinyje „Pagrindinė sveikatos statistikos sąvokos, jų apibrėžimai ir skaičiavimai“ (<a href="http://sic.hi.lt/data/stat_leid.pdf">http://sic.hi.lt/data/stat_leid.pdf</a>).</p> <p>Analizuojami tik tie visuomenės grupių sveikatos ir aplinkos sveikatos rodikliai, kurie yra reikšmingi tiriamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai aspektu. Planuojant vėjo jėgaines svarbiausi yra tie sveikatos rodikliai, kuriuos gali įtakoti vėjo elektrinių erzinantis poveikis, t.y. neigiamų emocijų skatinamos kraujotakos sistemos ligos,. Kita grupė -nelaimingi atsitikimai. Rekomenduojamas rodiklių vertinimo laikotarpis yra penkeri metai, tačiau kuo ilgesnis matavimo periodas, tuo geriau išvelgiamos rodiklių pokyčių tendencijos.</p> <p>Sergamumo rodikliai parodo faktinę visuomenę sveikatos padėtį, tačiau šiuo rodiklius ženkliai įtakoja sveikatos priežiūros paslaugų prieinamumas.</p> <p>Skelbiami sveikatos statistiniai duomenys yra prieinami gana didelėms vietovėms ir nėra tinkami miesto dalies, atskiro kaimo ar kito, mažesnė už savivaldybę teritorinio vieneto, gyventojų esamai sveikatos būklei įvertinti. Dėl to, rekomenduojama vykdyti vietos gyventojų apklausą sveikatos suvokimo klausimais, t.y. kaip gyventojai suvokia ir vertina savo sveikatą. Vėjo elektrinių kontekste tinkamas būtų gyventojų apklausa dėl streso (pavyzdys anglų kalba: <a 319="" 431="" 878="" 927"="" data-label="Page-Footer" href="http://www.nutri-&lt;/a&gt;&lt;/p&gt; &lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt; &lt;/div&gt; &lt;div data-bbox=">  </a></p>

		<p><b>Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas</b>  <b>Galutinė ataskaita</b>  <b>Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007</b></p>
--	--	---

	<p><a href="http://online1.co.uk/Default.aspx?tabid=647">online1.co.uk/Default.aspx?tabid=647</a>).</p> <p>Sergamumo duomenys yra prieinami ir iš Teritorinių ligonių kasų duomenų bazių SVEIDRA.</p> <p>Sveikatos statistiniai duomenys yra prieinami gana didelėms vietovėms ir nėra tinkami miesto dalies, atskiro kaimo ar kito, mažesnio už savivaldybę teritorinio vieneto, gyventojų esamai sveikatos būklei įvertinti. Todėl rekomenduojama vietovę aptarnaujančio asmens ar visuomenės sveikatos priežiūros įstaigų specialistų (ekspertų) apklausa dėl esamos gyventojų sveikatos būklės ir VE galimo poveikio gyventojų sveikatai.</p>
<p>Sveikatai darančių įtaką veiksnių (aplinkos, gyvenamosios, socialinių, psichologinių, sveikatos priežiūros prieinamumo) analizė, aplinkos sveikatos rodiklių, susijusių su nagrinėjama veikla, analizė</p>	<p>Visuomenės sveikatos ir aplinkos sveikatos duomenys yra prieinami iš savivaldybių sveikatos biurų, Higienos instituto (<a href="http://sic.hi.lt/html/srs.htm">http://sic.hi.lt/html/srs.htm</a>), Lietuvos statistikos departamento (<a href="http://osp.stat.gov.lt/home">http://osp.stat.gov.lt/home</a>) duomenų bazių.</p> <p>Esamos sveikatai darančių įtaką veiksnių būklės informacijos šaltiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esami aplinkos duomenys yra prieinami iš savivaldybių aplinkos apsaugos ar kitų padalinių, savivaldybių įmonių, Aplinkos apsaugos agentūros ir regionų aplinkos apsaugos departamentų (monitoringo duomenys, tiksliniai matavimai;</li> <li>• Mokslo ir kitų institucijų vietovės tyrimų duomenys.</li> </ul> <p>Svarbiausias aplinkos veiksnys planuojant vėjo jėgaines yra esamas vietovės triukšmo lygis.</p>

