



Yr Adran  
Ynni a  
Newid Hinsawdd

# **Y Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion sy'n ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004**

**Ymgynghoriad ynghylch cais  
Cymdeithas y Diwydiant Niwclear  
i gyfiawnhau'r Uwch Adweithydd  
Dŵr Berwedig (ABWR)**

**Cyfrol 2 – Cais a gyflwynwyd gan  
Gymdeithas y Diwydiant Niwclear**

Chwefror 2014



# CAIS AM GYFLAWNHAD



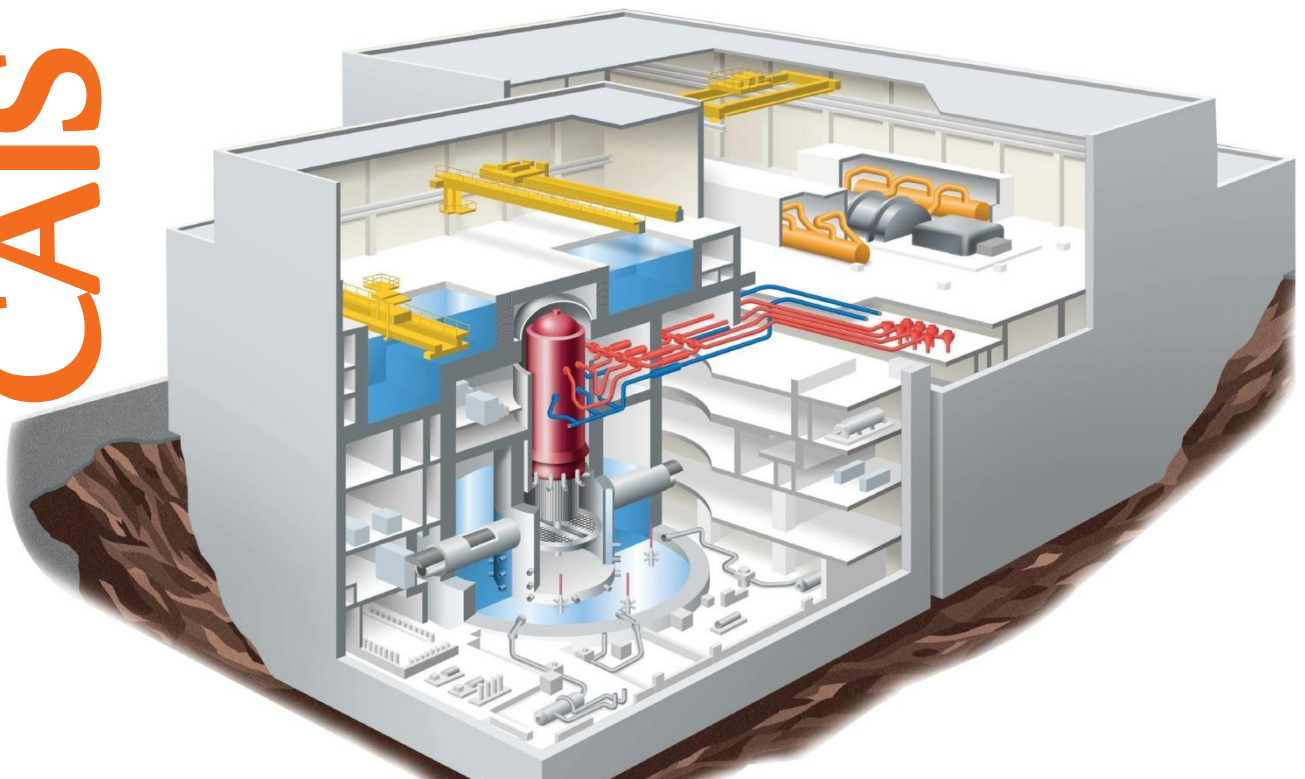
Cymdeithas y Diwydiant Niwclear

## ADWEITHYDD NIWCLEAR ABWR YN Y DEYRNAS UNEDIG

---

**RHAGFYR 2013**

(DIWEDDARIAD CHWEFROR 2014)



# Cyfrol 1

## Cynnwys

### Rhagarweiniad a'r

#### Arfer Arfaethedig

0. Rhagarweiniad	4
1. Yr Arfer Arfaethedig	9

### Manteision Sicrwydd Cyflenwad a Newid Hinsawdd

2. Sicrwydd Cyflenwad	14
3. Lleihau Carbon	21

### Asesiad Economaidd

4. Asesiad Economaidd	27
-----------------------	----

### Niweidiau Radiolegol i Iechyd

5. Niweidiau Radiolegol Posibl i Iechyd	36
---	----

### Niweidiau Posibl Eraill

6. Gwastraff Ymbelydrol a Datgomisiynu	65
7. Effeithiau Amgylcheddol	80
8. Ystyriaethau Eraill	91

### Crynodeb

9. Crynodeb o'r Manteision Net Yn Erbyn y Niweidiau Radiolegol i Iechyd	100
--	-----

## Cyfrol 2

### Atodiadau

#### Atodiad 1

Disgrifiad o ABWR

#### Atodiad 2

Y Cylch Tanwydd Niwclear

#### Atodiad 3

Gwaredu Gwastraff  
a Datgomisiynu

#### Atodiad 4

Nodiadau Atodol  
ar Ymbelydredd

#### Atodiad 5

Ystyriaethau o ran Digwyddiadau  
Eithafol a Damweiniau Difrifol

#### Atodiad 6

Geirfa

#### Atodiad 7

Talfyriadau

#### Atodiad 8

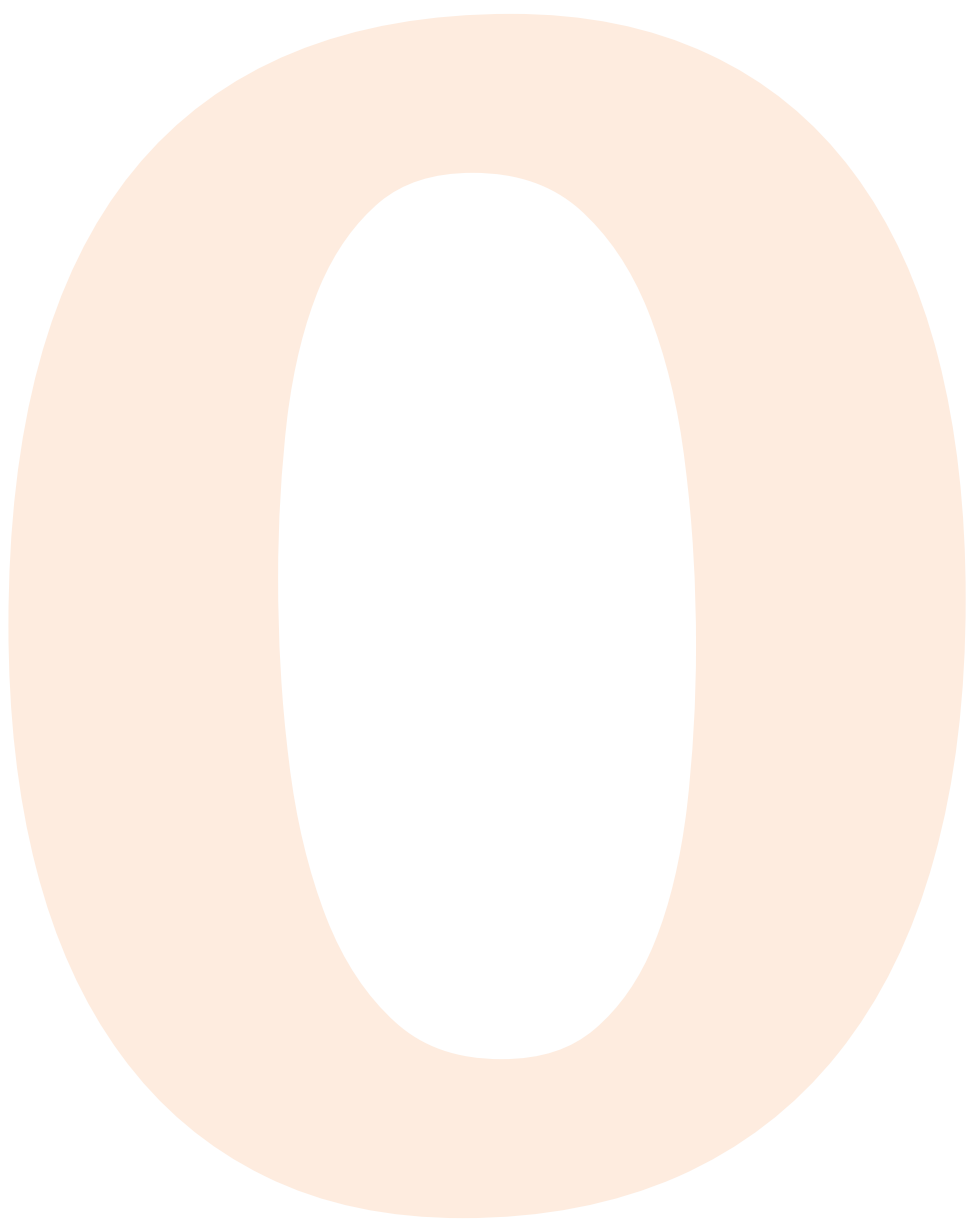
Rhestr o'r Diwygiadau i Gyflwyniad  
Mis Rhagfyr

