

Targedau Ynni – Papur Tystiolaeth

Cefndir

Mae Llywodraeth Cymru wedi dechrau'r broses o osod targedau ar gyfer ynni. Mae'r papur hwn yn darparu'r data a'r dadansoddiad i gefnogi gosod targed ar gyfer cynhyrchu trydan adnewyddadwy. Mae'r cynnig yn darged ar gyfer:

- % y trydan a ddefnyddir yng Nghymru sydd wedi'i gynhyrchu gan ynni adnewyddadwy.

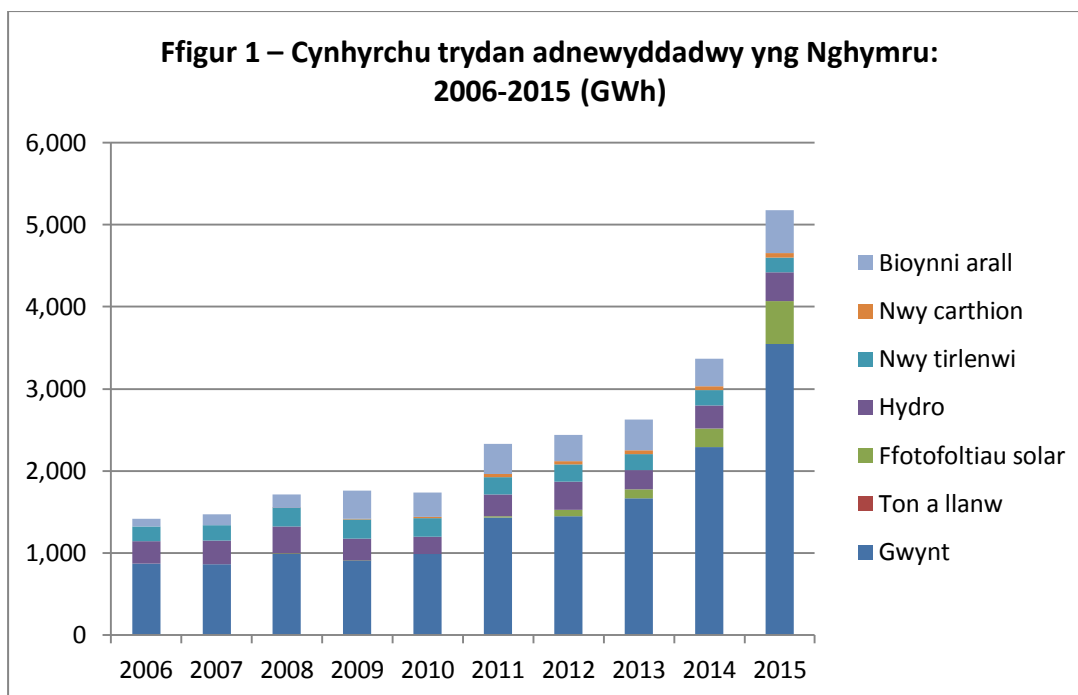
Argaeledd data

Cynhyrchu – mae data gan yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol (BEIS) ar gael am gynhyrchu trydan o ynni adnewyddadwy yng Nghymru hyd at ddiwedd 2015. Bydd canlyniadau astudiaeth Cynhyrchu Ynni yng Nghymru ar gael ym mis Tachwedd (hyd at ddiwedd 2016). Mae nifer o brosiectau gwynt mawr i fod i ddod ar-lein yn yr ychydig flynyddoedd nesaf, a gallwn ddefnyddio'r wybodaeth hon i ddarogan y cynnydd rydym yn debygol o'i weld yn y tymor byr o ran cynhyrchu ynni adnewyddadwy. Gellir defnyddio galluedd arwyddol yr ardaloedd chwilio strategol i ragamcanu potensial cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn y dyfodol. Gellir cynnwys Morlyn Llanw Bae Abertawe ac Wylfa Newydd (niwclear) yn yr amcanestyniadau hefyd.

