

Datblygiad hydrogen yng Nghymru

Adroddiad llinell sylfaen ar weithgareddau ac arbenigedd hydrogen yng Nghymru

Rhagfyr 2020

Awduron

michael.dolman@element-energy.co.uk

william.nock@element-energy.co.uk

simon.king@element-energy.co.uk

elementenergy



CYNNWYS

1	CRYNODEB GWEITHREDOL.....	1
2	CYFLWYNIAD.....	3
2.1	Cyd-destun	3
2.2	Amcanion y prosiect.....	5
2.3	Diben yr adroddiad hwn.....	5
3	GWEITHGAREDDAU HYDROGEN YNG NGHYMUR.....	7
3.1	Trosolwg	7
3.2	Cynhyrchu hydrogen yn ddiwydiannol	9
3.3	Hydrogen mewn cymwysiadau ynni – gweithgareddau defnyddio.....	12
3.4	Arbenigedd academiaidd, prosiectau ymchwil a chyfleusterau	14
3.5	Hydrogen mewn cymwysiadau ynni – prosiectau sydd ar y gweill.....	20
3.6	Mentrau eraill sydd â rôl bosibl i hydrogen	28
3.7	HyCymru	32
4	ATODIAD.....	34
4.1	Gweithgareddau / diddordeb hydrogen yng Nghymru: mapio manwl	34
4.2	Aelodau HyCymru	36
4.3	Cwmnïau eraill sydd â diddordeb posibl mewn hydrogen	42
4.4	Partïon eraill â diddordeb	50
5	CYFEIRIADAU	53

1 Crynodeb Gweithredol

Mae'r adroddiad hwn yn rhoi cipolwg ar y gweithgareddau a'r arbenigedd cysylltiedig â hydrogen sy'n bodoli yng Nghymru yng nghanol 2020. Mae'r rhestr o fentrau'n seiliedig ar wybodaeth sydd ar gael i'r cyhoedd ac felly nid yw'n hollgynhwysol gan fod prosiectau a rhaglenni eraill yn cael eu datblygu nad ydynt wedi'u cyhoeddi eto am wahanol resymau. Serch hynny, mae amrywiaeth y prosiectau a dyfnder y profiad hydrogen presennol mewn rhai meysydd yn darparu sylfaen gadarn ar gyfer datblygu hydrogen ymhellach ar gyfer cymwysiadau ynni yng Nghymru. Sut ddyfodol allai fod gan hydrogen yng Nghymru a'r camau y mae angen eu cymryd i fanteisio ar y cyfleoedd y mae'r sector twf hwn yn eu cynnig yw pwnc yr adroddiad *Hydrogen yng Nghymru: Llwybr a chamau nesaf ar gyfer datblygu'r sector ynni hydrogen yng Nghymru*.

Yn seiliedig ar y dystiolaeth a gasglwyd yn yr adroddiad hwn, gellir dod i'r casgliadau canlynol:

- Mae Cymru'n gartref i brosiectau a chyfleusterau ymchwil a datblygu hydrogen sy'n arwain y byd. Mae sefydliadau fel Prifysgol Caerdydd (a'i Chanolfan Ymchwil Tyrbinau Nwy), Prifysgol Abertawe, a Phrifysgol De Cymru (a'i Chanolfan Hydrogen) yn weithgar iawn yn y maes hwn ac yn cynnal ymchwil eang i hydrogen a meysydd cysylltiedig (e.e. amonia).
- Mae Cymru yn elwa hefyd ar arbenigedd mewn cynhyrchu, storio, cludo a defnyddio hydrogen yn ddiogel, yn bennaf fel nwy diwydiannol yn ardal De Cymru. Mae gan olew a nwy bresenoldeb cryf yng Nghymru, gan gynnwys seilwaith strategol bwysig yn y gogledd a'r de. Nid oes angen colli'r sylfaen sgiliau yn y diwydiannau hyn a diwydiannau eraill wrth iddynt ddirywio ond gellir eu hailgyfeirio tuag at weithgareddau hydrogen sy'n datblygu ac ar raddfa sylweddol. Os eir i'r afael â hyn yn gyflym, gall helpu i wrthbwysio unrhyw brinder sgiliau mewn economi hydrogen sy'n ehangu'n gyflym a rhoi mantais gystadleuol i Gymru.
- At hynny, mae Cymru'n gartref i Riversimple, BBaCh sy'n dylunio, adeiladu a phrofi cerbydau trydan celloedd tanwydd arloesol. Mae sefydliadau eraill sydd ag arbenigedd mewn dylunio / integreiddio cerbydau celloedd tanwydd yng Nghymru (e.e. Huxtec, sydd â chysylltiadau â Hypermotive) ac o dan yr amodau cywir gellid rhagweld ehangu cyflym yn y sector gweithgynhyrchu / integreiddio cerbydau celloedd tanwydd yng Nghymru. Efallai y bydd cyfleoedd hefyd i ddenu buddsoddiad mewn gweithfeydd gweithgynhyrchu / cydosod yng Nghymru ar gyfer offer a yrrir gan hydrogen, gan fanteisio ar y sylfaen sgiliau bresennol a chefnogi twf BBaChau brodorol wrth iddynt arallgyfeirio i weithgareddau hydrogen yn y gadwyn werth drwyddi draw.
- Mae gan nifer o gwmnïau seiliedig ar wybodaeth sydd ag arbenigedd hydrogen bresenoldeb yng Nghymru, er enghraifft cwmnïau ymgynghori sy'n amrywio o BBaChau i sefydliadau mawr sydd â phresenoldeb rhwyngwladol. Bydd datblygu'r sector hydrogen ymhellach yng Nghymru yn cynnig cyfleoedd newydd i gwmnïau o'r fath yn ddomestig, a'r cyfle i elwa o gyfleoedd allforio o ystyried y diddordeb cynyddol mewn hydrogen yn fwy cyffredinol.
- Mae nifer o dreialon hydrogen yn y gorffennol a rhai sy'n parhau mewn cymwysiadau ynni, yn benodol yn y sector trafnidiaeth, gyda threialon ar raddfa fach gyda cherbydau celloedd tanwydd yn ardal Castell-nedd / Port Talbot (gan ddefnyddio'r orsaf ail-lenwi hydrogen yng Nghanolfan Hydrogen Prifysgol De Cymru ym Maglan) ac yn y Fenni (cerbydau RASA Riversimple gan ddefnyddio cyfleuster ail-lenwi dros dro ar raddfa fach).
- Fodd bynnag, mae lefel gyffredinol treialon byd go iawn a'r defnydd o hydrogen mewn cymwysiadau ynni yng Nghymru'n parhau'n gymharol isel. Fel sy'n wir mewn mannau eraill yn y DU (a thu hwnt), mae'r achos busnes dros atebion hydrogen wedi bod yn heriol yn aml hyd yma, ac nid yw'r sector ynni hydrogen wedi'i fasnacheiddio'n llawn eto. Felly, mae prosiectau hydrogen a sefydlwyd dros y pum i ddeng mlynedd diwethaf wedi dibynnu'n helaeth ar arian cyhoeddus fel arfer. Er gwaethaf y lefel gymharol isel o dreialon yng Nghymru, mae gweithgareddau arddangos technoleg sydd wedi digwydd

mewn mannau eraill wedi helpu i ddatblygu'r sector hydrogen i'r pwynt lle gellir cynllunio ehangu pellach, gyda gostyngiadau cysylltiedig mewn costau technoleg.

- Er bod y defnydd o dechnolegau hydrogen yn y byd go iawn yn brin, mae llawer o waith parhaus yn archwilio rôl hydrogen o ran cyrraedd targed sero net Cymru, ac ar astudiaethau dichonoldeb sy'n ceisio datblygu treialon a defnydd pellach o dechnoleg. Nid yw astudiaethau dichonoldeb o'r fath wedi'u cyfyngu i un rhanbarth, ac mae gweithgareddau yn y gogledd, y canolbarth a'r de wedi'u nodi yn yr astudiaeth hon. Mae posibiliadau rhagorol, felly, i ddatblygu dull Cymru gyfan sy'n cysylltu adnoddau gwledig a morol toreithiog Cymru â chymwysiadau hydrogen defnydd terfynol ar raddfa sylweddol yn ei hardaloedd trefol o boblogaeth a diwydiant. Gall maint bach, rhwydweithiau seilwaith cryf a phorthladdoedd Cymru, y sylfaen sgiliau a marchnadoedd mewnol sydd ar gael yn rhwydd ddarparu llwyfan ar gyfer defnyddio technolegau hydrogen a chelloedd tanwydd mewn amgylchedd polisi ffafriol.
- Mae consensws cynyddol yng Nghymru ac yn rhyngwladol ynghylch yr angen am hydrogen mewn systemau ynni di-garbon. Yn wir, canolbwyntir ar hydrogen fel hwylusydd allweddol wrth ddarparu datgarboneiddio ar draws yr economi mewn prosiectau fel Zero2050, HyNet ac o fewn Clwstwr Diwydiannol De Cymru. Er enghraifft, mae angen hydrogen carbon isel neu ddi-garbon i ddatgarboneiddio'r gweithgareddau diwydiannol yn y De, ynghyd â mesurau eraill fel gwelliannau effeithlonrwydd. Fodd bynnag, fel y nodir uchod, yn gyffredinol mae diffyg achos masnachol dros fwrw ymlaen â phrosiectau defnyddio ac mae cyflwyno ar raddfa fawr yn debygol o fod yn amodol ar gymorth polisi pellach a / neu reoliadau newydd.
- Mae lefel gynyddol o gyfathrebu a chydgyssylltu hefyd rhwng sefydliadau sydd â diddordeb cyffredin yn y sector hydrogen. Mae sefydlu HyCymru ym mis Chwefror 2020 yn dangos y diddordeb cynyddol ac mae'r grŵp hwn yn darparu llwyfan defnyddiol ar gyfer deialog a chyfnewid gwybodaeth yn barhaus. Mae'r Grŵp Cyfeirio Hydrogen a gafodd ei gynnull gan Lywodraeth Cymru yn ffordd arall o hwyluso cyfathrebu effeithiol, ac mae grwpiau penodol eraill a fydd yn caniatáu cydweithio yn dod i'r amlwg, megis Clwstwr Diwydiannol De Cymru.

Defnyddir canfyddiadau'r astudiaeth llinell sylfaen hon i lywio'r gwaith o ddatblygu llwybr hydrogen i Gymru, a fydd yn cyflwyno gweledigaeth a chynllun gweithredu i Gymru er mwyn manteisio ar y cyfleoedd y mae'r sector newydd hwn yn eu cynnig.

2 Cyflwyniad

2.1 Cyd-destun

2.1.1 Cyd-destun byd-eang

Gan fod Llywodraethau wedi derbyn yr angen i ddileu allyriadau CO₂ yn llwyr o'r system ynni er mwyn ymateb i her newid yn yr hinsawdd, daw rôl a phwysigrwydd hydrogen yn glir. Mae Hydrogen yn cynnig addewid fel fector ynni y gellir ei gynhyrchu o amrywiaeth o ffynonellau ynni, gweithredu fel rhagflaenydd i gynhyrchu tanwyddau eraill, hwyluso harneisio ynni adnewyddadwy i raddau mwy helaeth, a darparu storfa ynni hirdymor ar raddfa sylweddol. Er nad yw'n ateb llawn i'r heriau ynni ac amgylcheddol sy'n ein hwynebu, mae hydrogen yn dod yn elfen allweddol mewn strategaethau i sicrhau allyriadau di-garbon net gan randdeiliaid yn y sector cyhoeddus a'r sector preifat ledled y byd. Mae hyn yn amlwg o nifer a natur y cyhoeddiadau diweddar sy'n ymwneud â hydrogen. Mae enghreifftiau'n cynnwys:

- Cyhoeddi **Strategaeth Hydrogen Ewrop** ar 8 Gorffennaf 2020 (1) – cyhoeddwyd hyn ochr yn ochr â Strategaeth Integreiddio Systemau Ynni'r UE fel rhan o weledigaeth y Comisiwn Ewropeaidd sef pweru economi sy'n niwtral o ran yr hinsawdd. Mae Strategaeth Hydrogen yr UE yn cyflwyno map ar gyfer cynhyrchu hydrogen adnewyddadwy dros y cyfnod 2020–2050, ac mae'n cynnwys cynllun ar gyfer 6GW o gapasiti electroleiddiwr erbyn 2024 a 40GW erbyn 2030 i gynhyrchu hydrogen adnewyddadwy ar raddfa ddiwydiannol. Lansiwyd Cynghrair Hydrogen Glân Ewrop, a fydd yn *“build up an investment pipeline for scaled-up production and will support demand for clean hydrogen in the EU”*, ar yr un diwrnod. (2)
- **Strategaethau hydrogen cenedlaethol ynghyd ag ymrwymadau ariannu cyhoeddus sy'n werth biliynau o ewros** a gyhoeddwyd gan nifer o wledydd yn Ewrop, gan gynnwys Ffrainc, yr Almaen, yr Iseldiroedd, Norwy, Portiwgal, a Sbaen.
- **Cyhoeddi strategaethau hydrogen cenedlaethol mewn sawl gwlad arall ledled y byd**, er enghraifft cyhoeddodd Llywodraeth Awstralia ei Strategaeth Hydrogen Genedlaethol ym mis Tachwedd 2019 sy'n ceisio sicrhau bod Awstralia ar flaen y gad yn y sector hwn erbyn 2030 (3). Cyhoeddodd Llywodraeth Seland Newydd ei Strategaeth Hydrogen Gwyrdd yn 2019 (4) hefyd. Y llynedd hefyd, rhyddhawyd Map Economi Hydrogen De Korea a Map Cenedlaethol Datblygu Technoleg Hydrogen. (5)
- **Ehangu'r Cyngor Hydrogen** o 13 o sefydliadau a'i sefydlodd yn 2017 i >90 o aelodau erbyn mis Gorffennaf 2020.

Bu diddordeb mewn hydrogen ar gyfer cymwysiadau ynni ers blynyddoedd lawer. Yn wir, mae'r cysyniad o'r "economi hydrogen" wedi bod gyda ni ers degawdau ac mae'r sector wedi gweld sawl gwawr ffug. Fodd bynnag, mae sawl gwahaniaeth allweddol yn awr o gymharu â honiadau blaenorol yn ymwneud â hydrogen sy'n golygu bod y sector yn ymddangos ar fin datblygu a thyfu:

- Ymrwymadau i sero net – gyda llawer o wledydd ledled y byd yn ymrwymo i ddatgarboneiddio eu heconomiâu, mae cydnabyddiaeth o'r angen am atebion ar gyfer pob maes lle defnyddir ynni. Ar sail yr atebion sydd ar gael ar hyn o bryd, nid oes unrhyw dechnoleg unigol yn addas ar gyfer pob cymhwysiad ac er mwyn cyflawni sero net mae angen hydrogen (neu danwyddau sy'n deillio o hydrogen) mewn sawl maes.
- Costau ynni adnewyddadwy'n gostwng – mae datblygiadau mewn ynni adnewyddadwy, yn enwedig cynhyrchu trydan adnewyddadwy yn y blynyddoedd diwethaf, yn golygu bod ynni adnewyddadwy ar gael am gost sy'n llawer is yn awr nag yn y gorffennol. Mae hyn yn creu cyfle i gynhyrchu hydrogen "gwyrdd" cost isel i'w ddefnyddio mewn sectorau / marchnadoedd daearyddol niferus ledled y byd.

- Aeddfedrwydd technoleg – bu lefel sylweddol o fuddsoddiad mewn gweithgareddau ymchwil, datblygu ac arddangos yn y sector hydrogen a chelloedd tanwydd dros y ddau ddegawd diwethaf, gan arwain at fwy o aeddfedrwydd yn y technolegau sydd eu hangen ym mhob maes o'r gadwyn gyflenwi a defnyddio. Er y disgwylir datblygiadau ac arloesi pellach, mae technoleg celloedd tanwydd wedi cyrraedd y pwynt lle mae'n barod i'w defnyddio ar raddfa sylweddol mewn rhai cymwysiaidau.

Mewn adroddiad yn 2017, cyflwynodd y Cyngor Hydrogen weledigaeth “uchelgeisiol ond realistig” o botensial hirdymor hydrogen a map ffordd ar gyfer defnyddio a fyddai'n gweld hydrogen yn diwallu 18% o'r galw byd-eang terfynol am ynni erbyn 2050. Er mwyn cyflawni gweledigaeth o'r fath, mae'r Cyngor Hydrogen yn amcangyfrif y byddai angen buddsoddiadau blynyddol o \$20bn i \$25bn, sef cyfanswm o tua \$280bn erbyn 2030 (6).

2.1.2 Cyd-destun y DU

Mae Llywodraeth y DU a'r gweinyddiaethau datganoledig wedi ymrwmo i gyflawni'r targed Sero Net a argymhellwyd gan y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd (CCC). Mae hyn yn awgrymu newidiadau mawr mewn cynhyrchu a defnyddio ynni ym mhob rhan o'r economi, ac mae'r CCC wedi nodi bod angen hydrogen ar gyfer rhai cymwysiaidau (prosesau diwydiannol, cerbydau nwyddau trwm pellter hir, llongau, etc yn bennaf).

Mae'r DU wedi lleoli ei hun ymhlith y marchnadoedd cynnar blaenllaw ar gyfer trafnidiaeth hydrogen yn Ewrop (e.e. o fod yn un o'r ychydig diriogaethau a ddewiswyd ar gyfer defnyddio ceir, bysiau a faniau celloedd tanwydd yn gynnar gan Weithgynhyrchwyr Cyfarpar Gwreiddol (OEMs) byd-eang a chyda chynlluniau uchelgeisiol ar gyfer cyflwyno rhagor o fysiau celloedd tanwydd). Mae hyn yn bennaf o ganlyniad i gyfranogiad sefydliadau yn y DU mewn prosiectau arddangos a bodolaeth consortiwm H₂Mobility y DU, partneriaeth o sefydliadau diwydiannol sydd â diddordeb mewn symudedd hydrogen sy'n gweithio'n agos gyda Llywodraeth y DU. Mae'r DU yn arweinydd byd-eang hefyd o ran datblygu'r defnydd o hydrogen ar gyfer datgarboneiddio diwydiannol a gwres, gyda mentrau fel prosiectau H₂1 Gogledd Lloegr, HyNet, Acorn a Zero Carbon Humber yn cynnig gweledigaeth ar gyfer defnyddio hydrogen carbon isel ar raddfa eang mewn clystyrau diwydiannol mawr. Mae'n werth nodi bod parth prosiect HyNet yn ymestyn ar draws Gogledd Orllewin Lloegr a Gogledd Ddwyrain Cymru gyda dal CO₂, trafnidiaeth a storio ar y môr, a dosbarthu hydrogen a newid tanwydd.

Mae pocedi sylweddol o weithgareddau defnyddio hydrogen mewn mannau eraill yn y DU, yn enwedig yn yr Alban. Er enghraifft, tan yn ddiweddar, roedd gan Aberdeen fflyd fwyaf Ewrop o fysiau celloedd tanwydd ac mae'n symud ymlaen gyda chynlluniau i gynyddu'r defnydd o dechnolegau hydrogen. Mae sawl prosiect wedi arwain at gynhyrchu a defnyddio hydrogen adnewyddadwy yn Ynysoedd Orkney, a chyhoeddwyd menter newydd (“Green Hydrogen for Scotland”) yn ddiweddar lle mae partneriaeth sy'n cynnwys ScottishPower Renewables, BOC ac ITM Power yn ceisio darparu cyfleusterau cynhyrchu hydrogen a chlystyrau o orsafoedd ail-lenwi ledled yr Alban, gan ddechrau gydag electroleiddiwr 10 MW ar gyrion Glasgow (7). Ym mis Mawrth 2020 lansiodd Llywodraeth yr Alban ei Phrosiect Asesu Hydrogen, sy'n ceisio ffurfio rhan allweddol o'r sylfaen dystiolaeth i lywio dull strategol yr Alban o ymdrin â hydrogen yn y blynyddoedd nesaf (8).

Yng nghanol 2020, nid oes strategaeth hydrogen genedlaethol ar waith yn y DU. Fodd bynnag, ym mis Mehefin 2020, ysgrifennodd grŵp o sefydliadau lythyr agored at y Canghellor yn galw am strategaeth hydrogen ledled y DU i helpu i ddatgloi o leiaf £1.5bn o fuddsoddiad gan y sector preifat i'r sector (9). Y mis canlynol, cyhoeddodd Llywodraeth y DU lansiad y Cyngor Ymgynghorol Hydrogen, a'i rôl yw *llywio datblygiad hydrogen fel cludydd strategol ynni wedi'i ddatgarboneiddio ar gyfer y DU*. (10)

2.1.3 Cyd-destun Cymreig

Ym mis Mehefin 2019, derbyniodd Gweinidog yr Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig Cymru argymhelliad CCC ar gyfer gostyngiad o 95% mewn allyriadau nwyon tŷ gwydr yng Nghymru erbyn 2050 (o gymharu â lefelau 1990), a nododd fwriad Llywodraeth Cymru i fynd y tu hwnt i'r targed hwn a chyflawni sero net erbyn 2050 fan

bellaf. Ers hynny, mae Llywodraeth Cymru wedi ymgynghori'n eang, wedi cyhoeddi cyfres o fesurau sy'n cael eu rhoi ar waith i fynd i'r afael â'r argyfwng hinsawdd (11), ac ym mis Gorffennaf 2020 cyhoeddodd ddull "tîm Cymru" yn cwmpasu'r sector cyhoeddus cyfan i weithio tuag at wireddu economi carbon isel yng Nghymru. (12)

Mae'r potensial i hydrogen chwarae rhan yn y gwaith o gyflawni nifer o amcanion strategol Llywodraeth Cymru o ran lleihau'r ddibyniaeth ar danwydd ffosil a chynyddu rôl ynni adnewyddadwy i'r eithaf wedi'i gydnabod ers peth amser. Yn 2017 sefydlodd Llywodraeth Cymru y Grŵp Cyfeirio Hydrogen traws-sector, grŵp sydd â'r nod o gefnogi datblygiad economi hydrogen yng Nghymru. Cynyddwyd momentwm o amgylch hydrogen yng Nghymru ymhellach gyda lansiad Cymdeithas Masnach Hydrogen Cymru, HyCymru, ym mis Chwefror 2020, cymdeithas fasnach ar gyfer y diwydiant sydd â'r nod o gefnogi'r gwaith o gychwyn a chyflawni prosiectau hydrogen tra'n hyrwyddo diddordeb y cyhoedd mewn technolegau hydrogen a chelloedd tanwydd (HFC). Mae diddordeb amrywiaeth eang o sefydliadau diwydiannol, gan gynnwys gweithredwyr y rhwydweithiau trydan a nwy yng Nghymru, yn arwydd o'r diddordeb cynyddol mewn archwilio a datblygu cyfleoedd hydrogen ledled y wlad, a all helpu i gyflawni amcanion allweddol Llywodraeth Cymru gan gynnwys Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol a Ffyniant i Bawb yn unol ag egwyddorion Economi Gylchol a Sylfaenol.

Pwynt gwerthu unigryw i Gymru yw dyfeisio'r gell danwydd gan William Grove o Abertawe ym 1842. Mae enw Grove yn gyfystyr â chelloedd tanwydd a gall ei frand a'i apel chwarae rhan gref yn y gwaith o farchnata Cymru a hydrogen i'r byd.

Fel y dengys yr adroddiad hwn, mae Cymru'n gartref hefyd i nifer sylweddol o sefydliadau sydd â diddordeb ac arbenigedd mewn technolegau hydrogen a chelloedd tanwydd, gan gynnwys canolfannau academaidd ac ymchwil, sefydliadau diwydiannol mawr, a chwmnïau newydd arloesol. Bu nifer o brosiectau arddangos cyn-fasnachol yn ymwneud â hydrogen mewn cymwysiadau ynni yng Nghymru dros gyfnod o flynyddoedd lawer, ac mae'r llif o gyfleoedd posibl wedi ehangu'n sylweddol yn ystod y misoedd diwethaf. Fodd bynnag, hyd yma bu diffyg cydgyssylltu gweithgarwch sy'n gysylltiedig â hydrogen ar lefel genedlaethol yng Nghymru, a diffyg cyfeiriad cyffredinol. Felly penododd Llywodraeth Cymru Element Energy i grynhoi'r gweithgareddau hydrogen presennol yng Nghymru, i ddatblygu llwybr ar gyfer hydrogen mewn ymgynghoriad ag amrywiaeth eang o randdeiliaid, ac i gefnogi'r gwaith o weithredu prosiectau hydrogen ar ddechrau'r 2020au.