# RHAGARWEINIAD

RHAGARWEINIAD A'R  
ARFER ARFAETHEDIG

---

RHAGARWEINIAD



### Cefndir

- 0.1 Yn ôl Datganiad Polisi Cenedlaethol y Llywodraeth<sup>1</sup> dylai pŵer niwclear newydd chwarae rôl yng nghymysgedd ynni'r wlad yn y dyfodol, ochr yn ochr â ffynonellau carbon isel eraill:

*"Os yw'r Deyrnas Unedig ("DU") i gwrdd â'i hamcanion ynni a newid hinsawdd, mae'r Llywodraeth o'r farn bod taer angen cael gorsafoedd cynhyrchu trydan newydd, gan gynnwys pŵer niwclear newydd. Mae cynhyrchu pŵer niwclear yn dechnoleg carbon isel wedi'i phrofi a disgwylir iddi chwarae rôl gynyddol bwysig wrth i ni symud tuag at arallgyfeirio a datgarboneiddio ein ffynonellau trydan."*

Mae ABWR y DU yn dechnoleg adweithydd niwclear a ddyluniwyd gan Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd ("Hitachi-GE"), a'r bwriad yw ei hadeiladu yn y DU. Un o'r camau cyn creu prosiect gyda thechnoleg pŵer niwclear newydd yn y DU yw cyflwyno cais am Gyfiawnhad. Mae'r Cais hwn yn gofyn am benderfyniad dan Reoliad 8 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion sy'n Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004 (y "Rheoliadau Cyfiawnhau") bod cyfiawnhad dros ddyluniad ABWR y DU.

- 0.2 Mae'r egwyddor o "Cyfiawnhau" yn deillio o argymhellion<sup>2</sup> y Comisiwn Rhyngwladol ar Ddiogelwch Radiolegol ("ICRP"). O dan yr egwyddor hon, "dylai unrhyw benderfyniad sy'n newid faint o ymbelydredd y daw pobl i gysylltiad â fo wneud mwy o dda nag o ddrwg".

- 0.3 Mae gofynion yr egwyddor hon ar gyfer ffynonellau ymbelydredd newydd wedi eu mabwysiadu yng Nghyfarwyddeb Cyngor 96/29/Euratom yr Undeb Ewropeaidd (a elwir yn Gyfarwyddeb ar Safonau Diogelwch Sylfaenol (BSS) sy'n deillio o argymhellion yr ICRP. O dan y Gyfarwyddeb:

*Rhaid i Wledydd yr Undeb sicrhau bod pob dosbarth neu fath newydd o arfer lle byddai pobl yn dod i gysylltiad ag ymbelydredd Ïoneiddio'n cael eu cyfiawnhau cyn eu mabwysiadu gyntaf neu eu cymeradwyo ar sail eu manteision economaidd, cymdeithasol neu fanteision eraill yng nghyswllt y niwed i iechyd y gallent ei achosi.*

- 0.4 Gweithredir gofyniad y Gyfarwyddeb BSS yn y DU gan y Rheoliadau Cyfiawnhau, a ddaeth i rym ym mis Awst 2004. Ar gyfer dosbarthiadau a mathau o arfer yn ymwneud ag ynni niwclear, yr Awdurdod Cyfiawnhau yw'r Ysgrifennydd Gwladol dros Ynni a Newid Hinsawdd.

- 0.5 Yn 2008, gwnaethom gyflwyno cais i'r Awdurdod Cyfiawnhau'n gofyn am gyfiawnhad i orsafoedd niwclear newydd yn y DU ("Cais 2008").<sup>3</sup> Roedd ein Cais 2008 yn gofyn am benderfyniad cyfiawnhau ar gyfer "dosbarth neu fath o arfer" ar sail pedwar dyluniad o adweithydd: ACR-1000®; AP1000®; EPR™; ac ESBWR. Yn dilyn gwneud y cais hwn, symudodd y dyluniadau AP1000® ac EPR™, sef y ddau ddyluniad gyda gwerthwyr yn eu cefnogi drwy gamau diweddarach yr Asesiad Dylunio Generig, ymlaen i gam nesaf yr asesiad o Gyfiawnhad. Ar 18 Hydref 2010, cyhoeddodd yr Ysgrifennydd Gwladol, sef yr "Awdurdod Cyfiawnhau" ar gyfer pŵer niwclear o dan y Rheoliadau Cyfiawnhau, ei benderfyniad bod cyfiawnhad dros y dyluniadau AP1000® ac EPR™. Yna cafodd y penderfyniadau hyn eu cymeradwyo gan y ddau Dŷ Seneddol ("Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010").<sup>4,5</sup>

- 0.6 Mae'r cais newydd hwn yn gofyn am Gyfiawnhad o'r Arfer Arfaethedig a ddiffinnir ym Mhenod 1, sy'n "ddosbarth neu fath o arfer" yn ymwneud yn benodol ag ABWR y DU a ddyluniwyd gan Hitachi-GE, ac sydd heb ei gyfiawnhau yn y DU eto. Dylid nodi bod y cais am Gyfiawnhad ar gyfer ABWR y DU yn cael ei wneud yng nghyswllt yr un rhaglen pŵer niwclear newydd ar gyfer y DU oedd yn destun ein Cais yn 2008. Pe bai

1 Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1), Cynllunio ar gyfer seilwaith ynni newydd, Gorffennaf 2011, gweler paragraff 3.5.1 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/47854/1938-overarching-nps-for-energy-en1.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47854/1938-overarching-nps-for-energy-en1.pdf).

2 Daw'r argymhellion diweddaraf o gyhoeddiad gan yr ICRP, Cyhoeddiad 103, Blwyddnodau'r ICRP, Cyfrol 37 Rhifau 2-4, 2007. Mae'r rheoliadau diweddaraf hyn fwy neu lai'n cadarnhau'r egwyddor cyfiawnhau yn yr argymhellion cynharach. Gweler, er enghraifft, argymhellion 1990 y Comisiwn Rhyngwladol ar Warchodaeth Radiolegol, ICRP Cyhoeddiad 60.

