

Hydrogen yng Nghymru 2024

Papur briffio

Gorffennaf 2024



Senedd Cymru yw'r corff sy'n cael ei ethol yn ddemocrataidd i gynrychioli buddiannau Cymru a'i phobl. Mae'r Senedd, fel y'i gelwir, yn deddfu ar gyfer Cymru, yn cytuno ar drethi yng Nghymru, ac yn dwyn Llywodraeth Cymru i gyfrif.

Gallwch weld copi electronig o'r ddogfen hon ar wefan y Senedd:
ymchwil.senedd.cymru

Gellir cael rhagor o gopïau o'r ddogfen hon mewn ffurfiau hygyrch, yn cynnwys Braille, print bras, fersiwn sain a chopïau caled gan:

Senedd Cymru
Tŷ Hywel
Bae Caerdydd
CF99 1SN

X: **[@SeneddYmchwil](https://twitter.com/SeneddYmchwil)**
Ymchwil y Senedd: **ymchwil.senedd.cymru**
Tanysgrifiwch: **Cylchlythyr**

© **Hawlfraint Comisiwn y Senedd Cymru 2024**

Ceir atgynhychu testun y ddogfen hon am ddim mewn unrhyw fformat neu gyfrwng cyn belled ag y caiff ei atgynhychu'n gywir ac na chaiff ei ddefnyddio mewn cyd-destun camarweiniol na difriol. Rhaid cydnabod mai Comisiwn y Senedd Cymru sy'n berchen ar hawlfraint y deunydd a rhaid nodi teitl y ddogfen.

Hydrogen yng Nghymru 2024

Papur briffio

Gorffennaf 2024

Awdur:

Matthew Sutton

Mae Ymchwil y Senedd yn cydnabod y gymrodoriaeth seneddol a roddwyd i Matthew Sutton gan Gyngor Ymchwil yr Amgylchedd Naturiol, a alluogodd i'r erthygl hon gael ei chwblhau.

Hydrogen yw'r elfen leiaf, a'r un mwyaf helaeth yn y bydysawd. At hynny, gall gynnig modd i ddatgarboneiddio ambell ran o economi Cymru sy'n peri'r llygredd mwyaf.

Mae'r briff ymchwil hwn yn rhoi trosolwg o'r sector hydrogen presennol yng Nghymru. Mae'n ystyried ble mae hydrogen yn cael ei gynhyrchu ar hyn o bryd, a'i ddefnydd mewn diwydiant yng Nghymru. Mae'n archwilio cynigion a fyddai, o'u hadeiladu, yn cynyddu cynhyrchiant hydrogen yng Nghymru fesul maint erbyn diwedd y degawd hwn.

At hynny, mae'n ystyried y rôl y gallai hydrogen ei chwarae mewn trafniadaeth, diwydiant, gwresogi a storio ynni; yn ogystal â'r angen am rwydweithiau dosbarthu a storio hydrogen os caiff y defnyddiau terfynol hynny eu mabwysiadu. Mae'r papur briffio hefyd yn trafod effaith penderfyniadau polisi hydrogen diweddar gan Lywodraeth Cymru a Llywodraeth y DU fel ei gilydd.



Cynnwys

1. Cyflwyniad	1
2. Polisi Llywodraeth Cymru a Llywodraeth y DU	2
3. Cynhyrchu hydrogen	3
Hydrogen gwyrdd	3
Hydrogen llwyd	4
Hydrogen glas	4
Cynhyrchu hydrogen yng Nghymru yn awr ac yn y dyfodol	5
4. Dosbarthiad a storio	8
5. Defnyddiau pen draw	10
Trafnidiaeth	10
Trafnidiaeth ar y ffyrdd	10
Trenau	12
Hedfan	14
Amcanion Llywodraeth Cymru (Trafnidiaeth)	14
Diwydiant	15
Clystyrau diwydiannol	17
Gwresogi	17
Storio ynni ar raddfa grid	19

1. Cyflwyniad

Dyfeisiwyd y gell danwydd hydrogen gyntaf gan **y gwyddonydd o Abertawe, Syr William Grove** yn y 1840au. Bron i 200 mlynedd yn ddiweddarach, mae pŵer hydrogen yn ennyn diddordeb o'r newydd fel arf posibl yn yr ymgyrch fyd-eang tuag at sero net.

Hydrogen yw'r elfen gemegol leiaf, a'r un mwyaf helaeth yn y bydysawd. Gellir ei ddefnyddio fel tanwydd trwy adwaith tymheredd uchel ag ocsigen, sy'n cynhyrchu dŵr. Yn wahanol i danwydd ffosil fel olew, methan (y cyfeirir ato'n gyffredin fel 'nwy naturiol'), a glo, nid yw hylosgi hydrogen yn cynhyrchu nwyon tŷ gwydr fel carbon deuocsid ac felly nid yw'n cyfrannu'n uniongyrchol at newid hinsawdd anthropogenig, h.y. a achosir neu a ddylanwadir gan bobl.

Mae cynhyrchu a defnyddio hydrogen mewn prosesau diwydiannol wedi hen ennill ei blwyf yng Nghymru. Mae cynhyrchu hydrogen carbon isel, a defnydd y tu allan i ddiwydiant, yn llawer mwy cyfyngedig ac mae'n parhau i fod yn aneglur i ba raddau y bydd hydrogen yn cael ei fabwysiadu yn y dyfodol. Ym mis Chwefror 2020, lanswyd sefydliadau sy'n eiriol dros ddatblygu hydrogen yng Nghymru, **HyCymru**, Cymdeithas Masnach Hydrogen Cymru.

2. Polisi Llywodraeth Cymru a Llywodraeth y DU

Yn 2020 cyhoeddodd Llywodraeth Cymru'r **llwybr a chamau nesaf ar gyfer Hydrogen**, wnaeth feincnodi diwydiant hydrogen Cymru, a darparu deg amcan i gefnogi ei ddatblygiad yn ystod y 2020au. Mae'r amcanion hyn yn cynnwys creu galw am hydrogen yn y sector trafndiaeth, sefydlu cynhyrchiant hydrogen ar raddfa fawr, ac ymgysylltu â rhanddeiliaid.

Roedd yr adroddiad yn cydnabod bod Llywodraeth Cymru yn gyfyngedig yn ei dylanwad ar brosiectau hydrogen yng Nghymru, gan nodi y

bydd rhai o'r penderfyniadau a fydd yn effeithio ar y defnydd o hydrogen yng Nghymru yn cael eu penderfynu ar lefel genedlaethol gan Lywodraeth y DU, gan gynnwys datgarboneiddio gwres

Ym mis Mehefin 2022 darparodd Llywodraeth Cymru **diweddariad ar gynnydd** tuag at yr amcanion yn ei grynodedb o ymatebion i'r ymgynghoriad gwreiddiol. Nododd yr adroddiad hwnnw:

yn gyffredinol, mae cynnydd yn cael ei wneud yn erbyn y rhan fwyaf o'r amcanion, er mai cymharol gyfyngedig yw'r gweithgarwch defnyddio ychwanegol yn ymwneud â hydrogen dros y ddwy flynedd ddiwethaf o ystyried y pandemig, a'r diffyg eglurder ynghylch cyllid Llywodraeth y DU.

At hynny, darparodd Llywodraeth Cymru £2m ar gyfer astudiaethau dichonoldeb a datblygu hydrogen drwy **gronfa Ymchwil ac Arloesi Busnes Hydrogen er Datgarboneiddio (HyBRID)** yn 2021.

