



## Pecyn Cymorth Ynni Dŵr Mwynglawdd

### Hydroddaeareg a Daeareg

#### Crynodeb

Mae'r adran hon o'r Pecyn Cymorth yn rhoi cyflwyniad i'r ffactorau hydroddaearegol a daearegol sy'n effeithio ar gynlluniau ynni mwynglawdd. Mae gan arbenigwyr bapurau ysgrifenedig sy'n ymdrin â'r meysydd hyn yn fanwl iawn, ac mae detholiad ohonynt wedi'u cynnwys yn **llyfrgell y Pecyn Cymorth**.

Mae dealltwriaeth fanwl o amodau hydroddaearegol a daearegol ar bob safle prosiect ynni mwyngloddio yn hanfodol i wneud y gorau o'r cyfleoedd a lliniaru'r risgiau.

Mae mewnbwn hydroddaearegol a daearegol arbenigol yn hanfodol ar gyfer pob prosiect ynni mwynglawdd.

#### Pwyntiau Allweddol

##### Cyfleoedd

1. Gall twneli mwynglawdd tanddaearol fod yn sianeli ar gyfer cylchrediad hylif geothermol, gan hwyluso cyfnewid gwres.
2. Mae strwythurau daearegol, megis ffawtiau neu holltau, yn newid athreiddedd yr is-wyneb a all wella a rhwystro llif dŵr mwynglawdd ac felly effeithlonrwydd systemau geothermol.
3. Gall mynediad at ddata daearegol o weithgareddau mwyngloddio helpu i bennu nodweddion safleoedd ac asesu adnoddau geothermol.
4. Mae'n bosibl y gellir defnyddio gwagleoedd mwynglawdd tanddaearol fel cronfeydd storio gwres, gan ddarparu galluoedd storio ynni thermol.

##### Heriau

5. Mae amodau daearegol yn newid dyluniad tyllau turio a thechnegau drilio yn sylweddol.
6. Mae graddfeydd amser ar gyfer drilio yn amrywio'n sylweddol yn dibynnu ar ddyfnder, diamedr ac amodau daearegol.
7. Mae rhagweld potensial adnoddau geothermol a pherfformiad prosiectau ynni mwynglawdd cyn ymchwilio yn heriol oherwydd yr amodau daearegol cymhleth a'r ddealltwriaeth gyfyngedig bresennol o ymddygiad thermol dŵr mwynglawdd.
8. Mae argaeledd ac ansawdd data daearegol o weithgareddau mwyngloddio yn amrywio, sy'n gofyn am ymchwiliadau pellach i nodweddion safleoedd.
9. Mae nodweddion hydrolog pob lleoliad prosiect ynni mwynglawdd yn ansicr hyd nes y cânt eu profi, fel arfer trwy ddrilio tyllau turio a phrofi pwmp.
10. Mae rhyng-gysylltiadau a rhwystrau mewn gweithfeydd mwynglawdd yn effeithio'n sylweddol ar nodweddion hydrolog ac felly ar ddyluniad a gweithrediad systemau geothermol.
11. Gall parthau sydd wedi cwmpo a hollti greu cymhlethdodau daearegol ac effeithio ar sefydlogrwydd y seilwaith tanddaearol.
12. Gall blocio a graddio pibellau, ffynhonnau a chyfnewidwyr gwres oherwydd dyddodiad mwynau a mater gronynnol effeithio ar berfformiad y system.
13. Gall cydrannau metelaidd seilwaith ynni gael eu cyrydu gan ddŵr mwynglawdd, yn dibynnu ar gyfansoddiad cemegol y dŵr mwynglawdd
14. Gall nwyon toddedig, fel ocsigen, methan, a hydrogen sylffid, arwain at gloccio, graddio a risgiau diogelwch.
15. Yn nodweddiadol, mae angen trin dŵr mwynglawdd ar gyfer halogion, fel haearn, manganîs, neu halwynau, cyn ei ollwng i ddyfroedd rheoledig. Efallai na fydd hyn yn angenrheidiol os yw'r gollyngiad yn ôl i'r gweithfeydd mwynglawdd, ar yr amod nad oes unrhyw newid sylweddol yn ansawdd y dŵr (mae hwn yn faes y bydd Cyfoeth Naturiol Cymru yn cynghori arno).

