

Ynni Llanw yn y DU



Y Comisiwn Datblygu
Cynaliadwy
Cymru

Crynodeb Gweithredol

Mae gan y DU y potensial i gynhyrchu symiau sylweddol o drydan glan a diogel o'r llanw. Gan ddefnyddio'r ddau fath o adnodd llanw – llif llanw ac amrediad llanw – ac wrth fanteisio'n llawn arnynt, gellid cyflenwi o leiaf 10% o drydan y DU, tua 5% o bob adnodd. Mae'r fath rodd sylweddol yn haeddu sylw manwl iawn fel rhan o'r weithred ehangach sy'n ceisio mynd i'r afael â sialensiau newid yn yr hinsawdd a diogelwch ynni.

Mae'r adroddiad hwn yn trafod technolegau llif llanw ac amrediad llanw, ac yn ystyried amrywiaeth eang o ymchwil, gan gynnwys canlyniadau rhaglen ymgysylltu â'r cyhoedd a rhanddeiliaid. Cyflwynir safbwynt y Comisiwn Datblygu Cynaliadwy ac argymhellion ar gynigion am forglawdd Hafren, a fyddai'n defnyddio cyfran helaeth iawn o adnoddau llanw'r DU, ac a allai gynhyrchu maint sylweddol o drydan carbon isel am dros 120 o flynyddoedd petai'n cael ei adeiladu.

Ychydig o wrthdaro sydd rhwng adnoddau llif llanw ac amrediad llanw, neu rhwng y technolegau y gellid eu defnyddio. Mae'r lleoliadau llif llanw gorau yng ngogledd yr Alban, Ynys Môn a Llyn Strangford, ac yn Alderney ac Ynysoedd y Sianel. Mae'r adnodd amrediad llanw yn yr aberoedd oddi ar arfordir gorllewinol Prydain, yn cynnwys yr Hafren, y Mersi a'r HwMBER.

Technolegau Llif Llanw

Yn ogystal â meddu ar adnodd llif llanw gwych - un o'r goreuon yn Ewrop – ar hyn o bryd mae'r DU ar flaen y gad ar ddatblygu amrywiaeth eang o ddyfeisiadau llif llanw. Mae potensial hirdymor ar gyfer y diwydiant newydd hwn – o ran ei gyfraniad i gyflenwad trydan y DU a'i potensial allforio – yn hollbwysig. Mae llwyddiant y DU hyd yn hyn diolch i ddyfeisgarwch a dyfalbarhad datblygwyr y dyfeisiadau yn ogystal â'r ymrwymiad a ddangoswyd gan Lywodraethau'r DU a'r Alban.

Fodd bynnag, mae'r egin ddiwydiant hwn â chryn bellter i fynd, gyda'r holl ddyfeisiadau yn y cyfnod arddangos a phrofi. Bydd angen cefnogaeth barhaus gan y Llywodraeth - yn ariannol ac yn ymarferol - er mwyn mynd â'r technolegau llwyddiannus ymlaen i ddatblygiad masnachol llawn. Mae angen i arloesi,

Bydd angen gweithredu pendant mewn sawl ffordd os ydym am gymryd mantais o'n adnoddau ynni llanw. Mae'r technolegau ynni llanw y gellir eu defnyddio yn wahanol iawn o ran cynllun a lefel datblygiad. Mae dyfeisiadau llif llanw yn y cyfnod arddangos ar hyn o bryd, a bydd angen sawl blwyddyn o gefnogaeth wedi ei dargedu'n arbennig er mwyn cyrraedd aeddfedrydd masnachol. Ar y llaw arall, mae morgloddiau llanw yn opsiwn profedig ond cyfalaf-ddwys a fyddai'n gofyn am arweiniad cryf gan y Llywodraeth er mwyn eu hadeiladu. O ran morlynnoedd llanw, golyga diffyg tystiolaeth mai'r flaenoriaeth yw casglu gwybodaeth trwy brofiad ymarferol "ar lawr" fel y gellir asesu dilysrwydd tymor hir yn well.

Fodd bynnag gall yr holl dechnolegau llanw gael nifer o effeithiau amgylcheddol, cymdeithasol ac economaidd y mae'n rhaid eu hystyried. Yn benodol, mae effaith morglawdd Hafren ar gynefinoedd a rhywogaethau yn fater o bryder arbennig.

Yn yr adroddiad hwn mae'r Comisiwn Datblygu Cynaliadwy (CDC) yn nodi cyfres o argymhellion i'r Llywodraeth ar sut i ddatblygu adnodd ynni llanw'r DU. Ar fater morglawdd Hafren, rydym yn ystyried dan ba amodau y byddai cynllun o'r fath yn gyson gydag egwyddorion datblygu cynaliadwy, gyda chynngor eglur iawn ar sut y dylai'r Llywodraeth fynd â'r mater hwn yn ei flaen.

a'r datblygiad o dechnolegau carbon isel newydd fel generaduron llif llanw, fod yn rhan sylfaenol o ymateb y DU i her newid yn yr hinsawdd. Rhaid i'r Llywodraeth gynyddu gwariant ar ymchwil a datblygu dull llai gwrth-risg wrth gefnogi dyfeisgarwch ac arloesi.

O ganlyniad i gynllun y Llywodraeth i gyflwyno bandio technoleg i'r Rhwymedigaeth Ynni Adnewyddadwy (RO), mae yna'n awr gyfle i adeiladu ar lwyddiant rhaglen cefnogi ynni morol Llywodraeth yr Alban trwy newid ffocws Cronfa Defnyddio Ynni Morol Adnewyddadwy Llywodraeth y DU (MRDF) o gymorth referniw at gymorth grant. Gall hyn ateb gofynion y diwydiant llif llanw'n well trwy gynnig modd i fyned at gyllid â'r nod o annog arddangosiad cyn-fasnachol.

Rhaid i'r Ganolfan Ynni Morol Ewropeaidd (EMEC) lwyddiannus yn Ynysoedd Erch, sy'n darparu man profi ar gyfer dyfeisiadau tonnau a llanw, gael ei ddefnyddio i'w llawn botensial. Gallai'r ganolfan elwa o gyllid ychwanegol er mwyn cynnig amrywiaeth ehangach o wasanaethau, gan gynnwys ardystio dyfeisiadau, data amgylcheddol sylfaenol, a rôl ymchwil ynni morol ehangach.

