

Cynhyrchu Ynni yng Nghymru 2016



Llywodraeth Cymru
Welsh Government



Llun clawr: Regen

Ysgrifennwyd a chynhyrchwyd gan Regen
ar gyfer Llywodraeth Cymru



Cynhyrchwyd Rhagfyr 2017, fersiwn (1.2)

ISBN: 978-1-78859-702-9

Tudalennau cyflwyno

Rhagair gweinidogol	1
Cwmpas ac amcanion	2
Cynhyrchu trydan yng Nghymru	3
Ynni adnewyddadwy yng Nghymru	5
Y darlun lleol	7
Ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol	9

Carbon isel

Treulio anaerobig	12
Gwres biomas	14
Trydan a gwastraff biomas	16
Pympiau gwres	18
Pŵer hydro	20
Nwy tirlenwi	21
Niwclear	22
Gwynt ar y môr	23
Gwynt ar y tir	25
Nwy carthffosiaeth	27
PV Solar	28
Thermol solar	30

Tanwydd ffosil

Glo, disel a nwy	32
------------------------	----

Storio

Storfeydd batri a phŵer hydro pwmpiedig	35
---	----

Tudalennau cyfeiriadau

Tablau data	38
Methodoleg	41
Talfyriadau a diffiniadau	42

Rhagair gweinidogol



Mae Llywodraeth Cymru yn rhwymedig i gyflymu'r broses o weddnewid y system ynni, yn arbennig drwy ddefnyddio mwy ar ynni adnewyddadwy. Mae dau brosiect sydd wedi cael eu rhoi ar waith yn ddiweddar yn helpu i symboleiddio'r newid sydd yn digwydd yng Nghymru. Erbyn hyn fferm wynt Pen y Cymoedd yw'r prosiect gwynt ar y tir mwyaf yng Nghymru a Lloegr. Mae datblygiad gwynt Awel Aman Tawe yn gyfan gwbl mewn perchnogaeth leol, sy'n golygu bod yr holl elw yn cael ei gadw yn Nyffryn Aman a gan y cyfranddalwyr.

Rydym angen llawer mwy o brosiectau o'r fath o bob maint a thechnoleg er mwyn gweddnewid ein system ynni. Fy mlaenoriaethau yw cynyddu effeithlonrwydd ynni yng Nghymru, lleihau ein dibyniaeth ar ynni a gynhyrchir o danwydd ffosil a rheoli'r broses o bontio i fod yn economi carbon isel. Mae'n rhaid i ni barhau i dyfu'r economi tra'n gostwng allyriadau, a lleihau'r effaith ar filiau ynni pobl.

Mae'r targedau ynni a nodais yn fy Natganiad fis Medi eleni yn dangos ymrwymiad Llywodraeth Cymru i ddarparu system ynni carbon isel yn glir, ac i sicrhau buddion i Gymru. Ein targed cyntaf yw i Gymru gynhyrchu 70 y cant o'r trydan a ddefnyddir o ynni adnewyddadwy erbyn 2030. Ein hail darged yw y bydd o leiaf 1 GW o gapasiti trydan adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol erbyn 2030. Rwyf hefyd yn disgwyl y bydd gan brosiectau ynni adnewyddadwy newydd elfen o berchnogaeth leol o leiaf erbyn 2020.

Bu i mi gomisiynu astudiaeth Cynhyrchu Ynni yng Nghymru er mwyn darparu darlun cyflawn o gynhyrchu ynni yng Nghymru. Mae'r astudiaeth yn diweddarau'r arolwg Ynni Carbon Isel a gyhoeddwyd gennym yn 2015, ac am y tro cyntaf mae'n cynnwys manylion am gynhyrchu tanwydd ffosil a chapasiti storio ynni yng Nghymru. Mae'r astudiaeth hon hefyd yn dangos y cynnydd sydd wedi cael ei wneud o ran cynyddu capasiti cynhyrchiant ynni mewn perchnogaeth leol.

Mae Cymru wedi gwneud cynnydd calonogol mewn perthynas ag ynni adnewyddadwy, er gwaetha'r amgylchedd buddsoddi heriol y mae datblygwyr yn ei wynebu erbyn hyn. Nawr mae gennym dros 67,000 o osodiadau adnewyddadwy wedi eu cofnodi ar hyd a lled Cymru. Mae capasiti ynni adnewyddadwy wedi cynyddu 47 y cant ers 2014 ac mae'n cyfrif am 18 y cant o'r holl drydan a gaiff ei gynhyrchu yng Nghymru. Mae cynnydd o 97 y cant wedi bod mewn capasiti gwres adnewyddadwy, ac mae 575 MW o gapasiti ynni adnewyddadwy bellach mewn perchenogaeth leol.

Drwy ddefnyddio ein hadnoddau naturiol helaeth mewn ffordd gynaliadwy, gallwn sicrhau bod pwysigrwydd rôl ynni yn parhau wrth gyflawni ein targedau ynni a datgarboneiddio. Ein blaenoriaeth allweddol o hyd yw creu Cymru sy'n ffynnu a Chymru carbon isel.

Lesley Griffiths

Aelod Cabinet dros Ynni, Cynllunio a Materion Gwledig

Mae adroddiad Cynhyrchu Trydan yng Nghymru 2016 yn nodi beth yw capasiti cynhyrchu ynni presennol Cymru - a sut mae hynny wedi newid.

Nod yr adroddiad yw cefnogi Llywodraeth Cymru wrth ddatblygu polisi ynni, a helpu i dystiolaethu am fuddion economaidd, cymunedol ac amgylcheddol datblygu prosiectau ynni yng Nghymru.

Mae'r adroddiad yn dod ag ystod eang o ffynonellau data at ei gilydd er mwyn dadansoddi cyfanswm capasiti cynhyrchiant trydan adnewyddadwy, niwclear a thanwydd ffosil, gwres adnewyddadwy a storio yng Nghymru. Mae'r dadansoddiad yn adeiladu ar adroddiad Ynni Carbon Isel 2014, gan edrych ar dwf ynni adnewyddadwy yn 2015 a 2016 a rhagolygon twf pob technoleg.

Mae cynhyrchu trydan yn cael ei rannu yn ôl 22 o ardaloedd awdurdodau lleol yng Nghymru. Gwnaethpwyd hynny er mwyn gallu dadansoddi ffactorau lleol, yn cynnwys adnoddau naturiol, polisiau cynllunio lleol a ffactorau demograffig eraill, allai ffafrio technolegau gwahanol.

Er mwyn dangos yr amrywiaeth o wahanol dechnolegau a maint y defnydd yng Nghymru, mae'r adroddiad yn cynnwys astudiaethau achos o rai o'r nifer o brosiectau ynni a roddwyd ar waith.

Mae'r adroddiad hefyd yn archwilio perchnogaeth bresennol asedau ynni yng Nghymru. Mae gwerth perchnogaeth leol ar asedau ynni wedi cael ei gydnabod gan Lywodraeth Cymru, ac erbyn hyn mae'n rhan allweddol o strategaeth ynni Cymru, gyda tharged o 1GW o gapasiti trydan adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol erbyn 2030.

Mae'r adroddiad hwn yn

- Dadansoddi cynhyrchiant trydan a gwres adnewyddadwy yng Nghymru yn ôl technoleg, capasiti ac ardal awdurdod lleol hyd at ddiwedd 2016.
- Cyfrifo bod 43 y cant o'r defnydd o drydan yn dod o ffynonellau adnewyddadwy.
- Nodi dros 67,000 o brosiectau ynni adnewyddadwy yng Nghymru.
- Amcangyfrif bod 575 MW o gapasiti adnewyddadwy a osodwyd mewn perchnogaeth leol.

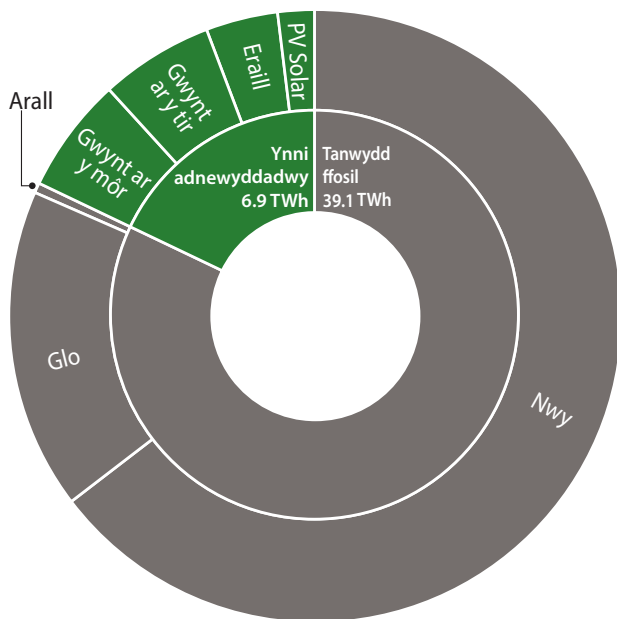
Technolegau a ddadansoddir

- Trydan adnewyddadwy a thechnolegau gwres.
- Gorsafoedd pŵer niwclear.
- Technolegau storio trydan.
- Cynhyrchu trydan tanwydd ffosil (gorsafoedd pŵer glo, tyrbinau nwy cylchred caeedig ac agored, peiriannau cilyddol, generaduron disel a gorsafoedd pŵer gwres a thrydan cyfun).

Cynhyrchu Trydan yng Nghymru

Mae Cymru yn rhan o rwydwaith trydan Ewropeaidd rhyng-gysylltiedig, gyda thrydan yn llifo i mewn ac allan o'r wlad. Amcangyfrifir y cynhyrchodd y wlad 38.8 TWh o drydan yn 2016 ac y defnyddiodd tua 16.1 TWh*. Felly, mae Cymru yn allforiwr trydan net.

Cynhyrchiant ynni Cymru

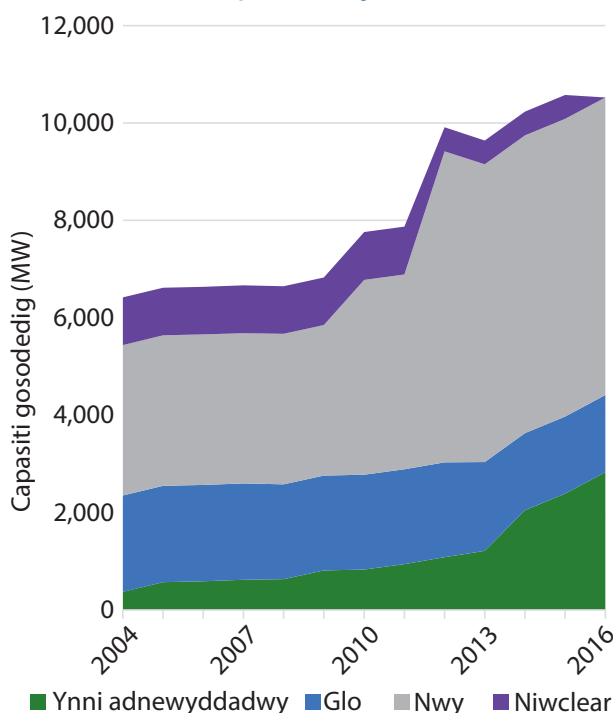


O'r 38.8 TWh o drydan yr amcangyfrifwyd a gynhyrchwyd yng Nghymru yn 2016, daeth 6.9 TWh o ffynonellau adnewyddadwy. Mae cynhyrchu trydan o ffynonellau adnewyddadwy wedi tyfu'n gyflym yn ystod y blynedd diweddar, ac mae wedi dyblu yn ystod y pum mlynedd diwethaf.

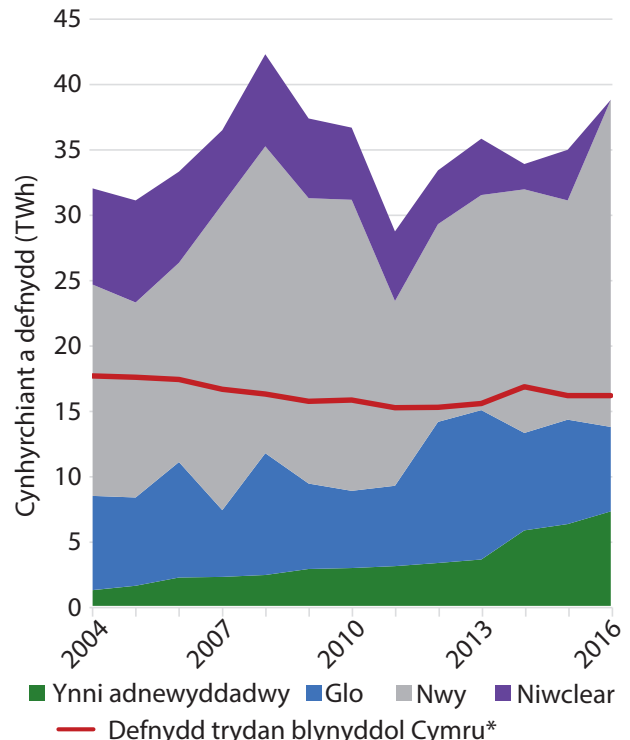
Daeth y 31.9 TWh arall o drydan a gynhyrchwyd o danwydd ffosil. Mae chwe gorsaf Tyrbin Nwy Cylchred Cyfun (CCGT) ac un orsaf bŵer glo yn darparu 95 y cant o'r trydan tanwydd ffosil a gynhyrchir.

Mae'r capasiti storio yn cael ei ddarparu gan ddau brosiect pwmpio hydro sylweddol yng Ngogledd Cymru, all storio dros 2GW o gapasiti cynhyrchu trydan.

Tueddiadau capasiti trydan



Tueddiadau cynhyrchu trydan



*Nid yw data defnydd is-genedlaethol BEIS 2016 ar gael ar hyn o bryd. Tybir na fu newid ers data 2015.

Cynhyrchu trydan yng Nghymru

- Mae Cymru yn defnyddio tua 93.5 TWh o ynni bob blwyddyn - ffigwr sydd wedi gostwng 14 y cant ers 2005.
- Mae'r trydan a ddefnyddir yn cyfateb i tua 16.1 TWh o gyfanswm yr ynni a defnyddir, ac mae'r gweddill yn cael ei ddefnyddio ar gyfer gwres a thrafnidiaeth.
- Cynhyrchu adnewyddadwy sy'n gyfrifol am 6.9 TWh o'r trydan a ddefnyddir.
- Yn cynnwys cynhyrchu tanwydd ffosil, amcangyfrifir bod Cymru yn cynhyrchu 38.8 TWh o drydan a'i bod felly yn allforiwr trydan net sylweddol.
- Daeth cynhyrchu i ben yng ngorsaf bŵer niwclear Wylfa ar Ynys Môn yn 2015 ar ôl 50 mlynedd o gynhyrchu. Erbyn hyn nid oes yr un orsaf bŵer niwclear weithredol yng Nghymru.

Pwyntiau allweddol ynghylch cynhyrchu adnewyddadwy yn 2015 a 2016

- Comisiynwyd fferm wynt Gwynt y Môr oddi ar arfordir Gogledd Cymru yn 2015 gan ychwanegu capasiti o 576 MW.
- Cynyddodd capasiti ar y tir i 920 MW, yn cynnwys y fferm wynt ar y tir fwyaf yng Nghymru a Lloegr, sef fferm wynt 228 MW ym Mhen y Cymoedd.
- Mae Cymru yn gartref i brosiect PV solar mwyaf y DU, Parc Shotwick, sy'n 72.2 MW.
- Mae treuliad anaerobig wedi neidio o 15 prosiect i 53 yn ystod y ddwy flynedd diwethaf.

Os ydych yn ansicr ynghylch unrhyw unedau neu dalfyriadau a ddefnyddir yn yr adroddiad hwn, trowch i'r dudalen Talfyriadau ar ddiwedd yr adroddiad - tudalen 42.

Technolegau	Nifer y prosiectau	Trydan	
		Capasiti (MW)	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)
Ynni adnewyddadwy*	67,021	2,853.7	6,890
Glo	1	1,586.0	6,633
Disel	10	202.0	119
Nwy	61	6,143.0	25,140
Cyfanswm tanwydd ffosil	72	7,930.9	31,892
Gofod storio batri	50	0.5	-
Hydro pwmpiedig	2	2,088	-
Storio	52	2,088.5	-

+ Gweler tudalen 6 i gael mwy o fanylion



Astudiaeth achos: Hydro Berthen

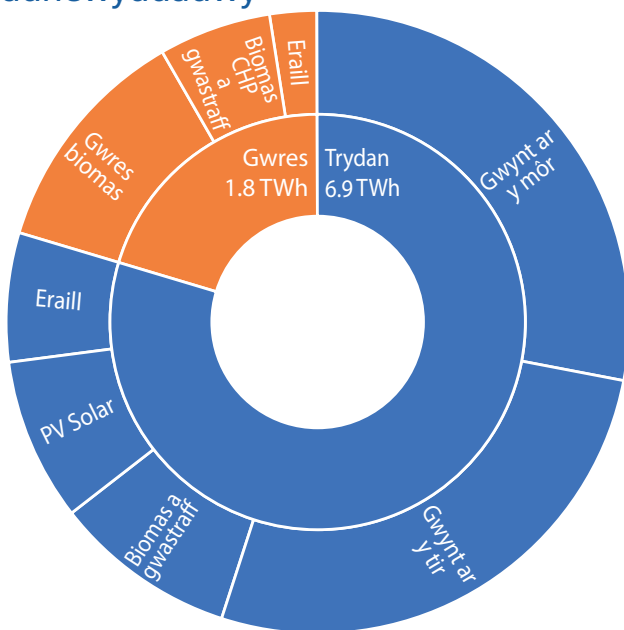
Mae Hydro Berthen 100 kW sy'n eiddo i'r Ymddiriedolaeth Genedlaethol ar Afon Berthen wedi bod yn cyflenwi ynni i 100 o gartrefi yn nhref Bethesda mewn "Clwb Ynni Lleol". Mae'r treial yn defnyddio arwyddion prisiau a chyfathrebiadau er mwyn annog deiliaid tai i symud eu defnydd o drydan i gyfnodau pan fo'r orsaf bŵer hydro yn weithredol, ac mae hynny'n arwain at arbedion biliau cyfartalog o tua 30 y cant. Yn 2018 bwriedir cyflwyno ail orsaf bŵer hydro, Ynni Ogwen, i'r Clwb, gan ddyblu'r cartrefi fydd yn cael eu cynnwys.

Ynni adnewyddadwy yng Nghymru

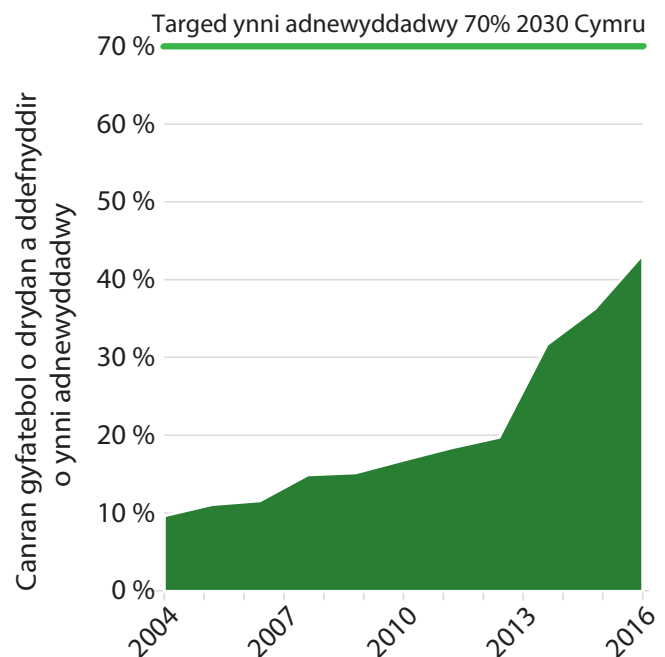
Yn 2017, cyhoeddodd Llywodraeth Cymru darged o gynhyrchu 70 y cant o'r trydan sydd ei angen o ffynonellau adnewyddadwy yng Nghymru erbyn 2030. Mae Cymru wedi gwneud cynnydd da wrth geisio cyrraedd y targed yma, ac erbyn hyn amcangyfrifir bod 43 y cant* o'r trydan sydd ei angen yn ynni adnewyddadwy yn 2016. Ond, wrth geisio cau'r bwlch i'r targed o 70 y cant, mae heriau sylweddol yn bodoli mewn perthynas â rhwydwaith, marchnad a pholisi.