2.2 Amcanion y prosiect

Amcan cyffredinol yr astudiaeth hon yw sicrhau bod Cymru mewn sefyllfa dda i fanteisio ar y cyfleoedd (amgylcheddol, economaidd, cymdeithasol etc) sydd i'w cael o ddatblygu cymwysiadau ynni hydrogen ar draws pob sector. Mae amcanion penodol yr astudiaeth yn cynnwys:

- Casglu sylfaen dystiolaeth gynhwysfawr o'r prosiectau a'r arbenigedd yng Nghymru sy'n ymwneud â thechnolegau hydrogen a chelloedd tanwydd.
- Datblygu llwybr ar gyfer gweithredu prosiectau hydrogen sydd â'r potensial i ddarparu manteision i Gymru.
- Cefnogi a chydlynw'r gwaith o weithredu mentrau hydrogen yng Nghymru tan fis Mawrth 2022 o leiaf.

2.3 Diben yr adroddiad hwn

Mae'r ddogfen hon yn crynhoi'r prosiectau hydrogen presennol a gyhoeddwyd yn gyhoeddus yng Nghymru ac yn tynnu sylw at y meysydd arbenigedd sy'n bodoli yn y sector hwn, sy'n cynnwys cwmnïau a sefydliadau academaidd sydd wedi'u lleoli yng Nghymru ar hyn o bryd a allai chwarae rhan yn y gwaith o ddatblygu sector hydrogen Cymru. Paratowyd yr "adroddiad llinell sylfaen" hwn yn ystod haf 2020 gyda mewnbyn gan gasgliad eang o randdeiliaid (o fewn Llywodraeth Cymru, diwydiant a'r byd academaidd) ac mae'n rhan o'r sylfaen dystiolaeth ar gyfer y *Llwybr Hydrogen i Gymru* sy'n cael ei ddatblygu ac sydd i'w gyhoeddi tua diwedd 2020.

Os nad yw Cymru'n datblygu mentrau a pholisïau'n gyflym sy'n hyrwyddo hydrogen ac yn creu cyfleoedd ym marchnadoedd mewnol Cymru ac sy'n gweithredu fel llwyfan ar gyfer marchnadoedd mawr allanol, mae'n wynebu'r posibilrwydd o golli mantais economaidd a chystadleuol, pan fydd gwledydd ledled y byd a

chenhedloedd a rhanbarthau yn y DU eisoes yn hyrwyddo eu buddiannau eu hunain. Mae'r adroddiad hwn yn egluro'r cefndir ar gyfer cyflwyno enillion cyflym i Gymru tra'n paratoi llwybr tymor hwy hefyd i fanteisio ar y cyfleoedd ar raddfa fawr sy'n dod i'r amlwg.

3 Gweithgareddau hydrogen yng Nghymru

3.1 Trosolwg

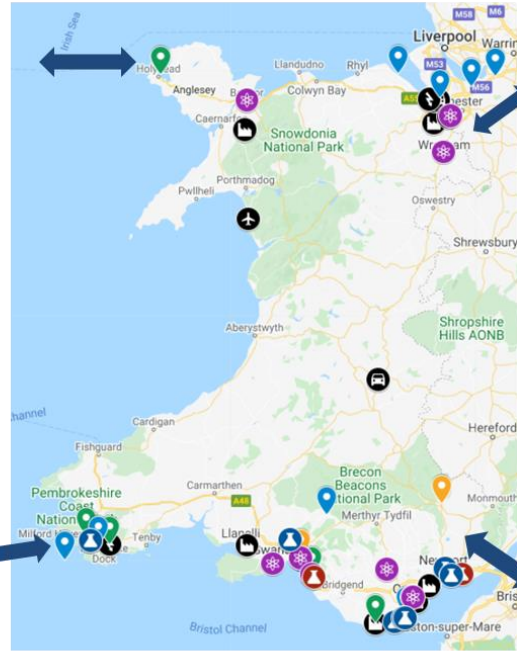
Mae Cymru'n elwa ar gyfoeth o brofiad ac arbenigedd mewn technolegau hydrogen a chelloedd tanwydd, gan gynnwys ymchwil academaidd a chymhwysol, defnyddio hydrogen mewn cymwysiadau diwydiannol, a chwmnïau newydd arloesol sy'n datblygu cynhyrchion newydd. Mae'r ffigur isod yn crynhoi rhywfaint o'r gweithgarwch hydrogen yng Nghymru yng nghanol 2020. Cyflwynir rhestr o'r cwmnïau a'r prosiectau a gynrychiolir gan yr eiconau ar y map yn yr atodiad, gweler adran 4.

Er bod cwmpas yr astudiaeth hon wedi'i gyfyngu i Gymru, mae'n amlwg bod gan Gymru gysylltiadau da â'i chymdogion yn y DU ac Iwerddon. Mae mentrau hydrogen trawsffiniol yn cael eu cynllunio eisoes, megis prosiect HyNet, sydd, er ei fod wedi'i leoli'n bennaf yng ngogledd-orllewin Lloegr, yn ymestyn i ogledd-ddwyrain Cymru. Mae llwybrau trafndiaeth mawr sy'n ffurfio coridorau rhesymegol ar gyfer gorsafoedd ail-lenwi hydrogen yn cynnwys yr M4 yn cysylltu'r De â gorllewin Lloegr a Llundain yn y pen draw, a'r A55 yn y Gogledd, sy'n llwybr pwysig i draffig cludo nwyddau sy'n mynd i / o Iwerddon drwy Gaergybi hefyd.

Mae'r map isod yn dangos y sefyllfa gyhoeddus hysbys yng nghanol 2020. Mae prosiectau a gweithgareddau eraill, gan gynnwys y rhai sy'n fasnachol sensitif ar hyn o bryd, yn dod i'r amlwg a gellir ychwanegu'r rhain at y gronfa ddata a'r map wrth iddynt gael eu cadarnhau. Mae opsiynau ar gyfer cyflwyno'r wybodaeth a ddangosir isod ar wefan yn cael eu harchwilio, a fydd yn rhoi cyfle i ddangos darlun byw, deinamig o weithgareddau hydrogen yng Nghymru.

Ferry links from Wales to Ireland, with hydrogen opportunities at the port and hydrogen mobility potential from the transport links

Inter-connector from Ireland and opportunities to import renewable energy, as well as offshore renewables for green hydrogen production



Links from Wales to hydrogen initiatives in the North West of England, including HyNet and Net Zero North West

Links across the Severn and the Western Gateway powerhouse, connecting Wales with hydrogen activities in Bristol and Swindon.

KEY

Existing hydrogen projects		Planned hydrogen projects	
Other projects of interest to hydrogen		Potential hydrogen commercial interest (manufacturing)	
Potential hydrogen electricity generation interest (power plants)		Potential / current hydrogen vehicle manufacturing / integration interest	
Potential hydrogen aviation / aerospace interest		Potential hydrogen interest (petroleum refineries)	
Hydrogen research facilities		Merchant hydrogen production sites	
Private hydrogen production sites			

Ffigur : Trosolwg o weithgareddau ac arbenigedd hydrogen yng Nghymru

At ddibenion yr astudiaeth hon, rydym yn categoreiddio'r gweithgareddau hydrogen fel a ganlyn:

- **Prosiectau cymhwyso ynni hydrogen (presennol)** – er enghraifft gorsaf ail-lenwi hydrogen (HRS) Baglan Prifysgol De Cymru, sydd wedi bod yn llenwi cerbydau Hyundai ix35 â thanwydd ar gyfer Gwasanaeth Tân Canolbarth a Gorllewin Cymru ers 2017, yn ogystal â cherbyd 'Tribid' a ddatblygwyd gan y brifysgol.
- **Prosiectau cymhwyso ynni hydrogen (arfaethedig)** – datgelodd yr ymgynghoriad a gynhaliwyd yn yr astudiaeth hon gasgliad eang o brosiectau lle disgwylir i hydrogen naill ai chwarae rhan ganolog, neu lle mae potensial i gynhyrchu / defnyddio hydrogen fel tanwydd. Mae prosiectau sydd ar y gweill yn edrych y tu hwnt i ddefnyddio hydrogen ar unwaith ar gyfer diwydiant a thrafnidiaeth a'u nod yw gweithredu hydrogen mewn system ynni integredig fwy a'i ddefnyddio at ddibenion niferus. Mae graddfa ac ehangder cynyddol y prosiectau hyn yn galonogol ac yn dangos y rôl ehangach y mae hydrogen yn ei chwarae mewn cynlluniau i ddatgarboneiddio sectorau anodd eu trin ar gyfer system ynni sero net yng Nghymru erbyn 2050.

- **Cynhyrchu hydrogen yn ddiwydiannol** – gweithfeydd cynhyrchu hydrogen sy'n bodoli eisoes lle cynhyrchir y nwy ar y safle ar gyfer marchnadoedd â nifer cyfyngedig o gyflenwyr cystadleuol. Nodir dau is-gategori ar y map uchod; mae "safleoedd cynhyrchu hydrogen preifat" yn cynnig cyfle cyfyngedig / dim cyfle i gyflenwi defnyddwyr y tu hwnt i'r cwsmer(iaid) presennol, tra bod gan "safleoedd cynhyrchu hydrogen masnachol" y gallu i gyflenwi eraill y tu hwnt i'r sylfaen cwsmeriaid presennol.
- **Canolfannau ymchwil** – prifysgolion a chanolfannau rhagoriaeth cysylltiedig gydag arbenigedd sy'n ymwneud â'r sector hydrogen.
- **Cwmnïau sydd ag arbenigedd hydrogen neu ddiddordeb posibl yn y sector hydrogen** – sefydliadau sydd naill ai'n arbenigo yn y sector HFC, sydd ag arbenigedd perthnasol y gellir ei drosglwyddo i dechnolegau hydrogen, neu y gallai hydrogen fod yn berthnasol iddynt yng nghyd-destun y newid ynni.

Mae'r isadrannau canlynol yn rhoi trosolwg o ddetholiad o'r prosiectau / mentrau a amlinellir yn Ffigur 1. Noder nad yw'r rhestr o weithgareddau'n hollgynhwysol ac rydym wedi canolbwyntio ar brosiectau y mae gwybodaeth amdanynt ar gael i'r cyhoedd. O ystyried y diddordeb cynyddol mewn hydrogen fel fector ynni glân, a'r angen dybryd i gymryd camau i fynd i'r afael â'r argyfwng hinsawdd yng Nghymru a thu hwnt, rydym yn rhagweld y bydd nifer cynyddol o fentrau sy'n gysylltiedig â hydrogen yn cael eu cyhoeddi'n gyhoeddus dros y misoedd a'r blynyddoedd nesaf.

3.2 Cynhyrchu hydrogen yn ddiwydiannol

3.2.1 Air Products



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Air Products yn gynhyrchydd nwyon atmosfferig a diwydiannol amlwladol. Mae Air Products wedi bod yn gyfrannwr gweithgar at y farchnad ynni hydrogen sy'n datblygu, yn enwedig yng Nghaliffornia. Cymerodd Air Products ran mewn sawl prosiect arddangos trafndiaeth hydrogen hefyd gyda defnydd ohonynt yn y DU (yn cwmpasu bysiau (prosiect CHIC), a cheir / tacsis / faniau (HyTEC, Ehangu Rhwydwaith Hydrogen Llundain, a HyFIVE)). Ar hyn o bryd mae'r cwmni'n gweithredu gorsaf ail-lenwi hydrogen sy'n hygyrch i'r cyhoedd yn Hatton Cross, ger maes awyr Heathrow. Ymddengys bod Air Products yn buddsoddi'n helaeth mewn atebion hydrogen carbon isel, fel y dengys y cyhoeddiad diweddar (Gorffennaf 2020) am gytundeb gydag ACWA Power ac NEOM ar gyfer cyfleuster cynhyrchu hydrogen electrolytig \$5bn yn Saudi Arabia (mae'r cyfleuster i fod ym mherchnogaeth gyfartal y tri pharti). Bydd yr hydrogen a gynhyrchir yn y cyfleuster 650 tonnelli y dydd yn cael ei droi'n amonia i'w gludo ledled y byd cyn ei ddaduno i gynhyrchu hydrogen gwyrdd i'w ddefnyddio yn y farchnad drafndiaeth yn bennaf. (13)

Safleoedd Diwydiannol yng Nghymru

Mae gan Air Products safle cynhyrchu nwy diwydiannol gan gynnwys cynhyrchu hydrogen SMR yn Llanwern, i'r gorllewin o Gasnewydd, sy'n cyflenwi Tata Steel trwy biblinell.

3.2.2 BOC



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae BOC, sy'n rhan o Grŵp Linde, yn gynhyrchydd nwyon atmosfferig byd-eang (nitrogen, ocsigen ac argon yn bennaf) ar gyfer y sectorau bwyd a diod, weldio a gweithgynhyrchu a modurol. Mae BOC wedi buddsoddi mewn datblygu hydrogen fel tanwydd dros y 25 mlynedd diwethaf ac mae'n darparu atebion ar gyfer cynhyrchu, storio, dosbarthu a chyflenwi. Mae gan BOC brofiad o ddylunio, defnyddio a gweithredu gorsafoedd ail-lenwi hydrogen yn y DU, e.e. yn ffatri Honda yn Swindon ac yn Aberdeen (ar gyfer prosiect bws hydrogen Aberdeen).

Safleoedd Diwydiannol yng Nghymru

Mae gan BOC Gases safle diwydiannol mawr ym Margam ym Mhort Talbot, gan gynnwys cynhyrchu hydrogen SMR ar gyfer cyflenwi trwy biblinell i Tata Steel a chyflenwi Merchant o drelars tiwb a lenwir ar y safle. Mae BOC yn gweithredu safleoedd hydrogen SMR preifat hefyd yng Nghasnewydd sy'n cyflenwi Eastman Chemicals ac yn y Barri sy'n cyflenwi Dow Silicones UK Limited, yn ogystal â chyflenwad hydrogen ar y safle i Tata Steel yn Nhrostre.

3.2.3 Cabot



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Cabot yn gorfforaeth amlwladol sydd wedi'i lleoli yn UDA, gyda thri lleoliad gweithgynhyrchu yn y DU (Morgannwg, Berkeley, Glasgow). Mae Cabot yn cynhyrchu cemegion a deunyddiau perfformiad arbennig ar gyfer y diwydiannau trafniadaeth, seilwaith, yr amgylchedd a defnyddwyr.

Cynhyrchu Hydrogen yng Nghymru

Cangen o Cabot yw Cabot Carbon sy'n gweithredu ym Morgannwg, ac sy'n arbenigo mewn cynhyrchu cemegau anorganig. Mae gan Cabot Carbon gapasiti cynhyrchu hydrogen ar y safle.

3.2.4 DOW Silicones UK Limited



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae DOW yn gwmni cemegion amlwladol sy'n weithgar mewn gwahanol farchnadoedd yn cynnwys amaethyddiaeth, adeiladu, bwyd a diod ac olew a nwy. 3 safle ledled y DU (Leeds, Peak District a Chaerdydd). Efallai y bydd gan DOW ddiddordeb mewn cyfleoedd hydrogen yn y dyfodol gan fod nifer o sectorau o'u busnes (e.e. cynhyrchu amonia) yn defnyddio hydrogen. Ers 2018, mae DOW wedi bod yn rhan o'r gwaith o weithredu pibell hydrogen bwrpasol 12 km yn yr Iseldiroedd mewn partneriaeth â Gasunie, Yara ac ICL-IP (14).

3.2.5 Eastman Chemicals



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni deunyddiau arbenigol yw Eastman Chemicals sy'n cynhyrchu cemegion, ffibrau a phlastigau. Mae Eastman yn gweithredu'n fyd-eang, gyda dau leoliad yn y DU (Essex a Chasnewydd).

Cynhyrchu Hydrogen yng Nghymru

Ffuriodd Eastman bartneriaeth â BOC Margam yn 2015 i redeg a chynnal eu cyfleuster cynhyrchu hydrogen yng Nghasnewydd, sy'n cyflenwi hydrogen i'w ffatri gynhyrchu therminol (15). Mae'r cyfleuster yn defnyddio ailffurfydd methan stêm.

3.2.6 Vale



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni mwyngloddio yw Vale sy'n canolbwyntio ar gloddio mwyn haearn, nicel, manganês, glo a chopr. Mae'r cwmni'n gweithio yn y sectorau logisteg, ynni a dur hefyd. Mae Vale yn rhan o brosiect SWIC (gweler 3.5.9).

Cynhyrchu Hydrogen yng Nghymru

Mae gan Vale burfa nicel yng Nghlydach. Mae cyfleuster SMR wedi'i leoli ar y safle i gynhyrchu hydrogen i'w ddefnyddio yn olyn y burfa. (16)

3.2.7 Valero



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Valero'n wneuthurwr cynhyrchion petrolewm rhyngwladol ac mae'n gweithredu 15 o burfeydd olew yn fyd-eang gyda chapasiti trwybwn cyfunol o 3.2 miliwn o gasgenni y dydd. (17) Aeth Valero ati i gaffael purfa ym Mhenfro gan Chevron yn 2011, a dyma un o'r safleoedd y mae ymchwil yn cael ei wneud iddynt am gyfleoedd datgarboneiddio fel rhan o brosiect SWIC.

Cynhyrchu Hydrogen yng Nghymru

Mae gan Valero gyfleuster cynhyrchu hydrogen mewnol presennol fel rhan o'r broses buro ym Mhenfro (defnyddir hydrogen ar gyfer dadsylffwreiddio).

3.3 Hydrogen mewn cymwysiadau ynni – gweithgareddau defnyddio

3.3.1 Canolfan Hydrogen Prifysgol De Cymru (Baglan)



Trosolwg

Agorwyd y Ganolfan Hydrogen gan Brifysgol De Cymru (Prifysgol Morgannwg gynt) yn 2008. Defnyddiwyd y Ganolfan i adeiladu ar ymchwil y brifysgol i ynni hydrogen gan SERC (Canolfan Ymchwil Amgylchedd Cynaliadwy). Mae'r ganolfan yn darparu llwyfan ar gyfer ymchwil a datblygu ym maes cynhyrchu hydrogen o ffynonellau adnewyddadwy, storio a chymwysiadau cerbydau a chelloedd tanwydd.

Nod y ganolfan yw codi ymwybyddiaeth o hydrogen fel fector ynni ac ymgysylltu â phartneriaid diwydiannol mewn rôl ymgynghori neu ymchwil a datblygu. Mae'r effeithiau economaidd a chymdeithasol, yn ogystal ag achosion busnes hydrogen posibl, yn cael eu hymchwilio yn y ganolfan hefyd. (18)

Defnyddiwyd gorsaf tanwydd hydrogen (HRS) gyhoeddus gyntaf Cymru gan y Brifysgol yn 2008 fel rhan o'u Canolfan Hydrogen. Defnyddir yr orsaf ail-lenwi, sydd, yng nghanol 2020, yn cynnig cyfleuster 350 bar (gweler adran 3.4.9y), i ail-lenwi cerbydau â thanwydd fel y bws mini 'Tribid' a ddatblygwyd gan y brifysgol, yn ogystal â Hyundai ix35 FCEVs a dreialwyd gan Wasanaeth Tân Canolbarth a Gorllewin Cymru yn 2017 (19). Mae yna gyfleuster ail-lenwi HCNG (Hydrogen a Nwy Naturiol Cywasgedig) hefyd a ddefnyddir yn y ganolfan sy'n dosbarthu cymysgeddau o hydrogen a CNG i'w defnyddio fel tanwydd cerbydau.

Mae'r Ganolfan Hydrogen wedi ffurfio partneriaeth â thua 100 o bartneriaid masnachol ar gyfer gwaith ar weithgareddau ymchwil a datblygu gan gynnwys: profion cydrannau hydrogen pwysedd uchel, hydrogen adnewyddadwy a chynhyrchu ocsigen o brosesau trin dŵr gwastraff a chymwysiadau storio ynni hydrogen celloedd tanwydd sefydlog.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Prifysgol De Cymru – Cyllid, gweithrediad y Ganolfan Hydrogen.

Awdurdod Tân ac Achub Canolbarth a Gorllewin Cymru – treialu FCEV.

Dangoswyd cefnogaeth i'r prosiect gan Gyngor Castell-nedd Port Talbot, Llywodraeth Cymru. (18)

Manylion Ariannu

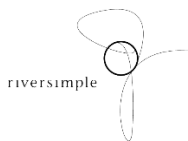
Ariannwyd y Ganolfan Hydrogen ar y cyd gan Brifysgol De Cymru a Chronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop. Amcangyfrif cost o £2.2 miliwn. (20).

Sylwadau Ychwanegol

Mae Prifysgol De Cymru yn rhan o brosiect SWIC hefyd (gweler 3.5.9) ac mae'n dod â dysgu allweddol i'r prosiect o'r gwaith a wneir yn y Ganolfan Hydrogen. Mae Prifysgol De Cymru yn rhan o FLEXIS ac yn cynnig pwynt cyswllt gwerthfawr wrth gynllunio prosiectau defnyddio hydrogen yn y dyfodol.

Agorodd ail orsaf ail-lenwi hydrogen ar Gampws Glyn-taf Prifysgol De Cymru yn 2011 gerllaw labordai SERC (mae'r HRS hwn wedi cau ers hynny ond mae ymchwil hydrogen yn parhau ar safle Glyn-taf). Derbyniodd y defnydd arian gan yr Adran Drafnidiaeth ac fe'i defnyddiwyd i gefnogi'r Ganolfan Hydrogen yn ei hymchwil ar gerbydau celloedd tanwydd. (21)

3.3.2 Riversimple yn y Fenni



Disgrifiad o'r Prosiect

Defnyddir HRS dros dro yn y Fenni ar gyfer ail-lenwi cerbydau RASA Riversimple. Cerbydau trydan celloedd tanwydd dwy sedd yw cerbydau RASA a ddatblygwyd gan Riversimple, cwmni o Gymru sy'n datblygu atebion trafniadaeth arloesol, dim allyriadau. Defnyddiwyd yr HRS fel rhan o brosiect SWARM (2015–2018). Trefnwyd treial defnyddwyr 12 mis o 20 cerbyd RASA ar gyfer canol 2020, ond mae wedi'i ohirio gan gyflwyno cerbydau fesul cam gan ddechrau gydag un cerbyd i'w ddanfôn i Gyngor Sir Fynwy ym mis Tachwedd 2020, os bydd Covid yn caniatáu. Bydd y treial yn cynnwys cytundebau prydles un mis gyda 280 o ddefnyddwyr manwerthu a dau gwmni rhannu ceir. Mae pum gweithredwr yn y sector cyhoeddus yn treialu'r car am gyfnod o sawl mis. Bwriad y prosiect yw creu diddordeb yn y farchnad mewn cerbydau celloedd tanwydd bach a threialu'r dyluniad cyn lansio ar y farchnad. Nid oes gan Riversimple unrhyw gynlluniau penodol i adeiladu gorsafoedd ail-lenwi hydrogen parhaol ac mae'n bwriadu gweithio gyda pherchnogion gorsafoedd llenwi presennol i'w cyflwyno yn y dyfodol (22).

Statws y Prosiect

Disgwylir i dreial defnyddiwr 12 mis o gerbydau Riversimple ddechrau'n fuan. Disgwylir i gerbydau RASA Riversimple gael eu lansio ar y farchnad yn 2023.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Riversimple (Arweinydd y Prosiect).

Consortiwm SWARM – Element Energy, PLANET GbR, Riversimple, Air Liquide Advanced Technologies, Prifysgol Birmingham, Coventry University Enterprises, Uniandité Libre de Liege, Jade Hochschule Wilhelmshaven, TÜV Süd AG, Service Public de Wallonie a Microcab. Cymryd rhan yn y defnydd o HRS.

