

# Darba vides aizsardzības procesu pārvaldība - prasības vēja un saules elektroenerģijas ražošanas projektos

Henrijs Priedīte  
Rīgas Stradiņa universitāte,  
Darba drošības un vides veselības institūts

# SATURS

- NOZARES AKTUALITĀTE
  - Projektu attīstība Latvijā - šodien un nākotnes plāni
- VĒJA UN SAULES PARKI
  - Darbības principi un galvenās komponentes
- PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA
  - Projektos iesaistītās personas – to atbildība un pienākumi
- PROJEKTU DZĪVES CIKLS
- BŪVPROJEKTA ĪSTENOŠANAS STADIJAS / ETAPI
- PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI
- DARBA VIDES RISKĀ FAKTORI
  - Kontroles un preventīvie pasākumi
- NOZARES IZAICINĀJUMI
- REGULĒJUMU PRASĪBAS
  - Darbinieku kompetence, zināšanas u.c.

# NOZARES AKTUALITĀTE

## AKTUALITĀTE (1)

- Enerģētika (elektroenerģija, apkure, transports) ir lielākais siltumnīcefekta gāzu emisiju avots ES
- Enerģētikas nozare rada vairāk nekā trīs ceturtdaļas ES siltumnīcefekta gāzu emisiju
- Lai samazinātu enerģētikas nozares emisijas un līdz 2050.gadam sasniegtu ES klimata neitralitātes mērķi, nepieciešams veicināt atjaunīgo energoresursu izmantošanu

## AKTUALITĀTE (2)

- Vairāk nekā desmit gadus vēja un saules enerģijas nozarē Latvijā nav bijusi liela aktivitāte – izbūvēti vien daži industriālie vēja un saules elektrostaciju parki
- Iemesls - valsts stratēģijas un politikas trūkums atjaunīgās enerģijas ražošanā (AER)
- Šodien, atsakoties no Krievijas enerģijas resursiem un meklējot alternatīvas, AER ir aktuāls jautājums visā Eiropā
- AER ir kļuvusi nozīmīga loma Latvijas enerģijas portfelī - mērķis ir uzlabot valsts klimata un enerģētikas politikas plānošanu un koordināciju

## AKTUALITĀTE (3)

- Eiropā tiek būtiski kāpinātas aktivitātes enerģētiskās neatkarības stiprināšanai
- Eiropas mērķis līdz 2030.gadam 43% enerģijas iegūt no vēja (patlaban tiek iegūti 15%), palielinot jaudu no šī brīža 190GW līdz 510GW
- Latvija ir izvirzījusi mērķi līdz 2030.gadam 60% no enerģijas saražot tieši no atjaunojamiem resursiem un izveidot pašpietiekamu, emisiju neitrālu enerģijas ekonomiku

## AKTUALITĀTE (4)

- Ir virzība uz skaidrāku Latvijas enerģētikas politiku un stratēģiju, kā arī veidojas vienota izpratne par enerģētikas projektu virzības procesiem
- Ir izstrādāti un plānoti normatīvie regulējumi, kas veicina un atvieglo vēja un saules industriālo parku attīstību, t.sk. investīciju piesaisti
- Nodibināts valsts uzņēmums, kura mērķis ir attīstīt lieljaudas vēja parkus, plāns saražojot 800 MW atjaunīgās enerģijas, izbūvējot ap 130 vēja turbīnu visā Latvijā
- Uzsāktas aktivitātes attiecībā uz atkrastes vēja enerģijas parku attīstību u.c.

## AKTUALITĀTE (5)

Vai esam gatvi Latvijā attīstīt un pārvaldīt atjaunīgās enerģijas ražošanas projektus, **ņemot vērā arī darba drošības un veselības aizsardzības mērķus?**



# ATJAUNĪGĀS ENERĢIJAS RAŽOŠANAS PARKI

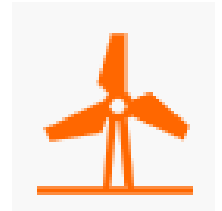
# VĒJA PARKI (1)

- Vēja parks ir vēja turbīnu (vēja elektrostaciju) grupa, kas izbūvēta konkrētā teritorijā un izmantojot sauszemes vai jūras vējus, ražo elektroenerģiju
- Vēja parku izmēri atšķiras no neliela skaita vēja turbīnu līdz vairākiem simtiem vēja turbīnu, kas aptver vairākus kvadrātkilometrus lielu teritoriju
- Vēja parkus veido arī tajos esošās elektrostacijas, elektroenerģijas pārveides un pārvades infrastruktūra

## VĒJA PARKI (2)

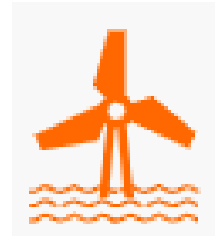
### ■ Sauszemes vēja parki

- Visizplatītākais vēja parku veids
- Atrodas uz sauszemes (ne mazāk kā 3 kilometrus no krasta) un izmanto sauszemes gaisa straumes, t.i. vēju
- Priekšrocība - ērtā pieejamība un tuvums elektrotīklam

