

Challoch  
ENERGY



# Hydrogen mewn Systemau Ynni Gwledig

Sut i fwrw ati

Awst 2023



HyRES

# Cynnwys

1. Pwrpas a Chwmpas

2. Technolegau

3. Ymrwymiad Cymunedol

4. Cysyniad a'r rhesymeg  
dros ynni glanach

5. Cynllunio a Pholisi

6. Marchnadoedd  
Hydrogen

# Pwrpas a Chwmpas

Bydd y Canllaw Sut i Fwrw Ati hwn yn helpu ac yn cynorthwyo'r rheini sy'n datblygu cynlluniau ar gyfer cynhyrchu a darparu hydrogen gwyrdd ar raddfa fach mewn pentrefi gwledig ledled Cymru a'r DU yn ehangach.

Prif amcan y canllaw yw cynnig dealltwriaeth glir a chynhwysfawr o'r dechnoleg, y seilwaith cydrannol, a'r prosesau rheoleiddio sy'n gysylltiedig â datblygu hydrogen gwyrdd. Drwy wneud hynny, nod y Canllaw yw darparu adnodd defnyddiol ar gyfer ystod o randdeiliaid sy'n ymwneud â datblygu cynlluniau o'r fath, gan gynnwys awdurdodau lleol, cyrff gwneud penderfyniadau, ac ymgylgoreion.

Mae'r Canllaw yn ymdrin ag ystod eang o bynciau, gan gynnwys chwmpas a pherthnasedd canllawiau a deddfwriaeth, y technolegau perthnasol a'r marchnadoedd posibl yn ogystal â phwysigrwydd ymgysylltu â'r gymuned. Mae'r canllaw yn cynnig dealltwriaeth gyffredin o'r gweithdrefnau a'r gofynion i unrhyw un sydd â diddordeb mewn datblygu hydrogen gwyrdd.

Mae'r canllaw hwn yn deillio o brosiect HyRES SBRI a ariennir gan gynllun Byw'n Glyfar HyBRID (Ymchwil Busnes Hydrogen ac Arloesi ar gyfer Datgarboneiddio) Llywodraeth Cymru. Mae HYBRID yn cefnogi atebion arloesol ac ymchwil i gyflawni [Llwybr Hydrogen Cymru](#) a [Sero Net Cymru CB2 2021-2025](#), gan gyflymu'r broses o ddefnyddio hydrogen fel factor ynni allweddol, a helpu Cymru i gyflawni ein hymrwymiad cenedlaethol i gyflawni allyriadau sero net erbyn 2050.



# Cysyniad a rhesymeg dros ynni glanach

Mae Llywodraeth y DU wedi ymrwymo i gyflawni allyriadau carbon sero net erbyn 2050. Mae Llywodraeth Cymru yn cyd-fynd â Llywodraeth y DU o ran ymrwymo i gyrraedd y targed hwn. Bydd cyrraedd y targed sero net yn gofyn am newidiadau sylweddol yn y ffordd y mae'r DU yn cynhyrchu ac yn defnyddio ynni, yn ogystal â newidiadau ym mhob sector gan gynnwys cyflenwad ynni, preswyl, trafnidiaeth, amaethyddiaeth a diwydiant.

## Maint y broblem

Mae gwresogi domestig yn ffynhonnell sylweddol o allyriadau nwyon tŷ gwydr yn y DU. Yn ôl Pwyllgor y DU ar Newid yn yr Hinsawdd, roedd y defnydd o nwy naturiol ar gyfer gwresogi a choginio mewn cartrefi yn cyfrif am tua 16 % o gyfanswm allyriadau nwyon tŷ gwydr y DU (2021).

Roedd trafnidiaeth yn cyfrif am 26% o gyfanswm nwyon tŷ gwydr y DU, tra bod diwydiant yn gyfrifol am 18% ac amaethyddiaeth - 11%.

Bydd cyrraedd y targed sero net yn gofyn am gyfuniad o newidiadau polisi, technoleg ac ymddygiad, gydag unigolion a sefydliadau yn chwarae rhan bwysig mewn creu dyfodol cynaliadwy.

Bydd gan hydrogen gwyrdd, yn ogystal â thrydaneiddio, ran bwysig i'w chwarae mewn datgarboneiddio ar draws pob sector drwy ei botensial i'w ddefnyddio fel tanwydd, porthiant, storio ynni a chydbwysu llwythi.

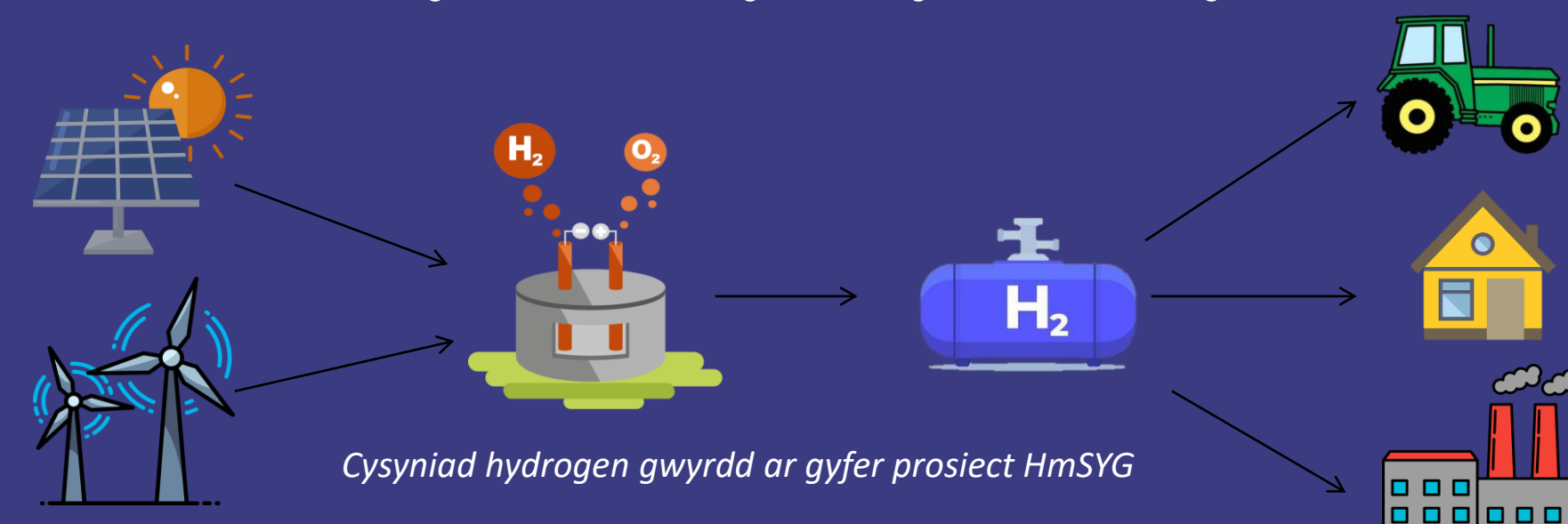
# Cysyniad a rhesymeg dros ynni glanach

Hydrogen mewn Systemau Ynni Gwledig (HmSYG) yn brosiect sy'n anelu at ddatgarboneiddio ardaloedd gwledig trwy ddatblygu system ynni integredig, sy'n cynnwys marchnad ynni leol gydag ynni PV to dosbarthedig yn cael ei rannu ymhlith y gymuned, system gweithredu ynni lleol (SGYLI) i reoli a gwneud y gorau o lifoedd ynni, a chyfleuster hydrogen gwyrdd gyda thyrbin gwynt pwrpasol a fferm solar yn darparu storfa ynni hirdymor a mwy o hyblygrwydd i'r gymuned. Y lleoliad cyntaf i gael ei ddatblygu yw pentref yn Ne Cymru.