Manylion Ariannu

Yn ogystal â chostau seilwaith ail-lenwi, a buddsoddiad arall yn y gwaith o ddatblygu ac adeiladu'r ceir prawf ar gyfer y Fenni ac Aberdaugleddau, dyfarnwyd £1.25 miliwn gan Lywodraeth y DU drwy OLEV i gefnogi'r defnydd o 20 cerbyd yn y Fenni.

Yn ogystal, codwyd £2.8 miliwn o gyllido torfol ar draws tair ymgyrch cyllido torfol Riversimple gwahanol erbyn mis Gorffennaf 2019 (23).

Sylwadau Ychwanegol

Mae cynllun busnes Riversimple yn seiliedig ar gynnig ceir ar sail gwasanaeth hollgynhwysol. Yn ystod treial 12 mis mae cwsmeriaid yn talu ffi fisol a thâl cost isel y filltir. Mae'r dull hwn o godi tâl yn adlewyrchu'r prisiau cyfansymiau cynhyrchu dangosol y mae Riversimple yn gobeithio eu cyflwyno i'r farchnad yn 2022.

Cyn belled â bod y farchnad yn barod erbyn 2023, y prif rwystr i ddefnydd pellach y tu allan i ardal y Fenni fydd ymgysylltu â pherchnogion HRS a chyflenwyr hydrogen posibl.

3.4 Arbenigedd academiaidd, prosiectau ymchwil a chyfleusterau

3.4.1 AMRC Cymru



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae AMRC Cymru yn ganolfan ymchwil arloesedd gweithgynhyrchu, sy'n rhan o Ganolfan Ymchwil Gweithgynhyrchu Uwch (AMRC) Prifysgol Sheffield). Mae'r ganolfan yn rhoi cymorth i ddiwydiant a Llywodraeth Cymru yn eu huchelgais i wneud Cymru'n ganolfan ar gyfer gweithgynhyrchu uwch. Mae'n arbenigo mewn awtomeiddio a digideiddio.

Lleoliadau

Agorodd canolfan AMRC Cymru yn 2019 ym Mrychdyn.

Diddordeb mewn Hydrogen

Fel ymchwilydd gweithgynhyrchu diwydiannol, mae hydrogen yn faes diddordeb allweddol, a bydd yn gynyddol felly yn y dyfodol. Ymgynghorwyd ag AMRC Cymru fel partner posibl yn y defnydd newydd o systemau celloedd tanwydd ar gyfer cerbydau fel rhan o brosiect Hyb Hydrogen Caergybi Ynys Hydrogen Ynys Môn.

3.4.2 Prifysgol Caerdydd



Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Prifysgol Caerdydd yn cyfrannu'n weithredol at ymchwil hydrogen drwy ei huned ymchwil deunyddiau ac ynni, sy'n canolbwyntio ar ddatblygu deunyddiau ar gyfer cymwysiadau ynni fel storio hydrogen, celloedd tanwydd a chatalyddion. Mae ymchwilwyr yng Nghaerdydd yn ymchwilio i amonia hefyd oherwydd ei botensial fel fector ynni a'i synergeddau posibl â chludiant hydrogen pellter hir ac yn ddiweddar fe wnaethant gyhoeddi eu bod yn cymryd rhan ym mhrosiect SAFE (Storage of Ammonia for Energy) (24). Mae Grŵp Ymchwil Canolfan Cynhyrchu a Chyflenwi Ynni Integredig Prifysgol Caerdydd wedi cynnal nifer o astudiaethau hefyd sy'n modelu rôl hydrogen o fewn systemau ynni integredig yn y dyfodol.

3.4.3 Prifysgol Bangor



Mae Prifysgol Bangor yn cynnal y Sefydliad Dyfodol Niwclear, sy'n datblygu gallu sy'n arwain y byd ym maes gwyddoniaeth a pheirianneg niwclear. Er nad oes unrhyw brosiectau ymchwil ar y gweill, mae diddordeb cynyddol mewn cyd-gynhyrchu ynni trydanol a gwres niwclear gyda hydrogen (25). Mae Prifysgol Bangor yn cynnal y National Research Network for Low Carbon Energy and Environment (NRN-LCEE) hefyd. Mae hon yn fenter Cymru gyfan, a ariennir gan Lywodraeth Cymru, sydd â'r nod o hyrwyddo cydweithio ac ymchwil

rhwyngddisgyblaethol yng Nghymru i'r defnydd cynaliadwy o adnoddau naturiol ar gyfer darparu ynni, dŵr, bwyd a gwasanaethau ecosystem eraill. Cynhaliwyd cam cyntaf y rhaglen o 2013-2019, gyda buddsoddiad o £7 miliwn gan Lywodraeth Cymru, a ddenodd £33 miliwn i sefydliadau ymchwil Cymru. Mae'r ail gam wedi dechrau ac yn cael ei ariannu gan Gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop, drwy Lywodraeth Cymru (26) (27).

3.4.4 Prosiect FLEXIS



Swansea
University
Prifysgol
Abertawe

University of
South Wales
Prifysgol
De Cymru



Cyngor Castell-nedd Port Talbot
Neath Port Talbot Council



Llywodraeth Cymru
Welsh Government

TATA STEEL

Disgrifiad o'r Prosiect

Mae FLEXIS (Systemau Ynni Integredig Hyblyg) yn brosiect ymchwil gwerth £24 miliwn sydd â'r nod o ddatblygu a gwella ymchwil i'r system ynni yng Nghymru, gan edrych ar effeithiau cymdeithasol a heriau technegol systemau ynni. Mae nifer o becynnau gwaith yn canolbwyntio'n benodol ar hydrogen:

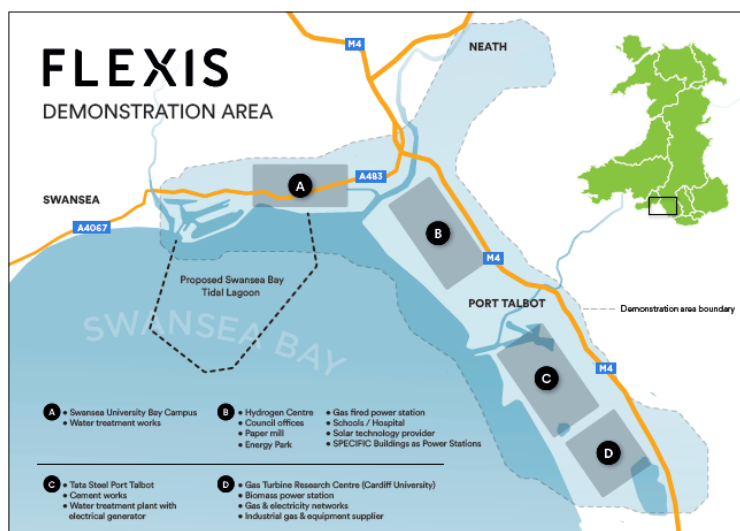
WP 1 – Systemau Cyflenwi Ynni Integredig. Wedi'i ymestyn yn 2016-17 i gynnwys ardal arddangos ar Gampws Bae Prifysgol Abertawe (gweler Ffigur 1). Mae'r ardal hon yn gartref i Ganolfan Ymchwil Tyrbinau Nwy Prifysgol Caerdydd sy'n astudio effaith cymysgeddau hydrogen ar dyrbinau nwy (28), yn ogystal â Chanolfan Dechnoleg Bae Abertawe gwerth £7 miliwn. Mae'r Ganolfan Dechnoleg yn brosiect adeiladu adeilad newydd sydd â'r nod o fod yn effeithlon o ran ynni a defnyddio ynni dros ben i gynhyrchu hydrogen ar gyfer cerbydau celloedd tanwydd yng Nghanolfan Hydrogen Baglan gerllaw (gweler 3.3.1). Hefyd o fewn yr ardal arddangos mae Gwaith Dur Tata Steel Port Talbot, sy'n defnyddio hydrogen.

WP 5 – Storio Ynni Hydrogen. Adeiladu ar arbenigedd SERC (Canolfan Ymchwil Ynni Cynaliadwy) ym Mhrifysgol De Cymru i ymchwilio a datblygu storio hydrogen ar raddfa grid.

WP 6 – Cynhyrchu a Phuro Hydrogen, Syngas, BioH₂ a BioCH₄ yn Gynaliadwy

WP 7 – Hydrogen a Syngas (sy'n canolbwyntio ar y sectorau ynni a thrafnidiaeth).

WP 15 – Fectora Ynni drwy Hydrogen. (29)



Ffigur 1: Ardal Arddangos FLEXIS (30)

Statws y Prosiect

Dechreuodd y prosiect yn 2015 gydag amserlen pum mlynedd ar gyfer cyflawni. Mae gwaith yn parhau.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Arweinir y prosiect gan Brifysgol Caerdydd, Prifysgol Abertawe a Phrifysgol De Cymru.

Mae partneriaid cydweithredol yn cynnwys: Prifysgol Aberystwyth, Prifysgol Bangor ac Arolwg Daearegol Prydain.

Mae partneriaid diwydiannol yn cynnwys: Gwasanaethau drilio Apex, Carreg Las, Central Mining Institute, Compound Semiconductor Centre, Egnida, Energybuild, GFZ, ITM Power, Kensa Heat Pumps, Grid Cenedlaethol, NU Vision Energy, Porthladd Aberdaugleddau, Siemens, SP Energy Networks, Tata Steel, TerraDat, Wales and West Utilities, Dŵr Cymru a Western Power Distribution. (31)

Manylion Ariannu

Derbyniodd Flexis £15 miliwn o gymorth ariannol gan Gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop drwy Lywodraeth Cymru. (32)

Sylwadau Ychwanegol

Cynhelir cwrdd eang o weithgareddau ymchwil yn FLEXIS ym mhob rhan o'r sector ynni, gan gynnwys CCS, gridiau ynni clyfar, nwyon a storio ynni. Parhaodd y prosiect hwn â gwaith cydweithredol prosiect SEREN a'r LCRI (Low Carbon Research Centre), a oedd yn cefnogi prosiect WEST (Welsh Energy Sector Training) hefyd. Cynhaliodd LCRI weithgareddau ymchwil rhwng 2009 a 2015. (33)

3.4.5 Gas Turbine Research Centre



Mae'r Gas Turbine Research Centre (GTRC), a sefydlwyd yn 2007 ac sydd wedi'i lleoli ym Mhort Talbot (ger Tata Steel), yn sefydliad ymchwil sy'n rhan o Brifysgol Caerdydd. Mae'r GTRC yn cynnal ymchwil ym maes systemau llosgi newydd, cydrannau a thanwydd, o dan amodau uwch o ran tymheredd a gwasgedd. Mae'r ganolfan yn elwa ar gasgliad o gyfleusterau arbrol ar gyfer profi systemau llosgi ac ymchwilio i nodweddion hylosgi tanwyddau traddodiadol ac amgen. Un o nodweddion allweddol y cyfleuster yw'r gallu i archwilio fflamau o fewn siambrau dan bwysedd, sy'n efelychu amodau sy'n berthnasol i beiriannau.¹ Mae gan y GTRC y gallu i gymysgu gwahanol danwyddau hefyd, er enghraifft methan a hydrogen, sy'n faes o ddiddordeb ac ymchwil weithredol yng nghyd-destun chwistrellu hydrogen i gridiau nwy. Mae gan y ganolfan arbenigedd helaeth yn y defnydd o amonia ar gyfer storio hydrogen ac ar gyfer cynhyrchu gwres a phŵer, gan gynnwys gweithgareddau ymchwil parhaus ar losgi amonia.

Mae gan y GTRC arbenigedd mewn diogelwch hydrogen ac mae'r cyfleuster yn cynnwys amgylchedd ystafell ddosbarth ar gyfer cynnal cyrsiau hyfforddi (e.e. darperir cyrsiau ar risgiau, peryglon a diogelwch i weithwyr yn y gwaith dur cyfagos yn y ganolfan).

Gyda'r diddordeb cynyddol mewn hydrogen a thanwydd sy'n deillio o hydrogen mewn amrywiaeth o gymwysadau ynni, mae'r GTRC mewn sefyllfa dda i ehangu dros y blynyddoedd nesaf.

¹ Mae'r GTRC wedi rhoi llosgwyr gwrth-lif dan wasgedd, nad ydynt yn gyffredin mewn cyfleusterau ymchwil / profi eraill.

3.4.6 HyHy Project



Disgrifiad o'r Prosiect

Prosiect ymchwil i ymchwilio i'r defnydd o gyflenwad hydrogen a gwresogi hybrid. Nod y prosiect yw asesu rôl gwresogi hybrid wrth drosglwyddo i wres di-garbon yng Nghymru a sut y gall alluogi cydymffurfiaeth carbon â thargedau cenedlaethol. Mae'r dadansoddiad yn cymharu dull hybrid o ymdrin â llwybrau hydrogen yn unig / trydaneiddio llawn.

Bydd y prosiect yn canolbwyntio ar fodelu a'r allbwn allweddol fydd astudiaeth ddichonoldeb ar ddefnyddio gwres hybrid yng Nghymru. Bydd y wybodaeth a geir o'r prosiect yn cael ei defnyddio i lywio datblygiad y cynllun busnes a bydd y canlyniadau'n cael eu rhannu â llunwyr polisi.

Statws y Prosiect

Dyddiad Dechrau: Tachwedd 2019

Dyddiad Gorffen: Rhagfyr 2020

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Ofgem – Ariannu

Wales & West Utilities – Arweinydd y Prosiect

Progressive Energy – Ymgynghori

Manylion Ariannu

Ariennir y prosiect yn gyfan gwbl gan Lwfans Arloesi'r Rhwydwaith (£146,667).

Sylwadau Ychwanegol

Disgwylir iddo gael ei ddefnyddio i ddatblygu cynlluniau busnes gan Wales & West Utilities (ac eraill) ar gyfer defnyddio systemau gwresogi hydrogen.

3.4.7 Lleihau Allyriadau Carbon Diwydiannol (RICE)



Disgrifiad o'r Prosiect

Mae prosiect RICE yn fenter a arweinir gan y Sefydliad Ymchwil Diogelwch Ynni ym Mhrifysgol Abertawe gyda'r nod o weithio gyda chwmnïau lleol i brofi sut y gellir defnyddio CO₂ a gesglir o ddal, defnyddio a storio carbon (CCUS) diwydiant i wneud cynhyrchion a chemegion gwerth uchel. Yn ogystal â'r amcan hwn, mae cynhyrchu hydrogen electrolytig wedi'i gynnwys yn y technolegau sydd i'w profi.

Mae Pecynnau Gwaith sy'n cynnwys ymchwil hydrogen yn cynnwys:

- WP 3 – Biobrosesau Hydrogen Integredig, gan edrych yn benodol ar y posibiladau ar gyfer trin gwastraff dŵr.
- WP 4 – Cynhyrchu hydrogen ac ocsigen mewnbyn amrywiol o ynni adnewyddadwy.
- WP 5 – Gwres, hydrogen a'u heffeithlonrwydd.

- WP 6 – Gwres i hydrogen, gan edrych ar y defnydd o wres gwastraff o brosesau diwydiannol
- WP 7 – Systemau a Dadansoddiad Techno-Economaidd (34)

Statws y Prosiect

Dechreuodd y prosiect yn 2018 ac mae i fod i barhau tan fis Chwefror 2022 erbyn hyn.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Mae partneriaid cydweithredol yn cynnwys Prifysgol Abertawe, Prifysgol De Cymru, y Sefydliad Ymchwil Diogelwch Ynni (ESRI) a'r Ganolfan Ymchwil Ynni Cynaliadwy (SERC).

Mae partneriaid y prosiect yn cynnwys: Dŵr Cymru, eCORP, Membranology, Tata Steel, Tarmac, Vale, Celsa Manufacturing, Hanson, British Glass, Valero, Eubia, Apache, Prifysgol Aberystwyth, RE-CORD, Berkeley Lab, Prifysgol Caer, NUI Galway, CERTH, a Bio Energy International. (35)

Manylion Ariannu

Mae RICE yn fenter gwerth £9.2 miliwn a ariennir yn rhannol gan Gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop.

Sylwadau Ychwanegol

Bydd prosiect RICE, ar y cyd â Chanolfan Adrodd Storiâu George Ewart Evans Prifysgol De Cymru (GEECS), yn adrodd ar ei ganfyddiadau mewn ffordd gyfannol a bydd yn cynnwys rhannu storiâu gweithgareddau gan y cwmnïau y mae'n gweithio gyda nhw i geisio creu dealltwriaeth o effeithiau newid yr amgylchedd ynni o safbwynt BBaChau. (36)

3.4.8 Prifysgol Abertawe



Diddordeb mewn Hydrogen

Mae'r brifysgol, ynghyd â Phrifysgol Caerdydd a Phrifysgol De Cymru, yn bartner sy'n cydweithio ym mhrosiect FLEXIS (gweler adran 3.4.4) ac yn arwain prosiect RICE gyda Phrifysgol De Cymru. Mae Prifysgol Abertawe yn cynnig gradd Meistr mewn technolegau tanwydd hefyd, y mae hydrogen yn un o bedwar maes ymchwil ar ei chyfer, ac mae'n arwain y prosiect Lleihau Allyriadau Carbon Diwydiannol (RICE).

Mae gan y Sefydliad Ymchwil Diogelwch Ynni (ESRI) ym Mhrifysgol Abertawe weithgarwch ymchwil a datblygu ym maes datblygu electrolysis alcali cost isel, hyblyg o ran pŵer a gwella electrolysis dŵr yn thermoelectrig. Yn 2018 adroddwyd bod ymchwilwyr ym Mhrifysgol Abertawe wedi datblygu proses i droi gwastraff plastig yn hydrogen mewn partneriaeth â Phrifysgol Caergrawnt, fodd bynnag, mae angen ymchwil yn y dyfodol i ganfod a datblygu catalyddion addas (37).

3.4.9 Prifysgol De Cymru



Mae'r Brifysgol wedi cynnal ymchwil i hydrogen ers canol y 1990au drwy'r Ganolfan Ymchwil Amgylchedd Cynaliadwy (SERC). Gyda ffocws cychwynnol ar gynhyrchu biohydrogen eplesol, mae gan SERC dros 40 o staff ymchwil a myfyrwyr ymchwil bellach sy'n cynnal portffolio eang o ymchwil hydrogen, gan gynnwys; i) cynhyrchu hydrogen thermocemegol, electrolytig a biolegol, ii) datblygu deunydd storio hydrogen a modelu ac arbrofi storio ynni hydrogen, iii) adfer hydrogen a mwyhad o ffyrddau proses diwydiannol, gwahanu hydrogen a CO₂, a phrosesau hydrogen / CO₂ ar gyfer datblygiad cemegol plattfform (CCU), cyd-electrolysis ocsid solet o

syn-nwyon, iv) cymwysiadau hydrogen ar gyfer trafndiaeth, gwres a phŵer, v) datblygu deunyddiau celloedd tanwydd PEM, celloedd tanwydd ocsid solet ac ymchwil celloedd tanwydd microbaidd. Hefyd, mae SERC yn arbenigo mewn dadansoddiad techno-economaidd ac amgylcheddol o systemau hydrogen.

Mae SERC wedi'i leoli ym mhrif gampws y Brifysgol ym Mhontypridd ac yn y Ganolfan Hydrogen ym Mharc Ynni Baglan ym Mhort Talbot. Mae labordai SERC ym Mhontypridd (Glyn-taf) yn canolbwyntio ar ymchwil lefel parodrwydd technoleg (TRL) cynharach, tra bod y pwyslais yng Nghanolfan Baglan ar ymchwil a datblygu TRL canolig i ddiweddarach.

Ers agor yn 2008, mae Canolfan Hydrogen Baglan yn cynnwys gorsaf ail-lenwi hydrogen weithredol, wedi'i bwydo gan hydrogen a gynhyrchir ar y safle gan PEM ac electroleiddwyr alcali a SMR prawf bach. Er mai dim ond cerbydau hyd at 350 bar y mae'r orsaf ail-lenwi hydrogen yn gallu eu hail-lenwi ar hyn o bryd, bwriedir uwchraddio i alluogi ail-lenwi 700 bar (y safon a fabwysiadwyd gan OEMs ceir mawr sy'n cynhyrchu cerbydau celloedd tanwydd). Defnyddiwyd gorsaf hydrogen Baglan i ail-lenwi cerbydau hydrogen mewn sawl prawf FCV parhaus ac mae cynlluniau ar waith bellach i uwchraddio capasiti'r orsaf ymhellach fel rhan o fenter a fyddai'n dod â fflyd newydd o gerbydau sy'n cael eu gyrru gan hydrogen i'r ardal hefyd. Gosododd Prifysgol De Cymru HRS arddangos ar gampws Glyn-taf yn 2011 hefyd ond nid yw'n weithredol bellach, ac mae'r offer wedi'i adleoli i Faglan.

Mae SERC yn arwain Grŵp Gorchwyl BioHydrogen IEA HIA ac fe'u cynrychiolir ar Gyngor Ymgynghorol Hydrogen Llywodraeth y DU. Mae'r ganolfan yn bartner gyda Phrifysgol Caerdydd a Phrifysgol Abertawe ar brosiectau FLEXIS a FLEXISApp a chyda Phrifysgol Abertawe ar brosiect ymchwil diwydiannol RICE. (38) Ynghyd â Tata Steel, cychwynnodd SERC Glwstwr Diwydiannol De Cymru a nhw yw arweinwyr academiaidd y clwstwr.

Mae Canolfan Peirianeg Systemau Modurol a Phŵer Prifysgol De Cymru (CAPSE) yn ganolfan ymchwil, datblygu, profi ac ardystio annibynnol a gydnabyddir yn genedlaethol ac mae wedi cynnal nifer o brosiectau datblygu a phrofi trenau gyriant celloedd tanwydd hydrogen gyda phartneriaid yn y diwydiant modurol.

3.4.10 Prifysgol Glyndŵr Wrecsam



Mae gan Brifysgol Glyndŵr Wrecsam gysylltiadau gwaith agos â chyflogwyr lleol, gan gynnwys Airbus a JCB. Mae'r brifysgol yn cynnig cyrsiau israddedig mewn Peirianeg Adnewyddadwy a Chynaliadwy ac yn cynnal ymchwil mewn cyfansoddau uwch. Fel rhan o'r gwaith mewn cyfansoddion uwch, mae Prifysgol Glyndŵr Wrecsam wedi cydweithio ag Airbus, Coleg Cambria (coleg addysg uwch yn Wrecsam) a Llywodraeth Cymru i sefydlu'r Ganolfan Hyfforddi a Datblygu Cyfansoddau Uwch. Er nad yw'r gwaith hwn wedi'i gysylltu'n uniongyrchol â hydrogen ar hyn o bryd, mae cyfleoedd i ehangu'r gwaith ymchwil hwn i weithgareddau sy'n gysylltiedig â hydrogen, gan gynnwys datblygu cyfansoddau uwch ar gyfer storio hydrogen (39).

3.4.11 Gweithgareddau ymchwil eraill

Er bod y gweithgareddau a restrir uchod yn amlygu ymchwil hydrogen pwrpasol, mae llawer o weithgareddau ymchwil sy'n gysylltiedig â hydrogen yn cael eu cynnal ym mhrifysgolion Cymru ac y gellid eu cymhwyso i gefnogi gweithgarwch masnachol, yn enwedig mewn partneriaeth â chwmnïau o Gymru ac i ddenu mewnffuddsoddiad. Mae archwiliad o'r holl weithgareddau sy'n gysylltiedig â hydrogen – boed yn benodol neu, ar hyn o bryd, yn ymyl – yn deilwng o ddarn penodol o waith ynddo'i hun, er mwyn gweld ei botensial llawn. Rhestrwn isod ddetholiad o'r rhai a nodwyd hyd yma:

- Canolfan Catalysis Caerdydd, Prifysgol Caerdydd
- Canolfan Cynhyrchu a Chyflenwi Ynni Adnewyddadwy Integredig, Prifysgol Caerdydd

- Sefydliad Dyfodol Niwclear, Prifysgol Bangor (ynghyd â M-Sparc, Canolfan Wyddoniaeth Menai)
- Ymchwil Ynni Adnewyddadwy Morol, Prifysgol Bangor
- Canolfan Ymchwil Deunyddiau, Prifysgol Abertawe

Mae'n werth nodi hefyd fod academyddion o Gymru yn weithgar mewn hydrogen a gweithgareddau cysylltiedig y tu allan i Gymru ac y gellid eu denu i seilio rhai o'u gweithgareddau yma neu i ddatblygu partneriaethau gydag academyddion yng Nghymru pe bai cyfleoedd yn codi.

