

1. pielikums

**Vadlīnijas
vēja elektrostaciju ietekmes uz vidi novērtējumam
un rekomendācijas prasībām
vēja elektrostaciju būvniecībai**

Satura rādītājs

Satura rādītājs	2
1. Ievads	3
2. Iespējamās ietekmes uz vidi vēja elektrostaciju un vēja parku būvniecības laikā	4
3. Iespējamās ietekmes uz vidi vēja elektrostaciju un vēja parku ekspluatācijas laikā	5
3.1. Trokšņa un vibrācijas ietekme	5
3.2. Ietekme uz ainavu	7
3.3. Mirgošanas efekts	8
3.4. Atstarošanās	10
3.5. Ietekme uz bioloģisko daudzveidību un Natura 2000 teritorijām	10
3.7. Kultūras mantojums	11
3.8. Elektromagnētiskie traucējumi	12
3.9. Lidojumu drošība	12
3.10. Rotoru lāpstiņu apledošana	13
3.11. Citi vides riski	13
3.12. Ekspluatācijas pārtraukšana	14
4. Rekomendācijas vēja elektrostaciju būvniecībai	15
4.1. Vispārējās prasības	15
4.2. Rekomendācijas vēja elektrostaciju izvietojumam	15
4.3. Rekomendācijas vēja elektrostaciju ietekmes uz ainavu samazināšanai	16

1. Ievads

Vadlīnijas sagatavotas, izmantojot vairāku Eiropas Savienības valstu (Dānijas, Lielbritānijas, Vācijas, Lietuvas un Igaunijas) tiesību aktu un prakses analīzi par dažādas jaudas vēja elektrostaciju un vēja parku radītās ietekmes uz vidi novērtēšanu, nosacījumiem šo objektu būvniecībai un aprobētiem ietekmes vērtēšanas kritērijiem un metodikām, Eiropas Vēja enerģētikas asociācijas izstrādātajām vadlīnijām, kā arī pēdējo desmit gadu pieredzi Latvijā šajā jomā.

Vadlīnijas ir paredzētas gan vides politikas veidotājiem un īstenotājiem, gan arī atsevišķu ar vēja enerģijas izmantošanu saistīto projektu attīstītājiem. Tās ietver ieteikumus nozīmīgāko ietekmju identificēšanai un ietekmes būtiskuma noteikšanai, veicot ietekmes sākotnējo izvērtējumu, kā arī rekomendācijas vēja elektrostaciju ietekmes uz cilvēku un vidi novērtēšanai, mērīšanai un modelēšanai Latvijā. Vadlīnijās sniegtas atsauces uz spēkā esošajiem vides kvalitātes normatīviem un iekļautas ieteicamās robežvērtības gadījumos, kad Latvijas normatīvajos aktos šiem vides komponentiem nav reglamentēti kvantitatīvie rādītāji.

Vadlīnijas neapskata ietekmes uz vidi novērtējumu vēja elektrostacijām un vēja parkiem, kurus paredzēts būvēt jūrā, jo šim nolūkam 2009. gadā detalizētas vadlīnijas sagatavoja Baltijas Vides forums Vācijas Federālās vides aģentūras finansētā projekta ietvaros¹.

Vadlīnijas sagatavoja SIA Estonian, Latvian & Lithuanian Environment pēc Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas pasūtījuma.

¹ Guidelines for the investigation of the impacts of offshore wind farms on the marine environment in the Baltic States. Baltic Environmental Forum 2009

2. Iespējamās ietekmes uz vidi vēja elektrostaciju un vēja parku būvniecības laikā

Vēja elektrostaciju un vēja parku būvniecībai raksturīgas tipiskas būvdarbu ietekmes. To nozīmīgumu nosaka projekta mērogs, būvdarbu ilgums un tā īstenošanas vietai raksturīgie specifiskie apstākļi.

Bieži vēja elektrostacijas un vēja parki tiek plānoti vietās, kur nav labi attīstīts ceļu tīkls. Tas jāņem vērā, jo modernu vēja elektrostaciju galvenās sastāvdaļas ir liela izmēra izstrādājumi (būvkonstrukcijas), no kuriem daudzi tiek nogādāti būvlaukumā gatavā veidā. Tā, piemēram, rotora lāpstiņu garums var sasniegt 45 m, bet dažu elementu svars pārsniegt 100 t. Līdz ar to pievedceļiem jāspēj nodrošināt lielgabarīta kravu piegāde līdz būvlaukumam, kā arī jānodrošina nepieciešamā ceļu un tiltu nestspēja.

Vērtējumā jāietver šādi vides aspekti, kas saistīti ar vēja elektrostaciju un vēja parku būvniecību, un tehniskie risinājumi:

- teritorijas inženierģeoloģiskais raksturojums,
- teritorijas sagatavošana un pievedceļu ierīkošana, sagatavošanas darbu ietekme uz blakus esošām teritorijām (erozija, apauguma izmaiņas),
- būvmateriālu un būvkonstrukciju transportēšanas un pagaidu uzglabāšanas risinājumi,
- būvdarbu ietekme uz hidroloģisko režīmu un mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem,
- ūdensapgādes un notekūdeņu novadīšanas risinājumi,
- būvniecības laikā paredzami izmeši gaisā un ūdenī,
- būvniecības laikā radītais troksnis,
- būvniecības laikā paredzamais atkritumu daudzums, veids, izvietojums un apsaimniekošanas iespējas,
- iespējamie satiksmes traucējumi, ceļu bojājumi, papildus slodzes uz vietējiem infrastruktūras un apkalpojošās sfēras objektiem un citas neērtības vietējiem iedzīvotājiem,
- nepieciešamie organizatoriskie un inženiertehniskie pasākumi ietekmju samazināšanai, ietverot veicamo darbu sezonālās īpatnības, paredzot virszemes noteces un gruntsūdeņu novadīšanas nodrošināšanu un, nepieciešamības gadījumā, attīrīšanu,
- tehnikas, montāžas laukumu un citu pagaidu objektu izveide, uzturēšana un teritorijas sakopšanas pasākumi pēc būvdarbu pabeigšanas saistībā ar piegulošo teritoriju dabas vērtībām.

3. Iespējamās ietekmes uz vidi vēja elektrostaciju un vēja parku ekspluatācijas laikā

3.1. Trokšņa un vibrācijas ietekme

ES un pasaulē veiktie pētījumi liecina, ka vēja elektrostaciju troksnis parasti rada traucējumus to tuvumā dzīvojošiem cilvēkiem, bet nav zinātniski pierādīta tā kaitīgā ietekme uz cilvēku veselību². Vairākos pētījumos norādīts, ka pat zemāks skaņas spiediena līmenis, ko rada vēja elektrostacijas, cilvēkiem traucē vairāk nekā augstāks skaņas spiediena līmenis, ko rada autosatiksmē. Kā galvenais iemesls šādi saasinātai trokšņa uztverei minēts vēja elektrostaciju radītās skaņas impulsveida raksturs.