	<p>Atliekant vėjo elektrinių poveikio visuomenės sveikatai vertinimą rekomenduojama išmatuoti esamą triukšmo lygį artimiausioje gyvenamojoje ir visuomeninėje vietovėje tipinėmis tai vietovei klimatinėmis sąlygomis (jeigu tai įmanoma). Tai leidžia palyginti prognozuojamo triukšmo lygius su esamu ir numatyti galimą gyventojų reakciją.</p>
<p>Poveikio įvertinimas</p>	<p>Šiose rekomendacijos yra pateikti vėjo energetikos galimi poveikiai visuomenės sveikatai. Tačiau praėjus tam tikram laikui šių duomenų gali atsirasti daugiau, todėl rekomenduojama kiekvienu konkrečiu atveju įvertinti naujausius mokslinės literatūros duomenis apie vėjo energetikos galimus poveikius visuomenės sveikatai. Poveikio visuomenės sveikatai duomenys įvertinami pagal jų patikimumą, atsakant į šiuos klausimus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar poveikio įrodymai yra nurodyti keliuose šaltiniuose?</li> <li>• Ar poveikio įrodymai yra nustatyti kokybiniu ir kiekybiniu būdu?</li> <li>• Ar dalis poveikio visuomenės sveikatai ištirtų įrodymų buvo patikrinti kitų tyrėjų?</li> <li>• Ar poveikio įrodymai yra tapatūs kiekviename tyrime?</li> </ul> <p>Sudaromas duomenų šaltinių sąrašas, nurodant teigiamus ar neigiamus poveikius sveikatai, nustatytus konkrečiais tyrimais.</p> <p>Apžvelgiant poveikių visuomenės sveikatai duomenų šaltinius, rekomenduojama įvertinimo duomenis</p>

apibendrinti šioje lentelėje.

Poveikio kategorija	Poveikio kryptis (teigiamas, neigiamas, neaiškus)	Įrodymų patikimumas +++ didelis ++ vidutinis + mažas
Poveikiai sveikatai		
Sergamumas ir sveikatos būklė		
Mirtingumas, tikėtina gyvenimo trukmė		
Sveikatai įtakos turintys veiksniai		
Gyvensena		
Socialiniai ryšiai		
Būstas ir darbo sąlygos		
Socialinė, ekonominė, kultūrinė ir gamtinė aplinka		

Vadovaujantis šalies teisės aktais viršyti aplinkos taršos ribinių verčių gyvenamojoje aplinkoje negalima. Todėl planuojamų vėjo elektrinių poveikis bus leistinose ribose, priešingu atveju jų statybai leidimas nebus



**Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo  
metodinių rekomendacijų parengimas**  
**Galutinė ataskaita**  
**Sutartis Nr. SMLPC 2013/06/13007**

išduotas. Tokiu atveju priimama, kad poveikis bus priimtinas. t.y. .reglamentuojantys aplinkos taršą teisės aktai nustato priimtina visuomenės sveikatai taršos lygį ir atitinkamai šios taršos poveikį.

Tačiau kiekviena veikla turi tam tikrą poveikį visuomenės sveikatai. Iš pirmiau pateiktos informacijos galima prognozuoti visuomenės sveikatos pokyčius.

Šiuo metu galiojančios triukšmo ribinės vertės, leidžiančios 45 dBA triukšmo lygį nakties metu gyvenamojoje aplinkoje gali būti per didelės vietovėse, kuriose esamas triukšmo lygis yra mažesnis.

Triukšmo padidėjimas iki 1 dBA praktiškai nėra juntamas. Triukšmo padidėjimas 5 dBA jau gali sukelti neigiamą visuomenės reakciją, o garso slėgio padidėjimas 10 dBA juntamas kaip garsumo padvigubėjimas. Taigi, vietovėse, kuriose esamas nakties triukšmo lygis artimas gamtiniam fonui (iki 35 dBA) triukšmo padidėjimas leidžiamose ribose iki 45 dBA gali būti ženklus ir nepriimtinas artimiausių gyventojų.