3 Cais am Gyfiawnhad – Gorsafoedd Pŵer Niwclear Newydd, Cyfrolau 1 & 2, NIA, Tachwedd 2008.

4 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion sy'n Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004, Rhesyman dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau ar roi Cyfiawnhad Rheoleiddio dros y Dosbarth neu'r Math o Arfer sef: "Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymholltlog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn AP1000 wedi'i ddylunio gan Westinghouse Electric Company LLC".

5 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion sy'n Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004, Rhesyman dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau ar roi Cyfiawnhad Rheoleiddio dros y Dosbarth neu'r Math o Arfer sef: "Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymholltlog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn EPR wedi'i ddylunio gan AREVA NP".

ABWR y DU'n cael ei gyfiawnhau, byddai hyn yn rhoi dewis technoleg ychwanegol i gyfleustodau niwclear y DU i ddarparu eu cynlluniau datblygu. Felly, ni fyddai'r cais hwn o reidrydd yn golygu newid maint y rhaglen pŵer niwclear newydd ar gyfer y DU yr oedd ein Cais yn 2008 yn ei rhagweld.

- 0.7 Mae'r Cais hwn yn dilyn strwythur tebyg i'n Cais yn 2008. Mae'r dadleuon yn ein Cais yn 2008 yn ddilys ar gyfer technoleg adweithydd ABWR y DU, ac wedi eu diweddarau yn y cais hwn i ystyried unrhyw wybodaeth a digwyddiadau newydd ers cyhoeddi Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010.
- 0.8 Dyma rai o'r prif newidiadau ers ein Cais yn 2008:
- Mae'r Cais hwn yn pwysu ar gasgliadau Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010 mewn ymateb i'r Cais a wnaethom yn 2008, a hefyd ar gyhoeddiadau a datganiadau polisi'r Llywodraeth a gyhoeddwyd ers y penderfyniadau hynny, yn benodol y Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1) a'r Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear (EN-6) a ddynodwyd fis Gorffennaf 2011.
  - Mae'r Cais hwn yn cynnwys trafodaeth fwy manwl o achosion ac effeithiau damweiniau difrifol a digwyddiadau eithafol mewn gorsafoedd niwclear masnachol ar ffurf Atodiad (Atodiad 5). Yn benodol, mae Atodiad 5 yn cynnwys trosolwg ar y ddamwain yn Fukushima yn 2011.
  - Mae'r Cais hwn yn trafod datblygiadau rheoliadol a ddaeth i rym ers cyhoeddi Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010, gan gynnwys y bwriad i ddiwygio'r farchnad drydan ac ymgynghoriad diweddar y Llywodraeth ar gynlluniau lleoli diwygiedig i'r cyfleusterau gwaredu daearegol ar gyfer gwastraff niwclear. Ers ein Cais 2008, mae'r Llywodraeth wedi cymryd camau i sicrhau bod gan y corff rheoleiddio niwclear ddigon o adnoddau ac y gall ymateb yn briodol i sialsensau'r sector niwclear, a hefyd i gynyddu ei atebolrwydd a thryloywder (er nad yw'r gofynion rheoleiddio wedi newid). I gyflawni hyn sefydlwyd y Swyddfa Rheoleiddio Niwclear ("ONR") fel un o asiantaethau'r Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch ("HSE") a disgwyli'r iddi gael ei sefydlu fel corfforaeth statudol annibynnol drwy Ddeddf Ynni 2013.
  - Mae'r Cais yn defnyddio'r amcangostau diweddaraf ar gyfer adeiladu adweithyddion niwclear (ar sail cyhoeddiad y DECC o Gostau Cynhyrchu Trydan, Gorffennaf 2013)<sup>6</sup>.
  - Mae'r Cais hwn yn cynnwys gwybodaeth sy'n benodol i dechnoleg ABWR y DU.
- 0.9 Cafodd dogfen ganllawiau ar sut fyddai'r broses Gyfiawnhau'n gweithio ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd, gan gynnwys argymhellion ynghylch beth ddylai Cais am Gyfiawnhad ei gynnwys, ei chyhoeddi ym Mawrth 2008<sup>7</sup>. Dilynwyd y canllawiau hynny yn ein Cais yn 2008 ac, er bod y dyddiadau a bennwyd wedi newid, awgrymir y byddai canllawiau ac amserlen debyg yn briodol ar gyfer y Cais hwn am ABWR y DU. Mae'r Cais hwn yn dilyn y canllawiau ac wedi'i oleuo gan y broses Gyfiawnhau flaenorol ar gyfer niwclear newydd, yn enwedig y dogfennau canlynol:
- [A] Ein Cais blaenorol am Gyfiawnhad ar gyfer Gorsafoedd Niwclear Newydd – Tachwedd 2008;
- [B] Dyluniadau Gorsafoedd Niwclear Newydd: Penderfynu ar y Dosbarth neu'r Math o Arfer – Tachwedd 2009; a
- [C] Dogfennau'r Awdurdod Cyfiawnhau sy'n nodi'r rhesymau dros Benderfyniadau Cyfiawnhau 2010 (ar gyfer yr adweithyddion EPR™ & AP1000®), a gyhoeddwyd gan y DECC - Hydref 2010.

## Pwrpas y Cais am Gyfiawnhad

- 0.10 Mae cyfiawnhad yn asesiad lefel uchel y bwriad ei gyflawni'n fuan yn y gyfres o brosesau gwneud penderfyniadau sy'n berthnasol i ddsbarth neu fath newydd o arfer. Fe'i dyluniwyd i sefydlu, cyn gallu cyflwyno dosbarth neu fath newydd o arfer, y bydd arfer o'r fath yn cynnig manteision cyffredinol<sup>8</sup>. Mae'r Gyfarwydddeb BSS yn diffinio'r prawf fel bod angen i'r manteision (p'un ai'n economaidd, yn gymdeithasol neu'n fanteision eraill) gyfiawnhau'r niwed i iechyd a achosir gan ddod i gysylltiad ag ymbelydredd ìoneiddio oherwydd y dosbarth neu'r math o arfer. Dyma'r prawf sydd wedi'i fabwysiadu gan y DU yn y Rheoliadau Cyfiawnhau sy'n gweithredu'r Gyfarwydddeb BSS.
- 0.11 Er bod y prawf cyfreithiol llym yn y Rheoliadau Cyfiawnhau ond yn gofyn profi bod manteision yr arfer yn gorbwyso'r niwed radiolegol i iechyd, gellid dadlau bod canllawiau'r DU ar y broses sydd i'w dilyn wrth gymhwyso'r Gyfarwydddeb BSS a'r Rheoliadau Cyfiawnhau i orsafoedd niwclear newydd yn mynd â hyn

6 <https://www.gov.uk/government/publications/decc-electricity-generation-costs-2013>.

7 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion sy'n Ymwneud ag Ymbelydredd ìoneiddio 2004. Canllawiau ar geisiadau'n ymwneud â phŵer niwclear newydd, Mawrth 2008 – canllawiau'r BERR – cafodd Adran y BERR ei dileu ym mis Mehefin 2009 a throsglwyddwyd y cyfrifoldeb am bolisi ynni i'r DECC. Mae'r DECC yn cynghori a chynorthwyo'r Awdurdod Cyfiawnhau i wneud ei benderfyniadau.

8 Er hwylystod, mae'r term "dosbarth neu fath o arfer" wedi'i dalfyrru yn y ddogfen hon i "arfer".



gam ymhellach drwy awgrymu bod y prawf yn gofyn bod y manteision net yn cael eu pwysu yn erbyn y niwed radiolegol i iechyd y mae'r arfer yn ei achosi. Er y gellid dadlau bod y dehongliad hwn yn mynd y tu hwnt i ofynion y Rheoliadau, mae ein Cais wedi dilyn y dull hwn.