Vēja elektrostaciju darbībai raksturīgi divi galvenie trokšņa veidi pēc to izcelsmes – mehāniskais troksnis (ģeneratora un transmisijas pārslēga darbība) un aerodinamiskais troksnis. Aerodinamiskais jeb turbulento plūsmu troksnis tiek uzskatīts par būtiskāko un dominējošo negatīvo ietekmju cēloni. Rotorā lāpstiņām šķelot gaisu, rodas impulsveida, svelpjoša skaņa, kas ir ļoti saklausāma uz apkārtējā skaņu fona un rada apgrūtinājumu vēja parku tuvumā esošajiem iedzīvotājiem.

Lielo vēja turbīnu radītā infraskaņa parasti nav dzirdama, bet izraisa ēku un cita veida strukturālo elementu vibrācijas. Šāda veida vibrācijas var pastiprināt esošo trokšņa līmeni. Skaņas spiediena līmenis frekvenču diapazonā zem 10 Hz var pārsniegt 60 dB (A) pat 750 m attālumā no vēja elektrostacijas.

Par jutīgiem vēja parkiem tuvumā esošu ēku elementiem ir uzskatāmi logi. Logu vibrācija mājokļos, kuros viena no dimensijām pārsniedz 10 m, vai arī mājokļos ar nepareizi vai slikti iebūvētiem logiem var paaugstināt trokšņa līmeni iekštelpās (loga rāmja vibrācija izstaros augstākās frekvences troksni)³.

Vēja elektrostacijas darbības laikā novērojama arī zemes vibrācija, bet salīdzinājumā ar pārējām elektrostacijas darbības radītajām vides ietekmēm šī vibrācija ir novērojama tikai stacijas torņa pamatu tiešā tuvumā un tādēļ tās ietekme uz vidi plašākā mērogā ir nenozīmīga.

Pamatprasības vides trokšņa novērtēšanai un samazināšanai ir noteiktas likumā „Par piesārņojumu”, bet plašāk tās definētas Ministru kabineta noteikumos Nr.597 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” (13.07.2004., ar grozījumiem līdz 01.07.2010.), kas nosaka:

- trokšņa rādītājus un to piemērošanas kārtību,
- trokšņa novērtēšanas metodes,
- prasības trokšņa kartēšanai un mērījumiem.

Trokšņa rādītāju piemērošanas kārtība un trokšņa rādītāju novērtēšanas metodes noteiktas šo noteikumu 1. pielikumā. 2. pielikumā noteikti trokšņa robežlielumi teritorijās ar dažādu lietošanas funkciju.

² Eja Pedersena, Kerstin Persson Waye, „Perception and annoyance due to wind turbine noise—a dose–response relationship”, Acoustical Society of America, 2004

³ G.P. van den Berg, „Do wind turbines produce significant low frequency sound levels?”, 11th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and its Control Maastricht The Netherlands 30 August to 1 September 2004

ledzīvotāju sūdzību gadījumā jāveic trokšņa mērījumi atbilstoši šo noteikumu prasībām. Noteikumi nosaka, ka par trokšņa robežlielumu pārsniegšanu ir atbildīgas personas, kuru īpašumā vai lietošanā esošā trokšņa avota darbības dēļ ir pārsniegti trokšņa robežlielumi. Tās sedz visus izdevumus, kas saistīti ar vides trokšņa mērījumiem.

Prasības trokšņu novērtējumam dzīvojamo un publisko ēku telpās nosaka Ministru kabineta noteikumi Nr. 76 "Noteikumi par trokšņa novērtēšanu dzīvojamo un publisko ēku telpās" (25.01.2011.). Šie noteikumi nosaka trokšņa rādītājus, to piemērošanas kārtību un novērtēšanas metodes dzīvojamo un publisko ēku telpās.

Vēja elektrostacijas vai vēja parka troksni modelē, aprēķinot gan katras plānotās stacijas radīto troksni, gan kopējo troksni. Kopējo ietekmi novērtē, ņemot vērā arī citus apkārtnē esošos vides trokšņa avotus, tai skaitā rūpnieciskā trokšņa avotus (arī citas vēja elektrostacijas), ceļu un dzelzceļa satiksmes radīto troksni un, ja tuvumā atrodas lidosta, arī aviosatiksmes radīto troksni. Vēja elektrostaciju radītā trokšņa aprēķināšanai izmanto Ministru Kabineta noteikumu Nr.597 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” (13.07.2004., ar grozījumiem līdz 01.07.2010.) 1. pielikumā norādīto aprēķinu metodi rūpnieciskās darbības trokšņa novērtēšanai – Standarts LVS ISO 9613–2:2004 „Akustika – Skaņas vājinājums, tai izplatoties ārējā vidē – 2. daļa: Vispārīga aprēķina metode”. Citu tuvumā esošu trokšņa avotu novērtēšanai jāizmanto šo noteikumu 1. pielikumā noteiktās metodes specifisku trokšņa avotu vērtēšanai, piemēram, autotransporta radītais troksnis jāvērtē, izmantojot metodi, kas paredzēta autotransporta trokšņa vērtēšanai.

Veicot trokšņa līmeņa aprēķinu, jāņem vērā meteoroloģiskā informācija. Ja pieejamie meteoroloģiskie dati satur informāciju par vēja ātrumu augstumā, kas atšķiras no augstuma, kādā plānots izvietot ģeneratoru, tad jāveic pārrēķins, nosakot vēja ātrumu ģeneratora izvietojuma augstumā. Pārrēķinam var izmantot Helmana formulu⁴, logaritmisko vēja ātruma sadalījumu⁵, vēja spēka sadalījuma likumu⁶ vai arī meteoroloģisko aprēķinu modeļus.

Prognozētie dienas, vakara un nakts periodu vides trokšņa rādītāji nedrīkst pārsniegt normatīvajā aktā atbilstoši teritorijas lietošanas funkcijai noteiktos robežlielumus.