Yn ogystal, dylai'r Llywodraeth archwilio i'r cyfle o ddatblygu clwstr neu 'hwb' llif llanw rhanbarthol o amgylch ynysoedd Erch a rhannau o arfordir Caithness & Sutherland. Gallai hwn wneud defnydd da o'r amodau llai heriol yn y safleoedd hyn i ddatblygu rhaglen brofi cyn-fasnachol gydlynol. Mae potensial ar gyfer cael cydgysylltydd

newydd i ynysoedd Erch, ac angen am well cydlynu i benderfynu sut i wneud defnydd o'r cynhwysedd grid sydd ar gael rhwng Dounreay a Beaulieu. Mae'r CDC yn argymhell bod gwaith datblygu 'hwb' rhanbarthol yn cael ei arwain gan Lywodraeth yr Alban, ar y cyd gyda EMEC, yr Awdurdod Dadgomisiynu Niwclear, a Menter yr Ucheldiroedd a'r Ynysoedd.

Yn olaf, mae'r CDC yn bryderus iawn ynghylch gallu hirdymor generadiad llif llanw i gysylltu gyda'r system trosglwyddo trydan oherwydd diffyg cynhwysedd. Mae diffyg mawr mewn meddwl hirdymor ar ran Ofgem a'r Llywodraeth ar atebion angenrheidiol i oresgyn yr anawsterau hyn, sy'n fygythiad arbennig i ddatblygiad llif llanw yng ngogledd yr Alban.

Yn gryno

- Dylai'r DU 'ddal ati' wrth gefnogi technolegau llif llanw newydd
- Rhaid cynyddu'r cyllid tuag at arloesi yn y DU, gydag ymrwymiad i gefnogi datblygiad dyfeisiadau llif llanw ar hyd bob cam o'r broses arloesi
- Dylai'r Llywodraeth ystyried y posibilrwydd bod EMEC yn dod yn ganolbwynt ymchwil a datblygu llif llanw er mwyn adeiladu ar lwyddiant yr adnodd hwn
- Mae angen i Ofgem a'r Llywodraeth gynyddu capasiti'r system trosglwyddo trydan ar frys er mwyn cymhwyso ar gyfer ynni adnewyddadwy yn yr hirdymor.

Technolegau amrediad llanw

Hyd yn hyn, ni wnaed unrhyw ymdrech i fanteisio ar adnoddau amrediad llanw sylweddol y DU, er bod nifer o brosiectau wedi eu cynnig dros y degawdau diwethaf. Mae bron pob un o'r rhain wedi canolbwyntio ar adeiladu morgloddiau llanw, sy'n defnyddio technolegau tebyg i argaeau ynni d-r ac felly'n dechnoleg gymharol aeddfed. Fodd bynnag, mae cost cyfalaf uchel a phryderon am effeithiau amgylcheddol wedi rhwystro morglawdd rhag cael ei adeiladu yn y DU, er bod esiamplau o rai sy'n gweithredu'n llwyddiannus ar gael yn Ffrainc a Canada.

Yn yr un modd, nid cynnig diweddar yw'r syniad o forlynoedd. Nid oes un wedi ei adeiladu erioed, ac er y byddai'r technolegau a ddefnyddid yn cael eu hystyried yn aeddfed, mae'r cysyniad ei hun heb ei brofi oherwydd ansicrwydd yngl-n â chynllun, dulliau adeiladu ac effeithiau ffisegol. Golyga hyn ddiffyg tystiolaeth ar gael i asesu potensial hirdymor morlynnoedd llanw, er gwaethaf adnodd sylweddol

posibl mewn ardaloedd d-r bas o amgylch y DU.

Er mwyn llenwi'r bwlch yma, cred y CDC fod yna diddordeb cyhoeddus mawr mewn datblygu un neu fwy o brosiectau arddangos morlynnoedd llanw yn y DU. Rydym yn argymhell bod y Llywodraeth yn symud hyn ymlaen trwy ddarparu cefnogaeth ariannol i annog mentrau sector preifat neu fentrau ar y cyd – naill ai trwy gynyddu'r gefnogaeth dan Rwymedigaeth Ynni Adnewyddadwy (RO) neu trwy gyhoeddi cystadleuaeth unigol. Dylai fod yn ofynnol bod yr ymchwil a gaiff ei wneud yn cael ei wneud yn eiddo i'r cyhoedd.

Ar forgloddiau llanw, mae ein dadansoddiad wedi canolbwyntio ar bwnc Morglawdd Hafren, yr ymdrinnir ag ef ar wahân. Ond rydym hefyd wedi edrych ar yr adnoddau eang y tu hwnt i Aber Afon Hafren, gan gynnwys y cynigion datblygedig ar gyfer Aber Mersi. Rydym yn gefnogol o ymchwiliad detholus pellach o forgloddiau y tu hwnt i'r Hafren, ac fe fydd ein hargymhellion yngl-n â Morglawdd

Hafren hefyd yn berthnasol i gynlluniau morglawdd eraill.

Awgryma ein tystiolaeth nad oes gwrthdaro mawr rhwng y technolegau llif llanw ac amrediad llanw y gellid eu defnyddio yn yr Afon Hafren. Mae dyfeisiadau llif llanw'n annhebygol o fod yn ddilys yn Aber Afon Hafren, and mae yna amgylchiadau mwy addas ymhellach allan ym Môr Hafren. Gellid

Yn gryno

- Ychydig iawn o wrthdaro sydd rhwng datblygiad posibl o forgloddiau llanw, morlynnoedd llanw a dyfeisiadau llif llanw
- Mae cyfiawnhad cryf dros ddatblygu o leiaf un prosiect arddangos morlyn llanw
- Dylai'r Llywodraeth gynnig cymhellion i annog datblygu prosiect arddangos, gyda chanlyniadau unrhyw ymchwil yn cael ei wneud yn eiddo i'r cyhoedd
- Dylid bod ymchwiliad strategol pellach o forgloddiau y tu hwnt i'r Afon Hafren yn seiliedig yn gryf a chllir ar bump egwyddor datblygu cynaliadwy.