At hynny, dylid cynnwys colegau addysg bellach Cymru mewn unrhyw gynllunio strategol ar gyfer hydrogen yng Nghymru. O fewn y colegau hyn, a feithrinir gan ysgolion, y datblygir y sylfaen sgiliau ar gyfer defnyddio technolegau hydrogen. Mae yna hanes o ddatblygu sgiliau ar gyfer y diwydiannau solar, niwclear, olew, nwy, trydan, dur a diwydiannau eraill yng Nghymru, ac mae llawer ohonynt yn sgiliau sy'n ategu'r sector hydrogen ac y gellir eu hailgyfeirio tuag at y sector hwnnw.

3.5 Hydrogen mewn cymwysiadau ynni – prosiectau sydd ar y gweill

3.5.1 Cynhyrchu Hydrogen Dŵr Cymru Caerdydd



Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Dŵr Cymru yn datblygu prosiect i gynhyrchu hydrogen ar y safle yn eu gwaith trin gwastraff dŵr yng Nghaerdydd. Mae gan Gyngor Caerdydd ddiddordeb yn y prosiect fel defnyddiwr terfynol hydrogen posibl ar gyfer cerbydau gwastraff trwm, a nodwyd fel allyrrydd carbon uchel yn Strategaeth Trafnidiaeth Allyriadau Isel y cyngor. (40)

Statws y Prosiect

Mae Dŵr Cymru wedi cynnal *astudiaeth chwilota* ac erbyn Ch3 2020 mae'n dechrau ar waith dichonoldeb a fydd yn ystyried manylion megis lleoli gweithfeydd a dyluniad amlinellol yr offer. Mae'r prosiect yn targedu cyflenwadau hydrogen i'r sector trafndiaeth a gallai'r cyfleuster cynhyrchu fod yn weithredol erbyn 2024 ar yr amod y gellir sicrhau digon o alw am y tanwydd.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Dŵr Cymru – Arweinydd y prosiect

Costain – Ymgynghoriaeth ceisiadau am gyllid

Cyngor Caerdydd – Defnyddiwr terfynol hydrogen

Sylwadau Ychwanegol

Mae gan y prosiect y potensial i ddarparu dull cynhyrchu hydrogen cynaliadwy newydd, yn ogystal â helpu i gyflawni uchelgeisiau aer glân Caerdydd (41) drwy weithredu cerbydau sbwriel.

3.5.2 Green Valley Energy – Trecŵn, Hwlfordd



Statkraft ALSTOM

Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Cwm Trecŵn yng ngogledd Sir Benfro yn hen safle Depo Arfogaeth y Llynges Frenhinol (RNAD) 1,000 erw. Rheolir y safle gan Renewable Developments (Wales) Ltd sy'n bwriadu datblygu cyfleusterau cynhyrchu hydrogen gwyrdd gan ddefnyddio cynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol o solar a gwynt. Mae gan y safle seilwaith rheilffordd eisoes, ac mae partneriaid y prosiect yn archwilio'r potensial ar gyfer trenau celloedd tanwydd hydrogen gyda'r nod o ddatblygu'r safle'n 'Ganolfan Ragoriaeth' yn y sectorau trafnidiaeth rheilffyrdd a ffyrdd.

Statws y Prosiect

Mae pob un o gyfranogwyr y prosiect yn ymgymryd â'r diwydrwydd dyladwy angenrheidiol i sefydlu perthynas waith a fydd yn darparu darpariaeth integredig o drenau sy'n cael eu pweru gan hydrogen yng Nghymru. Mae tîrfeddianwyr y gwahanol barseli o dir sy'n ffurfio ôl troed y prosiect yn gweithio gyda Renewable Developments (Wales) Ltd sy'n arwain y prosiect ar hyn o bryd.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Renewable Developments Wales Ltd – Arweinydd y prosiect

Manhattan Loft Corporation – Landlord y safle

Eversholt Rail – Cwmni cerbydau sy'n datblygu trên celloedd tanwydd hydrogen gydag Alstom

Alstom – Gwneuthurwr cerbydau rheilffordd sy'n datblygu trenau celloedd tanwydd hydrogen

Statkraft – Cynhyrchydd ynni adnewyddadwy

Manylion Ariannu

Ariennir gweithgareddau prosiect cyfredol gan y sefydliadau unigol sy'n gysylltiedig.

Sylwadau Ychwanegol

Mae gan Renewable Developments (Wales) Ltd gynlluniau uchelgeisiol ar gyfer safle Trecŵn i ddenu sefydliadau a datblygu'r galw hydrogen, y capasiti cynhyrchu a helpu i sefydlu'r safle fel Canolfan Ragoriaeth ar gyfer y sectorau trafnidiaeth rheilffyrdd a ffyrdd.

3.5.3 HyNet North West

**HyNet
North West**



Cadent
Your Gas Network

Disgrifiad o'r Prosiect

Bydd HyNet North West yn datblygu rhwydwaith hydrogen, a fydd yn cynhyrchu, storio a dosbarthu hydrogen i ddatgarboneiddio Gogledd-orllewin Lloegr a Gogledd Cymru. Ynghyd â dal a storio carbon, mae gan y technolegau hyn y potensial i leihau allyriadau CO₂ 10 miliwn tonnall bob blwyddyn erbyn 2030 – sy'n cyfateb i gymryd pedair miliwn o geir oddi ar y ffordd. Disgwylir penderfyniad buddsoddi terfynol ar HyNet yn 2023, a bydd hyn yn dibynnu ar gymorth gan Lywodraeth y DU, cymeradwyaethau rheoleiddiol i biblinellau ar gyfer CO₂ a H₂, a bydd angen cyfleuster storio CO₂ dan y môr ym Mae Lerpwl hefyd (42).

Statws y Prosiect

Mae HyNet North West yn targedu 2025 ar gyfer gweithredu gyntaf. Mae'r prosiect wedi cyrraedd ei garreg filltir fawr gyntaf drwy ddechrau'r broses gynllunio ar gyfer seilwaith y biblinell. Mae'r cynllun peirianeg pen blaen (FEED) ar gyfer y safle cynhyrchu hydrogen a'r caniatadau ar y gweill ar hyn o bryd (targed i'w gwblhau erbyn 2021). Mae'r rhwydwaith dosbarthu biblinell hydrogen a CO₂ FEED a chaniatadau ar y gweill hefyd (targed i'w gwblhau erbyn 2023). (42)

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Arweinir HyNet gan Progressive Energy a Cadent, sy'n cael eu cefnogi gan amrywiaeth o sefydliadau yng Ngogledd-orllewin Lloegr a Gogledd-ddwyrain Cymru. Mae hyn yn cynnwys; Cargill, CF fertilisers, CPW, Encric, Eni, Essar, Istock Brick, Intergen, Jaguar Landrover, Johnson Matthey, Novelis, North West Hydrogen Alliance, Net Zero North West, Peel, Pilkington, SNC Lavalin, Solvay, Unilever, Uniper, Prifysgol Caer.

Manylion Ariannu

Mae HyNet North West wedi derbyn cymorth ariannol gan Bartneriaeth Menter Leol Swydd Gaer a Warrington drwy eu Cronfa Twf Lleol. Dyfarnwyd cyllid i HyNet gan BEIS hefyd drwy'r rhaglenni CCUS Innovation, Cystadleuaeth Cyflenwi Hydrogen Carbon Isel a Newid Tanwydd Diwydiannol.

Sylwadau Ychwanegol

Mae llwybr y biblinell hydrogen a CO₂ yn cael ei gynllunio ar hyn o bryd, gallai hyn ddarparu hydrogen carbon isel i ddiwydiannau ar draws Gogledd-ddwyrain Cymru, yn ogystal â seilwaith ar gyfer trafndiaeth CO₂ a storio CO₂ ar y môr.

3.5.4 Teyrnas Ynni Aberdaugleddau (MH:EK)



Disgrifiad o'r Prosiect

Nod Teyrnas Ynni Aberdaugleddau yw archwilio sut beth fyddai system ynni lleol glyfar wedi'i datgarboneiddio ar gyfer Dyfrffordd Aberdaugleddau. Bydd y prosiect yn archwilio potensial hydrogen fel rhan o ddull aml-fector o ddatgarboneiddio. Yn ganolog i'r prosiect, ac i gyflawni sero net, mae ymrwymiad i ymgysylltu â'r gymuned a diwydiannau lleol, gan ddarparu gwybodaeth a chyfleoedd ar gyfer twf. Mae hyn i'w gyflawni drwy gynllunio system ynni leol glyfar ar gyfer ardal Aberdaugleddau a fydd yn cynnwys: ynni adnewyddadwy lleol (solar, gwynt ar y tir, gwynt ar y môr a biomas yn y dyfodol) a marchnadoedd amrywiol ar gyfer hydrogen ar draws sectorau gwres, pŵer, trafndiaeth a diwydiant. Mae'r prosiect yn cynnwys arddangos nodweddion a thechnolegau sy'n barod ar gyfer hydrogen megis gorsaf ail-lenwi cerbydau hydrogen ar gyfer ceir RASA celloedd tanwydd Riversimple yn ogystal ag arddangosiad pwmp gwres hybrid a boeler sy'n barod am hydrogen ar gyfer gwresogi, caniatáu i bobl brofi cerbydau hydrogen ac offer gwresogi byd go iawn. Bydd y prosiect yn casglu gwybodaeth fanwl am y system ynni gyfan o amgylch Aberdaugleddau, er mwyn nodi a chynllunio system ynni leol glyfar yn y dyfodol yn seiliedig ar ddull gwirioneddol aml-fector a phensaerniaeth systemau ynni cynhwysfawr (43) (44) (45).

Statws y Prosiect

Bydd y prosiect dwy flynedd ar waith tan fis Wanwyn 2022. Bydd y prosiect yn creu cynigion y gellir buddsoddi ynddynt ac achos busnes parhaus i ganiatáu cynllunio a gweithredu system ynni leol glyfar yn y dyfodol sy'n integreiddio ynni adnewyddadwy lleol a hydrogen ar gyfer Aberdaugleddau.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig (45)

Cyngor Sir Penfro (Arweinydd y Prosiect) – Arweinydd prosiect gyda rôl yn y gwaith o ddarparu gorsaf ail-lenwi ceir hydrogen, defnyddio treialon trafndiaeth Riversimple RASA FCEV, ymgysylltu â rhanddeiliaid a buddsoddwyr.

Offshore Renewable Energy (ORE) Catapult – Rheolwr prosiect gydag arbenigedd mewn integreiddio asedau adnewyddadwy ar y môr, ymgysylltu â rhanddeiliaid a buddsoddwr

Riversimple – Darpariaeth cerbydau trydan celloedd tanwydd ynghyd â threialon a chofnodi data.

Wales & West Utilities – Gweithredwr system dosbarthu nwy gyda phrofiad prawf gwresogi hybrid clyfar a gallu modelu, cynllunio ac integreiddio system ynni gyfan.

Porthladd Aberdaugleddau – Cartref i arddangoswyr ail-lenwi a gwresogi hydrogen, yn ogystal ag ymgysylltu â rhanddeiliaid y diwydiant a buddsoddwr.

Energy Systems Catapult (ESC) – Prif arweinydd datblygu pensaernïaeth system

Arup – Prif arweinydd integreiddio cynllunio, modelu masnachol, cyfleusterau ynni mawr, datblygu cynllunio cartrefi ac adeiladau.

Derbyniwyd cefnogaeth ffurfiol i'r prosiect gan: RWE (cydweithredwr nas ariannwyd), Western Power Distribution (cydweithredwr nas ariannwyd), Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru (cefnogwr), Ynni Cymunedol Sir Benfro (cefnogwr) a Simply Blue Energy (cefnogwr).

Manylion Ariannu

Ariennir y prosiect yn rhannol gan Lywodraeth y DU, gyda grant o £2.05 miliwn yn cael ei ddyfarnu o dan gronfa her Ymchwil ac Arloesi'r DU (UKRI) Prospering from the Energy Revolution. Mae £2.45 miliwn arall yn cael ei ddarparu mewn arian cyfatebol gan bartneriaid prosiect (ORE Catapwlt, Porthladd Aberdaugleddau, Riversimple Movement Ltd, Wales & West Utilities) (46) (47).

Sylwadau Ychwanegol

Mae'r prosiect yn cynnwys cynllun i greu parth carbon niwtral yng Nglannau Aberdaugleddau a bydd y system yn cael ei chynllunio i alluogi anghenion gwres, trafniadaeth a phŵer cymunedau lleol a thwristiaid sy'n ymweld â'r ardal i gael eu diwallu gan ynni adnewyddadwy.

3.5.5 Net Zero North West



Disgrifiad o'r Prosiect

Nod partneriaeth Net Zero North West yw dod yn glwstwr diwydiannol carbon isel cyntaf y DU erbyn 2030, a chyflawni allyriadau sero net erbyn 2040. Mae'r prosiect hwn ar y ffin â Chymru ac mae ganddo synergeddau posibl â datgarboneiddio diwydiant yng Ngogledd-ddwyrain Cymru. Mae'n gyfle sy'n cynnig manteision economaidd sylweddol, yn rhanbarthol ac yn genedlaethol. Yn ogystal â'r ffocws ar ddatgarboneiddio, nod y bartneriaeth yw creu a diogelu swyddi gwerth ychwanegol uchel a rhoi'r DU ar flaen y gad o ran lleihau allyriadau diwydiannol byd-eang.

Statws y Prosiect

Mae'r fenter Net Zero North West wedi cael cefnogaeth gan amrywiaeth o ddiwydiannau ar draws y rhanbarth, yn ogystal â chefnogaeth wleidyddol leol. Nod y prosiect yw denu £4 biliwn o fuddsoddiad i amrywiaeth o brosiectau, rhai o'r rhain yn cwmpasu rhanbarthau yng Nghymru, megis prosiect HyNet (48).

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Mae partneriaeth Net Zero North West yn cynnwys: CF Fertilisers, Encirc, Essar Oil UK, INOVYN, the North West Business Leadership Team (NWBLT), Peel L&P Environmental, Siemens, Storengy a Tata Chemicals Europe.

Manylion Ariannu

Mae'r bartneriaeth yn cefnogi ariannu prosiectau datgarboneiddio ar draws y rhanbarth, gan gynnwys HyNet, sydd wedi cael cyllid gan Lywodraeth y DU.

Sylwadau Ychwanegol

Mae'r bartneriaeth yn canolbwyntio ar ddatgarboneiddio diwydiant, lle bydd gan hydrogen rôl. Mae hyn ochr yn ochr â chynhyrchu adnewyddadwy, dal, defnyddio a storio carbon, gridiau niwclear a chlyfar (49).

3.5.6 Cyfle hydrogen mewn fflatiau



Disgrifiad o'r Prosiect

Datblygu datblygiad o 45 o fflatiau i bobl hŷn yng Nghasnewydd. Mae partneriaid y prosiect yn archwilio opsiynau i gymysgu hydrogen â nwy naturiol yn yr uned gwres a phŵer cyfunedig (CHP) er mwyn lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr o'r system CHP ar y safle.

Statws y Prosiect

Mae'r datblygiad adeiladu yn y cyfnod adeiladu ar hyn o bryd ac mae'r defnydd posibl o hydrogen yn cael ei ystyried yn y cynllun ar gyfer y cyfarpar gwres a phŵer cyfunedig.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Mae Hoare Lea, pobl ac Ynni Glân yn rhan o'r gwaith o ddatblygu'r prosiect.

Manylion Ariannu

Ariennir gweithgareddau prosiect cyfredol gan y sefydliadau unigol sy'n gysylltiedig.

3.5.7 Morlyn Llanw Porthladd Mostyn



Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Porthladd Mostyn yn bwriadu adeiladu morlyn llanw gwerth £590 miliwn, 6.7km o Mostyn i'r Parlwr Du yn Sir y Fflint. Bydd wyth tyrbîn ar hyd y morlyn yn gallu cynhyrchu 298 GWh o drydan bob blwyddyn a bydd y morlyn yn gweithredu fel amddiffyniad rhag llifogydd i'r arfordir hefyd.

Ymchwilir i dechnolegau a all gynnig cyfleoedd i wella hyfywedd masnachol a gweithredol morlynnoedd llanw megis cynhyrchu hydrogen, storio batris a thechnolegau batri hylif aer o ran dichonoldeb eu hymgorffori yng nghynllun Mostyn.

Statws y Prosiect

Mae Mostyn yn bwriadu cyflwyno cais i Lywodraeth y DU erbyn 2022, i'w gymeradwyo y flwyddyn ganlynol. Amcangyfrifir y bydd y gwaith adeiladu'n cymryd pedair blynedd gyda'r potensial ar gyfer cynhyrchu ynni erbyn canol 2027. (50)

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Mae'r morlyn yn cael ei ddatblygu gan Mostyn SeaPower, is-gwmni Porthladd Mostyn.

Manylion Ariannu

Disgwylir i gost gyfalaf amcangyfrifedig £590 miliwn y prosiect gael ei hariannu'n rhannol gan Borthladd Mostyn, ac mae'n debygol y bydd angen arian cyhoeddus er mwyn i'r prosiect fynd yn ei flaen (er nad oes manylion ariannu gan y llywodraeth wedi'u cyhoeddi hyd yma). Dywedwyd bod ymgysylltu â Llywodraeth y DU i helpu i warantu pris penodedig yn ddull posibl o sicrhau hyfywedd ariannol. (51)

Sylwadau Ychwanegol

Mae'r cynlluniau gwreiddiol yn cynnwys trydan o'r morlyn llanw arfaethedig yn cael ei fwydo i mewn i'r grid cenedlaethol drwy orsaf bŵer Cei Connah (tua 11 milltir o'r safle). Gallai fod potensial i ddefnyddio rhywfaint o'r trydan adnewyddadwy o'r tyrbinau llanw ar gyfer cynhyrchu hydrogen, naill ai yn y Porthladd neu ar safle Cei Connah, yn amodol ar gadarnhad o hyfywedd technegol a masnachol.

3.5.8 Prosiect Datgarboneiddio Trafnidiaeth: Hyb Hydrogen Glannau Dyfrdwy



north wales economic ambition board
bwrdd uchelgais economaidd gogledd cymru

Disgrifiad o'r Prosiect

Nod y prosiect yw datblygu canolfan hydrogen o amgylch Parc Diwydiannol Glannau Dyfrdwy yn Sir y Fflint. Byddai'r ganolfan yn gweithredu fel prosiect arddangos, gyda hydrogen gwyrdd wedi'i gynhyrchu o ynni adnewyddadwy'n cael ei ddefnyddio i ddatgarboneiddio rhwydweithiau trafndiaeth lleol drwy bweru cerbydau sy'n cael eu gyrru gan hydrogen fel bysiau a cherbydau nwyddau trwm.

Statws y Prosiect

Mae astudiaeth gychwynnol a gomisiynwyd gan Fwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru wedi tynnu sylw at y posibilrwydd o gynhyrchu hydrogen gwyrdd i ddatgarboneiddio rhwydweithiau trafndiaeth rhanbarthol. Bydd astudiaethau dichonoldeb yn cael eu cynnal yn awr i asesu dichonoldeb cynhyrchu hydrogen gwyrdd a'r galw am hydrogen ymhlith busnesau lleol a phartneriaid yn y sector cyhoeddus.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Bydd y prosiect yn cael ei ddatblygu gan Fwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru, partneriaeth ranbarthol a sefydlwyd i gefnogi twf economaidd yn y Gogledd. Bydd y Bwrdd yn gweithio'n agos gyda Llywodraeth Cymru, Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru, Cyngor Sir y Fflint, busnesau lleol a rhanddeiliaid rhanbarthol.

Manylion Ariannu

Ariannwyd astudiaethau cychwynnol drwy Raglen Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru. Mae gwaith dichonoldeb pellach yn cael ei gefnogi drwy Gronfa Trafnidiaeth Leol Llywodraeth Cymru a bydd yn canolbwyntio ar ddatblygu Achos Amlinellol Strategol. Bydd partneriaid ariannu a gweithredwyr trafndiaeth posibl yn cael eu cynnwys fel rhan o gam nesaf y gwaith. Yn amodol ar ganlyniad astudiaethau dichonoldeb a datblygu achos busnes cadarn, gellid cefnogi'r prosiect drwy Fargen Twf y Gogledd hefyd.

3.5.9 Clwstwr Diwydiannol De Cymru (SWIC)

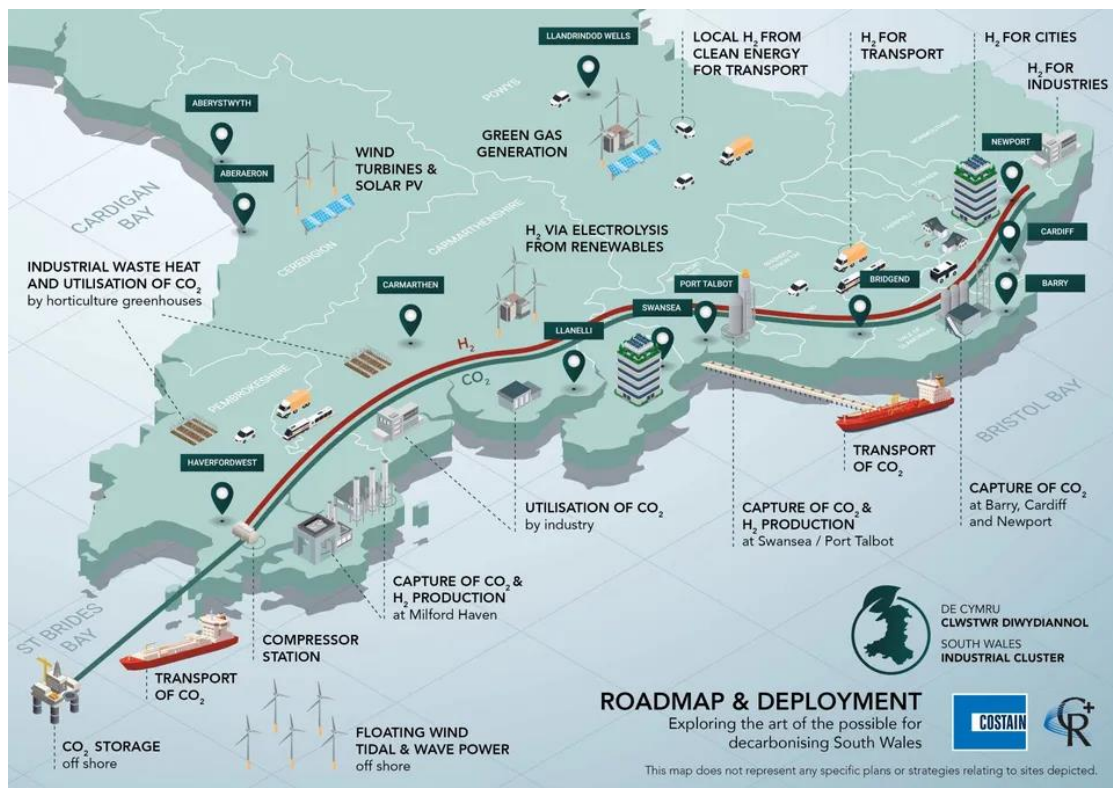


Disgrifiad o'r Prosiect

Ar hyn o bryd mae Clwstwr Diwydiannol De Cymru'n rhwydwaith a grŵp anffurfiol o sefydliadau sy'n cynrychioli cyfres amrywiol o ddiwydiannau gan gynnwys puro olew, papur, nicel, insiwleiddio, cemegion, mewnfario LNG, cynhyrchu darnau arian, gweithgynhyrchu cyffredinol, dur a sment. Mae grŵp SWIC yn cynnwys cwmnïau cynhyrchu a dosbarthu ynni lleol hefyd. Gyda'i wreiddiau yn y prosiectau FLEXIS a RICE, cenhadaeth SWIC yw *datblygu clwstwr diwydiannol gwirioneddol gynaliadwy sy'n arwain y byd sy'n gweddu i anghenion cymdeithasol 2030, 2040, 2050 a thu hwnt*. Ffurfiwyd SWIC mewn ymateb i *her fawreddog* cenhadaeth Strategaeth Ddiwydiannol a Chlystyrau Diwydiannol Llywodraeth y DU, ac mae SWIC yn cwmpasu ardal eang ar draws y De, o Gasnewydd i Aberdaugleddau. Ar hyn o bryd mae'r clwstwr diwydiannol yn y rhanbarth yn cynhyrchu 16 MtCO₂ y flwyddyn (52). Tra bo archwilio'r potensial ar gyfer dal, defnyddio a storio carbon (CCUS) a chefnogi cychwyn economi hydrogen yn y De o fewn cwmphas SWIC, nid yw'r fenter yn brosiect "hydrogen" neu "CCUS" fel y cyfryw, yn hytrach mae'r partneriaid yn ymchwilio i amrywiaeth o atebion i gyflawni'r genhadaeth gyffredinol a amlinellir uchod.