- 0.12 O dan y canllawiau hyn, roedd ein Cais yn 2008 nid yn unig yn asesu'r niwed radiolegol posibl i iechyd yn gysylltiedig ag arferion pŵer niwclear newydd oedd yn destun y cais hwnnw, ond hefyd unrhyw niwed posibl arall i iechyd a allai fod yn sylweddol o'u hystyried yn erbyn y manteision a fyddai'n deillio o'r arferion hynny. Mae'r Cais hwn yn dilyn yr un dull ac yn rhoi adolygiad eang o niweidiau posibl (di-radiolegol) eraill yr Arfer Arfaethedig, a grynhoir yn erbyn y manteision yn y bennod olaf, er mwyn nodi'r manteision net. Pwysir hyn yn erbyn y niwed radiolegol posibl i iechyd yn y bennod olaf.
- 0.13 Yn unol â'r dull a ddisgrifir uchod, mae'r Cais hwn yn canolbwyntio ar y manteision posibl sylweddol iawn i'r DU a fyddai'n deillio o'r Arfer Arfaethedig – sef darparu trydan carbon isel; a mwy o sicrwydd cyflenwad. Er bod manteision posibl eraill heb os – gan gynnwys manteision economaidd i'r gadwyn gyflenwi niwclear, a hefyd i gymunedau ehangach – nid yw'r Cais hwn yn dibynnu ar y manteision hyn fel rhan o geisio dangos bod cyfiawnhad dros yr Arfer Arfaethedig. Am y rheswm hwn, ni chaiff yr holl fanteision ac yn wir, nid oes raid iddynt gael, eu hasesu gan y Cais hwn.

## Y Cyd-destun Rheoleiddio

- 0.14 Mae'n bwysig nodi nad yw dod i gasgliad bod cyfiawnhad dros arfer, ynddo'i hun, yn caniatáu adeiladu na gweithredu gosodiadau o'r math neu ddsbarth hwnnw. Y rheswm yw bod Cyfiawnhau'n broses gyffredinol, nid penodol i safle neu brosiect. Gellir ond adeiladu a gweithredu gorsaf niwclear newydd unwaith fydd ystod o ganiatadau penodol wedi eu rhoi fel rhan o'r broses arferol a thrylwyr o graffu rheoleiddiol. Byddai'r caniatadau hyn ond yn cael eu rhoi unwaith y byddai'r gofynion perthnasol, gan gynnwys bod unrhyw effeithiau andwyol posibl naill ai wedi eu hosgoi'n llwyr neu eu lliniaru fel eu bod yn dderbyniol isel, wedi eu cwrdd.
- 0.15 Mae'n werth pwysleisio er bod y Cais hwn yn ymwneud â thechnoleg gorsaf niwclear newydd, bod gan y diwydiant niwclear yn y DU brofiad o bron i 60 mlynedd o weithredu gorsafedd niwclear fel rhan o gyfundrefn reoleiddio gadarn sy'n gosod disgwyliad ar weithredwyr i ddangos i'r rheoleiddwyr lefelau uchel o ddiogelwch a gwarchodaeth amgylcheddol. Mae ganddo enw rhagorol am ddiogelwch ac am ofalu am les ac iechyd ei weithwyr a'r cyhoedd a gwarchod yr amgylchedd. Bydd y system reoleiddio bresennol yn parhau i esblygu'n unol â datblygiadau technolegol a chymdeithasol, i aros yn effeithiol.
- 0.16 Ar ôl y digwyddiad yn Fukushima ym mis Mawrth 2011, gofynnodd yr Ysgrifennydd Gwladol dros Ynni a Newid Hinsawdd ar y pryd i'r Dr Mike Weightman, sef Prif Arolygydd Gosodiadau Niwclear EM ar y pryd, archwilio i amgylchiadau'r ddamwain yn Fukushima i weld pa wersi y gellid eu dysgu i wneud y diwydiant niwclear yn y DU yn fwy diogel. Cyhoeddwyd yr adroddiad terfynol ym mis Medi 2011. Roedd casgliadau'r adroddiad hwn<sup>9</sup> yn nodi ymateb cadarnhaol diwydiant niwclear y DU a ddisgrifiwyd fel ymateb oedd "*yn gyfrifol gan ddangos arweinyddiaeth briodol dros ddiogelwch a diwylliant diogelwch cryf yn ei ymateb hyd yma*". Tynnodd sylw hefyd at gadernid y gyfundrefn reoleiddio:
- "Mae ystyried y ddamwain yn Fukushima-1 yn erbyn Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR ar gyfer dadansoddi beiau dylunio a pheryglon mewnlol ac allanol wedi dangos bod dull y DU o nodi'r sail ddylunio ar gyfer cyfleusterau niwclear yn gadarn ar gyfer digwyddiadau o'r fath."*
- 0.17 Yn ogystal ag ymateb y DU i Fukushima, gofynnodd yr Asiantaeth Ynni Atomig Ryngwladol ("IAEA") hefyd i Dr Weightman arwain cenhadaeth canfod ffeithiau gyda'r prif fwriad o nodi gwersi fel y gallai'r gymuned niwclear fyd-eang ddysgu o'r ddamwain yn Fukushima<sup>10</sup>. Un o brif ganlyniadau'r genhadaeth hon oedd Cynllun Gweithredu ar ddiogelwch niwclear i ddylunio rhaglen waith i gryfhau'r fframwaith diogelwch niwclear byd-eang.
- 0.18 Mae gan y diwydiant byd-eang gyfoeth o brofiad gweithredu (dros 14,500 o flynyddoedd adweithydd) a bydd parhau i rannu arferion gorau'n helpu i wella safonau diogelwch a gweithredu ar draws y byd.

9 Adroddiad Weightman: <http://www.hse.gov.uk/nuclear/fukushima/final-report.pdf>.

10 Adroddiad gan Genhadaeth Arbenigol Ryngwladol Canfod Ffeithiau yr IAEA ar y Ddamwain yn Fukushima Dai-ichi NPP Yn Dilyn Daeargryn a Swmami Mawr Dwyrain Japan, Tokyo, Fukushima Dai-ichi NPP, Fukushima Dai-ni NPP a Tokai Dai-ni NPP, Japan, 24 Mai–2 Mehefin 2011.

---

## Strwythur y Cais

0.19 Mae'r penodau canlynol yn rhoi trosolwg ar fanteision a niweidiau'r Arfer Arfaethedig. Mae Pennod 1 yn rhoi disgrifiad o'r Arfer Arfaethedig y gofynnir am benderfyniad Cyfiawnhau ar ei gyfer. Rhennir gweddill y Cais yn bum rhan:

- Trafodaeth o'r manteision posibl y gallai'r arfer ei gynnig o ran sicrwydd cyflenwad a newid hinsawdd (Pennod 2 am y naill a Phennod 3 am y llall);
- Asesiad o effeithiau posibl yr Arfer Arfaethedig ar economi'r DU (Pennod 4);
- Nodi'r niwed radiolegol posibl i iechyd (Pennod 5);
- Nodi'r niwed posibl, ar wahân i niwed yn ymwneud ag iechyd radiolegol, fydd yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig. Mae Pennod 6 yn delio â rhai'n gysylltiedig â gwastraff ymbelydrol a datgomiynu, mae Pennod 7 yn trafod yr effeithiau amgylcheddol nad ydynt yn gysylltiedig ag ymbelydredd a thrafodir gweddill y meysydd ym Mhennod 8;
- Mae'r bennod olaf (Pennod 9) yn crynhoi'r gymhariaeth rhwng y manteision net a'r niwed radiolegol i iechyd.