Mae Cymru hefyd yn cynhyrchu tua 1.8 TWh o wres adnewyddadwy defnyddiadwy, sy'n cyfateb i 6 y cant o'r defnydd nwy presennol. Mae llawer o hynny yn cael ei gynhyrchu gan brosiectau sy'n defnyddio biomas fel tanwydd.

Cynhyrchu trydan a gwres adnewyddadwy



Twf yng nghanran y trydan o ffynonellau adnewyddadwy yng Nghymru



Trydan adnewyddadwy yng Nghymru

- Daw tua 17.7 y cant o gyfanswm y trydan a gynhyrchir yng Nghymru o ffynonellau adnewyddadwy. Mae'r cynhyrchiant hwn yn cyfateb i 43 y cant o'r trydan a ddefnyddir yng Nghymru bob blwyddyn.
- Mae tua 69 y cant o'r trydan adnewyddadwy a gynhyrchir yng Nghymru yn dod o wynt, gyda 35 y cant o wynt ar y môr a 34 y cant o wynt ar y tir.
- Roedd yna 2,854 MW o gapasiti trydan adnewyddadwy yn 2016.
- Er bod PV solar yn 30 y cant o'r capasiti adnewyddadwy a osodwyd, mae ei ffactor capasiti is yn golygu bod PV solar yn darparu 11 y cant o gynhyrchiant trydan adnewyddadwy.

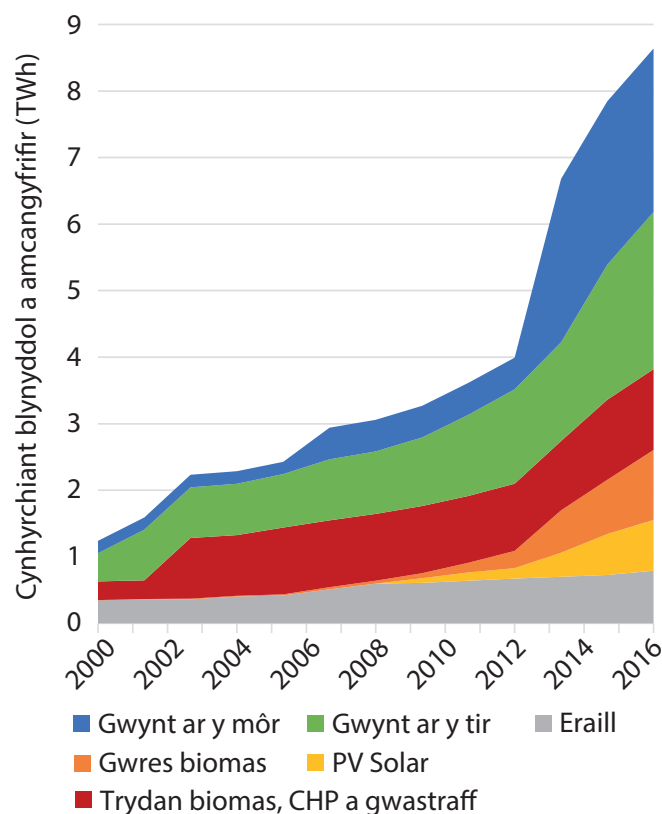
*Nid yw data defnydd is-genedlaethol BEIS 2016 ar gael ar hyn o bryd. Tybir na fu newid ers data 2015.

Technolegau ynni adnewyddadwy	Nifer y prosiectau	Trydan		Gwres		Arbedion CO2 (kilo dunelli CO2)
		Capasiti (MW)	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)	Capasiti (MW)	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)	
AD	53	15.0	79	8.7	53	44
Biomass	2,958	0.1	1	338.7	1,038	251
Trydan biomas, CHP a gwastraff	24	137.2	824	91.3	504	450
Pympiau gwres	3,760	-	-	40.9	79	22
Pŵer hydro	276	163.2	300	-	-	124
Nwy tirlenwad	23	32.6	162	-	-	67
Gwynt ar y môr	3	726.0	2,419	-	-	997
Gwynt ar y tir	867	920.2	2,331	-	-	961
Nwy carthffosiaeth	9	9.8	37	11.8	73	31
PV Solar	54,575	849.7	759	-	-	313
Thermol solar	4,473	-	-	12.3	8	2
Cyfanswm	67,021	2,854	6,912	504	1,755	3,260

Gwres adnewyddadwy yng Nghymru

- Roedd yna 504 MW o gapasiti gwres adnewyddadwy yn 2016.
- Biomass oedd 67 y cant o'r capasiti gwres adnewyddadwy yn 2016.
- Ym maes biomas y gwelwyd y cynnydd mwyaf mewn capasiti gwres adnewyddadwy yn 2015 a 2016, a gosodwyd 133 MW o gapasiti ychwanegol drwy bron i 1,000 o brosiectau.
- Cynyddodd capasiti pypiau gwres a niferoedd y prosiectau yn gyson hefyd yn ystod y cyfnod hwn, gan ychwanegu 13 MW o dros 1,100 o osodiadau.
- Mae cyfradd osod prosiectau thermol solar wedi parhau i arafu yn ystod 2015 a 2016.
- Mae nifer y prosiectau treulio anaerobig â chynhyrchiant thermol wedi cynyddu dros 50 y cant.

Cynhyrchiant ynni adnewyddadwy



Y Darlun Lleol

Bu cynnydd yn nifer y prosiectau ynni adnewyddadwy a chapasiti adnewyddadwy ym mhob ardal awdurdod lleol yn ystod 2015 a 2016. Mae Powys, Sir Gaerfyrddin a Sir Benfro wedi ychwanegu dros 1,000 o brosiectau ynni adnewyddadwy yr un ers 2014. Gan Bowys, sydd â 25 y cant o arwynebedd tir Cymru gyfan, mae'r capasiti gwres adnewyddadwy gosodedig mwyaf, sef 115 MWth, a'r nifer uchaf o brosiectau adnewyddadwy gyda dros 6,000, sydd tua 10 y cant o'r cyfanswm.

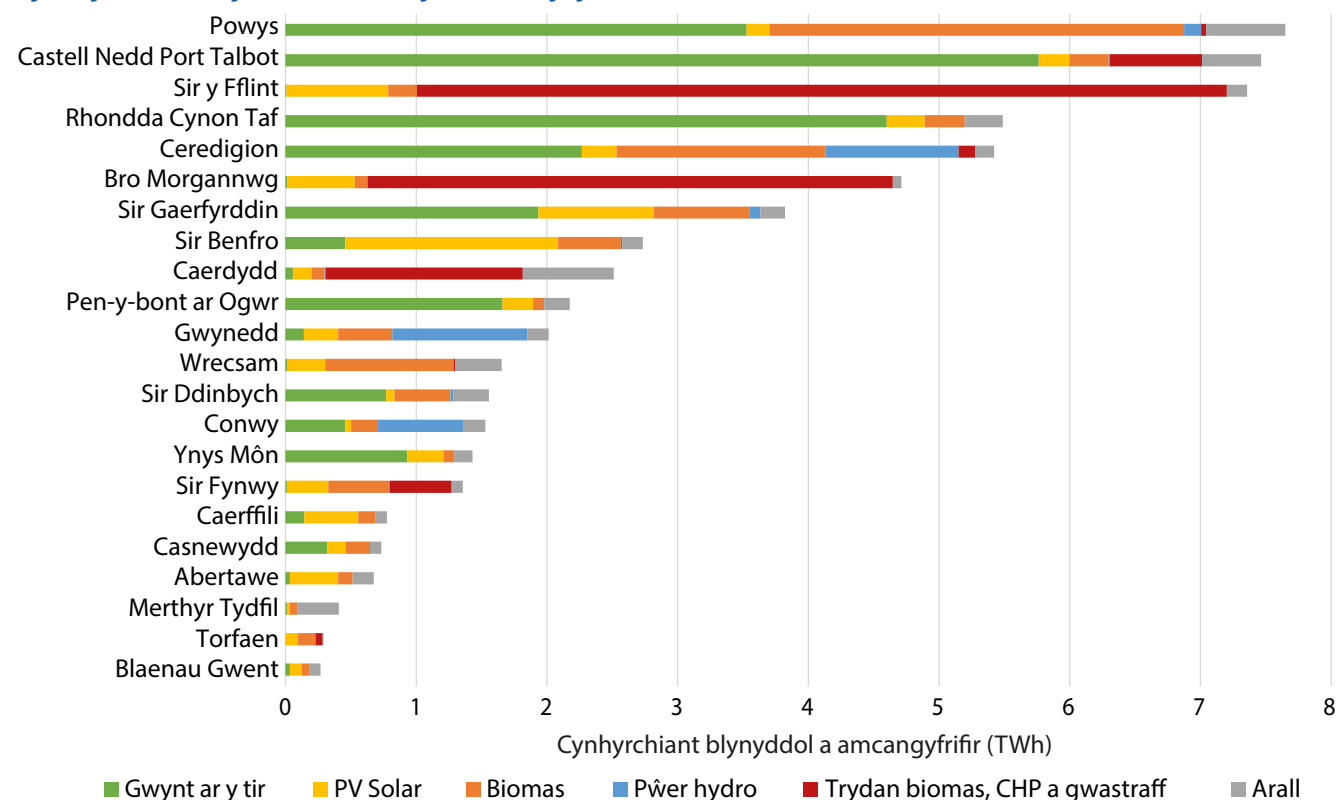
Y pum awdurdod lleol uchaf yn ôl canran y defnydd o drydan a ddaw o ynni adnewyddadwy

Awdurdod Lleol	Capasiti trydan adnewyddadwy	Y cant
Bro Morgannwg	114.7	86 %
Ceredigion	185.3	79 %
Rhondda Cynon Taf	205.7	60 %
Powys	183.6	55 %
Castell Nedd Port Talbot	250.6	44 %

Gan Bowys mae'r capasiti trydan a gwres adnewyddadwy cyfun mwyaf, sef 299 MW, ac mae'n un o saith ardal awdurdod lleol sydd â chyfanswm o dros 200 MW.

Bro Morgannwg yw'r awdurdod lleol sy'n cynhyrchu'r swm mwyaf o drydan adnewyddadwy fel canran o'r hyn a ddefnyddir yn yr ardal, a hynny i raddau helaeth oherwydd bod biomas yn cael ei gydlogi â glo yng ngorsaf bŵer Aberthaw.

Cynhyrchiant ynni adnewyddadwy yn ôl awdurdodau lleol



Cyfansymiau cynhyrchiant trydan a gwres adnewyddadwy awdurdodau lleol	Gwres a thrydan adnewyddadwy				Trydan tanwydd ffosil		
	Nifer y prosiectau	Total capacity (MW)	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)	Arbedion CO ₂ (dunelli CO ₂)	Nifer y prosiectau	Capasiti trydanol (MWe)	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)*
Blaenau Gwent	1,021	16.0	27	10	2	32.0	-
Pen-y-bont ar Ogwr	2,539	104.5	219	89	4	25.2	-
Caerffili	2,965	59.5	78	30	1	0.1	-
Caerdydd	3,494	66.8	253	95	2	10.0	-
Sir Gaerfyrddin	5,266	218.0	384	145	1	10.0	-
Ceredigion	3,208	243.2	545	195	2	10.3	-
Conwy	1,799	71.8	154	59	3	2.0	-
Sir Ddinbych	2,229	62.4	157	53	2	1.2	-
Sir y Fflint	3,386	214.6	740	204	3	1,900.5	-
Gwynedd	3,009	111.3	203	75	1	0.1	-
Ynys Môn	2,173	78.5	144	57	1	0.1	-
Merthyr Tydfil	734	11.4	41	16	2	41.8	-
Monmouthshire	4,077	64.6	136	47	1	0.0	-
Castell Nedd Port Talbot	1,864	264.5	751	300	6	598.5	-
Casnewydd	2,201	37.9	74	27	5	904.7	-
Sir Benfro	4,703	225.4	275	104	5	2,330.5	-
Powys	6,222	298.9	769	257	4	0.7	-
Rhondda Cynon Taf	3,944	219.7	552	220	8	71.9	-
Abertawe	3,097	51.4	68	25	2	44.4	-
Torfaen	2,054	16.8	29	9	2	0.4	-
Bro Morgannwg	2,172	118.7	478	195	5	1,892.0	-
Wrecsam	4,815	73.8	166	50	5	24.5	-
Ar y môr	3	726.0	2,419	997	-	-	-
Anhysbys	46	1.8	4	1	5	30	-
Cyfanswm	67,021	3,357	8,667	3,260	72	7,931	31,892

*Heb ei ddatgelu oherwydd nad oedd data penodol am awdurdodau lleol ar gael yn gyson

Yng Ngheredigion y bu'r cynnydd mwyaf mewn capasiti gwres adnewyddadwy yn 2015 a 2016, o ganlyniad i gomisiynu dau brosiect biomas mawr a gofrestrwyd o dan Gymhelliad Gwres Adnewyddadwy (RHI).

Gan Gastell Nedd Port Talbot mae'r capasiti trydan adnewyddadwy mwyaf, gyda bron i 251 MWe. Yn yr ardal yma hefyd y bu'r twf mwyaf ers 2014, gyda 167 MWe o gapasiti trydan newydd, yn bennaf o ganlyniad i gomisiynu fferm wynt Pen y Cymoedd, y mae'n ei rhannu â Rhondda Cynon Taf.

Y pum awdurdod lleol uchaf o ran gosodiadau RHI domestig

Awdurdod Lleol	Nifer y gosodiadau RHI domestig	Canran y tai mewn awdurdodau lleol â gosodiad RHI
Ceredigion	354	1.13 %
Powys	635	1.07 %
Sir Gaerfyrddin	514	0.64 %
Sir Benfro	338	0.62 %
Sir Ddinbych	239	0.58 %

Ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol

Yn 2017 cyhoeddodd Llywodraeth Cymru darged o sicrhau bod 1 GW o gapasiti cynhyrchu trydan adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol erbyn 2030, ac y byddai gan bob prosiect ynni adnewyddadwy elfen o berchnogaeth leol erbyn 2020.

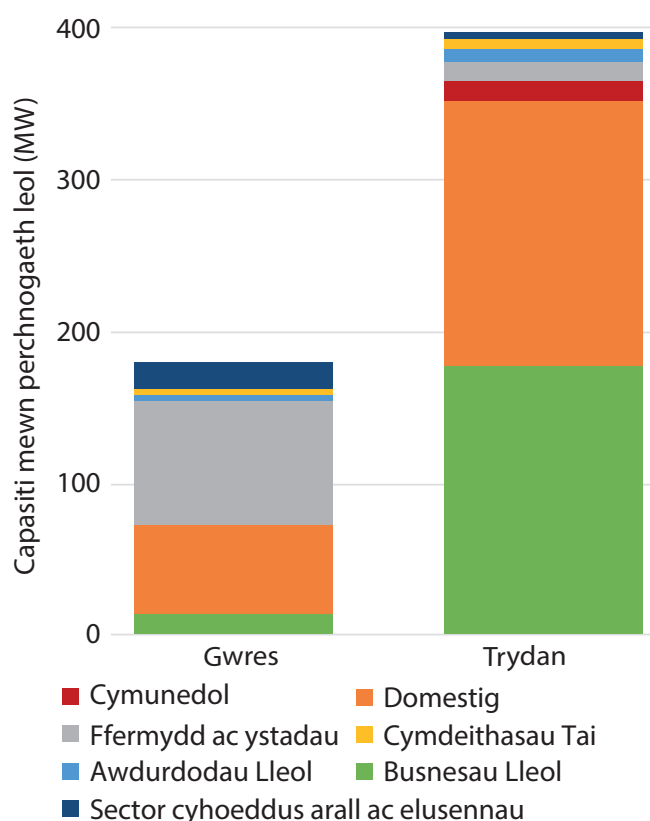
Erbyn Rhagfyr 2016, roedd 575 MW o gapasiti ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol wedi cael ei osod ar hyd a lled Cymru, oedd yn cynnwys 397 MW o drydan a 177 MW o wres. Mae hynny'n gynydd o 40 y cant ers 2014. Ym maes gosodiadau domestig y bu'r twf capasiti mwyaf arwyddocaol, gyda chynnydd o 74 MW ers cyfansymiau 2014.

Mae capasiti mewn perchnogaeth leol yn 5 y cant o gyfanswm capasiti holl brosiectau gynhyrchu Cymru, ac yn 17 y cant o'r holl gapasiti ynni adnewyddadwy.

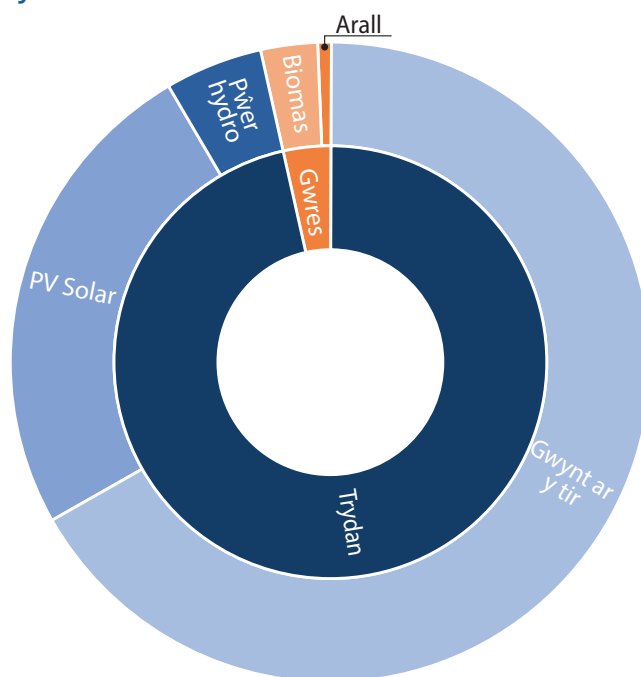
Mae yna gyfanswm o 62,420 o brosiectau mewn perchnogaeth leol, sy'n 93 y cant o'r holl osodiadau ynni adnewyddadwy. Mae 54,908 o'r prosiectau yn osodiadau domestig, ac mae'r rhan fwyaf o'r rhai hynny yn osodiadau PV solar.

Wedi ei fesur yn ôl capasiti: Mae 41 y cant (233 MW) mewn perchnogaeth ddomestig; 33 y cant (191 MW) yn eiddo i fusnesau lleol a 16 y cant (93 MW) yn eiddo i ffermydd ac ystadau. Yn achos ffermydd ac ystadau mae hynny'n bennaf yn gapasiti gwres adnewyddadwy, gyda 489 o gynlluniau biomas a 37 o weithfeydd treulio anaerobig.

Capasiti trydan a gwres adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol yn ôl math



Cynhyrchiant ynni adnewyddadwy cymunedol



Diffiniad o berchnogaeth

Mae'r diffiniad o 'berchnogaeth leol' yn cynnwys prosiectau sy'n eiddo i gartrefi, cymunedau, awdurdodau lleol, cymdeithasau tai, cyrff sector cyhoeddus eraill, elusennau (yn cynnwys sefydliadau ffydd), sefydliadau addysg bellach, busnesau lleol (wedi'u cofrestru yng Nghymru) a ffermydd ac ystadau Cymru. Gellir cymharu'r diffiniad hwn ag adroddiad yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni ar ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth gymunedol a lleol yn Yr Alban, gan ychwanegu prosiectau domestig i gyfanswm cyffredinol y prosiectau sydd mewn perchnogaeth leol. Mae'n debygol bod y ffigyrau wedi eu tanamcanu, yn arbennig yn achos y prosiectau sy'n eiddo i fusnesau sydd wedi eu lleoli yng Nghymru, oherwydd cyfyngiadau'r data ffynhonnell.