Yn 2020, sicrhodd SWIC gyllid Ymchwil ac Arloesi'r DU o dan y fenter prosiectau Industrial Decarbonisation Deployment and Roadmap gan Lywodraeth y DU. Mae dwy ffrwd i'r gwaith hwn:

- Nod y prosiect **map ffordd** yw nodi'r opsiynau gorau ar gyfer datgarboneiddio diwydiant yn gost-effeithiol yn y De. Yn benodol, bydd y seilwaith sydd ei angen i ddatblygu economi hydrogen yn cael ei archwilio, gan gynnwys CCUS ar raddfa fawr, trafnidiaeth a chyfleoedd strategol i ddiwydiant. Roedd SWIC yn un o chwe enillydd cystadleuaeth Map Ffordd Datgarboneiddio Diwydiannol, a chafodd cam cyntaf y gwaith ei wneud yn 2020. Mae gan bob un o'r chwe phrosiect gyfle i wneud cais am gyllid pellach gan y DU i ddatblygu mapiau ffyrdd ar gyfer datgarboneiddio clystyrau diwydiannol mawr yn y DU. (53)
- Mae'r prosiect **defnyddio** yn canolbwyntio ar nifer o safleoedd diwydiannol allweddol ledled y De. Mae gan SWIC gyfle bellach i wneud cais am ragor o gyllid gan y DU i *sicrhau, neu gefnogi'r gwaith o gyflawni, gostyngiadau sylweddol mewn allyriadau mewn clwstwr diwydiannol yn y DU erbyn 2030*. (53)



Ffigur 2: Map Ffordd SWIC (52)

Statws y Prosiect

Dechreuodd gwaith cynllunio prosiect SWIC yn 2018 rhwng Prifysgol De Cymru a Tata Steel. Mae'r gwaith o gynllunio'r Prosiect Map Ffordd ar y gweill, gyda'r disgwyl i dechnoleg gael ei chyflwyno drwy gydol y 2020au a'r nod ar gyfer ardal carbon isel erbyn 2030. Mae'r cysyniad o 'briffordd hydrogen' ar hyd yr M4 wedi'i rannu ers 2010 (54).

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig (ym mis Gorffennaf 2020) (53)

Prifysgol De Cymru – Arweinydd academiaidd

CR Plus – Ymgynghoriaeth effeithlonrwydd ynni a pheirianeg prosiect – Arweinydd Map Ffordd

Costain – Peirianeg adeiladu – Arweinydd defnyddio

Partneriaid prosiect Map Ffordd: RWE, Progressive Energy, Prifysgol De Cymru, Celsa Manufacturing, Tata Steel, Porthladd Aberdaugleddau, Vale Europe.

Partneriaid prosiect defnyddio: Tata Steel, Tarmac, RWE, Valero Energy, Progressive Energy, CR Plus, Capital Law, Flexible Process Consultants, Prifysgol De Cymru.

Manylion Ariannu

Derbyniwyd arian grant gan Innovate UK i ddatblygu'r prosiectau map ffordd a defnyddio ymhellach. Nod SWIC yw sicrhau cyfran o'r Gronfa Her Datgarboneiddio Diwydiannol a ddyrennir gan Lywodraeth y DU, er y disgwylir y bydd cystadleuaeth sylweddol am y gronfa hon gan glystyrau diwydiannol eraill yn y DU. (55) (56)

Sylwadau Ychwanegol

Cwmpas eang i'r prosiect gyda disgwyliad y bydd ehangu. Gelwir y prosiect defnyddio yn ddefnydd 'cam un' gan y bydd angen ehangu y tu hwnt i'r pedwar safle a gynlluniwyd i ddechrau er mwyn creu'r clwstwr diwydiannol sero net.

Fel prosiect cyntaf o'i fath i ddatgarboneiddio ardaloedd diwydiannol Cymru, bydd hyfywedd ariannol yn dibynnu ar gyllid Llywodraeth y DU a / neu amgylchedd polisi addas.

3.5.10 Hyb Hydrogen Caergybi, Ynys Hydrogen Ynys Môn,



Disgrifiad o'r Prosiect

Menter Môn sy'n arwain y gwaith o ddatblygu prosiect Ynys Hydrogen Ynys Môn, cwmni nid-er-elw sy'n canolbwyntio ar *"ddarparu atebion i'r heriau sy'n wynebu'r Gymru wledig"*. Nod yr Ynys Hydrogen yw creu fframwaith ar gyfer defnyddio hydrogen ar yr ynys. Mae'r gwaith hyd yma wedi cynnwys ymgysylltu â rhanddeiliaid ac asesu'r prosiectau hydrogen posibl y gellir eu datblygu fel rhan o'r fenter Ynys Ynni. Yn dilyn astudiaeth ddichonoldeb gychwynnol yn 2019, penodwyd tîm ymgynghori yn cynnwys Ynni Glân ac Element Energy i gefnogi gyda'r gwaith o ddatblygu achos busnes dros greu hyb hydrogen ar yr ynys. Erbyn canol 2020, mae cynigwyr y prosiect yn chwilio am gyllid ar gyfer gweithgareddau datblygu pellach ac yn y pen draw defnyddio technoleg ar ddechrau'r 2020au. (57)

Statws y Prosiect

Dechreuodd astudiaeth ddichonoldeb ddeng wythnos Cam 1 ym mis Ebrill 2019 i nodi prosiectau â blaenoriaeth. Arweiniodd hyn at Gam 2, Hyb Hydrogen Caergybi, astudiaeth fanwl a gyflwynodd adroddiad ar ddatblygu Hyb

(a allai wasanaethu cerbydau nwyddau trwm i ddechrau – mae dros 300,000 yn mynd drwy Gaergybi bob blwyddyn – a cherbydau mawr eraill) ac a asesodd yr achos busnes yn haf 2020, er mwyn paratoi ar gyfer cyllid datblygu.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Menter Môn (Arweinydd y Prosiect) – menter gymdeithasol sy'n darparu atebion i heriau economaidd-gymdeithasol gan gymunedau Ynys Môn.

Morlais – prosiect Menter Môn, sy'n rheoli 35 km² o wely'r môr ger Ynys Cybi gyda photensial ar gyfer capasiti cynhyrchu ynni'r llanw o 240 MW.

Manylion Ariannu

Ariennir gan Menter Môn.

Sylwadau Ychwanegol

Mae gan Ynys Môn botensial ynni adnewyddadwy uchel (e.e. dwysedd ynni gwynt uchel, prosiect llanw Morlais) nad yw'n cael ei ddefnyddio'n ddigonol (57). Gallai cwmmpas terfynol y prosiect gynnwys defnyddio ynni adnewyddadwy i gynhyrchu hydrogen gwyrdd.

3.6 Mentrau eraill sydd â rôl bosibl i hydrogen

3.6.1 Canolfan Ragoriaeth Fyd-eang ar gyfer Rheilffyrdd



Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Llywodraeth Cymru yn bwriadu datblygu cyfleuster Canolfan Ragoriaeth ar gyfer Rheilffyrdd gwerth tua £150 miliwn ar safle pwll glo brig Onllwyn a Nant Helen, ar ffin Castell-nedd Port Talbot a Phowys. Mae'r cynlluniau'n cynnwys dau drac hirgrwn wedi'u trydaneiddio (un 4.5km o hyd ac un 6.9km o hyd), adran twnnel, a llwyfan ar gyfer profi a hyfforddi. Mae'r cyfleuster i fod i gynnwys storfa ar gyfer ~400 o unedau cerbydau, cyfleuster cynnal a chadw, cyfleuster datgomiynu a chanolfan arloesi ymchwil a datblygu, canolfan addysg a chyfleusterau swyddfa a hyfforddi. (58)

Statws y Prosiect

Cynhaliwyd ymgynghoriad ar y cynnig yn gofyn am adborth rhwng mis Gorffennaf a mis Hydref 2019. Cyflwynwyd cynigion ar gyfer y safle yn gynnar yn 2020. Disgwylir i'r gwaith addasu ar safle gael ei orffen erbyn 2023. (59)

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Llywodraeth Cymru (Arweinydd y Prosiect)

Cyngor Castell-nedd Port Talbot (Cyngor Lleol)

Powys (Cyngor Lleol)

Celtic Energy (Perchennog y safle)

Sylwadau Ychwanegol

Mae'r cyfleuster hwn yn darparu cyfleoedd ar gyfer profi cerbydau rheilffordd hydrogen ac mae'r cyfle i ehangu capasiti'r cyfleuster er mwyn profi trenau sy'n cael eu gyrru gan hydrogen yn cael ei ystyried.

3.6.2 Rhyng-gysylltydd Greenlink



Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Greenlink yn gebl trydan dan y môr arfaethedig gyda chapasiti enwol o 500 MW sydd i'w adeiladu rhwng is-orsaf y Grid Cenedlaethol ym Mhenfro ac is-orsaf Great Island EirGrid yn Swydd Wexford.

Statws y Prosiect

Bwriedir comisiynu'r prosiect yn 2023. Rhoddodd Cyngor Sir Penfro ganiatâd cynllunio ym mis Gorffennaf 2020. (60)

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Mae Greenlink yn cael ei ddatblygu gan Greenlink Interconnector Limited, sy'n eiddo ar y cyd i Hudson Sustainability Investments a Partners Group. (61)

Manylion Ariannu

Ariennir rhyng-gysylltydd Greenlink yn rhannol fel Prosiect Buddiannau Cyffredin Ewropeaidd (PCI).

Sylwadau Ychwanegol

Mae'r rhyng-gysylltydd yn darparu'r posibilrwydd o ddefnyddio trydan a fewnforir sydd wedi'i gynhyrchu'n adnewyddadwy ar gyfer cynhyrchu hydrogen, a allai helpu i ymdopi â materion ysbeidiolrwydd sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan adnewyddadwy lleol i'r naill gyfeiriad a'r llall.

3.6.3 Gwres a defnydd posibl o hydrogen mewn cartrefi

Disgrifiad o'r Prosiect

Mae nifer o brosiectau arloesol yn mynd rhagddynt fel rhan o'r Cytundebau Twf a Rhanbarthol ac fel rhan o'r Rhaglen Tai Arloesol yn ogystal â'r cynllun gwresogi ardal. Defnyddir gwahanol dechnolegau a ffynonellau ynni ac efallai y bydd hydrogen yn rhan o'r gymysgedd honno unwaith y bydd mwy o dreialon wedi'u cynnal a mwy o sicrwydd ynghylch datgarboneiddio'r rhwydweithiau nwy.

Sylwadau Ychwanegol

Yng nghyd-destun datgarboneiddio cartrefi, cyhoeddwyd sawl adroddiad i weinidogion Cymru gan y Grŵp Cyngori ar Ddatgarboneiddio Cartrefi yng Nghymru yn 2019. (62)

3.6.4 Targed dim allyriadau i fysiau a thacsis Llywodraeth Cymru

Nod Llywodraeth Cymru yw datgarboneiddio'r fflydoedd bysiau, tacsis a cherbydau hurio preifat 100% erbyn 2028 (63). Mae'n debygol y bydd y nod uchelgeisiol iawn hwn yn gofyn am fuddsoddiadau mawr mewn atebion symudedd hydrogen ar gyfer cymwysiadau trymach yn arbennig, gyda thua 9,100 o fysiau a choetsys wedi'u cofrestru yng Nghymru (64), ond sy'n gallu rhaeadr i lawr o ran graddfa i dacsis a cherbydau hurio preifat hefyd.

3.6.5 Prosiectau gwynt yng Nghymru

Mae nifer o brosiectau datblygu ynni gwynt yn mynd rhagddynt yng Nghymru ar hyn o bryd. Mae cynhyrchu pŵer gwynt yn faes o ddiddordeb ar gyfer datblygu hydrogen gan y gall hydrogen ddarparu atebion i faterion cysylltu â'r grid mewn ardaloedd anghysbell a materion ysbeidiolrwydd, fel y dangosir gan y penderfyniadau i gysylltu defnydd newydd o bŵer gwynt a defnyddio hydrogen yn Strategaethau Hydrogen Cenedlaethol yr Almaen a'r Iseldiroedd (65) (66). Mae trafodaethau gyda chynrychiolwyr Llywodraeth Cymru yn ystod yr

astudiaeth hon yn awgrymu bod cyfyngiadau rhwydwaith yn cyfyngu ar ddatblygiad pellach gwynt ar y tir mewn rhai ardaloedd (e.e. y Canolbarth ac ardal Blaenau'r Cymoedd), ac mae cynhyrchu a defnyddio hydrogen lleol yn cael ei ystyried yn ateb posibl; a all ryddhau potensial llawn ynni adnewyddadwy Cymru gan gynnwys drwy ddatblygu modelau perchnogaeth leol fel y nodir yn Ffyniant i Bawb.

Eleni, mae Total a Simply Blue Energy wedi datgelu eu cynlluniau partneriaeth ar gyfer fferm wynt arnawf ar y Môr Celtaidd, a disgwylir i'r defnydd cyntaf fod yn brosiect arddangos 96 MW y mae cais am gymeradwyaeth eisoes wedi'i gyflwyno i'r llywodraeth ar ei gyfer. Disgwylir i'r bartneriaeth ddatblygu prosiectau defnyddio dŵr dwfn eraill erbyn y 2030au. (67)

Er nad yw'n benodol i Gymru, cyhoeddodd yr Offshore Renewable Catapult (sydd â phresenoldeb yn Sir Benfro, gweler 3.5.4) adroddiad ym mis Medi 2020 a nododd botensial adnoddau 675GW o wynt ar y môr sydd ar gael yn nyfroedd y DU, ar brisiau contractau presennol neu'n agos at hynny (68), sy'n cynnig cyfleoedd mawr ar gyfer cynhyrchu hydrogen gwyrdd. Mae cyfran sylweddol o'r potensial hwn o ran adnoddau yn nyfroedd Cymru. Dylid ystyried yr adroddiad ar y cyd ag adroddiad ORE Catapult ym mis Gorffennaf 2020 ar gyfyngiadau gwynt ar y môr arnawf yn y Môr Celtaidd (69).

3.6.6 Datblygiad niwclear posibl

Mae gan Gymru ddau safle niwclear wedi'u datgomisiynu; Wylfa Newydd a Thrawsfynydd, ac mae'r naill a'r llall yn cael eu hystyried ar gyfer datblygiad pellach. Er i Hitachi dynnu'n ôl yn ddiweddar o safle Wylfa ym mis Medi 2020, mae potensial o hyd i ddatblygwyr niwclear eraill ymgymryd â'r safle hwn. Mae Bwrdd Cyngori Ardal Fenter Eryri hefyd wedi nodi'r potensial i Drawsfynydd ddatblygu fel canolfan ragoriaeth ar gyfer ymchwil a datblygu ynni carbon isel. Mae hyn wedi cynnwys y potensial ar gyfer lleoli'r datblygiad cyntaf o'i fath yn y DU o adweithydd modiwlwr bach / adweithydd modiwlwr uwch (70). Yn ddiweddar, mae Llywodraeth Cymru wedi sefydlu cwmni datblygu, Cwmni Egino, i ddatblygu datblygiadau newydd yn Nhrawsfynydd (71). Bydd y cwmni datblygu hefyd yn cefnogi'r achos dros y cyfleuster profi thermo-hydrolig ym Mharc Gwyddoniaeth Menai (M-Sparc) ar Ynys Môn hefyd ac yn gweithio gyda chyfleuster AMRC Cymru ar Lannau Dyfrdwy.

Mae'r Sefydliad Dyfodol Niwclear (NFI) ym Mhrifysgol Bangor yn datblygu offer i'w leoli yn y cyfleuster hydrolig thermol cenedlaethol arfaethedig yn M-Sparc ar Ynys Môn hefyd. Bydd y cyfleuster hydrolig thermol cenedlaethol yn hwyluso ymchwil ar symud gwres a hylifau yn y system adweithyddion wrth drosi ynni niwclear yn drydan (72). Gallai hyn gefnogi cyd-leoli cynhyrchu hydrogen gyda niwclear hefyd, gan ddefnyddio ynni gwres a thrydan ar gyfer electrolysis dŵr i gynhyrchu hydrogen carbon isel.

3.6.7 Prosiectau Zero2050 a Net Zero South Wales

nationalgrid

WALES&WEST
UTILITIES

WESTERN POWER
DISTRIBUTION
Serving the Midlands, South West and Wales

ARUP

BMT

Digital
Engineering

CARDIFF
UNIVERSITY
PRIFYSGOL
CAERDYDD

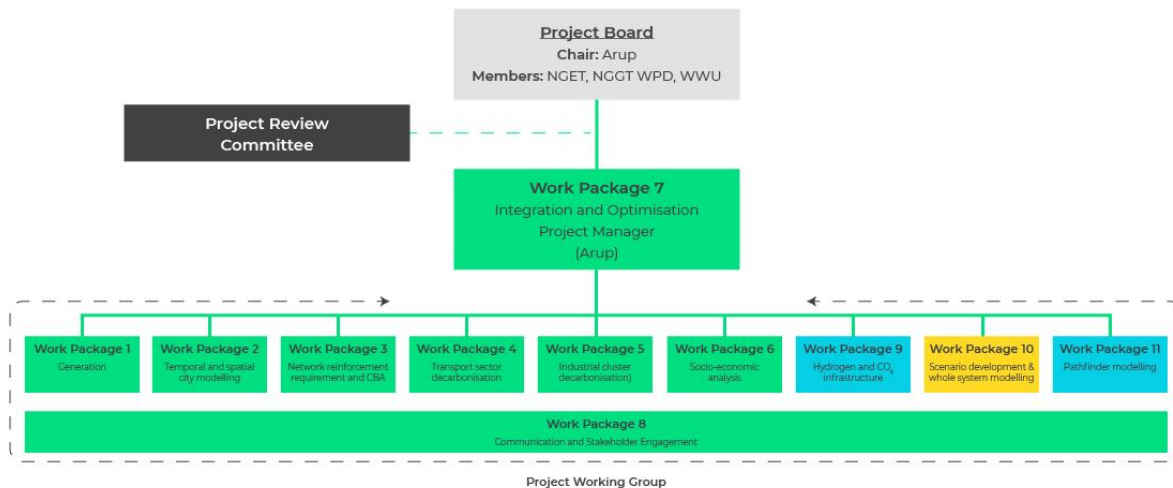
BURNS & MCDONNELL

CR⁺

Progressive energy

Disgrifiad o'r Prosiect

Mae Zero2050 South Wales (y cyfeirir ato yma wedi hyn fel prosiect y Grid Cenedlaethol) yn brosiect a arweinir gan National Grid Electricity Transmission i gyflymu'r broses o drosglwyddo i sero net yn y De. Mae'n brosiect cydweithredol gyda National Grid Gas Transmission, Wales and West Utilities a Western Power Distribution. Nod y prosiect yw i bartneriaid gydweithio a datblygu llwybrau datgarboneiddio credadwy, wedi'u hoptimeiddio ar gyfer y system ynni gyfan yn y De (73).



Ffigur 3: Trosolwg o strwythur a llywodraethu'r prosiect ar gyfer Zero2050 (73)

Fel y dengys y ffigur uchod, mae cwrpas y prosiect yn cynnwys cynhyrchu ynni, mapio dinasoedd amseryddol a gofodol, atgyfnerthu'r rhwydwaith, datgarboneiddio trafndiaeth, a datgarboneiddio clwstwr diwydiannol. Mae hydrogen yn nodwedd bwysig mewn sawl rhan o'r prosiect.

Mae prosiect Net Zero South Wales (y cyfeirir ato yma fel prosiect WPD / WWU) yn brosiect cysylltiedig, a ddangosir gan Becyn Gwaith 10 Ffigur 3, dan arweiniad Western Power Distribution a Wales & West Utilities a oedd â'r nod o ddeall goblygiadau'r newid i sero net ar rwydweithiau ynni gwasgaredig. Archwiliodd y prosiect a ariannwyd gan Lwfans Arloesi'r Rhwydwaith yr effaith ar weithrediad y rhwydwaith oherwydd datgarboneiddio gwres a thrafnidiaeth, cynnydd mewn cynhyrchu adnewyddadwy a chynhyrchu, cyflenwi a defnyddio nwyon carbon isel (hydrogen a biomethan). Bydd dysgu o brosiect WPD / WWU yn bwydo i mewn i riant brosiect y Grid Cenedlaethol. (74) (75)

Statws y Prosiect

Daeth prosiect WWU / WPD i ben yn haf 2020 (76). Ym mis Gorffennaf 2020, roedd gwaith yn parhau ar gyfer prosiect y Grid Cenedlaethol gyda mwy o ffocws ar adferiad gwyrdd o bandemig y coronafeirws.

Sefydliadau sy'n Gysylltiedig

Prosiect y Grid Cenedlaethol

Grid Cenedlaethol – Arweinydd y Prosiect

Partneriaid a chysylltiadau: National Grid Electricity Transmission, National Grid Gas Transmission, Wales & West Utilities, Western Power Distribution

Cyflenwyr: Arup, BMT, Digital Engineering, Prifysgol Caerdydd, Burns McDonnell, CR Plus, Progressive Energy

Pwyllgor Adolygu: Llywodraeth Cymru, Clwstwr Diwydiannol De Cymru, Department for Business, Energy & Industrial Strategy, National Grid Electricity Transmission, National Grid Gas Transmission, Wales & West Utilities, Western Power Distribution, Tata Steel, Siemens, Arup, Dŵr Cymru, Prifysgol De Cymru

Prosiect WPD / WWU

Partneriaid: Western Power Distribution, Wales & West Utilities, Regen.

Manylion Ariannu

Mae prosiectau'r Grid Cenedlaethol (Zero2050) a Net Zero South Wales (WPD / WWU) wedi'u hariannu gan Lwfans Arloesi'r Rhwydwaith.

Sylwadau Ychwanegol

Mae hydrogen yn cael ei astudio ym sectorau cynhyrchu, diwydiant, dinasoedd a thrafnidiaeth prosiect y Grid Cenedlaethol, yn ogystal â chael ei grybwyll yn benodol fel nwy carbon isel o ddiddordeb ym maes WPD / WWU.

3.7 HyCymru

Lansiwyd HyCymru (a elwir yn Gymdeithas Masnach Hydrogen Cymru hefyd) ym mis Chwefror 2020 ac mae'n dwyn ynghyd gwmnïau ar draws y gadwyn gwerth hydrogen gyfan gyda'r nod o uno'r ymdrech i ddatblygu polisi ac arloesedd yn y maes hwn. Nod y bartneriaeth yw sicrhau datblygiad hydrogen cyflym yng Nghymru drwy weithgareddau fel casglu gwybodaeth am y farchnad, helpu i ariannu prosiectau hydrogen, dylanwadu ar ddatblygiadau polisi a chodi ymwybyddiaeth y cyhoedd o hydrogen.

Ceir rhestr o aelodau HyCymru gyda throsolwg o'u gwaith a'u diddordeb yn y sector hydrogen yn yr atodiad, ynghyd â throsolwg o gwmnïau nad ydynt yn rhan o'r gymdeithas ond a allai fod â diddordeb yn natblygiad pellach y sector hydrogen yng Nghymru.