Nodweddion hydrogen yng nghynlluniau eraill Llywodraeth Cymru, gan gynnwys:

- **Cynllun sero net ar gyfer Cymru 2021-25**, sy'n trafod posibiliadau ar gyfer newid tanwydd i hydrogen ar draws amrywiaeth o ddefnyddiau terfynol;
- **Cynllun Cyflawni Trafndiaeth Cenedlaethol ar gyfer 2022-27**, sy'n ystyried cymwysiadau hydrogen posibl yn y sector trafndiaeth; a'r
- **Strategaeth Gwres i Gymru**, sy'n ystyried cymwysiadau hydrogen ar gyfer gwresogi diwydiannol a domestig.

Cyhoeddodd Llywodraeth y DU ei strategaeth hydrogen ei hun yn 2021. Mae wedi ariannu nifer o brosiectau cynhyrchu hydrogen, ymchwil, a defnydd terfynol yng Nghymru, a drafodir yn fanylach drwy gydol y papur briffio hwn. Mae ei **model busnes cynhyrchu hydrogen** yn nodi cymhorthdal cyhoeddus ar gyfer cynhyrchu hydrogen i oresgyn y bwlch cost gweithredu rhwng hydrogen carbon isel a thanwydd carbon uchel.

3. Cynhyrchu hydrogen

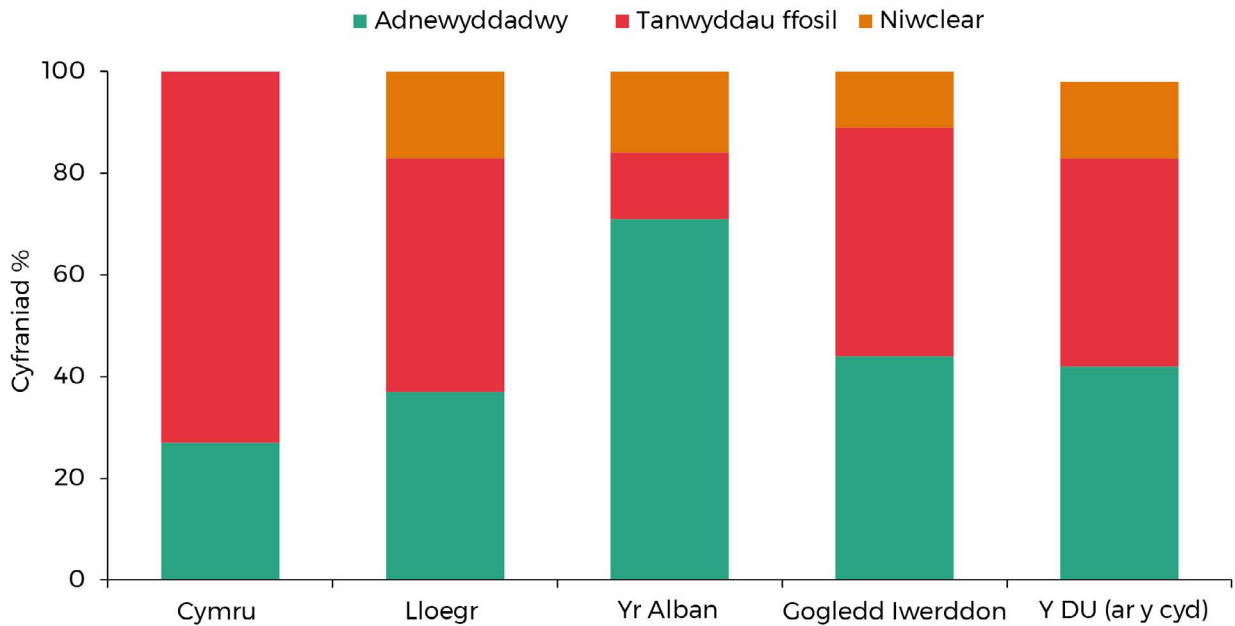
Nid yw dyddodion hydrogen naturiol yn helaeth nac yn eang ar y Ddaear, felly mae hydrogen fel arfer yn cael ei gynhyrchu gan ddefnyddio adnoddau mwy hygrych, fel dŵr a methan. Gellir gwneud hyn gan ddefnyddio sawl proses wahanol, a disgrifir rhai ohonynt isod.

Hydrogen gwyrdd

Mae hydrogen gwyrdd (a elwir hefyd yn 'hydrogen electrolytig') yn cael ei gynhyrchu gan electrolysis, lle mae moleciwlau dŵr yn cael eu hollti'n hydrogen ac ocsigen mewn electrolyser gan ddefnyddio trydan. Er mwyn i'r broses hon fod yn 'wyrdd', rhaid i'r ffynhonnell pŵer ar gyfer electrolysis fod yn drydan o ffynonellau adnewyddadwy, megis gwynt neu solar. Nid yw cynhyrchu hydrogen gwyrdd yn arwain at unrhyw allyriadau carbon deuocsid uniongyrchol, ac felly nid yw'n cyfrannu'n uniongyrchol at newid hinsawdd anthropogenig.

Mae cynhyrchu hydrogen gwyrdd yn addas iawn ar gyfer ardaloedd sydd â chapasiti cynhyrchu trydan adnewyddadwy gormodol. Mae gan nifer o brosiectau arfaethedig gysylltiad 'gwifren breifat' uniongyrchol â chynhyrchu ynni adnewyddadwy penodol, megis ffermydd solar neu wynt (manylir mewn adran ddiweddarach). Mae'r **data diweddaraf yn dangos** bod Cymru'n cynhyrchu llawer mwy o drydan nag y mae'n ei ddefnyddio, ond dim ond 27% a gyfrannodd ynni adnewyddadwy at gyfanswm cynhyrchu yn 2022, o gymharu â 42% ar gyfer y DU gyfan. Dyma'r gyfran leiaf mewn unrhyw wlad yn y DU, fel y dangosir yn y siart isod.

Ffigur 1: Cyfraniad cyfrannol ynni adnewyddadwy, tanwyddau ffosil, ac ynni niwclear i gyfanswm y trydan a gynhrychir yng ngwledydd y DU yn 2022.



Ffynhonnell: **Yr Adran dros Ddiogelwch Ynni a Sero Net**

Hydrogen llwyd

Cynhrychir hydrogen llwyd trwy ddiwygio metan stêm (neu SMF), sy'n golygu bod metan a stêm yn adweithio ar dymheredd uchel. Mae'r broses hon yn cynhyrchu carbon deuocsid ac felly'n cyfrannu at newid hinsawdd anthropogenig. Ar hyn o bryd, mae hydrogen llwyd yn aml (ond nid yn gyfan gwbl) yn cael ei greu fel rhan o weithgynhyrchu diwydiannol gwrtait h amonia ym mhroses Haber-Bosch. Mae'r broses hon yn gyfrifol am **tua 1.2% o allyriadau carbon deuocsid ledled y byd.**

Hydrogen glas

Mae hydrogen glas, fel hydrogen llwyd, yn cael ei gynhyrchu gan SMF. Fodd bynnag, wrth gynhyrchu hydrogen glas, mae'r rhan fwyaf o **CO₂ a gynhrychir yn cael ei ddal wrth y ffynhonnell, a'i storio'n barhaol.** Mae hyn yn golygu y gellid ystyried hydrogen glas yn 'garbon isel'.

Yng nghyd-destun presennol y DU, mae hydrogen glas yn parhau i fod yn broses ddamcaniaethol gan nad oes unrhyw gyfleusterau parhaol ar gyfer storio CO₂, er bod **Llywodraeth y DU yn cynllunio** i rai fod yn weithredol erbyn 2030.

Cynhyrchu hydrogen yng Nghymru yn awr ac yn y dyfodol

Cynhyrchir hydrogen ar gyfer prosesau diwydiannol ar draws amrywiaeth o safleoedd yng Nghymru. Mae mwyafrif helaeth y cynhyrchiad hwn yn hydrogen llwyd a gynhyrchir trwy SMF. Yn ôl **adroddiad llinell sylfaen Llywodraeth Cymru, 2020**, mae cynhyrchu hydrogen llwyd yn digwydd ar safleoedd yn y Barri, Clydach, Llanelli, Casnewydd, Port Talbot, a Phenfro. Mae nifer o'r safleoedd cynhyrchu hyn yn cyflenwi Tata Steel.

