



Papur Briffio: Tyrbinau Gwynt wedi'u Hadnewyddu a'u Hailweithgynhyrchu

Ymwadiad: mae'r wybodaeth hon yn gywir ym mis Awst 2016. Canllaw yn unig yw cynnwys y ddogfen hon.

Cefndir

Nod y nodyn canllaw hwn yw helpu cymunedau a busnesau sydd am gaffael tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu. Mae'n cwmpasu ffactorau y dylid rhoi sylw iddynt wrth ystyried caffael tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu.

Mae'r ddogfen hon yn dwyn ynghyd arbenigedd grwpiau cymunedol sydd wedi prynu tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu, cyflenwyr tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn y DU, a Ricardo Energy & Environment.

Beth yw tyrbin gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu?

Tyrbin gwynt wedi'i **adnewyddu** yw tyrbin gwynt ail-law lle caiff cydrannau sydd wedi methu neu dreulio eu hadnewyddu neu eu disodli hyd nes y gall y tyrbin gwynt weithredu. Yn aml caiff tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu eu gwerthu am ffracsiwn o gost tyrbinau newydd ond gallant barhau i gyflawni perfformiad dylunio am flynyddoedd lawer. Disgwylir i gydrannau nad ydynt wedi cael eu hadnewyddu neu eu disodli fethu ar ryw adeg yn ystod eu gweithrediad. Fel y cyfryw, mae contractau gweithredu a chynnal a chadw, cyflenwi amser segur / amser ymateb yn allweddol i lwyddiant ariannol.

Mae tyrbin gwynt wedi'i **ailweithgynhyrchu** yn dyrbin gwynt ail-law sydd wedi cael ei adfer i fanylebau gweithgynhyrchu gwreiddiol a gyflawnir drwy osod darnau o ansawdd drwy gwmni cymeradwy yn lle holl gydrannau allweddol y system dyrbin. Yn aml, mae tyrbinau gwynt wedi'u hailweithgynhyrchu yn ddrutach na thyrbinau gwynt cyfatebol (h.y. yr un math/model) wedi'u hadnewyddu ond maent yn aml yn fwy dibynadwy (h.y. posibilrwydd isel o fethu).

Mae tyrbinau gwynt ail-law (cyn eu hadnewyddu neu eu hailweithgynhyrchu) ar gael yn eang i'w prynu ledled Ewrop ac maent yn amrywio yn ôl gweithgynhyrchwyr (e.e. Vestas, Nordex, Enercon, ac ati), model ac ym mha wlad y'u gweithredwyd gynt. Caiff tyrbinau gwynt ail-law eu gwerthu, naill ai'n uniongyrchol i weithredwyr neu i gwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu, am amrywiaeth o resymau gan gynnwys rhai ariannol, diwedd prydles tir neu ganiatâd cynllunio, cydrannau tyrbin gwynt yn methu, ac ati.

Bydd cwmnïau adnewyddu/ailweithgynhyrchu am gaffael tyrbinau ail-law y gallant eu hadnewyddu/ailweithgynhyrchu a'u gwerthu. Bydd faint o waith adfer sydd ei angen yn

dibynnu ar hanes y tyrbîn gwynt - yn amrywio o'i adnewyddu'n sylweddol i waith atgyweirio sylfaenol.

Pam caffael tyrbîn wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu?

- Bydd caffael tyrbîn wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu yn sicrhau mwy o elw o'r buddsoddiad fwy na thebyg - yn aml caiff tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu eu gwerthu am ffracsiwn o gost tyrbînau gwynt newydd
- Gall tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu gynnig yr un perfformiad â thyrbînau newydd
- Mae pecynnau gwarant ac yswiriant ar gael ar gyfer rhai tyrbînau wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu
- Mae opsiynau cyllid ar gael ar gyfer tyrbînau wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu – er bod opsiynau'n gyfyngedig ac nad ydynt mor syml â thyrbînau newydd
- Mae'r defnydd o dyrbînau wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn cefnogi'r economi gylchol

Pwy sy'n adnewyddu / ailweithgynhyrchu tyrbînau gwynt?

Caiff tyrbînau gwynt ail-law eu prynu gan amrywiaeth o gwmnïau, gan gynnwys masnachwyr, gweithredwyr, datblygwyr, a chwmnïau peirianeg. Efallai y bydd y sawl sy'n prynu tyrbînau gwynt ail-law am eu gwerthu, eu defnyddio, eu hadnewyddu neu eu hailweithgynhyrchu. Mae gwefannau masnach yn rhoi amcan o bwy sy'n prynu ac yn gwerthu tyrbînau gwynt ail-law.