## **9 Bendrieji apsaugos nuo vėjo energetikos sveikatos rizikos veiksnių gyvenamojoje aplinkoje principai ir rekomendacijos**

Bendrieji apsaugos nuo vėjo energetikos rizikos veiksnių gyvenamojoje aplinkoje principai yra tinkamas vėjo energetikos objektų išdėstymas (maksimalus atitolinimas nuo gyvenamųjų teritorijų) ir tinkamų techninių parametru parinkimas (mažesnio galingumo elektrinių parinkimas). Vis dėlto svarbiausias apsaugos veiksnys yra elektrinių atitolinimas. Apsaugos priemonės gyvenamosiose teritorijose, kurios leistų sumažinti ar panaikinti vėjo elektrinių poveikį, nėra sukurtos.

Svarbu, kad vėjo energetikos vystytojai būtų tinkamai informuoti apie reikalingus išlaikyti atstumus tarp gyventojų ir vėjo elektrinių ar jų parkų. Kai kuriose šalyse (JK) atskiros savivaldybės reglamentuoja 1000 m. atstumą nuo vėjo elektrinių iki gyvenamųjų namų. Akivaizdu, kad Lietuvoje toks atstumas dėl esamo sodybinio užstatymo kaimo vietovėse, kur paprastai vystoma vėjo energetika, gali būti neįmanomas.

Šiuo metu nėra vėjo elektrinių technologinių sprendinių, kurie leistų išvengti jų neigiamo poveikio. Tačiau elektrinių gamintojai modifikuoja naujai gaminamas elektrines, siekdami sumažinti jų neigiamą poveikį.

Vėjo elektrinių keliamą triukšmą įtakoja:

- Elektrinės galingumas – kuo galingesnė elektrinė tuo didesnė jos garso galia.
- Vėjaračio montavimo aukštis- kuo mentės sukasi aukščiau, tuo didesnis atstumas susidaro tarp garso šaltinio ir priėmėjo, dėl to triukšmas mažėja.
- Vėjo greitis – esant stipresniam greičiui, nustatomas didesnis triukšmo lygis. Beje, esant tam pačiam vėjo greičiui, kuo didesnė elektrinė, tuo mentės lėčiau sukasi.
- Vietovės šiurkštumas – kuo vietovė nelygesnė ir joje daugiau želdinių – tuo stipriau slopinamas triukšmas.
- Vėjaračio padėtis vėjo krypties atžvilgiu – vėjaračiai orientuoti prieš vėjo kryptį skleidžia ne tokį erzinantį impulsinį triukšmą, kaip elektrinės, kurių vėjaračiai nukreipti pagal vėjo kryptį.

- Bokštų ir krepšių aptakumas – kuo apvalesnis yra bokšto pjūvis ir krepšys tuo mažesnis triukšmas.
- Krepšio triukšmo izoliavimas – šiuolaikinėse vėjo elektrinėse krepšių triukšmo izoliacija yra pagerinta.
- Pavarų dėžių konstrukcija – šiuo metu gaminamos pavarų dėžės turi mažesnio triukšmingumo konstrukciją.
- Vėjo elektrinių menčių efektyvumas – kuo efektyvesnis yra vėjo elektrinių mentės tuo daugiau vėjo energijos jos paverčia elektros energija ir mažiau – garso bangomis.
- Vėjo elektrinės atstumas nuo gyvenamosios ar visuomeninės teritorijos – kuo didesnis atstumas tarp šaltinio ir receptoriaus, tuo mažesnis triukšmo lygis prie receptoriaus.

Šešėlių mirgėjimą konkrečioje vietovėje įtakoja vėjaračio montavimo aukštis ir jo dydis.

Atsižvelgiant į minėtus parametrus arti gyvenamųjų teritorijų esančiose vietovėse galima parinkti atitinkamos konstrukcijos elektrines, kad jos keltų kuo mažesnę triukšmą ir šešėlių mirgėjimą.

Rekomenduojamos vėjo elektrinės, kurios gali reguliuoti vėjaračio sukimaši, atsižvelgiant į vėjo greitį ir tokiu būdu reguliuoti vėjo elektrinės keliamą triukšmą, kad nakties metu elektrinės keliamas triukšmas kartu su foniniu triukšmu nepadidėtų iki nepriimtinių lygių. Atkreiptinas dėmesys, kad vėjo elektrinių vystytojams ši priemonė nėra patraukli, nes mažinant elektrinių efektyvumą, mažiau gaminama elektros energijos ir atitinkamai mažiau gaunama pajamų iš jos pardavimų.