---

## Manylion am yr Ymgeisydd

0.20 Gwneir y Cais hwn am Gyfiawnhad gan Gymdeithas y Diwydiant Niwclear ("NIA") yn Carlton House, 22a St James's Square, Llundain, SW1Y 4JH ("yr Ymgeisydd") gyda chymorth gan gwmni Horizon Nuclear Power Services Limited (Rhif Cwmni 06812099) yn 5210 Valiant Court, Gloucester Business Park, Caerloyw, GL3 4FE ("Horizon"). Rhiant-gwmni Horizon yw Hitachi, Ltd. Mae'r cais hwn yn cynnwys gwybodaeth am adweithydd ABWR y DU a ddyluniwyd gan Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. ("Hitachi-GE") sydd â'i brif swyddfa yn Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan.

0.21 Cefnogwyd ein Cais yn 2008 yn weithredol gan nifer o gyfleustodau oedd â diddordeb mewn gweithredu'r technolegau niwclear newydd yn y DU. Cefnogir y cais hwn yn weithredol gan Horizon, sef yr unig gwmni cyfleustodau yn y DU sydd â diddordeb pendant ar hyn o bryd mewn gweithredu adweithydd ABWR y DU a ddyluniwyd gan Hitachi-GE. Fodd bynnag, fel y technolegau AP1000® ac EPR™ oedd yn destun Cais 2008, gallai unrhyw gwmni cyfleustodau arall yn y DU, gan gynnwys ein haelodau eraill, yn hawdd ddefnyddio technoleg ABWR y DU yn y dyfodol.

0.22 Yr NIA yw'r gymdeithas fasnach a'r corff gwybodaeth a chynrychiadol ar gyfer y diwydiant niwclear sifil yn y DU. Mae'n cynrychioli mwy na 260 o gwmnïau sy'n gweithredu ym mhob agwedd ar y cylch tanwydd niwclear, gan gynnwys gweithredwyr gorsafoedd niwclear, dylunwyr a gwerthwyr rhyngwladol ar orsafoedd niwclear a'r rhai sy'n ymwneud â datgomiynu, rheoli gwastraff a rheoli rhwymedigaethau niwclear. Mae ei aelodau hefyd yn cynnwys cyflenwyr cyfarpar niwclear, cwmnïau peirianeg ac adeiladu, cyrff ymchwil niwclear a chwmnïau cyfreithiol, ariannol ac ymgynghori.

0.23 Cyfeiriad yr NIA yw:

Cymdeithas y Diwydiant Niwclear  
Carlton House  
22a St James's Square  
Llundain  
SW1Y 4JH

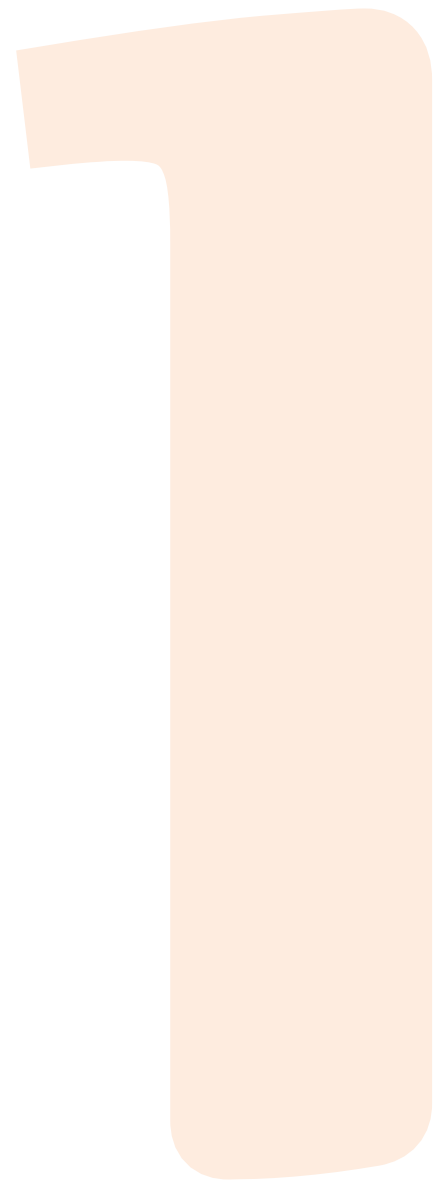
0.24 Dylid cyfeirio pob cwestiwn ynghylch y Cais hwn at Mr Keith Parker yn y cyfeiriad uchod a'i farcio fel "Cais am Gyfiawnhad".

**N  
N**

**RHAGARWEINIAD A'R  
ARFER ARFAETHEDIG**

---

**YR ARFER ARFAETHEDIG**



### Rhagarweiniad

- 1.1 Mae'r Cais hwn yn gofyn am benderfyniad Cyfiawnhau ar gyfer math neu ddsbarth newydd o arfer o dan reoliad 9 (1) Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion yn Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004 (OS 2004 Rhif. 1769).
- 1.2 Mae'r bennod yma'n disgrifio'r "dosbarth neu fath o arfer" y gofynnir Cyfiawnhad ar ei gyfer. Mae Atodiad 1 yn rhoi disgrifiad o fersiwn o'r ABWR nad yw'n benodol i safle sydd wedi'i ddatblygu a'i adeiladu mewn rhannau eraill o'r byd. Mae Atodiad 1 hefyd yn rhoi disgrifiad byr o sut fydd dyluniad ABWR y DU yn cynnwys nodweddion yr ABWR, yn ymgorffori gwelliannau pellach a sut y bydd angen iddo ystyried gofynion rheoleiddio ac amodau'r DU. Mae'r Atodiad yn cynnwys tystiolaeth sy'n dangos y ffigurau a'r ystadegau sy'n cefnogi lefel y manteision a'r niweidiau a nodir ym mhenodau'r Cais hwn. Rhoddir disgrifiad o'r cylch tanwydd niwclear yn Atodiad 2.

### Yr Arfer Arfaethedig

- 1.3 Gwneir y Cais hwn i gefnogi'r gwaith o adeiladu, gweithredu ac, yn y pen draw, datgomiynu gorsafoedd niwclear newydd yn y DU drwy ddefnyddio technoleg ABWR y DU. Gellir crynhoi'r dosbarth neu fath o arfer arfaethedig y gofynnir am gyfiawnhad ar ei gyfer (yr "Arfer Arfaethedig") fel:

*Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymhollog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn ABWR y DU wedi'i ddylunio gan Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd.*