Defnyddio – mae data ar gael gan BEIS am yr ynni a ddefnyddiwyd hyd at ddiwedd 2015. Nid yw'r gwaith o ddarogan data ar y defnydd o drydan yng Nghymru yn y dyfodol yn syml, ac mae'n anodd rhagddweud y galw y tu hwnt i 2030 am fod ansicrwydd o ran pa mor gyflym y bydd cerbydau trydan a gwres trydan yn cael eu gwasgaru. Efallai bydd defnydd yn cynyddu gyda gwasgariad uwch o gerbydau trydan a gwres trydan. Fodd bynnag, mae Senarios Ynni'r Dyfodol (2016) y Grid Cenedlaethol yn awgrymu y gallai'r cynnydd hwn fod yn weddol fach ar gyfer ei senario 'Dwy Radd'. Efallai bod galw brig, sy'n baramedr diffiniol allweddol ar gyfer dylunio rhwydwaith, yn bwysicach. Yn ddiweddar, datganodd y Grid Cenedlaethol y byddai bodloni cyhoeddiad diweddar Llywodraeth y DU o beidio â chynhyrchu ceir petrol neu diesel newydd erbyn 2040 yn debygol o gynyddu galw brig o 8%.

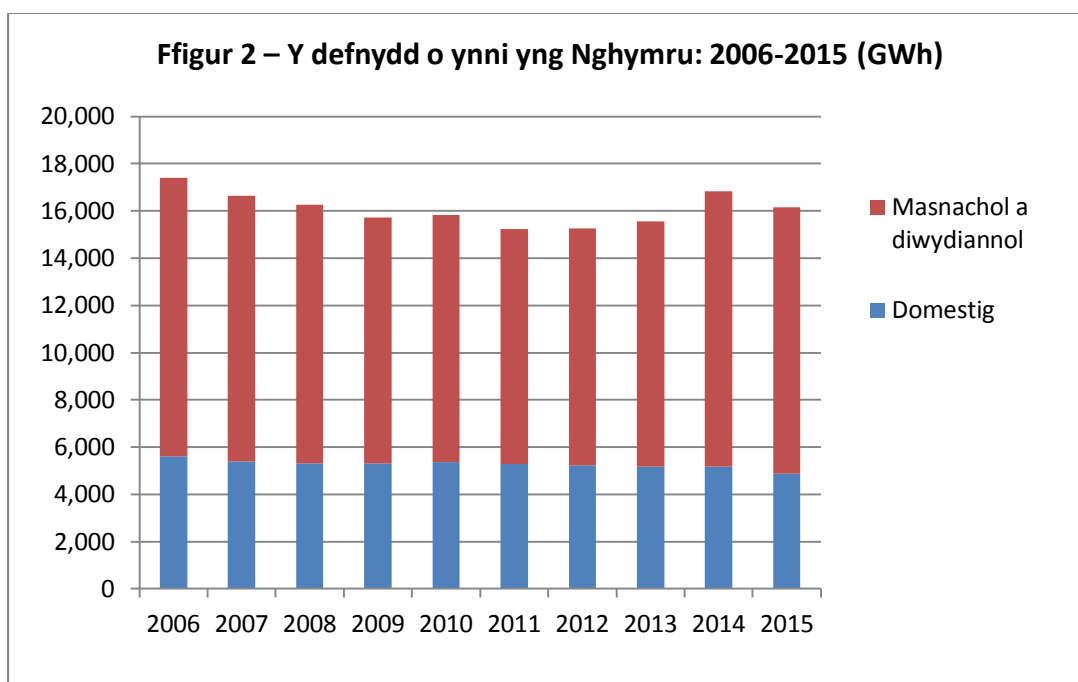
Dadansoddiad

Mae'r siartiau a'r tablau canlynol yn darparu dadansoddiad o'r trydan a gynhyrchir ac a ddefnyddir yng Nghymru.