Morglawdd Hafren

Mae nifer o wahanol opsiynau morglawdd wedi eu cyflwyno ar gyfer Morglawdd Hafren. Mae'r adroddiad hwn yn ystyried dau o'r rhain yn fanylach. Mae cynllun Caerdydd-Weston yn un o'r opsiynau mwyaf a gynigiwyd, ac fe fyddai ganddo allu cynhyrchu o tua 8.64GW. Mae'r cynllun Shoots (a fyddai'n rhedeg ger dwy ffordd groesfan yr Afon Hafren) yn gynllun llai, tua 1.05GW, gydag allbwn blynyddol o tua 2.75TWh.

Dangosodd rhaglen ymgysylltu'r CDC gyda'r cyhoedd a rhanddeiliaid fod 63% o'r cyhoedd mewn arolwg barn genedlaethol yn gwybod dim am gynigion ar gyfer morglawdd Hafren; roedd gan 18% ychydig o wybodaeth. Ar ôl derbyn crynodeb o

datblygu morlynnoedd llanw ar raddfa fach ochr yn ochr â morglawdd llanw. Yr unig ddewis a ddiystyrir gan forglawdd fyddai datblygiadau morlynnoedd llanw ar raddfa fawr gan y byddai'r rhain yn cystadlu'n uniongyrchol am adnoddau. Nid ydym yn credu y byddai datblygiad morlyn ar raddfa fawr yn Aber Afon Hafren yn cynnig unrhyw fanteision amgylcheddol nac economaidd dros forglawdd.

wybodaeth ar gynnig am forglawdd, gan gynnwys manteision ac anfanteision arfaethedig, roedd 58% o bobl ar draws y DU o blaid morglawdd ac 15% yn erbyn. Roedd y gefnogaeth hon yn bennaf oherwydd y buddion newid yn yr hinsawdd ymddangosiadol.

Roedd canlyniadau gweithdai cyhoeddus a gynhaliwyd yng Nghaerdydd a Bryste (ble y darparwyd gwybodaeth fanylach) hefyd o blaid morglawdd, gan fod cynrychiolwyr yn teimlo bod mwy o fanteision nac anfanteision. Fodd bynnag, roedd rhanddeiliaid yn llawer llai positif ynghylch buddiannau net morglawdd, gyda nifer o bryderon yngl'n ag effeithiau negyddol ymddangosiadol, yn enwedig y rhai'n effeithio ar yr amgylchedd.

Crynodeb allbwn a chost p-er ar gyfer dau brif ddewis morglawdd Hafren

	Caerdydd-Weston	Shoots	
Hyd argloddiau	16.1km	4.1km	
Capasiti generadu	8.64GW	1.05GW	
Cyfartaledd allbwn trydan blynyddol	17TWh	2.75TWh	
Cyfraniad i gyflenwad trydan y DU (data 2006)	4.4%	0.7%	
Amcangyfrif o gost adeiladu	£15bn	£1.5bn	
Amcangyfrif cost allbwn ar wahanol gyfraddau disgownt (senario achos uchel)	2%	2.31c/kWh	2.58c/kWh
	3.5%	3.68c/kWh	3.62c/kWh
	8%	9.24c/kWh	7.52c/kWh
	10%	12.37c/kWh	9.54c/kWh
	15%	22.31c/kWh	15.38c/kWh

Buddiannau posib

Rhagdybir y byddai'r ddau forglawdd yn cael eu gweithredu ar y llanw trai, gyda thechneg pwmpio gorlif i gynyddu cyfanswm allbwn yr ynni. Golyga hyn y byddent ond yn cynhyrchu trydan am ryw 7-8 awr ar bob llanw, a byddai'r allbwn yn amrywio o fewn y cyfnod hwn. O ganlyniad, mae allbwn blynyddol y ddau forglawdd yn llai na'r hyn a awgrymir gan eu maint. Petai'n cael ei adeiladu, byddai cynllun Caerdydd-Weston yn cynhyrchu rhyw 17TWh y flwyddyn, sy'n gyfwerth â rhyw 4.4% o gyflenwad trydan y DU. Dyma'r un lefel o allbwn â'r hyn a fyddai'n cael ei gynhyrchu gan ychydig dros ddwy orsaf b-er 1GW gonfensiynol.

Mae cost cyfalaf uchel prosiect morglawdd yn achosi sensitifrwydd uchel iawn i'r gyfradd disgownt a ddefnyddir. Ar gyfradd disgownt isel o 2%, a ellid ei gyfiawnhau ar gyfer prosiect lliniaru newid yn yr hinsawdd, mae cost yr allbwn trydan o'r ddau gynnig morglawdd yn gystadleuol iawn o'u cymharu gyda ffurfiau generadu eraill. Fodd bynnag, ar gyfraddau disgownt masnachol o >8%, mae'r costau hyn yn codi'n sylweddol, gan wneud buddsoddiad sector preifat yn annhebygol heb gryn ymyrraeth yn y farchnad gan y Llywodraeth.

Nid yw amseriad allbwn o forglawdd Hafren, o'r un cynnig, yn optimaidd. Ar gyfartaledd, byddai'r ddau gynnig yn cynhyrchu mwy o b-er ar adegau o'r dydd pan fyddai'r lleiaf o alw amdano. Fodd bynnag, byddai trydan o forglawdd yn dadleoli allbwn o orsafoedd p-er tanwydd ffosil, ac fe fyddai'n gwneud cyfraniad sylweddol a real tuag at gwrdd â thargedau'r DU ar ynni adnewyddadwy a lleihau gollyngiadau carbon deuocsid. Nid yw'r CDC yn credu bod natur gyfnewidiol yr allbwn o forglawdd, sy'n rhagweladwy iawn, yn cynnig unrhyw sialensiau technegol i weithredwr y grid trydan. Fel y dangoswyd yn ein hadroddiad 2005 ar ynni gwynt, mae natur gyfnewidiol yn rhywbeth y gellir ei reoli am gost isel iawn.