- 1.4 Rydym wedi dylunio'r diffiniad hwn o'r Arfer Arfaethedig drwy astudio'r dull a ddefnyddiodd yr Awdurdod Cyfiawnhau wrth benderfynu ar y "dosbarth neu fath o arfer" mewn ymateb i'r opsiynau yng Nghais 2008. Yn unol â hynny, mae'r diffiniad o'r Arfer Arfaethedig yn cyd-fynd â'r diffiniadau o arferion gorsafoedd niwclear newydd a gafodd gyfiawnhad blaenorol.
- 1.5 Rydym yn cydnabod mai mater i'r Awdurdod Cyfiawnhau yw penderfynu beth yw'r "dosbarth neu fath o arfer" ac a yw'n bosibl iddo gael ei ystyried fel dosbarth neu fath newydd o arfer i bwmpas y Rheoliadau. Gofynnwn i'r Awdurdod Cyfiawnhau ystyried ein Harfer Arfaethedig i benderfynu a yw'n cytuno neu beidio gyda'n diffiniad arfaethedig.
- 1.6 Nodir prif nodweddion yr Arfer Arfaethedig yn Nhabl 1.1. Roedd penderfyniad yr Awdurdod Cyfiawnhau o'r dosbarth neu fath o arfer mewn ymateb i Gais 2008 yn cynnwys datganiad mai'r ffordd orau o ddiffinio'r arfer yw drwy gyfeirio at gyfres gyffredin o nodweddion technegol. Mae Tabl 1.1 hefyd yn cynnwys rhai nodweddion annhechnegol, na fydd efallai eu hangen i ddiffinio'r Arfer Arfaethedig. Fodd bynnag, rydym wedi cynnwys nodweddion annhechnegol i gynnig esboniad pellach ar nodweddion yr Arfer Arfaethedig sy'n berthnasol i asesu ei fanteision a'i niweidiau.
- 1.7 Mae adweithydd ABWR y DU, sy'n destun yr Arfer Arfaethedig, wedi'i ddylunio gan gwmni Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd. Mae ABWR y DU yn adweithydd dŵr berwedig cylch uniongyrchol ("BWR") sy'n dibynnu ar ymholli ynni thermol a defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi. Defnyddir dŵr ysgafn yn y dyluniad fel cyfrwng i oeri a chymedroli, gydag allbwn trydan nominal o 1350MWe.
- 1.8 Mae'r rhan fwyaf o'r adweithyddion dŵr ysgafn sy'n cael eu hadeiladu yn y byd heddiw'n perthyn i'r hyn a elwir yn adweithyddion Cenhedlaeth III/III+. Mae'r dyluniadau hyn wedi esblygu o'r adweithyddion PWR a BWR a adeiladwyd yn y 1980au ac sy'n parhau i fod yn weithredol heddiw. Ystyrir bod ABWR y DU, ynghyd â'r dyluniadau yn ein Cais yn 2008, yn dechnoleg Cenhedlaeth III+. Mae'r adweithyddion arloesol hyn wedi ymgorffori gwelliannau i gynnig lefelau diogelwch ac effeithlonrwydd uwch.
- 1.9 Mae Cyfiawnhad yn broses sy'n golygu asesiad cychwynnol lefel uchel o fanteision a niweidiau'r Arfer Arfaethedig. Ni fwriedir disodli archwiliadau mwy manwl o ddyluniadau adweithydd gan y cyrff rheoleiddio. Disgwylir y bydd yr asesiad dylunio cyffredinol ("GDA"), ac yna'r camau rheoleiddio a'r broses o ddatblygu'r dyluniad i'w optimeiddio, yn gwneud newidiadau i'r dyluniad; fodd bynnag ni fydd yr addasiadau hyn yn effeithio'n sylweddol ar gydbwysedd y manteision a'r niweidiau a drafodir yn y Cais hwn. Fel yn achos Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010<sup>11</sup> ar gyfer dyluniad adweithyddion AP1000® ac EPR™, ni ddylai fod angen penderfyniad Cyfiawnhau pellach i'r un a wneir ar gyfer y Cais hwn ar gyfer yr addasiadau hyn.
- 1.10 Mae'r manteision lleihau carbon a sicrwydd cyflenwad a ddisgrifir yn y Cais hwn yn berthnasol i'r holl dechnolegau adweithydd niwclear masnachol mawr sy'n cael eu hystyried ar gyfer eu defnyddio gan gyfleustodau niwclear y DU (gan gynnwys ABWR y DU, yr EPR™ a'r AP1000®), a bydd y rhain yn aros yr un fath beth bynnag yw'r datblygiadau mewn technoleg i optimeiddio'r dyluniad.

11 Y Penderfyniad Cyfiawnhau (Rheoliadau Cynhyrchu Trydan gan Adweithydd Niwclear yr AP1000 2010) - <http://www.legislation.gov.uk/ukdsi/2010/9780111502891>.

**Tabl 1.1**  
**Prif Nodweddion yr Arfer Arfaethedig**

Nodwedd	Nodwedd Ddiffiniol yr Arfer Arfaethedig	Gwybodaeth bellach a ddarperir yn y cais hwn
<b>Nodweddion Niwclear Sylfaenol</b>		
Proses ymholli	Ymholli ynni thermol	Atodiad 1
Tanwydd	Tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi	Atodiad 1
Cymedrolydd	Dŵr ysgafn	Atodiad 1
Oerydd	Dŵr ysgafn	Atodiad 1
<b>Niwed Radiolegol i Iechyd</b>		
Gweithrediad arferol - gweithwyr	Dos unigol effeithiol mewn blwyddyn galendr: <ul style="list-style-type: none"> <li>O dan y trothwy cyfreithiol cyfartalog o 20mSv y flwyddyn dros 5 mlynedd ar ôl ei gilydd, 50mSv mewn unrhyw un flwyddyn*</li> <li>Cyfartaledd ar gyfer grwpiau diffiniedig llai na Lefel Ddiogelwch Sylfaenol reoleiddiol y DU (10mSv y flwyddyn)**</li> </ul>	Pennod 5 ac Atodiad 4
Gweithrediad arferol – y cyhoedd	O dan y trothwy dos cyfreithiol o 1mSv y flwyddyn. Mae'r uchafswm dos unigol mewn blwyddyn galendr yn cydymffurfio â'r Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol: 0.3mSv y flwyddyn o orsaf newydd***	Pennod 5 ac Atodiad 4
Risg o ddamweiniau	Yn cwrdd â'r meini prawf Lefel Ddiogelwch Sylfaenol rheoleiddiol ar gyfer y risg o ddamweiniau	Pennod 5
<b>Sicrwydd Cyflenwad</b>		
Tarddiad y tanwydd	Ar gael o amrywiol wledydd	Pennod 2
Parodrwydd ar gyfer gweithredu	Mae dyluniad ABWR y DU ar gael yn fasnachol yn y DU. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mae ABWR y DU wrthi'n mynd drwy broses GDA.</li> <li>Mae cwmni cyfleustodau eisoes yn barod i adeiladu ABWR y DU yn y DU.</li> </ul>	Atodiad 1
<b>"Ôl-Troed" Carbon</b>		
Allryiadau CO <sub>2</sub> dros oes	Ystyrir ei fod yn garbon isel	Pennod 3
<b>Gwastraff Ymbelydrol a Datgomisiynu</b>		
Gwastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd yn deillio	Yn gydnaws â chynlluniau'r DU ar gyfer gwaredu neu storio interim	Pennod 6 ac Atodiad 3

\* Rhan II paragraff 9, atodlen 5 o Reoliadau Ymbelydredd Ïoneiddio 1999, OS 3232. <http://www.legislation.gov.uk/ukSI/1999/3232/contents/made3232>

\*\* Egwyddorion Asesu Diogelwch ar gyfer Cyfleusterau Niwclear, HSE, 2006. <http://www.hse.gov.uk/nuclear/saps/saps2006.pdf>

\*\*\* Mae'r gofynion hyn wedi eu cynnwys yn Atodlen 23, Rhan 4, Rhan 2(1) o Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69503/pb13632-ep-guidance-rsr-110909.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69503/pb13632-ep-guidance-rsr-110909.pdf)