Ekspluatācijā esošo vēja elektrostaciju un vēja parku radīto troksni var gan aprēķināt, gan nomērīt dabā. Vides trokšņa mērījumus jāveic akreditētai laboratorijai, ievērojot šādus standartus:

- LVS ISO 1996-1:2004 „Akustika - Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana - 1.daļa: Pamatlielumi un novērtēšanas procedūras”,
- LVS ISO 1996-2:2008 „Akustika. Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana -2. daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana”.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver:

- esošās situācijas trokšņa līmeņa novērtējums,
- dati par trokšņa avotiem – darba laiks, darba režīms, iekārtas trokšņa emisijas līmenis pie dažāda vēja ātruma (ražotāja sniegtā informācija),
- izmantotā meteoroloģiskā informācija,

⁴ Līdzienā reljefā vēja ātrums, pieaugot augstumam h , palielinās pēc eksponenciālas sakarības (Helmana formula): $vh = v0 * (h/h0)^{\alpha}$, kur:

- vh - vidējais vēja ātrums augstumā h [m/s]
- $v0$ - vidējais vēja ātrums novērošanas augstumā $h0$ [m/s]
- $h0$ - novērošanas augstums [m]
- α - koeficients (Helmana eksponente), kas ievēro apvidus reljefu (atklātai jūrai – 0.1, mežiem, ēkām – 0.4)

⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Log_wind_profile

⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_profile_power_law

- izmantotā topogrāfiskā informācija,
- aprēķina modeļa ievades parametri,
- trokšņa izkļedes novērtējums trokšņa rādītājiem – $L_{\text{diēna}}$, L_{vakars} , L_{nakts} ,
- trokšņa novērtējums uz dzīvojamo un publisko ēku fasādēm,
- kopējā (esošā trokšņa līmeņa un paredzētās darbības radītā trokšņa summa) trokšņa līmeņa novērtējums,
- apkārtējās teritorijas lietošanas funkciju apraksts,
- kopējā trokšņa līmeņa atbilstības izvērtējums trokšņa robežlielumiem atbilstoši apkārtējās teritorijas lietošanas funkcijām,
- trokšņa samazināšanas pasākumu apraksts, ja tādi tiek paredzēti,
- trokšņa izkļedes novērtējums trokšņa rādītājiem – $L_{\text{diēna}}$, L_{vakars} , L_{nakts} pēc pasākumu realizēšanas.

3.2. Ietekme uz ainavu

Ietekme uz ainavu, jo īpaši tās vizuālajiem aspektiem, ir viens no svarīgākajiem jautājumiem, kurus vērtē vēja elektrostaciju plānošanas posmā. Vairāki vēja elektrostaciju un vēja parku parametri ietekmē ainavas vizuālo tēlu, tajā skaitā vēja elektrostaciju rotoru izmērs, augstums, stacijas augstuma un rotora izmēra attiecība, staciju skaits, krāsa un materiāli, piekļuves un sānu ceļi, ar staciju saistītās būves, savienojumi, tīkla pieslēgumi un pārvades līnijas. Vēja ģeneratori parasti veido vertikālas dominantes ainavā.

Novērtējot vēja elektrostacijas vai vēja parku ietekmi uz ainavu, jāpieņem, ka vēja ģeneratori var tikt vizuāli uztverti attiecībā pret kopējo ainavu līdz pat 10 km lielā attālumā. Atsevišķos gadījumos šis attālums var būt arī lielāks. Vēja elektrostaciju vizuāla ietekme samazinās, pieaugot vizuālās uztveres attālumam. Teorētiski redzamības zonas var definēt šādi:

- zona, kurā vēja elektrostacijas vizuāli dominē – līdz 2 km rādiusā ap tām. Tās tiek uztvertas kā liela mēroga objekti, un rotora lāpstiņu kustība ir labi redzama. Tuvākā ainava vērtējama kā pilnīgi pārveidota;
- zona, kurā vēja elektrostacijas ir vizuāli traucējošas – parasti 1 līdz 4,5 km rādiusā ap staciju atkarībā no laika apstākļiem. Šajā zonā vēja elektrostacijas ir svarīgi ainavas elementi un ir labi redzamas, taču vizuāli nedominē ainavā. Rotoru lāpstiņu kustība ir viegli pamanāma;
- zona, kurā vēja elektrostacijas ir labi pamanāmas – 2 līdz 8 km rādiusā ap staciju atkarībā no laika apstākļiem. Šajā zonā vēja elektrostacijas ir labi redzamas, taču ainavas vizuālas uztveres traucējumi nav izteikti. Labos laika apstākļos rotoru lāpstiņu kustības ir redzamas, bet vēja ģeneratori izskatās mazi kopējā ainavā;
- zona 8 un vairāk km rādiusā – vēja elektrostacijas veido vienu no elementiem panorāmas skata ainavā. Rotoru lāpstiņu kustība ir gandrīz nepamanāma.

Veicot novērtējumu, jāņem vērā saskaņā ar spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem valsts un pašvaldību līmenī noteiktie aprobežojumi saistībā ar ainavu aizsardzību un nosacījumi attiecībā uz ainavu attīstību paredzētās darbības vietā. Ja netiek konstatēti izslēdzoši faktori, jāveic ietekmes uz ainavu novērtējums.

Vizuālās ietekmes uz ainavu novērtēšana lielā mērā ir subjektīva. Izpratne par vizuālo ietekmi uz ainavu var mainīties atkarībā no laika un vietas, kas padara to izpēti un izvērtējumu par īpaši sarežģītu. Ieteicams maksimāli samazināt subjektīvo aspektu vizuālo ietekmju izvērtējumā. To iespējams panākt, izmantojot vienotu metodisko pieeju un mūsdienīgu metožu pielietošanu vizuālo ietekmju novērtēšanas procesā.

Lai sagatavotu vēja elektrostaciju vai vēja parku ietekmes uz ainavu novērtējumu, nepieciešams izstrādāt saskatāmības jeb redzamības zonu kartes. Šādas kartes parasti sagatavo, izmantojot modelēšanas programmatūru. Tajās attēlo teritorijas, no kurām vēja elektrostacijas ir pilnīgi vai daļēji redzamas, ņemot vērā reljefu, virsmas apaugumu un apbūvi. Papildinot redzamības kartes ar informāciju par kultūrvēstures, dabas rekreācijas objektiem, dzīvojamajām un publiskajām teritorijām, tiek identificētas iespējamās īpaši jutīgās teritorijas. Pēc īpaši jutīgo teritoriju noteikšanas, katru no tām iespējams atsevišķi analizēt un novērtēt vēja elektrostacijas vai parka ietekmes nozīmību. Šādam mērķim var tikt izmantotas fotogrāfijas, kurās ir attēlota sākotnējā ainava, un fotomontāžas, kurās sākotnējā ainavā ir redzamas plānotās vēja elektrostacijas.

Vēja parku vizuālā ietekme ir atkarīga no atsevišķu elektrostaciju izvietojuma, izkārtojuma attiecībā pret citiem ainavas elementiem un ainavas īpašībām, kopējā elektrostaciju skaita un grupēšanas veida. Veicot iepriekšminēto jutīgo teritoriju analīzi, iespējams rast risinājumus vēja elektrostaciju ietekmes uz ainavu mazināšanai, mainot to novietojumu, izkārtojumu utt.