Menčių blikčiojimui kelią užkerta speciali menčių danga.

Šiuolaikinės vėjo elektrinės turi kontrolės mechanizmą, kuris leidžia elektrines stabdyti didžiausios šešėlių mirgėjimo galimybės metu. Siektina, kad vėjo elektrinių vystytojai įsigydami vėjo elektrines atsižvelgtų į tokio reguliavimo galimybes.

Planuojant t vėjo elektrinių parkus egzistuoja galimybė parinkti vėjo elektrinių skirtingas technines charakteristikas, kad arčiausiai gyventojų būtų mažiausio galingumo elektrinės, tačiau išlaikant bendrą norimą elektrinių parko galingumą.

## 10 Vėjo energetikos lemiamos taršos mažinimo priemonės, jų efektyvumas ir diegimo galimybės; būdai ir priemonės

Vėjo energetikos lemiamos taršos mažinimo priemonės yra šios:

- Poveikio finansinis kompensavimas. Vadovaujantis Lietuvos teisės aktais negalimas viršnorminio poveikio kompensavimas. Triukšmo valdymo įstatymo 3 straipsnis „Pagrindiniai triukšmo valdymo principai ir priemonės“ teigia, kad joks asmuo neturi būti veikiamas tokio lygio triukšmo, dėl kurio kyla pavojus jo gyvybei ir sveikatai. Todėl vertinant finansinio kompensavimo galimybę, kalbama tik apie tokius atvejus, kuomet taršos lygiai neviršija ribinių verčių, bet taršos našta padidėja, palyginus su esama situacija iki vėjo elektrinių statybos.
- Gyventojų informavimas ir bendravimas su gyventojais.

Kai kuriose šalyse jau šiuo metu yra taikomas finansinio kompensavimo principas per:

- Nekilnojamojo turto vertės sumažėjimo kompensavimą.
- Poveikio kompensavimą, pagrįstą tyrimų duomenimis, kad gyventojai rečiau patiria vėjo elektrinių triukšmo erzinantį poveikį, jeigu gauna mokestinių nuolaidų ar kitoki finansinę kompensavimą.

Lietuvoje šiuo metu nėra finansinio kompensavimo tvarkos. Savivaldybės skirstydamos lėšas taip pat neatsižvelgia į tai, kad iš vietovių, kuriose veikia ūkio subjektai ir surenkama daugiau lėšų, o gyventojai patiria vykdomos veiklos poveikį.

Kaip minėta, priemonių, kurios galėtų taršą sumažinti gyvenamojoje ar visuomeninėje aplinkoje, nekeičiant vėjo elektrinių techninių parametrų nėra.

## 11 Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodų tikslumas, objektyvumas, vertinimo problemos

Vėjo energetikos objekto poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodas yra pagrįstas pirmiau nurodytais Poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodiniais nurodymais.

Vertinant vėjo energetikos lemiamą taršą ir jo poveikį visuomenės sveikatai taikomi kokybiniai ir kiekybiniai metodai. Kiekybinių metodų, t.y. triukšmo, šešėlių mirgėjimo apskaičiavimas vykdomas, pasitelkiant tam pritaikytą programinę įrangą, kurioje įdiegti moksliskai pagrįsti moduliai ir tarptautiniai bei vietiniai standartai.

Kiekybinis metodas yra tikslus, tačiau priklausomas nuo duomenų, kurie naudojami skaičiavimuose. Skaičiavimo prielaidos yra nurodytos pirmiau. Rekomenduojama įvertinti, ar skaičiavimuose taikytos tinkamos prielaidos.

Pabrėžtina, kad ankstyvose planavimo stadijose tikslų techninių duomenų paprastai nebūna. Tokiais atvejais yra priimamos techninės sąlygos, kurios turi būti įgyvendintos tolimesniuose planavimo etapuose.