Yn ogystal â bod yn brosiect cynhyrchu ynni, fe welir morglawdd Hafren yn aml fel modd o ddarparu amddiffyn llifogydd ychwanegol ar gyfer tir isel ar

hyd yr aber, a chysylltiadau trafndiaeth ychwanegol. O ran llifogydd, mae'r adroddiad yn casglu y byddai morglawdd yn darparu rhywfaint o fudd ychwanegol i fyny'r afon yn erbyn y perygl o lifogydd arfordirol (fel ymchwydd llanw) ac fe fyddai'n gwrthsefyll effaith lefelau môr yn codi. Fodd bynnag byddai'n rhaid cynnal amddiffynfeydd llifogydd presennol, ac ni fyddai morglawdd yn diogelu rhag llifogydd afonol.

Casgliad y CDC yw y byddai morglawdd yn cynnig buddiannau sylweddol o ran risg llifogydd, ond ymylol yn unig ydynt i'r achos economaidd dros ei adeiladu. Heb forglawdd, mae'n annhebygol iawn y byddai Asiantaeth yr Amgylchedd yn ceisio darparu'r lefel uwch hon o amddiffyn rhag llifogydd o'i ystyried yn erbyn yr holl flaenoriaethau eraill sy'n cystadlu am adnoddau cyfyng. Dylid gweld buddiannau amddiffyn yn erbyn llifogydd a ddarparir gan forglawdd yn ategol i'r hyn sydd yn bennaf yn brosiect cynhyrchu ynni. Dylid gwerthuso dewisiadau am lefelau uwch o amddiffynfeydd llifogydd trwy aliniadau neu gynlluniau morglawdd amgen mewn modd sy'n gyson gyda pholisi presennol ar risg llifogydd arfordirol a thrwy ddadansoddiad manwl o'r costau ychwanegol a'r buddiannau canlynol.

Arypotensial amgysylltiadau trafndiaeth newydd dros forglawdd, cred y CDC bod y buddiannau hyn efallai wedi eu gorbwysleisio. Ychydig o dystiolaeth sydd ar gael i ddangos sut y byddai croesfan ffordd neu reilffordd yn cael ei gynllunio, ac rydym yn casglu y byddai hyn yn achosi nifer o sialensiau oherwydd bodolaeth un neu fwy o lifddorau, ac fe allai fod yn ddrud iawn. Wrth sôn am angen cydnabyddedig, does dim i ddynodi cyfiawnhad cryf dros gysylltiad ffordd ychwanegol. Mae'r achos am gysylltiad rheilffordd yn gryfach, i gymryd lle croesfan Twannel Afon Hafren sy'n heneiddio, ond byddai'n rhaid ystyried hyn yn erbyn y dewis amgen o adeiladu pont rheilffordd bwrpasol neu dwannel newydd, na fyddant angen prosiect morglawdd o gwbl er mwyn eu hadeiladu.

Yn gryno

- Byddai trydan o forglawdd yn dadleoli allbwn o orsafoedd p-er tanwydd ffosil, gan wneud cyfraniad arwyddocaol i dargedau ynni adnewyddadwy'r DU
- Nid yw natur gyfnewidiol allbwn morglawdd yn broblem fawr i'r grid trydan ac fe ellir ei reoli am gost isel iawn
- Byddai buddiannau sylweddol o ran risg llifogydd yn sgil morglawdd, ond ymylol yn unig yw'r rhain i'r achos dros ei adeiladu
- Nid yw'r achos dros gysylltiadau trafndiaeth newydd ar hyd morglawdd wedi'i brofi, ac mae angen ei asesu gan edrych ar gostau a buddiannau net.

Amodau ar gyfer datblygu cynaliadwy

Daeth y CDC at y mater forglawdd Afon Hafren o safbwynt cyffredinol o blaid ynni adnewyddadwy. Yna rydym wedi ystyried dan ba amodau y gallai morglawdd fod yn gynaliadwy, gan ganolbwyntio ar nifer o faterion dadleuol a allai 'chwalu'r syniad'.

Nid yw'r agwedd hon yn golygu cefnogaeth lwyr y CDC i forglawdd, ac nid ydym yn cynnig set o amodau y credwn y byddent yn amhosib i'w datblygu. Yn hytrach, rydym wedi ystyried morglawdd Hafren o fewn fframwaith sy'n gosod

gwerth uchel ar fudd cyhoeddus hirdymor ac ar gynnal integreidd cyffredinol cynefinoedd a rhywogaethau a gydnabyddir yn rhyngwladol.

Nid oes gennym safbwynt ar rinweddau cymharol y cynlluniau amrywiol ar gyfer morglawdd, ond yn hytrach rydym wedi ystyried y materion yn gyffredinol, gyda ffocws anochel ar y cynllun Cardiff-Weston mwy oherwydd bod tystiolaeth fwy manwl ar gael ac oherwydd y byddai'n cael mwy o effaith - yn amgylcheddol, economaidd a chymdeithasol.

Yn gryno

- Mae'r CDC wedi ymdrin gyda'r mater o forglawdd Hafren trwy ystyried dan ba amodau y gallai ei ddatblygiad fod yn gynaliadwy
- Rydym wedi gwneud hyn o fewn fframwaith sy'n gosod gwerth uchel ar fudd cyhoeddus hirdymor ac ar gynnal integreidd cyffredinol cynefinoedd a rhywogaethau a gydnabyddir yn rhyngwladol.

Cyd-destun polisi ynni

Mae gan y CDC nifer o bryderon ynghylch sut y gallai penderfyniad o blaid morglawdd Hafren effeithio ar amcanion polisi ynni ehangach. Mae yna berygl y gallai datblygu morglawdd wyro sylw'r Llywodraeth oddi wrth yr atebion angenrheidiol eraill i her newid yn yr hinsawdd.

Mae gan forglawdd Hafren nifer o anfanteision sy'n debyg i rai ynni niwclear, ac ni fyddai datblygu cymaint o gapasiti generadu trydan mewn un lleoliad yn symud y DU yn agosach at system ynni mwy datganoledig. Yn ogystal â hyn, mae gan y CDC bryderon y gallai datblygu prosiect morglawdd Hafren canoledig iawn lesteirio ymdrechion i leihau'r galw am ynni, wrth i ddefnyddwyr gael yr argraff bod morglawdd yn ddatrasiad i liniaru newid yn yr hinsawdd, ac nad oes angen iddynt weithredu.

