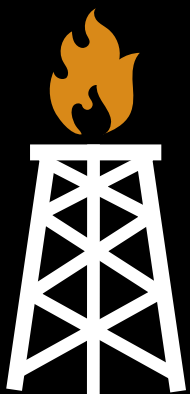




Llywodraeth Cymru
Welsh Government



Cyflwyniad i Betrolewm

(Olew a Nwy)

Ffoto ar claw a ffoto Ffigur 2 gan Dr Ian G. Stimpson – Seismolegydd, geoffisegydd a daearegydd ym Mhrifysgol Keele.
Contains public sector information licensed under the Open Government Licence v3.0 – Ffigur 1: Trwyddedau PEDL
Cyfredol yng Nghymru

OGL © Hawlfraint y Goron 2018 WG35977 ISBN digidol 978 1 78964 248 3

Cyflwyniad i Betrolewm (Olew a Nwy)

1. Beth yw petrolewm?

Cymysgedd cymhleth o gyfansoddion hydrocarbon sy'n ymddangos yn naturiol a ganfyddir mewn carreg a ffurfiwyd dros filoedd o flynyddoedd gan wres a phwysau yn troi sylwedd organig yn olew a nwy yw petrolewm. Mae amhurdebau fel sylffwr, ocsigen a nitrogen yn gyffredin mewn petrolewm. Ceir amrywiad sylweddol hefyd o ran lliw, arogl, cynnwys sylffwr a gludiogrwydd petrolewm o wahanol ardaloedd.

Mae Deddf Petrolewm 1998 yn diffinio petrolewm fel a ganlyn:

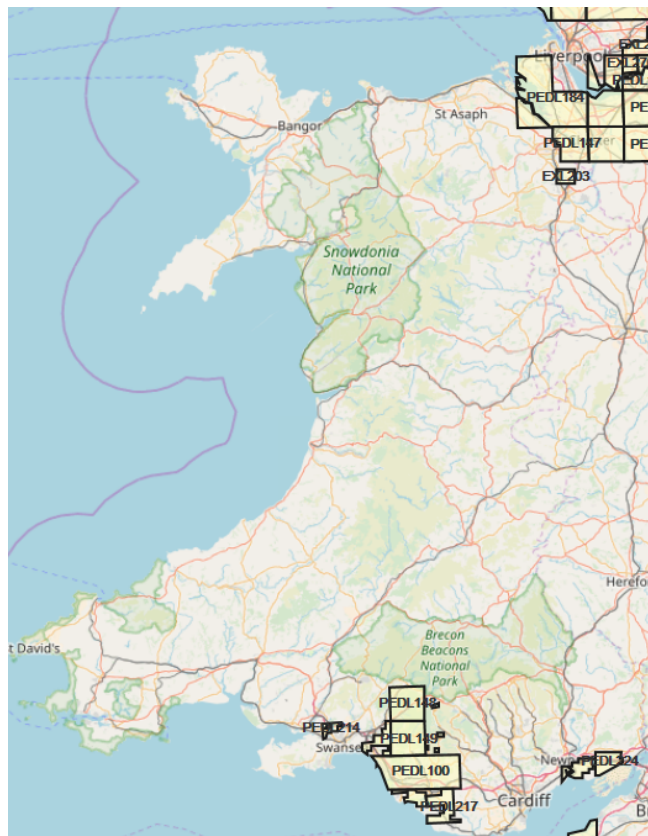
- unrhyw olew mwynol neu hydrocarbon perthynol a nwy naturiol sy'n bodoli yn ei gyflwr naturiol mewn strata; ond
- nid yw'n cynnwys glo neu sialau pyg neu ddyddodion haenog eraill y gellir echdynnu olew ohonynt trwy ddistylliad dinistriol

Nwy naturiol yw'r prif gynnyrch petrolewm o gronfeydd Cymru, sy'n ffynhonnell ynni ar gyfer gwresogi, coginio, cynhyrchu trydan a gweithgynhyrchu cemegol.

2. Trwyddedu a swyddogaethau petrolewm (olew a nwy)

Mae Trwydded Fforio a Datblygu Petrolewm (PEDL) yn rhoi hawliau unigryw i chwilio a thyllu am betrolewm a'i gael mewn ardal benodedig (bloc).