## **12 Pasiūlymai dėl vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo teisės aktų**

Atsižvelgiant į pirmiau pateiktą informaciją rekomenduotini šie teisės aktai ar jų pakeitimai:

1. Šešėlių mirgėjimo trukmės reglamentavimas.
2. Triukšmo ribinės vertės nakties metu nustatymas, atsižvelgiant į vietovės esamą triukšmo lygį, siekiant užkirsti kelią vėjo elektrinių galimam miego trikdymui. Deja griežtesnes triukšmo ribines vertes būtų sudėtinga įgyvendinti esamomis ekonominėmis ir technologinėmis sąlygomis. Prasminga galėtų būti pradėti diskusijas dėl nakties meto triukšmo lygio ribojimo.
3. Klausimyno apie vėjo elektrinių neigiamo poveikio kompensavimo priemones parengimas. Vieningas klausimynas leistų išanalizuoti gyventojų požiūrį į VE, pageidaujamas fizines ar ekonomines poveikio kompensavimo priemones ir padėtų lengviau pasiekti susitarimą su gyventojais dėl vėjo energetikos plėtros.
4. Finansinio kompensavimo tvarkos nustatymas. Rekomenduotinas elektros energijos kainos dalies kompensavimas vėjo elektrinių veikiamos vietovės gyventojams.

### 13 Literatūros sąrašas

- 1) Lietuvos Respublikos visuomenės sveikatos priežiūros įstatymas (Žin., 2002, Nr. 56-2225, su vėlesniais pakeitimais).
- 2) Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas (Žin., 2005, Nr. 84-3105, su vėlesniais pakeitimais).
- 3) 2011 m. gegužės 13 d. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-474 „Dėl Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nenumatytų poveikio visuomenės sveikatai vertinimo atlikimo atvejų nustatymo ir tvarkos aprašo patvirtinimo ir įgaliojimų suteikimo“ (Žin., 2012 Nr. 71-3682 su vėlesniais pakeitimais).
- 4) 2004 m. liepos 1 d. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-491 „Dėl poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių nurodymų patvirtinimo“
- 5) 2004 m. rugpjūčio 19 d. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-586 „Dėl sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklių patvirtinimo“
- 6) 1992 m. gegužės 12 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“ (Žin., 1996 Nr. 2-43; Žin., 2012 Nr. 110-5578 su vėlesniais pakeitimais).
- 7) Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas 2011 m. gegužės 12 d. Nr. XI-1375 (Žin., 2011, Nr. 62-2936 su vėlesniais pakeitimais).
- 8) Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymas (Žin., 2004, Nr. 21-617 su vėlesniais pakeitimais).
- 9) 2003 m. liepos 31 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. 406 „Dėl planuojamos ūkinės veiklos (vėjo elektrinių įrengimo) poveikio aplinkai vertinimo rekomendacijų R 44-03 patvirtinimo“
- 10) 2011 m. birželio 13 d. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ patvirtinimo“

- 11) 2009 m. kovo 13 d. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-190 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 30:2009 „Infragarsas ir žemo dažnio garsai: ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose“ patvirtinimo“
- 12) Interneto prieiga:
- 13) [http://www.windpower.org/en/policy/planning\\_and\\_regulation.html](http://www.windpower.org/en/policy/planning_and_regulation.html)
- 14) Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas „Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr.103-3829 su vėlesniais pakeitimais)
- 15) Statybos techninis reglamentas STR 1.01.07:2002 „Nesudėtingi (tarp jų laikini) statiniai.
- 16) Update of UK Shadow Flicker Evidence, Final Report. Department of Energy and Climate Change
- 17) Wind Turbines and Health A Rapid Review of the Evidence July, 2010. The National Health and Medical Research Council (NHMRC) is Australia's Medical Research Council (NHMRC) Australia
- 18) Wind Turbine Sound and Health Effects. An Expert Panel Review, 2009. W. David Colby, M.D. Robert Dobie, M.D., Geoff Leventhall, Ph.D, David M. Lipscomb, Ph.D, Robert J. McCunney, M.D, Michael T. Seilo, Ph.D, Bo Søndergaard, M.Sc.
- 19) Public Health Effects of Siting and Operating Onshore Wind Turbines, 2013. Publication of the Superior Health Council No. 8738
- 20) Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, 2012. Massachusetts Department of Environmental Protection and Massachusetts Department of Public Health

Šiame dokumente pateikta nuomonė yra dokumentų rengėjų nuomonė ir nebūtinai atitinka Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centro (SMLPC) poziciją. Nei SMLPC, nei asmenys, veikiantys SMLPC vardu, nėra atsakingi už šiame dokumente pateiktos informacijos panaudojimą.