Bydd lleoleiddio cynhyrchu ynni a rheoli ei ddefnydd trwy rwydwaith ynni cymunedol yn darparu buddion ariannol posibl i'r gymuned trwy ynni adnewyddadwy fforddiadwy yn ogystal â'r farchnad leol yn darparu hydrogen fel tanwydd ar gyfer amaethyddiaeth ac fel porthiant i ddiwydiant. Mae'r cysyniad wedi'i gynllunio i fod yn un y gellir ei ailadrodd mewn cymunedau gwledig ledled y DU, gan ddarparu mwy o dreiddiad ynni adnewyddadwy a hyblygrwydd system gyfan ar draws y grid cenedlaethol.

Elfennau craidd prosiect nodweddiadol at ddiben cyflenwad gwledig

- Ffynhonnell trydan adnewyddadwy ar y safle (gwynt a/neu solar) neu gyflenwad ynni gwifren preifat yn uniongyrchol o gynhyrchydd trydan adnewyddadwy oddi ar y safle.
- Seilwaith trydanol ar y safle, electrolysydd, storfa hydrogen, cyflenwadau oddi ar y safle ar gyfer hydrogen, seilwaith rhwydwaith nwy a thryciau tanwydd.



# Technolegau Electrolysydd

Mae electrolysydd yn defnyddio trydan i hollti moleciwlau dŵr yn hydrogen ac ocsigen trwy broses a elwir yn electrolysis. Gellir ei ystyried yn 'wyrdd' os yw'r trydan a ddefnyddir yn y broses yn cael ei gynhyrchu o ffynonellau adnewyddadwy megis ynni gwynt neu ynni'r haul, sy'n sicrhau bod cynhyrchu hydrogen yn rhydd o allyriadau nwyon tŷ gwydr.

Mae'r electrolysydd yn cynnwys dau electrod (anod â gwefr positif a catod â gwefr negatif) wedi'u gwahanu gan bilen (hydoddiant sy'n dargludo trydan). Pan fydd cerrynt trydan yn cael ei basio trwy'r dŵr, mae'r hydrogen yn cael ei gynhyrchu yn y catod, tra bod ocsigen yn cael ei gynhyrchu yn yr anod. Yna gellir dal yr hydrogen a'i storio i'w ddefnyddio'n ddiweddarach fel ffynhonnell ynni glân ar gyfer pethau fel gwresogi a thanwydd i gerbydau.

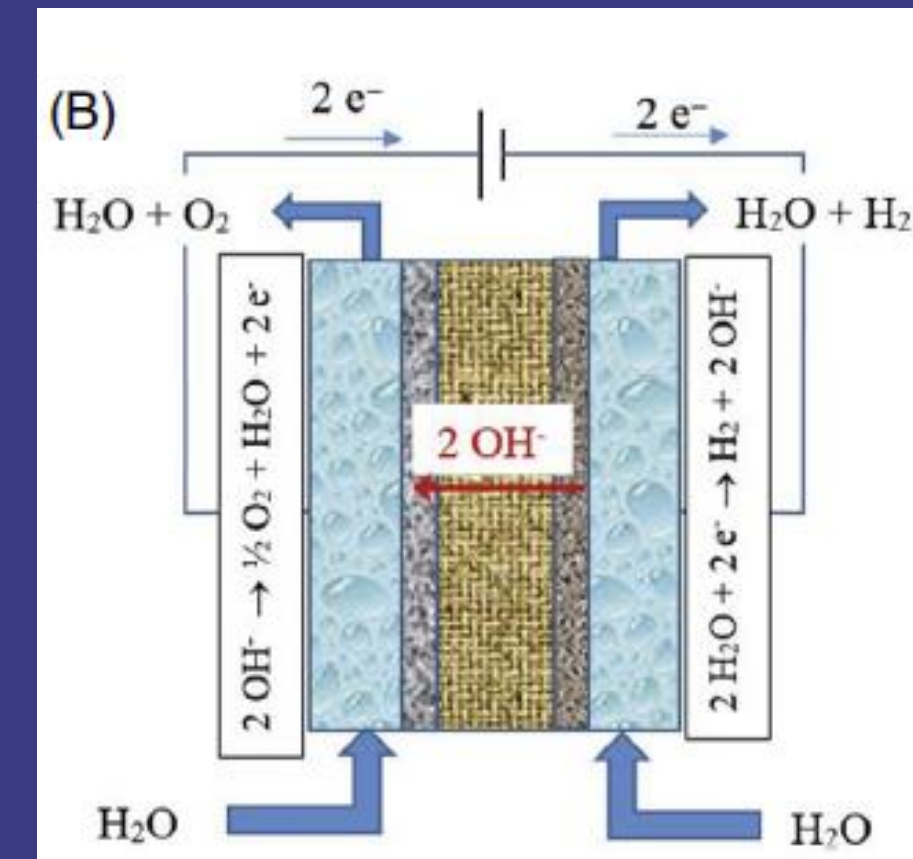
Dyma brif gydrannau cyfleuster cynhyrchu hydrogen:

- Electrolysydd
- Storio hydrogen
- Cywasgwyr
- Uned cymysgu nwy (os yn ymdoddi i'r rhwydwaith nwy lleol)
- Is-orsaf HV/LV ar gyfer dod â phŵer o ynni adnewyddadwy
- Darpariaeth ar gyfer uned aroglu (os caiff ei chwistrellu i'r rhwydwaith nwy lleol)

# Technolegau Electrolysydd

**AEL (Electrolysis Alcaliaidd):** Wedi'i ddatblygu a'i weithredu yn y 1920au, electrolysis alcaliaidd yw'r dechnoleg electrolysydd diwydiannol hynaf. Mae'r system hon yn lleihau dŵr yn yr anod gan gynhyrchu nwy H<sub>2</sub> ac yn ocsideiddio OH<sup>-</sup> - mae anionau yn y catod yn cynhyrchu ocsigen a dŵr.