Ceir 13 o flociau trwyddedig ar gyfer olew a nwy yng Nghymru ar hyn o bryd, a chyflwynwyd pob un ohonynt gan Lywodraeth y DU (Ffigur 1). Nid yw'r trwyddedau yn rhoi caniatâd awtomatig i ddeiliad y drwydded gychwyn gweithrediadau echdynnu petrolewm. Mae amrywiaeth o drwyddedau cynllunio ac amgylchedd ychwanegol yn ofynnol cyn y gellir cychwyn datblygiad.



Ffigur 1 Trwyddedau PEDL Cyfredol yng Nghymru

Mae lleoliad a maint datblygiad fforio a chynhyrchu petrolewm wedi ei gyfyngu'n llym i ffiniau'r bloc PEDL. Ni chaniateir unrhyw ddatblygiad, gan gynnwys unrhyw ddrilio llorweddol yn ddwfn o dan y ddaear, y tu allan i bloc PEDL.

3. Rheoleiddio

Mae nifer o sefydliadau yn cymryd rhan yn y gwaith o asesu a rheoleiddio cynigion ar gyfer datblygiadau olew a nwy yng Nghymru (Tabl 1).

Tabl 1 Rheoliadau petrolewm yng Nghymru

Sefydliad	Swyddogaeth
Gweinidogion Cymru	<p>Mae'n rhaid i ddatblygwyr dderbyn y drwydded petrolewm berthnasol gan Weinidogion Cymru cyn y gellir cael gafael ar unrhyw ganiatâd pellach (ac eithrio pan fydd deiliad trwydded eisoes yn meddu ar drwydded a gyflwynwyd cyn 1 Hydref 2018). Mae angen cydsyniad Gweinidogion Cymru hefyd i benodi gweithredwr trwydded (unigolyn sy'n gyfrifol am drefnu neu oruchwylio gweithrediadau petrolewm).</p> <p>Ar gyfer trwyddedau cyfredol, mae'n rhaid i ddeiliad y drwydded dderbyn y cydsyniad ffynnon perthnasol gan Weinidogion Cymru cyn y gall gwaith drilio neu gynhyrchu gychwyn. Mae'n rhaid i'r gweithredwr dderbyn y cydsyniadau neu ganiatâd ychwanegol a amlinellir isod cyn cyflwyno cais am gydsyniad i Weinidogion Cymru.</p>
Awdurdod Cynllunio Lleol	<p>Mae'n rhaid i gwmnïau geisio cydsyniad gan yr Awdurdod Cynllunio Lleol i'r holl waith arwyneb sy'n gysylltiedig â chylch oes datblygiad petrolewm (adeiladu, gweithredu, cynnal a chadw, datgomiynu a gadael). Bydd yr awdurdod cynllunio lleol yn ystyried materion fel sŵn, golau, traffig, perygl llifogydd a llygredd aer.</p>
Cyfoeth Naturiol Cymru	<p>Mae'n rhaid i gwmnïau wneud cais am y trwyddedau amgylcheddol perthnasol sy'n gysylltiedig ag unrhyw weithgaredd sy'n ddarostyngedig i'r ddeddfwriaeth amgylcheddol berthnasol. Mae Cyfoeth Naturiol Cymru yn rheoleiddio gweithgareddau a allai achosi llygredd neu sy'n peri risgiau eraill i'r amgylchedd trwy gydol cylch oes datblygiad petrolewm.</p>
Yr Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch	<p>Mae'r Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch yn sicrhau bod y gweithredwr yn rheoli'r peryglon iechyd a diogelwch yn briodol trwy gydol cylch oes datblygiad petrolewm. Yn benodol, mae'r Awdurdod yn gyfrifol am sicrhau bod ffynnon wedi ei dylunio a'i hadeiladu'n briodol.</p>
Yr Awdurdod Glo	<p>Mae'r Awdurdod Glo yn gyfrifol am roi cydsyniad i unrhyw weithgaredd sy'n torri ar draws gwythiennau glo, neu'n tarfu amynt neu'n mynd i mewn iddynt.</p>

4. Risgiau amgylcheddol allweddol

Mae nifer o effeithiau amgylcheddol posibl yn gysylltiedig â fforio a chynhyrchu nwy ac olew. Gall yr effeithiau hyn fod â goblygiadau byrdymor neu hirdymor i gynefinoedd, iechyd dynol a thirweddau, ac maent yn cynnwys:

- Effeithiau andwyol ar yr amgylchedd dŵr daear yn deillio o:
 - betrolewm, cemegau neu hylifau yn dianc, neu ddyfrhaenau'n cael eu croeshalogi, oherwydd dyluniad ffynnon amhriodol neu fethiant ffynnon.
- Halogi dŵr wyneb neu bridd trwy orlifo neu ollyngiadau o danciau storio â llygryddion posibl ynddynt, gan gynnwys:

- petrolewm
- gwastraff hylif neu solid
- lleidiau a thoriadau drilio
- deunydd ymbelydrol sy'n ymddangos yn naturiol (NORM)
- Llygru'r aer gan:
 - allyriadau methan ffoi (na fwriadwyd)
 - gollwng aer o'r ffynnon neu danciau/offer ar y safle
 - ffaglu o'r ffynnon (nwy gwastraff hylosg)
 - traffig safle, cyfarpar, generaduron ac ati
- Cynnydd posibl i weithgarwch seismig yn ystod gweithrediadau ail-chwistrellu gwastraff.
- Tynnu dŵr anghynaliadwy.
- Allyriadau nwyon tŷ gwydr o ollyngiadau ffoi.

Cydnabyddir yn gyffredinol mai diogelu dŵr daear yw'r mater amgylcheddol i'w flaenoriaethu trwy gydol cylch oes ffynnon ar gyfer rheoleiddio olew a nwy ar y tri, a dyluniad a chyfanrwydd ffynnon yw'r ffactor critigol ar gyfer diogelu dŵr daear.

5. Beth yw'r gwahaniaeth rhwng nwy confensiynol ac anghonfensiynol?

Mae dyddodion petrolewm confensiynol wedi eu cynnwys mewn cerrig mân-dyllog a gofodau rhyng-gysylltiedig, fel calchfaen a thywodfaen. Mae'r gofodau rhyng-gysylltiedig hyn yn arwain at athreiddedd sy'n caniatáu i olew neu nwy lifo'n effeithiol drwy'r gronfa ddŵr i'r ffynnon. Gellir manteisio'n nodweddiadol ar gronfeydd olew a nwy confensiynol trwy ddrilio ffynnon i mewn i'r gronfa ddŵr, gydag olew neu nwy yn llifo allan o dan ei bwysau ei hun wedyn.

Mae'r term nwy anghonfensiynol yn cyfeirio at nwy naturiol sydd wedi ei ddal mewn creigiau na ellir manteisio arno gan ddefnyddio dulliau traddodiadol. Mae diffyg tyllau mân ac athreiddedd y ffurfiadau carreg fel siâl a glo yn golygu nad yw nwy yn llifo drwyddynt yn rhydd. Hefyd, mae ffurfiadau siâl a glo yn aml yn ymddangos mewn haenau tenau sydd wedi eu gwasgaru'n eang, sy'n ei gwneud yn anodd cael gafael ar y nwy sydd wedi ei ddal. Felly, efallai y bydd angen technegau fel drilio llorweddol, dihybyddu a hollti hydroilig (ffracio) i gael gafael ar y nwy naturiol sydd y tu mewn iddynt a'i gasglu.

Fel gwahaniaeth pellach rhwng ffynonellau confensiynol ac anghonfensiynol:

- O ran ffynonellau anghonfensiynol, mae'r diffyg athreiddedd yn y garreg yn golygu nad yw'r petrolewm yn mudo. Yr un garreg yw'r garreg ffynhonnell petrolewm a'r garreg gronfa ddŵr fel rheol felly.
- O ran adnoddau petrolewm confensiynol, mae'r petrolewm yn mudo oddi wrth y garreg ffynhonnell tan ei fod yn cael ei ddal gan haen anhydraidd. Nid y garreg gronfa ddŵr yw'r garreg ffynhonnell fel rheol felly.

Mae'r hyn sydd wedi cymhwyso fel anghonfensiynol ar unrhyw adeg benodol yn swyddogaeth gymhleth o nodweddion yr adnodd, y technolegau fforio a chynhyrchu sydd ar gael, yr amgylchedd economaidd, a maint, amllder a hyd cynhyrchiad o'r adnodd. Mae'n anochel bod tybiaethau o'r ffactorau hyn yn newid dros amser yn amser yn wahanol rhwng pobl sy'n defnyddio'r term. Ar hyn o bryd, defnyddir y term yn gyffredin i gyfeirio at fethan gwely glo a nwy siâl.

Tan yn ddiweddar, ni fanteisiwyd ar gronfeydd nwy anghonfensiynol gan fod y gost yn rhy uchel neu nad oedd y dechnoleg ar gael. Mae datblygiadau technolegol yn golygu y gallai fod yn economaidd ymarferol echdynnu nwy neu olew o'r ffynonellau hyn bellach.