Er gwaethaf cynnydd diweddar gyda Deddf Newid yn yr Hinsawdd a'r Papur Gwyn ar Ynni 2007, cred y CDC nad oes gan y Llywodraeth bolisiau eto mewn lle er mwyn cyflawni'r arbedion carbon sydd

eu hangen tuag at 2050 - ac yn arbennig i leihau gollyngiadau dros y 15 mlynedd nesaf. Fel y dengys Adolygiad Stern, mae angen i'r gweithredu er mwyn lleihau gollyngiadau carbon fod 'yn flaen lwythog' i gael y cyfle gorau o sefydlogi cyfartaledd codiad y tymheredd i ddim mwy na 2°C. Bydd targed newydd yr UE fod 20% o ynni i ddod o ffynonellau adnewyddadwy erbyn 2020 hefyd yn dipyn o her.

Fodd bynnag, yn wyneb pryder cyhoeddus cynyddol ynghylch newid yn yr hinsawdd a pharodrwydd gwleidyddol cynyddol i fynd i'r afael â'r mater go iawn, cred y CDC y gellid anelu at forglawdd Hafren fel rhan o ymgyrch fawr i ostwng gollyngiadau'n sylweddol yn y tymor byr a'r tymor hir. Mae polisi newid yn yr hinsawdd ac ynni cynaliadwy cadarn yn angenrheidiol cyn mynd ati i ddatblygu morglawdd. Os yw'r rhain yn eu lle, mae potensial i forglawdd Hafren gael ei ddefnyddio fel enghraifft symbolaidd o'r lefel o weithredu sydd ei angen.

Yn gryno

- Rhaid i ddatblygu morglawdd Hafren beidio â gwro sylw'r Llywodraeth oddi wrth weithredu llawer ehangach ar newid yn yr hinsawdd, gan gynnwys system ynni mwy datganoledig a lleihau'r galw am ynni
- Mae mwy o awydd cymdeithasol a gwleidyddol i weithredu ar newid yn yr hinsawdd - mae'n bosib felly i'r Llywodraeth gyflawni morglawdd Hafren fel rhan o raglen gynhwysfawr a radical ar newid yn yr hinsawdd.

Sicrhau budd cyhoeddus

Petai'n cael ei adeiladu, byddai morglawdd Hafren yn cael ei gynllunio i gynhyrchu trydan am o leiaf 120 o flynyddoedd. Byddai'n ychwanegiad mawr i'r tirlun, ac fe fyddai'n cael effaith amgylcheddol, cymdeithasol ac economaidd sylfaenol ar yr ardal o'i amgylch. Mae'r amserlenni hyn yn pwysleisio'r angen i unrhyw brosiect morglawdd gael ei gynllunio a'i gyflawni mewn ffordd sy'n sicrhau budd cyhoeddus hirdymor yn hytrach nag agwedd gwneud yr elw mwyaf posib yn y tymor byr.

Mae gan y CDC nifer o bryderon am raniad y risgiau a buddiannau ar gyfer unrhyw gynllun morglawdd, yn arbennig un sydd yn cael ei arwain gan, ac yn eiddo i'r sector breifat. Mae'n annhebygol iawn y byddai cynnig am forglawdd Hafren yn dod i'r olwg heb ymyrraeth sylweddol gan Lywodraeth, ynghyd â phecyn ariannu sylweddol i dalu am yr ymchwil a gwerthuso cychwynnol. Oherwydd ei faint a'i arwyddocâd gwleidyddol, unwaith i'r gwaith adeiladu gychwyn, byddai'r Llywodraeth fwy neu lai yn gwarantu'r prosiect. Mae hyn yn cynyddu'r risg o berygl moesol – h.y. y byddai'r trethdalwyr yn talu am unrhyw risgiau sydd heb eu hyswiro'n ddigonol.

Er gwaetha'r ffaith bod trethdalwyr a defnyddwyr yn cymryd lefel uchel o'r risg, ni fyddai prosiect morglawdd dan arweiniad a pherchnogaeth y sector breifat yn golygu rhaniad teg o'r buddiannau ac fe fyddai'r cyhoedd ar eu colled.

Mae prosiect o'r math hwn hefyd yn codi pryderon ynglŷn ag agwedd o wneud pethau yn y tymor byr.

Yn gryno

- Mae oes hir morglawdd Hafren yn rhoi pwyslais mawr ar sicrhau budd cyhoeddus wrth gynllunio a chyflawni unrhyw ddatblygiad
- Mae gan y CDC nifer o bryderon ynghylch rhaniad risgiau a buddiannau cynllun morglawdd Hafren, yn arbennig un wedi ei

Byddai angen ar ddatblygwr sector preifat gyfran uchel o elw ar unrhyw brosiect morglawdd, gan arwain at gymhelliad cryf i fanteisio ar elw cyflym trwy ddatblygiad ategol amhriodol. Mae'r CDC wedi nodi nifer o beryglon o ran y posibilrwydd o bwysau datblygu anghynladwy o ganlyniad i forglawdd – er enghraifft, datblygu tai mewn ardaloedd llain las neu ardaloedd amgylcheddol sensitif, isadeiledd drafndiaeth newydd, effeithiau negyddol ar borthladdoedd lleol – ac effeithiau'r rhain ar gymunedau lleol ac ar y cydbwysedd carbon net.

Rydym yn bryderus y byddai agwedd manteisio ar elw yn cynyddu'r pwysau hyn yn sylweddol, gan roi'r holl bwyslais ar reolaeth cynllunio a rheoleiddiad yn hytrach nag adeiladu agwedd gynaliadwy i ddatblygiad y morglawdd ei hun. Mae hefyd perygl y gallai agwedd tymor byr arwain at beidio â defnyddio'r dulliau a defnyddiau adeiladu gorau (gan arwain o bosib at gynnydd yn y costau cynnal a chadw), gan fod y rhan fwyaf o brosiectau masnachol yn cael trafferth i roi gwerth addas ar fuddiannau sy'n digwydd dros dymor hir iawn.