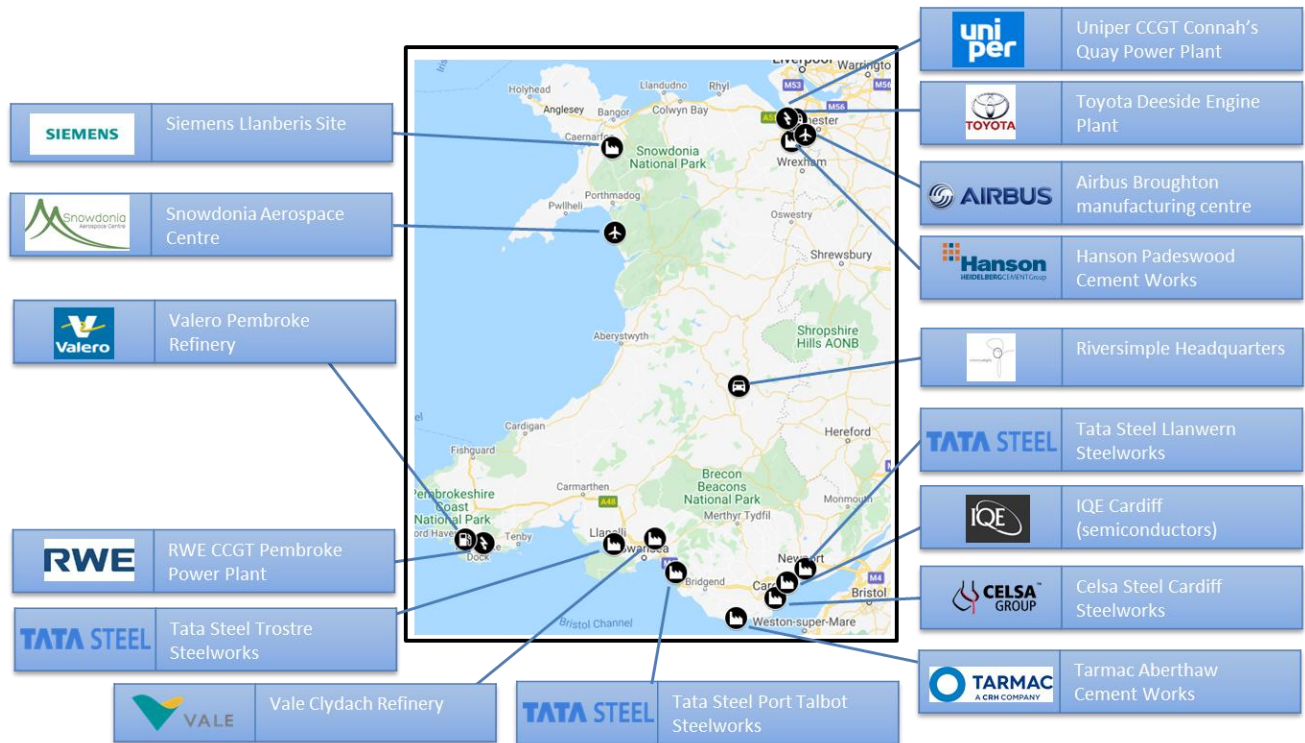
Rhagwelir y bydd ymgyrch aelodaeth gan HyCymru ddiwedd 2020 i adlewyrchu'r datganiadau cenedlaethol a rhyngwladol o ddiddordeb yn eu gwaith. Mae HyCymru wedi sefydlu perthynas strategol â chymdeithasau masnach hydrogen eraill y DU hefyd a chyda sefydliadau yn yr UE, gan gynnwys yn Iwerddon, a thu hwnt.



4 Atodiad

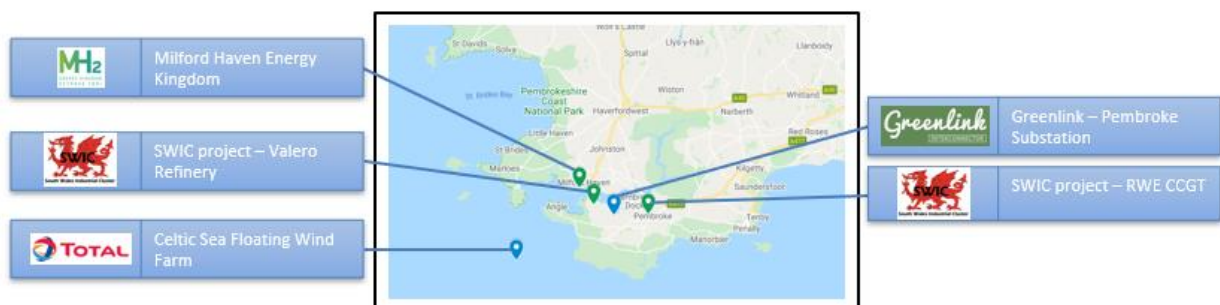
4.1 Gweithgareddau / diddordeb hydrogen yng Nghymru: mapio manwl

4.1.1 Cwmnïau sydd â diddordeb mewn hydrogen



4.1.2 Prosiectau hydrogen a meysydd o ddiddordeb

Y De-orllewin



The map displays the Cardiff region with several key locations highlighted by callouts:

- Rail Centre of Excellence:** Located near Beacons National Park.
- University of South Wales Hydrogen Centre:** Located near Port Talbot.
- SWIC project – Tata Steel Steelworks:** Located near Port Talbot.
- SWIC project – Tarmac Aberthaw Cement Works:** Located near Barry.
- Welsh Water Cardiff Waste Water Treatment Works:** Located near Cardiff.

The map displays the North West region of Wales, highlighting several key locations for hydrogen infrastructure. Callout boxes provide details for each project:

- Ynys Mon Hydrogen Island:** Located in the Menai Strait, associated with Menter Môn.
- Port of Mostyn Tidal Lagoon:** Situated on the eastern coast, associated with The Port of Mostyn Limited.
- HyNet North West:** A major project area covering the Liverpool and Merseyside region, associated with Net Zero North West.
- NET ZERO NORTH WEST:** Another project area in the Liverpool region, associated with Net Zero North West.
- Deeside hydrogen hub:** Located near Chester, associated with the north wales economic ambition board.

The map displays South Wales with various locations marked by colored icons (purple snowflake, red star, blue circle) and connected by lines to partner organization boxes. The locations include:

- Bangor University**: Connected to Bangor.
- Vale Clydach Refinery**: Connected to Vale.
- University of South Wales Hydrogen Centre**: Connected to Cardiff.
- Swansea University**: Connected to Swansea.
- Gas Turbine Research Centre**: Connected to Cardiff.
- Valero Pembroke**: Connected to Pembroke.
- BOC Margam**: Connected to Margam.
- BOC Barry**: Connected to Barry.
- DOW Barry**: Connected to Barry.
- AMRC Cymru**: Connected to Chester.
- Wrexham Glyndwr University**: Connected to Wrexham.
- University of South Wales Glyntaff**: Connected to Cardiff.
- BOC Newport**: Connected to Newport.
- Air Products Llanwern**: Connected to Llanwern.
- Eastman Newport**: Connected to Newport.
- Cardiff University**: Connected to Cardiff.
- CABOT Barry**: Connected to Barry.

4.2 Aelodau HyCymru

Isod, rhestrir y sefydliadau cefnogol a sefydlodd HyCymru, Cymdeithas Masnach Hydrogen Cymru.

4.2.1 2G



Disgrifiad o'r Cwmni

2G Energy AG yw un o brif weithgynhyrchwyr rhyngwladol gweithfeydd gwres a phŵer cyfunedig (CHP) ar gyfer cynhyrchu a chyflenwi trydan a gwres mewn modd datganoledig gan ddefnyddio technoleg CHP.

Mae cynhyrchion 2G yn cynnwys systemau CHP gydag allbwn trydanol rhwng 20 kW a 2,000 kW i'w gweithredu gyda nwy naturiol, bio-nwy a nwyon tenau eraill a biomethan. Hyd yma, mae 2G wedi llwyddo i osod rhai miloedd o ddarnau o gyfarpar CHP mewn 55 o wledydd. Yn yr amrediad allbwn rhwng 50 kW a 550 kW yn arbennig, mae gan 2G ei gysyniadau injan hylosgi ei hun sy'n defnyddio llai o danwydd, sy'n hawdd cael gafael arnynt ac sydd â gofynion cynnal a chadw wedi'u hoptimeiddio.

Lleoliadau

Mae pencadlys 2G yn yr Almaen, ac mae gan y cwmni bresenoldeb ar draws Ewrop a Gogledd America a Nigeria, gyda phartneriaid ar draws Asia, Israel ac Awstralia. Yn y DU, mae gan 2G leoliad yng Ngogledd-orllewin Lloegr yn Runcorn (77).

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae 2G wedi datblygu injan CHP nwy hydrogen, sy'n gallu gweithredu 100% ar hydrogen. Mae'r peiriant hydrogen CHP ar gael o 115 i 360 kW, gydag effeithlonrwydd trydanol 37-40% ac effeithlonrwydd thermol >40% (78).

4.2.2 Acorn



Disgrifiad o'r Cwmni

Arbenigwyr recriwtio, sy'n darparu gwasanaethau i amrywiaeth o sectorau sy'n berthnasol i hydrogen gan gynnwys adeiladu, diwydiant a gweithgynhyrchu, peirianeg ac ynni (niwclear yn benodol). Enillydd recriwtiwr gorau'r flwyddyn IRP yn y DU 2017 a 2018.

Lleoliadau

Mwy na 40 o leoliadau ledled y DU.

Diddordeb mewn Hydrogen

Recriwtio a datblygu sgiliau yn y sector hydrogen.

4.2.3 Afallen



Disgrifiad o'r Cwmni

Ymgynghoriaeth cynaliadwyedd amlddisgyblaethol sy'n darparu arbenigedd ymchwil, rheoli prosiectau a gwasanaethau datblygu strategol. Mae Afallen eisoes wedi arwain prosiectau mewn tai cymdeithasol, diwydiant a mannau gwyrdd ac roeddent yn rownd derfynol Gwobrau Dechrau Busnes Cymru yn 2019.

Lleoliadau

Wedi'i leoli ym Mhenarth.

Diddordeb mewn Hydrogen

Er nad yw'n arbenigwr hydrogen, byddai datblygu hydrogen yng Nghymru yn ychwanegu at bortffolio arbenigedd Afallen mewn cynaliadwyedd a byddai'n arbennig o berthnasol i'w waith yn y sectorau tai a diwydiant.

4.2.4 Prifysgol Sheffield / AMRC Cymru



Gweler adran 3.4.1.

4.2.5 Arup



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Arup yn gwmni annibynnol o ddylunwyr, cynllunwyr, peirianwyr, ymgynghorwyr ac arbenigwyr technegol sy'n cynnig amrywiaeth eang o wasanaethau proffesiynol ar draws sectorau amrywiol gan gynnwys ynni, dinasoedd a thrafnidiaeth. Mae gan Arup bresenoldeb byd-eang gyda swyddfeydd mewn 33 o wledydd.

Lleoliadau

16 o swyddfeydd ledled y DU, gan gynnwys Caerdydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Arup yn cynnal diddordeb allweddol mewn hydrogen ac mae wedi cynhyrchu adroddiadau ymchwil a llyfrynau gwybodaeth ar hydrogen megis: *Establishing a Hydrogen Economy: The future of energy 2035* (79) a *Five Minute Guide to Hydrogen* (80). Arup yw'r prif arweinydd ar gyfer integreiddio dylunio ar gyfer prosiect Teyrnas Ynni Aberdaugleddau a rheolwyr prosiect Zero2050 De Cymru.

4.2.6 BIA Energy Consulting



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae BIA Energy Consulting yn ymgynghorydd arbenigol i'r micro-CHP (Gwres a phŵer cyfunedig ar lefel aelwyd). Lanswyd yn 2019 gan Dr S. Cook.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yng Nghaerffili.

Diddordeb mewn Hydrogen

Cyn lansio BIA, roedd Dr S. Cook yn ymchwilydd peirianeg yn Panasonic Caerdydd ac yn aelod allweddol wrth lansio tair cenhedlaeth o foeler celloedd tanwydd i farchnad y DU. Mae hydrogen yn faes diddordeb allweddol ar gyfer cynlluniau gwresogi domestig clyfar.

4.2.7 Capital Law

Capital Law

Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Capital Law yn gwmni o gyfreithwyr masnachol sy'n gweithio mewn nifer o sectorau, gan gynnwys darparu gwasanaethau i brosiectau ynni a seilwaith. Mae Capital Law wedi gweithio ar nifer o brosiectau gwynt a solar, gan gynghori ar gaffael yn ogystal â gweithrediadau a chynnal a chadw.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yng Nghaerdydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Capital Law yn bartner prosiect gweithredu ym mhrosiect SWIC ac mae'n cynnig pwynt cyswllt ar gyfer gwasanaethau cyfreithiol ar gyfer prosiectau defnyddio hydrogen ar raddfa fawr.

4.2.8 Costain



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Costain yn ymgynghoriaeth strategol sy'n arbenigo yn y sectorau ynni glân a thrafnidiaeth, yn ogystal â darparu gwasanaethau i'r sectorau olew, nwy a hydrocarbon ac amddiffyn.

Lleoliadau

Swyddfeydd ledled Lloegr a'r Alban.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Costain yn bartner prosiect gweithredu ym mhrosiect SWIC. Mae Costain wedi dweud ei fod yn credu mai hydrogen yw un o'r opsiynau mwyaf ymarferol i sicrhau twf ynni glân (81).

4.2.9 Engsolve



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni peirianeg ymgynghori amlddisgyblaethol yw Engsolve. Mae Engsolve yn darparu arbenigedd cymorth cyfleusterau, peirianeg, HSE a gwasanaethau prosiect sy'n ofynnol gan gleientiaid wrth ddatblygu prosiectau ac astudiaethau bach a chanolig yn y sectorau diwydiannol, peirianeg gyffredinol, gweithgynhyrchu, cyfleustodau ac ynni-o-waeraff.

Lleoliadau

Mae Engsolve wedi'i leoli ym Mhen-y-bont ar Ogwr.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Engsolve wedi cynorthwyo cleientiaid gyda chynllunio a pheirianeg prosiectau hydrogen, gan gynnwys gweithfeydd gwaeraff-i-hydrogen a gosodiadau celloedd tanwydd hydrogen diwydiannol. Mae hyn yn cynnwys diagramau pibellau ac offeryniaeth, amcangyfrif maint llinell broses, diagramau llinell sengl trydanol a diagramau llif cyfleustodau.

4.2.10 Diwydiant Cymru



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Diwydiant Cymru'n darparu gwasanaethau a chymorth i helpu diwydiannau Cymru i dyfu. Mae'n cynnal fforymau awyrod, modurol, electroneg, meddalwedd a thechnoleg arbenigol.

Lleoliadau

Wedi'i leoli ym Mhen-y-bont ar Ogwr.

Diddordeb mewn Hydrogen

Diddordeb cyffredinol yn natblygiad diwydiant hydrogen Cymru.

4.2.11 Sefydliad y Peirianwyr Mecanyddol



Disgrifiad o'r Cwmni

Nod y Sefydliad yw cefnogi peirianwyr mecanyddol drwy ddarparu digwyddiadau a gweminarau, mynediad i gyfnodolion a chylchlythyrau a chylchgronau.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yn Llundain.

Diddordeb mewn Hydrogen

Diddordeb cyffredinol mewn datblygu peirianeg yn y sector hydrogen.

4.2.12 POBL



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni dielw yw Pobl sy'n darparu tai a gwasanaethau cymunedol. Mae'n helpu i ddod o hyd i gartrefi ac yn cefnogi'r rhai sy'n byw'n annibynnol, yn ogystal â buddsoddi mewn gwneud cartrefi'n fwy cynaliadwy a rhatach.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yng Nghasnewydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Diddordeb cyffredinol mewn gwneud cartrefi'n fwy ecogyfeillgar a gostwng biliau cyfleustodau drwy gynlluniau cynaliadwy.

4.2.13 Protium



Disgrifiad o'r Cwmni

Rheolwyr prosiect arbenigol hydrogen a chelloedd tanwydd, sy'n darparu arbenigedd dylunio, ariannu a rhoi prosiectau ar waith. Aelodau o Gymdeithasau Celloedd Hydrogen a Thanwydd y DU a'r Alban, yn ogystal â Grŵp Llywio Hydrogen Renewables UK.

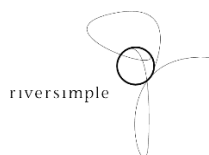
Lleoliadau

Wedi'i leoli yn Llundain.

Diddordeb mewn Hydrogen

Arbenigwyr mewn hydrogen. Un o sylfaenwyr HyCymru.

4.2.14 Riversimple



Disgrifiad o'r Cwmni

Riversimple yw cynllunydd ceir celloedd tanwydd hydrogen RASA, y mae'n gobeithio eu cyflwyno i'r farchnad yn 2023.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yn Llandrindod.

Diddordeb mewn Hydrogen

Gwneuthurwr cerbydau ysgafn trydan celloedd tanwydd effeithlon iawn (ceir a faniau) a fydd yn gofyn am seilwaith ail-lenwi addas ac a allai greu galw newydd am hydrogen (er bod y gofynion fesul cerbyd yn isel oherwydd y cynllun a'r proffil gweithredol targed).

4.2.15 Savills



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Savills yn asiant eiddo tiriog. Mae'n cynnig gwasanaethau mewn meysydd fel ymgynghoriaeth, cyllid ac ynni hefyd. Mae'r tîm ynni'n helpu i ariannu, cynllunio, rheoli a rhoi asedau ynni ar waith.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yn Llundain gyda swyddfeydd niferus yn y DU ac yn fyd-eang.

Diddordeb mewn Hydrogen

Diddordeb cyffredinol yn y defnydd o hydrogen mewn cartrefi a datblygiadau mwy.

4.2.16 SP Energy Networks



Disgrifiad o'r Cwmni

Cangen o Scottish Power yw SP Energy Networks sy'n gweithredu rhwydweithiau dosbarthu ynni ar ran cwmnïau cyflenwi trydan.

Lleoliadau

Cwsmeriaid ledled y DU gan gynnwys yng Ngogledd Cymru. Wedi'i leoli yn Glasgow, yr Alban.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Sp Energy Networks yn ymchwilio i lwybrau at ddyfodol di-garbon yn y sectorau trafnidiaeth, gwres ac ynni gan gynnwys defnyddio seilwaith hydrogen yn ardal Lerpwl ac maent wedi lansio'r Fenter Cymunedau Di-garbon. (82)

4.2.17 Wales & West Utilities



Disgrifiad o'r Cwmni

Gweithredwr rhwydwaith nwy, gyda rhwydwaith nwy sy'n cyflenwi cartrefi a busnesau yng Nghymru a De-orllewin Lloegr.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yng Nghasnewydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Fel gweithredwr rhwydwaith nwy, byddai cynnydd yn y defnydd o hydrogen o fudd amlwg i Wales & West Utilities gyda'r potensial ar gyfer cymysgu â nwy naturiol a defnyddio piblinellau nwy sy'n bodoli eisoes mewn rhwydwaith dosbarthu hydrogen. Mae Wales & West Utilities yn ymwneud â rhedeg prosiect Net Zero South Wales 2050, yn ogystal â Phrosiect HyHy a Theyrnas Ynni Aberdaugleddau.

4.2.18 Dŵr Cymru



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Dŵr Cymru yn gwmni cyfleustodau nid-er-elw sy'n cyflenwi dŵr i gartrefi a busnesau. Mae'r cwmni'n canolbwyntio ar gynaliadwyedd amgylcheddol.

Lleoliadau

Mae Dŵr Cymru yn gwasanaethu'r rhan fwyaf o Gymru a Swydd Henffordd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Dŵr Cymru yn bwriadu cynhyrchu hydrogen o'u gwaith trin dŵr yn Cog Moors. Mae Dŵr Cymru yn cymryd rhan fel partner prosiect yn y prosiect RICE hefyd.

4.2.19 Ynni Glân



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Ynni Glân yn ymgynghoriaeth ynni glân sy'n arbenigo mewn celloedd tanwydd hydrogen. Mae'n darparu gwasanaethau astudiaethau dichonoldeb, datblygu prosiectau a rheoli prosiectau.

Lleoliadau

Wedi'i leoli yng Nghaerdydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Fel ymgynghoriaeth hydrogen arbenigol mae Ynni Glân yn ymwneud â datblygu prosiect Ynys Hydrogen Ynys Môn a gweithgareddau prosiect celloedd tanwydd a hydrogen eraill yn bennaf yng Nghymru.

4.3 Cwmnïau eraill sydd â diddordeb posibl mewn hydrogen

4.3.1 Airbus



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Airbus yn wneuthurwr awyrennau, gyda'r brif swyddfa weithredu wedi'i lleoli yn Toulouse, Ffrainc a gweithfeydd gweithgynhyrchu ledled Ewrop a thu hwnt.

Lleoliadau

Brychdyn.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Airbus yn cyflogi tua 6,000 o staff yn ei gyfleuster gweithgynhyrchu adenydd ym Mrychdyn. Mae'r safle'n cydosod adenydd ar gyfer awyrennau masnachol Airbus, gan gynnwys swyddogaethau gweithgynhyrchu, peirianeg a chymorth, megis caffael a chyllid. Cyhoeddodd Airbus dair awyren fasnachol dim allyriadau cysyniad ZEROe yn ddiweddar, y maent yn eu targedu i'w defnyddio erbyn 2035. (83) Byddai'r awyrennau hyn yn cael eu gyrru gan hydrogen a'u pweru gan dyrbinau nwy wedi'u haddasu, gyda chell danwydd yn cyflenwi'r llwyth pŵer trydanol. Yn draddodiadol, mae tanwydd ar awyrennau'n cael ei storio yn yr adenydd, mae'r cysyniadau hyn yn cynnig defnyddio hydrogen hylifol. Rhaid storio hydrogen hylifol ar dymheredd o -253°C mewn tanciau storio silindrog, sy'n peri sawl her dechnegol a pheirianeg. Mae potensial i ymchwil a datblygu i storio hydrogen hylifol gael ei arwain gan Airbus gydag arbenigedd o gyfleuster gweithgynhyrchu a pheirianeg Brychdyn.

4.3.2 Celsa Manufacturing



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Celsa yn wneuthurwr dur byd-eang. Mae Grŵp Celsa yn pontio Sbaen, y DU, Gwlad Pwyl, Norwy a Ffrainc.

Lleoliadau

Safle gwaith dur yng Nghaerdydd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Celsa yn bartner ym mhrosiect SWIC. Mae'n ymwneud hefyd â rhoi cyfleuster electrolysis ar waith i'w ddefnyddio mewn ffwrneisi Celsa Steel ym Mo I Rana, Norwy.

4.3.3 ENI



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Eni UK yn is-gwmni i Eni SpA, cwmni ynni rhyngwladol â 31,300 o weithwyr. Mae Eni wedi ymrwymo i fod yn arweinydd yn y cyfnod pontio ynni, ac mae wedi ad-drefnu'n ddau fusnes gwahanol, ond sy'n cydweithio; Natural Resources ac Energy Evolution, i ganolbwyntio ei symudiad o Gwmni Olew a Nwy i gwmni sy'n croesawu'r angen am newid tuag at danwyddau newydd, gwyrddach.

Lleoliadau

Mae Eni SpA yn gweithredu mewn 66 o wledydd ledled y byd. Yn y DU, mae Eni yn gweithredu meysydd olew a nwy Ardal Bae Lerpwl (LBA) yn Nwyrain Môr Iwerddon, gyda'i derfynfa ar y tir yn y Parllwr Du, a'i swyddfeydd yn Llanelwyr, Sir y Fflint, a meysydd nwy Ardaloedd Hewett yn Ne Môr y Gogledd. Disgwylir i feysydd LBA roi'r gorau i gynhyrchu yng nghanol y 2020au, sy'n agor cyfleoedd i aildddefnyddio, gan gynnwys cynhyrchu hydrogen, a dal, defnyddio a storio carbon (CCUS).