Categori Perchnogaeth	Cyfanswm y capasiti (MW)	Capasiti (MWe)	Capasiti (MWth)	Nifer y prosiectau	Cynhyrchiant a amcangyfrifir (GWh)
Cymunedol	13.4	13.1	0.3	141	22
Domestig	232.8	174.5	58.3	54,908	299
Ffermydd ac ystadau	93	12.5	80.6	666	322
Cymdeithasau Tai	11.6	7	4.6	5,655	11
Awdurdodau Lleol	11.7	8.5	3.2	299	33
Busnesau Lleol	190.7	177.4	13.3	345	520
Sector cyhoeddus arall ac elusennau	21.4	4.4	17	406	56
Total	575.7	397.4	177.3	62,420	1,262

Cymunedol

Cyrhaeddodd prosiectau ynni adnewyddadwy cymunedol 141 o osodiadau erbyn Rhagfyr 2016, a chyfanswm o 13.4 MW. Roedd hynny'n gynydd o 11.7 MW ers cyfansymiau 2014. Cyfanswm y cynhyrchiant blyneddol oedd 22,366 MWh, ac roedd cynhyrchiant trydan adnewyddadwy o wynt ar y tir a PV solar yn cyfrannu 92 y cant o hynny. Nid yw fferm wynt 4.7 MW Awel Aman Tawe yng Nghwm Tawe, sydd yn eiddo i'r gymuned, yn gynyddedig yn y data oherwydd iddi gael ei chomisiynu yn Ionawr 2017.

Tanwydd ffosil

Nid yw'r berchenogaeth dros brosiectau tanwydd ffosil wedi cael ei hasesu'n llwyr, yn benodol am nad yw'r data ar berchenogaeth dros generaduron tanwydd ffosil ar raddfa fach ar gael yn rhwydd. Fodd bynnag, mae'n werth nodi nad yw o leiaf 80 y cant o'r holl gapasiti tanwydd ffosil yng Nghymru mewn perchenogaeth leol.



Cydnabyddiaeth: Ynni SirGaerfyrddin

Astudiaeth achos: Ynni Sir Gaerfyrddin

Yn 2016 llwyddodd Ynni Sir Gaerfyrddin i osod tyrbîn gwynt 500 kW yn Salem. Hwn yw un o'r gosodiadau ynni adnewyddadwy mwyaf mewn perchnogaeth gymunedol yng Nghymru. Mae gosodiad PV solar 10 kW pen tŷ a chynllun storfa batri 5 kWh wedi cael eu cwblhau hefyd yn Neuadd Gymunedol Salem.

Yn ogystal â chymorth gan Lywodraeth Cymru, cododd Ynni Sir Gaerfyrddin dros £1m tuag at gostau'r prosiectau yma drwy gynnig cyfrandaliadau cymunedol.

Technolegau carbon isel

Treulio anaerobig	12
Gwres biomas.	14
Trydan a gwastraff biomas.	16
Pympiau gwres	18
Pŵer hydro	20
Nwy tirlenwad	21
Niwclear	22
Gwynt ar y môr	23
Gwynt ar y tir	25
Nwy carthffosiaeth	27
PV Solar	28
Thermol solar	30

Treulio Anaerobig

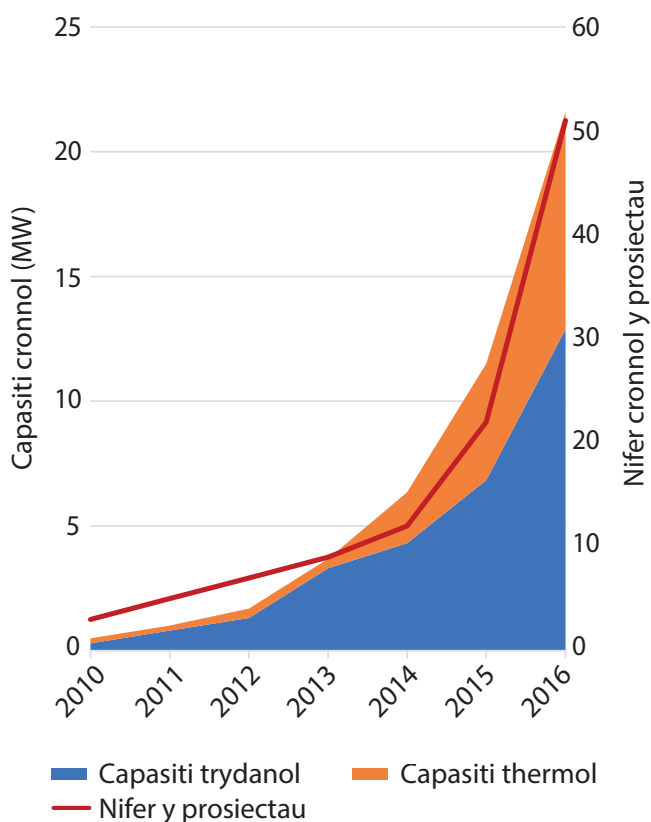
Mae yna bron i 24 MW o gapasiti treulio anaerobig (AD) yng Nghymru o 53 prosiect, sy'n gynydd arwyddocaol ers 2014. Mae dwy ran o dair o'r capasiti yn drydanol (15.0 MWe) ac mae un rhan o dair (8.7 MWth) yn thermal.

Dadansoddiad

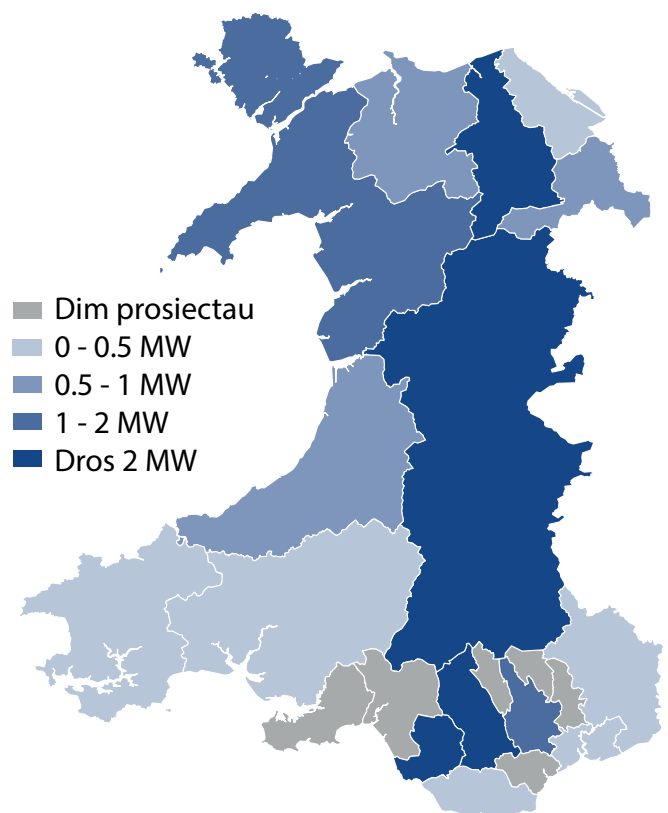
Ar ddiwedd 2014 roedd yn gyfanswm o 15 prosiect AD mewn wyth awdurdod lleol. Ar ddiwedd 2016 roedd yna 53 o weithfeydd wedi eu dosbarthu ar draws bron pob un o ardaloedd yr awdurdodau lleol. Cyflymodd y twf yn 2015 gyda naw prosiect yn cael eu comisiynu, a 29 prosiect arall yn cael eu comisiynu yn 2016. Mae capasiti thermol wedi cynyddu'n arwyddocaol fel cyfran o gyfanswm capasiti AD ers 2015, ac mae cymorthdaliadau yn ffafrio cynhyrchu gwres yn hytrach na thrydan. O blith y 29 prosiect a ychwanegwyd yn 2016, roedd 26 wedi cofrestru cynhyrchu thermol o dan yr RHI.

Roedd y rhan fwyaf o'r prosiectau eraill a gomisiynwyd yn 2016 yn weithfeydd gwastraff bwyd mawr, a ychwanegodd 5.8 MW o gapasiti trydan. Un o'r rhai hynny yw'r gwaith AD mwyaf yng Nghymru, sef Stormy Down ym Mhen-y-bont ar Ogwr, a gomisiynwyd yn Ionawr 2016, sydd â chapasiti trydan o 3.2 MWe. Hyd yma, ar wahân i un prosiect yn y sector nwy carthffosiaeth (gweler tudalen 27), nid oes yr un prosiect yng Nghymru sy'n cynhyrchu biomethan ar gyfer y grid nwy neu drafndiaeth.

Y defnydd o AD yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol AD



Y Dyfodol

Mae gan AD ar raddfa fach a graddfa fferm botensial arwyddocaol yng Nghymru oherwydd argaeledd adnoddau gwastraff addas a safleoedd ar ffermydd. Ond mae cymorthdaliadau wedi cael eu lleihau ar gyfer AD, oherwydd bod defnyddio hynny wedi arwain at ostyngiadau i'r FIT a RHI. Er bod gan lywodraeth y DU gynlluniau i ailosod y tariff RHI ar gyfer AD yn achos cynhyrchu gwres a biomethan, mae datblygwyr AD yn dadlau y bydd yr ailosod arfaethedig yn dal i olygu tariff fydd yn is na'r hyn sydd ei angen er mwyn datgloi prosiectau. Bydd datblygu AD parhaus ar raddfa fach yn dal yn ddibynnol ar gymorthdaliadau fydd yn ddigon uchel; oherwydd, yn wahanol i PV solar, nid oes yna unrhyw ostyngiadau cost sylweddol disgwylidig na datblygiadau arloesol fyddai'n golygu y bydd ar gael yn eang heb gymhorthdal neu gyda chymhorthdal isel yn y dyfodol agos.

Mae gan AD ar raddfa fwy well potensial i fod yn hyfyw gyda graddfeydd cymhorthdal is. Mae gan AD ar raddfa fawr y potensial i gael mynediad i nifer o adnoddau gwastraff ac i elwa o amryw o ffrydiau gwerth, yn cynnwys cynhyrchu trydan a gwres, prosesu gwastraff, darparu gwasanaethau cydbwysu ar gyfer y rhwydwaith, neu allforio nwy gwyrdd ar gyfer gwres neu drafnidiaeth. Disgwylir y bydd prosiectau fydd yn cynhyrchu biomethan i'w fwydo i'r grid nwy neu fel tanwyddau trafnidiaeth yn feysydd twf yn y dyfodol agos.



Cydnabyddiaeth: Grŵp Bryn

Astudiaeth achos: AD Grŵp Bryn

Comisiynodd Grŵp Bryn yng Nghaerffili, De Cymru, safle AD 1.4 MWe yn 2016. Mae'r safle AD wedi ei leoli ar fferm laeth sydd hefyd yn darparu gwasanaethau chwarela, ailgylchu a rheoli gwastraff i'r ardal leol. Ar ôl compostio gwastraff yn y gorffennol, mae eu huned AD newydd yn cymysgu gwastraff bwyd a slyri fferm er mwyn allforio trydan i'r grid a chynhyrchu gwrtaith gweddillion treulio anaerobig.

Gwres biomas

Mae yna 339 MWth o gapasiti a ddaw o 2,958 o brosiectau gwres biomas yng Nghymru, sydd â'r gallu i fodloni anghenion gwresogi 85,000 o gartrefi yng Nghymru. Tyfodd y defnydd o fomas yn gyflym yn 2015, gyda 763 o brosiectau newydd yn ychwanegu dros draean o gyfanswm y capasiti. Ond, bu llai o dwf yn 2016 gyda dim ond 200 o brosiectau newydd.

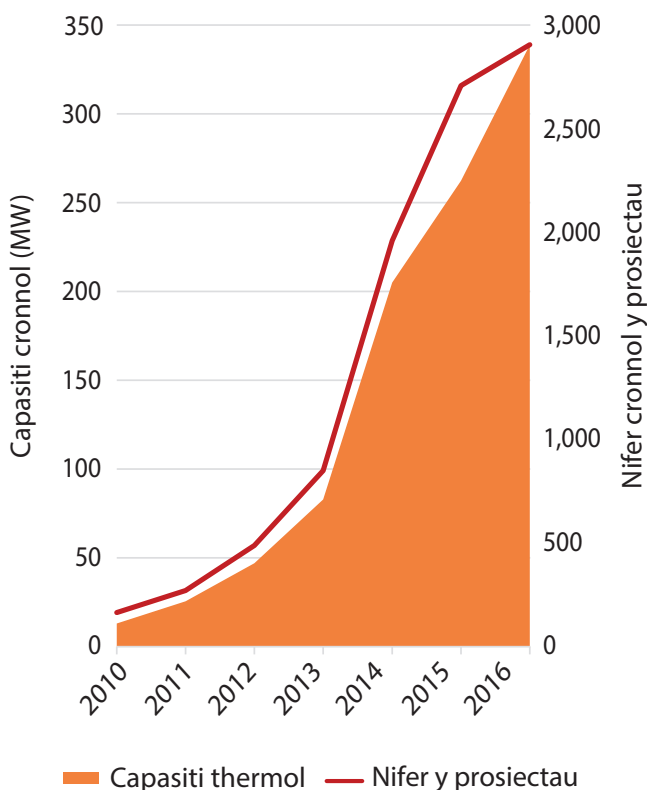
Dadansoddiad

Ers 2014 mae nifer y prosiectau biomas mawr (dros 1 MW) wedi dyblu i wyth, ac mae yna 17 o brosiectau newydd eraill sydd ychydig yn is na 1 MW. Gosodwyd y rhan fwyaf o'r rhain yn 2016. Mae gan dros chwarter yr holl brosiectau biomas yng Nghymru gapasiti o dros 100 kW, ac mae'r boeleri o'r maint yma yn cynrychioli dros dri chwarter y capasiti a osodwyd. Y prosiect mwyaf a osodwyd ers 2014 yw gwaith diwydiannol 20 MW yng Ngheredigion.

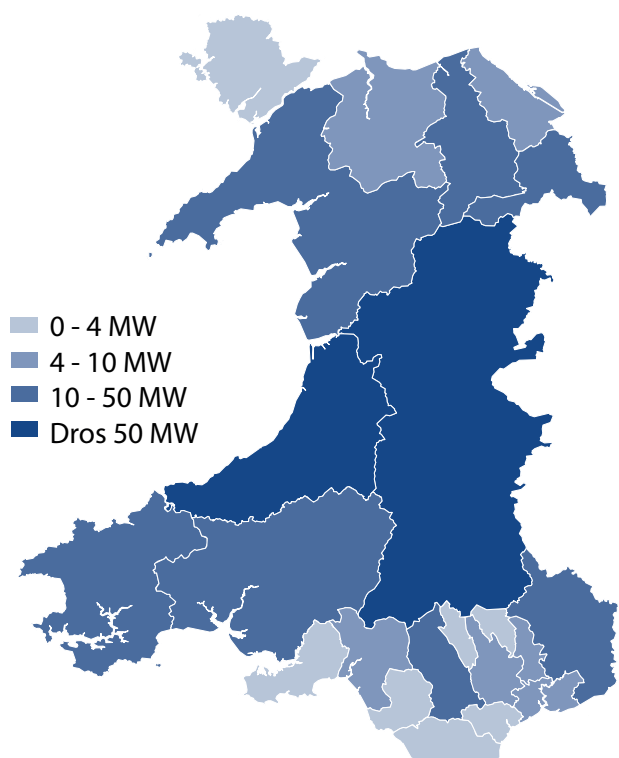
Mae'r defnydd graddfa fach (hyd at 20 kW) yn dal yn gyfyngedig, ac mae yna gyfanswm o tua 400 o osodiadau yng Nghymru. Comisiynwyd ychydig dan draean o'r rhain yn 2015. Ond arafodd y twf yn 2016 pan gomisiynwyd dim ond 27 o foeleri graddfa fach, a hynny fel ymateb i ostyngiadau RHI.

Mae'r defnydd ar ei uchaf mewn ardaloedd sydd â'r gyfran uchaf o adeiladau heb gyflenwad nwy. Gan Bowys mae'r nifer mwyaf o brosiectau a'r capasiti mwyaf a osodwyd, gyda 849 o brosiectau, a chyfanswm o 104 MW.

Y defnydd o wres biomas yn ôl amser



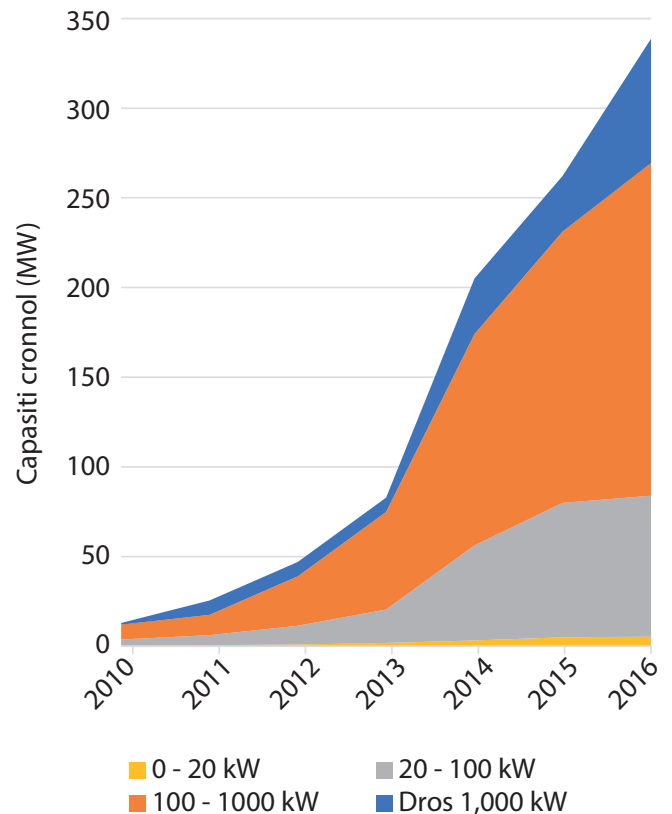
Dosbarthiad daearyddol biomas



Y Dyfodol

Mae datgarboneiddio gwres yn parhau i fod yn flaenoriaeth i lywodraeth Cymru a'r DU. Gall fod yna heriau cynaliadwyedd mewn perthynas â chanfod symiau mawr o fïomas, o ystyried bod arbedion carbon yn ddibynnol ar bellter cludo'r tanwydd. Ond, mae yna rôl hirdymor bosibl i brosiectau biomas ar raddfa fach neu wresogi ardal â thanwydd CHP ble mae porthiant cynaliadwy neu fïomas gwastraff ar gael yn lleol. Mae llywodraeth y DU yn ystyried bod biomas yn dechnoleg pontio cyn y daw oes trydaneiddio gwres, ac o ganlyniad i hynny mae'n parhau i gynnig cymorthdaliadau sy'n is na'r RHI, cyn belled y bodlonir meini prawf cynaliadwyedd. Ond mae toriadau i'r cymhorthdal sydd ar gael wedi arwain at ostyngiad arwyddocaol yn y cyfraddau defnydd, ac mae hynny'n effeithio ar brosiectau graddfa fach yn benodol.

Y defnydd o wres biomas yn ôl maint



Astudiaeth achos: Gwres ardal Portmeirion

Gosodwyd rhwydwaith gwres biomas ardal 1 MW ym mhentref Portmeirion, Gwynedd, ac fe'i cwblhawyd yn 2016.

Mae'r boeleri sglodion coed yn cyflenwi gwres i dai, gwestai a siopau yn ogystal â Chastell Deudraeth, a phwll nofio'r pentref. Roedd angen agor 3.5 km o ffosydd ar gyfer y rhwydwaith gwresogi ardal yn y pentref twristaidd poblogaidd.