Yn olaf, byddai datblygiad o forglawdd Hafren yn gofyn am agwedd hynod gydlynol yn seiliedig ar ganlyniadau tuag at gynllunio strategol a materion cydsyniol. Byddai'n rhaid i'r cyrff yn ymwneud â'r gwaith sicrhau bod unrhyw brosiect yn cael ei gyfannu i fframweithiau polisi a chynllunio lleol. Ffafia hyn agwedd ble mae'r fath ystyriaethau wedi eu hymgorffori yn nod ac amcanion y datblygydd prosiect.

arwain ac yn eiddo i'r sector preifat – fe allai trethdalwyr a defnyddwyr gael eu gadael gyda'r risgiau i gyd a heb y buddiannau

- Gallai agwedd tymor byr wrth gynllunio a chyflawni morglawdd arwain at ddatblygu cysylltiedig anghynladwy ac o bosib tuedd i beidio â defnyddio'r dulliau a defnyddiau adeiladu gorau.

Cydymffurfio gyda deddfwriaeth amgylcheddol

Mae Aber Afon Hafren yn amgylchedd unigryw a deinamig. Mae ganddo amrediadau llanw ail fwyaf yn y byd, ynghyd â llwyth gwaddod crog uchel, ac mae ganddo nifer o nodweddion arbennig, sy'n cynnwys ardaloedd eang o forfa heli, a thwyni tywod symudol. Mae'n safle pwysig i adar mudol a symudiad pysgod i mewn ac allan o isafonydd yr aber, fel y Gwy a'r Wysg. Am y rhesymau hyn mae Aber Afon Hafren wedi ei ddynodi'n safle gwarchoddedig dan ddeddfwriaeth genedlaethol a rhyngwladol.

Y ddeddfwriaeth amgylcheddol bwysicaf ar gyfer darpar forglawdd Hafren yw Cyfarwyddbau'r UE ar Adar a Chynefinoedd (y 'Cyfarwyddbau'), sy'n gwarchod safleoedd sydd wedi eu dynodi'n Ardaloedd Gwarchodaeth Arbennig (AGA) ac Ardaloedd Cadwraeth Arbennig (ACA). Mae cyfanswm y tir sy'n cael ei warchod dan y Cyfarwyddbau yn ganran fach iawn o'r DU, ac mae canfod safleoedd yn broses wyddonol sy'n seiliedig ar warchod mathau o ecosystemau pwysig a rhywogaethau adar sydd dan fygythiad. Mae Aber Afon Hafren yn AGA ac yn ymgeisydd am ACA. Nod y dynodiad yw amddiffyn rhag colli bioamrywiaeth trwy warchod cyfres o gynefinoedd a rhywogaethau pwysig neu o dan fygythiad sy'n llunio'r rhwydwaith Natura 2000 Ewrop eang.

Mae'r rhwydwaith Natura 2000 yn seiliedig ar yr angen i warchod bioamrywiaethau ar draws Ewrop, ac yn rhyngwladol. Mae bioamrywiaeth yn mesur maint ac ansawdd, ac felly hynod rwydd. Nid yw cynnydd yng nghyfanswm planhigyn neu anifail mewn man penodol ynddo'i hun yn cynrychioli cynnydd mewn bioamrywiaeth os yw'r rhywogaeth dan sylw yn gyffredin mewn man arall.

Mae Aber Afon Hafren yn amgylchedd cymharol anghynhyrchiol oherwydd yr amodau garw; ond eto mae'n lletya nifer o nodweddion a rhywogaethau hynod. Er bod dwysedd rhywogaeth yn gymharol isel mae maint yr Aber yn sicrhau bod cyfanswm nifer rhai poblogaethau adar, er enghraifft, yn arwyddocaol. Felly, tra gallai morglawdd olygu cynnydd mewn cynhyrchiad biolegol, fe allai unrhyw leihad yn nifer y rhywogaethau mwy prin arwain at golled bioamrywiaeth yn gyffredinol.

Mae'r CDC yn argyhoeddedig y bydd Aber Afon Hafren yn parhau i fod yn ardal bwysig ar gyfer bioamrywiaeth, er gwaethaf effeithiau newid yn yr hinsawdd. Fe all effeithiau tywydd cynhesach fod yn gyfrifol am y ffaith bod rhai rhywogaethau adar

wedi symud i aberoedd ar arfordir dwyreiniol Lloegr, ond nid oes dim sicrwydd o sut mae effeithiau newid yn yr hinsawdd yn mynd i ddangos eu hunain dros y tymor hir. O ganlyniad, bydd Aber Afon Hafren yn parhau i fod yn opsiwn pwysig yn y dyfodol ar gyfer rhywogaethau adar mudol. Yn ogystal â hyn, fe allai'r aber groesawu rhywogaethau newydd sy'n cael eu gorfodi i symud o leoliadau mwy deheuol – mae hyn yn dangos pwysigrwydd ystyried natur drawsffiniol bioamrywiaeth.

Bwriad y Cyfarwyddbau yw hwyluso datblygu cynaliadwy, trwysicrhaubodamcaniongwarchodaeth amgylcheddol yn cael ystyriaeth ddigonol pan ddaw cynigion i law a fyddai'n effeithio'n negyddol ar gynefinoedd neu rywogaethau a warchodir.

Mae'n rhaid i unrhyw ddatblygiad sy'n cael ei gynnis o fewn AGA neu ACA fynd trwy gyfres o brofion, fel yr amlinellir yn y Cyfarwyddbau. Mewn 'asesiad addas', os canfyddir tebygrwydd o effeithiau niweidiol, yna rhaid dilyn y broses ganlynol:

- 1 Ystyried opsiynau amgen: Mae'r prawf cyntaf yn gofyn am asesiad o'r opsiynau amgen, yn cynnwys yr opsiwn 'sero' (dim datblygiad) a ffyrdd i liniaru unrhyw effeithiau niweidiol.
- 2 Budd cyhoeddus tra phwysig: Os nad oes unrhyw opsiynau amgen dichonadwy i'r datblygiad, yna gellir gwneud penderfyniad gwleidyddol i fynd ymlaen ar sail 'rhesymau hanfodol o fudd cyhoeddus tra phwysig'. Fel arfer byddai'r penderfyniad yn cael ei wneud gan Ysgrifennydd Gwladol.
- 3 Gofynion digolledu: Yn yr achos hwn, mae'n ofynnol i ddarparu cynefin cydadferol i sicrhau cydlyniaeth cyffredinol rhwydwaith Natura 2000. Ymarferoldeb a chost y gofyn hwn yw'r prawf terfynol o ddichonoldeb cyffredinol y cynnis.