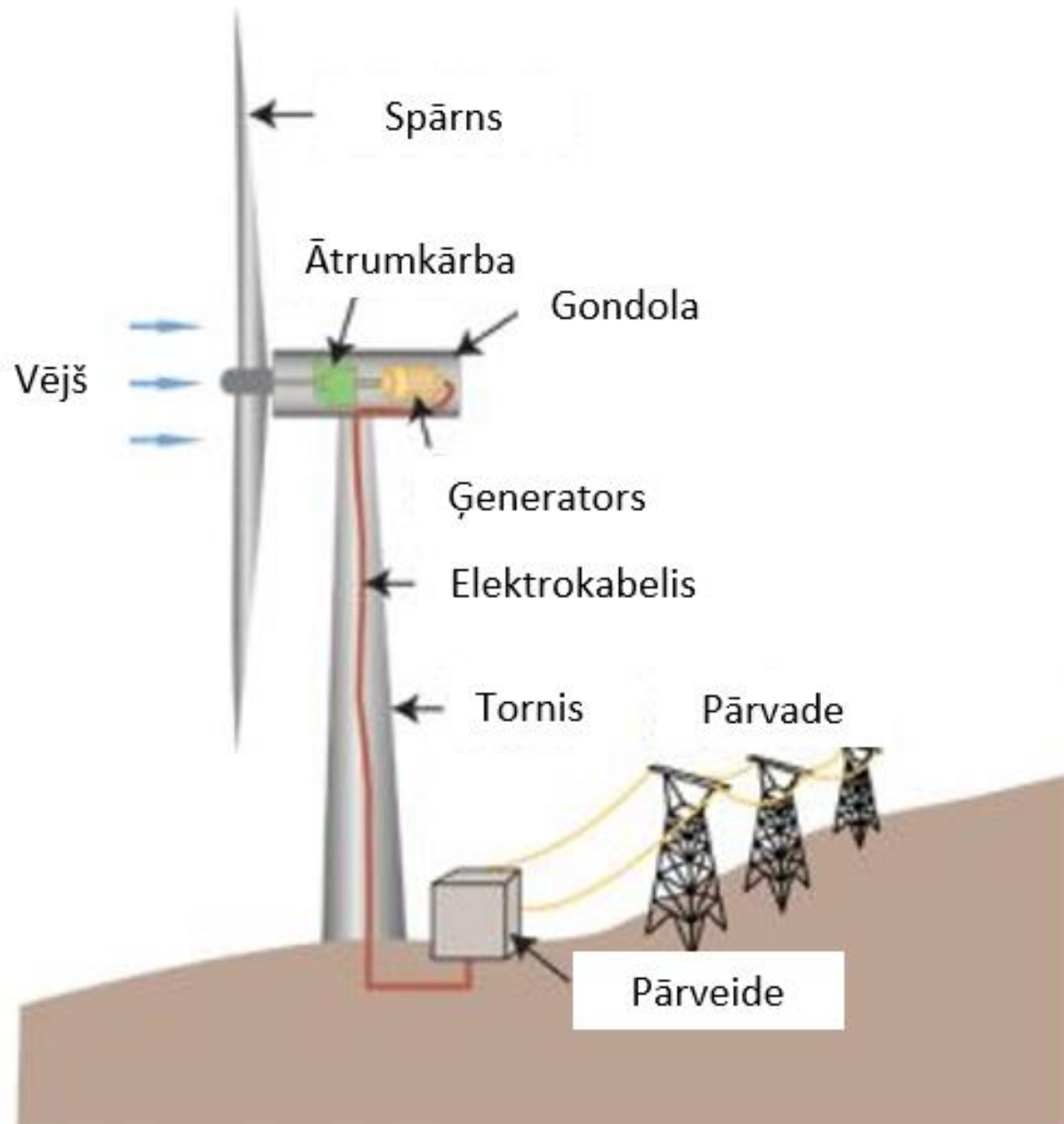


### ■ Atkrastes vēja parki

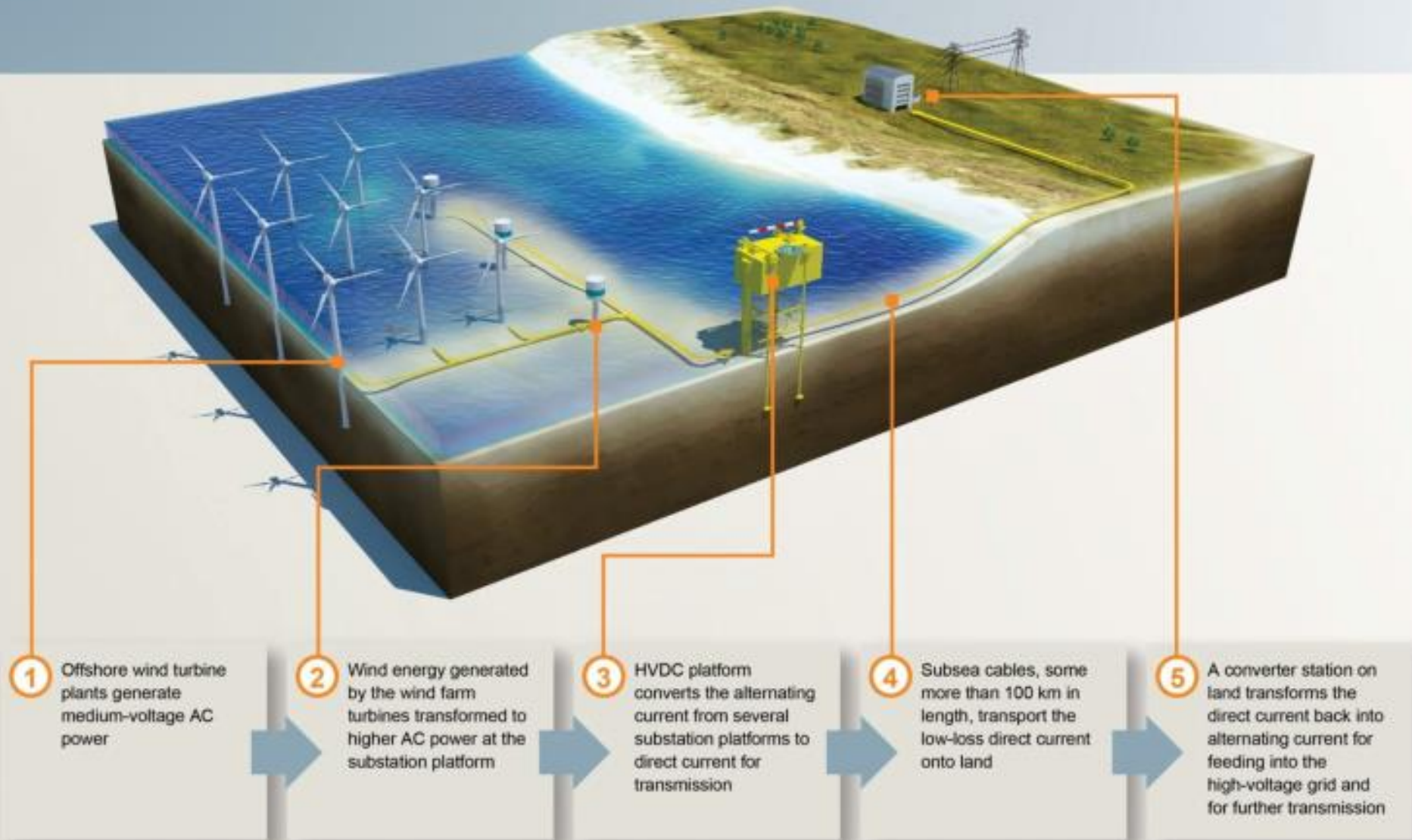
- Izbūvēti atklātā jūrā, vairākus kilometrus no krasta
- Ieguvums salīdzinājumā ar sauszemes parkiem - vēja spēks ir lielāks mazākā augstumā un regulārāks nekā uz sauszemes
- Izbūvē dārgāks kā sauszemes vēja parks



Vējš, griežot vēja turbīnas spārnus un tālāk vārpstu, rada kinētisko enerģiju, un ģenerators to pārvērš elektroenerģijā



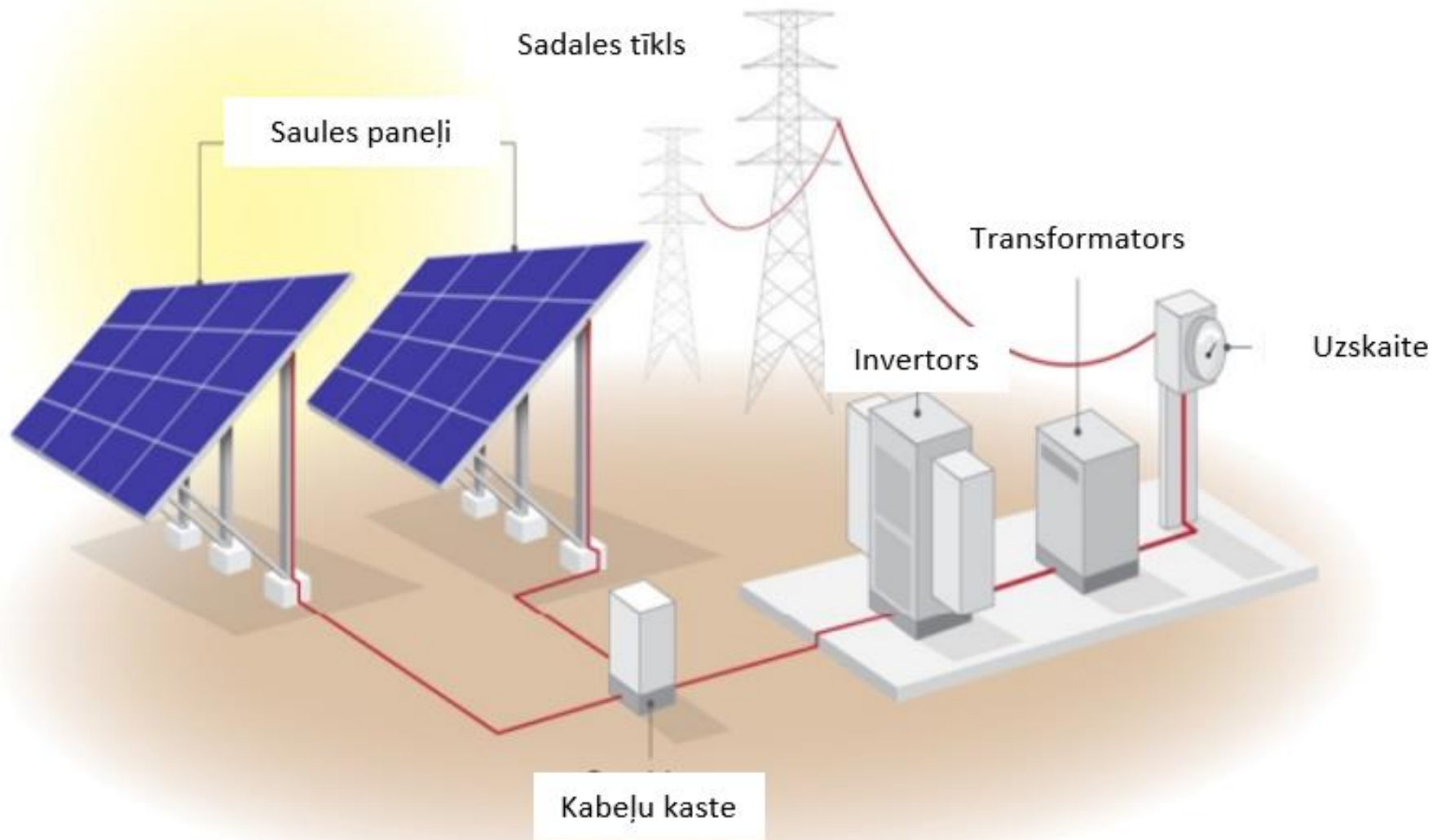
# Atkrastes vēja parka uzbūves piemērs



## SAULES PARKI (1)

- Saules enerģijas ražošanas parks sastāv no liela daudzuma saules enerģijas iekārtām, kurās saules enerģijas ieguvei tiek izmantoti *fotovoltiskie* (PV) paneļi, saukti par saules paneļiem
- Saules parki atšķiras pēc to izmēra un formas
- Pasaulē lielākie saules parki spēj saražot vairāk nekā 2000 megavatu (MW) jaudu
- Saules parkos ietilpst: *saules paneļi, stiprinājumu konstrukcijas, kabeļi, invertori, transformatori, elektropārvades līnijas un apakšstacijas*

# INDISTRIĀLIE SAULES PARKI (2)



## SAULES PARKI (3)

- Saules gaisma, kas tiek absorbēta saules paneļu *fotovoltiskajās šūnās*, rada *elektriskos lādiņus*, veidojot šūnās iekšējo *elektrisko lauku*, un tā rezultātā, radot *elektrības plūsmu jeb elektroenerģiju*