Trydan biomas, CHP a gwastraff

Yng Nghymru mae yna 24 o brosiectau yn y categori trydan biomas, CHP a gwastraff, sydd â chyfanswm capasiti o 137 MWe a 91 MWth. Gosodwyd 14 o'r prosiectau yma ers 2014, ac roedd y rhan fwyaf ohonynt yn brosiectau biomas bach, yn ogystal â'r gwaith ynni o wastraff 30 MWe yng Nghaerdydd. Mae'r sector yma yn cynhyrchu tua 1,328 GWh.

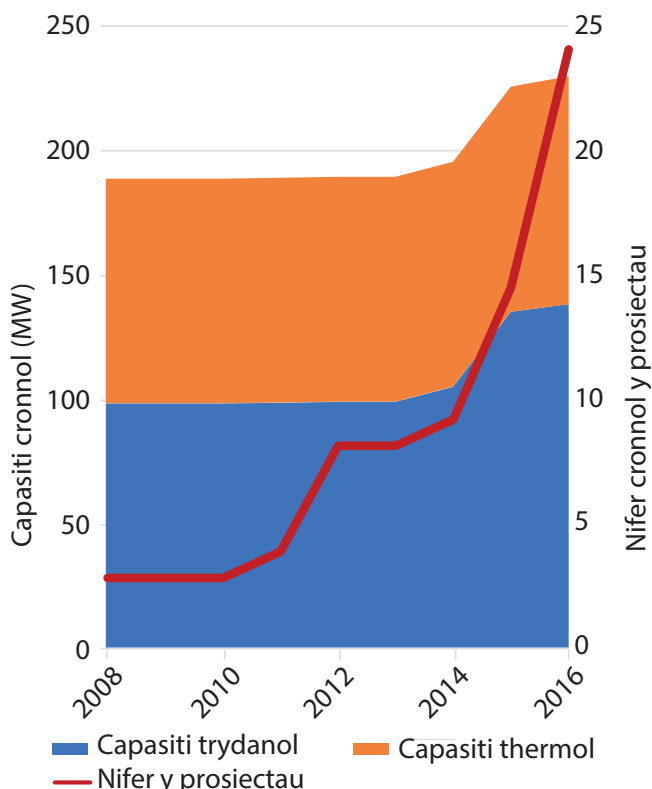
Mae technolegau yn y categori hwn yn cynnwys cynhyrchu trydan o fiomas, gweithfeydd CHP biomas, gweithfeydd nwyeddio biomas, cydlogsi biomas mewn gorsafoedd pŵer llosgi glo ac ynni o blanhigion gwastraff.

Dadansoddiad

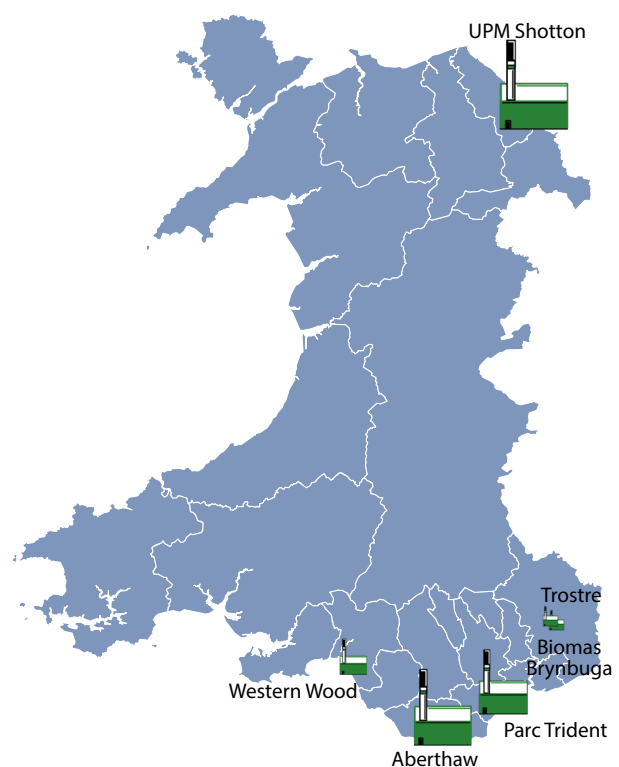
Mae yna 22 o weithfeydd CHP biomas, trydan biomas neu nwyeddio biomas. Mae'r rhain yn cynnwys y gwaith CHP 25 MWe, 90 MWth ym Melin Bapur Shotton, sy'n defnyddio ei wastraff ei hun wedi ei brosesu'n beledi er mwyn creu tanwydd i'r safle. Amcangyfrifir bod yna tua 55 MW o gapasiti yng ngorsaf bŵer Aberthaw a ddaw o fiomas a gydloggir.

Ar hyn o bryd mae yna un safle ynni o wastraff yng Nghymru. Gyda chapasiti allforio o 30 MWe mae cyfleuster Parc Trident Caerdydd wedi bod yn weithredol ers 2015 ac mae'n trin 350,000 tonnall o wastraff na ellir ei ailgylchu bob blwyddyn, sy'n golygu nad yw 95 y cant o wastraff gweddilliol De Cymru bellach yn mynd i dirlenwad.

Y defnydd o drydan biomas, CHP a gwastraff yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol trydan biomas, CHP a phrosiectau gwastraff



Daw dros hanner y gwastraff, 172,000 tonnall o bum cyngor sy'n rhan o bartneriaeth Prosiect Gwyrdd: Caerdydd, Casnewydd, Sir Fynwy, Bro Morgannwg a Chaerffili, a daw'r gweddill gan fusnesau.



Astudiaeth achos: Cyfleuster Adfer Ynni Caerdydd

Gyda chapasiti o 30MW, dyma'r cyfleuster adfer ynni mwyaf yng Nghymru, ac mae'n trin gwastraff gan awdurdodau lleol a chontractau busnes lleol. Mae'r cyfleuster yn delio â 350,000 tonnall o wastraff bob blwyddyn (a 75,000 tonnall o dan ganiatâd cynllunio newydd a roddwyd) na ellir ei ailgylchu'n ymarferol na'i gompostio. Mae'r safle yn trin 95 y cant o wastraff gweddilliol De Cymru fyddai fel arall yn mynd i dirlenwad.

Y Dyfodol

Mae'r cwestiynau ynghylch cynaliadwyedd canfod a defnyddio biomas er mwyn cynhyrchu trydan ar raddfa fawr yn parhau, a disgwylir y bydd cydlosgi biomas yn Aberthaw yn dod i ben yn 2017.

Gall CHP biomas ddarparu cynhyrchiant ynni effeithlon ar safle ble ceir digon o alw am wres. Mae twf yn debygol o barhau ar yr un raddfa oherwydd bod defnyddwyr diwydiannol yn sylweddoli ei fod yn gyfle i ddefnyddio eu gwastraff eu hunain fel ffynhonnell ynni, fel sy'n digwydd ar safle CHP Melin Bapur Shotton.

Mae yna ddadlau arwyddocaol ynghylch argaeledd adnoddau gwastraff yn y dyfodol ar gyfer cynhyrchu ynni yn y DU, yn arbennig o ystyried bod y gorgapasiti mewn gweithfeydd yn yr UE yn opsiwn allforio hyfyw. Er hynny, mae dau brosiect llosgi ar raddfa fawr arall yn cael eu cynllunio yng Nghymru. Mae Parc Adfer Wheelabrator yn cael ei adeiladu a bydd yn gyfleuster allforio 16.6 MWe yn Sir y Fflint. Mae cais cynllunio yn cael ei baratoi ar gyfer cyfleuster adfer ynni Chwarel Tal-y-bont ym Mhowys, sy'n brosiect 9 MWe arfaethedig.

Hyd yma ychydig o brosiectau triniaeth thermol uwch sydd wedi bod yn llwyddiannus yn y DU, gan fod problemau technolegol wedi arwain at fethiant ariannol. Ond, os bydd y dechnoleg yn cael ei datblygu, mae triniaeth thermol uwch yn cynnig potensial sylweddol i weithfeydd graddfa llai sy'n prosesu gwastraff masnachol neu sydd yn llenwi'r bylchau rhwng ardaloedd sy'n cael eu gwasanaethu gan weithfeydd graddfa fawr.

Mae safle trin gwastraff thermal uwch yn cael ei adeiladu yn Hirwaun, ger Aberdâr, fydd yn prosesu tua 10 y cant o'r gwastraff fydd yn cael ei greu yn Ne Ddwyrain Cymru. Y datblygwr, Enviroparks, oedd yr unig gwmni o Gymru i dderbyn cytundeb Contract Gwahaniaeth gan lywodraeth y DU ym Mawrth 2015; mae'r contract yn werth £150m. Cwblhawyd cam 1 y contract yn 2016 ac erbyn hyn mae cam 2 ar waith. Hefyd mae gan CoGen a Lockheed Martin gynlluniau i godi safle nwyeddio 15 MW yn ardal Caerdydd, a bwriedir ei adeiladu yn 2018.

Pympiau gwres

Mae gan Gymru tua 41 MWth o gapasiti pympiau gwres aer, tir a dŵr mewn 3,760 o osodiadau. Ar hyn o bryd maent yn darparu gwres sy'n cyfateb i anghenion tua 0.5 y cant o gartrefi Cymru.

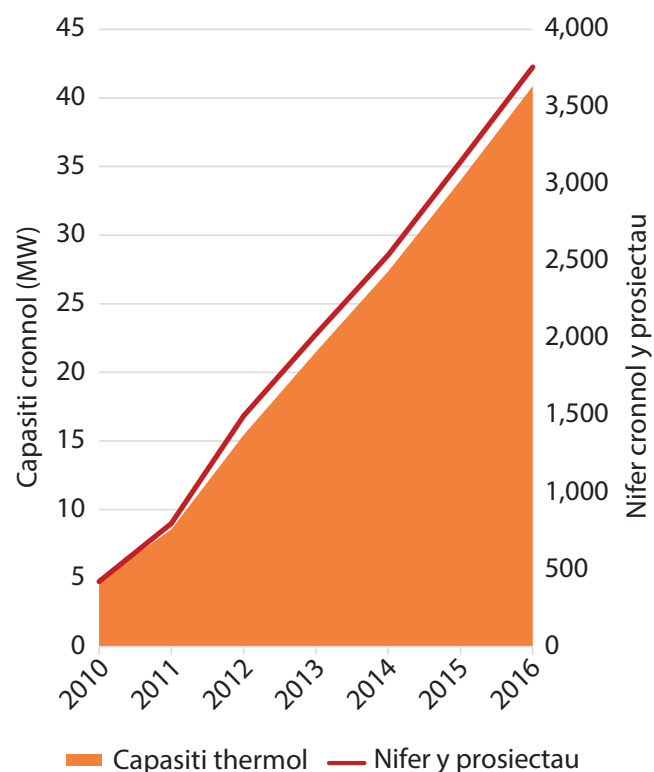
Dadansoddiad

Bu cynnydd cyson o rhwng 500 a 700 y flwyddyn mewn gosodiadau pympiau gwres ers 2010, ac mae eu maint ar gyfartaledd yn 10 kW.

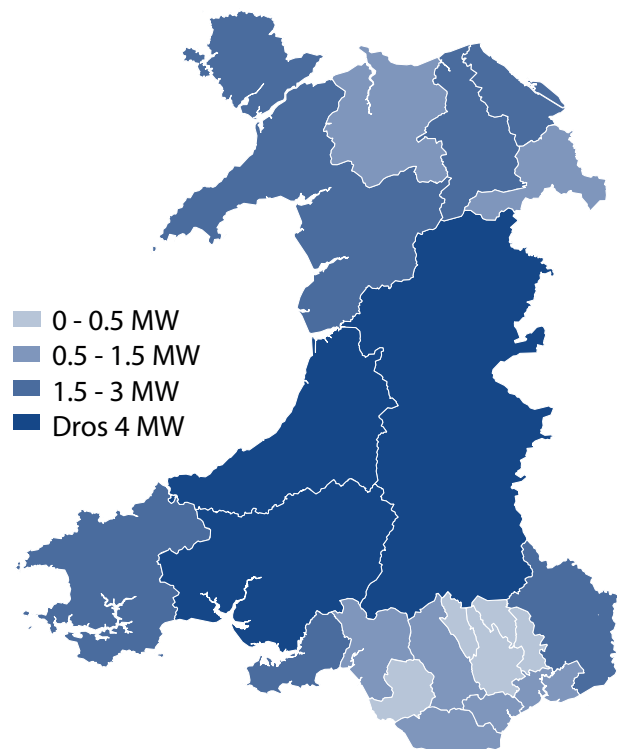
Mae 65 o'r gosodiadau yn bympiau gwres ffynhonnell aer ac mae'r gweddill yn ffynhonnell tir yn bennaf. Dim ond ychydig o brosiectau ffynhonnell dŵr sydd yng Nghymru. Mae 93 y cant o'r gosodiadau yn rhai graddfa fach (llai na 20kW) ac mae'r rhan helaethaf o'r rhain yn gwasanaethu eiddo domestig. Dim ond pum prosiect sy'n fwy na 100 kW. Y prosiect mwyaf a osodwyd ers 2014 yw pwmp gwres ffynhonnell tir 260 kW ar fferm yn Sir Ddinbych.

Amcangyfrifir bod 80 y cant o'r holl osodiadau pwmp gwres yn gysylltiedig ag eiddo sydd heb gyflenwad nwy. Felly mae'r defnydd ar ei uchaf mewn ardaloedd awdurdodau lleol sydd â'r ardaloedd mwyaf ble nad oes cyflenwad nwy. Ym Mhowys mae'r nifer mwyaf o osodiadau, gyda 625 o bympiau gwres yn darparu 6.2 MWth ac maent wedi eu gosod mewn 1.1 y cant o gartrefi. Gan Sir Gaerfyrddin a Cheredigion mae'r niferoedd uchaf wedyn, gyda 350 a 463 yn ôl eu trefn, sy'n darparu 4.4 a 4.2 MWth. Mae gan Sir Gaerfyrddin brosiectau pympiau gwres ar raddfa fawr, yn cynnwys pwmp gwres ffynhonnell ddŵr yng Ngardd Fotaneg Genedlaethol Cymru.

Y defnydd o bympiau gwres yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol pympiau gwres

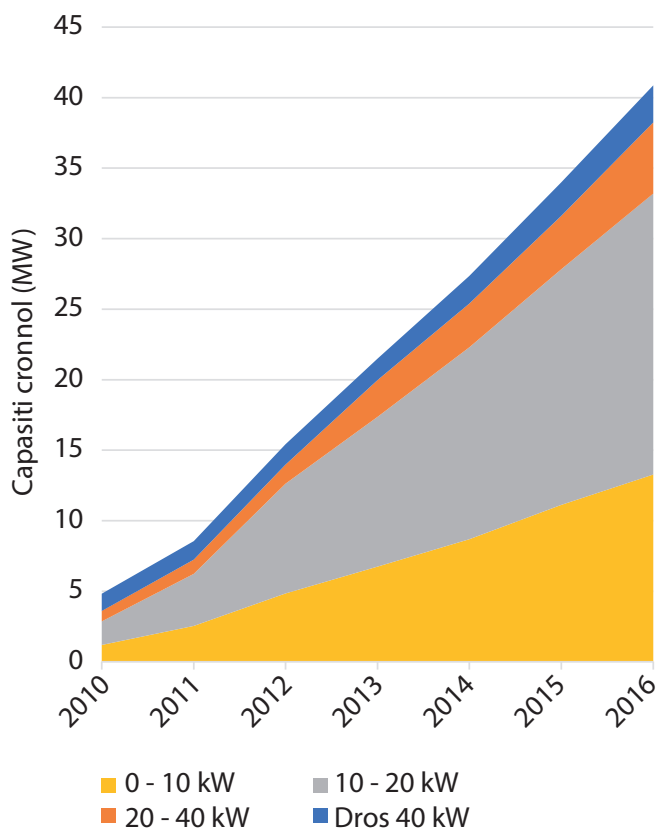


Y Dyfodol

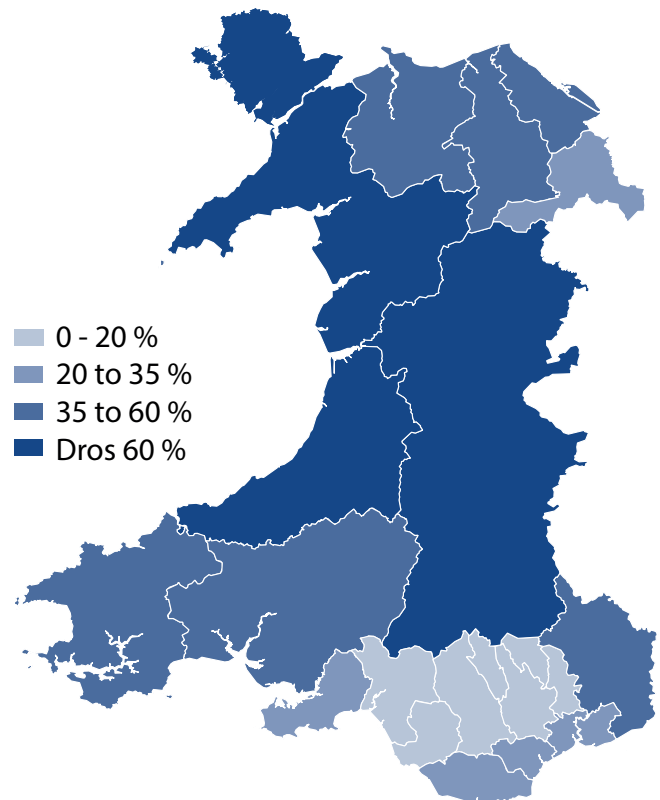
Gyda chyfran uchel o gartrefi heb gyflenwad nwy, mae gan Gymru botensial sylweddol ar gyfer defnyddio pŷmpiau gwres. Ond, gall y gwaith gosod mewn cartrefi presennol fod yn gostus, hyd yn oed mewn ardaloedd nad ydynt yn gysylltiedig â'r grid nwy, a gall amharu ar y bobl sy'n byw ynddynt. Hefyd, mae pŷmpiau gwres yn fwy effeithiol mewn cartrefi ynni effeithlon, a gallant fod yn anaddas ar gyfer tai sydd wedi eu hinswleiddio'n wael.

Dylai'r tariffau uwch ar gyfer yr RHI a weithredwyd ym Medi 2017 gynyddu'r defnydd, yn arbennig yn achos pŷmpiau gwres ffynhonnell aer, y cododd tariffau ar eu cyfer o 7.63 c/kWh i 10.18 c/kWh. Ond, mae'r newidiadau hefyd yn gorfodi cyfyngiadau ar y galw am wres sy'n cyfyngu ar daliadau RHI i gynlluniau mwy ac sydd felly'n debygol o effeithio ar brosiectau maint masnachol.

Y defnydd o bympiau gwres yn ôl maint



Aelwydydd heb gyflenwad nwy yng Nghymru



Ffynhonnell ddata: Amcangyfrifon heb gyflenwad nwy BEIS LSOA

Pŵer hydro

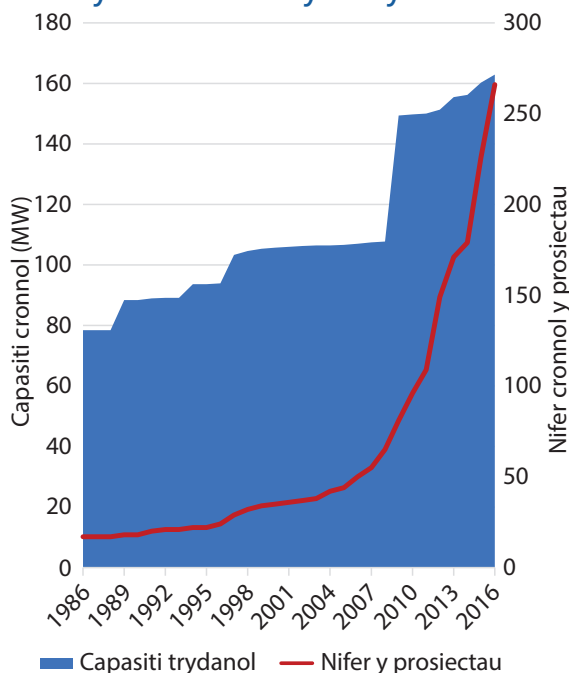
Mae yna 163 MW o bŵer hydro wedi ei osod yng Nghymru mewn 275 o brosiectau. Mae pŵer hydro yn cynhyrchu 300 GWh bob blwyddyn ac mae'n cynrychioli 4 y cant o'r holl drydan adnewyddadwy a gynhyrchir yng Nghymru.