## Cwmpas yr Arfer Arfaethedig

- 1.11 Mae'r cylch tanwydd niwclear yn cynnwys cyfres o brosesau sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan o wraniwm mewn adweithyddion niwclear a rheoli'r cynhyrchion gwastraff ymbelydrol sy'n deillio o hynny.
- 1.12 Ym mis Mai 2012 bu'r Adran Ynni a Newid Hinsawdd (DECC) yn ymgynghori ar broses Gyfiawnhau bosibl ar gyfer aildefnyddio plwtoniwm mewn cysylltiad â gorsafoedd niwclear newydd yn y DU. Nid yw'r arfer a ddisgrifiwyd yn yr ymgynghoriad hwnnw'n berthnasol i'r Cais hwn am Gyfiawnhad oherwydd mae'r diffiniad o'n Harfer Arfaethedig ni wedi'i gyfyngu'n benodol i ddefnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi.
- 1.13 Mae Atodiad 2 yn rhoi disgrifiad byr o'r agweddau allweddol ar yr Arfer Arfaethedig sy'n berthnasol i'r Cais hwn am Gyfiawnhad. Darperir gwybodaeth am bob agwedd ar y cylch tanwydd niwclear sy'n gysylltiedig â'r Cais presennol, gan gynnwys y rhai sy'n digwydd y tu allan i'r DU neu sy'n arferion ar wahân ynddynt eu hunain. Er mwyn cyflawnder, ystyrir y niweidiau posibl i iechyd sy'n gysylltiedig â'r agweddau hyn nes ymlaen yn y Cais hwn.
- 1.14 Mae Tabl 1.2 yn cyflwyno'r gweithgareddau sy'n gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig, ac a ystyrir yn y Cais hwn. Mae angen i orsafoedd niwclear gael eu cefnogi gan gyfleusterau ar gyfer cynhyrchu tanwydd a rheoli gweddillion tanwydd a gwastraff ymbelydrol. Mae'r ICRP yn argymhell, i bwrpas y Cyfiawnhad, bod gweithgareddau rheoli gwastraff ymbelydrol a gwaredu gwastraff yn cael eu trin fel rhan o'r arfer sy'n cynhyrchu'r gwastraff hwnnw.<sup>12</sup>
- 1.15 Mae nifer o weithgareddau, sef trosi, cyfoethogi a chynhyrchu tanwydd a chludo tanwydd ffres, gweddillion tanwydd a gwastraff ymbelydrol, eisoes wedi eu cyfiawnhau fel Arferion Presennol\*. Cynhwysir gwybodaeth am y rhain yn y Cais hwn sy'n dangos nad yw technoleg ABWR y DU yn cyflwyno unrhyw ystyriaethau pwysig newydd yng nghyswllt y gweithgareddau hyn. Nid yw wraniwm yn cael ei gloddio yn y DU ond mae'n cael ei gynnwys er gwybodaeth.
- 1.16 Mae Argymhellion presennol yr ICRP yn esblygiad o'r argymhellion gwreiddiol y mae'r Gyfarwyddeb a'r Rheoliadau BSS yn seiliedig arnynt, oedd wedi canolbwyntio ar asesu effeithiau radiolegol "arfer". Yn hytrach, mae'r Argymhellion presennol yn darparu y dylid asesu effeithiau radiolegol gweithgaredd drwy ystyried dosys sy'n gysylltiedig â "sefyllfaoedd cysylltiad a gynlluniwyd" a "sefyllfaoedd cysylltiad argyfwng" y gall (neu y gallai) y gweithgaredd eu hachosi. Mae'r Cais hwn yn rhoi sylw i'r Arfer Arfaethedig fel "arfer" yn unol â gofynion cyfreithiol y Rheoliadau. Fodd bynnag, drwy wneud hynny, ac yn gyson ag Argymhellion presennol yr ICRP, rhoddir sylw i holl effeithiau radiolegol posibl pob agwedd berthnasol ar yr "arfer" hwnnw, gan gynnwys effeithiau o sefyllfaoedd a gynlluniwyd a sefyllfaoedd argyfwng.

12 Gwarchodaeth Radiolegol drwy Waredu Gwastraff Ymbelydrol Solid Hirhoedlog mewn Ystorfa Ddaearegol, Cyhoeddiad yr ICRP Rhif 122, 2013 <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20122>.

**Tabl 1.2**  
**Gweithgareddau'n Ymwneud â'r Arfer Arfaethedig**

Gweithgaredd	Arfer Presennol*
Codi wraniwm (cloddio a melino neu drwytholchi <i>in-situ</i> )	Yn digwydd y tu allan i'r DU
Trosi	Ydy
Cyfoethogi**	Ydy
Cynhyrchu Tanwydd yn y DU	Ydy
Cynhyrchu trydan gan ABWR y DU	Nac ydy
Rheoli Gweddillion Tanwydd ABWR y DU	Nac ydy
Rheoli Gwastraff Ymbelydrol ABWR y DU	Nac ydy
Datgomisiynu gorsafoedd ABWR y DU	Nac ydy
Cludo tanwydd ffres, gweddillion tanwydd a gwastraff ymbelydrol	Ydy
Gwaredu gwastraff lefel isel ABWR y DU'n derfynol	Nac ydy
Gwaredu gwastraff lefel ganolraddol a gweddillion tanwydd ABWR y DU	Nac ydy

\* Wedi'i gyfiawnhau drwy fod yn ddsbarth neu fath o arfer sy'n bodoli yn y DU cyn 13 Mai 2000<sup>13</sup>.

\*\* O ran cyfoethogi, nodwn fod hyn yn cael ei wneud yn y DU ar safle Urenco yn Capenhurst ar hyn o bryd. Yn ôl adroddiad blynyddol Urenco yn 2012, y llynedd roedd gan safle Capenhurst gapasiti i 'wahanu' 5000t. Mae'r capasiti hwn yn fwy na digon i ddarparu tanwydd ar gyfer fflyd (y DU) o 16GWe, er enghraifft, (sy'n cyfateb yn fras i gyfanswm capasiti'r gorsafoedd niwclear y mae cyfleustodau'r DU wedi cyhoeddi cynlluniau i'w datblygu hyd yma). Fodd bynnag mae gan safle Capenhurst eisoes gwsmeriaid ar gyfer ei allbwn, ac mae'n bosibl y byddai'n rhaid i'r safle ehangu ei gynhyrchu i ddarparu ar gyfer cwsmeriaid presennol a chwsmeriaid gorsafoedd newydd yn y DU pe bai'r arfer presennol o Gyfoethogi'n cael ei wneud i gyd yn y DU.

13 O dan baragraff 5 yn y Rheoliadau, mae arfer wedi'i gyfiawnhau os cafodd yr arfer o'r math neu ddsbarth hwnnw ei gyflawni yn y Deyrnas Unedig cyn 13 Mai 2000. Rhestrir yr arferion hyn yn Atodiad 3 i ganllawiau Defra. Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion yn Ymwneud ag Ymbelydredd Ioneiddio 2004 (OS 2004 Rhif 1769); Canllawiau ar eu cymhwyso a'u gweinyddu, Fersiwn Mai 2008.

# DAU

MANTEISION SICRWYDD  
CYFLENWAD A NEWID  
HINSAWDD

---

SICRWYDD CYFLENWAD





# Manteision Sicrwydd Cyflenwad a Newid Hinsawdd

## Sicrwydd Cyflenwad

DAU

Roedd Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol y DECC ar gyfer Ynni (EN-1)<sup>14</sup> yn gwneud nifer o ddatganiadau pwysig ynghylch sicrwydd cyflenwad a phŵer niwclear:

*"Mae'n hollbwysig bod y DU yn parhau i fod â chyflenwadau trydan sicr a dibynadwy wrth i ni drosglwyddo i economi carbon isel."*<sup>15</sup>

*"Mae pŵer niwclear yn dechnoleg wedi'i phrofi sy'n gallu cynhyrchu trydan carbon isel yn barhaus gan helpu i leihau dibyniaeth y DU ar danwyddau ffosil wedi'u mewnfario."*<sup>16</sup>

Mae digon o wraniwm eisoes ar gael i yrru'r gorsafoedd niwclear presennol a rhai newydd posibl.

Mae gorsafoedd niwclear yn gymharol wydn yn wyneb amrywiadau tymor byr mewn argaeledd tanwydd a medrant bentyrru stociau os yw'r cyflenwad yn ansicr yn y dyfodol.

Mae ABWR y DU yn seiliedig ar ddyluniad wedi'i brofi ac sy'n gweithredu'n llwyddiannus mewn rhannau eraill o'r byd.

Byddai mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn darparu mantais sylweddol i'r DU o bersbectif sicrwydd cyflenwad.

---

## Rhagarweiniad

2.1 Mae pobl, busnesau, Llywodraeth a gwasanaethau i gyd yn dibynnu ar gyflenwad dibynadwy o drydan i redeg yn iawn. Mae darparu'r cyflenwad trydan hwnnw am bris fforddiadwy'n sicrhau bod y DU yn aros yn gystadleuol yn fyd-eang ac yn cyfrannu at ansawdd bywyd y boblogaeth. Byddai toriadau i'r cyflenwad, a'r costau uwch o ganlyniad, yn cael effaith gymdeithasol ac economaidd andwyol.