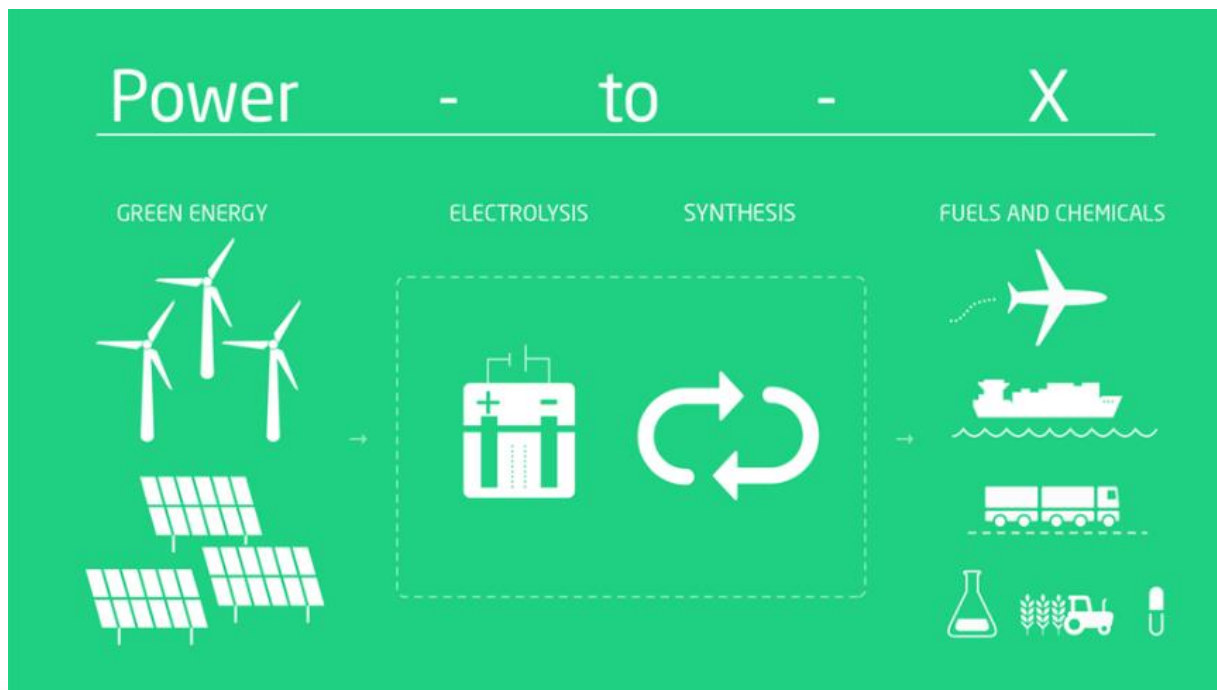
## Hibrīdās enerģijas spēkstacijas / parki

- Hibrīdās enerģijas parki apvieno divus vai vairākus elektroenerģijas ražošanas veidus, parasti izmantojot atjaunojamās tehnoloģijas (sauļes, vējš, ūdens u.c.)
- Hibrīdās spēkstacijas bieži vien ietver saražotās enerģijas uzglabāšanas sistēmu, t.i. akumulatorus, lai nodrošinātu maksimālu elektroenerģijas nepārtrauktību



# Power-to-X tehnoloģijas

- Power-to-X (PtX vai P2X) ir pārveidošanas tehnoloģija, kas pārvērš saražoto elektrību (vējš, saule) oglekļa neitrālā sintētiskā degvielā, piemēram, ražojot ūdeņradi
- Power-to-X ļauj saražoto izmantotu citās nozarēs, piemēram, transportā vai ķīmiskajā rūpniecībā



# Enerģijas salas



# PROJEKTA ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (1)

- Projektā iesaistītās personas
  - Klients jeb pasūtītājs (būvniecības ierosinātājs)
  - Projekta vadītājs
  - Galvenais projektētājs
  - Specifisko sadaļu / darbu inženieris
  - Galvenais būvdarbu veicējs
  - Atbildīgais būvdarbu vadītājs
  - Atsevišķu būvdarbu veicējs
  - Specifisko sadaļu darbu vadītājs
  - Darba aizsardzības koordinators u.c.

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (2)

- Pasūtītāja (būvniecības ierosinātāja) funkcijas
  - Nodrošināt, ka projektam ir nepieciešamie pārvaldības pasākumi, t.sk. **izveidota projekta vadības komanda**
  - **Noteikt un pārbaudīt iecelto / nolīgto personu kompetenci**
  - Noteikt projekta īstenošanai nepieciešamo laika un budžeta resursus
  - Saņemt projekta īstenošanai nepieciešamās atļaujas, tehniskos noteikumus u.tml.
  - Nodrošināt projektā iesaistītās personas ar informāciju par projekta ieceri u.c.

\* Ievērot normatīvajos regulējumos noteikto atbildību un pienākumus

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (3)

- Darba aizsardzības koordinatora funkcijas
  - Koordinēt darba aizsardzības pasākumus projekta plānošanas un izpildes posmos
  - Sadarboties, t.sk. uzturēt pastāvīgu komunikāciju ar citām projektā iesaistītajām personām, jo īpaši ar Pasūtītāju / Projekta vadītāju, Projektētāju un Galveno būvdarbu veicēju
  - Iesaistīties projekta plānošanas / projektēšanas posmā
  - Sagatavot un uzturēt projektam nepieciešamo dokumentāciju, t.sk. Darba aizsardzības plānu, Rīcības plānu ārkārtas situācijās u.c.

\* Ievērot normatīvajos regulējumos noteikto atbildību un pienākumus

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (4)

## ■ Projektētāja funkcijas

- Identificēt, novērst vai mazināt drošības apdraudējumus projektēšanas fāzē
- Informēt projektā iesaistītās personas, t.sk. Pasūtītāju par pastāvošajiem drošības riskiem, kas nav novērsti projektēšanas fāzē, un kas sagaidāmi būvdarbu izpildes laikā
- Sniegt darba aizsardzības koordinatoram informāciju, kas nepieciešama drošības pasākumu noteikšanai / pilnveidošanai

\* Ievērot normatīvajos regulējumos noteikto atbildību un pienākumus



# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (5)

- Galvenā būvdarbu veicēja funkcijas
  - Plānot, pārvaldīt un uzraudzīt būvniecības procesu
  - Izstrādāt, ieviest un pilnveidot būvdarbu izpildes dokumentāciju, t.sk. kārtības un drošības noteikumus būvlaukumā
  - Nodrošināt būvdarbu veicējus ar informāciju un citiem resursiem būvdarbu veikšanai
  - Nodrošināt un uzturēt būvlaukumā kopīgo drošības infrastruktūru
  - Noteikt un pārbaudīt iecelto / nolīgto personu kompetenci
  - Nodrošināt būvdarbu veicējiem drošības ievadapmācību
  - Sadarboties ar Darba aizsardzības koordinatoru
  - Apsargāt būvlaukumu u.c.

\* Ievērot normatīvajos regulējumos noteikto atbildību un pienākumus

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (6)

- Būvdarbu veicēja funkcijas
    - Plānot, vadīt un uzraudzīt līgumdarbus objektā
    - Pārlicināties par iecelto atbildīgo personu kompetenci
    - Apmācīt savus darbiniekus
    - Nodrošināt savus darbiniekus ar informāciju
    - Nodrošināt saviem darbiniekiem drošus un veselībai nekaitīgus darba apstākļus
    - Sadarboties ar galveno būvdarbu veicēju plānojot un veicot būvdarbus
    - Nodrošināt objektā prasīto dokumentāciju
    - Ziņot galvenajam būvuzņēmējam par izmaiņām darba plānos
    - Ziņot par bīstamām situācijām un negadījumiem būvlaukumā u.c.
- \* Ievērot normatīvajos regulējumos noteikto atbildību un pienākumus

## PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (7)

Atkarībā no būvprojekta realizācijas modeļa un stratēģijas, var būt nianses projekta dalībnieku atbildībā un pienākumos:

- *Pasūtītājs* pats pārvalda projektu, slēdzot līgumus ar projekta dalībniekiem, t.sk.:
  - Uzņemas daļu vai visas Projekta vadītāja, Projektētāja, Darba aizsardzības koordinatora funkcijas
  - Var vadīt atsevišķus būvdarbus projekta ietvaros
- Pasūtītājs noslēdz līgumu ar vienu projekta dalībnieku, t.i. Galveno būvuzņēmēju, kas realizē visu projektu ar t.s. «*zematslēgas līgumu*»

# PROJEKTU ORGANIZATORISKĀ STRUKTŪRA (8)

Svarīgi ņemt vērā:

- Būvdarbu veicēji ir / būs ārvalstu kompānijas, īpaši vēja parkos aprīkojuma piegādātāji un uzstādītāji
- Būvdarbu veicēji, jo īpaši vēja turbīnu uzstādītāji, slēdz līgumus ar pašnodarbinātām personām

# PROJEKTA ATTĪSTĪBAS DZĪVES CIKLS

# PROJEKTU ATTĪSTĪBAS DZĪVES CIKLS (1)

Vēja un saules parku projektu *dzīves cikls*:

- Plānošana un prasību nodefinēšana
- Izstrāde un projektēšana
- Būvniecība
- Nodošana ekspluatācijā
- Ekspluatācija un uzturēšana
- Ekspluatācijas pārtraukšana

## PROJEKTU ATTĪSTĪBAS DZĪVES CIKLS (2)

- Individuāli, kādā no posmiem pieņemtie lēmumi ietekmē drošības un veselības rādītājus turpmākajos projekta dzīves cikla posmos
- Laba darba un vides aizsardzības procesu pārvaldība katrā no projekta dzīves cikla posmiem sasniedz ne tikai tā tiešos mērķus un uzdevumus – **novēršot nelaimes gadījumus darbā, kaitējumu videi un sabiedrībai**, bet arī spēj mazināt tiešās un netiešās projekta izmaksas, veicina savlaicīgu, efektīvu, drošu un ilgtspējīgu pakalpojumu piegādi un darba produktivitāti visos projekta dzīves cikla posmos

## PROJEKTU ATTĪSTĪBAS DZĪVES CIKLS (3)

- Ja ietekme, kas ir būtisks drošības, veselības un vides apdraudējums, tiks apzināta novēloti (projekta beigu posmā), ietekmes novēršanas vai mazināšanas izmaksas visā projektā ievērojami palielināsies



# BŪVPROJEKTA ĪSTENOŠANAS ETAPI

# BŪVPROJEKTU ĪSTENOŠANAS ETAPI (1)

Būvprojekti tiek īstenoti vairākos etapos:

- Sagatavošanās etaps
- Plānošanas etaps
- Ieviešanas etaps
- Būvniecības etaps

# BŪVPROJEKTU ĪSTENOŠANAS ETAPI (2)

## ■ SAGATAVOŠANĀS ETAPS

- Projekta organizatoriskās struktūras, t.sk. atbildības un pienākumu noteikšana
- Normatīvo regulējumu (valsts, pašvaldība) prasību apzināšana un izvērtēšana
- Ietekmes uz vidi novērtējuma veikšana un izpēte
- Klienta prasību noteikšana u.c.

# BŪVPROJEKTU ĪSTENOŠANAS ETAPI (3)

## ■ PLĀNOŠANAS ETAPS

- Pasākumu programmas sagatavošana projektēšanas sadaļai
- Politikas, mērķu un uzdevumu noteikšana
- Risku novērtēšana
- Darba vides aizsardzības programmas, un citas projektēšanas sadaļai saistošās dokumentācijas un prasību sagatavošana

# BŪVPROJEKTU ĪSTENOŠANAS ETAPI (4)

- IEVIEŠANAS ETAPS
- Pasākumu programmas sagatavošana būvniecības etapam
- Darba un vides aizsardzības plāna un citas būvprojekta realizācijas sadaļai saistošās dokumentācijas sagatavošana
- Prasību noteikšana un to komunikācija līgumizpildītājiem / darbu veicējiem u.c.

# BŪVPROJEKTU ĪSTENOŠANAS ETAPI (5)

## ■ BŪVNIECĪBAS ETAPS

- Noteikto prasību īstenošanas uzraudzība, t.sk. procedūras, darbu izpildījums
- Pastāvīga sadarbība ar būvdarbu veicējiem, plānojot būvdarbus un to izpildi
- Procesu pilnveidošana u.c.

# PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI

# VĒJA PARKU PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (1)

- SAUSZEMES VĒJA PARKOS ĪSTENOTIE DARBI
- Ceļu un laukumu izbūve, t.sk. piekļuvei vēja turbīnām, piegādēm, vēja turbīnu montāžas darbiem u.tml.
- Vēja turbīnu pamatnes izbūves darbi, t.sk. stiegrošana, betonēšana
- Elektrokabeļu izbūves darbi, t.sk. rakšanas darbi
- Apakšstaciju izbūves darbi, t.sk. ēku būvniecība, elektromontāžas darbi
- Vēja turbīnu piegāde
- Vēja turbīnu montāžas darbi
- Vēja turbīnu pārbaude / testēšana u.c.



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (2)

## Ceļu un laukumu izbūve



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (3)

Pamatu izbūve:

- Rakšanas darbi
- Stiegrošanas darbi



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (4)

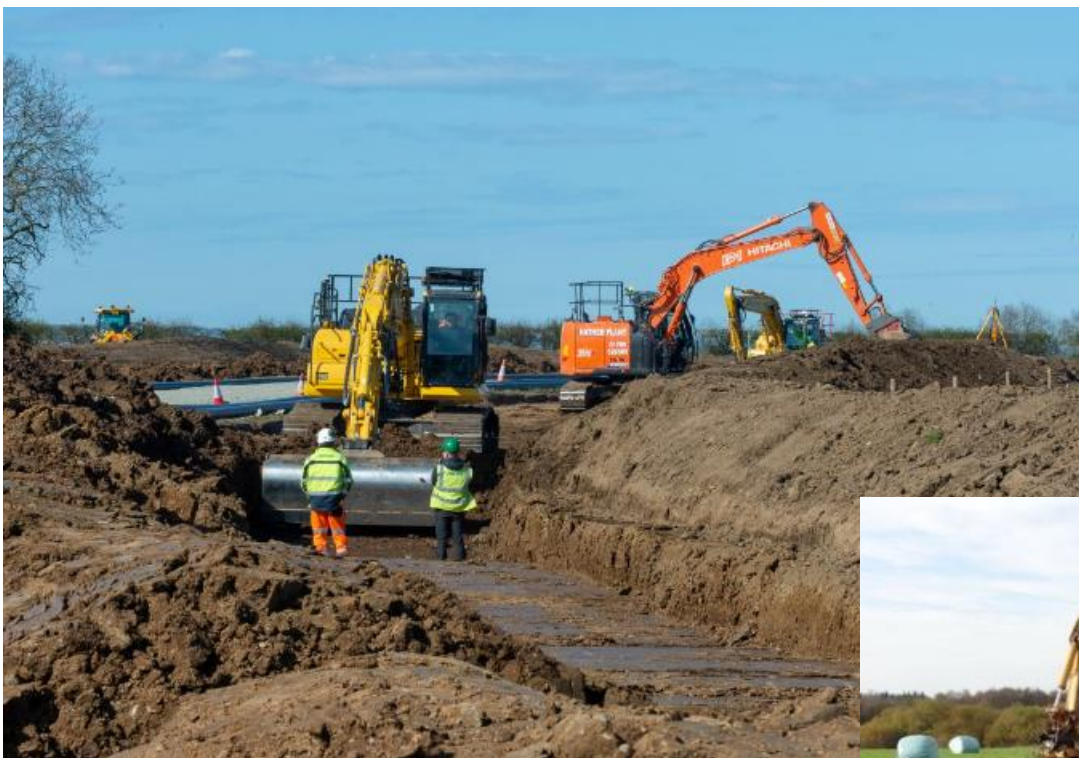
Pamatu izbūve:

- Betonēšanas darbi



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (5)

## Elektrokabeļu izbūves darbi



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (6)

## Apakšstaciju izbūves darbi



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (7)

## Vēja ģeneratoru elementu piegāde / transportēšana



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (8)

## Vēja ģeneratoru elementu izkraušana novietnē



# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (9)