Dadansoddiad

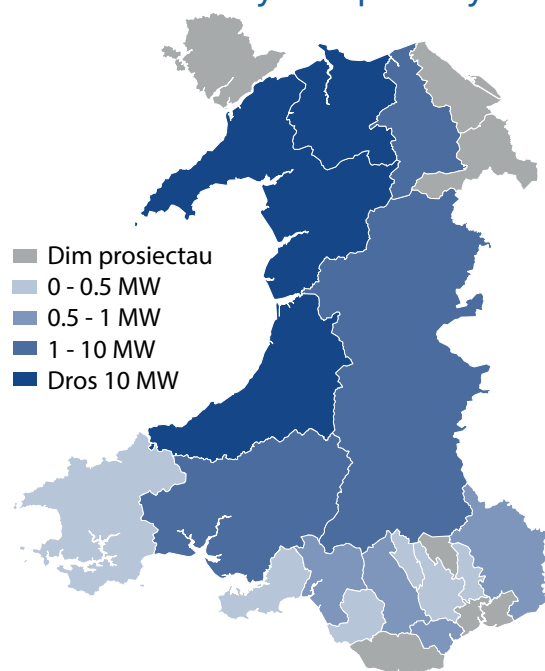
Gosodwyd bron i hanner yr holl gapasiti pŵer hydro yng Nghymru cyn y 1970au. O'r capasiti a ychwanegwyd ers 2000, comisiynwyd Gorsaf Bŵer 41 MW Rheidol yn 2009, ac mae'r 23 MW arall wedi cael ei osod drwy nifer o brosiectau bach sy'n llai na 1 MW.

Mae nifer y prosiectau newydd a osodwyd wedi gostwng oherwydd y torri ar gymorthdaliadau FIT yn 2015/16. Yn 2015 comisiynwyd 41 o brosiectau pŵer hydro newydd o dan 100 kW, a 35 yn 2016.

Y defnydd o bŵer hydro yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol pŵer hydro



Y Dyfodol

Mae pŵer hydro yn dechnoleg adnewyddadwy sydd wedi hen ennill ei blwyf, ac sy'n darparu ffynhonnell ynni ddibynadwy. Mae yna nifer o safleoedd posibl yng Nghymru, yn arbennig yng Ngogledd Cymru. Yn aml, mae'r rhai sydd wedi eu datblygu eisoes yn ddatblygiadau sydd wedi eu harwain gan y gymuned neu dirfeddianwyr, pan fo amodau safle da wedi eu halinio â pherchennog sy'n awyddus a sydd â'r cyllid angenrheidiol.

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru, sy'n gyfrifol am reoli dŵr yng Nghymru, wedi gweld gostyngiad sylweddol mewn ceisiadau am drwyddedau tynnu dŵr.

Gweler tudalen 35 i gael gwybodaeth am storio pŵer hydro pwmpiedig yng Nghymru.

Nwy tirlenwad

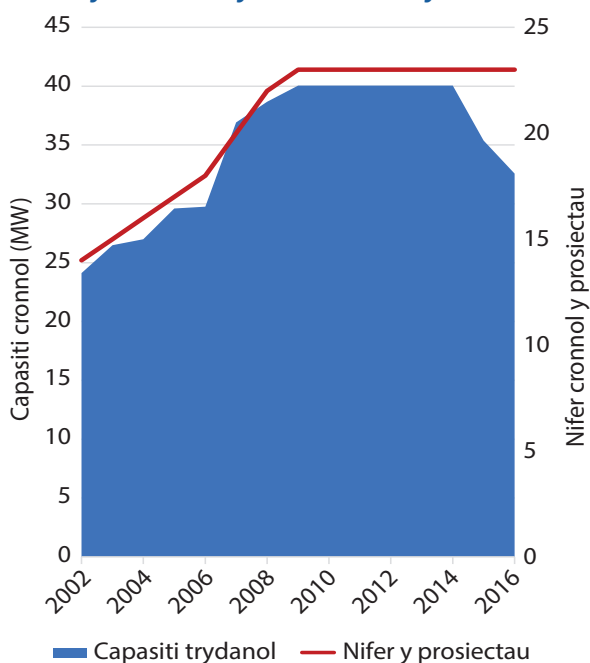
Mae yna 32.6 MW o gapasiti o 23 prosiect nwy tirlenwad yng Nghymru, sy'n cynhyrchu trydan ar gyfer bron i 40,000 o aelwydydd yng Nghymru. Mae'r capasiti hwn wedi gostwng o begwn o tua 40 MW yn 2014, oherwydd bod gwastraff yn cael ei gludo yn hytrach i safleoedd rheoli gwastraff eraill, ac mae'r gwastraff presennol yn colli ei nwy. Nid yw nifer y prosiectau wedi newid ers 2009.

Dadansoddiad

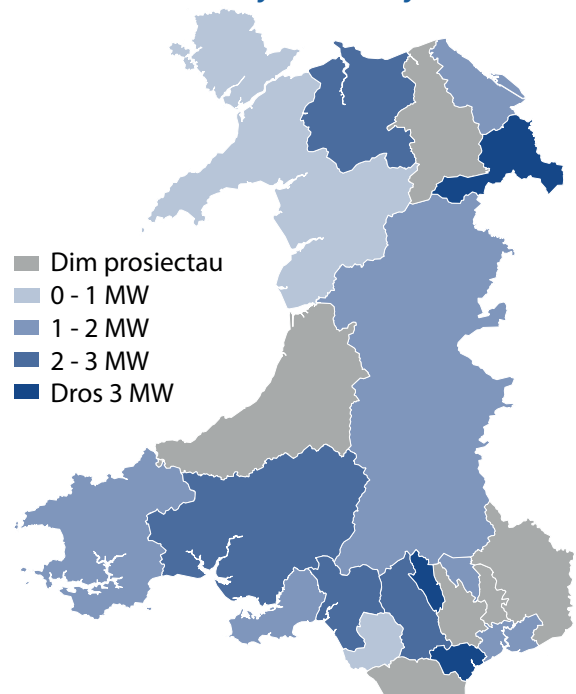
Tyfodd allbwn nwy tirlenwad yn gyson rhwng 1994 a 2009 wrth i safleoedd tirlenwi greu gwerth drwy gynhyrchu trydan o'r nwy a gynhyrchwyd gan y gwastraff. Mae dal nwy tirlenwi yn parhau i fod yn ddull defnyddiol o atal methan, nwy tŷ gwydr sy'n llawer cryfach na charbon deuocsid, rhag cyrraedd yr atmosffer.

Mae'r prosiectau nwy tirlenwi wedi eu dosbarthu yn eithaf cytbwys ar draws Cymru, gydag un neu ddau o brosiectau yn y rhan fwyaf o'r ardaloedd. Dim ond yn Wrecsam mae yna dri phrosiect. Mae maint y prosiectau yn fach ac maent yn amrywio o tua 200 kW hyd at tua 3 MW. Gan Ferthyr Tydfil ar hyn o bryd mae'r capasiti mwyaf gyda dros 6 MW o'i ddau safle.

Y defnydd o nwy tirlenwad yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol nwy tirlenwad



Y Dyfodol

Bydd nwy tirlenwi yn chwarae llai o rôl o ran cynhyrchu ynni wrth i safleoedd tirlenwi gau, ac wrth i wastraff gael ei ddefnyddio'n gynyddol ar gyfer adfer deunyddiau ac ynni mewn gweithfeydd gwastraff. Ond, yn y dyfodol agos, bydd nwy yn parhau i gael ei gynhyrchu o'r gwastraff sy'n bodoli a bydd generaduron yn cael eu symud o gwmpas mewn safleoedd fydd yn arwain at amrywiadau mewn cynhyrchiant o un flwyddyn i'r llall.

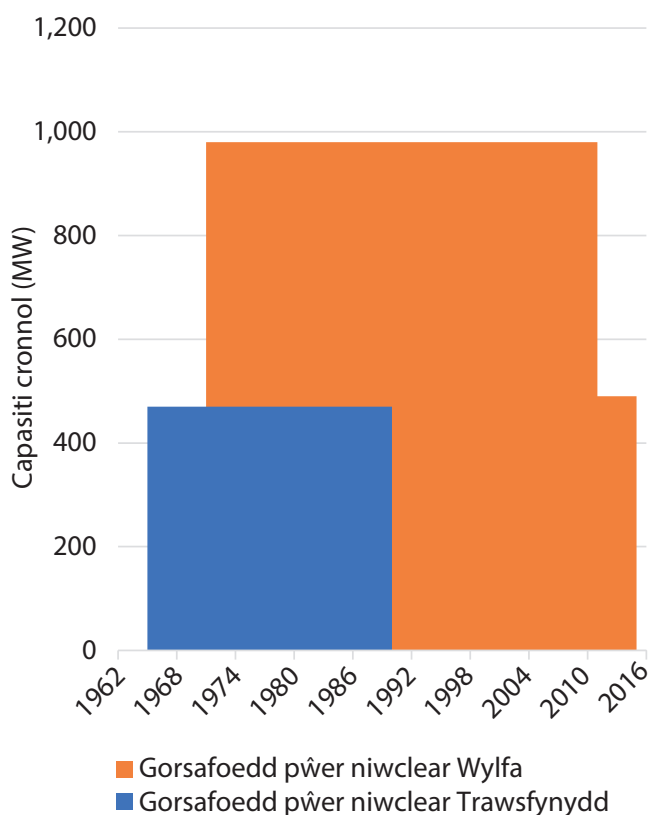
Ar hyn o bryd nid yw Cymru yn cynhyrchu dim ynni niwclear. Daeth cynhyrchu i ben yng ngorsaf bŵer niwclear Wylfa ar Ynys Môn, yr adweithydd gweithredol olaf, yn 2015 ar ôl 50 mlynedd o gynhyrchu.

Dadansoddiad

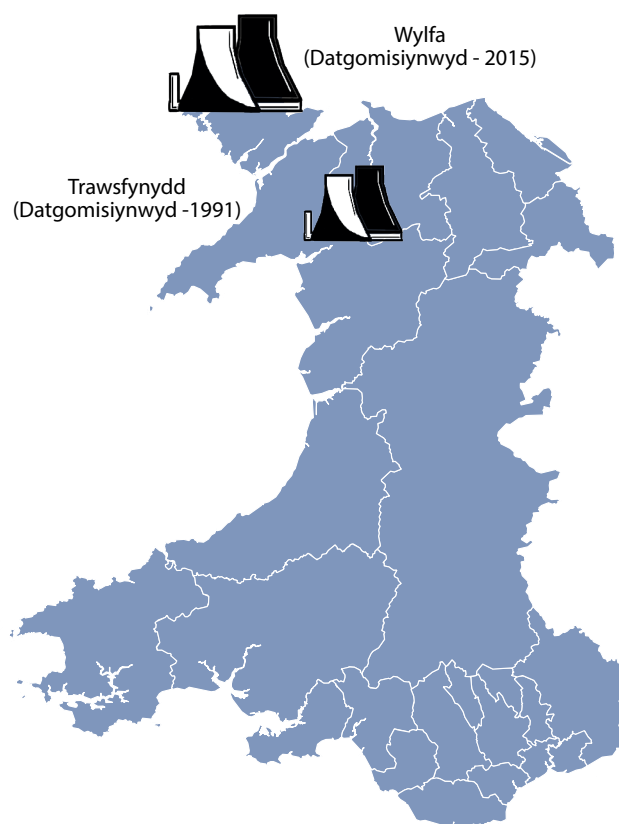
Mae'r cynlluniau ar gyfer gorsaf niwclear newydd yn Wylfa gan Horizon Nuclear y mynd yn eu blaenau a disgwylir y bydd cais am Orchymyn Caniatâd Datblygu yn cael ei gyflwyno erbyn diwedd 2017.

Mae Horizon yn gobeithio dechrau cynhyrchu pŵer ar y safle adweithydd dwbl 2.7 GW erbyn 2025. Ond mae'r prosiect yn dibynnu ar gytuno ar bris am y trydan a gynhyrchir gyda llywodraeth y DU. Mae yna bwysau i gytuno ar bris sy'n llawer is na'r £92.50 am bob MWh a delir i Hinkley Point C. Bydd mwy o bwysau wedi cael ei roi o ganlyniad i'r cytundebau Contractau Gwahaniaeth 2017 a roddwyd i wynt ar y môr mewn ocsiwn am bris o £57.50 am bob MWh.

Y defnydd o niwclear yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol niwclear



Gwynt ar y môr

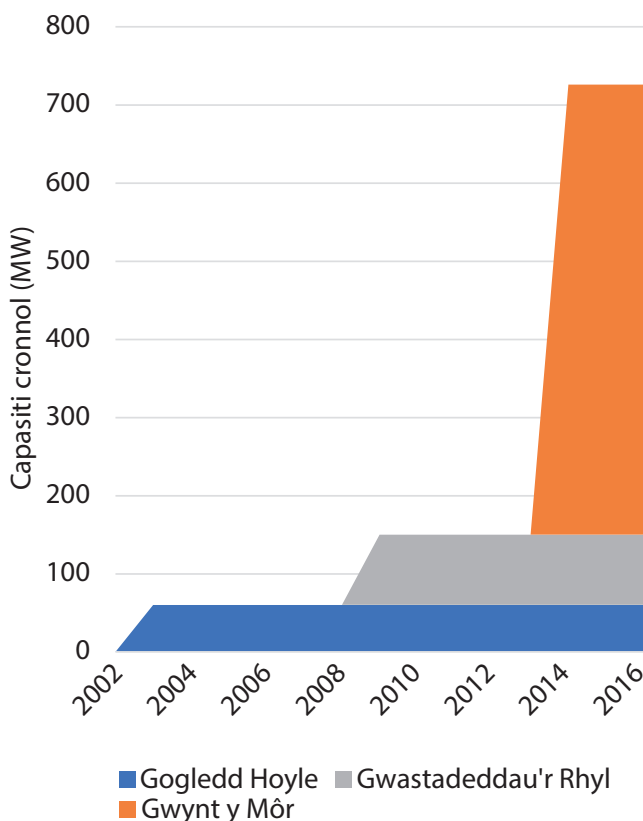
Mae gan Gymru 726 MW o wynt ar y môr wedi'i osod o dri phrosiect, gan gynhyrchu 34 y cant o'r holl drydan adnewyddadwy yng Nghymru. Datblygwyd dau o'r prosiectau hyn o dan y rownd brydlesu gyntaf o Stad y Goron, a'r trydydd, Gwynt y Môr, o dan Rownd 2.

Dadansoddiad

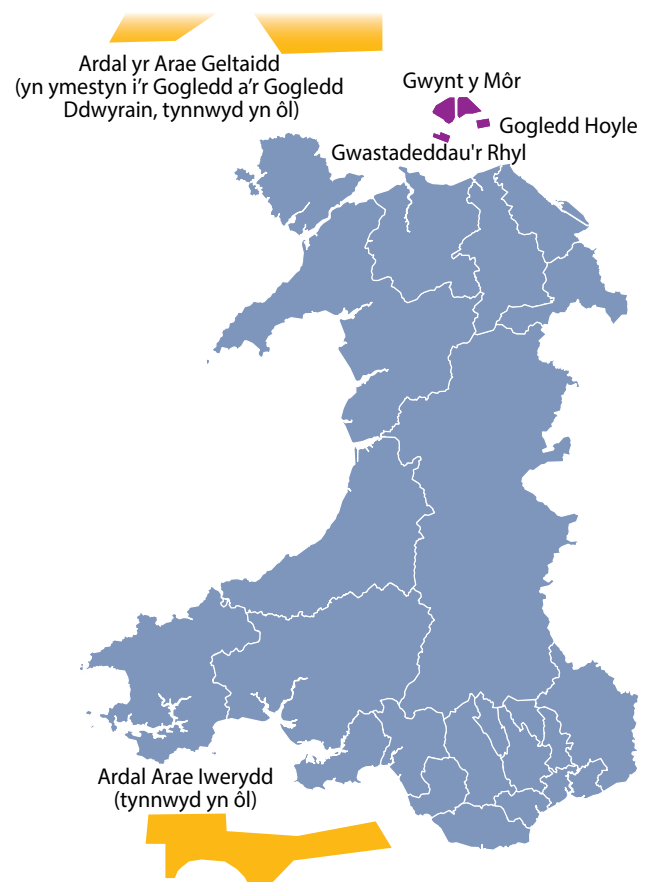
Comisiynwyd Gwynt y Môr, y fferm wynt ddiweddaraf i gael ei gosod, yn 2015, gan ychwanegu cymaint â 576 MW at y 150 MW presennol. Mae'r tri phrosiect wedi eu lleoli oddi ar arfordir Gogledd Cymru ym Mae Lerpwl. Bu i Gymru fabwysiadu gwynt ar y môr yn gynnar; Gogledd Hoyle oedd yr ail brosiect gwynt ar y môr i gael ei gomisiynu yn y DU, yn ôl yn 2003. Gwynt y Môr o hyd yw'r ail fferm wynt ar y môr fwyaf yn y DU.

Ond mae nifer y prosiectau newydd ar y môr arfaethedig wedi lleihau o ganlyniad i ganslo prosiect Arae'r Iwerydd ym Môr Hafren, a'r Arae Geltaidd ym Môr Iwerddon.

Y defnydd o wynt ar y môr yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol gwynt ar y môr



Y Dyfodol

Mae cost gwynt ar y môr wedi gostwng yn ystod y blynyddoedd diweddar. Yr enghraifft fwyaf diweddar o hynny oedd yn yr ocsiwn Contractau Gwahaniaeth a gyhoeddwyd ym mis Medi 2017, pan lwyddodd tri phrosiect i gytuno ar bris oedd yn 50 y cant yn is na'r rhai a gynigwyd yn y rownd ocsiynau gyntaf (2015). Y prisiau a gytunwyd ar gyfer y prosiectau yma oedd £57.50/MWh (i'w gyflawni yn 2022/23) a £74.74/MWh (i'w gyflawni yn 2021/22). O ystyried y gost gymharol isel a'r gallu i adeiladu a chynhyrchu ar raddfa fawr, mae'n debygol y bydd gwynt ar y môr yn cael lle amlwg yn strategaeth ynni'r DU ar gyfer y dyfodol, fydd yn arwain at ddatblygu prosiectau gwynt ar y môr unwaith eto. Wrth i hynny ddigwydd, mae gan Gymru'r cyfle i ymestyn ei phortffolio gwynt ar y môr. Bydd datblygu prosiectau newydd ar yr arfordir gorllewinol yn arwain at fuddion ychwanegol i'r system ynni, gan helpu i gydbwyso cynhyrchiant gwynt ar draws y DU.