Tā kā ainavas uztvere ir subjektīva, šādas vēja parku vizualizācijas ieteicams izmantot arī iedzīvotāju jeb jutīgo teritoriju lietotāju attieksmes un viedokļa noskaidrošanai.

Ietekmes uz vidi novērtējuma laikā būtu jāvērtē arī iespējamā dažādo objektu kopējā ietekme uz ainavu. Tā ir nozīmīga, ja:

- vienlaicīgi tiek plānots realizēt vairāk nekā vienu vēja enerģijas projektu tuvākā apkārtnē,
- teritorijā jau ir izvietotas vēja elektrostacijas,
- teritorijā jau ir izvietoti citi ainavu būtiski ietekmējoši objekti.

Ja plānota vēja parku būvniecība, kas aizņem lielas teritorijas platības, vērtējama arī ietekme uz ainavu struktūru un tās ekoloģiskajām funkcijām.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver:

- plānotās vēja elektrostacijas vai parka saskatāmības kartes, kurās attēlotas arī potenciālās jutīgās teritorijas,
- ietekmes uz jutīgajām teritorijām nozīmīguma izvērtējums,
- vizuālās ietekmes novērtējums (fotogrāfijas, fotomontāžas, jutīgo zonu lietotāju aptaujas u.t.t.),
- ietekmes novērtējums saistībā ar citiem jau esošiem vai plānotiem ainavas elementiem,
- iespējamās ietekmes uz ainavas struktūru un ekoloģiskajām funkcijām analīze,
- ietekmes uz ainavu samazināšanas pasākumu apraksts, ja tāds nepieciešams.

3.3. Mirgošanas efekts

Mirgošanas efektu (tiek lietoti arī termini „disko efekts” vai „mirguļošana”) rada rotora lāpstiņu kustība, tām periodiski aizsedzot sauli un veidojot kustīgas ēnas uz zemes un dažādu objektu virsmas. Rotora lāpstiņu ēnu radītā ietekme stacijas tuvumā izpaužas kā salīdzinoši zemas frekvences mirgošana. Šāda mirgošana nelabvēlīgi ietekmē vēja elektrostacijas tuvumā dzīvojošos cilvēkus. Tā rada traucējumus, taču var radīt arī kaitīgu ietekmi uz cilvēka veselību. Ja apgaismojuma maiņas frekvence ir starp 3 un 60 Hz, mirgošana var izraisīt epilepsijas lēkmes⁷. Modernie lieljaudas vēja rotoru gan rada daudz lēnāku mirgošanu – parasti 0,3 un 1 Hz robežās, un nav pierādīta šādas mirgošanas tieša ietekme uz cilvēku veselību, taču tā vērtējama kā traucējoša.

Mirgošanas efekts ir atkarīgs no šādiem faktoriem, ko jāizvērtē ietekmes novērtējuma gaitā:

⁷ <http://www.epilepsy.org.uk/info/photosensitive-epilepsy>

- vēja elektrostacijas kopējā augstuma un rotora lāpstiņu diametra,
- rotora griešanās ātruma,
- dzīvojamo māju izvietojuma attiecībā pret vēja elektrostaciju vai vēja parku – piemēram, mirgošanas ietekme neskar mājas, kas atrodas uz dienvidiem no stacijas,
- attāluma no vēja elektrostacijas līdz dzīvojamām mājām – attālumā, kas pārsniedz 10 rotoru lāpstiņu diametrus, ietekme ir neliela,
- gadalaika,
- vēja elektrostacijas darbības režīma (cik stundas vēja elektrostacija darbojas dienas gaišajā laikā),
- saulaino stundu skaita gadā,
- dominējošā vēja virziena.

Pārdomāta vēja elektrostaciju izvietošana un konstrukcija var samazināt mirgošanas efekta iespējamību. To nodrošina atbilstošas modelēšanas programmatūras lietošana objekta projektēšanas laikā. Izmantojot speciālu programmatūru, tiek prognozēts mirgošanas stundu skaits gada laikā un noteikta ietekmes zona. Izstrādātas divas alternatīvas metodes, no kurām viena izvērtē sliktāko scenāriju, bet otra raksturo reālo situāciju. Rēķinot pēc sliktākās scenārija metodes, pieņem, ka saule diennakts gaišajā laikā spīd pastāvīgi un vienmēr atrodas perpendikulāri rotora lāpstiņām, kuras nepārtraukti kustas. Programmatūra, kas nodrošina reālās situācijas izvērtējumu, kopējo mirgošanas stundu skaitu aprēķina, balstoties uz novērojumu datiem par saules gaismas stundām, vēja ātrumu un virzienu konkrētajā teritorijā. Šajā gadījumā tiek ņemta vērā gan mākoņainība, gan saules novietojums attiecībā pret rotora lāpstiņām, kā arī vēja virziens un ātrums, kas nosaka vēja ģeneratora darba laika ierobežojumus.

Latvijā nav spēkā tiesību normas, kas regulētu mirgošanas efektu. Atbilstoši ārvalstu praksei, rekomendējams:

- nepārsniegt 30 mirgošanas stundas gadā, ja tās aprēķinātas pēc sliktākā scenārija metodes,
- nepārsniegt 10 mirgošanas stundas gadā, ja tās aprēķinātas atbilstoši reālajai situācijai,
- abos gadījumos mirgošanas efekta izpausmes laiks nedrīkst pārsniegt 30 minūtes vienā dienā,
- nepieļaut mirgošanas frekvenci virs 3 Hz.

Novērtējot vēja elektrostacijas vai vēja parku radīto mirgošanas efektu, jāpieņem, ka šī ietekme var izpausties vismaz 500 m attālumā no stacijas.

Ja tiek prognozēta būtiska ietekme, tad jāizstrādā pasākumi ietekmes samazināšanai, piemēram, nosakot rotoru darbības ierobežojumus noteiktā diennakts laikā.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver:

- izmantotā meteoroloģiskā informācija,
- izmantotā topogrāfiskā informācija,
- aprēķina modeļa ievades parametri,
- karte, kurā norādīta mirgošanas efekta ietekmes zona („ēnu robežlīnijas”), maksimālais mirgošanas efekta ilgums dienā un kopējais mirgošanas stundu skaits gadā, ko rada katra vēja elektrostacija,
- skaitliska informācija par prognozēto kopējo mirgošanas stundu skaitu gada laikā katrā ietekmes zonā esošai dzīvojamajai un darījuma ēkai, kuru skars mirgošanas efekts,
- ietekmes samazināšanas pasākumu apraksts, ja tādi tiek paredzēti,
- mirgošanas efekta novērtējums pēc samazināšanas pasākumu realizēšanas.