#### **Ystyriaethau Pellach**

16. Mae hydroddaeareg hen ardaloedd gweithfeydd glo yn gymhleth oherwydd bod dyfrhaenau a seilwaith pyllau glo adeiledig megis semau, ffyrdd a siafftiau yn rhyng-gysylltiedig.
17. Mae ansawdd dŵr yn chwarae rhan arwyddocaol yng ngweithrediad systemau ynni mwynglawdd. Gall dŵr mwynglawdd gynnwys crynodiadau uchel o halwynau toddedig, mwynau, ac weithiau hyd yn oed metelau trwm. Gall cyfansoddiad cemegol dŵr mwynglawdd achosi graddio, cyrydiad, a materion eraill a allai arwain at lai o effeithlonrwydd, neu hyd yn oed niwed i'r system. Felly, mae asesiadau ansawdd dŵr rheolaidd yn rhan hanfodol o gynlluniau gweithredu, cynnal a chadw a masnachol.

18. Mewn achosion lle mae gan ddŵr y mwynglawdd gyfansoddiad cemegol hynod ymosodol, efallai y bydd angen cymryd rhai mesurau lliniaru. Gallai un o'r rhain fod y defnydd o ddeunyddiau sy'n gallu gwrthsefyll cyrydiad yn well ar gyfer y cyfnewidwyr gwres. Er enghraifft, os yw ansawdd y dŵr yn wael, mae cyfnewidwyr gwres cregyn a thiwb yn llai agored i gyrydiad na chyfnewidwyr gwres plât. Gall cyfnewidwyr gwres plât wedi'u gwneud o ditaniwm fod yn opsiwn ymarferol o ystyried ymwrthedd uchel y metel hwn i gyrydiad. Fodd bynnag, gall defnyddio deunyddiau o'r fath gynyddu costau'n sylweddol, felly rhaid cynnal dadansoddiad gofalus i gydbwysu hirhoedledd y system a chost-effeithiolrwydd.
19. Gall strategaethau lliniaru eraill gynnwys defnyddio cemegau gwrth-graddio, neu hyd yn oed systemau trin dŵr i wella ansawdd y dŵr mwynglawdd cyn iddo gyrraedd y cyfnewidwyr gwres. Mae angen i unrhyw gemegau a ddefnyddir gael eu cymeradwyo gan reoleiddwyr ar gyfer eu hail-chwistrellu i weithfeydd mwynglawdd.
20. Mewn achosion lle mae perygl i ddŵr y mwynglawdd gael ei halogi â sylweddau niweidiol fel metelau trwm neu nwy radon, efallai y bydd angen gweithredu gweithdrefnau cyfyngu a thrin i sicrhau nad yw'r sylweddau hyn yn peri risg i'r amgylchedd nac i iechyd pobl.
21. Y dull a ffefrir ar gyfer rheoli halogiad dŵr mwynglawdd yw dychwelyd y dŵr mwynglawdd a dynnwyd trwy dwll turio ail-chwistrellu i'r gweithfeydd mwynglawdd ar ôl echdynnu gwres.
22. Mae tymheredd y dŵr mwynglawdd yn amrywio'n sylweddol ar sail dyfnder a graddiant geothermol penodol yr ardal. Mae hyn yn effeithio ar y dewis o dechnoleg pwmp gwres a dyluniad cyffredinol y system. Yn nyfnder hen gweithfeydd glo'r DU, mae tymereddau dŵr y mwynglawdd fel arfer rhwng 12°C a 25°C.
23. Mae ocr yn waddod sy'n ffurfio o ganlyniad i ocsidiad haearn sy'n bresennol mewn dŵr mwynglawdd. Yn nodweddiadol mae ocr yn ddeunydd oren-goch neu felynaidd a gall Gronni ar wahanol rannau o'r system ynni geothermol, yn enwedig ar y seilwaith pwmpio.
24. Gall y cronniad o ocr lleihau effeithlonrwydd y pypiau yn sylweddol a hyd yn oed arwain at fethiant offer os na chaiff ei reoli'n iawn. Gall blocio pypiau, systemau pibellau, a chyfnewidwyr gwres, gan leihau'r gyfradd llif ac effeithiolrwydd trosglwyddo gwres. Gall hyn leihau effeithlonrwydd cyffredinol y system ynni mwynglawdd a chynyddu costau gweithredu oherwydd gwaith cynnal a chadw amlach a'r posibilrwydd o ailosod offer.
25. Er mwyn lliniaru effeithiau ocr yn cronni, gellir gweithredu sawl strategaeth:
  - **Monitro a Chynnal a Chadw Rheolaidd:** Gall gwiriadau rheolaidd helpu i nodi arwyddion cynnar o Gronniad ocr, gan ganiatáu ar gyfer cynnal a chadw ataliol a glanhau cyn i'r cronni ddod yn broblemus.