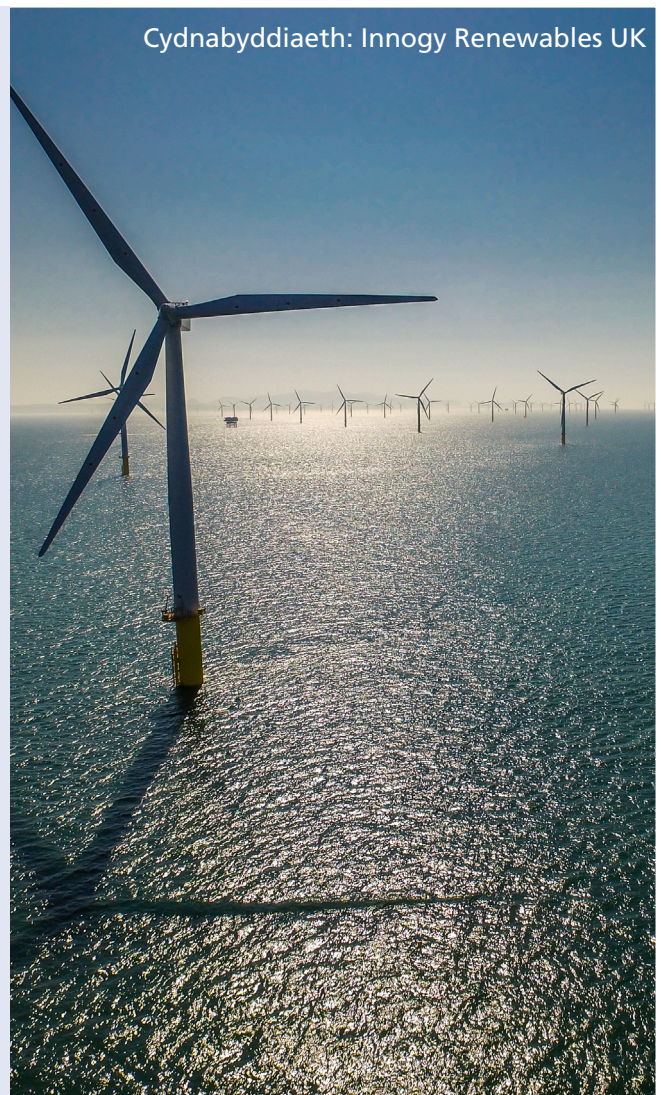
Astudiaeth achos: Gwynt y Môr

Gwynt y Môr yw'r ail fferm wynt ar y môr fwyaf yn y byd. Yn ystod y gwaith o adeiladu Gwynt y Môr, gwariwyd £660 miliwn ar gwmnïau o'r DU, a gwariwyd dros £90 miliwn yng Nghymru. Crëwyd tua 700 o swyddi yng Nghymru yn ystod y cyfnod adeiladu o ddwy flynedd, a chrëwyd 100 o swyddi peiriannu sgiliedig, hirdymor ar gyfer gweithredu a chynnal a chadw Gwynt y Môr. Mae'r tîm wedi eu lleoli ym Mhorthladd Mostyn.

Mae Gwynt y Môr hefyd yn darparu cronfa fuddsoddi gymunedol flynyddol o £768,000 - sydd yn werth £19 miliwn yn ystod oes y prosiect. Diolch i Gronfa Gymunedol Gwynt y Môr, sicrhawyd £195,598 o arian cyfatebol.

Mae gan y fferm wynt hon y potensial i gynhyrchu digon o ynni adnewyddadwy i bweru anghenion blynyddol cyfatebol tua 400,000 o dai maint cyfartalog y DU.

Cydnabyddiaeth: Innogy Renewables UK



Gwynt ar y tir

Mae'r defnydd o wynt ar y tir wedi tyfu'n arwyddocaol yng Nghymru yn ystod y blynyddoedd diweddar. Erbyn diwedd 2016, roedd gan Gymru 920 MW o gapasiti gwynt ar y tir, oedd yn gallu cynhyrchu dros 2.3 TWh a phweru'r hyn sy'n cyfateb i 39 y cant o gartrefi Cymru.

Bu i ychydig o brosiectau mawr gyfrannu at y cynnydd arwyddocaol o bron i 300 MW yn 2016, ac yn bennaf yn eu plith roedd fferm wynt 228 MW Pen y Cymoedd, y fferm wynt fwyaf yng Nghymru a Lloegr. Y cynnydd mewn capasiti yn 2015 oedd 30 MW.

A Dadansoddiad

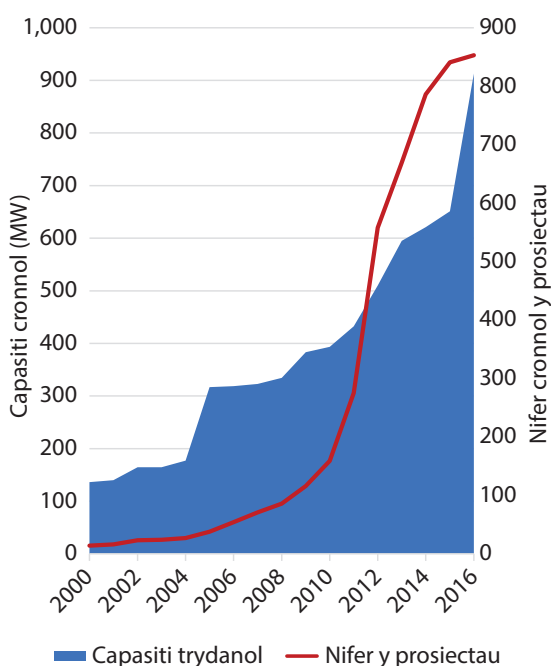
Yn 2015, comisiynwyd fferm wynt 22.5 MW Mynydd Bwllfa yn ogystal â 57 o brosiectau bach, gydag un yn unig ohonynt dros 500 kW. Yn 2016 ychwanegwyd fferm 24.6 MW Tirgwynt ym Mhowys ar Fferm Wynt Pen y Cymoedd, yn ogystal â deg prosiect tebyg.

Mae'r gostyngiad yng nghyfradd gosod prosiectau graddfa fach yn bennaf wedi digwydd o ganlyniad i doriadau i'r FIT, a datblygwyd dim ond pedwar prosiect o dan 500 kW yn 2016, o'i gymharu â 262 yn 2012.

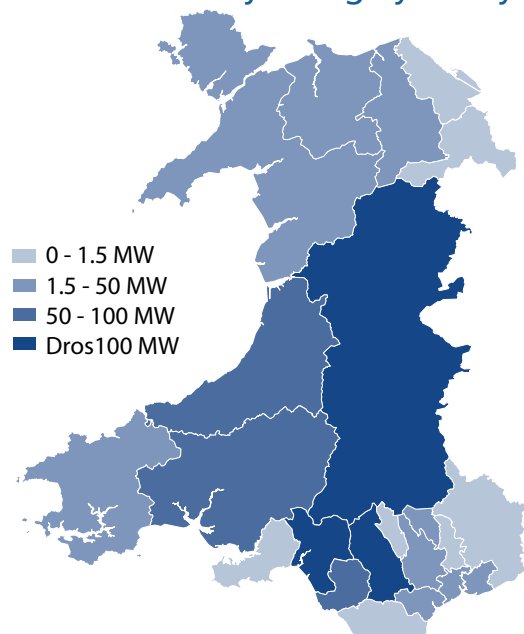
Ar ddiwedd 2016, gan Bowys oedd y nifer fwyaf o brosiectau gwynt ar y tir yng Nghymru, gyda 164. Gyda'r ail gyfanswm capasiti uchaf, sydd bron yn 151 MW, mae tyrbinau gwynt Powys yn cynhyrchu 355 GWh, sy'n ddigon i bweru'r hyn sy'n cyfateb i 87,000 o gartrefi bob blwyddyn.

Mae gan awdurdodau lleol Castell Nedd Port Talbot a Rhondda Cynon Taf 10 a 9 prosiect yn ôl eu trefn, ond yn 2016, o ganlyniad i rannu prosiect Pen y Cymoedd, maent wedi codi i fod â'r capasiti mwyaf o wynt ar y tir, a'r trydydd mwyaf, gyda 2014 MW a 169 MW yn ôl eu trefn.

Y defnydd o wynt ar y tir yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol gwynt ar y tir



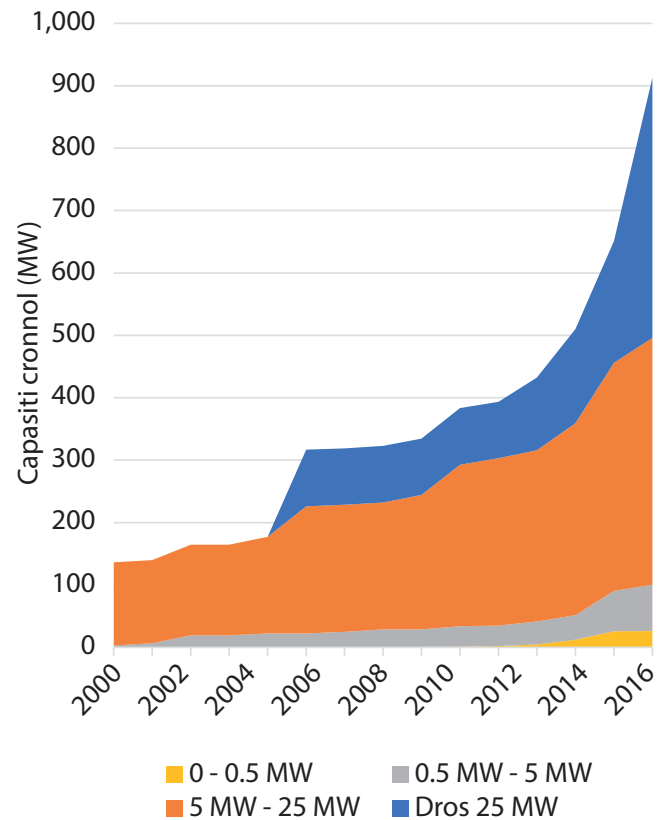
Y Dyfodol

Oherwydd bod y Rhwymedigaeth Ynni Adnewyddadwy wedi dod i ben ar gyfer prosiectau mawr newydd gwynt ar y tir o fis Mai 2016, mae'r prosiectau sydd yn cael eu hadeiladu ar hyn o bryd yn ffermydd gwynt mawr sy'n gymwys am gyfnodau gras cymhorthdal megis fferm 33 MW Garreg Lwyd ym Mhowys a gomisiynwyd yn 2017, neu gynlluniau sydd ag egni a ddefnyddir ar neu'n agos i'r safle gan ddefnyddio gwifrau preifat.

Yng Nghymru mae polisi cynllunio TAN 8 yn parhau i annog datblygiadau mawr mewn Ardaloedd Chwilio Strategol (SSA). Dechreuwyd adeiladu fferm wynt 57 MW Gorllewin Brechfa yn SSA G a fferm wynt 48 MW Mynydd y Gwair yn SSA E yn 2017. Ond gall mwy o dwf capasiti fod yn gyfyngedig o ganlyniad i bwysau ar y rhwydwaith dosbarthu y tu mewn a thu allan i'r SSA.

Mae costau gwynt ar y tir wedi gostwng yn sylweddol yn fyd-eang yn ystod y blynyddoedd diweddar, ac mae'n debyg y bydd y duedd honno yn parhau. Mae costau is yn golygu bod prosiectau gwynt ar y tir ar raddfa fawr ar y safleoedd gorau yn debygol o fod yn hyfyw heb gymhorthdal yn y dyfodol agos. Oherwydd bod y system gynllunio yn Lloegr yn anobeithiol ar hyn o bryd ar gyfer y rhan fwyaf o brosiectau gwynt ar y tir, mae datblygwyr yn chwilio am safleoedd yng Nghymru a'r Alban. Mae hynny'n creu cyfle sylweddol i Gymru ddenu datblygiadau gwynt ar y tir, ac mae nod Llywodraeth Cymru i sicrhau y bydd datblygiadau newydd mewn cydberchnogaeth yn adlewyrchu'r awydd i sicrhau bod cymunedau yn elwa'n sylweddol o'r datblygiadau hynny.

Y defnydd o wynt ar y tir yn ôl maint



Astudiaeth achos: Pen y Cymoedd

Y datblygiad 76 tyrbîn 228 MW yma yn Rhondda Cynon Taf a Chastell Nedd Port Talbot yw'r fferm wynt fwyaf yng Nghymru a Lloegr.

Comisiynwyd y fferm wynt ym mis hydref 2016, ac mae'n pweru'r hyn sy'n cyfateb i 188,000 o gartrefi, sy'n cyfateb i tua 15 y cant o gartrefi Cymru.

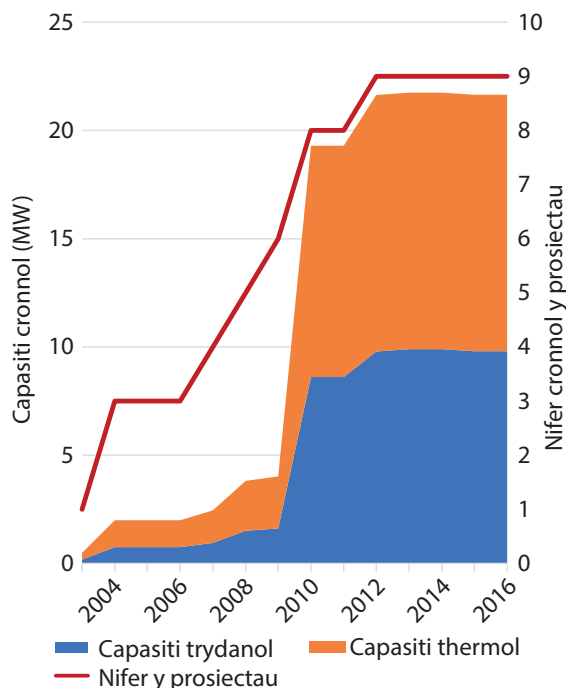
Nwy carthffosiaeth

Mae yna naw gosodiad nwy carthffosiaeth yng Nghymru, a'r naw yn darparu gwres a thrydan gyda chyfanswm o 12 MWth a 10 MWe yn pweru'r hyn sy'n cyfateb i 2 y cant o gartrefi Cymru. Y prosiect nwy carthffosiaeth diweddaraf i gael ei gomisiynu yng Nghymru oedd yr un yn Five Fords yn Wrecsam yn 2012. Bu i'r safle ychwanegu'r capasiti i gynhyrchu biomethan i'w fwydo i'r grid nwy yn 2015.

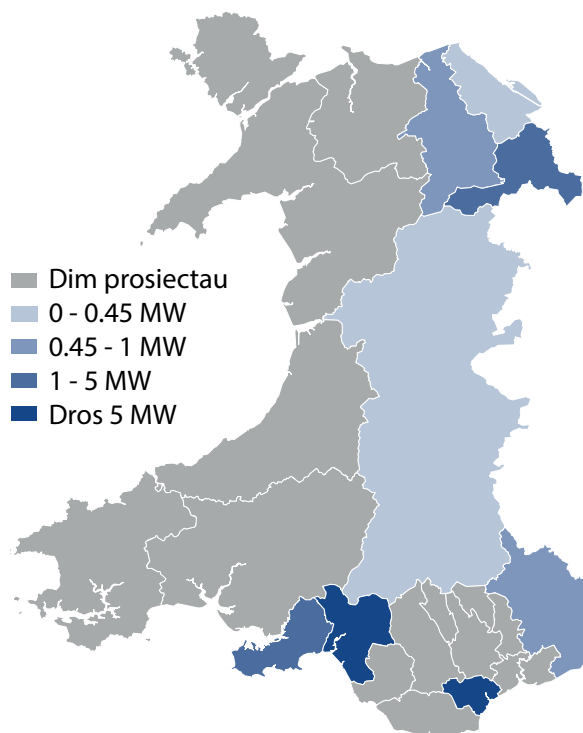
Dadansoddiad

Dim ond wyth o gyfanswm o 22 awdurdod lleol sy'n gartref i weithfeydd nwy carthffosiaeth, a phenderfynir ar eu lleoliad gan strategaeth ynni'r cwmnïau dŵr ac argaeledd gweithfeydd prosesu carthffosiaeth digon mawr. O blith y naw prosiect nwy carthffosiaeth, mae dau yn darparu 70 y cant o'r capasiti, a chomisiynwyd y ddau yn 2010. Y mwyaf yw safle treulio uwch 8 MW Dwyrain Caerdydd. Mae gan safle treulio uwch Afan yng Nghastell Nedd Port Talbot gyfanswm capasiti gosodedig o 6 MW.

Y defnydd o nwy carthffosiaeth yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol nwy carthffosiaeth



Y Dyfodol

Mae'r capasiti cynhyrchu ynni o nwy carthffosiaeth yn eithaf cyfyngedig yng Nghymru. Yn y dyfodol, os bydd blaenoriaethau buddsoddi cwmnïau dŵr yn rhoi mwy o bwyslais ar ddatgarboneiddio a thorri costau ynni, mae yna botensial ar gyfer twf capasiti yn gyffredinol ac ar gyfer defnyddio technolegau adfer ynni mwy effeithlon. Yn ystod y blynyddoedd diweddar, datblygwyd technoleg newydd sy'n galluogi i weithfeydd carthffosiaeth gynhyrchu biomethan i'w fwydo i'r grid nwy, er enghraifft ar safle Five Fords Dŵr Cymru.

PV Solar

Mae gan Gymru 850 MW o gapasiti PV o gyfanswm o 54,575 o osodiadau. Ychwanegwyd dros 440 MW, tua hanner cyfanswm y capasiti, yn ystod y ddwy flynedd ddiwethaf. Mae PV solar yn cynhyrchu 737 GWh ar gyfartaledd bob blwyddyn, gan ddarparu digon o drydan i bweru'r hyn sy'n cyfateb i 14 y cant o gartrefi Cymru.

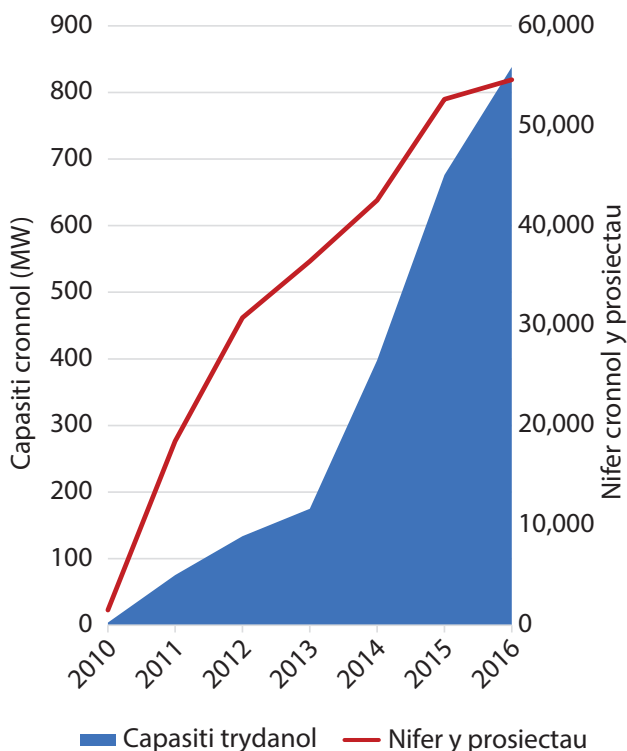
Dadansoddiad

Mae'r rhan fwyaf o brosiectau PV Cymru yn rhai PV solar bach pen tŷ, sy'n 97 y cant o'r holl osodiadau PV solar. O ganlyniad i ostyngiadau i'r FIT mae niferoedd y prosiectau PV solar newydd wedi gostwng yn sylweddol o dros 10,000 o brosiectau newydd yn 2015, gyda chyfanswm o 278 MW, i lai na 2,000 yn 2016, gyda chyfanswm o 162 MW.

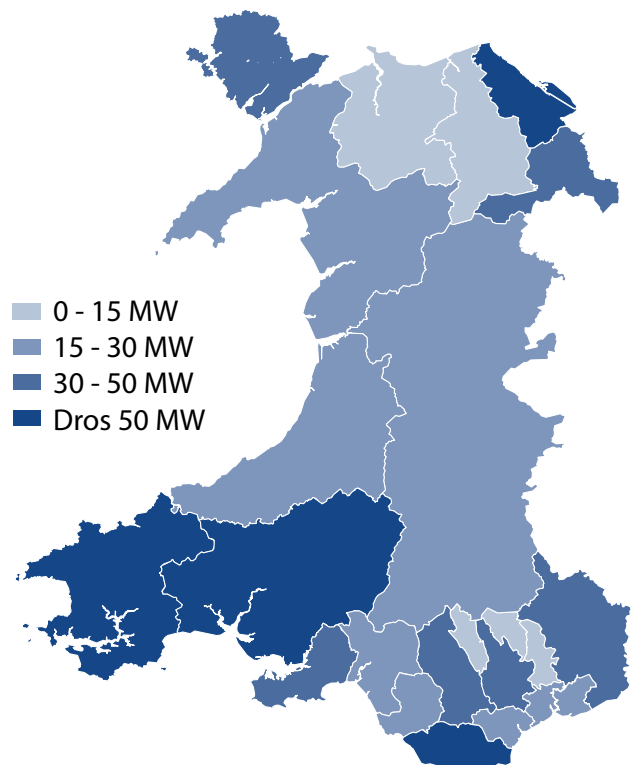
Yn ystod yr un cyfnod, mae maint cyfartalog gosodiad wedi dyblu yn ei faint, o ganlyniad i symud tuag at barciau PV solar ar raddfa fawr. Erbyn hyn mae gan Gymru ddau brosiect PV solar sy'n fwy na 25 MW: parc 36 MW yn Sir Benfro a pharc solar 72 MW Shotwick yn Sir y Fflint, y mwyaf yn y DU, a gomisiynwyd yn 2016.