Nid yw cynhyrchiant hydrogen gwyrdd ar raddfa fawr yn bodoli eto yng Nghymru. Yn 2023, fe wnaeth Prifysgol De Cymru (PDC) a'r cwmni hydrogen, Protium **osod electrolyser 100kW** yng Nghanolfan Hydrogen PDC ym Maglan, Castell-nedd Port Talbot. Gall y gosodiad hwn gynhyrchu 40kg o hydrogen y dydd, ac **mae data presennol yn awgrymu** fod hynny'n ddigon i gyflenwi bws tanwydd hydrogen ar gyfer tua 570km o deithio. Mae Protium wedi **dweud ei fod yn bwriadu adeiladu** electrolyser â capasiti 2.5 MW yn Ne Cymru erbyn diwedd 2024.

Mae nifer o gyfleusterau cynhyrchu hydrogen gwyrdd ar raddfa fawr yn cael eu datblygu ledled Cymru ym mis Gorffennaf 2024. Ym mis Rhagfyr 2023, dewisodd Llywodraeth y DU ddau brosiect Cymreig i'w hariannu yn y **cylch dyrannu electrolysis hydrogen cyntaf** (HAR1). Bydd **HyBont ym Mhen-y-bont ar Ogwr** yn cynnwys electrolyser 5.2MW (5.2MW) a fferm solar; ac electrolyser 14.2MW **Hydrogen Gorllewin Cymru** yn Aberdaugleddau yw'r trydydd mwyaf o blith 11 o brosiectau HAR1 llwyddiannus yn y DU yn ôl capasiti.

Mae RWE yn bwriadu cyflwyno cais cynllunio ar gyfer **gwaith electrolysis 110MW 'Pembroke Phase I'** ym Mhenfro yn **haf 2024**, a fyddai â chynhwysedd dros fil gwaith yn fwy nag electrolyser Baglan. Mae 'Pembroke Phase II' yn gyfleuster cynhyrchu hydrogen gwyrdd 200MW sydd wedi'i gynllunio. At hynny, mae RWE yn datblygu 'Pembroke Phase II', cyfleuster cynhyrchu hydrogen gwyrdd 200MW wedi'i gynllunio y dyfarnwyd cyllid iddo gan **Gronfa Hydrogen Sero Net Llywodraeth y DU** yn 2024. Mae'r prosiectau RWE hyn, a phrosiect Hydrogen Gorllewin Cymru, yn rhan o **Glwstwr Ynni'r Dyfodol Dyfrffordd Aberdaugleddau**, sy'n anelu at ddarparu 20% o darged cynhyrchu hydrogen carbon isel Llywodraeth y DU erbyn 2030. Gall y prosiectau hyn gael eu cefnogi gan **ffermydd gwynt sy'n arnofio ar y môr, yn y Môr Celtaidd**.

Ffigur 2: Mae purfa olew Penfro, ar ddyfrffordd Aberdaugleddau, yn rhan o gynlluniau RWE ar gyfer seilwaith hydrogen gwyrdd yn Ne Orllewin Cymru.



Mae Protium ynghlwm wrth **gynnig i osod cyfleuster electrolysis 17.5MW** ochr yn ochr â fferm solar a thyrbin gwynt ym bragdy Budweiser ym Magwyr, Sir Fynwy. Fe wnaeth gynnal **ymgyngoriad cymunedol anffurfiol** ym mis Medi 2022, ond hyd yn hyn, nid yw wedi ceisio caniatâd cynllunio ar gyfer y prosiect.

Roedd gwaith electrolysis 15MW **wedi'i gynllunio gan Statkraft** mewn hen ddepo Arfau'r Llynges Frenhinol yn Nhrecwân, Sir Benfro. Fodd bynnag, cafodd y prosiect ei **ohirio am gyfnod amhenodol ym mis Mawrth 2024** oherwydd y bydd cael y cysylltiad grid angenrheidiol yn cymryd nifer o flynyddoedd, gryn dipyn yn hirach nag a ragwelwyd yn wreiddiol.

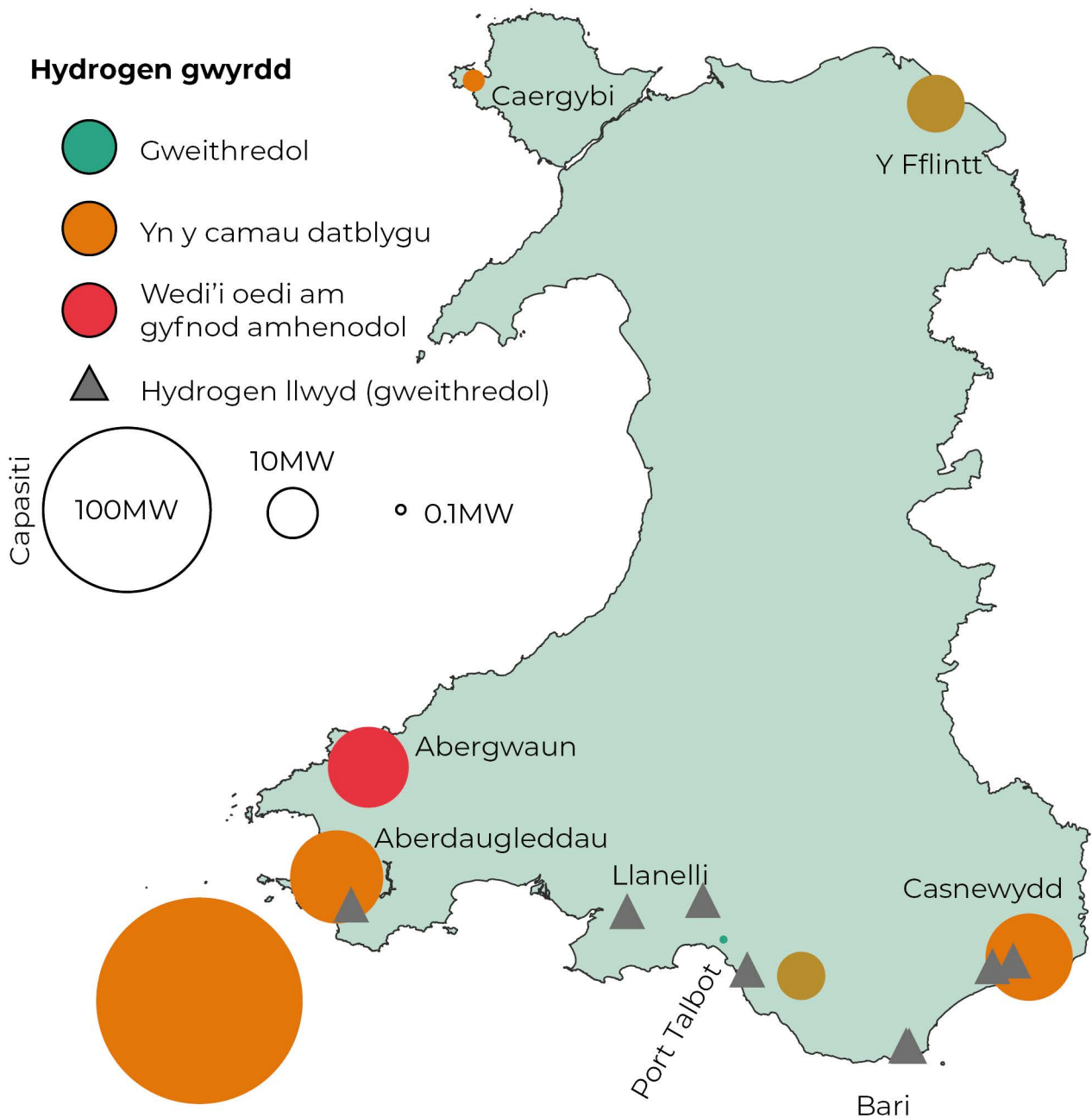
Yng Ngogledd Cymru, mae **Menter Môn** yn ceisio datblygu **Hyb Hydrogen Caergybi** i gyflenwi gweithgareddau trafniadaeth ym Mhorthladd Caergybi. Ym mis Gorffennaf 2024, roedd y prosiect yn datblygu achos busnes amlinellol, ac yn ceisio **£3.8m o gyllid o Fargen Twf Gogledd Cymru**, a ariannwyd ar y cyd gan Lywodraethau Cymru a'r DU.