Fe allai'r gofyn am gynefin cydadferol olygu greu cynefin newydd, adfer cynefin sy'n bodoli eisoes, neu ail greu cynefinoedd o fewn y safle, mewn safleoedd dynodedig eraill, neu mewn safleoedd sydd ddim yn ddynodedig (ac yna'u cynllunio nhw). Gellid hefyd o bosib dynodi aberoedd eraill sydd ddim hyd hyn yn ddynodedig yn ACA. Er mwyn digolledu effeithiau ar bysgod, fe ellid ail lenwi rhai rhywogaethau pysgod yn artiffisial er mwyn cynnal y niferoedd cyffredinol.

Mae'r CDC wedi edrych yn fanwl ar berthnasedd deddfwriaeth cadwraeth Ewropeaidd yn wyneb newid yn yr hinsawdd. Mae rhai yn dadlau o blaid ysgafnhau'r Cyfarwyddebau ar brosiectau a fyddai'n lleihau gollyngiadau carbon. Cred y CDC, bod yn rhaid i'r egwyddor o 'fyw o fewn cyfyngiadau amgylcheddol', sy'n un o egwyddorion datblygu cynaliadwy'r DU, olygu creu cyfyngiadau a ffiniau absoliwt os yw'r cysyniad i olygu unrhyw beth o gwbl. Mae amcanion bioamrywiaeth yn dod yn bwysicach fyth mewn byd sy'n cael ei effeithio gan newid yn yr hinsawdd, a rhaid i ddatblygu economaidd ddigwydd o fewn y cyfyngiadau amgylcheddol sy'n orfodol yn ôl amcanion bioamrywiaeth a newid yn yr hinsawdd.

O ganlyniad, cred y CDC yn gryf y dylid cynnal ymrwymiad cyfreithlon y DU i warchod cynefinoedd a rhywogaethau sy'n cyfrannu at ddichonoldeb cyffredinol rhwydwaith Natura 2000. Mae'r Cyfarwyddebau'n darparu fframwaith cyfreithiol

egglura chadarn ar gyfer cyflawni datblygu cynaliadwy ac felly mae cydymffurfio gyda'r Cyfarwyddebau yn amod canolog i forglawdd Hafren cynaliadwy. Byddai'r CDC yn gadarn yn erbyn symudiadau i ddiwygio neu ran ddirymu'r Cyfarwyddebau, gan y byddai hyn yn danfon neges beryglus i aelod wladwriaethau Ewropeaidd eraill a allai olygu niweidio cydymffurfiaeth gyda'r Cyfarwyddebau, a'r amcanion bioamrywiaeth y maent yn eu cynnal.

Golyga hyn bod yn rhaid i'r rhai sydd o blaid morglawdd Hafren fod yn barod i gydymffurfio'n llawn gyda'r broses a amlinellir yng Nghyfarwyddebau'r UE, gan gynnwys yr angen i gael pecyn cynefinoedd cydadferol llawn mewn bodolaeth cyn i forglawdd gael ei adeiladu. Byddai darparu cynefinoedd cydadferol ar y raddfa hon yn ymrwymiad arwyddocaol iawn gyda chost uchel iawn hefyd, ond mae angen ei weld fel rhan annatod o unrhyw gynnydd a allai benderfynu yn y pen draw os gellir mynd yn ei flaen ai peidio.

Yn gryno

- Mae Aber Afon Hafren yn amgylchedd unigryw a deinamig sy'n cael ei warchod gan ddynodiadau cenedlaethol a rhyngwladol - yn arbennig Cyfarwyddebau Adar a Chynefinoedd yr UE, sy'n gweithredu cyfres o brofion ar ddarpar ddatblygiadau
- Gallai morglawdd Hafren arwain at gollu bioamrywiaeth, gan greu angen am becyn cynefinoedd cydadferol er mwyn cynnal uniondeb cyffredinol y rhwydwaith Natura 2000
- Mae Cyfarwyddebau'r UE yn darparu fframwaith cyfreithiol eglur a chadarn ar gyfer cyflawni datblygu cynaliadwy ac felly mae cydymffurfio gyda'r Cyfarwyddebau yn amod ganolog i forglawdd Hafren cynaliadwy
- Byddai darparu cynefin cydadferol yn ymrwymiad arwyddocaol iawn ar raddfa nas gwelwyd o'r blaen yn y DU - ond yn un sydd angen bod yn rhan annatod o unrhyw ddatblygiad morglawdd

Ein cyngor i'r Llywodraeth

Cred y CDC bod cyfiawnhad cryf dros forglawdd Hafren cynaliadwy, yn unol â'r amodau a amlinellir yn yr adroddiad hwn. Dyma farn gonsensus 19 Comisiynydd y CDC. Mae ein prif gyngor i'r Llywodraeth fel a ganlyn:

Dylai penderfyniad o blaid morglawdd Hafren ddim ond fod yn rhan o ymdrech fawr i gyflawni gostyngiad o 60% o leiaf mewn gollyngiadau nwyon t-gwydr erbyn 2050, gyda'r gweithredu mwyaf i'w weld yn yr 20 mlynedd nesaf.

Dylid ond ystyried morglawdd o fewn y cyfyngiadau a osodir gan deddfwriaeth

amgylcheddol Ewropeaidd. O ganlyniad, dylid gweld darpariaeth o gynefin cydadferol fel rhan annatod o unrhyw brosiect morglawdd, ac ni ddylid gwneud unrhyw ymdrechion i wanhau neu ran ddirymu'r Cyfarwyddebau.

Nid yw darpariaeth cynefinoedd cydadferol yn faich ar y prosiect; yn hytrach mae'n cynrychioli 'cyfle amgylcheddol' i ddefnyddio prosiect lliniaru newid yn yr hinsawdd sy'n cynhyrchu refeniw i helpu ariannu pecyn cynefinoedd cydadferol ar raddfa fawr wedi ei gynllunio o gwmpas yr angen am addasu i newid yn yr hinsawdd. Gellid cysylltu

hyn at ail aliniad strategaethau arfordirol, a allai gyflwyno nifer o fanteision amddiffyn rhag llifogydd. Dylai'r Llywodraeth geisio dadansoddiad blaengar o'r Cyfarwydddebau sy'n ystyried effeithiau newid yn yr hinsawdd ar integreidd hirdymor rhwydwaith safleoedd gwarchoddedig Natura 2000.