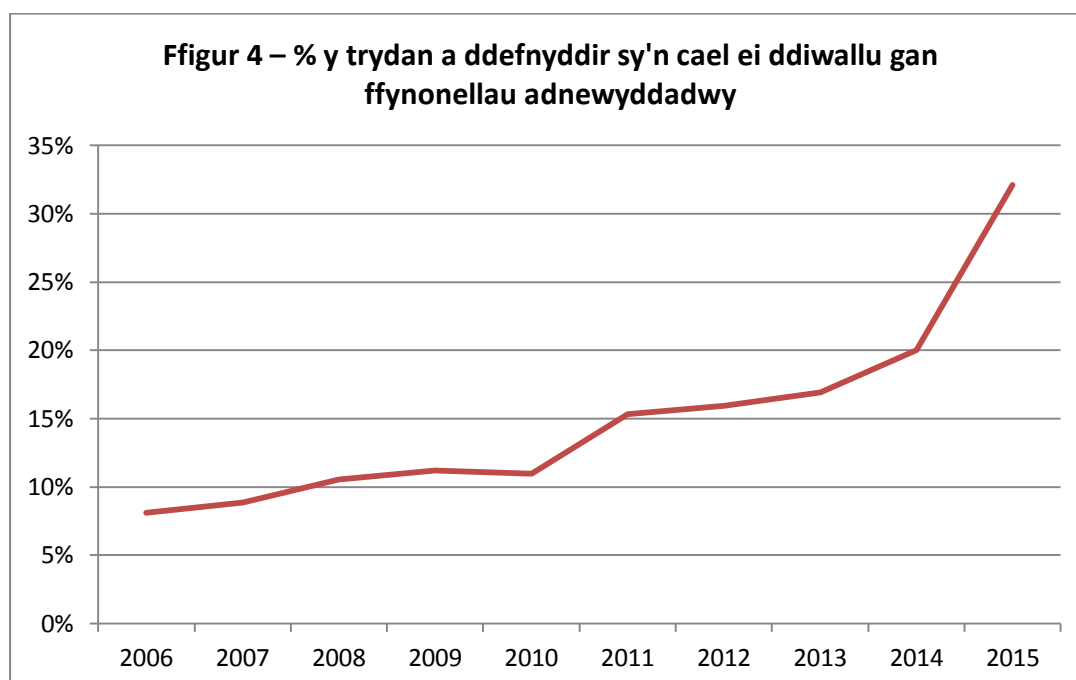
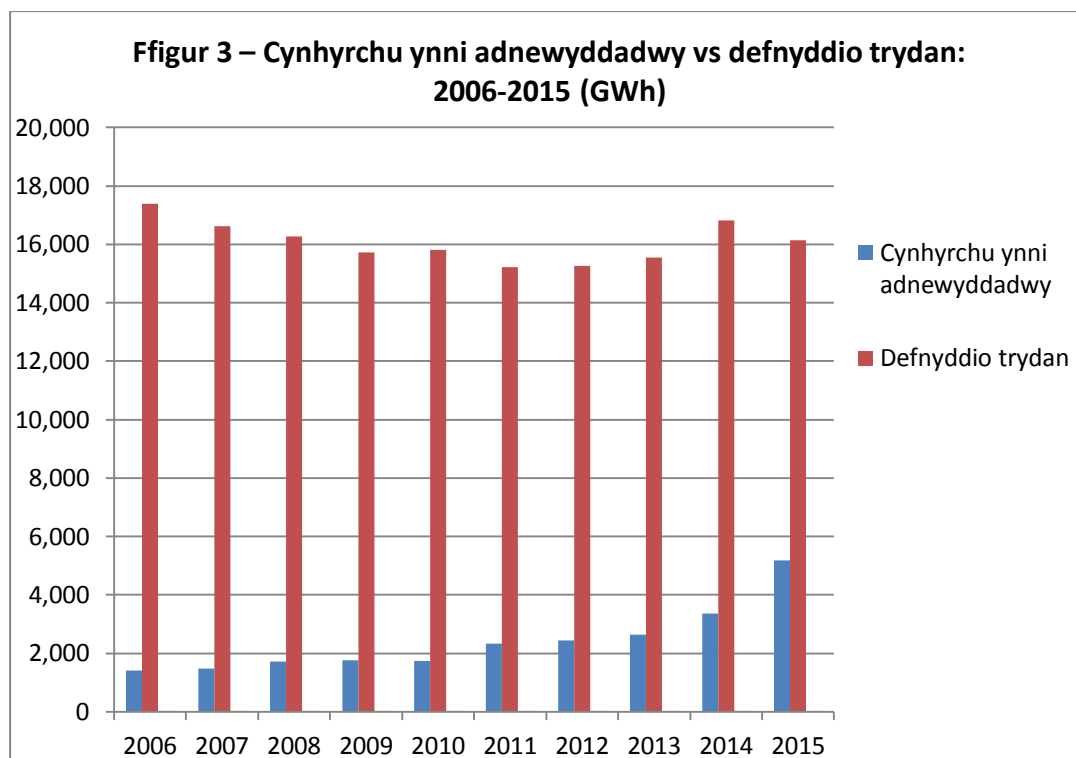
<https://www.gov.uk/government/statistics/regional-renewable-statistics>