Mae nifer o gwmnïau yn arbenigo mewn adnewyddu a/neu ailweithgynhyrchu tyrbînau gwynt ail-law ledled y DU (gweler y rhestr yn yr Atodiad). Bydd cwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu yn aml yn arbenigo mewn math penodol o dyrbin (e.e. Vestas).

Mae mwy na 100 o dyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu wedi eu gosod ledled y DU ar ffermydd ac ystadau a chan grwpiau cymunedol.

Enghraifft: Prosiect Gwynt CRAIL – Gwneud elw ar brosiect gan ddefnyddio tyrbînau wedi'u hailweithgynhyrchu

- Gosododd grŵp cymunedol dyrbin gwynt Vestas V39 wedi'i ailweithgynhyrchu a oedd yn 18 oed yn East Neuk of Fife
- Fel rhan o'r broses adnewyddu cafodd y tyrbîn cyfan ei ddadosod, archwiliwyd yr holl gydrannau ac fe'u hadnewyddwyd yn ôl manylebau a goddefiannau'r gweithgynhyrchydd (a wnaed gan gyn-beirianwyr Vestas)
- Fel rhan o'r broses adnewyddu, cafodd y tyrbîn gwynt ei leihau i 35m (o 45m) er mwyn cydymffurfio â chaniatâd cynllunio. Dadraddiwyd y tyrbîn i 400kW (o 500kW) er mwyn bodloni cyfyngiadau'r cysylltiad â'r grid
- Yn ogystal ag adnewyddu'r tyrbîn gwynt cafodd y tyrbîn ei ddosbarthu, ei adeiladu a'i gomisiynu gan y cyflenwr
- Gwarant 5 mlynedd gyda chytundeb gweithredu a chynnal a chadw 5 mlynedd fel y darparwyd gan y cyflenwr

Beth sy'n digwydd yn ystod y broses adnewyddu?

Gall tyrbinau gael eu hadfer i gapasiti gweithredol ond heb newid yr holl gydrannau heblaw am y rheini lle mae'n amlwg eu bod wedi treulio. Ni cheir safon ar gyfer y diwydiant cyfan o ran y gwaith y mae'n rhaid ei wneud ar dyrbin ail-law er mwyn i'r gwaith gael ei ystyried yn adnewyddu. Fel y cyfryw, mae'n hynod bwysig deall beth sydd wedi cael ei archwilio, ei atgyweirio a'i ddisodli ar y tyrbinau wedi'i adnewyddu.

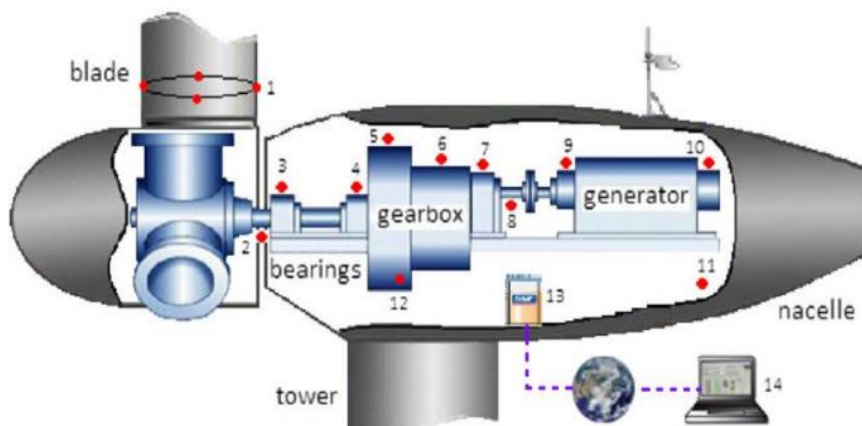
Dylai cwmnïau sy'n adnewyddu tyrbinau gwynt sicrhau eu bod, fan leiaf, yn talu sylw arbennig i gyflwr y cydrannau hollbwysig a allai arwain at fethiant catastroffig e.e. tŵr, ffrâm gwely tŵr a llafnau. Mae cyfarpar profi amrywiol ar gael i chwilio am dystiolaeth o gydrannau'n methu neu'n treulio (e.e. NDC uwchsonig, prawf tap, thermograffeg is-goch ac ati). Rhestrir rhai cydrannau allweddol yn Nhabl 1 isod.

Bydd pob cydran arall, os yw'n methu, yn arwain at amser segur ond gellir ei thrwsio neu ei disodli. Serch hynny, gall amser segur arwain at golli refeniw a chostau ychwanegol yn dibynnu ar y pecyn gwarant ac yswiriant. Noder, hyd yn oed gyda gwarant ac yswiriant helaeth, y gall amser segur yn sgil methiant effeithio ar lif arian parod. Mae Ffigur 1 yn dangos prif gydrannau un math o dyrbin gwynt.