3.4. Atstarošanās

Atstarošanās ir gaismas efekts, ko rada gaismas staru atstarošanās no vēja elektrostacijas rotora lāpstiņām (gaismas zibšņi). Atstarošanās ietekme uz cilvēku veselību līdzinās mirgošanas efekta ietekmei, taču nav izstrādāta vienota metodoloģija ietekmes apjoma un ilguma skaitliskai novērtēšanai. Lai samazinātu iespējamo ietekmi, jāpievērš uzmanība vēja ģeneratoru krāsas un virsmas apdares materiāla izvēlei. Tā piemēram, pusmatēta vai matēta stacijas spārnu krāsa būtiski samazina gaismas atstarošanos.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jānovērtē iespējamā ietekmes zona, sniedzot izvēlētās metodes pamatojumu, un nepieciešamības gadījumā jānorāda plānotie risinājumi atstarošanās efekta samazināšanai būvniecības un ekspluatācijas laikā.

3.5. Ietekme uz bioloģisko daudzveidību un Natura 2000 teritorijām

Vēja elektrostacijām un vēja parkiem ir pierādīta ietekme uz bioloģisko daudzveidību. Tā, galvenokārt, izpaužas kā ietekme uz putniem, sikspārņiem un pazemes ūdens režīma izmaiņas rezultātā uz tuvumā esošajiem biotopiem.

Vēja elektrostaciju un vēja parku darbība rada šādas ietekmes uz putniem:

- atsevišķu indivīdu nāve vai savainojums, ko izraisa sadursme ar vēja elektrostaciju torni vai rotora lāpstiņām,
- dzīvotņu traucējums,
- traucējums putnu lidojumam starp barošanās, ligzdošanas un ziemošanas vietām,
- ligzdošanas vai barošanās biotopu platību samazinājums vai zaudēšana.

Putnu mirstību sadursmē ar vēja elektrostacijām ietekmē teritorijas reljefa un apauguma raksturs, meteoroloģiskie apstākļi (galvenokārt vēja ātrums un virziens), vēja elektrostacijas konstrukcija un staciju izvietojums. Tā ir atkarīga no gadalaika un ģeneratora atrašanās vietas (piemēram, putnu migrācijas ceļā). Vēja elektrostacijas un vēja parka ietekmes uz vidi novērtējumam jāsniedz informācija par vietējo un migrējošo ornitofaunu, dažādu sugu vai sugu grupu uzvedību dažādos gadalaikos un meteoroloģiskajos apstākļos saistībā ar vietējo topogrāfiju. Šādam novērtējumam jāaptver teritorija, kurā plānots izvietot vēja elektrostaciju, un plašāka apkārtnē (līdz pat 10-20 km rādiusā). Informācijas apjomam jābūt pietiekošam, lai varētu sagatavot rekomendācijas vēja elektrostacijas vai vēja parka konstrukcijai un izvietojumam, no kā ir atkarīga sadursmju iespējamība. Īpaša uzmanība jāpievērš plēsīgo putnu sugu un to uzvedības izpētei, jo tieši plēsīgo putnu sadursmes ar vēja elektrostacijām notiek visbiežāk.

Vēja elektrostacija vai vēja parks var radīt arī pastāvīgu vai sezonālu traucējumu putniem, kas tuvumā esošajās dzīvotnēs barojas vai ligzdo. Pētījumi apliecina, ka vēja elektrostacijas traucē putnus to dzīvotnēs 300 m rādiusā ap staciju ligzdošanas sezonā un 800 m rādiusā - pārējā laikā.

Tālāk norādīta virkne pasākumu, kas ļauj samazināt vēja elektrostaciju ietekmi uz atsevišķām sugām un bioloģisko daudzveidību kopumā:

- jāizvairās no vēja elektrostaciju un vēja parku plānošanas īpaši aizsargājamo dabas teritoriju, kuru aizsardzības mērķis ir ornitofaunas saglabāšana, tuvumā,
- jānodrošina, ka būvdarbi neietekmē pazemes ūdens režīmu apkārtējos jutīgos biotopos,
- veicot vēja elektrostaciju vai vēja parku projektēšanu, elektrostacijas jāizvieto blīvākās grupās un jāizvairās no torņu izvietojuma putnu galvenajos lidošanas ceļos,
- jā saglabā migrācijas koridori starp vēja parkiem un vēja elektrostaciju grupām,
- jāpalielina vēja elektrostaciju torņu un rotoru lāpstiņu redzamība,

- jāizmanto pazemes kabeli, kur iespējams. Ja tas nav iespējams, tad jānodrošina virszemes elektrolīnijas laba redzamība, un jāizvairās no blīva šķēršļu tīkla veidošanas teritorijās ar lielu putnu koncentrāciju vai gadījumos, kad apkārtnē konstatētas sugas, kurām ir tendence biežāk iet bojā sadursmēs ar vēja elektrostacijām;
- ja vēja elektrostacija vai vēja parks uzstādīti putnu migrācijas ceļa tuvumā, jāizvērtē nepieciešamība pārtraukt iekārtu darbu migrācijas sezonā vai samazināt rotoru kustības ātrumu.

Īpaša uzmanība jāpievērš iespējamajai ietekmei uz Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamām dabas teritorijām (Natura 2000). Kārtību, kādā novērtējama ietekme uz Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju, ja paredzētās darbības īstenošanai nav jāveic ietekmes uz vidi novērtējums, nosaka Ministru Kabineta 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 300. Var pieņemt, ka ietekmes uz Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju novērtējums ir jāveic pilnā apjomā, ja:

- vēja elektrostaciju vai vēja parku paredzēts izvietot tuvāk nekā 2 km no jebkuras Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamās dabas teritorijas (Natura 2000),
- vēja elektrostaciju vai vēja parku paredzēts izvietot tuvāk nekā 10 km no Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamās dabas teritorijas (Natura 2000), kuras izveidošanas mērķi ietver putnu vai sikspārņu sugu aizsardzību.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāiekļauj:

- ornitologa novērtējums par iespējamo vēja elektrostaciju vai parka ietekmi uz ligzdojošajām un migrējošajām putnu sugām,
- biotopu eksperta novērtējums par iespējamo ietekmi uz īpaši aizsargājamiem biotopiem,
- hiropterologa novērtējums par iespējamo ietekmi uz sikspārņiem.

3.7. Kultūras mantojums

Novērtējot vēja elektrostācijas iespējamo ietekmi uz kultūras pieminekļiem, jāpieņem, ka tā var izpausties līdz pat 3 km lielā attālumā no stacijas. Potenciālās ietekmes zonā jāapzina visi kultūras pieminekļi un to aizsardzības zonas. Jānovērtē vēja elektrostācijas potenciālā ietekme uz kultūras pieminekļa saglabājamām vērtībām un telpiskā saderība. Ieteicams izmantot vizuālās ietekmes novērtēšanai pielietotās metodes (skat. sadaļu „Ietekme uz ainavu”).