6. Beth yw Methan Gwely Glo a sut mae'n cael ei echdynnu?

Nwy naturiol sy'n cael ei greu wrth i lo ffurfio yw Methan Gwely Glo (CBM). Caiff CBM ei arsugno i'r arwynebau yn y ffurfiad glo ac fe'i delir yn ei le gan bwysau'r dŵr sy'n ymddangos yn naturiol yn y wythien lo. Mae dros 95% o CBM yn fethan yn gyffredinol, sy'n gwneud y nwy yn addas i'w ddefnyddio i ddisodli'n uniongyrchol nwy naturiol confensiynol mewn rhwydweithiau piblinell.

Caiff CBM ei adfer trwy "ymyriad" sy'n cynnwys drilio o'r arwyneb i lawr i'r wythien lo darged ac yna drilio'n llorweddol ar hyd y wythien yn aml i sicrhau bod maint y wythien lo y gellir ei chyrraedd o un cyfleuster arwyneb mor fawr â phosibl. Caiff dŵr ei ddraenio o'r wythien lo wedyn i ryddhau pwysau, proses o'r enw dihysbyddu, sy'n caniatáu i'r methan ddatgysgu a llifo i'r brif ffynnon ar hyd holltau sy'n ymddangos yn naturiol "y systemau lletem" ac yna i'r arwyneb. Efallai y bydd hollti hydrolog yn digwydd i gynyddu'r llwybrau, yn dibynnu ar amodau daearegol lleol.

Yn y DU, mae astudiaethau peilot cyfredol yn dynodi y bydd dihysbyddu yn cynhyrchu tua 1 i 40 m³/diwrnod fesul ffynnon o ddŵr gwastraff.

7. Beth yw Nwy Siâl a sut mae'n cael ei echdynnu?

Mae nwy siâl, sy'n fethan yn bennaf, yn cyfeirio at nwy a ddelir mewn holltau a gofodau tyllod, neu nwy a arsugir ar ddeunydd organig mewn carreg siâl. Oherwydd athreiddedd isel iawn carreg siâl, ni wnaiff y nwy lifo i'r ffynnon gynhyrchu heb ddefnyddio'r dechneg ysgogi ffynnon o'r enw hollti hydrolog yn gyntaf.

Mae hollti hydrolog neu 'ffracio' yn dechneg ysgogi adnabyddus a ddefnyddir i hollti carreg i ryddhau'r olew a'r nwy sydd wedi eu dal y tu mewn. Mae hollti hydrolog yn defnyddio hylif, dŵr fel rheol, wedi ei bwmpio ar bwysedd uchel i mewn i'r garreg i greu holltau cul sy'n darparu llwybrau i'w nwy lifo i mewn i'r ffynnon ac yna i'r arwyneb. Mae hollti hydrolog y driliwyd yn dda ar ei gyfer am nwy siâl rhwng 1 a 3 cilomedr o ddyfnder fel rheol.

Mae'r dŵr a chwistrellir yn cynnwys tywod (tua 5%) er mwyn helpu i gadw'r holltau'n agored. Defnyddir cemegau hefyd (llai nag 1%) i leihau ffrithiant, i ddiogelu'r offer drilio rhag cyrydiad, ac i gael gwared ar y casgliadau o ficro-organebau a llaid o offer drilio. Bydd nifer a math yr ychwanegion cemegol a ddefnyddir yn dibynnu ar nodweddion y dŵr a daeareg. Bydd rhywfaint o hylif yn dychwelyd i'r arwyneb ar ôl i'r siâl gael ei hollti. Dŵr ôl-lifo yw'r enw ar yr hylif hwn, ac mae'n rhaid ei drin a'i waredu mewn cyfleuster trin gwastraff priodol.

Gall hollti hydrolog mewn ffynhonnau confensiynol helpu echdynnu trwy wella cyfraddau llif. Ni fydd ffracio hydrolog yn digwydd ym mhob ffynnon twll turio oherwydd efallai na fydd yn briodol ar gyfer y ddaeareg leol neu'n ofynnol ar gyfer y math o olew neu nwy sy'n cael ei echdynnu.

8. Hollti hydrolog

Defnyddir hollti hydrolog i gynyddu athreiddedd cerrig isarwynebol a gellir ei wneud at amrywiaeth o ddibenion y tu allan i ddatblygiadau petrolewm, gan gynnwys:

- i ysgogi ffynhonnau dŵr daear;
- i fesur straen yn y ddaear; ac
- yn rhan o brosiect geothermol dwfn.