Beth sy'n digwydd yn ystod y broses ailweithgynhyrchu?

Gall tyrbinau hefyd gael eu hailweithgynhyrchu – adfer y tyrbinau yn llawn i'r fanyleb weithgynhyrchu wreiddiol – a all gynyddu cost y tyrbinau i tua 80-90% o'r gost wreiddiol. Fel rheol mae hyn yn ddrutach na'u hadnewyddu. Y fantais dros dyrbinau wedi'u hadnewyddu yw bod y tyrbinau gwynt yn cynnwys cydrannau newydd bron i gyd, sy'n lleihau'r tebygolrwydd o gydran yn methu a'r amser segur cysylltiedig.

Ffigur 1 Prif gydrannau tyrbinau gwynt (ffynhonnell: NREL)



Tabl 1 Rhestr o gydrannau allweddol ¹

Cydrannau Allweddol	Ystyriaethau
Tŵr	Fel arfer caiff tyrau eu gorddylunio - ffactor diogelwch uchel.
Ffrâm Gwely Tŵr	Mae hon yn eitem ddrud a'r olaf i dreulio fel arfer.
Llafnau	Llafn yn cracio ac ymyl arweiniol y llafn yn pyllu.
Gerflwch - Berynnau	Mae'r gyfradd fethu yn dibynnu ar y math o siafft h.y. systemau siafft cyflymder uchel (HSS) yw'r mwyaf problematig yn aml.
Gerbocs - Gerau	Mae'r gyfradd fethu yn dibynnu ar y math o system gerau h.y. gerau heligol yw'r mwyaf problematig yn aml.
Generaduron	Mae'r rhesymau dros fethiant yn cynnwys colli lletem fagnetaidd, halogi a difrod i'r arc drydan.

Ffactorau allweddol i'w hystyried

Pris a'r elw o'r buddsoddiad

Wrth i'r tariff cyflenwi trydan leihau fwyfwy, daw'n gynyddol bwysig rheoli costau prosiect. Gall tyrbinau wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu wneud hyn am eu bod yn aml yn llawer rhatach na thyrbinau gwynt newydd (math a model tebyg) yn amrywio rhwng 50-90% o bris tyrbinau gwynt newydd.

Ni chaiff holl gydrannau allweddol y system dyrbin wedi'i hadnewyddu eu hadnewyddu neu ni chânt eu disodli ac felly bydd tyrbinau gwynt wedi'i adnewyddu yn fwy tebygol o fethu na thyrbinau gwynt newydd neu dyrbin gwynt wedi'i ailweithgynhyrchu. Bydd hyn yn effeithio ar berfformiad ariannol, gofynion cynnal a chadw a dylid deall hyn a'i fodelu.

Bydd pris tyrbinau gwynt ail-law wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn amrywio yn dibynnu ar sawl ffactor:

- Dyluniad y tyrbinau gwynt h.y. math a model
- Dyddiad gweithgynhyrchu gwreiddiol - pa mor hir y'i gweithredwyd gynt a beth yw oedran y cydrannau
- Amodau gweithredu blaenorol h.y. amgylchedd
- Hanes cynnal a chadw
- Cyflenwad a galw – mae'r farchnad am thyrbinau gwynt ail-law yn gyfnewidiol a gellir negodi prisiau'n aml. Efallai y bydd rhai cwmnïau adnewyddu yn fwy parod nag eraill i negodi pris

² <http://www.nrel.gov/docs/fy15osti/64027.pdf> <http://www.nrel.gov/docs/fy15osti/63868.pdf>

Un o fanteision caffael tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yw'r hyblygrwydd o ran pris (y gellir ei negodi'n aml). Mae hyn yn galluogi prynwyr i bennu eu huchafswm pris am dyrbin a fyddai'n sicrhau hyfywedd ariannol prosiect, a'i negodi'n briodol.

Gwnaed gwaith modelu ariannol ar gyfer tyrbinau gwynt wedi'i adnewyddu gan ddefnyddio costau dangosol i ddangos pa mor ddeniadol yw rhai tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu yn ariannol (ar gael ar y farchnad) er gwaethaf y tariff cyflenwi trydan cynyddol is (gweler Tabl 2). Byddai gan gynllun tebyg â thyrbin newydd (yn costio tua £1.5 miliwn) IRR sylweddol is, sef 7.86% gyda chyfanswm difidendau o lai na chost y tyrbinau (£1,473,317).

Mae'n werth nodi y gall tyrbinau gwynt â chapasiti sy'n gyson â bandiau tariff cyflenwi trydan uwch hawlio premiwm. Er enghraifft, gall diweddarau'r band tariff cyflenwi trydan ychwanegu premiwm at dyrbinau 1.5MW, er ei bod yn rhy gynnar i ddweud.