Diddordeb mewn Hydrogen

Gyda chred gref y bydd nwy naturiol yn arwain y ffordd i gyrraedd targedau sero net y byd, mae Eni wedi ymrwmo i fod yn arweinydd ym maes CCUS, sy'n gysylltiedig ag Ynni Glas o Orsafoedd Pŵer CCGT a Hydrogen Glas o Ailffurfyddion Ager. Mae Eni yn gweithredu dau brosiect yn Ewrop; yn Ravenna, yr Eidal ac yn Ardal Bae Lerpwl. Mae Eni yn cymryd rhan ym Mhrosiect Net Zero Teeside gyda BP, Shell, Equinor a Total.

Dyfarnwyd y Drwydded ar gyfer Storio CO₂ i Eni yn ei feysydd nwy ym Mae Lerpwl sydd wedi'u disbyddu. Mae Prosiect CCUS Ardal Bae Lerpwl yn rhan o Brosiect HyNet North West. Nod y prosiect yw storio hyd at 10MTCO₂/y flwyddyn erbyn 2030, gan ddal y CO₂ a gynhyrchir gan nifer o allyrwyr diwydiannol (gan gynnwys purfeydd, gweithfeydd gwrtaith a sment) ac o weithfeydd cynhyrchu hydrogen glas. Nod Prosiect CCUS Ardal Bae Lerpwl yw aildddefnyddio piblinellau, platfformau a ffynhonnau o Feysydd Hamilton, Hamilton North a Lennox sydd wedi'u disbyddu i storio'r CO₂.

Mae Eni UK hefyd yn cynnal astudiaethau rhag-ddichonoldeb ar gyfer hydrogen glas a chynhyrchu ynni glas yn y Parllwr Du.

4.3.4 ERM



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae ERM yn ddarparwr byd-eang blaenllaw o wasanaethau amgylcheddol, iechyd, diogelwch, risg, ymgynghori cymdeithasol a gwasanaethau sy'n gysylltiedig â chynaliadwyedd. Mae ERM yn darparu atebion arloesol ac yn helpu cleientiaid i ddeall a rheoli eu heriau cynaliadwyedd (84).

Lleoliadau

Mae gan ERM fwy na 5,500 o bobl mewn dros 40 o wledydd a thiriogaethau sy'n gweithio mewn mwy na 160 o swyddfeydd. Mae hyn yn cynnwys 8 swyddfa yn y DU, gan gynnwys Llundain a Bryste.

Diddordeb mewn Hydrogen

ERM yw datblygwyr prosiect hydrogen gwyrdd Dolphyn, lle maent yn ceisio rhoi cynhyrchu hydrogen ar y môr ar waith wedi'i integreiddio ag ynni gwynt arnawf ar y môr. Mae ERM yn defnyddio dwy uned arddangos (2MW a 10MW) oddi ar yr arfordir yn Aberdeen, ac maent yn adolygu opsiynau ar gyfer rhoi ar waith ar raddfa fasnachol. Mae ERM wedi bod yn ystyried yr opsiynau ar gyfer datblygiadau yn y Môr Celtaidd yn y dyfodol, lle mae potensial cryf ar gyfer gwynt arnawf ar y môr a dod â hydrogen i Gymru i Aberdaugleddau a Phort Talbot.

4.3.5 Fre-energy



Disgrifiad o'r Cwmni

Ar ôl cynllunio technoleg unigryw o fewn y sector treulio anaerobig, mae Fre-energy yn rheoli'r gwaith o osod gweithfeydd treulio anaerobig ar gyfer gwastraff o'r cam dichonoldeb hyd at gomisiynu ac mae'n darparu cymorth technegol gweithredol parhaus ar y safle ac o bell. Mae Fre-energy wedi adeiladu deuddeg gwaith treulio anaerobig (AD) ar ffermydd ledled y DU i brosesu amrywiaeth eang o borthiant, o slyri a thail, sgil-gynhyrchion lladd-dai, i wastraff bwyd gweithgynhyrchu a lletygarwch. Yn amrywio o 80kW i 500kW gan ymgorffori ein technoleg AD gwastraff a'n system lliniaru ewyn unigryw, mae pob gwaith o faint sy'n cyd-fynd â gweithrediadau'r fferm ac yn bodloni amcanion busnes strategol craidd y fferm. Mae'r holl osodiadau'n gweithredu'n effeithlon ac yn cyfrannu at leihau ôl troed carbon busnesau fferm. Gan gymryd rhan weithredol mewn arloesi, yn annibynnol ac mewn cydweithrediad â'r byd academiaidd a diwydiant yn y DU ac yn rhyngwladol, mae Fre-energy wedi derbyn nifer o ddyfarniadau Innovate UK ar gyfer cyllid prosiect a chydabyddiaeth am eu technoleg AD arloesol a'u cyfraniad at sefydlu gwerth gwastraff.

Lleoliadau

Mae prif swyddfa Fre-energy yn Holt, Wrecsam. Mae'n gartref hefyd i'r gwaith peilot a'r is-gwmni, Lodge Farm Biogas Ltd sy'n gyfleuster AD Gwastraff Bwyd Trwyddedig Cat-3 ABP a reoleiddir. Mae gan dechnoleg AD gwastraff Fre-energy batent a roddwyd yn y DU, Iwerddon, Ewrop, UDA, Awstralia a De Affrica.

Diddordeb mewn Hydrogen

Arweinydd Prosiect yn y gwaith o gynllunio a gweithgynhyrchu adweithydd asideiddio anaerobig ar gyfer cynhyrchu hydrogen ac asidau brasterog anweddol. Nododd y gwaith cychwynnol ar raddfa labordy, a gynhaliwyd gan bartner prifysgol Fre-energy yn India, fod ymgorffori technegau cymysgu nwy Fre-energy wedi gwella'r broses weithredol yn sylweddol. Mae Fre-energy wedi adeiladu gwaith peilot ar eu safle yn Wrecsam ac yn dechrau treialon pellach ar yr adweithydd arloesol hwn.

4.3.6 Hanson



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni deunyddiau adeiladu yn y DU yw Hanson sy'n gweithredu'n fyd-eang.

Lleoliadau

Chwareli yn ne a chanolbarth Cymru. Mae gan Hanson waith sment yn Padeswood.

Diddordeb mewn Hydrogen

Nid yw Hanson wedi dangos unrhyw ymgysylltiad cyhoeddus ag atebion hydrogen, ond gallent fod yn ddefnyddiwr terfynol posibl yn y Gogledd os dangosir bod hydrogen yn ateb ynni dichonadwy i gwmnïau deunyddiau adeiladu.

4.3.7 IQE



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni lled-ddargludyddion Prydeinig yw IQE sy'n gweithgynhyrchu haenellau epitacsiol datblygedig ac sy'n darparu gwasanaethau haenellau i'r diwydiant lled-ddargludyddion. Ddarn tenau o led-ddargludydd yw haenell.

Lleoliadau

Mae IQE wedi'i leoli yng Nghymru ac yn gweithredu'n fyd-eang. Lleoliadau'r DU yng Nghaerdydd a Milton Keynes.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae IQE yn ddefnyddiwr terfynol hydrogen posibl (defnyddir hydrogen fel nwy cludo ar gyfer gweithgynhyrchu haenellau).

4.3.8 Puma Energy



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni olew rhyngwladol yw Puma Energy, sy'n arbenigo mewn cyflenwi, storio, puro, dosbarthu a manwerthu cynhyrchion petrolewm. Mae Puma Energy yn cyflenwi tua 50% o fewnforion cynhyrchion bitwmen y DU, ar gyfer datblygiadau ffyrdd a seilwaith.

Lleoliadau

Mae Puma Energy yn gweithredu mewn mwy na 47 o wledydd ledled y byd, yn Asia, America Ladin ac Affrica yn bennaf. Yn 2016 prynodd Puma Energy burfa olew segur yn Aberdaugleddau, y maent wedi'i haddasu at ddibenion storio a defnyddio petrolewm fel terfynell ddosbarthu. Mae Puma Energy yn gweithredu canolfan weithrediadau llwytho llong-i-lori yng Nghaerdydd hefyd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Gallai Puma Energy gefnogi logisteg hydrogen ac mae eu cyfranddaliwr mwyaf, Trafigura, wedi buddsoddi mewn prosiectau a sefydliadau hydrogen, gan gynnwys H2Energy, sy'n cefnogi'r seilwaith ail-lenwi hydrogen ar gyfer defnyddio lorïau celloedd tanwydd yn y Swistir (85).

4.3.9 RWE



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae RWE AG yn flaenllaw ym maes ynni adnewyddadwy. RWE Renewables, is-gwmni mwyaf newydd Grŵp RWE, yw un o gwmnïau ynni adnewyddadwy mwyaf blaenllaw y byd. Gyda'i weithfeydd pŵer hynod effeithlon yn yr Almaen, y DU a'r Iseldiroedd, mae tua 3,000 o weithwyr yn RWE Generation yn defnyddio nwy, glo caled, ynni dŵr a biomas i gynhyrchu trydan. Fflyd nwy'r cwmni yw'r fwyaf ond dwy yn Ewrop. Bydd RWE yn garbon niwtral erbyn 2040, gydag ynni glân, diogel a fforddiadwy.

Lleoliadau

Mae RWE yn berchen ar waith CCGT nwy naturiol ym Mhenfro. Roedd yn berchen ar waith pŵer sy'n llosgi glo yn Aberddawan tan iddo gau ym mis Mawrth 2020.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae RWE yn cynnal ymchwil i'r posibilrwydd o ddefnyddio hydrogen yn y prosiect GET H2 a thrwy osod cyfleuster electrolysis pŵer-i-nwy 105-MW yn Lingen, yr Almaen. Mae RWE yn bartner mewn ymchwil hydrogen hefyd yn rhanbarth Groningen, yr Iseldiroedd, a De Cymru. Mae ymchwil yn cael ei wneud i waith pŵer Penfro o ran ei ddefnydd posibl fel defnyddiwr terfynol ym mhrosiect SWIC.

4.3.10 Snowdonia Aerospace



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Snowdonia Aerospace LLP yn berchen ar Ganolfan Awyrofod Eryri ac yn ei chynnal ym Maes Awyr Llanbedr yn y Gogledd. Mae hen faes awyr yr Awyrlu Brenhinol ar waith erbyn hyn ar gyfer awyrennau cyffredinol ac mae ganddo gyfleusterau ar gyfer profi a gwerthuso systemau awyr / dronau di-griw. Dyfarnwyd cyllid i Ganolfan Awyrofod Eryri gan Asiantaeth Ofod y DU hefyd, ynghyd â B2Space (sydd wedi'i leoli yng Nghasnewydd) i ddatblygu cynllun ar gyfer porthladd gofod, sy'n cynnwys canolfan ymchwil a datblygu, hyfforddiant a chyfleusterau ar gyfer lansio lloeren.

Lleoliadau

Mae Canolfan Awyrofod Eryri ar arfordir y Gogledd-orllewin, o fewn Parc Cenedlaethol Eryri ger pentref Llanbedr, Gwynedd.

Diddordeb mewn Hydrogen

Er nad oes cymwysiadau hydrogen penodol wedi'u nodi gan Snowdonia Aerospace, mae nifer o gwmnïau wedi'u lleoli yn y DU sy'n ymwneud â datblygu cymwysiadau awyrofod hydrogen. Mae hyn yn cynnwys Reaction Engines sy'n datblygu'r Peiriant Riced Anadlu Awyr Synergetig (SABRE), sy'n cael ei bweru gan hydrogen hylifol. Mae yna gwmnïau hefyd sy'n awyddus i ddatblygu systemau awyrennau di-griw (UAS) sy'n cael eu pweru gan gelloedd tanwydd, megis Intelligent Energy. Gallai seilwaith ail-lenwi hydrogen yn y maes awyrofod ddenu gweithgareddau awyrofod ymchwil a datblygu i'r safle.

4.3.11 Tarmac



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni deunyddiau adeiladu Prydeinig yw Tarmac. Mae'n canolbwyntio'n arbennig ar ddeunyddiau adeiladu ac atebion adeiladu cynaliadwy.

Lleoliadau

Safleoedd ar draws y De gan gynnwys gwaith sment yn Aberddawan.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae'r cwmni eisoes wedi dangos y potensial i hydrogen ddatgarboneiddio cynhyrchu sment a chalch (86). Mae Tarmac yn destun ymchwil fel defnyddiwr terfynol posibl cynnar ar gyfer prosiect SWIC.

4.3.12 Tata Steel



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Tata Steel yn gyflenwr dur byd-eang ac yn wneuthurwr gyda phresenoldeb yn Ewrop, India a De Ddwyrain Asia.

Lleoliadau

Cyfleusterau gweithgynhyrchu Cymru ym Mhort Talbot, Llanwern, Sir y Fflint a Throstre.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae gweithfeydd dur yn faes o ddiddordeb i hydrogen, gyda'r potensial ar gyfer datgarboneiddio'r broses cynhyrchu dur drwy ddefnyddio hydrogen yn lle ffwrneisi golosg. Mae Tata Steel Trostre, Llanwern a Shotton yn ddefnyddwyr terfynol mawr eisoes, lle defnyddir hydrogen yn y broses anelio ar gyfer torchau dur.

Mae Tata Steel yn ymwneud â nifer o brosiectau defnyddio hydrogen: mae'r gwaith dur ym Mhort Talbot yn safle defnyddio cychwynnol ar gyfer SWIC, tra bod eu gwaith dur Ijmuiden yn yr Iseldiroedd yn bwriadu defnyddio hydrogen o gyfleuster electroleiddiwr 100MW. (87)

4.3.13 Toyota



Disgrifiad o'r Cwmni

Gwneuthurwr cerbydau byd-eang, sy'n arbenigo mewn cerbydau ysgafn. Mae Toyota'n cynnig casgliad o geir trydan hybrid ac mae'n cynhyrchu Cerbyd Cell Tanwydd Hydrogen Toyota Mirai.

Lleoliadau

Mae ffatri injans Toyota yng Nglannau Dyfrdwy.

Diddordeb mewn Hydrogen

Toyota yw un o brif weithgynhyrchwyr cerbydau trydan celloedd tanwydd (FCEVs) y byd, ac mae'n cefnogi datblygiad y sector trafnidiaeth hydrogen mewn gwahanol farchnadoedd ledled y byd, gan gynnwys yn y DU.

4.3.14 Uniper



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Uniper yn gwmni ynni rhyngwladol blaenllaw gyda thua 11,500 o weithwyr a gweithgareddau mewn mwy na 40 o wledydd. Gyda thua 34 GW o gapasiti cynhyrchu wedi'i osod, mae Uniper ymhlith y cynhyrchwyr pŵer byd-eang mwyaf. Mae ei brif weithgareddau'n cynnwys cynhyrchu pŵer yn Ewrop a Rwsia yn ogystal â masnachu ynni byd-eang, gan gynnwys portffolio nwy amrywiol sy'n gwneud Uniper yn un o brif gwmnïau nwy Ewrop. Mae pencadlys y cwmni yn Düsseldorf, ac Uniper yw cwmni cyfleustod rhestredig mwyaf ond dau'r

Almaen. O dan ei strategaeth newydd, nod Uniper yw dod yn niwtral o ran yr hinsawdd wrth gynhyrchu pŵer yn Ewrop erbyn 2035.

Lleoliadau

Yn y DU, mae Uniper yn gweithredu portffolio cynhyrchu hyblyg o saith gorsaf bŵer, gan gynnwys Cei Connah yn Sir y Fflint a chyfleuster storio nwy cylch cyflym yn Swydd Gaer. Mae Cei Connah yn orsaf bŵer nwy naturiol tyrbinau nwy cylch cyfun gyda chapasiti o tua 1.4 GW.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Uniper wedi cyhoeddi ei nod o fod yn niwtral o ran yr hinsawdd, wrth gynhyrchu pŵer yn Ewrop erbyn 2035 ac mae'n ystyried bod defnyddio hydrogen yn hanfodol i gyrraedd Sero Net. Mae'r cwmni'n arloeswr ym maes hydrogen ac mae eisoes wedi treialu gweithgynhyrchu hydrogen gwyrdd a'i chwistrelliad i'r rhwydwaith nwy yn Falkenhagen a Hamburg (prosiect Windgas). Mae hydrogen yn elfen bwysig o ddatgarboneiddio traws-sectorau – pŵer, diwydiant, trafniadaeth a gwres. Ac mae Uniper yn gweithio ar brosiectau traws-sector cydweithredol yn ogystal ag archwilio cyfleoedd i integreiddio hydrogen i'w asedau presennol. Er enghraifft, gallai gorsaf bŵer Cei Connah ddarparu cyfleoedd cymysgu ar gyfer hydrogen o hyd at 20% (mae cymysgedd o hyd at 20% H₂ yn ôl cyfansymiau yn ddichonadwy gyda'r dechnoleg bresennol). Mae Cei Connah mewn lleoliad strategol hefyd yng nghyd-destun cynhyrchu a defnyddio hydrogen oherwydd sawl ffactor:

- Mae'r safle wedi'i leoli ar lwybr arfaethedig y biblinell CO₂ o brosiect HyNET, sy'n cynnig cyfleoedd ar gyfer cynhyrchu Hydrogen trwy SMR / ATR gyda CCS, yn ogystal â'r seilwaith dosbarthu Hydrogen newydd a gynigir o dan Gam HyNet 3.
- Cysylltiadau rhwydwaith ardderchog – mae'r safle wedi'i gysylltu â'r grid cenedlaethol (400kV) ac mae ganddo fynediad at drydan adnewyddadwy o ffermydd gwynt alltraeth Cymru a'r Alban (drwy'r is-orsaf 132kV gyfagos a'r cyswllt Western HVDC), sy'n cynnig yr opsiwn i gynhyrchu hydrogen gwyrdd.
- Agosrwydd at gynlluniau cynhyrchu trydan adnewyddadwy eraill – er enghraifft, disgwylir i forlyn llanw arfaethedig Porthladd Mostyn gysylltu â'r grid cenedlaethol ar safle Cei Connah.
- Agosrwydd at gysylltiadau trafniadaeth strategol fel Rheilffordd Arfordir Gogledd Cymru (rheilffordd Prif Linell y Gogledd), yr A55 a llwybr arfaethedig ffordd gyswllt newydd y Gogledd (88).
- Mynediad i dir ar y safle y gellid ei ddefnyddio ar gyfer cynhyrchu hydrogen gwyrdd a glas, yn amodol ar y galw am y tanwydd yn datblygu.

4.3.15 Vale



Disgrifiad o'r Cwmni

Cwmni mwyngloddio yw Vale sy'n canolbwyntio ar gloddio mwyn haearn, nicel, manganês, glo a chopr. Mae'r cwmni'n gweithio yn y sectorau logisteg, ynni a dur hefyd.

Lleoliadau

Mae'r Vale wedi'i lleoli ym Mrasil. Mae gan Vale burfa nicel yng Nghlydach.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Vale yn un o'r partneriaid ym mhrosiectau SWIC a RICE. Gallai ei ddiddordeb mewn hydrogen fod o ganlyniad i nifer o ffactorau, megis ceisio ehangu ei weithrediadau cloddio i gloddio am fetelau daear prin celloedd tanwydd, awydd i ddefnyddio hydrogen yn ei weithrediadau cynhyrchu dur neu yn ei burfa yng Nghlydach.

4.4 Partïon eraill â diddordeb

4.4.1 Hypermotive a Huxtec

HYPERMOTIVE

Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Hypermotive yn BBaCh sy'n tyfu'n gyflym ac sy'n canolbwyntio ar integreiddio celloedd tanwydd a batris ac ôl-osod ar gyfer cymwysïadau modur. Mae Hypermotive yn cynhyrchu gwifrau a systemau trydanol ar gyfer cymwysïadau ar draws y diwydiant modur hefyd. (89)

Mae gan Hypermotive gysylltiadau ag ymgynghoriaeth fodur ac ynni carbon isel Huxtec (Adam Huckstep yw rheolwr gyfarwyddwr y ddau gwmni). Mae Huxtec yn weithgar ym meysydd ymgynghori technegol hydrogen a thanwydd. (90)

Lleoliadau

Mae Hypermotive wedi'i leoli yn Swydd Gaerlŷr yn Lloegr.

Mae Huxtec wedi'i leoli yn Nhrecelyn, Caerffili.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Hypermotive yn gweithio ym maes ôl-osod estynwyr pellter hydrogen i gerbydau trydan, yn ogystal â gwneud gwaith blaenllaw ar gydrannau pweru celloedd tanwydd cyflawn. Mae Hypermotive yn ymgysylltu'n weithredol â gweithgynhyrchwyr celloedd tanwydd Ewropeaidd.

4.4.2 Menter Môn



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Menter Môn yn sefydliad nid-er-elw sy'n gweithio gyda busnesau a chymunedau i ddarparu prosiectau sy'n cyfrannu at ddyfodol cynaliadwy.

Lleoliadau

Mae Menter Môn yn gweithredu ar Ynys Môn.

Diddordeb mewn Hydrogen

Menter Môn yw'r arweinydd ar brosiect Ynys Hydrogen ac mae ganddo ddiddordeb cyffredinol mewn hydrogen er mwyn gwneud Ynys Môn yn fwy cynaliadwy. Menter Môn sy'n berchen ar Morlais, cwmni ynni'r llanw sy'n gyflenwr ynni glân posibl i'r Ynys Hydrogen.

4.4.3 Siemens



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Siemens yn wneuthurwr diwydiannol ac yn gyflenwr offer cartref sy'n gweithredu'n fyd-eang.

Lleoliadau

Lleoliadau ledled y DU gan gynnwys Llanberis.

Diddordeb mewn Hydrogen

Siemens sy'n cynhyrchu electroleiddiwr Silyzer 300 PEM, system 6 MW sy'n gallu sicrhau effeithlonrwydd o 80% (91). Bu Siemens mewn partneriaeth â Phrifysgol Rhydychen a Phrifysgol Caerdydd hefyd i gynhyrchu arddangoswr amonia gwyrdd Siemens yn Labordy Rutherford Appleton.

4.4.4 Solid Power



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Solid Power yn wneuthurwr systemau celloedd tanwydd sefydlog ac unedau 'BlueGEN' microCHP ar gyfer cymwysiaidau mewn systemau gwres a phŵer adeiladau preswyl a masnachol bach.

Lleoliadau

Mae systemau celloedd tanwydd yn cael eu marchnata yn y Swistir, yr Almaen, yr Eidal ac Awstralia. Mae'r cwmni wedi'i leoli yn Mezzolombardo, yr Eidal.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae 15 o ddyfeisiau Micro-CHP Celloedd Tanwydd BlueGEN wedi'u rhoi ar waith yn rhanbarth Rhondda Cynon Taf. (92)

4.4.5 Vattenfall



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Vattenfall yn gwmni ynni Ewropeaidd blaenllaw ac mae'n gweithio tuag at 'fyw'n ddi-ffosil o fewn un genhedlaeth'. Yn y DU mae Vattenfall yn berchen ar asedau ynni adnewyddadwy ac yn eu gweithredu, gan gynnwys dwy fferm wynt ar y tir yng Nghymru.

Lleoliadau

Mae Vattenfall yn berchen ar asedau ynni adnewyddadwy ac yn eu gweithredu, gan gynnwys ffermydd gwynt ar y tir yng Nghymru ym Mhen y Cymoedd a Pharc Cynog yn y De.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae Vattenfall yn gweithio ar brosiectau hydrogen, gan gynnwys prosiect HYBRIT yn Sweden, a fydd yn cynhyrchu dur di-ffosil gyda hydrogen gwyrdd yn cael ei ddefnyddio i leihau'r mwyn haearn yn uniongyrchol. Disgwylir i'r gwaith peilot ddechrau gweithredu yn 2025.

4.4.6 Western Power Distribution



Disgrifiad o'r Cwmni

Mae Western Power Distribution (WPD) yn gweithredu rhwydwaith dosbarthu trydan sy'n darparu trydan i tua 7.9 miliwn o gwsmeriaid.

Lleoliadau

Mae rhwydwaith WPD yn pontio Canolbarth Lloegr, De Cymru a De-orllewin Lloegr.