Mae'r trydan a gynhyrchir gan ffynonellau adnewyddadwy wedi tyfu o 1.4TWh yn 2006 i 5.2TWh yn 2015 (cynnydd o 271%).



<https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/regional-and-local-authority-electricity-consumption-statistics-2005-to-2011>

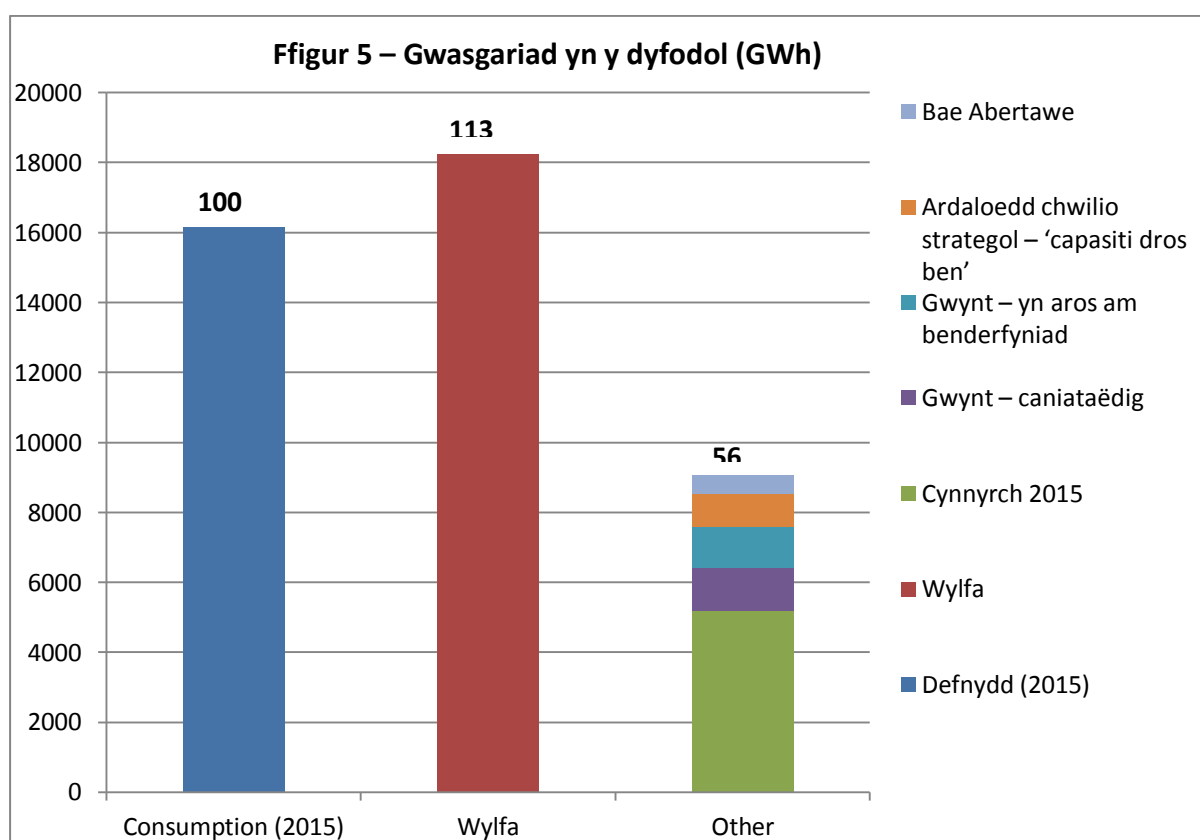
Roedd y defnydd o ynni ar ei leiaf yn 2011, a hynny ar 15,226GWh. Roedd lefel y defnydd yn 2015 7% yn llai nag yn 2006, a hynny ar 16,145GWh.