## Vēja ģeneratoru montāža / uzstādīšana





# SAUSZEMES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (10)

## Vēja ģeneratoru montāža / uzstādīšana



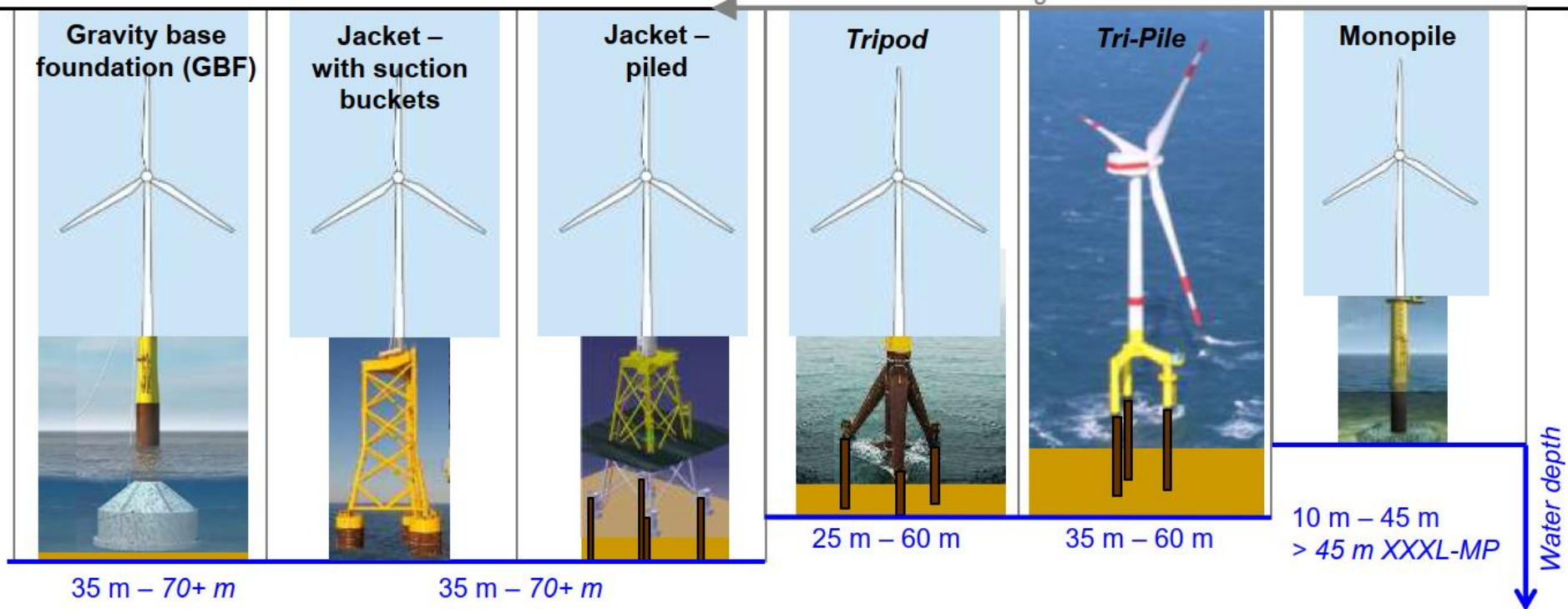
# VĒJA PARKU PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (1)

## ■ ATKRASTES VĒJA PARKOS ĪSTENOTIE DARBI

- Jūras gultnes sagatavošana
- Vēja turbīnu pamatu izbūve
- Elektrokabeļu izbūves darbi (jūra, sauszeme)
- Apakšstaciju izbūve (jūra, sauszeme)
- Elektromontāžas darbi
- Vēja turbīnu piegāde
- Vēja turbīnu montāža
- Vēja turbīnu pārbaude / testēšana u.c.

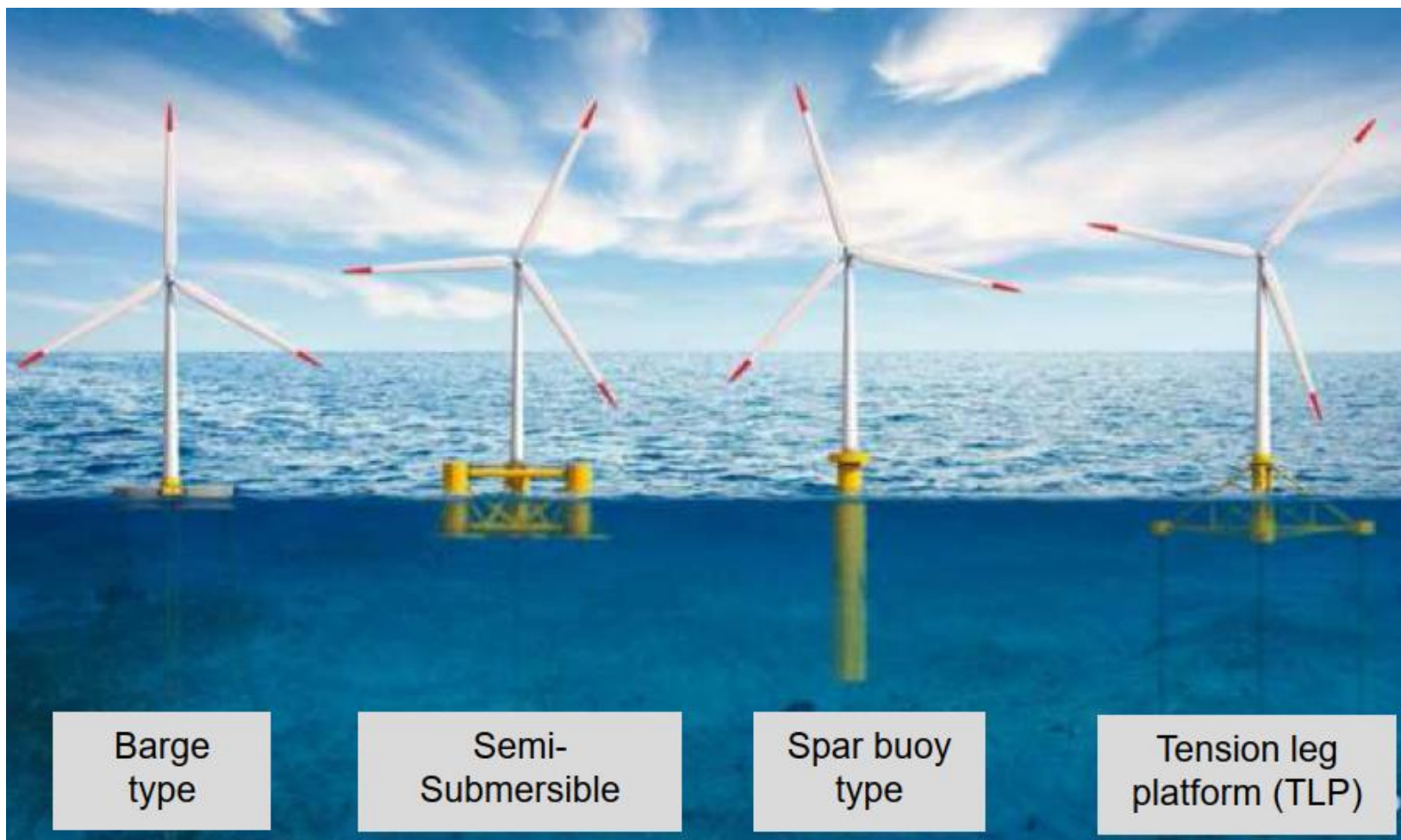
# ATKRASTES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (2)

## ■ Atkrastes vēja turbīnu pamatu veidi



# ATKRASTES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (3)

- Atkrastes vēja turbīnu pamati – peldošie pamati



# ATKRASTES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (4)

- Atkrastes vēja turbīnu piegāde



# ATKRASTES VĒJA PARKU PROJEKTU DARBA PROCESI (5)

- Atkrastes vēja turbīnu uzstādīšana

Jack-up vessel (JUV)



Heavy-lift vessel (HLV)



Floating crane



Semi-submersible crane vessel (SSCV)

also:  
*Deepwater Construction Vessel (DCV)*



# SAULES PARKU PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (1)

- **INDUSTRIĀLAJOS SAULES PARKOS ĪSTENOTIE DARBI**
  - Ceļu un laukumu izbūve
  - Saules paneļu rāmju pamatu izbūves darbi, t.sk. urbšana, betonēšana u.tml.
  - Saules paneļu rāmju konstrukcijas montāžas darbi
  - Galveno elektrokabeļu izbūves darbi, t.sk. rakšanas darbi
  - Transformatoru izbūve / uzstādīšana
  - Elektromontāžas darbi, t.sk. invertora uzstādīšana
  - Pārbaude / testēšana u.c.

# SAULES PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (2)

## Uz lauka uzstādāmie paneļi



- Pamatu izbūves darbi
- Rāmja konstrukcijas montāža





# SAULES PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (3)

## Uz lauka uzstādāmie paneļi



Saules paneļu uzstādīšana



# SAULES PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (4)

## Uz lauka uzstādāmie paneļi



Apakšstaciju uzstādīšana



# SAULES PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (5)

## Uz jumta uzstādāmie paneļi



# SAULES PROJEKTOS ĪSTENOTIE DARBA PROCESI (6)

## Uz jumta uzstādāmie paneļi



# DARBA VIDES RISKA FAKTORI

# RISKA FAKTORI SAUSZEMES VĒJA UN SAULES PARKU BŪVNICĪBĀ

- Organizatoriskās struktūras trūkumi
- Drošības un kvalitātes procedūru neesamība, nepilnības
- Darbinieku apmācība un kompetence
- Darbinieku valoda un kulturālās atšķirības
- Esošās inženierkomunikācijas, t.sk. kabeļi, cauruļvadi, gaisa vadi u.tml.
- Esošais zemes pielietojums, t.sk. lauksaimniecība, mežsaimniecība u.c.
- Trešo personu piekļuve, apdraudējums
- Nesprāgušas munīcijas, lādiņi
- Pārvietošanās ar transportu, t.sk. CSN
- Darbs uz / pie transportceļiem
- Rakšanas darbi, t.sk. iegruvumu, apbēršanas risks
- Pamatnes nestspēja, t.sk. celtņu izvietojumam montāžas darbiem u.tml.
- No augšas krītoši objekti, priekšmeti
- Darbs slēgtās telpās
- Darbs elektroietaisēs / elektroiekārtās
- Kravas celšana un pārvietošana, t.sk. ar celtņiem, iekrāvējiem u.tml.
- Konstrukciju montāža
- Kritiens no augstuma / dziļumā
- Kustībā esošas iekārtas / to daļas
- Smagumu celšana un pārvietošana bez palīgierīcēm
- Darbs ar bīstamām ķīmiskām vielām
- Fiziskās pārslodzes, nogurums
- Klimatiskie apstākļi, t.sk. pazemināta / paaugstināta gaisa temperatūra, UV starojums, vējš, nokrišņi u.tml.
- Troksnis, vibrācija
- Putekļi
- Psiho-emocionālais risks
- Paslīdēšana, paklupšana
- Bioloģiskais risks
- Rīcība un reaģēšana ārkārtas situācijās, t.sk. glābšanas dienestu piekļuve u.c.