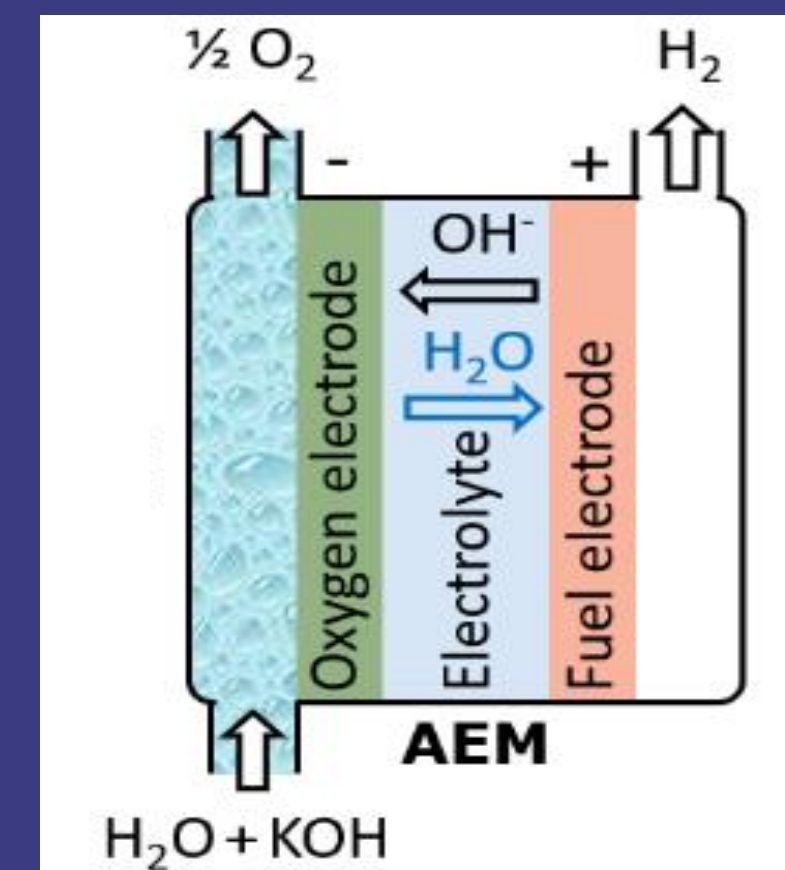
Mae AEL yn defnyddio diaffram dargludol ar gyfer croesfan ddetholus o OH<sup>-</sup> anionau a hydoddiant alcaliaidd cryf - 20-40% potasiwm hydrocsid dyfrllyd - i hyrwyddo eu llif oherwydd dargludedd gwael dŵr. Mae AEL hefyd yn gofyn am gamau puro ychwanegol i lawr yr afon i gyflawni hydrogen o ansawdd uchel. Manteision allweddol AEL yw ei aeddfedrwydd technolegol, absenoldeb unrhyw fetelau gwerthfawr a'i gostau llawer rhatach o gymharu ag eraill. Eto i gyd, nid yw'r dechnoleg mor effeithlon ac nid yw'n gweithredu ar yr un pwysau â PEM neu AEM er bod hyn yn gwella.



**AEM (Pilen Cyfnewid Anion):** Mae'r electrolysyddion hyn yn defnyddio pilen cyfnewid anion yn lle diaffram i basio anionau yn ddetholus wrth rwystro cationau, gan ganiatáu ar gyfer defnyddio ystod ehangach o electrolytau a chynhyrchu hydrogen purdeb uchel yn uniongyrchol heb yr angen am ychwanegol puro.

Fel AEL, mae'r system yn lleihau dŵr yn yr anod, gan gynhyrchu ocsigen ac OH<sup>-</sup> anionau. Mae'r rhain yn cael eu cynnal trwy'r bilen AEM i'r catod, lle cânt eu hocsidio i gynhyrchu nwy hydrogen. Mae electrolysis AEM yn dechnoleg addawol i gynhyrchu hydrogen gwyrdd oherwydd ei effeithlonrwydd uchel, ei dymheredd a'i bwysau gweithredu isel, a'i allu i ddefnyddio amrywiaeth o electrolytau. Ar ben hynny, mae'r dechnoleg hon yn gofyn am ychydig o fetelau gwerthfawr a chrynodiad llai o hydoddiant electrolyt.

Eto, mae hyn yn y camau datblygu cychwynnol ac yn gymharol ddrud.



# Technolegau Electrolysydd

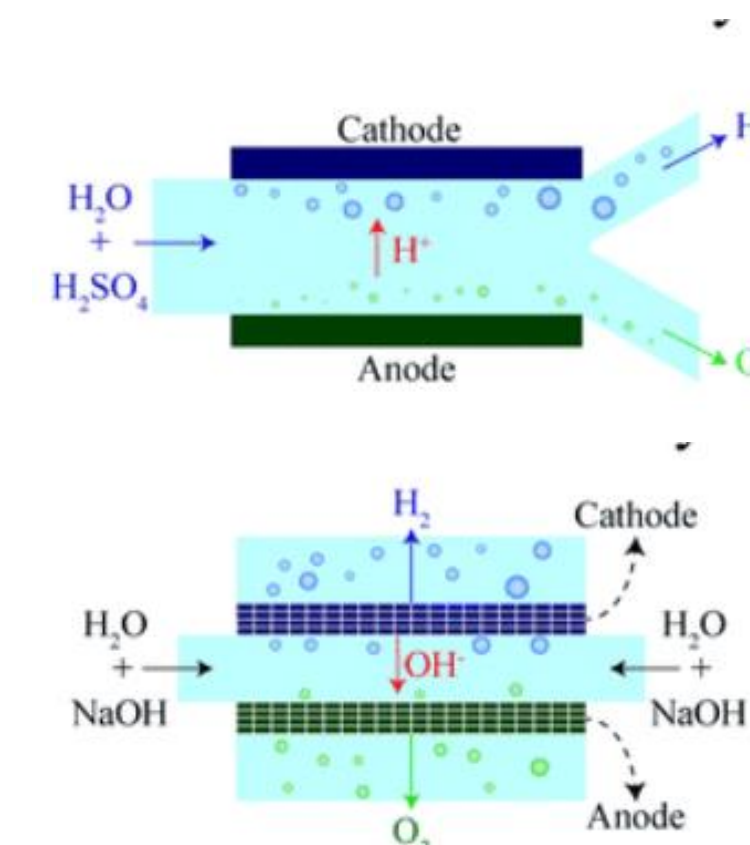
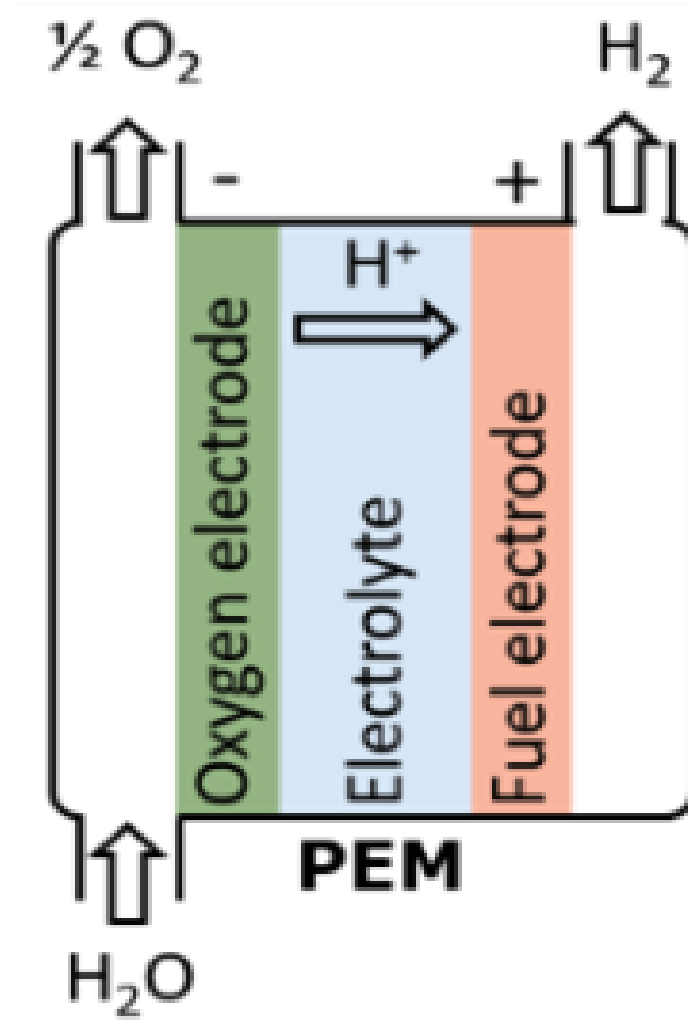
**PEM** (Pilen Cyfnewid Proton): Mae'r electrolysydd hwn yn defnyddio pilen electrolyt polymer solet i wahanu'r adrannau anod a catod a dargludo protonau o'r anod i'r catod. Mae'r broses yn cynnwys dŵr yn cael ei ocsidio yn yr anod, gan ryddhau electronau a phrotonau sy'n cael eu dargludo trwy'r bilen PEM i'r catod, lle cânt eu lleihau i gynhyrchu nwy hydrogen.