Perfformiad

Dywed cwmnïau adnewyddu y gall tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu weithredu'n unol â chromlin ynni wreiddiol y gweithgynhyrchydd. Bydd tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu eisoes wedi profi eu gallu o ran perfformiad pan y'u defnyddiwyd gynt. Fel y cyfryw, dylai manylebau perfformiad y gweithgynhyrchydd a chofnodion perfformiad y tyrbinau gwynt roi syniad da iawn o berfformiad posibl tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu.

Mae gweithredwyr tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu wedi nodi perfformiad yn erbyn cromliniau ynni gweithgynhyrchwyr o fwy na 98% o argaeledd a chydag allbynnau uwchlaw rhagfynegiadau P90. Bydd rhai yn gwarantu perfformiad y tyrbinau.

Oes weithredol

Bydd oes weithredol tyrbinau gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu yn dibynnu ar ddyluniad, ansawdd y gweithgynhyrchu, a hanes gweithredu'r tyrbinau. O ran dyluniad, yn gyffredinol, mae technolegau symlach (mwy aeddfed) e.e. cysyniad Danaidd syml yn ystadegol fwy dibynadwy ac yn methu'n llai aml na thechnolegau llai aeddfed fel tyrbinau gwynt gyriant uniongyrchol. Mae'n bwysig dewis tyrbinau ar sail enw da math a model a hanes sicr o berfformiad uchel a dibynadwyedd. Yn olaf, mae hanes y tyrbinau gwynt ail-law yn

Tabl 2 Cost ddangosol / ffigurau perfformiad ar gyfer tyrbinau gwynt wedi'i adnewyddu.

Tyrbinau gwynt 1.5MW Nordtank wedi'i adnewyddu	
Costau	
Costau Datblygu Prosiect	£100,000**
Tyrbinau wedi'i adnewyddu	£300,000*
Costau adeiladu eraill	£687,000**
Costau gweithredu	£20,000** y flwyddyn
Paramedrau allweddol	
Tariff Cyflenwi Trydan a Ragwelwyd	2.80 c/kWh
Tariff allforio	4.91 c/kWh
Cyfnod gweithredu	20 mlynedd
Ffactor capasiti	25%
Argaeledd peiriannau	95%
Uwch gyfradd benthyg	7%
Allbynnau ariannol	
IRR Prosiect %:	18.97%
Cyfanswm difidendau	£3,499,103
Gwerth presennol net	£1,137,709

Ffynhonnell: *Darparwyd gan gwmni adnewyddu tyrbinau gwynt yn y DU **Seiliedig ar ddadansoddiad Ricardo o gostau amrwiol prosiectau tyrbinau gwynt yn y DU.

³ P90 – metrig cynhyrchu blynyddol tebygol y gofynnir amdano'n aml gan gyllidwyr.

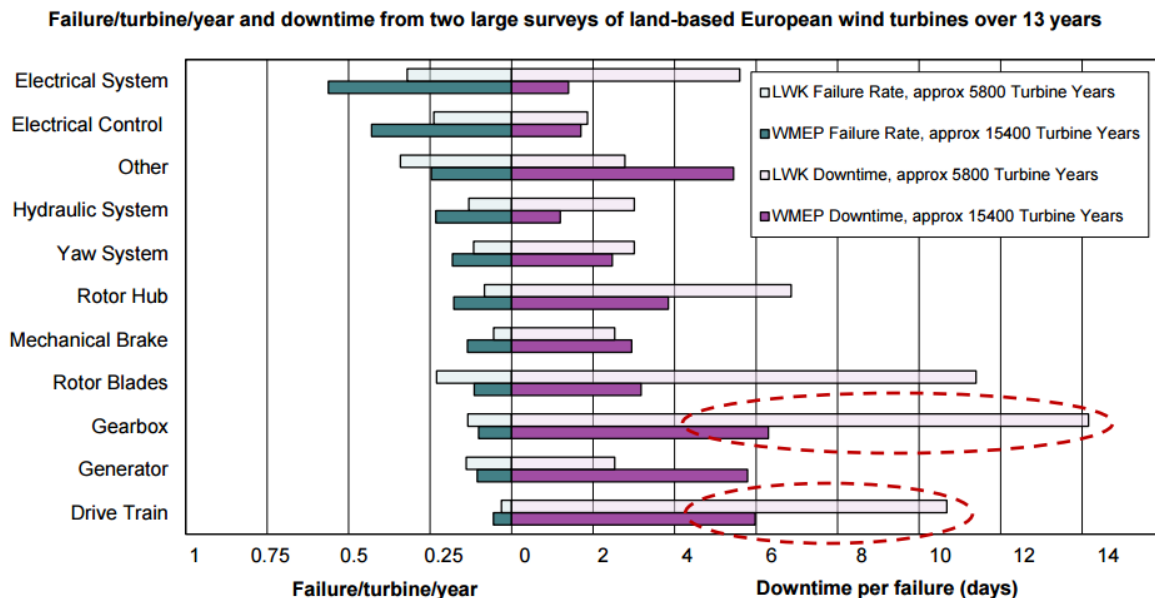
⁴ <http://www.nrel.gov/docs/fy13osti/59111.pdf>