Mae % y trydan a ddefnyddir yng Nghymru a gynhyrchir gan ffynonellau adnewyddadwy wedi cynyddu'n gyson dros y degawd diwethaf, gan gynyddu o 8% yn 2006 i 32% yn 2015.

Gwasgariad yn y dyfodol

- Rhagddywedir y bydd Morlyn Llanw Bae Abertawe, gyda chapasiti **gosodedig** o 320MW, yn **cynhyrchu** 530GWh bob blwyddyn. Mae hyn yn cynrychioli 3.3% o ddefnydd Cymru o drydan (yn seiliedig ar ddata defnyddio 2015, sef 16,145GWh).
- Mae capasiti ar gyfer datblygiadau gwynt ar y tir ledled Cymru'n parhau, a hynny o fewn yr ardaloedd chwilio strategol a nodwyd yn Nodyn Cyngor Technegol 8, a thu hwnt iddynt.
- O 1 Ebrill 2017, roedd capasiti **gweithredol** o 625.10MW yn y saith ardal chwilio strategol, o **gyfanswm** capasiti arwyddol o 1,666MW. Mae hyn yn cynrychioli 38% o gapasiti'r ardaloedd chwilio strategol. Mae capasiti gweithredol pellach o 254MW y tu allan i'r ardaloedd chwilio strategol.



Mae Ffigur 5 yn dangos canran y galw y byddai prosiectau ynni carbon isel y dyfodol yn ei diwallu. Roedd y defnydd o drydan mesuredig yn 2015 yng Nghymru yn 16,145GWh. Diwallwyd 32% o'r defnydd hwn trwy gynhyrchu ynni adnewyddadwy yn 2015. Mae cyfle i ddiwallu 15% ychwanegol o'r trydan a ddefnyddir os bydd y datblygiadau gwynt ar y tir sydd wedi derbyn cydsyniad ond nad ydynt wedi cael eu hadeiladu eto'n cael eu gwireddu ac os bydd y datblygiadau gwynt sy'n aros am benderfyniad gan y system gynllunio'n derbyn cydsyniad ac yn cael eu hadeiladu. Mae gan Forlyn Llanw Bae Abertawe'r potensial i ddiwallu 3% o lefel y trydan a ddefnyddiwyd yn 2015. Oherwydd ymarferoldeb, nid yw'r papur hwn yn ystyried

potensial technolegau ynni adnewyddadwy eraill sydd wedi'u gwasgaru ar raddfeydd llai, ond mae gan y rhain y potensial i gyfrannu at ddiwallu'r ynni a ddefnyddir hefyd.

Yn seiliedig ar y defnydd a wnaed yn 2015, mae gan Wylfa Newydd y potensial i ddiwallu mwy na'r cyfanswm o ofynion trydan Cymru; er y byddai'r trydan a gynhyrchir yn garbon isel, ni fyddai'n cael ei ddisgrifio fel trydan adnewyddadwy. Disgwylir y bydd gan Wylfa Newydd gapasiti gosodedig sylfaenol o 2,700MW. Os cyflawnir ffactor llwyth o 77%, bydd Wylfa'n darparu mwy na 18,000GWh o drydan y flwyddyn, sef 113% o'r trydan a ddefnyddir.

Galw yn y dyfodol

Mae'r Grid Cenedlaethol, Pwyllgor y DU ar Newid Hinsawdd (UKCCC), a BEIS i gyd wedi cynhyrchu rhagfynegiadau ar gyfer y galw am ynni yn y dyfodol. Mae'r senarios hyn yn cynnwys amrediad eang o sefyllfaoedd ynni posibl i ddod, ac yn amrywio'n sylweddol o ran eu tybiau a'u hallbynnau.