Ym mis Mehefin 2024, fe wnaeth Cyngor Sir y Fflint **roi caniatâd cynllunio** ar gyfer **electrolyser 7.5MW** a fyddai'n cyflenwi hydrogen gwyrdd i ddatgarboneiddio melin Kimberly-Clark Coleshill yn y Fflint. Fodd bynnag, lai nag wythnos ar ôl

cael caniatâd cynllunio, [adroddodd y BBC](#) bod Kimberly-Clark wedi dechrau ymgynghori ar gynigion i gau'r cyfleuster yn barhaol yn 2025.

Dangosir y cyfleusterau cynhyrchu hydrogen presennol ac arfaethedig a ddisgrifir yn yr adran hon yn y map isod.

Ffigur 3: Map o brosiectau cynhyrchu hydrogen yng Nghymru wedi'i ddarlunio gyda chylchoedd wedi'u lliwio yn ôl statws prosiect ac arwynebedd wedi'i raddio yn ôl cynhwysedd.



Ariannodd Llywodraeth y DU sawl prosiect cynhyrchu hydrogen yng Nghymru drwy'r **gystadleuaeth Cyflenwad Hydrogen Carbon Isel 2**, yn 2022:

- Cafodd Compact **Syngas Solutions Ltd**, sydd wedi'i leoli ar Lannau Dyfrdwy, ddyfarniad o ychydig o dan £300,000 i ddatblygu unedau cynhyrchu hydrogen SMR modwlar ar gyfer defnyddiau pen draw trafniadaeth;
- ar gyfer **Actuation Lab**, dyfarnwyd ychydig o dan £3m i ddatblygu a gweithgynhyrchu falfiau gyda'r bwriad o leihau gollyngiadau nwyon hydrogen mewn piblinellau yn y dyfodol. Mae'r cwmni wedi'i leoli ym Mryste ond mae'n bartner gyda Phrifysgol De Cymru; ac
- mae **prosiect ERM Dolphyn** yn cael ei arwain gan Environmental Resources Management (ERM) Ltd. Dyfarnwyd dros £8.6m iddo ar gyfer arddangosiad ar raddfa fasnachol o gynhyrchu hydrogen gwyrdd o wynt alltraeth sy'n arnofio ar y môr. Nod ERM yw cael prosiect yn weithredol yn y Môr Celtaidd, 60km i'r gorllewin o Aberdaugleddau, erbyn diwedd 2028. Ei **fwriad yw profi** hyfywedd cynhyrchu hydrogen ar y môr ger Aberdaugleddau ym mis Tachwedd 2024. Bydd y prawf hwn yn defnyddio generadur tanwydd ffosil i bweru electrolyser, a'i fwriad yw bod yn gam tuag at gynhyrchu hydrogen ar y safle mewn ffermydd gwynt sy'n arnofio ar y môr.

At hynny, mae Llywodraeth y DU wedi pennu uchelgais i'r DU gael **cyfanswm capasiti cynhyrchu hydrogen o 10GW erbyn 2030**, gydag o leiaf hanner hwnnw yn hydrogen gwyrdd.

4. Dosbarthiad a storio

Mae moleciwlau hydrogen yn rhy fach i gael eu cludo drwy'r seilwaith nwy methan presennol, felly bydd angen seilwaith newydd ar gyfer unrhyw ddefnydd o hydrogen ar raddfa fawr yn y dyfodol i'w ddosbarthu rhwng safleoedd cynhyrchu a defnydd terfynol. Gallai hyn fod ar raddfa fach, megis cludiant o waith cynhyrchu electrolytig i orsaf bŵer gyfagos, neu ar raddfa fwy at ddefnyddiau megis cerbydau celloedd tanwydd hydrogen preifat.

Mae Pioneer 1, sef yr unig electrolyser hydrogen gwyrdd gweithredol yng Nghymru, **yn cynnwys ac yn dosbarthu hydrogen mewn cynwysyddion storio**. Gellir cludo'r rhain i ddefnyddwyr pen draw.

Mae system trawsyrru nwy y DU wedi'i phreifateiddio. Mae National **Gas Transmission (NGT)** yn berchen ar – ac yn gweithredu – system trawsyrru nwy pwysedd uchel genedlaethol, ac yn cyflenwi'r pedwar cwmni rhanbarthol. **Wales & West Utilities (WU)** yw'r unig ddosbarthwr yng Nghymru. Mae WU yn berchen ar – ac yn gweithredu – rhwydweithiau dosbarthu gwasgedd canolog-isel, ac yn cysylltu defnyddwyr terfynol â'r cyflenwad nwy cenedlaethol.

Cynigiodd NGT **rhwydwaith dosbarthu hydrogen ledled y DU**, o'r enw Project Union, yn 2022. Byddai'r rhwydwaith yn cysylltu **clystyrau diwydiannol** y DU, gan gynnwys De Cymru, i gyflenwad hydrogen. Byddai'r prosiect hwn yn cynnwys cymysgedd o ôl-osod pibellau presennol ac adeiladu rhai newydd. Fe gafodd NGT **ddyfarniad o £5.6m gan Ofgem** yn 2023 i ddatblygu Project Union ymhellach.

Fe wnaeth WU **gyhoeddi asesiad dichonoldeb** ar gyfer piblinell dosbarthu hydrogen yn Ne Cymru o'r enw HyLine Cymru, yn 2022. Gallai HyLine Cymru ddosbarthu hydrogen o ganolfannau cynhyrchu (e.e. Sir Benfro) i'r ardaloedd â'r defnydd mwyaf (e.e. gwaith dur Port Talbot), a'r bwriad yw ei gysylltu â Project Union NGT.

Mae Cadent, sy'n ddosbarthwr nwy rhanbarthol wedi'i leoli yn Lloegr, yn datblygu prosiect tebyg fel rhan o Glwstwr Diwydiannol y Gogledd Orllewin o'r enw **HyNet North West**. Nod y prosiect hwn yw adeiladu rhwydwaith dosbarthu hydrogen o amgylch safle cynhyrchu hydrogen glas ger Ellesmere Port. I ddechrau, dim ond i safleoedd yn Lloegr y bydd HyNet North West yn darparu hydrogen, ond dywed Cadent ei fod yn bwriadu ymestyn hynny i ogledd Cymru yn y dyfodol. Mae gan Cadent **gynlluniau i gyflwyno** Gorchymyn Caniatâd Datblygu ar gyfer y piblinellau hydrogen yn 2025. Gan y bydd HyNet yn defnyddio hydrogen glas, bydd yn dibynnu ar broses **cipio a storio carbon (neu CCS)** er mwyn bod yn sero net.

Bydd presenoldeb cychwynnol HyNet yng Nghymru yn cynnwys CCS a seilwaith trafndiaeth, gan carbon deuocsid yn barhaol mewn meysydd nwy segur ym Mae Lerpwl – fe gafodd y gorchymyn caniatâd datblygu ar gyfer y biblinell garbon deuocsid gysylltiedig ei **roi gan Lywodraeth y DU** ym mis Mawrth 2024.