hynod bwysig, yn enwedig manylion fel amodau amgylcheddol (e.e. amodau tyrfol a'i weithredu ar yr arfordir) a manylion ei gyfundrefn gweithredu a chynnal a chadw.

Nid yw tyrbinau a gaiff eu dadraddio byth yn gweithredu yn ôl eu capasiti dylunio llawn, felly yn gyffredinol gall eu cydrannau bara'n hwy. Gall gostio mwy i ddadraddio tyrbin.

Dylai cydran sydd wedi cael ei hadnewyddu neu ei disodli allu gweithredu fel petai'n un newydd sbon. Mae pa mor aml y bydd tyrbin gwynt yn methu a'r amser segur cysylltiedig ar gyfer gwaith atgyweirio yn amrywio yn ôl cydran. Rhydd Figure 2 amcan o "gyfradd fethu" cydran tyrbin gwynt, yr Amser Cymedrig rhwng Methiant (MTBF) a'r Amser Cymedrig i Atgyweirio (MTTR). Er enghraifft, ar sail set ddata WMEP, mae MTBF neu gyfradd fethu gyfartalog generadur tyrbin gwynt yn digwydd bob 8 mlynedd (hy 0.125 o fethiannau fesul tyrbin y flwyddyn). Mae MTTR, neu faint o amser a gymerir i atgyweirio'r tyrbin ychydig o dan 6 diwrnod.

Ffigur 2 Cyfradd fethu ac amser segur cysylltiedig yn ôl cydran tyrbin gwynt (Ffynhonnell: NREL)



Gweithredu a chynnal a chadw

Mae sawl cwmni yn gymwys i wasanaethu a chynnal a chadw tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu.

Mae gofynion gwasanaethu a chynnal a chadw yn dueddol o fod yr un peth ar gyfer pob tyrbin gwynt, boed yn newydd, wedi'i adnewyddu neu ei ailweithgynhyrchu. Dylid cofio y gall gymryd ychydig fisoedd i fireinio tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu ar ôl comisiynu a bydd angen technegydd cymwysedig er mwyn sicrhau bod y peiriant yn gweithredu cystal â phosibl (e.e. cysoni foltedd ac amledd â'r grid, addasu synhwyrau ac ati). Gall hyn gymryd mwy o amser na gyda thyrbin newydd wrth i bamedrau'r tyrbin gael eu haddasu fel eu bod yn perfformio cystal â phosibl pan y'u cysylltir â grid y DU. Gall hyn beri goblygiadau o ran gallu tyrbinau gwynt i gynhyrchu ynni a'u capasiti yn union ar ôl cael eu comisiynu felly dylid cofio hyn wrth gynnal rhagamcanion ariannol.

⁵ <http://www.nrel.gov/docs/fy13osti/59111.pdf>

Noder mai WMEP (Wissenschaftliches Mess-und Evaluierungsprogramm) a LWK (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein) yw'r ffynonellau data a ddefnyddir gan NREL i greu'r ffigur.

Bydd dewis tyrbîn sydd ar gael yn eang yn sicrhau cadwyn gyflenwi fwy dibynadwy ar gyfer rhannau sbâr.

Gwarant

Gall cyflenwyr tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu gynnig gwarant ar y rhannau sydd wedi'u hadnewyddu neu eu disodli. Gall gwarantau 1-2 flynedd safonol a gwarantau estynedig hefyd gael eu cynnig yn dibynnu ar brofiad cyflenwyr a'u hyder gyda'r peiriant y maent wedi'i adnewyddu. Er cymhariaeth, bydd gwarantau tyrbînau gwynt newydd yn dibynnu ar y math o dyrbin gwynt a model busnes y cwmni sy'n cynnig y warant a gall amrywio o 2 flynedd i 10 mlynedd . Bydd manyleb a chost adnewyddu tyrbîn yn pennu'r warant a gynigir.