9. Drilio twll turio a samplu craidd

Mae drilio ffynnon twll turio yn gyffredin i bob math o ddatblygiad petrolewm. Diogelu dŵr daear yw'r mater amgylcheddol i'w flaenoriaethu. Caiff cyfanrwydd ffynnon, ac felly diogelwch dŵr daear, ei sicrhau trwy ostwng pibellau dur, o'r enw casinau, i mewn i'r twll

turio ac yna eu smentio yn eu lle. Mae Ffigur 2 yn dangos gweithrediad drilio twll turio nodweddiadol, gan gynnwys y rig drilio.

Mae drilio twll turio ar gyfer samplu craidd yn ddull safonol o archwilio'r hyn sydd o dan y ddaear. Mae'n cynhyrchu craidd o garreg sy'n galluogi i nodweddion yr hyn sydd o dan y ddaear gael eu harchwilio, gan gynnwys strwythur y garreg ac ymarferoldeb ar gyfer cynhyrchu olew neu nwy. Caiff tyllau turio eu drilio'n rheolaidd ledled Cymru at amrywiaeth o ddibenion, gan gynnwys prosiectau peirianeg sifil, cyflenwi dŵr, ac ynni geothermol.



Ffigur 2 Rig drilio (CHECK COPYRIGHT)

10. Camau datblygiad olew a nwy

Mae datblygiad cronfa betrolewm yn digwydd mewn camau allweddol yn nodweddiadol:

- **Cyn datblygu:** Yn cyfeirio at archwilio anymwithiol, pennu nodweddion safle ac arolygon seismig.
- **Archwilio:** Yn cyfeirio at y camau cychwynnol o brofi hyfywedd masnachol safle. Bydd hyn yn cynnwys drilio twll turio i asesu'r ffurfiadau carreg. Gellir cynnal arolygon seismig. Yn gyntaf, mae'n rhaid adeiladu pad drilio, o faint maes pêl-droed yn fras, a ffyrdd. Bydd rig drilio yn cael ei osod dros dro a byddai'n 25-45 metr o uchder yn nodweddiadol. Pedair i bum wythnos yw cyfanswm yr amser sydd ei angen i ddrilio a chwblhau ffynnon yn nodweddiadol, yn dibynnu ar ddyfnder targed ac amodau daearegol sylfaenol.

Gellir gosod llifoleuadau i gynorthwyo gweithio diogel yn ystod y nos. Byddai'r safle hefyd yn defnyddio generaduron tŷ, unedau cynhwysydd wedi'u selio ar gyfer cemegau a deunyddiau gwastraff, a swyddfeydd ac amwynderau gwaith cludadwy.

- **Gwerthuso:** Yn cyfeirio at gyfnod o gynhyrchu petrolewm cyfyngedig i asesu ymarferoldeb technegol a chostau echdynnu'r olew neu'r nwy ar safle penodol. Mae'r cyfnod manteisio a gwerthuso yn para rhwng dwy a chwe blynedd yn nodweddiadol.
- **Cynhyrchu:** Yn cyfeirio at echdynnu masnachol ar raddfa lawn. Os bydd safle yn addas ar gyfer cynhyrchu, efallai y bydd mwy o ffynhonnau yn cael eu drilio ynghyd gweithgarwch safle ategol. Ar ôl tua dwy flynedd, byddai'r prif weithgarwch ar y safle yn dod i ben ac yn cael ei ddisodli gan waith cynnal a chadw mater o drefn. Mae'r

cyfnod cynhyrchu yn para tua 15 mlynedd yn nodweddiadol. Byddai'r pad yn aros yn ei le, ynghyd â rhai darnau bach o seilwaith ac offer arwynebol.

- **Datgomiynu ac Adfer:** Yn cyfeirio at gael gwared ar ffynhonnau a seilwaith arwynebol yn barhaol. Byddai'r ffynnon yn cael ei llenwi/plygio gyda concrit a'r arwyneb yn cael ei adfer. Gallai'r gwaith hwn ddigwydd ar unrhyw adeg yn ystod datblygiad os caiff penderfyniad ei wneud i beidio â symud ymlaen i'r cam cynhyrchu.

Gall cyfanswm oes amcangyfrifedig safle fod hyd at 20-30 mlynedd yn dibynnu ar ba un a yw'r safle yn addas ar gyfer cynhyrchu.

Mae'n rhaid i ddatblygwyr dderbyn y caniatâd a'r cydsyniadau perthnasol cyn symud ymlaen o un cam datblygu i'r nesaf.