Mae gan hydrogen ddwysedd egni cyfeintiol isel o'i gymharu â methan, sy'n golygu bod llosgi'r un cyfaint o nwy yn cynhyrchu allbwn ynni is. Fel gyda phiblinellau, yn aml, nid yw'n bosibl storio hydrogen yn yr un safleoedd storio naturiol neu artiffisial a ddefnyddir ar gyfer methan.

Fe wnaeth **astudiaeth gan WWU yn 2022** ymchwilio i weld a ellid dod o hyd i safleoedd addas ar gyfer storio hydrogen ar raddfa fawr yn agos i dde Cymru. Awgrymodd WWU fod storfa addas yn bodoli mewn ffurfiannau daearegol naturiol yn ne'r Môr Celtaidd a Basn dwyreiniol Wessex (canol Dorset).

5. Defnyddiau pen draw

Mewn llawer o'i ddefnyddiau pen draw, mae hydrogen yn cystadlu â dewisiadau trydan eraill. Er enghraifft, mae boeleri hydrogen a phympiau gwres trydan ill dau yn opsiynau posibl ar gyfer datgarboneiddio gwresogi; gall storio ynni ar raddfa grid gynnwys gorsafoedd pŵer hydrogen neu storio grid batri; ac mae trafndiaeth sy'n seiliedig ar hydrogen yn cystadlu â cherbydau trydan batri. Gall newidiadau, felly, yn nhirwedd economaidd a pholisi opsiynau trydaneiddio, yn enwedig pris batris, gael canlyniadau sylweddol i hyfywedd defnyddiau terfynol hydrogen. Mae **cynllun sero net mwyaf diweddar** Llywodraeth Cymru yn canolbwyntio ar **dddefnyddiau pen draw hydrogen mewn cerbydau cludo nwyddau** (gan gynnwys llongau a cherbydau nwyddau trwm) ac wrth **ddatgarboneiddio Clystyrau Diwydiannol De Cymru a Gogledd Orllewin Lloegr**.

Trafnidiaeth

Mae'r rhan fwyaf o bolisi trafndiaeth yn **fater a gedwir yn ôl i Lywodraeth y DU**. Fodd bynnag, mae gan y Senedd gymhwysedd mewn **rhai meysydd datganoledig**. Yn nodedig, mae Llywodraeth Cymru yn gweithredu'r rhan fwyaf o wasanaethau rheilffordd yng Nghymru drwy Trafnidiaeth Cymru (neu TfW), ac fe gymerodd gyfrifoldeb dros seilwaith ar **linellau craidd y Cymoedd oddi wrth Network Rail yn 2020**.

Trafnidiaeth ar y ffyrdd

Mae gan Lywodraeth y DU **gynlluniau i roi'r gorau i werthiannau** ceir a faniau petrol a disel erbyn 2035, ac **erbyn 2040, cerbydau nwyddau trymion**. Mae cerbydau batri-trydan a chelloedd tanwydd hydrogen yn ddewisiadau sero net yn lle cerbydau â pheiriannau tanio mewnol.

Mae dau fodel o gar hydrogen **ar gael i'w prynu yn y DU ym mis Gorffennaf 2024**: y Toyota Mirai a'r Hyundai Nexa. **Riversimple** yw'r unig wneuthurwr cerbydau hydrogen sy'n gweithredu yng Nghymru (wedi'i leoli yn Llandrindod). Mae'r cwmni wedi derbyn arian cyhoeddus, gan gynnwys a **grant o £1.25m gan Lywodraeth y DU** yn 2019 a **£250,000 gan un o is-gwmnïau Banc Datblygu Cymru** yn 2021. Nid yw cerbydau Riversimple ar gael yn fasnachol eto, ac **yn ôl y cwmni**, yn y dyfodol fe fyddant yn cael eu cynnig i gwsmeriaid ar sail tanysgrifiad.

Mae **llwybr a chamau nesaf Llywodraeth Cymru ar gyfer hydrogen yn nodi** bod angen cefnogaeth y llywodraeth ar gyfer datblygu seilwaith ail-lenwi hydrogen i gyflawni ei hamcanion o ran hydrogen. Yn ôl h2stations.org, mae yna **13 o**

orsafoedd ail-lenwi hydrogen gweithredol yn y DU ym mis Gorffennaf 2024, ond nid yw llawer o'r rhain ar agor i'r cyhoedd. Mae'r gorsafoedd ail-lenwi hydrogen cyhoeddus agosaf i Gymru yn Swindon a Birmingham. Mae cerbydau prawf Riversimple yn defnyddio gorsaf ail-lenwi hydrogen breifat yn Y Fenni a **weithredir gan Element 2**.

Mae **Cynllun Cyflawni Trafnidiaeth Cenedlaethol Llywodraeth Cymru** yn gosod sawl nod ar gyfer trafndiaeth hydrogen. Nod Llywodraeth Cymru yw "datgarboneiddio fflyd TrawsCymru erbyn diwedd 2026" gan gynnwys "buddsoddiad cyfalaf mewn cerbydau trydan batri a cherbydau trydan celloedd tanwydd hydrogen". Mae'r Cynllun Cyflawni hwnnw **yn cynnwys pedwar prosiect bws hydrogen**: Bae Abertawe, Sir Benfro, TrawsCymru T5 (Hwlfordd-Aberystwyth), a TrawsCymru T6 (Abertawe-Aberhonddu), gydag amserlenni ar gyfer rhoi ar waith rhwng 2023 a 2026. Cafodd bysiau hydrogen, sy'n cael eu pweru gan yr electrolyser Protium 1 ym Maglan, **eu treialu yn Abertawe a Phort Talbot** yn ystod haf 2023.

At hynny, cynhaliodd WWU **dreial o faniau hydrogen** yn gynnar yn 2024, a gyflenwir gan electrolyser Pioneer 1 Protium.

Mae Canolfan Ymchwil Gweithgynhyrchu Uwch (neu AMRC) Cymru **wedi sefydlu** fainc arbrofi System Gyriad Trydan Hydrogen (neu HEPS) yng Ngogledd Cymru, wedi'i ariannu gan grant o £600,000 gan y Catapwlt Gweithgynhyrchu Gwerth Uchel yn 2021. Yn ôl llefarydd ar ran AMRC, mae nod y gwely prawf fel a ganlyn:

... support businesses who want to make the net zero energy transition to hydrogen electric propulsion systems by giving them a facility where they can use advanced manufacturing techniques to assemble and verify their product and then eventually integrate it in their vehicles

Mae cerbydau hydrogen yn cystadlu â dewisiadau trydan eraill. Mae trydaneiddio yn fwy egniol effeithlon na defnyddio hydrogen gwyrdd, gan fod egni yn cael ei gollu wrth ddefnyddio trydan i gynhyrchu hydrogen, ac unwaith eto yn ystod ei hylosgiad. Ym mis Chwefror 2024, **adroddodd y Guardian** bod mwy nag 1 miliwn o geir trydan wedi'u gwerthu yn y DU dros yr 20 mlynedd flaenorol, o gymharu â llai na 300 o gerbydau hydrogen. Mae **astudiaeth fodelu yn 2019**, a gomisiynwyd gan Bwyllgor Newid Hinsawdd y DU, yn awgrymu, o ran costau seilwaith, mai hydrogen fyddai'r ffordd rataf i ddatgarboneiddio cerbydau nwyddau trwm. Byddai seilwaith gwefru cyflym yn ddrytach na seilwaith hydrogen, ond byddai ganddo gostau blynyddol is.

Trenau

Mae system reilffyrdd Cymru wedi'i datganoli'n rhannol, sef rhywbeth y manylir yn ei gylch mewn **papur briffio gan Ymchwil y Senedd, a gyhoeddwyd yn 2024**.