Yr ardal awdurdod lleol sydd â'r capasiti mwyaf o PV solar yw Sir Benfro, gyda 183 MW o 3,509 o osodiadau, ac yna Sir Gaerfyrddin gyda 100 MW o 4,156 o brosiectau. Yn Wrecsam mae'r nifer uchaf o osodiadau PV solar, sef 4,517, yn bennaf o ganlyniad i raglen o 3,000 o osodiadau ar dai cymdeithasol yn 2012.

Y defnydd o PV solar yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol PV solar



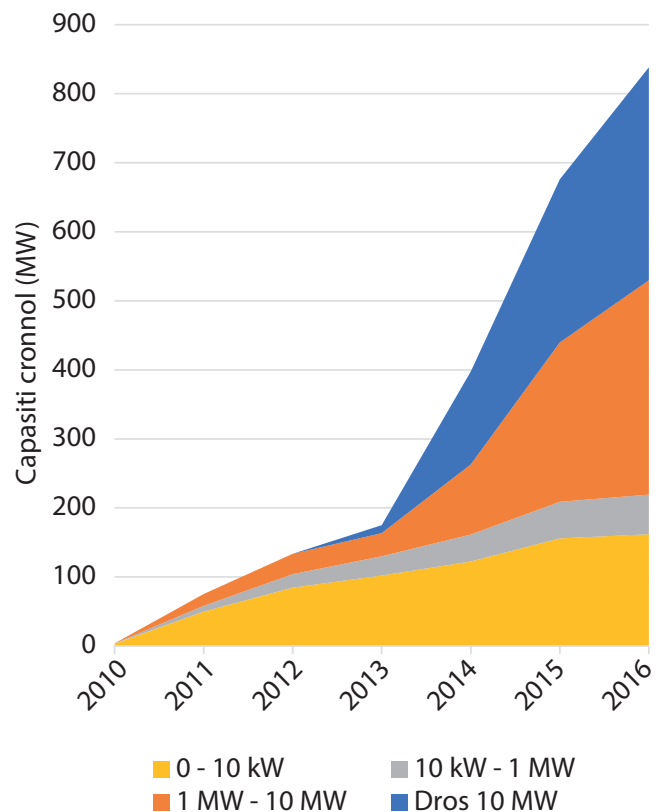
Y Dyfodol

Mae arfordir Cymru wedi bod yn lle cynyddol ddeniadol ar gyfer defnyddio PV solar, diolch i'r lefelau uchel o arbelydru, argaeledd cysylltiadau rhwydwaith ac amgylcheddau cynllunio cadarnhaol. Yn wahanol i wynt ar y tir, mae cyfyngiadau cynllunio wedi effeithio llai ar PV solar, gydag amseroedd arwain cynllunio nodweddiadol o chwe mis a chyfraddau llwyddiant cymharol uchel (tua 84 y cant).

Fel mae'r niferoedd yng Nghymru yn ei adlewyrchu, ers dechrau 2015 effeithiwyd ar ddiwydiant PV y DU gan ostyngiad sylweddol i'r FIT ar gyfer y systemau bach pen tŷ, a diddymu'r Rhwymedigaeth Ynni Adnewyddadwy ar gyfer ffermydd solar mwy ar y tir.

Ond mae costau PV solar yn gostwng ac mae prisiau is eisoes yn golygu bod solar pen tŷ â chymhorthdal isel yn ddeniadol, sy'n golygu y gall aelwydydd neu fusnesau wneud y mwyaf o hunan ddefnydd. Yn achos prosiectau graddfa fawr ar y tir, mae datblygu heb gymhorthdal yn dod yn realiti, ac adeiladwyd y cynllun cyntaf heb gymhorthdal yn Lloegr yn 2017.

Y defnydd o PV solar yn ôl maint



Astudiaeth achos: Parc Solar Shotwick

Parc Solar Shotwick yw'r parc solar mwyaf yn y DU, ac mae'n cynhyrchu 72.2 MW. Mae ganddo wifren breifat sy'n ei gysylltu'n uniongyrchol â Melin Bapur Shotton, sy'n gwrthbwysio tua thraean o'i hanghenion trydan blyneddol ac yn arbed 22,500 tonnelli o garbon bob blwyddyn. Mae ganddo hefyd gapasiti i allforio 50 MW i'r grid. Datblygwyd y safle gan British Solar Renewables, We-Link Energy a Compton Group ac erbyn hyn mae Foresight Group yn berchen arno.

Thermol solar

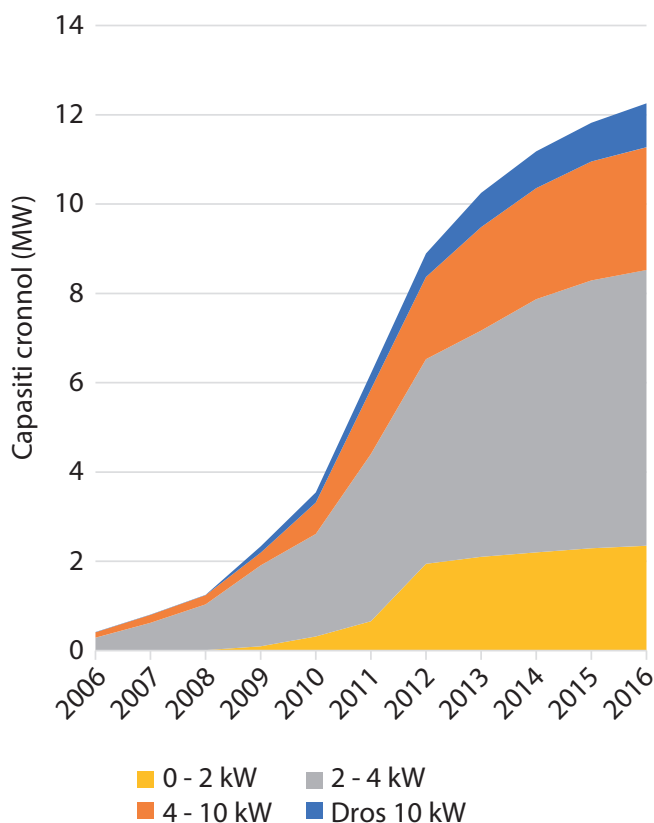
Mae yna 12.3 MW o gapasiti thermol solar wedi ei osod yng Nghymru mewn 4,473 o brosiectau. Gosodwyd 218 o systemau newydd yn 2015, a 122 yn 2016.

Dadansoddiad

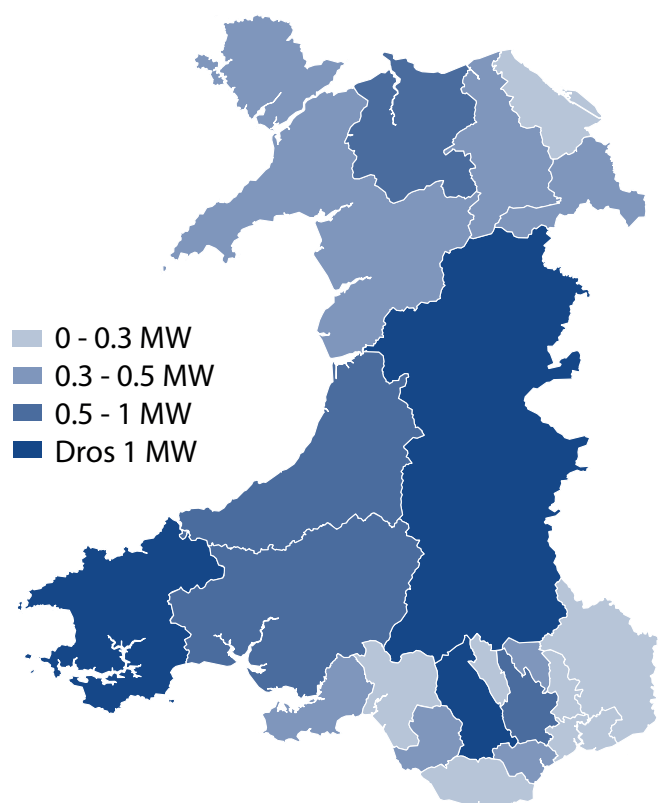
Mae'r gyfradd defnyddio prosiectau thermol solar wedi gostwng ers ei benllanw rhwng 2010 a 2012, yn arbennig yn achos prosiectau domestig. Mae systemau thermol solar ar raddfa fawr ac ar lefel fasnachol wedi cael eu gosod yn fwy cyson ac erbyn hyn maent yn darparu tua 16 y cant o'r capasiti gosodedig. Ond, mae 94 y cant o'r holl brosiectau yn dal yn brosiectau bach domestig o dan 5 kW.

Yr ardaloedd ble ceir y niferoedd uchaf o brosiectau a'r capasiti gosodedig mwyaf yw ardaloedd nad ydynt yn gysylltiedig â'r grid nwy ym Mhowys, Rhondda Cynon Taf a Sir Benfro.

Y defnydd o thermol solar yn ôl maint



Dosbarthiad daearyddol thermol solar



Y Dyfodol

Yn y newidiadau i'r RHI ym Medi 2017 codwyd tariff ar gyfer thermol solar, er gwaethaf awgrymiadau cyn hynny y byddai'n cael ei ddiddymu. Ond nid yw gostyngiadau cost PV solar wedi cael eu hefelychu yn achos thermol solar ac mae'r galw am systemau pen tŷ wedi symud tuag at PV solar all ddarparu ynni mwy hyblyg ac sydd angen llai o waith cynnal a chadw.

Tanwydd ffosil

Cynhyrchu trydan tanwydd ffosil

Mae yna ychydig o dan 8 GW o gapasiti cynhyrchu trydan tanwydd ffosil yng Nghymru, ellir ei rannu i orsafoedd pŵer graddfa fawr, generaduron 'gwaith brig' graddfa fach a phrosiectau CHP.

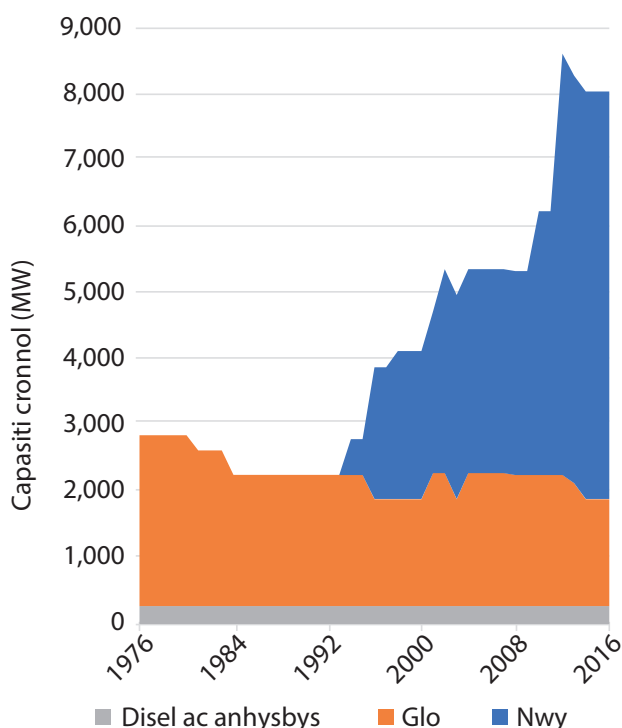
Mae'r cynhyrchu ar raddfa fawr, sydd â chyfanswm capasiti o 7.35 GW, yn cael ei ddarparu ar hyn o bryd gan chwe gorsaf bŵer Tyrbin Nwy Cylchred Cyfun (CCGT), ac mae'r fwyaf o'r rhain yn Sir Benfro, ac un orsaf bŵer losgi glo yn Aberthaw B.

Dadansoddiad

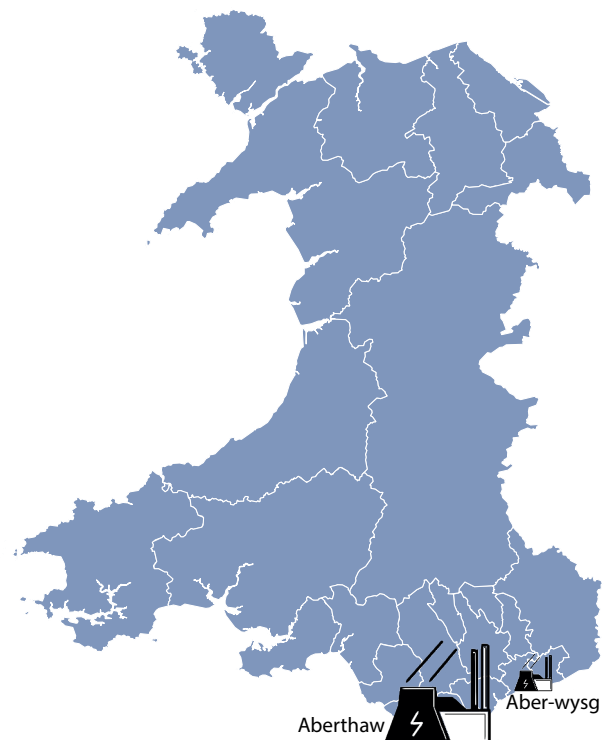
Mae cynhyrchiant a chapasiti trydan tanwydd ffosil yng Nghymru wedi symud o orsafoedd pŵer llosgi glo i orsafoedd pŵer carbon is sy'n llosgi nwy. Dechreuodd y newid hwn yng nghanol y 1990au yn ystod y 'ras am nwy' pan oedd cyfuniad o ddatblygiadau technegol, materion economaidd a newidiadau rheoleiddiol yn annog cwmnïau pŵer oedd newydd gael eu preifateiddio i adeiladu gorsafoedd pŵer nwy.

Mae yna dros 550 MW o Dyrbinau Nwy Cylchred Agored (OCGT), peiriannau nwy cilyddol a generaduron disel wedi eu cysylltu i'r rhwydwaith dosbarthu yng Nghymru. Yn aml cyfeirir at y dosbarth yma o dechnoleg cynhyrchu fel 'gwaith brig', ac mae gan yr ynni bris uned uwch o'i gymharu â CCGT, ond fe'u dyluniwyd i gynhyrchu am gyfnodau byr er mwyn manteisio ar brisiau brig yn y farchnad ynni a reffeniwiau y gellir eu hennill drwy osgoi costau rhwydwaith brig.

Capasiti cynhyrchu trydan tanwydd ffosil



Lleoliad gorsaf bŵer glo Aberthaw



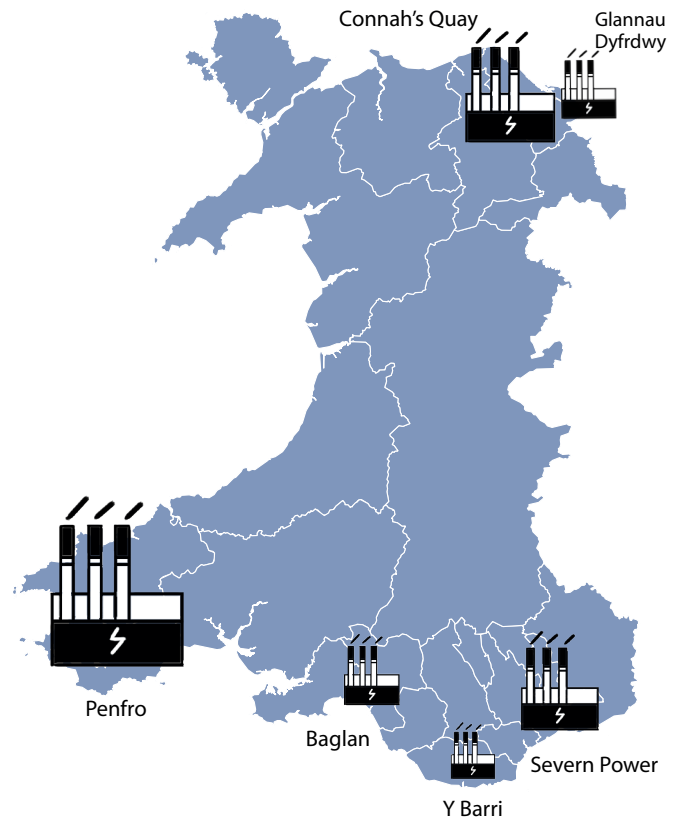
Y Dyfodol

Mae Llywodraeth Cymru yn sefydlu fframwaith reoleiddio ar gyfer datgarboneiddio, yn cynnwys cyllidebau carbon pum mlynedd a thargedau interim, yn ychwanegol at y targedau 2020 a 2050 presennol. O ganlyniad i hynny bydd angen lleihau cynhyrchiant tanwydd ffosil.

Disgwylir y bydd cynhyrchiant glo yn cael ei leihau ymhellach ac yn cael ei dynnu o system drydan y DU erbyn 2025. Yn ddiweddar mae perchnogion Aberthaw B wedi newid cyfran fechan o'u porthiant i fiomas, ac o Ebrill 2017 bydd ond yn cynhyrchu trydan pan fo angen, megis yn ystod misoedd y gaeaf.

Bydd storio a gwasanaethau hyblygrwydd eraill yn dod yn rhan bwysig o system ynni'r DU. Ond, yn y dyfodol agos, mae'n debygol y bydd angen parhau â chynhyrchiant nwy er mwyn darparu pŵer brig er mwyn bodloni cyfnodau o alw mawr a chyflenwad amrywiol. Bydd raid aros a gweld a fydd y galluedd cydbwysu hwn yn cael ei ddarparu gan orsafoedd pŵer CCGT graddfa fawr neu drwy ymestyn gweithfeydd brig graddfa fach. Gallai technoleg Dal a Storio Carbon (CCS) leihau effaith carbon cynhyrchiant tanwydd ffosil; ond, hyd yma nid yw'r dechnoleg hon wedi cael ei phrofi.

Lleoliad gorsafoedd pŵer CCGT nwy



Mae'r ffynonellau data ar gyfer y categori yma yn cynnwys data gorsaf bŵer DUKES a dau weithredwr rhwydwaith dosbarthu Cymru. Mae'n debygol bod generaduron bach wrth gefn a generaduron trydan tanwydd ffosil ar safle, allai fod ar ffermydd neu eiddo diwydiannol a masnachol, yn cael eu tanamcanu yn y data. Er y byddai'r generaduron bach yma yn cynyddu nifer y prosiectau yn y categori hwn, byddai eu heffaith ar gyfanswm y capasiti a thueddiadau cynhyrchu yn fach iawn.

Storio

Agorodd gorsaf bŵer 360MW Ffestiniog yn 1963, a chomisiynwyd gwaith hydro pwmpiedig 1.7 GW Dinorwig yn 1984. Gyda'i gilydd, mae'r prosiectau hydro pwmpiedig yma yn darparu cyfleuster storio trydan allweddol i rwydwaith trydan y DU.