Ja darbība plānota kultūras pieminekļos un to aizsardzības zonās, Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcijā jāpieprasa un jāsaņem īpaši noteikumi būvprojektēšanai (kultūras pieminekļu aizsardzības prasības). Pārējos gadījumos rekomendējams konsultēties ar Valsts Kultūras pieminekļu aizsardzības inspekciju, lai noteiktu, vai plānotie darbi var negatīvi ietekmēt ietekmes zonā esošu kultūras pieminekli vai objektu ar potenciālu kultūrvēsturisko vērtību.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver:

- karte, kurā attēloti ietekmes zonā esošie kultūras pieminekļi,
- ietekmes izvērtējums uz kultūras pieminekļu saglabājamām vērtībām un telpiskās saderības raksturojums,
- kultūras pieminekļu aizsardzības prasības, ja darbība plānota kultūras pieminekļos un to aizsardzības zonās.

3.8. Elektromagnētiskie traucējumi

Vēja elektrostacijas radītais elektromagnētiskais lauks pēc intensitātes ir salīdzināms ar sadzīves elektrotehnikas radīto un jau 10 m rādiusā no ģenerators ir nenozīmīgs, taču elektrostacijas radītie elektromagnētiskie traucējumi var izrādīties vērā ņemami. Par elektromagnētisko traucējumu sauc vēja elektrostacijas ietekmi uz jebkuru ar elektrību darbināmu ierīci vai iekārtu, kā rezultātā var tikt pārtraukta, pasliktināties vai citādi nevēlami ietekmēta tās darbība. Vēja elektrostacijas un vēja parki potenciāli var ietekmēt elektromagnētisko signālu, kuru izmanto navigācijai, radaru darbībai un telekomunikācijas pakalpojumu sniegšanai. Ietekmes apjoms ir atkarīgs no:

- vēja elektrostacijas izvietojuma attiecībā pret signāla uztvērēju un raidītāju,
- rotora lāpstīņu tehniskā raksturojuma,
- signāla uztvērēja tehniskā raksturojuma,
- signāla frekvences.

Lai noskaidrotu iespējamo ietekmi uz katru uztvērēju un raidītāju, ir jāpiemēro Frenela zonu metode. Ar tās palīdzību tiek noteikts elektromagnētisko viļņu izplatīšanās modelis, ja starp raidītāju un uztvērēju atrodas kāds šķērslis. Viļņu izplatīšanās ceļi, kopējā signāla pavājināšanās un fāzes novirze ir atkarīga no vairākiem parametriem: signāla frekvences, attāluma no raidītāja līdz uztvērējam, šķēršļiem signāla ceļā un atmosfēras īpašībām.

Vēja elektrostacijas elektromagnētisko ietekmi var samazināt, plānojot staciju izvietojumu tā, lai tās atrastos drošā attālumā no radara, radio vai televīzijas signāla raidītāja. Lai nodrošinātu elektromagnētiskā signāla pārraidi bez traucējumiem, rekomendējams vēja elektrostacijas neizvietot tuvāk kā 100 m attālumā uz abām pusēm no signāla raidītāja un uztvērēja tiešās redzamības līnijas. Šo attālumu var precizēt un atsevišķos gadījumos samazināt, veicot aprēķinus, kas raksturo atkāpes no viļņu taisnvirziena kustības, izmantojot Frenela zonas metodi.

Vēja elektrostacijas ekspluatācijas laikā ietekmi uz dažādu signālu kvalitāti var samazināt raidītāju operatori vai signālu uztvērēji, veicot šādus pasākumus:

- izbūvējot augtākas antenas vai mainot to novietojuma virzienu,
- pavēršot antenu pret citu signāla raidītāju,
- uzstādot signāla pastiprinātāju,
- uzstādot jaunu retranslācijas staciju gadījumā, ja ietekmētā teritorija ir ļoti plaša.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver:

- informācija par tuvumā esošiem elektromagnētisko signālu raidītājiem un uztvērējiem,
- vēja elektrostaciju izvietojuma pamatojums, ņemot vērā tuvumā esošos raidītājus un uztvērējus,
- ietekmes samazināšanas pasākumi, ja prognozējami elektromagnētiskie traucējumi.

3.9. Lidojumu drošība

Saskaņā ar Latvijas Republikas likuma „Par aviāciju” 41. panta (Gaisa kuģu lidojumiem potenciāli bīstamu objektu būvniecības, ierīkošanas, izvietojuma un apzīmēšanas kārtība) nosacījumiem, jaunas vēja elektrostacijas vai vēja parka izvietojuma ir jānosaka ar Civilās aviācijas aģentūru:

- ja tas var radīt traucējumus gaisa kuģu lidojumu nodrošināšanai nepieciešamo radiotehnisko līdzekļu darbā,
- ja vēja elektrostacijas vai vēja parka augstums virs atrašanās vietas reljefa sasniedz 100 metrus un vairāk,

- ja vēja elektrostacijas vai vēja parka absolūtais augstums par 30 metriem un vairāk pārsniedz lidlauka kontrolpunkta absolūto augstumu, — piecu kilometru rādiusā no tā — vai ja šie objekti sasniedz vai pārsniedz jebkuru lidlauka šķēršļu ierobežošanas virsmu.

Ietekmes uz vidi novērtējumam jāpievieno Civilās aviācijas aģentūras izdots saskaņojums.

3.10. Rotoru lāpstiņu apledošana

Latvijas klimatiskajos apstākļos aukstajā gada laikā var būt novērojama vēja rotoru lāpstiņu apledošana. Tā ne tikai nozīmīgi samazina vēja elektrostacijas darbības efektivitāti un saražotās elektrības daudzumu, bet arī var radīt tiešus draudus tuvumā esošiem cilvēkiem. Ledus gabalu atlūzas no kustībā esošām rotoru lāpstiņām spēj aizlidot pietiekami tālu, lai varētu nopietni traumēt apkalpojošo personālu vai garāmgājējus. Vienkāršoti var pieņemt, ka ledus atlūzu apdraudējuma zonas rādiuss ir 1,5 reizes lielāks nekā vēja ģeneratoru maksimālais augstums⁸, taču ir izstrādāta arī detalizēta metodika riska novērtējumam⁹.

Ir vairāki paņēmieni, kā samazināt vai pilnībā novērst ledus kārtiņas veidošanos uz rotoru lāpstiņām – gan lāpstiņu īpašs krāsojums vai pārklājums, gan to apsildīšana. Ietekmes uz vidi novērtējumā jānovērtē sabiedrības veselības risks, ko var radīt rotoru lāpstiņu apledošana, un, nepieciešamas gadījumā, jāparedz papildus aizsardzības pasākumi, tādi kā nožogojums vai brīdinājuma zīmju izvietošana.