Noder, mewn rhai achosion, y gall gwarantau gweithgynhyrchu fod yn annilys ar ôl gwaith adnewyddu. Ar y llaw arall, mae rhai cwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu yn gweithio gyda gweithgynhyrchwyr a all gynnig gwarantau gweithgynhyrchu ar gyfer tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu yn seiliedig ar safonau adnewyddu cytûn. O ganlyniad, gall rhai cwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu gynnig gwarantau gweithredu a chynnal a chadw 5 mlynedd, yn uniongyrchol gan y gweithgynhyrchydd, sy'n gwarantu perfformiad yn erbyn y cromlin ynni wreiddiol.

At hynny, bydd y fanyleb uwch a gyflawnir yn ystod yr ailweithgynhyrchu yn cynnwys gwarant well (o gymharu â thyrbin wedi'i adnewyddu) a bydd fel arfer yn cynnwys cwmni adnewyddu a argymhellwyd sy'n gallu ymateb i fethiannau o fewn 48 awr. Mae hyn yn fwy deniadol i fuddsoddwyr ond bydd costau'n uwch yn unol â hynny.

Mae'n bwysig deall beth mae'r warant yn ei gwmpasu:

- Beth sy'n digwydd os yw'r cyflenwr (cwmni adnewyddu / ailweithgynhyrchu) yn mynd allan o fusnes?
- Pwy sy'n gyfrifol am bob cydran? Ai un cwmni ydyw neu sawl un?
- A yw'r warant yn cwmpasu symud, disodli a dosbarthu rhannau sydd wedi methu?
- A oes unrhyw gostau ychwanegol, fel ffi adnewyddu?
- Am faint mae'r warant yn para?
- A fydd gwarant perfformiad yn erbyn cromlin ynni ragweledig?

Yswiriant

Fel rheol, bydd yr yswiriant a ddarperir ar gyfer tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn union debyg i'r hyn a fyddai'n cael ei ddarparu ar gyfer tyrbînau gwynt. Fodd bynnag, mae'n debygol y bydd yswirwyr yn ystyried hyn fesul achos. Gall yswiriant fynd y tu hwnt i ddifrod damweiniol arferol a chynnwys atebolrwydd cyflogwyr a chyhoeddus, difrod sylweddol, methiant mecanyddol a cholli refeniw. Mae Northern Alliance Insurance

⁶ <https://www.renewableenergyhub.co.uk/warranty-insurance-and-maintenance-for-wind-turbines.html>
⁷ <http://www.northernalliance.co.uk/wind-turbine-insurance/>

(UK) wedi cynnig yswiriant ar gyfer tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn y gorffennol .

Nid yw pob cwmni yswiriant sydd â phrofiad o yswirio tyrbinau gwynt newydd yn gyfforddus ag yswirio tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu. Fodd bynnag, mae rhai a wnaiff seilio eu penderfyniad i yswirio (a ffioedd a chyfraddau cysylltiedig) ar enw da'r gweithgynhyrchydd, p'un a yw'r tyrbîn gwynt yn newydd, wedi'i adnewyddu neu wedi'i ailweithgynhyrchu.

Sicrhau cyllid

Yn gyffredinol, mae'n anos sicrhau cyllid ar gyfer tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu nag ar gyfer tyrbinau newydd. Mae hyn yn rhannol oherwydd bod llai o gyllidwyr sy'n gyfforddus â'r farchnad hon.

Ceir ychydig wahaniaethau allweddol rhwng sicrhau cyllid ar gyfer tyrbîn gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu a thyrbin gwynt newydd:

Yn gyntaf, mae tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu yn beiriannau cynhyrchu pwrpasol sydd â hanes unigryw a bydd prisiau'n amrywio yn unol â hynny. Gall prisiau hefyd gael eu negodi a byddant yn amodol ar y galw. Mae hyn yn golygu na fydd modd sicrhau tyrbîn gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu o bosibl heb dalu blaendal. At hynny, bydd gwerthwyr yn aml yn gofyn am ddatganiad sy'n cadarnhau bod cyllid yn ei le ar gyfer y prosiect cyn gwerthu tyrbîn. Gallai hyn effeithio ar y broses ariannu lle bydd rhai arianwyr am wybod union gost a math/model tyrbîn y gwneir cais am gyllid ar ei gyfer.

Yn ail, ni chefnogir y broses o ariannu tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu gan bob darparwr dyled preifat a sefydliadol. Fodd bynnag, gall rhai arianwyr nad ydynt yn gyfforddus ag ariannu cyflenwi a gosod tyrbîn gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu ystyried ailariannu, ar ôl i'r tyrbîn gwynt brofi iddo gael ei osod a'i weithredu'n llwyddiannus.

Mae cyllido torfol yn un ffordd o gael cyllid dyled diwarant i dalu costau cyflenwi a gosod tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu. Mae ThinCats, FundingKnights, a CoAssets ymhlith y llwyfannau cyllido torfol sy'n cynnig benthyciadau cymheiriad i fusnes. Gall cyllido torfol gynnig mwy o hyblygrwydd o ran ad-daliadau (h.y. dim ffi am ad-daliad cynnar).