Mae electrolysis PEM yn fwy effeithlon na thechnolegau electrolysis eraill, yn gweithredu ar dymheredd a phwysau is, a gellir ei raddio'n haws ar gyfer cymwysiadau ar raddfa fach. Er hynny, mae'r dechnoleg yn gofyn am sawl metel grŵp platinwm drud sy'n cynyddu costau ac mae angen camau puro ychwanegol i gyflawni hydrogen gradd celloedd tanwydd.

**MFE** (Electrolysis Di-bilen): Mae'r system hon yn defnyddio'r un egwyddorion â systemau PEM neu AEM. Y gwahaniaeth allweddol yw na ddefnyddir unrhyw bilen i hyrwyddo pasio detholus o anionau/cationau yn y system. Yn lle hynny, mae'r hylifau'n llifo'n rhydd ar draws yr electrolysydd ac mae'r nwyon hydrogen ac ocsigen yn llifo allan o gatod ac anod yr electrolysydd. Fodd bynnag, nid yw'r llif cynnyrch hwn yn bur ac fel arfer bydd yn gymysgedd o ddŵr, ocsigen a hydrogen. I wahanu'r cydrannau hyn, mae'r electrolysydd yn defnyddio unedau cryogenig sy'n gwahanu dŵr ac ocsigen o'r ffrydiau cynnyrch yn olynol. Mae hyn yn cynhyrchu ffrydiau cynnyrch ocsigen a hydrogen tra-bur.

Prif fantais MFE yw absenoldeb pilen. Mae hyn yn dileu'r angen am amnewid y rhan hon yn y pen draw ac yn cynyddu dargludedd ïonig cyffredinol y celloedd wrth i bilenni greu ffynhonnell ymwrthedd. Hefyd, gellir defnyddio electrolytau asidig neu alcaliaidd, gan ddyngwared naill ai egwyddorion PEM neu AEM.

Eto i gyd, mae hon yn dechnoleg gymharol newydd ac mae gwahanu cryogenig yn ddrud.





# Technolegau Electrolysydd

## Sut i ddewis y maint cywir o electrolysydd

- Darganfyddwch y cynhyrchiad hydrogen sydd ei angen. Y cam cyntaf yw penderfynu faint o hydrogen sydd ei angen ar gyfer y cais penodol. Bydd hyn yn dibynnu ar ffactorau megis y math o ddefnydd hydrogen, yr allbwn hydrogen gofynnol, a'r galw dyddiol neu flynyddol am hydrogen. Ar gyfer cyfuniad o 20% y ffordd orau o gyfrifo'r galw am hydrogen yw canfod y galw am wres brig yn y pentref yn seiliedig ar ddata cyfleustodau.
- Cyfrifwch y cyflenwad pŵer trydan angenrheidiol. Bydd faint o bŵer trydanol sydd ei angen i weithredu'r electrolysydd yn dibynnu ar yr angen i gynhyrchu hydrogen ac effeithlonrwydd y broses electrolysis. Bydd hyn hefyd yn helpu i bennu maint yr ynni adnewyddadwy sydd ei angen i bweru'r electrolysydd.
- Ystyriwch y cyflenwad pŵer sydd ar gael. Dylid dewis maint yr electrolysydd yn seiliedig ar faint o gyflenwad pŵer trydanol sydd ar gael. Os yw'r cyflenwad pŵer yn gyfyngedig, yna efallai y bydd angen electrolysydd llai.
- Dylid nodi y dylai maint yr electrolysydd gael ei ddiogelu rhag y dyfodol rhag cynnydd posibl yn y galw er mwyn lleihau costau.

# Technolegau Ynni Adnewyddadwy

Er mwyn i'r electrolysydd redeg ar drydan gwyrdd 100% mae'n rhaid ystyried yr opsiynau canlynol:

- Cynhyrchu ynni adnewyddadwy ar y safle (gwynt a solar).
- Mewnforio trydan gwifren preifat o ffermydd gwynt a solar cyfagos.
- Cyfuniad o'r ddau i sicrhau cyflenwad trydan di-dor.

Wrth asesu ynni adnewyddadwy ar y safle, bydd angen i chi ystyried rhain:

- Bydd nifer/maint yr ynni adnewyddadwy yn cael ei bennu ar sail maint yr electrolysydd.
- Y tir sydd ar gael o amgylch y safle.
- Proffil tir (yn enwedig gwynt) – pellter o briffyrdd/ffyrdd, tai preswyl, seilwaith trydan uwchben

Mae'n hanfodol gwerthuso'r defnydd o gysylltiad trydan gwifren preifat os ydych chi eisiau cyflenwad pŵer di-dor i'r electrolysydd, yn enwedig ar ddiwrnodau heb fawr o wynt neu olau haul, pan fydd ynni adnewyddadwy ar y safle yn gallu cynhyrchu llai o drydan.

Lleoliad yw'r ystyriaeth fwyaf arwyddocaol; os yw'r ynni adnewyddadwy oddi ar y safle yn rhy bell i ffwrdd, bydd y gost yn codi, bydd angen mwy o hyd gwifrau preifat, a gall costau fforddfraint godi yn dibynnu ar faint o diroedd tîrfeddianwyr unigol y mae'n rhaid eu cyfeirio drwyddynt.

# Cynllunio a Pholisi

## Cyffredinol

- Os yw'r arwynebedd yn fwy nag 1 hectar, yna bydd angen Aseiad Effaith Amgylcheddol.
- Mae'n ddoeth cynnal arolygon tir cynnar ar safle dynodedig, ecoleg, archaeoleg a hanes mwyngloddio yn enwedig os yw'r prosiect yn Ne Cymru.
- Ar gyfer cysylltiad grid safonol, mae seilwaith y tu allan i'r safle yn cael ei gwmpasu gan y cwmni cyfleustodau.
- Fodd bynnag, bydd angen caniatâd cynllunio ar gyfer gwaith ar y safle fel is-orsaf.
- Cynghorir gwiriadau gyda chyrff statudol fel Cyfoeth Naturiol Cymru neu Natural England, i asesu'r effaith ar goedwigaeth neu gwrs dŵr.