3.11. Citi vides riski

Vēja elektrostacijas un vēja parki ir paaugstināta riska objekti, kas var radīt draudus videi, cilvēka dzīvībai, veselībai vai īpašumam. Līdz ar to šiem objektiem Aizsargjoslu likumā ir noteikta drošības aizsargjosla, kuras galvenais uzdevums ir nodrošināt vides un cilvēku drošību šo objektu ekspluatācijas laikā un iespējamo avāriju gadījumā, kā arī pašu objektu un to tuvumā esošo objektu drošību. Saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 32¹. pantu vēja ģeneratoriem, kuru jauda ir lielāka par 20 kilovatiem, drošības aizsargjoslas platums ir 1,5 reizes lielāks, nekā vēja ģeneratoru maksimālais augstums. Aizsargjoslā aizliegts būvēt jaunas dzīvojamās mājas vai esošās ēkas rekonstruēt par dzīvojamām mājām, būvēt jaunas ēkas un būves, kas var traucēt vēja ģeneratora darbību, vai esošās ēkas rekonstruēt tā, ka tās traucē vēja ģeneratora darbību, kā arī aizliegts atvērt izglītības iestādes, ierīkot spēļu laukumus un atpūtas zonas, rīkot publiskus pasākumus un izvietot degvielas uzpildes stacijas, naftas, naftas produktu, bīstamu ķīmisko vielu un produktu glabātavas.

Atbilstoši ārvalstu praksei, rekomendējams papildus izvērtēt vēja elektrostaciju un vēja parku novietojumu attiecībā pret ceļiem, dzelzceļu un citiem infrastruktūras objektiem. Lai arī vēja elektrostacijas tiek projektētas kā drošas un stabilas konstrukcijas, minimālam pieļaujamajam attālumam no vēja elektrostacijas līdz nozīmīgam infrastruktūras objektam būtu jābūt vismaz 1,1 reizes lielākam nekā vēja ģeneratoru maksimālais augstums.

Ekspluatācijas laikā jānodrošina visu darbības vides aspektu pārvaldība. Bez šajās vadlīnijās minētiem specifiskiem vides aspektiem pārvaldības sistēmai jāietver arī pasākumi, piemēram, drošai ķīmisko vielu un produktu transportēšanai, uzglabāšanai un izmantošanai, augsnes aizsardzībai no iespējamā piesārņojuma ar ķīmiskām vielām, augsnes erozijas kontrolei. Ietekmes uz vidi novērtējuma ietvaros

⁸ Timo Laakso (ed.) „Wind energy projects in cold climates”, 1st Edition (2005)

⁹ Colin Morgan, Ervin Bossanyi, Mr Henry Seifert „Assessment of safety risks arising from wind turbine icing”, BOREAS IV; 31 March - 2 April 1998, Hetta, Finland

jāraksturo arī plānotā atkritumu apsaimniekošanas sistēma, kā arī jāveic iespējamo ārkārtas situāciju analīze un jānosaka darbības nelabvēlīgo seku mazināšanai.

Ietekmes uz vidi novērtējumā jāietver karte, kas raksturo plānotās aizsargjoslas, kā arī aprobežojumu un iespējamās ietekmes uz vides un cilvēku drošību analīze.

3.12. Eksploatācijas pārtraukšana

Pārtraucot vēja elektrostacijas vai vēja parka eksploatāciju, jānodrošina objekta demontāža un teritorijas sakopšana. Nepieciešamības gadījumā jāveic pasākumi celtniecības, eksploatācijas un likvidācijas laikā radīto ietekmju samazināšanai vai novēršanai. Likvidācijas rezultātā jānodrošina iespēja šo teritoriju izmantot atbilstoši agrākajam vai arī citam plānotam lietošanas veidam.

Ietekmes uz vidi novērtējumā ir jāietver nepieciešamo pasākumu plāns un jāraksturo likvidācijas pasākumu iespējamā ietekme uz vidi.

4. Rekomendācijas vēja elektrostaciju būvniecībai

Vēja elektrostaciju un vēja parku būvniecības vietas izvēlē jāizmanto vairāku faktoru līdzsvarota analīze. Jāņem vērā tādi faktori kā vēja ātrums, attālums līdz viensētām un apdzīvotām vietām, trokšņa ietekme, mirgošanas efekts, reljefs, veģetācija, ietekme uz ainavām un īpaši aizsargājamās dabas teritorijām, kā arī infrastruktūras objektu izvietojums. Zemāk izklāstītie ieteikumi ir sagatavoti, lai atvieglotu sākotnējo vietas izvēli vēja elektrostaciju vai vēja parku būvniecībai un samazinātu to radīto ietekmi uz vidi.

4.1. Vispārējās prasības

Darbības, kas saistītas ar vēja elektrostacijām, nav ietvertas likuma „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” 1. pielikumā, tāpēc vēja elektrostaciju būvniecībai, ja būves augstums pārsniedz 20 metrus (likuma „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” 2. pielikums) ir nepieciešams sākotnējais novērtējums. Sākotnējo novērtējumu veic, pamatojoties uz likuma 11. pantā noteiktajiem kritērijiem. Savukārt, vēja elektrostācijas, kuru maksimālais augstums nepārsniedz 20 m, jauda nepārsniedz 20 kW un kuras plānots uzstādīt vismaz 2 km attālumā no citām vēja elektrostacijām, var tikt uzskatītas par individuālās lietošanas vēja elektrostacijām, kurām nav nepieciešams ietekmes uz vidi novērtējums, pamatojoties uz darbību raksturojošiem faktoriem.

Pamatojoties uz Aizsargjoslu likumu (32¹. pants), ap vēja ģeneratoriem, kuru jauda ir lielāka par 20 kilovatiem, jānosaka drošības aizsargjosla, kuras platums ir 1,5 reizes lielāks nekā vēja ģeneratoru maksimālais augstums.

4.2. Rekomendācijas vēja elektrostaciju izvietojumam

Vairāki Latvijas Republikas normatīvie akti nosaka dažādus ierobežojumus vēja elektrostaciju un vēja parku izvietošanai. Plānojot jaunu vēja enerģijas izmantošanas projektu attīstību, ir jāņem vērā šādu normatīvo aktu prasības:

- Aizsargjoslu likums (05.02.1997) ar grozījumiem, kas izdarīti līdz 16.12.2010., un tam pakārtotie Ministru Kabineta noteikumi,
- likums „Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām” (02.03.1993) ar grozījumiem, kas izdarīti līdz 16.12.2010., un tam pakārtotie Ministru Kabineta noteikumi, t.sk. Ministru kabineta 2010. gada 16. marta noteikumi Nr. 264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi” un īpaši aizsargājamo dabas teritoriju individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi,
- likums „Par aviāciju” (05.10.1994.) ar grozījumiem, kas izdarīti līdz 30.09.2010;
- likums „Par piesārņojumu” (15.03.2001.) ar grozījumiem, kas izdarīti līdz 20.12.2010, un tam pakārtotie Ministru Kabineta noteikumi, it īpaši Ministru kabineta noteikumi Nr.597 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” (13.07.2004., ar grozījumiem, kas izdarīti līdz 01.07.2010.),
- likums „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” (14.10.1998.), un tam pakārtotie Ministru Kabineta noteikumi.