Mae Llywodraeth y DU yn bwriadu **rhoi terfyn ar y defnydd o drenau disel yn unig erbyn 2040**. Gall datgarboneiddio rheilffyrdd olygu newid o drenau disel i drenau allyriadau sero. Gall y rhain gynnwys: tyniant trydan (llynellau uwchben), batris trydan, a chelloedd tanwydd hydrogen. Fe wnaeth **adroddiad gan Gymdeithas y Diwydiant Rheilffyrdd** yn 2019 amcangyfrif bod cost trydaneiddio (tyniant trydan) mewn prosiectau seilwaith rheilffyrdd yn y DU yn amrywio o £0.7m-£2.5m fesul cilomedr trac sengl. Mae defnyddio trenau hydrogen neu batri-trydan yn lleihau'n sylweddol y gost o adnewyddu trenau disel, oherwydd nid oes angen addasu seilwaith y rheilffyrdd yn sylweddol, megis ychwanegu offer llynellau uwchben ac addasu pontydd a thwneli. Byddai angen ail-lenwi â thanwydd ar drenau hydrogen tra byddai angen gwefru trenau batri-trydan.

Mae **cynllun sero net** Llywodraeth Cymru yn adrodd am effeithlonrwydd ynni (allbwn ynni wedi'i rannu â mewnbwn ynni) o wahanol ddulliau allyriadau sero ar gyfer pweru trenau, a atgynhyrchir yn y tabl isod.

Tabl 1: Effeithlonrwydd ynni technolegau pŵer trên sero net.

Technoleg	Effeithlonrwydd
Tyniant trydan (llynellau uwchben)	80%
Batris trydan	65%
Celloedd tanwydd hydrogen	25%

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru, **Cymru Sero Net**, (2021)

Ar hyn o bryd, nid oes unrhyw drenau hydrogen yn gweithredu yn unrhyw le yn y DU. Yr unig reilffyrdd wedi'u trydaneiddio yng Nghymru yw Prif Linell De Cymru rhwng Caerdydd Canolog a Thwnnel Hafren; a rhannau o reilffyrdd craidd y Cymoedd, a fydd, **yn ôl Trafnidiaeth Cymru** yn cael eu trydaneiddio'n llawn erbyn diwedd 2024. Mae trenau trydan batri disel hybrid wedi cael eu defnyddio ar Lein y Gororau (Wrecsam-Bidston) **ers Ebrill 2023**. Dim ond trenau disel y gall gweddill rheilffordd Cymru eu darparu.

Cafodd y **trenau hydrogen yn unig cyntaf** yn y byd eu cyflwyno yn Sacsoni Isaf, yr

Almaen, yn 2022. Fodd bynnag, fe wnaeth y gweithredwr trafndiaeth cyhoeddus, sy'n eiddo i'r wladwriaeth, **gyhoeddi yn 2023** y byddai'n disodli'r trenau disel sy'n weddill gyda modelau batri-trydan yn lle hydrogen, gan nodi fod trenau batri yn rhatach i'w gweithredu.

Fe wnaeth **adroddiad gan Network Rail yn 2020** argymhell y dylid defnyddio trenau hydrogen i ddatgarboneiddio Rheilffordd Calon Cymru a Rheilffordd y Cambrian oherwydd bod y ddau yn llwybrau gwledig pellter hir. Roedd trenau batri-trydan yn cael eu ffafrio ar reilffyrdd byrrach Glynebwy a Dyffryn Conwy, ac argymhellwyd trydaneiddio uwchben ym mhob achos arall. Mae Trafnidiaeth Cymru'n **nodi ei fod yn cynnal gwaith datblygu** ar drydaneiddio prif linell De Cymru rhwng Caerdydd Canolog ac Abertawe erbyn 2029, gan ymestyn i Aberdaugleddau yn y dyfodol. Cyhoeddodd Llywodraeth y DU **gyllid ar gyfer trydaneiddio Rheilffordd Arfordir Gogledd Cymru** yn 2023 fel rhan o 'Network North', serch hynny, **adroddwyd yn Rail Magazine ym mis Mehefin 2024** fod yr Adran Drafnidiaeth wedi cadarnhau nad yw gwaith wedi dechrau eto ar achos busnes ar gyfer y prosiect.

Yn 2022, fe wnaeth Llywodraeth Cymru **gomisiynu Ballard ac Arup** i gynhyrchu adroddiad gyda Thrafnidiaeth Cymru yn ymchwilio i ddichonoldeb trenau hydrogen yng Nghymru. Yn ystod y Cyfarfod Llawn ym mis Tachwedd 2023, dywedodd y Gweinidog dros Newid Hinsawdd ar y pryd, Julie James, **o ran yr adroddiad**:

... wedi nodi bod sawl rheilffordd yng ngogledd Cymru yn addas iawn ar gyfer treialu trenau hydrogen, gan gynnwys rheilffordd Calon Cymru, rheilffordd Cambrian, a rheilffyrdd Arfordir Gogledd Cymru, a Dyffryn Conwy.

Ffigur 4: Mae Rheilffordd y Cambrian, sy'n cysylltu Aberystwyth a Phwllheli â'r Amwythig, yn ymgeisydd posib ar gyfer trenau hydrogen.



Hedfan

Gosododd Llywodraeth y DU nodau datgarboneiddio ar gyfer y sector hedfan yn **strategaeth Jet Zero** yn 2022, gan gynnwys y defnydd o awyrennau hydrogen, tanwydd hedfan cynaliadwy (neu SAF), ac awyrennau trydan. Mae'r adroddiad yn disgrifio ymchwil a datblygiad parhaus i awyrennau hydrogen, gan gynnwys **cynllun Airbus** i ddwyn yr awyren fasnachol gyntaf a bwerir gan hydrogen i'r farchnad erbyn 2035.

Yn ei **Chynllun Cyflawni Trafnidiaeth Cenedlaethol**, dywedodd Llywodraeth Cymru:

Byddwn yn annog Llywodraeth y DU yn gryf i gyflwyno cynigion i wella effeithlonrwydd tanwydd, annog datblygu awyrennau allyriadau sero newydd a chyflymu'r broses o gyflenwi tanwyddau hedfan cynaliadwy o ffynonellau anamaethyddol ledled y DU a chynyddu'r defnydd ohonynt.

Amcanion Llywodraeth Cymru (Trafnidiaeth)

Yn y **llwybr a chamau nesaf ar gyfer hydrogen** yn 2020, gosododd Llywodraeth Cymru bum amcan yn ymwneud â'r sector trafndiaeth. Mae'r tabl isod yn manylu ar yr amcanion hyn a'r cynnydd hyd yma ym mis Mehefin 2024.

Tabl 2: Amcanion trafndiaeth hydrogen Llywodraeth Cymru, amserlenni, a chynnydd tuag atynt.

Amcan	Amserlen	Cynnydd hyd yn hyn (Gorffennaf 2024)
Cynnydd hyd yn hyn (Gorffennaf 2024)	Cyn 2025	Dau fws hydrogen wedi cael eu treialu yn Abertawe yn haf 2023.
Sefydlu Cymru fel marchnad gynnar ar gyfer cerbydau celloedd tanwydd	Cyn 2025	Mae dau gar hydrogen ar gael ledled y DU , ond does dim gorsafedd ail-lenwi hydrogen cyhoeddus yng Nghymru. Mae Riversimple wedi'u lleoli yng Nghymru ond nid ydynt yn gweithredu'n fasnachol eto.