Ymhlith yr arianwyr eraill a all fod yn barod i ariannu tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu mae EcoSource, RM capital, Social Investment Scotland, Assetz Capital a CO2Sense.

Gall costau diwydrwydd dyladwy fod yn uwch ar gyfer tyrbîn wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu oherwydd gall y gwiriadau masnachol a thechnegol sydd eu hangen fod yn fwy cynhwysfawr.

Caniatâd cynllunio

Bydd angen i dyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu fodloni'r un gofynion gan yr Awdurdod Lleol â thyrbinau gwynt newydd. Fel rheol, bydd ystyriaethau cynllunio yn ymwneud â phresenoldeb ffisegol y datblygiad (h.y. tyrbín(au) gwynt, ystafell drydanol ac ati)

ynghyd â'i effaith gyfatebol bosibl ar yr amgylchedd, traffig awyr, cymunedau cyfagos (e.e. sŵn a gweledol) ac ati. Fel y cyfryw, ni ddisgwylir y byddai unrhyw gymhlethdodau ychwanegol yn sgil dewis tyrbín gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu. Serch hynny, gydag unrhyw ddatblygiad tyrbín gwynt arfaethedig, dylid cysylltu â'r Awdurdod Lleol perthnasol er mwyn trafod manylion eich datblygiad arfaethedig.

Effaith ar gymhwysedd i gael tariff cyflenwi trydan

Mae modd cael achrediad tariff cyflenwi trydan ar gyfer tyrbín gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu. Dylid cysylltu ag Ofgem cyn prynu tyrbín gwynt wedi'i adnewyddu er mwyn sicrhau ei fod yn gymwys.

Er mwyn cael achrediad llawn gan Ofgem, bydd angen i chi ddarparu tystiolaeth nad yw unrhyw ran o'r gosodiad wedi bod yn rhan o gynllun tariff cyflenwi trydan yn y DU. At hynny, dylid nodi ar ddechrau'r broses achredu fod y tyrbín wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu.

Bydd Ofgem am wybod a yw cyfanswm capasiti gosod (TIC) a chapasiti net datganedig (DNC) y tyrbín gwynt wedi'i adnewyddu wedi newid mewn unrhyw ffordd fel y byddai gyda thyrbin newydd. Mae'r wybodaeth hon yn bwysig er mwyn sicrhau bod y tyrbín gwynt wedi'i achredu o dan y band tariff cywir.

Cludo tyrbín

Gall y gost o gludo tyrbín gwynt wedi'i adnewyddu gael ei chynnwys yng nghost cyflenwi a gosod tyrbín gwynt. Dylid cytuno ar hyn â chyflenwr y tyrbín wedi'i adnewyddu er mwyn cadarnhau pwy sy'n gyfrifol am arolygu'r ffordd fynediad, datgysylltu, gwarant oedi ac ati. Efallai y bydd gwerthwyr yn gofyn am swm wrth gefn ar gyfer unrhyw beth annisgwyl a all godi o ran cludo tyrbín sy'n arwain at oedi a mynd i gostau ychwanegol. Noder y gall y prynwr ddewis gwneud yr holl drefniadau o ran cludiant.

Am beth y dylech chwilio wrth ddewis tyrbín ail-law

Profiad

Mae sawl cwmni a all ddod o hyd i dyrbinau gwynt ail-law a'u hadnewyddu, eu gosod a'u gweithredu a'u cynnal a'u cadw.

Dylai prynwyr chwilio am gwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu sydd â:

- Hanes sicr o ddarparu'r gwasanaethau y bwriedir eu darparu (e.e. profiad o'r brand o tyrbín a gaiff ei adnewyddu / ailweithgynhyrchu)
- Profiad o adnewyddu / ailweithgynhyrchu'r tyrbín dan sylw

- Methodoleg gadarn a thryloyw ar gyfer adnewyddu / ailweithgynhyrchu
- Yn ddelfrydol, â hanes sicr o sicrhau cyllid ar gyfer tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu

Atebolrwydd

Mae'n bwysig pennu pwy sy'n gyfrifol am berfformiad a gweithrediad diogel y tyrbîn gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu, yn ogystal â pha mor hir y bydd y fath gyfrifoldeb yn para. Gall fod gan gyflenwyr delerau ac amodau safonol y dylid eu deall. Gall fod modd negodi.