Mae Senarios Ynni'r Dyfodol y **Grid Cenedlaethol** yn cynnwys rhagfynegiad o'r galw am drydan ar gyfer pob un o'i bum senario (dwy radd, cynnydd araf, cyflwr sefydlog, pŵer defnyddwyr, a thrydaneiddio uchel). Gweler Ffigur 5.11 yn llawlyfr siartiau'r canlynol:

<http://fes.nationalgrid.com/fes-document/>

Mae'r amcanestyniadau a gynhyrchir gan y Grid Cenedlaethol ar lefel y DU. Mae'n bosibl gwahanu'r data i lefel Cymru trwy gymharu'r galw am drydan yng Nghymru yn ystod y blynnyddoedd diweddar â galw'r DU am drydan. Mae Tabl 1 yn dangos bod galw Cymru am drydan wedi bod 5.53% o alw'r DU ar gyfartaledd dros y deng mlynedd diwethaf, fel y gwelir yn:

<https://www.gov.uk/government/publications/energy-trends-december-2016-special-feature-articles>

Blwyddyn	Y DU (GWh)	Cymru (GWh)	% Cymru o'r DU
2006	353,967	20,802	5.88
2007	351,057	20,020	5.70
2008	350,352	18,812	5.37
2009	330,098	17,745	5.38
2010	337,078	18,511	5.49
2011	325,243	18,206	5.60
2012	324,588	17,909	5.52
2013	323,292	16,439	5.08
2014	309,676	15,818	5.11
2015	312,194	19,186	6.15

Cyfartaledd

5.53

Tabl 1 – Galw am drydan: Y DU yn erbyn Cymru

Mae **UKCCC** yn rhagweld y gallai'r defnydd o drydan yn 2050 fod rhwng 50% a 135% yn uwch na'r lefel yn 2014. Gweler tudalen 36 o'r canlynol:

<https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2016/10/UK-climate-action-following-the-Paris-Agreement-Committee-on-Climate-Change-October-2016.pdf>

Mae UKCCC wedi amcangyfrif y galw am drydan yn y dyfodol yng Nghymru ar gyfer pob blwyddyn hyd at 2050, yn seiliedig ar gyfran y galw am drydan yn y DU sy'n cael ei defnyddio yng Nghymru ar hyn o bryd.

Mae **BEIS** hefyd yn cynhyrchu amcanestyniadau ar y galw am ynni ac allyriadau yn flynyddol. Mae ei hamcanestyniadau'n seiliedig ar senarios twf isel a thwf uchel. Amrediad y cynnydd mewn galw erbyn 2030 yw 11% ar gyfer twf isel a 15% ar gyfer twf uchel, a gellir canfod yr ystadegau hyn yma:

<https://www.gov.uk/government/publications/updated-energy-and-emissions-projections-2016>

Mae BEIS yn mynegi ei hamcanestyniadau mewn cilotunelli cyfwerth ag olew (ktoe). Gall y newid canrannol o flwyddyn i flwyddyn yn y galw am drydan mewn ktoe ar lefel y DU gael ei gymhwyso i'r flwyddyn waelodlin ar gyfer galw Cymru am drydan (2014) i gyfrifo galw datgyfunedig y dyfodol.