# ATKRASTES VĒJA PARKU BŪVNICĪBAS RISKI

- Specifiski drošības riski atkrastes vēja parkos ir saistīti ar kuģošanu, t.i. darbu uz kuģiem iekārtu un aprīkojuma transportēšanas un montāžas laikā
- Personāla, materiālu, iekārtu un aprīkojuma pārvietošana starp kuģiem, kuģiem un vēja turbīnām
- Ļoti bīstamas ir kravas celšanas operācijas, kad kravas svars «tiek dalīts» starp jūrā esošu konstrukciju un kuģi
- Darbs ekstrēmos laikapstākļos
- Niršanas darbi u.c.

# RISKA PĀRVALDĪBA (1)

Jo vairāk zināšanu un izpratnes par darba vides aizsardzību un tās pārvaldības procesiem tiek apzinātas projekta sākumposmā, jo lielāka iespēja, ka projekts tiks realizēts sekmīgi, kontrolējot tajā pastāvošos riskus



## RISKA PĀRVALDĪBA (2)

- Tā piemēram, *atkrastes vēja parku būvniecības projektos* specifisks veselības risks darbiniekiem ir *visa ķermeņa vibrācija, ko rada pārvietošanās ar nepiemērotu kuģi*
- Savlaicīga kuģu izvēle darbinieku transportēšanai ir svarīga, lai nodrošinātu, ka darbinieki ne tikai droši tiek transportēti uz / no turbīnām jūrā, bet arī netiktu pakļauti veselības riskam, t.sk. *visa ķermeņa vibrācijai, kas izraisa darbiniekiem nogurumu un diskomfortu, ietekmējot drošu un efektīvu darbu izpildi*

## RISKA PĀRVALDĪBA (3)

- Būvniecība tiek uzskatīta par sarežģītāko un līdz ar to bīstamāko būvprojekta etapu visā atjaunīgās enerģijas ražošanas projekta attīstības dzīves ciklā

## RISKA PĀRVALDĪBA – KRAVAS CELŠANA AR CELTNI (4)

- Vēja turbīnu un to elementu uzstādīšanai ir nepieciešami jaudīgi celtņi un pacelšanas iekārtas, kas paceltu, piemēram, 80 tonnas smagu elementu augstumā, kas pārsniedz 100 metrus
- Šādu darbu veikšanai ir nepieciešama rūpīga gatavošanās, novēršot nopietnu negadījumus, t.sk. celtņu gāšanos elementu celšanas laikā u.tml.

# RISKA PĀRVALDĪBA – KRVAS CELŠANA AR CELTNI (5)



## RISKA PĀRVALDĪBA – KRAVAS CELŠANA AR CELTNI (6)

- Jābūt noteiktai un aprēķinātai **pamatnes nestspējai attiecībā uz slodzēm**, ko rada celtņa atbalsta pēdas kravas celšanas laikā
- Zem celtņa atbalsta pēdām jāizvieto atbilstoša izmēra **plātnes slodzes izlīdzināšanai**
- Celtņa operatoram regulāri jāpārliedzinās par atbilstību *Projektā un Kravas celšanas plānā noteiktajam*
- Jāievēro kravas celšanas norādījumi, **nepārslogojot celtni**
- Jāpārliedzinās, ka kravas **celtnis ir tehniskā kārtībā**

## RISKA PĀRVALDĪBA – KRITIENI NO AUGSTUMA (7)

- **Kritieni no augstuma** ir starp būtiskākajiem drošības apdraudējumiem gan vēja, gan arī saules (t.i. paneļu uzstādīšana uz jumtiem) parku būvniecībā
- **Kritiena risks no augstuma ir klātesošs ne tikai būvniecības etapā**, bet arī citos projekta dzīves cikla posmos - parku ekspluatācijā, apkopē un ekspluatācijas pārtraukšanas posmā

# RISKA PĀRVALDĪBAS PASĀKUMI – KRITIENI NO AUGSTUMA (8)



## RISKA PĀRVALDĪBA – KRITIENI NO AUGSTUMA (9)

- Pēc iespējas nodrošināt, ka darbi, kas saistīti ar kritiena risku, tiek veikti uz zemes vai uz drošas platformas, t.sk. sastatnēm
- Nodrošināt drošus līdzekļus un veidu, lai piekļūtu darba vietai
- Samazinot kritiena iespējamību, primāri izmantot kritiena novēršanas aprīkojumu, darba pozicionēšanas vai kritiena aizturēšanas sistēmas



# RISKA PĀRVALDĪBA – ELEKTROTRAUMAS (10)

- Vēja un saules parku darbības testēšanā un pārbaudēs pie nodošanas ekspluatācijā, iekārtu uzturēšana un apkopes - **elektrobīstamība (t.sk. īssavienojumi, pārspriegumi, elektrostatika), radot elektrotraumas darbiniekam, ir būtisks dzīvības un veselības apdraudējums**
- Elektrotraumas:
  - Elektriskā loka ietekme
  - Elektriskās strāvas triecieni

# RISKA PĀRVALDĪBA – ELEKTROTRAUMAS (11)

- Nozīmīgākais apdraudējums, kas saistīts ar darbu elektroietaisēs un darbu ar **elektroiekārtām ir elektriskās strāvas trieciens**
- Jo augstāks strāvas spriegums, jo lielāks risks drošībai un dzīvībai

# RISKA PĀRVALDĪBA - ELEKTROTRAUMAS (12)

- Elektriskā loka rašanās ir nozīmīgs elektriskās drošības apdraudējums, kas saistīts ar elektrības «pārvietošanos pa gaisu», dūmiem vai ūdeni

# RISKA PĀRVALDĪBA – ELEKTROTRAUMAS (13)

- Augstsprieguma sistēmas elektroenerģijas pārveidošana un pārvade, piemēram, transformatori un sadales iekārtas atsevišķās, apakšstacijas un kabeļi
- Zemsprieguma sistēmas elektroenerģijas pārveidošana un pārvade
- Pagaidu elektroiekārtas un instrumenti, piemēram, mobilie ģeneratori u.tml.

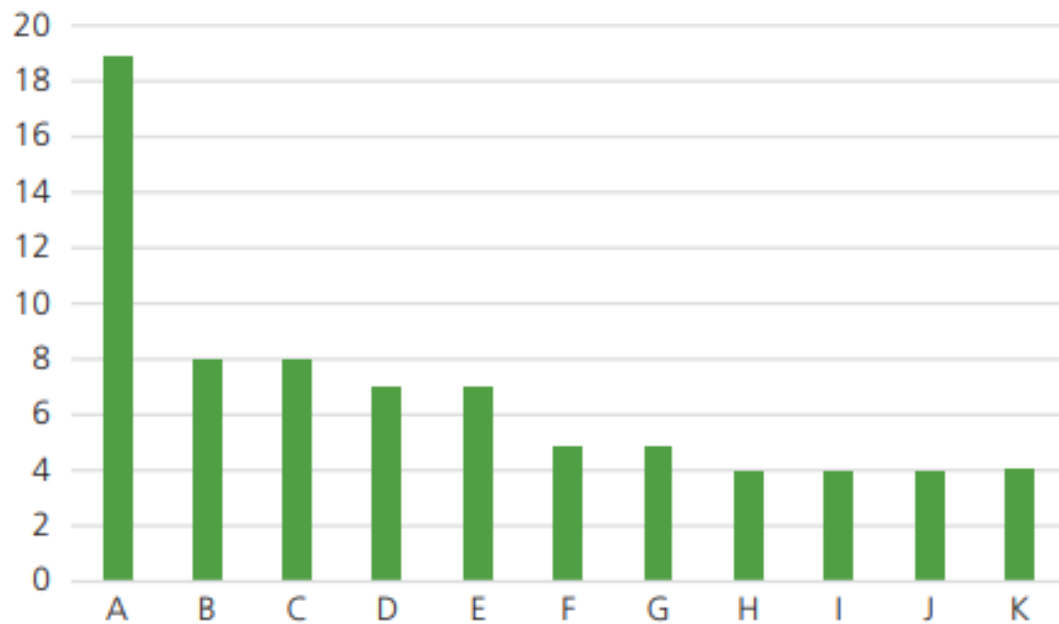
## RISKA PĀRVALDĪBA – ELEKTROTRAUMAS (14)