Tyrbîn

Dylai hanes tyrbîn gwynt ail-law gael ei ddeall gan y cwmni adnewyddu / ailweithgynhyrchu a'r sawl sy'n prynu'r tyrbîn gwynt wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu - mae hyn yn effeithio ar y gwaith y dylid ei wneud fel rhan o'r broses adnewyddu / ailweithgynhyrchu a gwerth cyffredinol y tyrbîn gwynt. Mae'n debygol y bydd gan gwmnïau adnewyddu / ailweithgynhyrchu eu meini prawf eu hunain ar gyfer caffael tyrbinau gwynt ail-law.

Mae manylion canlynol hanes tyrbîn ail-law yn bwysig:

- **Gwlad lle y'i gweithredwyd:** mae gofynion gwasanaethu a chynnal a chadw yn amrywio o wlad i wlad e.e. mae gan Sweden, Denmarc a'r Almaen safonau/gofynion uwch o ran gwasanaethu a chynnal a chadw
- **Lleoliad gweithredu:** bydd amodau gweithredu yn rhoi syniad o straen amgylcheddol ar y tyrbîn yn y gorffennol. Dylid osgoi tyrbinau a weithredwyd ar yr arfordir (e.e. effaith amgylchedd halwynog) a rhanbarthau â chryn dyrffedd
- **Cofnodion cynhyrchu:** a yw'r tyrbîn wedi gweithredu yn ôl cromlin perfformiad y gweithgynhyrchydd?
- **Dadraddio:** bydd tyrbinau gwynt a ddadraddiwyd (e.e. oherwydd cyfyngiadau grid) wedi profi llai o straen am fod yr uchafswm allbwn ynni wedi'i newid
- **Cofnodion gwasanaethu:** dylai cofnodion gwasanaethu'r tyrbîn ail-law fod ar gael a chael eu harchwilio er mwyn sicrhau bod y tyrbîn wedi'i wasanaethu'n rheolaidd yn ôl cyfarwyddyd y gweithgynhyrchydd a bod unrhyw fethiannau cydran blaenorol (adnewyddu/disodli) wedi'u deall
- **Asesiad manwl o'r tyrbîn:** dylid dynodi sut mae cydrannau wedi treulio a pha waith adnewyddu sydd ei angen

Bydd rhai cwmnïau sy'n cynnig tyrbinau ail-law yn cwblhau asesiad manwl o'r tyrbîn cyn ei brynu er mwyn dynodi sut mae cydrannau wedi treulio a pha waith adnewyddu sydd ei angen ac ati. Pris fesul tyrbîn oddeutu £5k gan gynnwys ymweld â safle'r tyrbîn

Mae'n bwysig deall a wnaed digon o waith adnewyddu ar y tyrbîn ail-law. Yn ddelfrydol, dylai cyflenwyr tyrbinau gwynt wedi'u hadnewyddu / ailweithgynhyrchu ddarparu rhestr wirio (a thystiolaeth ategol os oes modd) er mwyn dangos bod pob cydran wedi'i gwirio/profi a bod

gwaith atgyweirio a disodli wedi'i wneud yn unol â meini prawf cadarn (e.e. graddau derbynioldeb) yn seiliedig ar wybodaeth am y tyrbîn a/neu oddefiannau a manylebau'r gweithgynhyrchydd (e.e. drwy gydweithredu â gweithgynhyrchwyr, yn seiliedig ar brofiad, â darparwyr gwarantau).

Fel gyda thyrbînau newydd, gall dewis tyrbîn wedi'i adnewyddu / ailweithgynhyrchu â rhannau sbâr y mae'n hawdd cael gafael arnynt leihau faint o amser segur a aiff heibio yn dilyn methiant llawn neu rannol cydran.

Rhagor o Wybodaeth

Rhestr o gwmnïau adnewyddu tyrbînau gwynt

<http://www.mpgwind.com/turbines-available/>

<http://www.boythorpewindenergy.co.uk/second-hand-wind-turbines/>

<http://www.greenenergywind.co.uk/installations/refurbished-turbines>

Cwmnïau defnyddiol eraill h.y. broceriaid, masnachwyr

<http://dutchwind.com/>

Rhagor o fanylion

Darparwr yswiriant (Northern Alliance Insurance) – sy'n cynnig yswiriant ar gyfer tyrbînau gwynt wedi'u hadnewyddu.

<http://www.northernalliance.co.uk/wind-turbine-insurance/>

<http://www.rm-energy.co.uk/refurbished-remanufactured-vestas-wind-turbines-by-rm-energy/>

Comisiynwyd gan yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni.

Lluniwyd gan Ricardo Energy & Environment gan adeiladu ar waith a gwblhawyd ar gyfer Cynllun Ynni Adnewyddadwy a Chymunedol Llywodraeth yr Alban

Diweddarwyd y ddogfen hon ddiwethaf ym mis Awst 2016