Amcan	Amserlen	Cynnydd hyd yn hyn (Gorffennaf 2024)
Creu swyddi gwerth uchel drwy wneuthurwr cerbydau arloesol a chadwyn gyflenwi gysylltiedig â gweithfeydd cynhyrchu cerbydau trydan celloedd tanwydd newydd yng Nghymru	Cyn 2025	Mae Riversimple wedi ei leoli yng Nghymru , ond nid yw ei geir ar gael i'r cyhoedd eto ac nid yw wedi nodi pryd y bydd hyn yn digwydd. Nid oes unrhyw safleoedd cynhyrchu cerbydau hydrogen eraill yng Nghymru.
Denu gweithgarwch diwydiant modur newydd i Gymru a datblygu cerbydau celloedd tanwydd newydd ar gyfer fflydoedd y sector cyhoeddus	Cyn 2025	Nid oes unrhyw gerbydau sector cyhoeddus yng Nghymru yn defnyddio celloedd tanwydd hydrogen ar hyn o bryd. Mae Adroddiad hydrogen yng Nghymru yn dweud bod gan Riversimple femoranda cyd-ddealltwriaeth gydag awdurdodau lleol.
Denu gweithgareddau arddangos a phrofi trenau celloedd tanwydd i Gymru tra'n darparu galwadau angor ar gyfer hydrogen mewn trafndiaeth	Cyn 2026	Nid oes unrhyw dreialon trên hydrogen yn cael eu cynnal yng Nghymru ar hyn o bryd. Mae disgwyl i'r Ganolfan Ragoriaeth Fyd-eang ar gyfer Rheilffyrdd yn Onllwyn agor yn 2025, "gan gefnogi dylunio a datblygu technolegau a chysyniadau newydd" , ond ym mis Gorffennaf 2024, nid yw wedi cyhoeddi cynlluniau i dreialu trenau hydrogen.

Ffynhonnell (Amcanion ac Amserlenni): **llwybr a chymau nesaf ar gyfer hydrogen yng Nghymru**

Diwydiant

Mae hydrogen llwyd yn cael ei gynhyrchu a'i ddefnyddio mewn sawl proses ddiwydiannol yng Nghymru (**a amlinellwyd yn flaenorol**). Roedd y diwydiant yn ei gyfanrwydd **yn cyfrif am 27%** o gyfanswm allyriadau carbon deuocsid Cymru yn 2022, gyda'r gydran unigol fwyaf ohonynt (**43% yn 2016**) yn dod o gynhyrchu

haearn a dur. Gallai hydrogen carbon isel ddisodli hydrogen llwyd mewn prosesau diwydiannol presennol fel mireinio olew a nicel. Gallai hydrogen **ddisodli glo golog** yn gyfan gwbl, yn y gostyngiad o fwyn haearn i haearn pur mewn cynhyrchu dur. Yn ogystal, gallai hydrogen ddisodli tanwyddau ffosil fel ffynhonnell o **wres diwydiannol mewn ffwrneisi ac odynau tymheredd uchel**, lle mae trydaneiddio yn fwyaf heriol.

Mae cynllun **sero net** Llywodraeth Cymru'n dweud, "mae'n bosibl mai hydrogen yw un o'r ffyrdd prin o ddatgarboneiddio diwydiant trwm drwy newid tanwydd". Yn y **Strategaeth Gwres i Gymru**, mae'n dweud bod "...datblygu hydrogen ar gyfer gwres diwydiannol yng Nghymru yn ddibynnol ar y strategaethau diwydiannol a hydrogen ledled y DU." At hynny, mae'r Strategaeth Gwres yn nodi polisi hydrogen diwydiannol:

Mae hybiau hydrogen carbon isel yn cael eu sefydlu ac maent yn gwasanaethu prosesau diwydiannol tymheredd uchel a defnyddwyr lleol fel y bo'n briodol.

Mae'r pennawd hwn yn cynnwys dau gam gweithredu gan Lywodraeth Cymru:

- Byddwn [Llywodraeth Cymru] yn parhau i gefnogi arloesedd hydrogen sy'n lleol i'n hybiau hydrogen, ac yn mapio'r galw am wres diwydiannol ledled Cymru; a
- byddwn yn ymgysylltu â'n gweithredwyr rhwydweithiau ynni ar y cynllun hydrogen mewn ardaloedd diwydiannol, y seilwaith sydd ei angen, a'r cyfleoedd i gynhyrchu trydan adnewyddadwy.

Mae Llywodraeth y DU wedi ariannu sawl cynllun datblygu hydrogen diwydiannol. Fe wnaeth y **rhaglen Cyflymydd Hydrogen Diwydiannol (rhaglen IHA)** ariannu nifer o brosiectau yn 2022 sy'n dangos newid tanwydd diwydiannol o un pen i'r llall i hydrogen. Ariannwyd dau brosiect Cymru'n unig ac un trawsffiniol gan y Rhaglen IHA, y manylir arnynt isod:

- Ar gyfer **prosiect H2JUICE** yng Nghaerdydd, dyfarnwyd bron i £373,000 i brofi ymarferoldeb cyflenwi hydrogen a gynhyrchir gan slwtsh carthion yng Ngwaith Trin Dŵr Gwastraff Dwyrain Caerdydd DWCC i Princes, defnyddiwr pen draw y diwydiant bwyd a diod;
- cafodd **Ash Waste Services**, sy'n gweithredu depos prosesu gwastraff yn Wrecsam, Caer, ac Ellesmere Port, ddyfarniad o bron i £176,000 i brofi dichonoldeb newid 50% o'i offer i hydrogen; a

- dyfarnwyd dros £399,000 i **ROCKWOOL Ltd ym Mhen-y-bont ar Ogwr**, i ymchwilio i'r defnydd o hydrogen at ddibenion gweithgynhyrchu inswleiddio gwlân carreg.

Clystyrau diwydiannol

Mae Llywodraeth y DU wedi canolbwyntio datgarboneiddio diwydiannol ar feysydd sydd â chrynodeiadau uchel o ddiwydiannau gweithgynhyrchu, a elwir yn '**glystyrau diwydiannol**'. **Clwstwr Diwydiannol De Cymru** (neu SWIC) yw'r unig un sydd wedi'i leoli'n gyfan gwbl yng Nghymru, ac mae'n ymestyn o Aberdaugleddau i Gasnewydd. Mae **Clwstwr Diwydiannol y Gogledd Orllewin** (neu NWIC) wedi'i leoli'n bennaf yng ngogledd orllewin Lloegr, er bod rhai o'i brosiectau yn ymgorffori ardaloedd o ogledd Cymru gan gynnwys Glannau Dyfrdwy a Wrecsam.

Amlinellodd SWIC, sy'n bartneriaeth o 47 o sefydliadau, ei gynlluniau datgarboneiddio mewn **adroddiad yn 2023**. Mae'n cynnwys cynlluniau ar gyfer cynhyrchu hydrogen mewn safleoedd ar draws de Cymru, ond yn canolbwyntio'n benodol ar Aberdaugleddau. Mae'r adroddiad yn trafod **HyLine Cymru**, sef prosiect gan Wales and West Utilities, a fydd yn "cludo'r hydrogen hwnnw i ffwrdd o Aberdaugleddau i ganol SWIC". At hynny, mae SWIC yn datgan mai un o'i flaenoriaethau yw datblygiad brys grid trydan De Cymru a seilwaith hydrogen. Mae Adroddiad SWIC yn nodi ysgogwyr polisi hydrogen ar gyfer Llywodraeth y DU a Llywodraeth Cymru:

- Argaeledd hydrogen cyflymach i'w ddatblygu (y DU a LIC);
- mwy o gefnogaeth ac eiriolaeth ar gyfer cynlluniau datblygu seilwaith hydrogen (LIC yn unig); a hefyd
- angen cynllun strategol cyflenwad dŵr ar gyfer hydrogen (LIC yn unig).