- Droša darba izpildes procedūru izstrāde, t.sk. **darba atļauju izdošanas procedūras** ir nepieciešamas, lai kontrolētu darba aktivitātes elektroiekārtās vai to tuvumā
- Drošības prasības, kas dod norādījumus, **kā kontrolēt pēc-instalācijas un sprieguma padeves darbības**, t.sk. iekārtu atslēgšana no sprieguma u.tml.
- Sazemēšanas procedūru nodrošināšana
- Elektromontāžas darbi jāveic atbilstoši **kvalificētam un kompetentam elektromontāžas personālam**
- Izmantot **individuālos aizsardzības līdzekļus**, tostarp aizsargcimdus, elektriskā loka aizsardzības apgērbu

# SAFETYON PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI SAUZEMES VĒJA PARKOS (1)

## Augsta riska darba negadījumi -

Nelaiemes gadījumi vai gandrīz notikuši nelaiemes gadījumi, kas var izraisīt letālu iznākumu vai paliekošu invaliditāti



A Elektroiekārtas, aprīkojums

B Kravas celšana ar celtni

C Darbs augstumā

D Darbs augstumā - virves, kāpnes

E Apkopes

F Piekļuve / izeja no darba zonām

G Vispārīgie celtniecības darbi

H Komunikācijas kļūdas

I Transporta vadīšana

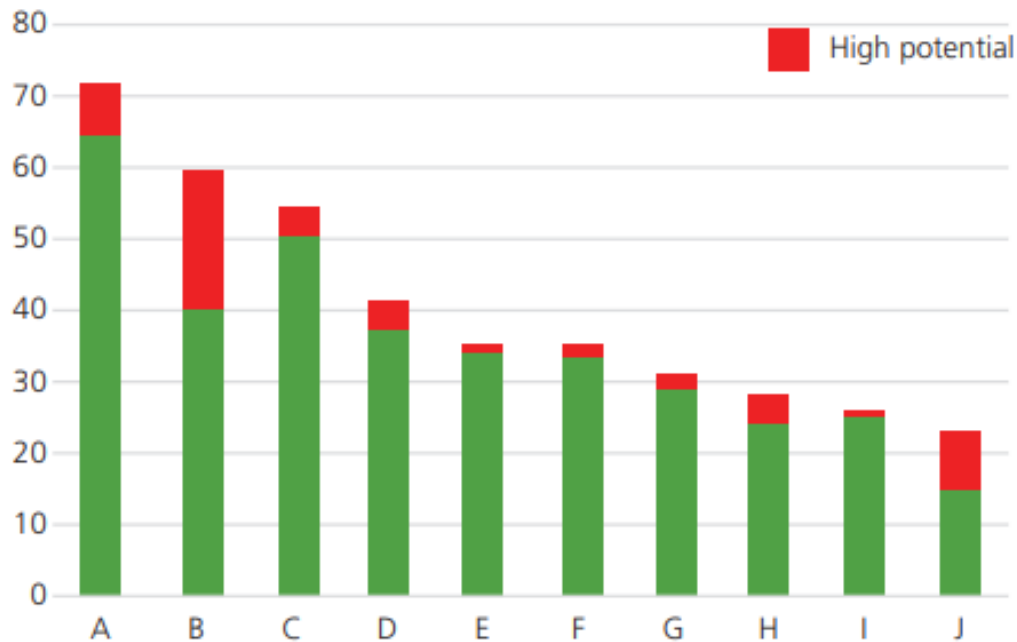
J Darbs ar aprīkojumu

K Transporta kustība būvlaukumā

\* *SafetyOn 2021 incident data report*

# SAFETYON PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI SAUZEMES VĒJA PARKOS (2)

## Visi darba negadījumi –



A Apkopes

B Elektroiekārtas, aprīkojums

C Piekļuve / izeja no darba zonām

D Transporta kustība būvlaukumā

E Fiziskā drošība

F Dokumentācijas, procesu kļūdas

G Smaguma celšana

H Komunikācijas kļūdas

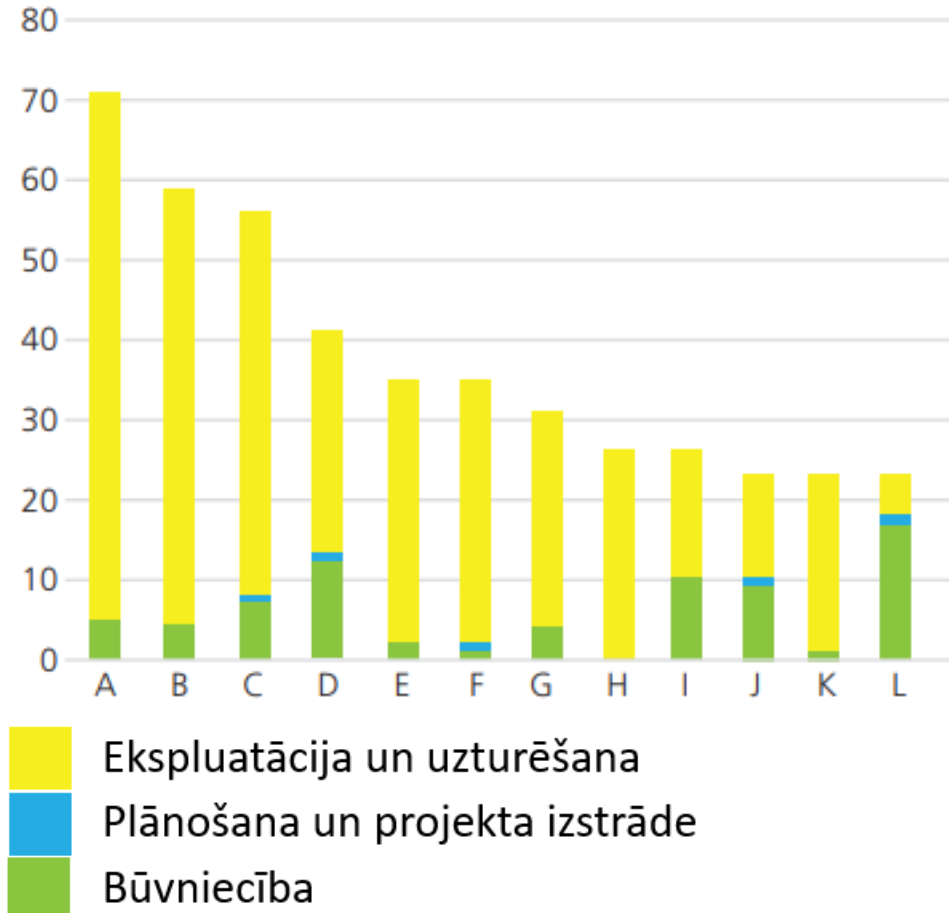
I Rokas darba instrumenti

J Kravas celšana ar celtni

\* *SafetyOn 2021 incident data report*

# SAFETYON PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI SAUZEMES VĒJA PARKOS (3)

## Visi darba negadījumi pēc projekta dzīves cikla fāzēm



- A Apkopes
- B Elektroiekārtas, aprīkojums
- C Piekļuve / izeja no darba zonām
- D Transporta kustība būvlaukumā
- E Fiziskā drošība
- F Dokumentācijas, procesu kļūdas
- G Smaguma celšana
- H Komunikācijas kļūdas
- I Rokas darba instrumenti
- J Kravas celšana ar celtņi
- K Darbs augstumā – virves, kāpnes
- L Būvdarbi, t.sk. rakšanas darbi

\* *SafetyOn 2021 incident data report*



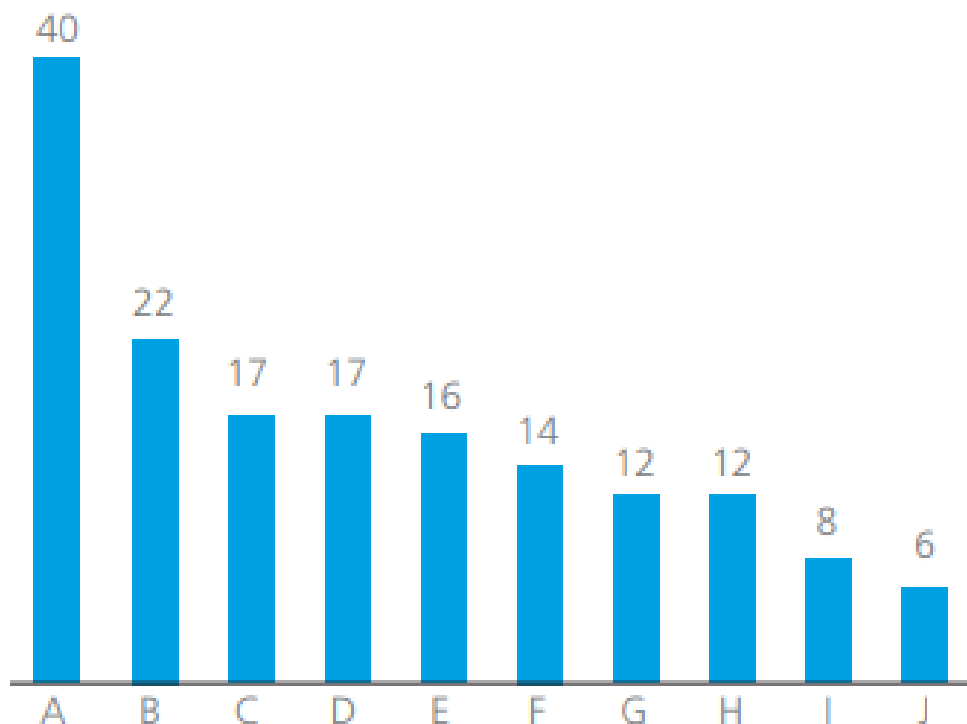
## SAFETYON PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI SAUZEMES VĒJA PARKOS (3)