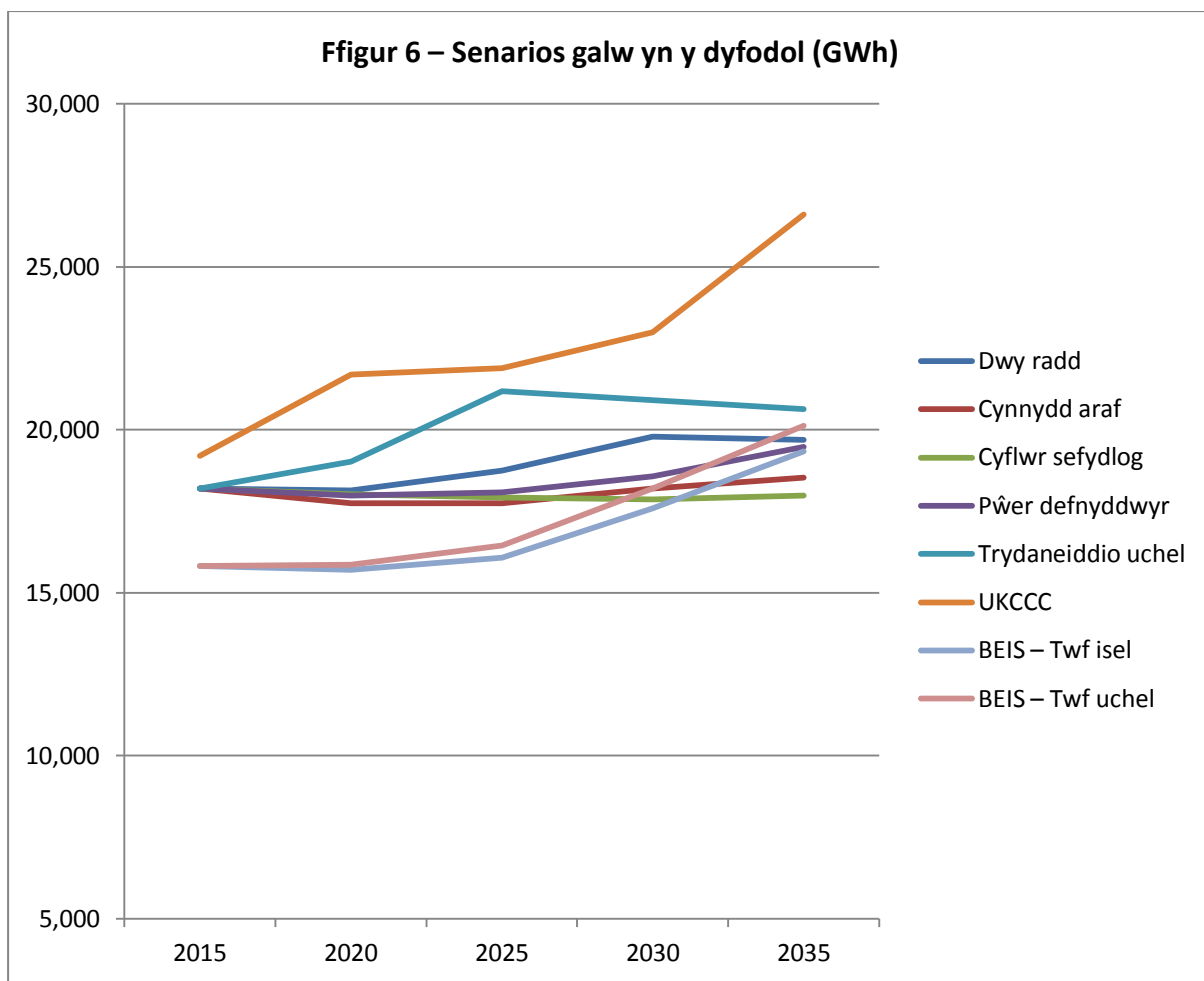
	Dwy radd	Cynnydd araf	Cyflwr sefydlog	Pŵer defnyddwyr	Trydaneiddio uchel	UKCCC	BEIS – Twf isel	BEIS – Twf uchel
2015	18,194	18,194	18,194	18,194	18,194	19,200	15,813	15,813
2020	18,138	17,751	18,028	17,973	19,023	21,700	15,701	15,862
2025	18,747	17,751	17,917	18,083	21,180	21,900	16,078	16,459
2030	19,797	18,194	17,862	18,581	20,903	23,000	17,592	18,206
2035	19,687	18,526	17,973	19,466	20,627	26,600	19,331	20,133
2040	20,240	18,802	18,194	20,406	22,397	31,700	-	-
2045	21,401	19,079	18,581	21,235	24,498	36,700	-	-
2050	21,678	19,355	18,968	22,452	26,268	40,500	-	-

Tabl 2 – Galw amcanol am drydan yng Nghymru

Mae Tabl 2 yn dangos amcanestyniadau ar gyfer y galw am drydan yng Nghymru yn y dyfodol. Mae'n defnyddio modelau'r Grid Cenedlaethol, UKCCC a BEIS. Mae'r ffigurau sydd wedi'u goleuo'n goch yn dangos y galw amcanol isaf ar gyfer y flwyddyn. Mae'r ffigurau sydd wedi'u goleuo'n wyrdd yn dangos y galw amcanol uchaf ar gyfer y flwyddyn. Dangosir y data ar ffurf graff yn Ffigur 6.