## Penodol i'r Safle

### Rheoliadau rheoli peryglon damweiniau mawr (COMAH)

- Yn gymwys i gyfleusterau sy'n storio sylweddau a allai fod yn beryglus uwchlaw trothwyon penodedig, ar gyfer hydrogen
  - Haen Is yn fwy na 5 tonnell a llai na 50 tonnell
  - Haen Uwch dros 50 tonnell
- Bydd angen i chi hysbysu'r awdurdod cymwys (HSE/CNC) 3-6 mis cyn i'r gwaith o adeiladu'r cyfleuster ddechrau os yw'r safle yn y naill neu'r llall o'r haenau COMAH hyn.

### Caniatadau elifion masnach (TECs)

- Yn ofynnol ar gyfer gollwng dyfroedd proses i'r garthffos gyhoeddus.
- Bydd TEC yn cynnwys nifer o amodau yn ymwneud â chyfaint, cyfradd llif a natur yr elifiant sydd wedi'u gosod i ddiogelu'r amgylchedd ac asedau cwmnïau dŵr.

# Cynllunio a Pholisi

## Penodol i'r Safle

- **Trwydded Amgylcheddol** - Mae cynhyrchu hydrogen yn dod o dan Atodlen 1 Rhan 2, Adran 4.2 a( i ) o'r Rheoliad Trwyddedu Amgylcheddol.
- Mae'n bosibl y byddai Cyfoeth Naturiol Cymru yn ystyried cynhyrchu hydrogen o electrolysis fel gosodiad effaith isel yn dibynnu ar gapasiti gosod a lleoliad. Argymhellir cyswllt cynnar â swyddfa leol CNC.

Er mwyn sefydlu a yw cyfleuster yn un effaith isel, mae CNC wedi diffinio meini prawf y mae angen eu hystyried. Mae'r rhain yn cynnwys:

- Technegau rheoli
- Cynhyrchu gwastraff dyfrllyd
- Systemau atal
- Allyriadau i ddŵr daear
- Cynhyrchu gwastraff
- Defnydd o ynni
- Atal damweiniau
- Effeithiau sŵn
- Allyriadau sylweddau llygrol
- Effeithiau arogl
- Hanes cydymffurfio'r gweithredwr

Am fwy o wybodaeth

- [Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol \(Cymru a Lloegr\) 2016](#)
- [Rheolau Safonol CNC SR2009 Rhif 2 - Gosodiad Rhan A Effaith Isel](#)

# Cynllunio a Pholisi

## Cynllun Ynni Ardal Leol (LEAP)

Mae CYALI yn gynllun strategol a ddatblygwyd ar lefel leol neu ranbarthol i arwain y gwaith o reoli, datblygu a thrawsnewid systemau ynni o fewn ardal ddaearyddol benodol a bydd yn arf gwyh i asesu dichonoldeb integreiddio hydrogen. Gall hyn gyfeirio at hydrogen fel cludwr ynni glân i systemau ynni amrywiol megis cynhyrchu pŵer, cludo, gwresogi a phrosesau diwydiannol.

Drwy gynnwys yr elfennau isod mewn CYALI, gall cymunedau ddatblygu strategaeth gynhwysfawr ar gyfer ymgorffori hydrogen fel ffynhonnell ynni glân, gan ysgogi'r newid i system ynni carbon isel.

**Asesiad Adnoddau:** Asesu argaeledd hydrogen lleol a'r potensial i gynhyrchu.

**Cynllunio Seilwaith:** Nodi anghenion seilwaith ar gyfer cynhyrchu, storio a dosbarthu hydrogen.

**Integreiddio Sector:** Archwilio cyfleoedd i ddefnyddio hydrogen mewn trafndiaeth, diwydiant, cynhyrchu pŵer, a gwresogi.

**Fframweithiau Rheoleiddio a Pholisi:** Eiriol dros reoliadau cefnogol, cymhellion, a chyllid ar gyfer seilwaith hydrogen.

**Ymgysylltu â Rhanddeiliaid:** Ymgysylltu â rhanddeiliaid, arbenigwyr yn y diwydiant, a sefydliadau cymunedol ar gyfer mewnbwn a chydweithio.

# Cynllunio a Pholisi

## Cyflenwad dŵr

### Faint o ddŵr

Mae angen gwerthuso faint o ddŵr sy'n cael ei ddefnyddio mewn electrolysydd a bydd angen gwneud cais am gyflenwad dŵr i'r cwmni dŵr rhanbarthol, yn achos De Cymru Dŵr Cymru yw hwn. Mae cyfaint y dŵr sydd ei angen yn dibynnu ar faint yr electrolysydd, y math a ddefnyddir a nifer yr oriau rhedeg. Er enghraifft, bydd angen +/-600l/h ar electrolysydd 2.5MW gyda chyfradd untro o tua +/-200l/h.

### Ansawdd dŵr

Bydd y rhan fwyaf o electrolysyddion yn gallu defnyddio dŵr tref sydd o ansawdd digonol. Os nad yw hwn ar gael a bod twll turio neu ffynhonnell ddŵr arall i gael ei defnyddio, yna bydd angen trin dŵr ymhellach.

### Gwaredu dŵr

Mae angen draen dŵr gwastraff ar y rhan fwyaf o electrolysyddion a bydd angen gwneud cais i'r cwmni dŵr rhanbarthol a thrwydded gweithredu. Bydd y drwydded hon yn dod â chyfyngiadau ar y cynnwys dŵr. Bydd electrolysyddion yn cydymffurfio â'r gofynion hyn.

### Gollyngiad dŵr wyneb

Yn unol ag Atodlen 3 o Ddeddf Rheoli Llifogydd a Dŵr 2010, mae'n ofynnol i bob datblygiad newydd ymgorffori system ddraenio gynaliadwy (SuDS). Mae'r system ddraenio naturiol hon wedi'i hymgorffori i dderbyn dŵr glaw i helpu i leihau difrod llifogydd, diogelu a gwella'r amgylchedd a diogelu iechyd a diogelwch, ynghyd â chyfoeth o fanteision eraill.

# Cynllunio a Pholisi

## Cysylltiad â'r Trydan

Er mwyn bodloni gofynion ynni'r cyfleuster cynhyrchu hydrogen gwyrdd, mae angen sefydlu cyflenwad trydan cadarn ac effeithlon. Yn ddelfrydol, dylai'r cyflenwad hwn harneisio pŵer ffynonellau ynni adnewyddadwy, megis gwynt, solar, neu'r ddau, i sicrhau cyflenwad dibynadwy a chynaliadwy o drydan.

Mae yna nifer o ffyrdd y gallwch chi gyflenwi trydan adnewyddadwy i'ch electrolysydd:

- Trwy ynni adnewyddadwy oddi ar y safle gyda gwifren breifat
- Trwy ynni adnewyddadwy ar y safle
- Trwy'r grid

Gellir ystyried unrhyw un o'r opsiynau hyn wrth adeiladu cyfleuster hydrogen gwyrdd ond bydd yn dibynnu ar leoliad a maint y cyfleuster. Mae'n bwysig pe bai angen cysylltiad grid ar yr electrolysydd neu angen y grid fel trydan wrth gefn ei fod yn cael ei gyflenwi ar 11kV neu 415V oni bai bod yr electrolysydd dros 7.5MW a bydd angen cyflenwad o 33kV neu fwy ar ei gyfer.