Dadansoddiad

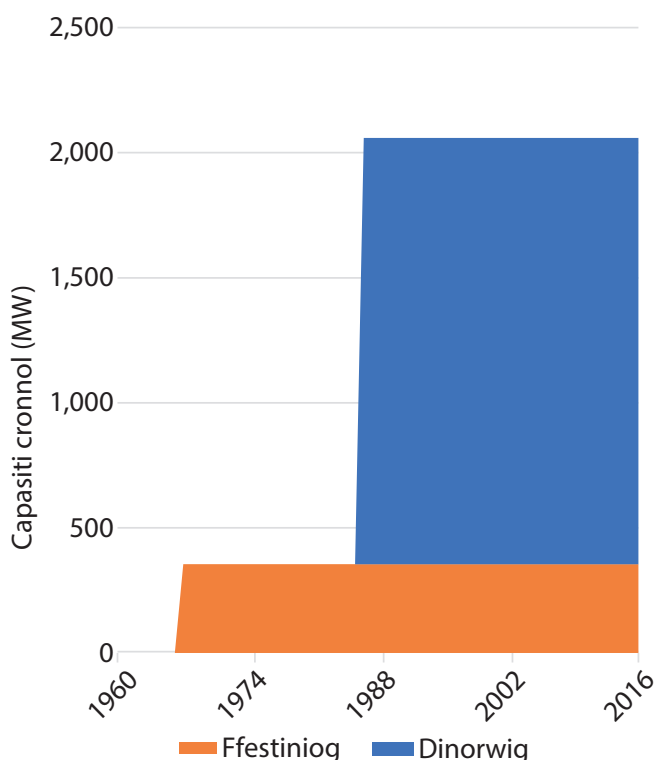
Mae storio ynni, ar ffurf hydro pwmpiedig, wedi bod yn un o nodweddion ynni Cymru ers y 1960au, ac ym Mawrth 2017 rhoddwyd caniatâd cynllunio i gyfleuster storio pwmpiedig 99 MW yng Nglyn Rhonwy, Eryri. Disgwylir y bydd y gwaith adeiladu ar y safle yn dechrau yn 2018.

Ar hyn o bryd nid oes gan Gymru brosiectau storfeydd batri ar raddfa fawr wedi eu cysylltu i'r rhwydwaith trydan, er bod cynlluniau ar y gweill i ddatblygu cyfleuster storfa batri 22 MW / 33 MWh wrth ymyl fferm wynt Pen y Cymoedd. Disgwylir y bydd y gwaith adeiladu yn dechrau yn 2017.

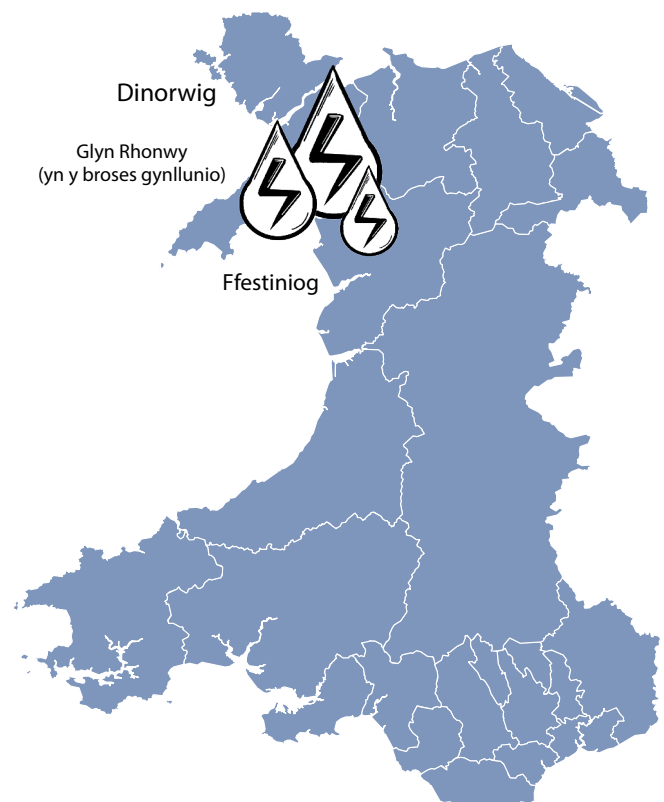
Yng Nghaerdydd yn 2017 bydd Western Power Distribution yn dechrau treialu gallu system storio batri Tesla 50 kW (210 kWh) i ddarparu gwasanaethau rhwydwaith ac osgoi costau rhwydwaith.

Mae arolwg o'r saith gosodwr batri graddfa fach mwyaf blaenllaw yn awgrymu bod yna o leiaf 50 o osodiadau storio domestig y bodoli ym Medi 2017, sy'n golygu bod yna tua 500kWh o gapasiti storio ar draws Cymru, yn ogystal â nifer fechan o osodiadau mwy mewn safleoedd busnes.

Y defnydd o storio pŵer hydro pwmpiedig yn ôl amser



Dosbarthiad daearyddol pŵer hydro



Y Dyfodol

Disgwylir y bydd gan storio ynni rôl gynyddol yn y gymysgedd ynni yng Nghymru, oherwydd y gall ddarparu'r hyblygrwydd sydd ei angen er mwyn ategu lefelau uchel o wahanol fathau o ynni adnewyddadwy ysbeidiol yn y system ynni. Mae'r costau wedi bod yn gostwng yn sylweddol a disgwylir y bydd yn parhau i ostwng. Roedd nifer o ddatblygwyr batris yn llwyddiannus gyda'u ceisiadau i'r Farchnad Capasiti ac ocsiynau eraill er mwyn darparu gwasanaethau grid.

Yn y tymor canolig, disgwylir y bydd nifer o brosiectau ffermydd gwynt a PV newydd a phresennol yn ymgorffori storfeydd batris. Gallai batris hefyd gymryd lle generaduron disel fel yr ateb a ffafir ar gyfer darparu pŵer wrth gefn i safleoedd masnachol, diwydiannol a'r sector cyhoeddus.

Bydd y farchnad fuddsoddi ar gyfer technolegau storio ynni hydro pwmpiedig, aer cywasgedig a technolegau eraill sy'n gofyn am lawer o gyfalaf, yn parhau i fod yn heriol. Heb gymorth ar ffurf cymhorthdal neu warant refeniw hirdymor, bydd y prosiectau hyn yn anodd eu hariannu.



Astudiaeth achos: Gorsafoedd Bŵer Dinorwig

Mae Dinorwig, ym Mharc Cenedlaethol Eryri, yn un o weithfeydd trydan hydro pwmpiedig mwyaf Ewrop, gydag uchafswm allbwn pŵer o 1,728 MW.

Ym Mawrth 2017 rhoddwyd caniatâd cynllunio i brosiect storio pwmpiedig 99 MW ger Dinorwig, o'r enw Glyn Rhonwy, a dyma fydd y cyfleuster storio pwmpiedig gyntaf ar raddfa grid i gael ei adeiladu ym Mhrydain ers dros 30 mlynedd.



Cydnabyddiaeth: Vattenfall

Astudiaeth achos: Storio Pen y Cymoedd

Bydd y fferm wynt 228 MW hon, y fwyaf yng Nghymru a Lloegr, yn cael ei chysylltu â chyfleuster storio ynni 22 MW. Bydd y batris Lithiwm-ion yn darparu'r gwasanaethau cynhyrchu a galw ar gyfer y Grid Cenedlaethol, ac mae hynny'n allweddol er mwyn cadw cyflenwad y grid yn sefydlog. Bwriedir i'r gwaith ddechrau yn 2018, ac ar ôl iddo gael ei gwblhau bydd y dechnoleg yn gallu ymateb i alwadau ar y grid mewn llai nag eiliad.

Tudalennau cyfeiriadau

Tablau data

Awdurdodau Lleol	Cyfansymiau					Ynni adnewyddadwy							
	Ynni adnewyddadwy			Tanwydd ffosil		AD			Gwres biomas		Biomass CHP a gwastraff		
	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Capasiti (MW _{th})	Number of projects	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Capasiti (MW _{th})	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _{th})	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Capasiti (MW _{th})
Blaenau Gwent	1,021	13.5	2.6	2	32.0	-	-	-	6	2.0	-	-	-
Pen-y-bont ar Ogwr	2,539	100.9	3.6	4	25.2	1	3.2	-	28	2.8	-	-	-
Caerffili	2,965	54.1	5.4	1	0.1	2	1.5	-	35	4.3	-	-	-
Caerdydd	3,494	56.6	10.2	2	10.0	-	-	-	22	3.3	1	30.0	-
Sir Gaerfyrddin	5,266	189.0	29.0	1	10.0	1	0.0	-	346	23.8	-	-	-
Ceredigion	3,208	185.3	58.0	2	10.3	5	0.6	0.5	245	52.3	2	2.2	0.2
Conwy	1,799	62.1	9.7	3	2.0	4	-	0.7	111	6.8	-	-	-
Sir Ddinbych	2,229	42.6	19.8	2	1.2	6	1.0	2.2	176	14.0	-	-	-
Sir y Fflint	3,386	115.2	99.5	3	1,901	1	-	0.1	122	7.2	1	25.0	90.0
Gwynedd	3,009	93.6	17.7	1	0.1	2	1.5	0.2	200	13.6	-	-	-
Ynys Môn	2,173	72.6	5.8	1	0.1	1	1.2	-	53	2.8	-	-	-
Merthyr Tydfil	734	9.3	2.1	2	41.8	-	-	-	11	1.9	-	-	-
Sir Fynwy	4,077	45.9	18.6	1	0.0	1	-	0.1	165	15.2	2	9.5	-
Castell Nedd Port Talbot	1,864	250.6	13.9	6	598.5	-	-	-	77	9.8	1	14.0	-
Casnewydd	2,201	31.3	6.6	5	904.7	1	0.5	-	26	5.8	1	0.0	0.1
Sir Benfro	4,703	204.5	20.9	5	2,331	3	0.0	0.2	230	15.8	1	0.0	0.1
Powys	6,222	183.6	115.3	4	0.7	19	3.4	3.2	849	104.0	5	0.5	0.2
Rhondda Cynon Taf	3,944	205.7	13.9	8	71.9	2	1.0	1.3	56	10.0	-	-	-
Abertawe	3,097	44.8	6.6	2	44.4	-	-	-	71	3.6	-	-	-
Torfaen	2,054	11.4	5.4	2	0.4	-	-	-	18	4.4	4	0.4	0.6
Bro Morgannwg	2,172	114.7	4.0	5	1,892	2	1.0	-	40	3.2	1	55.0	-
Wrecsam	4,815	38.7	35.1	5	24.5	2	0.2	0.4	71	32.2	1	0.3	-
Ar y môr	3	726.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anhysbys	46	1.7	0.2	5	29.9	-	-	-	-	-	4	0.2	0.2
Cyfanswm	67,021	2,854	503.7	72	7,931	53	15.0	8.7	2,958	338.7	24	137.2	91.3

Tablau data

Awdurdodau Lleol	Ynni adnewyddadwy											
	Pymplau gwres		Pŵer hydro		Nwy tirlenwad		Gwynt ar y môr		Gwynt ar y tir		Nwy carthffosiaeth	
	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _{th})	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _{th})
Blaenau Gwent	14	0.1	-	-	1	1.6	-	-	4	1.5	-	-
Pen-y-bont ar Ogwr	28	0.4	5	0.0	1	0.3	-	-	14	70.9	-	-
Caerffili	40	0.5	1	0.0	-	-	-	-	15	6.2	-	-
Caerdydd	67	0.9	1	0.4	2	3.3	-	-	5	2.4	2	4.4 5.7
Sir Gaerfyrddin	364	4.4	13	4.7	1	2.0	-	-	127	82.7	-	-
Ceredigion	464	4.2	23	55.6	-	-	-	-	90	96.8	-	-
Conwy	93	1.3	26	35.5	1	2.0	-	-	36	19.6	-	-
Sir Ddinbych	251	2.9	16	1.3	-	-	-	-	40	32.9	1	0.2 0.3
Sir y Fflint	163	1.8	-	-	2	1.9	-	-	26	0.3	1	0.2 0.2
Gwynedd	317	3.4	75	56.4	1	0.1	-	-	62	6.1	-	-
Ynys Môn	203	2.7	-	-	1	0.4	-	-	60	39.8	-	-
Merthyr Tydfil	14	0.2	1	0.1	2	6.3	-	-	2	0.5	-	-
Sir Fynwy	247	2.7	7	0.2	-	-	-	-	25	0.5	1	0.2 0.3
Castell Nedd Port Talbot	75	0.7	12	0.5	2	2.5	-	-	10	204.1	1	3.0 3.3
Casnewydd	44	0.6	-	-	1	1.0	-	-	11	13.7	-	-
Sir Benfro	310	3.5	8	0.1	1	1.5	-	-	138	19.6	-	-
Powys	647	6.1	48	7.2	1	2.0	-	-	164	150.6	1	0.1 0.1
Rhondda Cynon Taf	89	1.1	3	0.2	2	2.6	-	-	9	169.2	-	-
Abertawe	140	1.7	1	0.0	1	1.2	-	-	6	1.5	1	0.6 0.8
Torfaen	28	0.4	1	0.0	-	-	-	-	4	0.0	-	-
Bro Morgannwg	53	0.7	-	-	-	-	-	-	7	0.6	-	-
Wrecsam	109	1.1	-	-	3	3.7	-	-	12	0.7	1	1.2 1.2
Ar y môr	-	-	-	-	-	-	3	726.0	-	-	-	-
Anhysbys	-	-	35	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyfanswm	3,760	40.9	276	163.1	23	32.6	3	726.0	867	920.2	9	9.8 11.8

Tablau data

Awdurdodau Lleol	Ynni adnewyddadwy				Tanwydd ffosil						Storio pwmpiedig	
	PV Solar		Thermol solar		Glo		Disel ac anhysbys		Nwy			
	Nifer y prosiectau	Capasiti(MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _{th})	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)	Nifer y prosiectau	Capasiti (MW _e)
Blaenau Gwent	706	10.4	290	0.5	-	-	-	-	2	32.0	-	-
Pen-y-bont ar Ogwr	2,367	26.4	95	0.5	-	-	1	12.5	3	12.7	-	-
Caerffili	2,528	46.5	344	0.7	-	-	-	-	1	0.1	-	-
Caerdydd	3,294	16.0	100	0.3	-	-	-	-	2	10.0	-	-
Sir Gaerfyrddin	4,156	99.6	258	0.8	-	-	-	-	1	10.0	-	-
Ceredigion	2,086	29.8	293	0.8	-	-	1	10.3	1	0.1	-	-
Conwy	1,272	5.1	256	1.0	-	-	-	-	3	2.0	-	-
Sir Ddinbych	1,610	7.2	129	0.3	-	-	-	-	2	1.2	-	-
Sir y Fflint	2,994	87.8	76	0.2	-	-	-	-	3	1,901	-	-
Gwynedd	2,188	29.6	164	0.5	-	-	-	-	1	0.1	2	2,088
Ynys Môn	1,687	31.2	168	0.4	-	-	-	-	1	0.1	-	-
Merthyr Tydfil	641	2.4	63	0.0	-	-	1	21.2	1	20.6	-	-
Sir Fynwy	3,530	35.6	99	0.3	-	-	-	-	1	0.0	-	-
Castell Nedd Port Talbot	1,650	26.5	36	0.1	-	-	2	41.2	4	557.3	-	-
Casnewydd	2,083	16.0	34	0.2	-	-	-	-	5	904.7	-	-
Sir Benfro	3,509	183.2	503	1.4	-	-	-	-	5	2,331	-	-
Powys	3,840	19.8	648	1.7	-	-	-	-	4	0.7	-	-
Rhondda Cynon Taf	3,244	32.8	539	1.5	-	-	1	21.2	7	50.7	-	-
Abertawe	2,699	41.6	178	0.5	-	-	2	44.4			-	-
Torfaen	1,982	10.9	17	0.0	-	-	-	-	2	0.4	-	-
Bro Morgannwg	1,985	58.1	84	0.1	1	1,586	1	51.0	3	255.0	-	-
Wrecsam	4,517	32.6	99	0.3	-	-	-	-	5	24.5	-	-
Ar y môr	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
Anhysbys	7	0.6	-	-	-	-	1	0.2	4	29.7	-	-
Cyfanswm	54,575	849.7	4,473	12.3	1	1,586	10	202	61	6,143	2	2,088

Methodoleg

Comisiynwyd Regen gan Lywodraeth Cymru i gynhyrchu cronfa ddata o brosiectau cynhyrchu ynni yng Nghymru; canfod i ba raddau y mae prosiectau yn eiddo i unigolion, sefydliadau a chymunedau yng Nghymru; a dadansoddi'r data er mwyn cynhyrchu adroddiad ar gynnydd.

Mae'r dull ymchwilio a ddatblygwyd gan Regen er mwyn cynhyrchu darlun manwl o gynhyrchiant ynni ar draws Cymru yn cynnwys:

- canfod, casglu, cymoni a thrawsgyfeirio cofnodion o setiau data sy'n bodoli;
- dilysu a dadansoddi'r data er mwyn sicrhau trosolwg cenedlaethol cydnerth a data lleol penodol pan fo ar gael;
- gwirio'r data gyda rhanddeiliaid a'r diwydiant pan fo'n briodol;
- ymchwilio i fanylion perchnogaeth, yn cynnwys cyfeirio at Dŷ'r Cwmnïau er mwyn canfod prosiectau mewn perchnogaeth leol.

Mae'r ffynonellau data allweddol a ddefnyddiwyd yn yr astudiaeth yn cynnwys:

- Data Tariff Cyflenwi Ofgem
- Cofrestr Rhwymedigaethau Ynni Adnewyddadwy
- Data Cymhelliant Gwres Adnewyddadwy a Thaliad Premiwm Gwres Adnewyddadwy
- Data cysylltiadau Western Power Distribution
- Data cysylltiadau SP Energy Networks
- Data Gemserv MCS
- Cronfa Ddata Cynllunio Ynni Adnewyddadwy
- Cysylltu â chyfleustodau
- Cysylltu â gosodwyr a sefydliadau yn y diwydiant
- Arolwg o osodwyr storfeydd graddfa fach.
- Ystadegau ynni BEIS

Regen

Mae Regen yn sefydliad annibynnol dielw sy'n defnyddio ei arbenigedd i weithio â diwydiant, cymunedau a'r sector cyhoeddus er mwyn chwyldroi'r ffordd yr ydym yn cynhyrchu, cyflenwi a defnyddio ynni.

I gael mwy o wybodaeth ewch i www.regen.co.uk



Talfyriadau a diffiniadau

Talfyriad	Eglurhad
Capasiti	Faint yw'r uchafswm allbwn all prosiect ei gynhyrchu.
Ffactor capasiti	Mae gan bob cynhyrchiant ffactor capasiti sy'n llai na 100 y cant, oherwydd nad ydynt yn weithredol drwy'r amser. Er enghraifft, cyfrifir bod ffactor capasiti gwynt ar y môr yng Nghymru yn 38 y cant.
kW	Cilowat - uned o bŵer (capasiti)
kWh	Cilowat awr - uned o ynni (galw neu gynhyrchiant)
kWe	Cilowat o gapasiti trydanol
kWth	Cilowat o gapasiti thermol
CO ₂	Allyriadau carbon deuocsid (mewn tunelli metrig)
RHI	Cymhelliant Gwres Adnewyddadwy (cynllun cymhorthdal ar gyfer technolegau sy'n cynhyrchu gwres)
FIT	Tariff Cyflenwi (cynllun cymhorthdal ar gyfer technolegau sy'n cynhyrchu trydan)
CHP	Gwres a Phŵer Cyfun
CCGT	Tyrbin Nwy Cylchred Cyfun
OCGT	Tyrbin Nwy Cylchred Agored
PV Solar	Panelli ffotofoltaidd solar

Trefn maint	Eglurhad
W	1 wat = 1 wat
kW	1,000 wat = 1 cilowat
MW	1,000,000 wat = 1 megawat
GW	1,000,000,000 wat = 1 gigawat
TW	1,000,000,000,000 wat = 1 terawat

Nodyn ar bŵer ac ynni

Pŵer (capasiti) X Amser = Ynni (e.e. galw a chynhyrchiant)



50 Wat

X



20 awr

=

1,000 Wh (1 kWh) o alw



1,000 cilowat (1 MW)

X



1 awr

=

1,000 kWh (neu 1 MWh) o gynhyrchiant