Gwresogi

Mae'r adran hon yn mynd i'r afael â gwresogi adeiladau preswyl a masnachol, yn hytrach na **gwres diwydiannol**. Gellid defnyddio hydrogen fel amnewidiad rhannol neu lawn o fethan wrth wresogi adeiladau. Byddai angen adeiladu hydrogen pur wrth wresogi a **rhwydwaith dosbarthu hydrogen pwrpasol**, ac i ddefnyddwyr osod boeleri parod hydrogen.

Roedd Llywodraeth y DU wedi bwriadu uwchraddio maint **prosiectau pilot gwresogi hydrogen preswyl**, gan ddechrau gyda **chynllun ar raddfa gymdogaeth** ar gyfer tua 300 o dai yn Fife yn 2024. Cafodd dau dreial ar raddfa pentref yn Lloegr eu canslo yn 2023 oherwydd **gwrthwynebiad lleol** a **diffyg**

cyflenwad hydrogen digonol. Roedd WWU **yn rhan o** gynlluniau ar gyfer cynllun peilot hydrogen mwy o faint ar raddfa tref sydd, wedi'i **ohirio tan ar ôl 2026**, pryd y bydd Llywodraeth y DU yn gwneud penderfyniadau strategol ar rôl hydrogen wrth ddatgarboneiddio gwres. Yn ei **asesiad ym mis Hydref 2023**, dywedodd y Comisiwn Seilwaith Cenedlaethol, un o asiantaethau gweithredol Trysorlys EM, na ddylai'r Llywodraeth gefnogi'r broses o gyflwyno gwresogi hydrogen.

Yn ei **Strategaeth Gwres i Gymru** nid yw Llywodraeth Cymru yn cefnogi mabwysiadu hydrogen yn eang wrth wresogi adeiladau Cymru. Mae'n nodi costau uchel, cyflenwad cyfyngedig, risgiau gyda gollyngiadau, logisteg dosbarthu, ac allyriadau ocsidau nitraidd fel rhesymau dros hyn. Fodd bynnag, mae'r Strategaeth Gwres yn nodi tri cham gweithredu arfaethedig sy'n ymwneud â defnyddio hydrogen wrth wresogi:

- Byddwn [Llywodraeth Cymru] yn cyhoeddi safbwynt a ffeirir o ran y polisi ar hydrogen i Gymru a byddwn yn gweithio gyda Llywodraeth y DU i sicrhau bod y Safon Hydrogen Carbon Isel yn adlewyrchu ein hymrwymyiadau datgarboneiddio statudol yn llawn;
- Byddwn yn defnyddio ein sylfaen dystiolaeth a'n safbwyntiau polisi i ddylanwadu ar bolisiau hydrogen Llywodraeth y DU – gan sicrhau bod y dull a fabwysiedir, er enghraifft ynghylch yr ardoll hydrogen a'r mandad am foeleri sy'n barod ar gyfer hydrogen, yn cefnogi ein cynllun ar gyfer pontio teg i wres carbon isel yng Nghymru.
- Byddwn yn parhau i ddatblygu ein sylfaen dystiolaeth ar hydrogen er mwyn cael gwell dealltwriaeth o'r galwadau am ynni ledled Cymru, a'r rôl y gallai hydrogen ei chwarae wrth gefnogi datgarboneiddio teg a chynaliadwy ac ymgysylltu â chymunedau a rhanddeiliaid i sicrhau'r budd mwyaf posibl o gyfleoedd lleol.

'Cyfuno' (neu 'blending') yw cymysgu rhyw gyfran o hydrogen i rwydweithiau dosbarthu nwy presennol. Byddai dosbarthu nwy hydrogen-methan cymysg yn golygu addasu neu ddisodli piblinellau nwy presennol i ddarparu ar gyfer pwysau nwy gwahanol ac i atal gollyngiadau.

Cefnogwyd cyfuno gan Lywodraeth y DU mewn a **penderfyniad polisi strategol ym mis Rhagfyr 2023**, gyda photensial ar gyfer cyfuno hydrogen ar raddfa fasnachol i rwydwaith nwy y DU o 2025-26 ymlaen. Mae cymorth Llywodraeth y DU ar gyfer cyfuno ar sail sefydlogi costau, yn hytrach na datgarboneiddio. Mae'r adroddiad yn nodi fel a ganlyn:

The primary strategic role of blending is not to decarbonise the existing gas network or to facilitate a transition to heat decarbonisation... the main objective of blending would be to support hydrogen production in a targeted way where it has potential to reduce risk and cost at a project or system level.

Storio ynni ar raddfa grid

Cynhyrchir y rhan fwyaf o drydan Cymru drwy losgi methan. Mae'r broses hon yn cynhyrchu carbon deuocsid a llygryddion eraill, gan gyfrannu at newid hinsawdd a llygredd aer. Mae Llywodraeth y DU, sydd â phwerau a gadwyd yn ôl yn ymwneud â chynhyrchu trydan, yn cynllunio ar hyn o bryd ar gyfer **grid trydan y DU i gael ei ddatgarboneiddio'n gyfan gwbl erbyn 2035**. Fodd bynnag, ni all ffynonellau ynni adnewyddadwy a ategir gan niwclear gyfateb yn gyson â'r galw am drydan oherwydd natur ysbeidiol ynni gwynt a solar. Mae angen, felly, modd o gynhyrchu sy'n hyblyg ac wedi'i ddatgarboneiddio i sefydlogi grid sero-net sy'n cael ei ddominyddu gan ynni adnewyddadwy. Gallai gweithfeydd pŵer hydrogen fod yn rhan o fodloni'r galw hyblyg hwn, ochr yn ochr â gorsafoedd pŵer methan wedi'u hól-osod â CCS, a storfa batris grid.

Gallai gorsafoedd pŵer hydrogen ateb y galw drwy losgi naill ai hydrogen gwyrdd a gynhyrchwyd pan oedd y cyflenwad trydan yn uwch na'r galw ('nwy i bŵer i nwy'), neu drwy losgi hydrogen glas ('nwy i bŵer'). Mae'r naill opsiwn a'r llall yn aneffeithlon o gymharu â defnyddio trydan adnewyddadwy ar unwaith oherwydd bod ynni'n cael ei golli wrth gynhyrchu hydrogen ac eto yn ystod hylosgi. Yn ei **Strategaeth Hydrogen 2021**, amcangyfrifodd Llywodraeth y DU y byddai'r galw am hydrogen am bŵer yn 0-10TWh yn 2030, gan godi i 25-40TWh erbyn 2050. Mae'r **Asiantaeth Ynni Rhyngwladol yn dweud** bod gan hydrogen "y potensial i storio ynni adnewyddadwy yn dymhorol".

Byddai angen digon o storfa ar raddfa fawr hefyd i ddefnyddio hydrogen i gynhyrchu pŵer. Trafodir storio hydrogen mewn adran gynharach o'r briff hwn.

Mae dulliau amgen o fodloni'r galw hyblyg am ynni mewn grid trydan sero net yn y dyfodol yn cynnwys:

- Hydro storio pwmp (neu PSH). Mae **dau o bedwar ffatri PSH y DU**, a 74% o gyfanswm ei gapasiti 2.8GW, ym mis Gorffennaf 2024, wedi'u lleoli yng ngogledd Cymru;
- storfa batri trydan. **Mae RenewableUK yn dweud** fod 4.4GW o storfa yn weithredol yn y DU ym mis Mai 2024, ac mae 91.2GW pellach ar bob cam datblygu arall; a

- gorsafoedd pŵer tanwydd ffosil gyda chyfarpar CCS. Nid yw'r rhain yn bodoli ar hyn o bryd yng Nghymru na'r DU, er bod SSE Thermal wedi **cyhoeddi cynlluniau i adeiladu un** yn Lloegr erbyn canol y 2020au. Yn yr un modd, gellir gosod CCS ar weithfeydd gwastraff-i-bŵer, ac mae Llywodraeth y DU yn cefnogi hyn ar **safe enffinium ar Lannau Dyfrdwy**.