Yn olaf, cred y CDC y dylai morglawdd fod yn brosiect dan arweiniad cyhoeddus ac yn eiddo i'r cyhoedd fel ased i sicrhau cynladwyedd hirdymor o ran ei gynllun a'i gyflawni, a dyraniad teg o risgiau a buddiannau. Credwn mai arweiniad gan y cyhoedd fyddai'r ffordd orau o warantu nad oes datblygiad ategol amhriodol yn digwydd o ganlyniad i forglawdd, ac integreiddio blaenoriaethau

Yn gryno

- Cred y CDC bod yna achos cryf i'w ddadlau dros forglawdd Hafren cynaliadwy
- Mae gweithredu llawer ehangach a chryfach ar newid yn yr hinsawdd yn amod ofynnol i sicrhau cefnogaeth y CDC
- Efallai bod yna 'gyfle amgylcheddol' ar gael trwy gysylltu pecyn cynefinoedd cydadferol gydag addasu at newid yn yr hinsawdd
- Rhaid i Forglawdd Hafren gael ei arwain yn gyhoeddus fel prosiect ac yn eiddo cyhoeddus fel ased i sicrhau cynladwyedd hirdymor
- Dylai Llywodraeth i ystyried amrywiaeth o fecanweithiau ariannu arloesol a fyddai'n cynnal rheolaeth a pherchnogaeth gyhoeddus cyffredinol o'r prosiect

Symud ymlaen

Mae argymhellion y CDC yn gryn sialens i bolisi ynni'r Llywodraeth. Fodd bynnag, fe fyddai'r dull a nodwn yn galluogi'r Llywodraeth i gyflenwi mesur sylweddol o ynni adnewyddadwy newydd heb gyfaddawdu ein hymrwymiaidau rhyngwladol ar gadwraeth a bioamrywiaeth.

Mae cynigion o'r raddfa hyn yn gofyn am agwedd newydd at wneud penderfyniadau. Rhaid i'r Llywodraeth osgoi agwedd 'penderfynu a chyflawni', a pheidio â dilyn cwrs o weithredu rhag derfynedig ble gall amodau ac egwyddorion pwysig gael eu diystyrru yn y pen draw. Yn hytrach, rhaid myfyrio ar oblygiadau ehangach y fath benderfyniad, a thrafod yn eang gyda rhanddeiliaid a'r cyhoedd er mwyn sicrhau bod eu pryderon a'u barn yn cael eu hystyried.

Cam cyntaf hollbwysig fydd cael arwydd cynnar o ddichonoldeb cydymffurfio gyda deddfwriaeth amgylcheddol Ewropeaidd, ar gost o wneud hynny. Dylid cynnwys dadansoddiad yn dangos a oes 'cyfle

economaidd a chymdeithasol lleol a rhanbarthol yn gynnar.

Byddai arweiniad cyhoeddus i'r prosiect yn galluogi defnyddio cyfradd ddisgownt isel, a ellir ei gyfiawnhau drwy'r manteision newid yn yr hinsawdd hirdymor ac y gellid ei hwyluso o bosib gan allu'r Llywodraeth i fyned at gyfalaf cost isel.

Nid yw'r CDC yn dadlau dros genedlaetholi'r sector trydan, nac yn diystyru rôl gref i'r sector breifat wrth gyflawni ac ariannu morglawdd Hafren. Yn hytrach, rydym yn argymhell bod y Llywodraeth yn ystyried amrywiaeth o fecanweithiau ariannu arloesol a fyddai'n cynnal rheolaeth a pherchnogaeth gyhoeddus cyffredinol o'r prosiect.

amgylcheddol' ar gael i gysylltu'r pecyn cynefinoedd cydadferol gyda pholisïau addasu i newid yn yr hinsawdd, a byddai hyn yn gofyn am drafodaethau cynnar gyda'r Comisiwn Ewropeaidd. Fel y nodwyd yn eglur gan y CDC, os gwelwn fod cydymffurfio gyda'r Cyfarwydddebau yn annichonadwy yn wyddonol neu'n gyfreithiol (ac yn wyneb ein harchwiliadau diweddar, mae hyn yn annhebygol), yna ni ddylid canlyn cynigion am forglawdd Hafren, gan na fyddai'r datblygiad yn gallu bodloni'r egwyddor o 'fyw o fewn cyfyngiadau amgylcheddol'.

Mae angen cryf am agwedd croes lywodraeth tuag at y mater hwn. Gan fod polisi ynni yn fater neilltuedig, mae'n briodol bod Llywodraeth y DU yn arwain, ac mae angen cydweithrediad agos rhwng BERR, Defra ac, yn arbennig, Llywodraeth Cynulliad Cymru, yn ogystal â'r asiantaethau statudol amrywiol. Mae hefyd rôl arbennig a phwysig ar faterion cynllunio strategol a datblygu economaidd, ac fe ddylai hwnnw gael ei gymryd gan Asiantaeth

Datblygu Rhanbarthol De Orllewin Lloegr yn ogystal â Llywodraeth Cynulliad Cymru.

Mae cyngor y CDC i'r Llywodraeth yn seiliedig ar ein hasesiad o'r dystiolaeth bresennol, a mater i'r Llywodraeth yw penderfynu sut i symud ymlaen. Fodd bynnag, byddai gan y CDC

ddiddordeb mewn gweithio gyda'r Llywodraeth a rhanddeiliaid allweddol eraill i archwilio rhai o'r materion sylweddol rydym yn codi, yn arbennig y posibilrwydd o gyfle amgylcheddol, ac mewn cwmpasu dewisiadau ariannu arloesol sy'n cynnal rheolaeth gyhoeddus gyffredinol.

Yn gryno

- Rhaid i'r Llywodraeth i osgoi agwedd 'penderfynu a gweithredu'
- Rhaid cael agwedd traws Lywodraeth i'r mater hwn.
- Blaenoriaeth gynnar yw darganfod dichonoldeb gwyddonol a chyfreithiol cydymffurfio gyda Chyfarwyddebau'r EU a'r gost debygol