Pamatojoties uz citu ES valstu pieredzi, papildus rekomendējam ņemt vērā šādus nosacījumus vēja elektrostaciju un vēja parku izvietojumam:

- lai samazinātu trokšņa, vibrācijas un mirgošanas efekta ietekmi uz cilvēku, attālumam no vēja elektrostacijas līdz dzīvojamām mājām nevajadzētu būt mazākam par 500 m vai par attālumu, kas 5 reizes lielāks nekā vēja elektrostacijas maksimālais augstums. Šī prasība neattiecas uz individuālās lietošanas vēja elektrostaciju izvietojumu;
- lai nodrošinātu ceļu, dzelzceļu vai arī citu infrastruktūras objektu drošu ekspluatāciju, minimālajam rekomendējamajam attālumam no vēja elektrostacijas līdz ceļam, dzelzceļam, vai citam nozīmīgam infrastruktūras objektam jābūt vismaz 1,1 reizes lielākam nekā vēja elektrostaciju maksimālais augstums, ja normatīvajos aktos nav noteiktas stingrākas prasības.

Rekomendējams vēja elektrostacijas būvēt grupās, kas samazina kopējo ietekmi uz vidi un ļauj sasniegt augstāku iespējamo elektrības ražotspēju, ietekmējot salīdzinoši nelielu teritoriju.

4.3. Rekomendācijas vēja elektrostaciju ietekmes uz ainavu samazināšanai

Lai samazinātu vēja elektrostaciju ietekmi uz ainavu, jaunas vēja elektrostacijas un vēja parkus ir ieteicams izvietot pēc iespējas tālāk no jau esošajām vēja elektrostacijām. Ieteicamais attālums ir ne mazāks kā 4,5 km vai pārsniedz attālumu, kas ir 28 reizes lielāks nekā vēja elektrostacijas maksimālais augstums. Gadījumā, ja šo nosacījumu nav iespējams ievērot, jāizvērtē esošo un plānoto vēja elektrostaciju kopējā ietekme uz ainavu.

Uzsākot vēju elektrostacijas vai vēja parka projekta attīstību, ir jāizvēlas elektrostacijas iekārtas un jāprojektē to izvietojums, ņemot vērā ainavas reģionālās un lokālās īpatnības. Tālāk minēti daži svarīgi pamatprincipi, kas ļauj samazināt vēju elektrostaciju vai vēja parku ietekmi uz ainavu:

- nav ieteicams spīdīgs (kontrastējošs) torņa, turbīnas un rotora lāpstiņu krāsojums, lai nodrošinātu plānotā objekta maksimālu iekļaušanos apkārtnes ainavā. Rekomendējams izmantot baltu vai pelēkbaltu krāsojumu, taču arī citas krāsas var būt piemērotas lokālu īpatnību dēļ. Daļēji matētas virsmas samazina gaismas atstarošanas efektu. Vienlaicīgi jāņem vērā, ka krāsojums, kas saplūst ar ainavu, palielina putnu bojāejas risku, tādēļ katrā konkrētajā gadījumā ir jāizvērtē šo abu aspektu relatīvais nozīmīgums. Vērtējumā jāņem vērā gan sezonālā aspekts, gan vēja elektrostaciju konstrukcija un izvietojums;
- liela nozīme ir vēja ģenerators konstrukcijas risinājumam. Tā, piemēram, viendabīgs vēja ģenerators tornis vizuāli vērtējams kā vienkāršāks un neuzkrītošāks nekā režģveida tornis, savukārt, konusveidīgs tornis tiek uzskatīts par iedrošāku ainavā, nekā cilindrisks;
- vēja elektrostacija tiek uzskatīta par harmonisku ainavas elementu, ja torņa augstums un rotora lāpstiņu diametrs ir sabalansēti. Parasti pieņem, ka optimāla attiecība starp torņa augstumu un rotora lāpstiņu diametru lielām vēja elektrostacijām ir starp 0,9 un 1,35 atkarībā no elektrostacijas maksimālā augstuma. Piemēram, vēja elektrostacijai ar torņa augstumu 80 m, rotora lāpstiņu diametru 100 m un maksimālo augstumu 130 m, šī attiecība ir 1,25,
- vēja parki, ko veido neliels skaits lielu vēja elektrostaciju, vizuāli mazāk ietekmē ainavu nekā parki, ko veido liels skaits mazu elektrostaciju,
- savstarpēji netālu izvietotiem vēja parkiem ieteicams līdzīgs rūpnieciskais dizains un līdzīgs krāsojums, šajos parkos uzstādīto vēja elektrostaciju rotoriem jāgriežas uz vienu pusi,
- attālumam līdz citiem ainavas elementiem jāmazina vēja elektrostaciju dominējošā ietekme ainavā,
- katrai konkrētajai ainavai jāpiemeklē optimāls vēja elektrostaciju izkārtojums. Piemēram, līdzenā lauksaimniecības teritorijā vēja elektrostacijas parasti izkārt vienā līnijā.

Ainavas, kurās jau iepriekš dominē liela izmēra tehniskās būves (koģenerācijas stacijas, atkritumu sadedzināšanas iekārtas, augstsprieguma līniju balsti, ražošanas iekārtas ar augstu dūmeni, ostu teritorijas ar augstiem krāniem (kravu pacēlājiem)) un citas tehnogēnas ainavas, ir vairāk piemērotas

vēja elektrostaciju izvietošanai, jo vēja elektrostaciju ietekme uz dabisku ainavu ir nozīmīgāka nekā uz industriālas apbūves ainavu.

Līdzenumu ainavu telpas ar plašiem un tāliem skatiem ir vairāk piemērotas lielo vēja elektrostaciju uzstādīšanai, jo lielas dimensijas elektrostacijas salīdzinoši labi harmonē ar plašām, līdzenām un lēzeni viļņotām teritorijām. Savukārt, paugurotas ainavu telpas ar izteiktu reljefa saposmojumu un mozaīkveida ainavu struktūru ir mazāk piemērotas lielo vēja elektrostaciju uzstādīšanai, kas nozīmīgi kontrastēs ar šo ainavu īpatnībām.