## Gwifren Breifat

- Yn ddelfrydol, ni ddylai'r pellter mwyaf o'r cyflenwad gwifren preifat i'r gwaith hydrogen fod yn fwy na 5km, er mwyn osgoi costau seilwaith uchel.
- Ystyriwch gynllun wrth gefn sydd wedi'i feddwl yn dda oherwydd yn y rhan fwyaf o achosion mae cysylltiad gwifren preifat yn gysylltiad nad yw'n gadarn, sy'n golygu y bydd unrhyw waith cynnal a chadw sydd ei angen ar y llinell yn golygu na fydd yn gweithredu ac yn methu â chyflenwi trydan dros dro i'r cyfleuster hydrogen.
- Bydd angen is-orsaf ar y safle i ollwng y foltedd uchel i lawr i foltedd isel i redeg drwy'r rhwydwaith lleol
- Dylid ystyried llwybr y wifren breifat yn ofalus, er mwyn lleihau'r gost. Mae gwifrau uwchben yn cael eu hargymell yn gryf ond lle bo angen eu gosod o dan y ddaear dylid eu cadw mor fyr â phosibl. Dylid edrych ar nifer yr hawliau tramwy gan y bydd y rhain hefyd yn dod gyda'u costau eu hunain.

# Cynllunio a Pholisi

## Ynni Adnewyddadwy ar y Safle

- Asesu addasrwydd safle a'r adnoddau adnewyddadwy sydd ar gael. Efallai na fydd hyn bob amser yn bosibl ond dylid ystyried ei fod yn cynhyrchu cymaint o ynni â phosibl i ddiwallu anghenion ynni cyfleusterau hydrogen.
- Defnyddio storfa ynni i reoli amrywiadau, bydd hyn yn helpu i harneisio ynni ar adegau cynhyrchu brig a'i ryddhau pan fo cynhyrchiant adnewyddadwy yn isel. Mae hyn yn helpu i sicrhau bod cyflenwad egni sefydlog i'r electrolysydd
- Integreiddio gyda'r grid i werthu ynni dros ben os yn berthnasol.
- Datblygu system rheoli ynni i wneud y defnydd gorau posibl. Bydd hyn yn helpu i sicrhau cydbwysedd effeithiol rhwng cynhyrchu ynni, cynhyrchu hydrogen a defnyddio ynni cyfleusterau.
- Cydymffurfio â rheoliadau a thrwyddedau.
- Fel arfer mae cynhyrchu ar y safle yn gofyn am gysylltiad grid gan y Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu (DNO). Gall llinellau amser a chostau wneud hyn yn anymarferol, felly ystyriwch a all y prosiect weithredu ar wahân i'r grid neu gyda chysylltiad bach ar gyfer llwythi hanfodol. Os felly, bydd angen dylunio gofalus iawn i fodloni gofynion y Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu.

## Cyflenwad Grid

Gellir cael trydan o'r grid trwy PPA gan gyflenwr ynni gwyrdd, dylid ei ddefnyddio fel copi wrth gefn i'r wifren breifat a chynhyrchu ar y safle i helpu i gadw llif ynni cyson i'r cyfleuster hydrogen.

Mae'r opsiwn hwn yn gofyn am gontract pŵer safonol, sy'n cynnwys elfen ynni, taliadau rhwydwaith, a threthi amgylcheddol a threthi eraill. Mae PPA gwyrdd sylfaenol neu gysylltiad mwy uniongyrchol â darparwr trydan adnewyddadwy trwy gontract cyflenwi llewys yn ddau opsiwn.

Ar gyfer cysylltiad grid safonol, bydd angen gwneud cais i'ch Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu lleol. Bydd angen i hyn gynnwys:

- Map safle
- Diagram llinell sengl
- Llythyr awdurdod dyddiedig o fewn y 12 mis diwethaf wedi ei lofnodi gan y tirfeddiannwr
- Ffurflen G99 ENA

I helpu i ddod o hyd i'ch GNO a Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu lleol dilynwch y ddolen : [Pwy yw gweithredwr fy rhwydwaith? – Cymdeithas Rhwydweithiau Ynni \(ENA\)](#)



# Cynllunio a Pholisi

## Cysylltiad Nwy

Rhaid i chi ymgynghori â'ch cyfleustodau nwy lleol i gadarnhau'r prosesau ar gyfer cysylltu ac i ddewis pwynt cysylltu ar gyfer eich gwaith hydrogen, byddai'n ddoeth lleihau'r pellter rhwng eich cyfleuster a'r pwynt chwistrellu er mwyn helpu i leihau cost adeiladu piblinell newydd.

Mae'r broses ar gyfer cysylltu â'r grid yn dal i gael ei datblygu ond bydd yn cynnwys:

- **Asesiad Dichonoldeb:** Cynnal asesiad dichonoldeb i bennu addasrwydd ac ymarferoldeb cysylltu nwy hydrogen i'r grid. Mae hyn yn cynnwys gwerthuso'r seilwaith nwy presennol, y capasiti sydd ar gael, a pha mor gydnaws yw'r seilwaith â hydrogen.
- **Uwchraddio Isadeiledd:** Aseswch yr uwchraddiadau neu'r addasiadau angenrheidiol er mwyn i'r grid nwy gynnwys hydrogen. Gall hyn gynnwys ôl-ffitio neu ailosod cydrannau, megis piblinellau, cywasgwyr a mesuryddion i sicrhau eu bod yn gallu trin hydrogen yn ddiogel.
- **Cydymffurfiaeth Rheoleiddio :** Deall a chydymffurfio â gofynion rheoliadol sy'n ymwneud â chwistrellu hydrogen i'r grid nwy. Ymgynghori ag awdurdodau rheoleiddio perthnasol i sicrhau y cedwir at safonau diogelwch, manylebau ansawdd, a rhwymedigaethau adrodd.
- **Purdeb ac Ansawdd Hydrogen:** Sicrhau bod y nwy hydrogen yn cwrdd â'r safonau purdeb ac ansawdd gofynnol ar gyfer chwistrellu i'r grid nwy. Gall hyn gynnwys prosesau puro, cael gwared ar amhureddau, a gwirio'r cyfansoddiad hydrogen i sicrhau ei fod yn cyd-fynd â manylebau grid.
- **Cymysgu neu Chwistrellu Uniongyrchol:** Darganfyddwch a fydd hydrogen yn cael ei gymysgu â nwy naturiol neu ei chwistrellu'n uniongyrchol i'r grid. Mae cymysgu'n golygu cymysgu hydrogen â nwy naturiol mewn cymarebau rheoledig, tra bod chwistrelliad uniongyrchol yn golygu chwistrellu hydrogen ar wahân i'r grid.
- **Pwyntiau Chwistrellu a Rheoli Grid:** Nodi pwyntiau chwistrellu addas o fewn y grid nwy ar gyfer integreiddio hydrogen. Penderfynwch ar y lleoliadau gorau posibl i chwistrellu hydrogen wrth sicrhau llif nwy diogel ac effeithlon, sefydlogrwydd grid, a chyflenwad dibynadwy i ddefnyddwyr.
- **Systemau Monitro a Rheoli:** Gweithredu systemau monitro a rheoli i fonitro chwistrelliad hydrogen, ansawdd nwy, a pherfformiad grid. Mae hyn yn cynnwys mesuryddion, rheoleiddio pwysau, a monitro amser real i sicrhau gweithrediad diogel ac effeithlon y broses chwistrellu hydrogen.