Diddordeb mewn Hydrogen

Mae'n ymwneud â phrosiect Net Zero South Wales gyda Wales & West Utilities. Bydd hydrogen o ddiddordeb i WPD oherwydd ei synergeddau posibl â storio a defnyddio ynni mewn system grid hyblyg. Western Power Distribution oedd yn arwain yr 'Heat and Fleet Viability Assessment' a ariannwyd gan Lwfans Arloesi'r Rhwydwaith 2018-2019 a oedd â'r nod o archwilio'r defnydd o electroeiddwyr i gynhyrchu hydrogen o ynni adnewyddadwy lleol gormodol, gyda'r hydrogyn cael ei ddefnyddio wedyn ar gyfer adeiladu cymwysiadau gwresogi a symudedd. (93)

5 Cyfeiriadau

1. **Y Comisiwn Ewropeaidd.** A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe. [Ar-lein] Gorffennaf 2020. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf.
2. —. European Clean Hydrogen Alliance. [Ar-lein] https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-clean-hydrogen-alliance_en.
3. **Llywodraeth Awstralia.** Australia's National Hydrogen Strategy. [Ar-lein] Tachwedd 2019. <https://www.industry.gov.au/data-and-publications/australias-national-hydrogen-strategy>.
4. **Llywodraeth Seland Newydd.** A Vision for Hydrogen in New Zealand - Green Paper. [Ar-lein] Medi 2019. <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/6798-a-vision-for-hydrogen-in-new-zealand-green-paper>.
5. **KAN, Sichao.** South Korea's Hydrogen Strategy and Industrial Perspectives. [Ar-lein] Mawrth 2020. https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/sichao_kan_hydrogen_korea_2020_1.pdf.
6. **Y Cyngor Hydrogen.** *Hydrogen scaling up*. s.l. : <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen-Council.pdf>, 2017.
7. **ITM Power.** [Ar-lein] [Dyfynnyd: 21 Medi 2020.] <https://www.itm-power.com/news/first-project-to-deliver-a-10mw-electrolyser-to-glasgow-facility>.
8. **Scottish Hydrogen and Fuel Cell Association.** [Ar-lein] [Dyfynnyd: 21 Medi 2020.] <http://www.shfca.org.uk/news/2020/3/19/scotland-government-announces-their-hydrogen-assessment-for-net-zero>.
9. **Hydrogen Strategy Now.** Private businesses stand ready to invest £1.5bn into hydrogen projects in the UK today. [Ar-lein] <https://hydrogenstrategynow.co.uk/>.
10. **Llywodraeth y DU.** Hydrogen Advisory Council. [Ar-lein] <https://www.gov.uk/government/groups/hydrogen-advisory-council>.
11. **Llywodraeth Cymru.** Beth mae Llywodraeth Cymru yn ei wneud i dacio'r newid yn yr hinsawdd? [Ar-lein] Hydref 2019. https://llyw.cymru/beth-mae-llywodraeth-cymru-yn-ei-wneud-i-dacio'r-newid-yn-yr-hinsawdd?_ga=2.24085818.1664665760.1610553956-165398440.1560522528.
12. —. Dull Tîm Cymru o fynd i'r afael â'r newid yn yr hinsawdd. [Ar-lein] Gorffennaf 2020. https://llyw.cymru/dull-tim-cymru-o-fynd-ir-afael-ar-newid-yn-yr-hinsawdd?_ga=2.125247754.1664665760.1610553956-165398440.1560522528.
13. **Power Technology.** Air Products announces \$5bn renewable hydrogen to ammonia investment. [Ar-lein] Gorffennaf 2020. <https://www.power-technology.com/news/hydrogen-ammonia-air-products-saudi-arabia-renewable-power-neom-acwa/>.
14. **Gasunie.** Gasunie hydrogen pipeline from Dow to Yara brought into operation. [Ar-lein] Tachwedd 2018. <https://www.gasunie.nl/en/news/gasunie-hydrogen-pipeline-from-dow-to-yara-brought-into-operation>.
15. **Chemical Engineering: Essentials for the CPI profession.** BOC and Eastman open hydrogen plant in South Wales. [Ar-lein] Awst 2015. <https://www.chemengonline.com/boc-eastman-open-hydrogen-plant-south-wales/>.
16. **CR+.** Industrial Fuel Switching - Project ASPIRE. [Ar-lein] Tachwedd 2019. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/866367/Phase_2_-_Vale_-_Project_ASPIRE.pdf.
17. **Valero.** About Valero. [Ar-lein] <https://www.valero.com/en-us/AboutValero>.

18. **Cymru H2 Wales.** Canolfan Hydrogen. [Ar-lein] <http://www.h2wales.org.uk/tudalennau/hydrogen-centre/canolfan-hydrogen.html?switchlanguage=cy>.
19. **Prifysgol De Cymru.** Mae USW yn pweru cerbydau gwyrdd y gwasanaeth tân. [Ar-lein] Ebrill 2017. <https://www.southwales.ac.uk/news/news-2017/usw-powers-fire-services-green-vehicles/#>.
20. *UK's first hydrogen demo center opens in Glamorgan.* **Fuel Cells Bulletin.** 2008.
21. **Prifysgol De Cymru.** Sustainable Energy Research Centre (SERC). [Ar-lein] <https://serc.research.southwales.ac.uk/research-themes/hydrogen-vehicles-and-refuelling-infrastructure/>.
22. **Autocar.** Trials of Riversimple Rasa hydrogen car to start next year ahead of 2022 launch. [Ar-lein] Hydref 2019. <https://www.autocar.co.uk/car-news/new-cars/trials-riversimple-rasa-hydrogen-car-start-next-year-ahead-2022-launch>.
23. **Riversimple.** Datganiad i'r Wasg. [Ar-lein] Gorffennaf 2019. <https://www.riversimple.com/wp-content/uploads/2019/07/Riversimple-release-overfunding-July-19.pdf>.
24. **Ammonia Energy Association.** Cardiff University Launches Ammonia Gas Turbine Project. [Ar-lein] <https://www.ammoniaenergy.org/articles/cardiff-university-launches-ammonia-gas-turbine-project/>.
25. **Y gymdeithas Frenhinol.** *Nuclear cogeneration: civil nuclear energy in a low-carbon future - policy briefing.* s.l. : Y Gymdeithas Frenhinol, 2020.
26. **NRN-LCEE.** National Research Network for Low Carbon Energy and Environment (NRN-LCEE). [Ar-lein] 2020. <http://www.nrn-lcee.ac.uk/>.
27. **Prifysgol Bangor.** Ymchwil i ynni carbon isel a'r amgylchedd yn cychwyn cyfnod newydd. [Ar-lein] 2020. <https://www.bangor.ac.uk/newyddion/archif/ymchwil-i-ynni-carbon-isel-a-r-amgylchedd-yn-cychwyn-cyfnod-newydd-43993>.
28. **GTRC.** Welcome to the Gas Turbine Research Centre. [Ar-lein] <https://www.cu-gtrc.co.uk/>.
29. **FLEXIS.** Our Research Themes. [Ar-lein] https://www.flexis.wales/research-item/?category_id=10.
30. **Prifysgol Caerdydd.** Innovative research into lean, green energy to reduce fuel poverty and improve air quality. [Ar-lein] Chwefror 2019. <https://blogs.cardiff.ac.uk/innovation/2019/02/13/innovative-research-into-lean-green-energy-to-reduce-fuel-poverty-and-improve-air-quality/#:~:text=FLEXIS%20facilities%20include%20Cardiff%20University%E2%80%99s%20Centre%20for%20Integrated,new%20gas%20tur>.
31. **FLEXIS.** Industrial Partners. [Ar-lein] <https://www.flexis.wales/industrial-partners/>.
32. **Prifysgol De Cymru.** Canolfan Ymchwil Amgylchedd Cynaliadwy - FLEXIS. [Ar-lein] <https://serc.research.southwales.ac.uk/cymraeg/prosiectau/flexis/>.
33. **Sefydliad Ymchwil Carbon Isel.** Welsh Energy Sector Training. [Ar-lein] <http://www.lcri.org.uk/lcri-projects/welsh-energy-sector-training/>.
34. **RICE.** RICE work packages carry out research into a number of areas including carbon capture, hydrogen and algae. [Ar-lein] <https://www.rice.cymru/en/projects>.
35. —. Collaborate. [Ar-lein] <https://www.rice.cymru/en/collaborate>.
36. **Prifysgol De Cymru.** Lleihau Allyriadau Carbon Diwydiannol (RICE). [Ar-lein] Canolfan Adrodd Storiâu George Ewart Evans. <https://storytelling.research.southwales.ac.uk/research/rice/>.
37. **The Chemical Engineer.** Producing hydrogen from plastic waste. [Ar-lein] Hydref 2018. <https://www.thechemicalengineer.com/news/producing-hydrogen-from-plastic-waste/>.

38. **Prifysgol De Cymru.** Canolfan Ymchwil Amgylchedd Cynaliadwy. [Ar-lein] <https://serc.research.southwales.ac.uk/cymraeg/>.
39. **Glyndŵr Wrecsam.** Canolfan Hyfforddi a Datblygu Cyfansoddau Uwch. [Ar-lein] 2020. <https://www.glyndwr.ac.uk/cy/Eincampysauancyfleusterau/AdvancedCompositeTrainingandDevelopmentCentre/>.
40. **Air Quality News.** Cardiff outlines low emission transport plan. [Ar-lein] Ebrill 2018. <https://airqualitynews.com/2018/04/16/cardiff-outlines-low-emission-transport-plan/>.
41. **Cyngor Caerdydd.** Aer Glân Caerdydd. [Ar-lein] <https://www.cardiff.gov.uk/CYM/preswylydd/Parcio-Ffyrdd-a-Theithio/aer-Glan-caerdydd/Pages/default.aspx>.
42. **HyNet North West.** *Unlocking Net Zero for the UK.* 2020.
43. **Milford Haven Mercury.** 'Milford Haven Energy Kingdom' project to support shift from natural gas to hydrogen. [Ar-lein] Medi 2019. <https://www.milfordmercury.co.uk/news/17877715.39-milford-haven-energy-kingdom-39-project-support-shift-natural-gas-hydrogen/>.
44. **ORE Catapult.** Milford Haven Energy System. [Ar-lein] Ebrill 2020. <https://ore.catapult.org.uk/stories/milford-haven-energy-kingdom/>.
45. **Western Telegraph.** Milford Haven: Energy Kingdom project wins £2m backing. [Ar-lein] Chwefror 2020. <https://www.westerntelegraph.co.uk/news/18268623.milford-haven-energy-kingdom-project-wins-2m-backing/>.
46. **Tenby Observer.** Council leading £4.5 million bid to create 'Milford Haven Energy Kingdom'. [Ar-lein] Medi 2019. <https://www.tenbytoday.co.uk/article.cfm?id=125560&headline=Council%20leading%20%C2%A34.5%20million%20bid%20to%20create%20%E2%80%98Milford%20Haven%20Energy%20Kingdom%E2%80%99§ionIs=news&searchyear=2019>.
47. **UKRI.** Powering towards Net zero: Pioneering energy projects get the green light. [Ar-lein] Chwefror 2020. <https://www.ukri.org/news/powering-towards-net-zero-pioneering-energy-projects-get-the-green-light/>.
48. **Net Zero North West.** *Delivering the decarbonisation of the North West industrial sector.* 2020.
49. —. [Ar-lein] 2020. <https://netzeronw.co.uk/>.
50. **Port of Mostyn.** A £590M TIDAL LAGOON WILL CREATE 300 JOBS, POWER 82,000 HOMES AND HELP NORTH WALES ECONOMY RECOVER. [Ar-lein] <http://www.portofmostyn.co.uk/news.php>.
51. **Translogistics.** Port bosses want to build £600m tidal lagoon off the coast of North Wales. [Ar-lein] <https://m.translogistics.co.uk/2020/07/port-bosses-want-to-build-600m-tidal-lagoon-off-the-coast-of-north-wales-5/>.
52. **SWIC.** Hafan SWIC. [Ar-lein] <https://www.swic.cymru/>.
53. **Prifysgol De Cymru.** Prifysgol De Cymru i chwarae rôl flaenllaw ym mhrosiectau Mapio ac Adleoli Clwstwr Diwydiannol De Cymru. [Ar-lein] Ebrill 2020. <https://www.southwales.ac.uk/cymraeg/amdanom/newyddion/newyddion-am-2020/prifysgol-de-cymru-i-chwarae-rôl-flaenllaw-ym-mhrosiectau-mapio-ac-adleoli-clwstwr-diwydiannol-de-cymru/>.
54. **BBC.** M4 in Wales to be 'hydrogen highway,' say ministers. [Ar-lein] Chwefror 2010. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/wales/8511319.stm>.
55. **SWIC.** Decarbonising and Strengthening UK Industry boosted by funding for South Wales. [Ar-lein] Ebrill 2020. <https://www.swic.cymru/news>.

56. **UKRI.** UKRI allocates funding for Industrial Decarbonisation Deployment and Roadmap projects. [Ar-lein] <https://www.ukri.org/news/ukri-allocates-funding-for-industrial-decarbonisation-deployment-and-roadmap-projects/>.
57. **GwerthwchiCymru.** Brief for Hydrogen Island. [Ar-lein] Ebrill 2019. https://www.sell2wales.gov.wales/search/show/search_view.aspx?ID=APR292483.
58. **Llywodraeth Cymru.** Canolfan fyd-eang rhagoriaeth rheilffyrdd yng Nghymru. *llyw.cymru*. [Ar-lein] Rhagfyr 2019. https://llyw.cymru/canolfan-fyd-eang-rhagoriaeth-rheilffyrdd-yng-nghymru?_ga=2.106849795.1664665760.1610553956-165398440.1560522528.
59. **Shropshire Star.** Trains centre of excellence plan for mine site. [Ar-lein] Mehefin 2020. <https://www.shropshirestar.com/news/transport/2020/06/02/trains-centre-of-excellence-plan-for-mine-site/>.
60. **Greenlink Interconnector.** Further consents for Greenlink interconnector in Wales. [Ar-lein] Gorffennaf 2020. <https://www.greenlink.ie/post/further-consents-for-greenlink-interconnector-in-wales>.
61. **Greenlink Interconnector** . Project Promoter. [Ar-lein] <https://www.greenlink.ie/project-promoter>.
62. **Grŵp Cyngori ar Ddatgarboneiddio Cartrefi yng Nghymru.** *llyw.cymru*. [Ar-lein] <https://llyw.cymru/grwp-cyngori-ar-ddatgarboneiddio-cartrefi-yng-nghymru>.
63. **Llywodraeth Cymru.** Trafnidiaeth: Llwybr Allyriadau Sector. [Ar-lein] <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-06/llwybr-allyriadau-sector-trafnidiaeth-taflen-ffeithiau.pdf>.
64. **Llywodraeth y DU.** Buses and coaches (VEH06). [Ar-lein] DfT, Ebrill 2020. <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/veh06-licensed-buses-and-coaches#licensed-vehicles>.
65. **Llywodraeth Ffederal yr Almaen.** National Hydrogen Strategy. [Ar-lein] Mehefin 2020. https://www.bmbf.de/files/bmwi_Nationale%20Wasserstoffstrategie_Eng_s01.pdf.
66. **Llywodraeth yr Iseldiroedd.** Government strategy on hydrogen. [Ar-lein] 2020 Mehefin. <https://www.government.nl/documents/publications/2020/04/06/government-strategy-on-hydrogen>.
67. **offshoreWIND.biz.** Total and Simply Blue Energy Reveal Celtic Sea Floating Wind Plan. [Ar-lein] Mawrth 2020. <https://www.offshorewind.biz/2020/03/19/total-and-simply-blue-energy-reveal-celtic-sea-floating-wind-plan/>.
68. **Offshore Renewable Energy Catapult.** [Ar-lein] [Dyfynnwyd: 21 Medi 2020.] <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/media.newore.catapult/app/uploads/2020/09/09161500/Solving-the-Integration-Challenge-ORE-Catapult.pdf>.
69. —. [Ar-lein] <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/media.newore.catapult/app/uploads/2020/07/27101910/Final-Version-small.pdf>.
70. **Bwrdd Cyngori Ardal Fenter Eryri.** Cynllun Strategol Ardal Fenter Eryri 2018 – 2021. [Ar-lein] <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-03/ardal-fenter-eryri-cynllun-strategol-2018-2021.pdf>.
71. **Llywodraeth Cymru.** Cryfhau potensial safle Trawsfynydd ar gyfer y dyfodol. [Ar-lein] 2020. https://llyw.cymru/cryfhau-potensial-safle-trawsfynydd-ar-gyfer-y-dyfodol?_ga=2.36145568.1664665760.1610553956-165398440.1560522528.
72. **Awdurdod Ynni Atomig y DU.** UKAEA to design national thermal hydraulic facility. [Ar-lein] 2018. <https://www.gov.uk/government/news/ukaea-to-design-national-thermal-hydraulic-facility--2>.
73. **Zero 2050 Cymru.** Am Zero2050. [Ar-lein] <https://www.zero2050.co.uk/welsh/about-us/>.
74. **Regen.** Net Zero South Wales. [Ar-lein] <https://www.regen.co.uk/project/net-zero-south-wales/>.

75. —. A combined gas and electricity distribution network future energy scenarios (DFES) assessment for South Wales to 2050 - Learning Webinar. [Ar-lein] <https://www.regen.co.uk/wp-content/uploads/NZSW-webinar-slides.pdf>.
76. **Smarter Energy Networks**. Zero-2050: South Wales (Dadansoddiad system gyfan). [Ar-lein] Tachwedd 2019. https://www.smarternetworks.org/project/nia_ngto040.
77. **2G**. Gwefan 2G. [Ar-lein] 2020. <https://www.2-g.com/en/>.
78. —. Hydrogen CHP - future technology ready now. [Ar-lein] 2020. <https://www.2-g.com/en/hydrogen-chp/>.
79. **Arup**. Establishing a Hydrogen Economy: The future of energy 2035. [Ar-lein] <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/establishing-a-hydrogen-economy-the-future-of-energy-2035#:~:text=Arup%20envisages%20a%20world%20with%20a%20much%20more,very%20real%20opportunity%20and%20is%20within%20reaching%20distance..>
80. —. Five Minute Guide to Hydrogen. [Ar-lein] <https://www.arup.com/perspectives/publications/promotional-materials/section/five-minute-guide-to-hydrogen>.
81. **Costain**. Hydrogen. [Ar-lein] <https://www.costain.com/what-we-do/clean-energy-and-decarbonisation/hydrogen/>.
82. **Scottish Power**. Zero Carbon Communities. [Ar-lein] https://www.scottishpower.com/pages/zero_carbon_communities.aspx.
83. **Airbus**. [Ar-lein] <https://www.airbus.com/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe.html>.
84. **ERM**. [Ar-lein] 2020. <https://www.erm.com/>.
85. **Trafigura**. Trafigura becomes a major investor in green hydrogen with H2 Energy. [Ar-lein] 2020. <https://www.trafigura.com/press-releases/trafigura-becomes-a-major-investor-in-green-hydrogen-with-h2-energy>.
86. **Construction Manager Magazine**. Hydrogen power for cement production gets £6m boost. [Ar-lein] <https://www.constructionmanagemagazine.com/mpa-wins-6m-cement-carbon-reduction-research/>.
87. **Nouryon**. Nouryon, Tata Steel, and Port of Amsterdam partner to develop the largest green hydrogen cluster in Europe. [Ar-lein] Hydref 2018. <https://www.nouryon.com/news-and-events/news-overview/2018/oct/Nouryon-Tata-Steel-and-Port-of-Amsterdam-partner-to-develop-the-largest-green-hydrogen-cluster-in-Europe/>.
88. **Llywodraeth Cymru**. A55 A494 A548: Coridor Sir y Fflint (trosolwg). [Ar-lein] 2020. https://llyw.cymru/a55-a494-a548-coridor-sir-y-fflint-trosolwg?_ga=2.36671136.1664665760.1610553956-165398440.1560522528.
89. **Hypermotive**. FUEL CELL SYSTEM DESIGN AND INTEGRATION. [Ar-lein] <https://www.hyper-motive.com/fuelcell>.
90. **Reshoring UK**. [Ar-lein] Huxtec. <https://www.reshoring.uk/company/huxtec/>.
91. **Siemens**. Hydrogen Solutions. [Ar-lein] <https://new.siemens.com/global/en/products/energy/renewable-energy/hydrogen-solutions.html>.
92. **IPower**. Welsh Council Fuels the Future. [Ar-lein] <http://ipoweruk.com/wp-content/uploads/2013/03/BlueGENs-at-RCT-press-release.pdf>.
93. **Smarter Networks**. Hydrogen Heat and Fleet Viability Assessment. [Ar-lein] https://www.smarternetworks.org/project/nia_wpd_032.

94. Llywodraeth Cymru. *Cynllun Morol Cenedlaethol*. 2019.
95. Element Energy. 2020.
96. Forecourt Trader. Welsh hydrogen car pilot awarded £1.25m funding. [Ar-lein] Chwefror 2019. <https://forecourttrader.co.uk/news/welsh-hydrogen-car-pilot-awarded-125m-funding/642877.article>.
97. Thomas, Simon. *The Potential of Hydrogen in the Decarbonisation of Transport in Wales, Appendix 2*.
98. Prifysgol De Cymru. Gweinidog y Llywodraeth yn ymweld â Chanolfan Hydrogen y Brifysgol. [Ar-lein] Gorffennaf 2019. <https://www.southwales.ac.uk/news/news-2019/government-minister-visits-universitys-hydrogen-centre/#>.
99. Cruise Mapper. Hydrogen-powered ferries to sail from Newport Wales to South West England. [Ar-lein] Gorffennaf 2020. <https://www.cruisemapper.com/news/7681-hydrogen-powered-ferries-sail-newport-wales-south-west-england>.
100. Business Live. Hydrogen-powered ferries set to be trialled in UK this year. [Ar-lein] Mehefin 2020. <https://www.business-live.co.uk/enterprise/hydrogen-powered-ferries-set-trialled-18478691>.
101. Bristol Post. Passenger ferries could be trialled between Bristol and Cardiff. [Ar-lein] Mehefin 2020. <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/super-yacht-owner-trial-passenger-4258290>.
102. Net Zero 2050 South Wales. The Zero2050 South Wales study outcomes for the post Covid-19 world? [Ar-lein] Gorffennaf 2020. <https://www.zero2050.co.uk/blog/posts/2020/july/the-zero2050-south-wales-study-outcomes-for-the-post-covid-19-world/>.
103. BBC. Swansea Bay City Region plan for 'mini power station' homes. [Ar-lein] Mehefin 2020. <https://www.bbc.co.uk/news/uk-wales-53022696>.
104. Wales Online. Big step forward for £505m project to turn houses into mini-power stations. [Ar-lein] Mehefin 2020. <https://www.walesonline.co.uk/news/wales-news/housing-swanea-news-city-deal-18407844>.
105. Construction Manager Magazine. New Welsh homes to act as mini power stations. [Ar-lein] Hydref 2018. <https://www.constructionmanagermagazine.com/new-welsh-homes-act-mini-power-stations/>.
106. Prifysgol De Cymru. Hydrogen Vehicles and Refuelling Infrastructure. [Ar-lein] <https://serc.research.southwales.ac.uk/research-themes/hydrogen-vehicles-and-refuelling-infrastructure/>.
107. Innogy. RWE and innogy investigate production of green hydrogen in the Netherlands. [Ar-lein] Mehefin 2019. <https://news.innogy.com/rwe-and-innogy-investigate-production-of-green-hydrogen-in-the-netherlands/>.
108. Hydrogen Europe. Project WindGas Falkenhagen. [Ar-lein] <https://hydrogeneurope.eu/project/windgas-falkenhagen>.
109. Net Zero North West. [Ar-lein] <https://netzeronw.co.uk/why-the-north-west/>.
110. Gogan, Eric Ingersoll and Kirsty. *Missing Link to a Livable Climate: How hydrogen-enabled synthetic fuels can deliver the Paris Goals*. s.l. : Lucid Catalyst, 2020.
111. Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru. Cyfarfod yr Is-fwrdd Cyflawni Trafnidiaeth. [Ar-lein] 17 Chwefror 2020. <https://democracy.gwynedd.llyw.cymru/documents/g4057/Public%20reports%20pack%2017th-Feb-2020%2009.30%20Transport%20Delivery%20Sub-Board.pdf?T=10>.