Galw: Yn 2025, mae gan UKCCC y galw amcanol mwyaf, sef 21,900GWh, 38% yn uwch na gwaelodlin 2014 (15,818GWh). Yn 2035, mae gan yr un senario alw amcanol sydd 68% yn uwch na'r waelodlin. Y galw amcanol isaf yn 2025 yw senario twf isel BEIS, sef 16,078GWh, ychydig dros 2% yn uwch na'r lefel yn 2014. Yn 2035, mae senario cyflwr sefydlog y Grid Cenedlaethol yn rhagamcanu'r galw isaf, sef 17,225GWh, 14% yn uwch na'r waelodlin.

Capasiti gosodedig: Yn 2030, mae capasiti gosodedig ychwanegol gwynt ar y tir sydd ei angen i gynnal ein canran gyfredol o 32% o alw am drydan o ffynonellau adnewyddadwy wedi'i amcangyfrif fel 259MW (galw isel) a 1049MW (galw uchel). Y gwerth canolrifol yw 376MW. I gyflawni 50% o'r galw am drydan o ffynonellau adnewyddadwy, yr amrediad yw 405MW i 1,640MW gyda gwerth canolrifol o 588MW, ac ar gyfer 70% yr amrediad yw 567MW i 2,296MW gyda gwerth canolrifol o 823MW.



Dewiswyd gwynt i roi enghraifft eglurhaol o'r capasiti sydd ei angen i gyflawni'r lefelau hyn o alw, am fod gwynt yn cynrychioli'r dull isaf ei gost ar hyn o bryd. Fodd bynnag, mewn gwirionedd, mae'r system ynni'n cynnwys arlwy o dechnolegau cynhyrchu ynni adnewyddadwy, carbon isel ac uwch sy'n gweithredu ar wahanol ffactorau llwyth.

I roi hyn yn ei gyd-destun, mae gan fferm wynt ar y tir Pen y Cymoedd gapasiti gosodedig o 228MW a fydd, gyda ffactor llwyth o 25.2%, yn cynhyrchu oddeutu 500GWh o drydan y flwyddyn.

Mae'r ffactor llwyth yn mesur faint o ynni gall gwaith ei gynhyrchu yn ymarferol, fel canran o uchafswm yr ynni gallai ei gynhyrchu yn ddamcaniaethol. Ni fydd gan unrhyw weithiau cynhyrchu ffactor llwyth o 100% am na fyddant bob amser yn cynhyrchu oherwydd amodau hinsoddol (gwynt yn peidio chwythu, haul yn peidio tywynnu) ac oherwydd yr angen i fod ar gau bob hyn a hyn ar gyfer gwaith cynnal a chadw ac er rhesymau diogelwch.

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/556694/Regional_spreadsheets_2003-2015_-_Std_LFs.xls

Mae'r ffactor llwyth ar gyfer gwynt ar y tir yng Nghymru 2.3 gwaith yn fwy nag ar gyfer systemau ffotovoltaidd solar (25.2% yn erbyn 11%). Byddai angen fferm solar o oddeutu 520MW i gynhyrchu'r swm cyfwerth o drydan â fferm wynt Pen y Cymoedd. Byddai angen ardal fwy na 1,000 hectar, sy'n gyfwerth â 1,485 cae pêl-droed, ar fferm solar 520MW.

Ym mis Gorffennaf, rhestrodd y [Gronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy](#) 285MW o systemau ffotovoltaidd solar sy'n aros i gael eu hadeiladu, sydd wrthi'n cael eu hadeiladu neu'n aros am benderfyniad. Mae hyn yn cynrychioli 275GWh o ynni a gynhyrchir.