- 2022.gadā tika ziņots par 113 augsta riska nelaimes gadījumiem, kas ir par 6,4 % vairāk nekā iepriekšējā gadā, 14 no tiem tika klasificēti kā celšanas operācijas
- 2022.gadā tika ziņots par deviņiem negadījumiem, kad bija nepieciešama neatliekamās medicīniskās palīdzības ar cietušā evakuāciju
- Piekļuve darba zonai vai izklūšana no tās, kā arī manuāla smagumu celšana 2022.gadā veidoja 50% no nelaimes gadījumiem ar darbnespēju
- TOP5 biežāk traumētās ķermeņa daļas: plauksta, galva, kāja, mugura un roka. Roku traumas joprojām ir visbiežāk traumētās ķermeņa daļas

# G+ PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI ATKRASTES VĒJA PARKOS (1)

## Augsta riska darba negadījumi -

Nelaiimes gadījumi vai gandrīz notikuši nelaiimes gadījumi, kas var izraisīt letālu iznākumu vai paliekošu invaliditāti



A Kravas celšana ar celtni

B Darbs elektroiekārtās

C Piekļuve / izeja no darba zonām

D Darbs uz kuģa

E Darbs augstumā

F Apkopes, uzturēšanas darbi

G Izpētes darbi

H Pārvietošanās uz / no kuģa

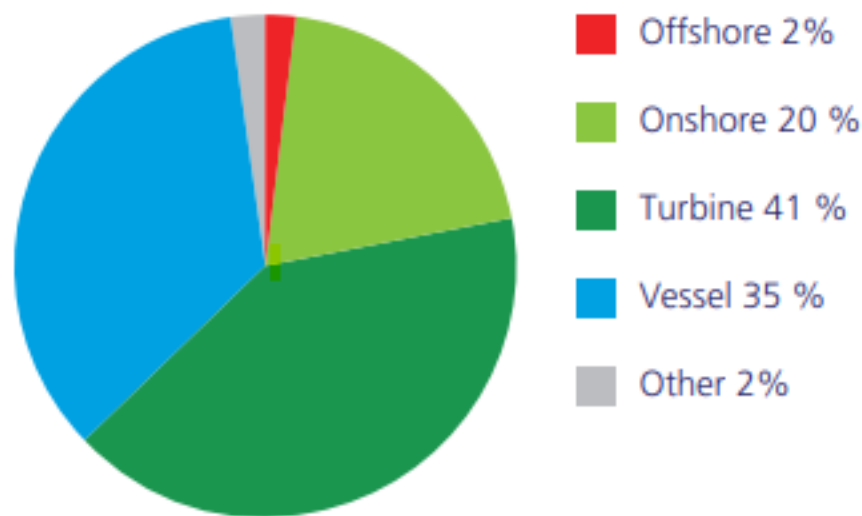
I Būvdarbi krastā

J Darbs ar rokas instrumentiem

*\*Global Offshore Wind Health and Safety Organisation 2022 incident data report*

# G+ PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI ATKRASTES VĒJA PARKOS (1)

## Augsta riska darba negadījumi - Pēc notikuma vietas



*\*Global Offshore Wind Health and Safety Organisation 2022 incident data report*

# G+ PĒTĪJUMS – NEGADĪJUMI ATKRASTES VĒJA PARKOS (1)

- 2022.gadā reģistrēti 225 augsta riska negadījumi, kas ir **par 10 % vairāk nekā iepriekšējā gadā**
- Skatoties pēc nostrādātajām stundām, **visvairāk negadījumi / nelaimes gadījumi tiek reģistrēti vēja parka ekspluatācijas laikā**

	Development	Construction	Operations
Hours worked	5,199,105	28,776,791	10,654,212
TRIR	2.1	1.95	5.54
LTIF	0.6	0.59	2.44

*\*Global Offshore Wind Health and Safety Organisation 2022 incident data report*

# IZAICINĀJUMI

# IZAICINĀJUMI (1)

- **Informācija** par darba negadījumiem un ietekmi uz nozarē strādājošo darbinieku veselību **ir ierobežota**
- Dati galvenokārt tiek apkopoti no atjaunīgās enerģijas tirdzniecības iestāžu un nacionālo vēja enerģijas asociāciju sniegtās informācijas...  
**...ja tās šādu statistiku apkopo...**

## IZAICINĀJUMI (2)

- Ņemot vērā izvirzītos atjaunīgās enerģijas ražošanas mērķus, **nozārē ir nepieciešami papildus darbinieku resursi**
- Tā piemēram, atbilstoši *Pasaules vēja organizācija (GWO) un Globālās vēja enerģijas padomes (GWEC)* prognozēm, vēja enerģijas ražošanas nozarē **līdz 2026.gadam papildus esošajam tehniķu skaitam, būs nepieciešami vēl 569 000 tehniķi**
- Eiropas reģionā vēja enerģijas ražošanas nozarē nepieciešami **papildus 150 000 jaunu darbinieku**

## IZAICINĀJUMI (3)

- Nozarē pamatā tiek nodarbināti gados jauni darbinieki, jo īpaši vēja enerģijas ražošanas projektos, kur atsevišķu darbu izpildei nepieciešamas labas fiziskās īpašības, t.sk. rāpšanās pa kāpnēm augstos torņos, ilgstoša darbu izpilde slēgtās telpās ar ierobežotām kustībām u.tml.



## IZAICINĀJUMI (4)

- Joprojām trūkst regulējumu, kas attiektos uz dažādiem jautājumiem, t.sk. sertifikāciju, ekspluatāciju, enerģijas ražošanu, ilgtspējību, apmācību prasmēm un kvalifikāciju
- Ir nepieciešamas vadlīnijas darba drošības un veselības pārvaldībai, kas apskatītu atjaunīgās enerģijas ražošanas projektu visā tā dzīves ciklā

# NORMATĪVIE REGULĒJUMI

# NORMATĪVO REGULĒJUMU PRASĪBAS (1)

- **Direktīva 2018/2001/EK** *Par no atjaunojamajiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu*
  - Nodrošināt vides, sociālos un veselības ieguvumus
  - Izvairīties no darbībām, kas rada / var radīt risku veselībai
  - Direktīva jāpiemēro neskarot noteikumus par vides un cilvēku veselības aizsardzību
- **Direktīva 89/391/EEK** *Par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā*
- **Citu direktīvu un attiecīgi valstī noteikto normatīvo regulējumu t.i. Darba aizsardzības likuma un Ministru kabineta noteikumu prasības, t.sk.:**
  - Darbinieku apmācības
  - Prasības darbam ar aprīkojumu
  - Darbs ar ķīmiskām vielām
  - Darbs augstumā
  - Prasības veicot būvdarbus u.c.

## NORMATĪVO REGULĒJUMU PRASĪBAS (2)

- **Darbinieku apmācība, kvalifikācija un zināšanas**
- Nozares straujā attīstība **rada nopietnu prasmju trūkumu**, t.i. apmācītu un pieredzējušu darbinieku, jo īpaši ekspluatācijas un apkopes darbu nodrošināšanā
- **Problēma pastāv gan vadības un administrācijas profesionālajā līmenī** (t.i. projektu vadītāji, inženieri, darba aizsardzības speciālisti u.c.), gan izpildes līmenī (t.i. tehniķi, kuģu apkopes locekļi, elektriķi u.c.)
- **Ir nepieciešamas specializētas apmācību programmas**, lai uzlabotu jebkura nozarē strādājošā pamatprasmes un zināšanas, piemēram, darbam augstumā, glābšanas apmācības u.c.
- Vēja enerģijas nozare nodrošina iespēju darbiniekiem iegūt nepieciešamās prasmes un zināšanas, kas ļauj strādāt droši, izveidojot savas apmācības programmas – **Globālā vēja organizācija izstrādājusi kopīgus apmācību standartus**