- **Trin dŵr:** Gellir defnyddio dulliau trin dŵr amrywiol i ddileu neu leihau'r cynnwys haearn yn y dŵr mwynglawdd cyn iddo gyrraedd y seilwaith pwmpio. Gall hyn gynnwys triniaeth gemegol, systemau hidlo, neu awyru i waddodi'r haearn cyn iddo gyrraedd cydrannau system hanfodol.
- **Dewis Deunydd:** Gall dewis deunyddiau sy'n llai tueddol o adlyniad ag ocr helpu i leihau cronni. Gall rhai haenau neu driniaethau hefyd wneud arwynebau'n llai ffafriol i ocr glynu wrtho.
- **Ocsidiad Rheoledig:** Mewn rhai achosion, gellir cynnal ocsidiad rheoledig o'r haearn yn y dŵr mewn basn neu system drin ar wahân cyn i'r dŵr gael ei bwmpio. Mae hyn yn caniatáu i'r ocr gael ei dynnu cyn iddo fynd i mewn i'r system.

26. Os na chaiff ei reoli'n iawn, gall ocr hefyd gael effeithiau amgylcheddol negyddol. Gall arllwysiad dŵr llawn ocr ar yr wyneb lygru dyfrffyrdd a niweidio ecosystemau dyfrol. Caiff hyn ei liniaru drwy sicrhau bod datblygiadau prosiectau ynni dŵr mwynglawdd yn bodloni gofynion trwyddedau gollwng dŵr.

27. Mae rheoli ocr yn gynhwysiad pwysig mewn cynlluniau gweithredol i sicrhau bod prosiect ynni mwyngloddio effeithlon, dibynadwy ac amgylcheddol gyfrifol yn cael ei gyflawni a'i gynnal.

#### Ffynonellau Gwybodaeth Pellach a Chyfeiriadau

28. <https://www.bgs.ac.uk/geology-projects/uk-geoenergy-observatories/>

#### Camau Gweithredu Allweddol

Cam Gweithredu	Llinell Amser
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ymgysylltu a/neu Gaffael arbenigedd hydrodaearegol a daearegol sydd â chymwysterau a phrofiad priodol.</li> <li>2. Cydgysylltu drwy gydol y broses â Thimau Gwasanaethau Trwyddedu Pyllau Glo ac Ynni'r Awdurdod Glo. Codir tâl am rai o'r gwasanaethau hyn.</li> </ol>	O'r cychwyn cyntaf a thrwy gydol y prosiect