# Cynllunio a Pholisi

Isod mae polisiau a chanllawiau cyffredin Llywodraeth Cymru i'w hystyried mewn perthynas â chynlluniau hydrogen.

## Cymru'r Dyfodol - Y Cynllun Cenedlaethol 2040

Mae Llywodraeth Cymru yn cefnogi'n gryf yr egwyddor o ddatblygu ynni adnewyddadwy a charbon isel o bob technoleg ac ar bob graddfa i ddiwallu ein hanghenion ynni yn y dyfodol.

Wrth benderfynu ar geisiadau cynllunio ar gyfer datblygiadau ynni adnewyddadwy a charbon isel, rhaid i'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau roi pwys sylweddol ar yr angen i gyflawni ymrwymïadau rhyngwladol Cymru a'i tharged i gynhyrchu 70% o'r trydan a ddefnyddir drwy ddulliau adnewyddadwy erbyn 2030 er mwyn mynd i'r afael â'r argyfwng hinsawdd.

## Adran Diogelwch Ynni a Sero Net y DU (DESNZ) - Diweddariad Strategaeth Hydrogen i'r farchnad

Mae DESNZ yn parhau i gydlynu ystod o brosiectau gyda diwydiant, rheoleiddwyr a rhanddeiliaid eraill i asesu a pharatoi ar gyfer defnydd posibl hydrogen ar gyfer gwresogi, cyn i benderfyniadau strategol gael eu gwneud ar rôl hydrogen ar gyfer gwresogi yn 2026.

Fodd bynnag, dylid nodi bod nifer o gamau eisoes wedi'u cymryd i wella eglurder hydrogen ar gyfer gwresogi. Yn ystod 2023 cynhelir cyfarfod i drafod strategaethau asio, gyda'r bwriad o alluogi asio.

## Cyllideb Carbon Cymru Sero Net 2 (2021-2025)

Mae Llywodraeth Cymru yn amlinellu ymrwymiad cryf i ddefnyddio hydrogen yng Nghymru yn y dyfodol i gefnogi symudiad oddi wrth ddefnyddio nwy naturiol mewn cartrefi ar gyfer gwresogi. Gyda chefnogaeth ariannol a rheoliadau hydrogen clir, mae Llywodraeth Cymru yn ceisio sbarduno symudiad cryf tuag at godiad hydrogen Cymru yn y tymor canolig a hir.

# Ymrwymiad Cymunedol

## Cam 1 – Ymwybyddiaeth

- Wrth gychwyn ar brosiect newydd, mae darpar gwsmeriaid fel arfer yn dechrau trwy ddod yn ymwybodol o'u problem a cheisio ateb.
- Yn ystod y cyfnod ymwybyddiaeth hwn, mae cwsmeriaid yn bennaf yn chwilio am gynnwys addysgol a all eu helpu i ddeall sut y gall gwasanaethau fynd i'r afael â'u problemau.
- Mae'n hanfodol cyflwyno gwybodaeth mewn modd syml a deniadol i gadw diddordeb cwsmeriaid.
- Mae'n well gan gwsmeriaid yn y cyfnod hwn gynnwys arweinyddiaeth meddwl addysgol yn hytrach na mewnwelediadau hyrwyddo neu sy'n canolbwyntio ar gynnyrch.
- Dylai sefydliadau flaenoriaethu darparu gwerth i gwsmeriaid yn lle gwthio eu cynhyrchion yn ymosodol, gan y gall y dull hwn fod yn wrthgynhyrchiol.
- Dylid canolbwyntio ar ddangos sut y gall hydrogen ddiwallu anghenion cwsmeriaid, gan bwysleisio ei fanteision trwy adnoddau addysgol, ac arddangos ei effaith gadarnhaol bosibl ar y gymuned.

## Cam 2 – Ystyriaeth

- Wrth werthuso opsiynau, mae cwsmeriaid yn tueddu i gymharu cynigion gwahanol sefydliadau, megis hydrogen, pypiau gwres, neu atebion nwy naturiol.
- Er mwyn ymgysylltu'n gyson a meithrin ymddiriedaeth gyda'r gynulleidfa, gall sefydliadau ddefnyddio strategaethau amrywiol, gan gynnwys cynnwys gwefan pwrpasol, arddangos straeon llwyddiant o brosiectau hydrogen blaenorol, gweithredu ymgyrchoedd meithrin e-bost, a chynnal gweminarau neu ddigwyddiadau.
- Mae timau Ymgysylltu â Chwsmeriaid yn chwarae rhan hanfodol wrth atgyfnerthu nodweddion a manteision unigryw eu cynhyrchion a'u gwasanaethau, gan alluogi defnyddwyr i ddeall eu buddion yn well.
- Mae darpar gwsmeriaid yn y cyfnod hwn yn debygol o ryngweithio'n weithredol â brandiau y maent eisoes yn eu hystyried.
- Mae'n bwysig mynd i'r afael yn rhagweithiol â'r pryderon a'r problemau mawr sydd gan ragolygon trwy wrando arnynt yn weithredol yn ystod digwyddiadau, defnyddio holiaduron ar gyfer ymgysylltu, a sicrhau ymatebion prydlon a thrylwyr i ddangos empathi ac astudrwydd.
- Yn ystod y cyfnod hwn, dylai timau marchnata addasu naws a negeseuon eu cynnwys, gan drosglwyddo o lefel uchel ac addysgol i ddull mwy manwl a phenodol.

# Ymrwymiad Cymunedol

## Cam 3 – Penderfyniad

Er mwyn ennyn diddordeb y rhai sy'n barod i ymrwymo, cyflwynwch arlwy hydrogen apelgar sy'n cynnwys yr holl fanylion angenrheidiol. Erbyn y cam hwn, darparu gwybodaeth gynhwysfawr i'r gymuned, gan gynnwys manylion prasio, lleoliadau safleoedd, ac unrhyw amhariadau posibl yn ystod y cyfnod adeiladu a allai effeithio arnynt.

### Cynllun taith cwsmer ar gyfer prosiect HmSYG

| Cam                                      | Ymwybyddiaeth                       |   | Ystyriaeth  |   |   |   | Penderfyniad  |
|--|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Nodau Cwsmer                             | Dim nodau ar hyn o bryd             |   | Anelu at fod mewn sefyllfa i wneud penderfyniad gwybodus    |   |   |   | Penderfynu ar yr opsiwn gorau                       |
| Gweithgareddau Cwsmeriaid                | Angen ystyried opsiynau ynni        | Darllenwch daflen HmSYG a ddsberthir drwy'r drws                | Ymchwiliwch i adnoddau ar-lein HmSYG                        | Mynychu Digwyddiad 1  | Rhyngweithio ad-hoc pellach   | Digwyddiad 2  | Perchennog tŷ yn 'prynu i mewn' i gyfuniad 20%      |
| Pwyntiau cyffwrdd                        | Dim pwyntiau cyffwrdd ar hyn o bryd | Darllenwch y daflen Ymgysylltu dros ffôn Ymgysylltu drwy e-bost | Darllen y wefan Darllen gwybodaeth CBSP? Cymharwch opsiynau | Gweld stondinau ac ati Gweld pamffledi Siaradwch â'r Tîm Prydau parod | Ymgysylltu e-bost Ymgysylltu ffôn Ymweliadau gan y Tîm Taflenni Digwyddiad2 | Gweld stondinau ac ati Gweld pamffledi Siaradwch â'r Tîm Prydau parod |   |
| Profiad                                  |                                     |   |   |   |   |   |   |
| Nod HmSYG                                | Nodi ardal cwsmeriaid targed        | Codi ymwybyddiaeth  | Codi diddordeb ac addysgu                                   | Gwneud Hydrogen yn ddeniadol  | Atgyfnerthu'r neges   | Gwneud Hydrogen yn cyfateb i ddisgwyliadau                            | Cyflwyno cynnig Hydrogen deniadol                   |
| Dangosyddion perfformiad allweddol (DPA) | Nifer y cartrefi a dargedwyd        | Nifer y taflenni a ddanfonwyd i'r drws.                         | Nifer yr ymweliadau â'r wefan                               | Digwyddiad nifer sy'n ymweld  | Nifer y rhyngweithiadau 'dilynol'.  | Nifer y mynychwyr yn gadael manylion                                  | Nifer sy'n 'cofrestru' i'r cynnig Hydrogen          |
| Gweithgareddau Sefydliadol               | Datblygu cynllun ymgysylltu         | Paratoi/dosbarthu taflenni.                                     | Datblygu adnoddau ar-lein.                                  | Paratoi/cyflwyno digwyddiad   | Ymateb i ymholiadau trwy e-bost, ffôn ac ymweliadau.                        | Paratoi/cyflwyno digwyddiad   | E-bostio, ffonio, cynnal ymweliadau yn rhagweithiol |

# Marchnadoedd Hydrogen

Mae yna nifer o all-gymerwyr posibl a all ddefnyddio hydrogen gwyrdd fel tanwydd neu borthiant yn eu gweithrediadau. Mae'r rhain yn cynnwys:

- **Diwydiant** - mae cwmnïau mewn sectorau fel cynhyrchu dur, gweithgynhyrchu cemegol a mireinio yn archwilio'r defnydd o hydrogen gwyrdd yn lle eu defnydd o danwydd ffosil.
- **Trafnidiaeth** – mae cerbydau preifat a chludiant cyhoeddus yn archwilio'r defnydd o gerbydau tanwydd hydrogen fel dewis amgen i gerbydau injan hylosgi confensiynol.
- **Amaethyddiaeth** – gellir ei ddefnyddio ar gyfer peiriannau fferm neu wresogi siediau da byw.
- **Gwresogi** – i ddechrau drwy gymysgu hyd at 20% o hydrogen i'r rhwydwaith nwy lleol, hyd at 100% o bosibl yn dibynnu ar strategaeth y llywodraeth.



Cerbydau hydrogen JCB



Bws celloedd tanwydd hydrogen



Defnydd hydrogen mewn diwydiant

# Marchnadoedd Ocsigen

Fel rhan o'r broses gynhyrchu hydrogen, bydd cryn dipyn o wres ac ocsigen, felly er mwyn cynyddu effeithlonrwydd cyffredinol y broses, dylid ystyried pennu unrhyw ollyngiadau posibl.

Pethau posibl ar gyfer ocsigen gwastraff:

|   | Opsiynau ar gyfer cynyddu gwerth ocsigen | Gofynion arbennig ar gyfer ocsigen                          |
|---|--|---|
| 1 | Ffermio pysgod                           | Ocsigen pur   |
| 2 | Ocsi-weldio/ocsi-dorri                   | Purdeb uchel (>99.5%); 200bar, cyflenwad potel              |
| 3 | O2 deffiniad                             | Pwysau o gwmpas 4-8b  |
| 4 | Trin dwr gwastraff                       | Ocsigen pur (>90%)  |
| 5 | Labordai                                 | Gradd uchel o burdeb; +/- 200bar, cyflenwad potel           |
| 5 | Gofal Iechyd                             | Sawl lefel purdeb : 90-99%; pwysau gwahanol: 24bar - 200bar |

Ffynhonnell: Prasio sgil -gynhyrchu O2 drwy gynhyrchu H2 o electrolysis – UClouvain , Gwlad Belg

# Marchnadoedd Gwres

| Math o rwydwaith gwres  | Tymheredd cyflenwad | Nodweddion  |
|---|---------------------|---|
| Rhwydwaith gwres tymheredd uchel (Rhwydwaith TU - HT-network)       | >75 °C              | Cyflenwad uniongyrchol o wres tymheredd uchel ar gyfer gwresogi gofod a dŵr tap poeth   |
| Rhwydwaith gwres tymheredd canolig (Rhwydwaith TC - MT-network)     | 55-75 °C            | Cyflenwad uniongyrchol o wres tymheredd canolig ar gyfer gwresogi gofod a dŵr tap poeth   |
| Rhwydwaith gwres tymheredd isel (Rhwydwaith TI - LT - network)      | 30-55 °C            | Cyflenwad uniongyrchol o wres tymheredd isel ar gyfer gwresogi gofod. Mae angen inswleiddio rhesymol a system gyflenwi tymheredd isel (TI); dŵr poeth domestig trwy gyfrwng pwmp gwres atgyfnerthu                            |
| Rhwydwaith gwres tymheredd isel iawn (Rhwydwaith TII - ULT-network) | 10-30 °C            | Dim cyflenwad gwres uniongyrchol; gwres tymheredd isel iawn ar gyfer pwmp gwres combi sy'n cynhyrchu gwres ar gyfer gwresogi gofod yn ogystal ag ar gyfer dŵr tap poeth. Mae angen inswleiddio rhesymol a system gyflenwi TI. |

Ffynhonnell: Defnyddio Gwres a Ryddhawyd Wrth Gynhyrchu Hydrogen Gwyrdd gan Ddefnyddio Electrolysis Alcaliaidd - FS Le Coultre

Y tymheredd adennill gwres disgwylidig o electrolysydd yw 75-80 °C. Fodd bynnag, mae faint o wres sy'n cael ei adennill a'i dymheredd yn dibynnu ar dechnoleg electrolysydd a'r pellter rhwng yr electrolysydd a'r defnyddiwr terfynol (po fyrraf yw'r pellter, yr isaf yw'r golled gwres). Ar gyfartaledd bydd gwres o 20% yn cael ei golli.

Mae rhai defnyddiau terfynol ar gyfer adfer gwres tymheredd isel yn cynnwys:

- Dŵr poeth domestig a gwresogi gofod
- Proses gwresogi
- Tai gwydr/Ffermio Fertigol

# HmSYG Tîm

Manylion cyswllt  
Rhif Ffôn: Simon Minett – 07507 629 837  
Cyfeiriad E-bost: [simon.minett@challoch-energy.com](mailto:simon.minett@challoch-energy.com)  
Cyfeiriad y Swyddfa: Uned 44, Parc Technoleg Pencoed,  
Pencoed, CF35 5HZ



Mewn Partneriaeth â



Ariennir gan  
**Lywodraeth Cymru**  
Funded by  
**Welsh Government**