2.2 Mae'r bennod yma'n edrych ar y manteision sicrwydd cyflenwad posibl a fyddai'n dod o fabwysiadu'r Arfer Arfaethedig.

---

## Beth Sydd Wedi Newid Ers Cais 2008

2.3 Mae'r angen yn y DU am gyflenwad trydan sicr ac am ddarparu seilwaith sylweddol newydd cyn gynted â phosibl i gwrdd â'r angen hwnnw, wedi'i gadarnhau fel un o bolisiau pendant y Llywodraeth yn Natganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol y DECC ar gyfer Ynni ("EN-1"). Cafodd hwn ei gymeradwyo gan Dŷ'r Cyffredin a'i ddynodi ym mis Gorffennaf 2011. Mae'n nodi:

*"Mae'n hanfodol bod y DU yn parhau i fod â chyflenwadau trydan sicr a dibynadwy wrth i ni drosglwyddo i economi carbon isel....mae angen....digon o gapasiti trydan amom i gwrdd â'r galw bob amser....a...chymysgedd amrywiol o dechnolegau a thanwyddau fel nad ydym yn dibynnu ar ddim ond un dechnoleg neu danwydd."*<sup>17</sup>

*"Er mwyn sicrhau cyflenwadau ynni i'n galluogi i gwrdd â'n hymrwymiaid hyd at 2050, mae angen gweithredu Prosiectau Seilwaith Cenedlaethol Bwysig (NSIP) cyn gynted â phosibl, ac yn sicr dros y 10 i 15 mlynedd nesaf."*<sup>18</sup>

2.4 Mae EN-1 yn nodi'r angen cynyddol am gapasiti trydan:

*"Mae'r llwybrau hyd at 2050 yn dangos y gallai'r ffaith y bydd angen trydanu rhannau mawr o'r sectorau cludo a gwresogi diwydiannol a domestig ddyblu'r galw am drydan dros y deugain mlynedd nesaf."*<sup>19</sup>

14 DECC. Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1). Gorff. 2011 – ar gael yn [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/47854/1938-overarching-nps-for-energy-en1.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47854/1938-overarching-nps-for-energy-en1.pdf).

15 EN-1, paragraff 2.2.20.

16 EN-1, paragraff 3.3.4.

17 EN-1, paragraff 2.2.20.

18 EN-1, paragraff 3.3.15.

19 EN-1, paragraff 2.2.22.

- 2.5 Mae EN-1 hefyd yn gwneud nifer o ddatganiadau pwysig ynghylch y cyfraniad y gallai gorsafoedd niwclear newydd ei wneud tuag at gyflawni'r capasiti angenrheidiol:

*"Mae pŵer niwclear yn dechnoleg wedi'i phrofi sy'n gallu cynhyrchu trydan carbon isel yn barhaus gan helpu i leihau dibyniaeth y DU ar danwyddau ffosil wedi'u mewnfario."*<sup>20</sup>

*"Hoffai'r Llywodraeth i gyfran helaeth o [weddill y capasiti anadnewyddadwy newydd fydd ei angen] gael ei ddarparu gan gynhyrchu carbon isel newydd ac mae'n credu, mewn egwyddor, y dylai pŵer niwclear newydd fod yn rhydd i gyfrannu gymaint â phosibl tuag at gwrdd â'r angen am tua 18GW o gapasiti anadnewyddadwy newydd erbyn 2025."*<sup>21</sup>

---

## Manteision Trydan i Gymdeithas y DU

- 2.6 Ni ellir storio trydan yn hawdd, ond rhaid ei gynhyrchu i gwrdd â'r galw. Mae'n greiddiol felly bod gan system drydan y DU gymysgedd o ffynonellau cynhyrchu sydd, gyda'i gilydd, yn rhoi hyder uchel iawn y bydd y galw'n cael ei gwrdd. Mae'r Arfer Arfaethedig, yn anad dim, yn ffordd bwysig o gyfrannu at gynhyrchu cyflenwadau mawr, sicr a dibynadwy o drydan fel rhan o'r cymysgedd hwn. Byddai un uned ABWR 1350MW yn gallu cyflenwi trydan i dros 2.5 miliwn o gartrefi<sup>22</sup>. Beth bynnag fyddai nodweddion eraill pŵer niwclear fel ffynhonnell gynhyrchu, mae hyn yn fantais sylweddol wrth asesu'r Cyfiawnhad.
- 2.7 Mae gan gynhyrchu niwclear nodweddion sy'n golygu ei fod yn gwneud cyfraniad arbennig o sylweddol at gadernid y cymysgedd cynhyrchu, ac felly'r sicrwydd cyflenwad. Disgrifir y fantais sylweddol bellach hon sy'n deillio o'r Arfer Arfaethedig yng ngweddill y bennod hon.

---

## Sicrwydd Cyflenwadau Trydan

- 2.8 Roedd Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010 yn nodi bod:

*"Cyflenwadau trydan dibynadwy a fforddiadwy'n hanfodol ar gyfer y DU. Heddiw ac yn y dyfodol, rhaid i'r DU fod yn gallu dibynnu ar gyflenwadau ynni dibynadwy ar gyfer trydan, gwres a thrafnidiaeth."*<sup>23</sup>

*"Mae'r Ysgrifennydd Gwladol o'r farn y gall pŵer niwclear wneud cyfraniad sylweddol at ein cymysgedd ynni, ochr yn ochr â thechnolegau carbon isel eraill fel ynni adnewyddadwy a CCS. Bydd hyn yn lleihau ein dibyniaeth ar danwyddau ffosil wedi eu mewnfario ac yn helpu i gynnal cymysgedd amrywiol o dechnolegau cynhyrchu trydan gyda'r hyblygrwydd i ymateb i ddatblygiadau yn y dyfodol ac felly i wneud cyfraniad pwysig ar sicrwydd ein cyflenwadau ynni."*<sup>24</sup>

- 2.9 Dros y deng mlynedd nesaf, rhaid i 20% o gapasiti'r DU yn y 2011 gau, ac mae angen buddsoddi os ydyn am gynnal y cyflenwadau ynni sicr sy'n hanfodol i'n heconomi a'n ffordd o fyw.
- 2.10 Yn Strategaeth Sicrwydd Ynni 2012<sup>25</sup>, ystyriwyd pedair elfen o sicrwydd cyflenwad: capasiti digonol; amrywiaeth; dibynadwyedd ac ymatebolrwydd ar ochr y galw. Bydd gorsafoedd niwclear yn helpu i ddarparu yn erbyn y tair elfen gyntaf.
- 2.11 Bydd gorsafoedd niwclear newydd yn helpu i sicrhau cymysgedd amrywiol o dechnoleg a ffynonellau tanwydd, fydd yn cynyddu gwydnwch system ynni'r DU. Bydd y gorsafoedd hyn yn lleihau'r risg o doriadau i'r cyflenwad a'r codiadau sydyn a mawr mewn prisiau ynni sy'n gallu digwydd pan fydd un dechnoleg neu danwydd yn dominyddu'r farchnad cynhyrchu trydan.

20 EN-1, paragraff 3.3.4.

21 EN-1, paragraff 3.3.22.

22 Ar sail ffactor llwyth o 90% a defnydd trydan cyfartalog blynyddol aelwyd o 4,160kWh ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/170728/et\\_article\\_domestic\\_energy\\_bills\\_in\\_2012.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/170728/et_article_domestic_energy_bills_in_2012.pdf)).

23 DECC, Rhesyman dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau, ar y Cyfiawnhad Rheoleiddio – ar gyfer yr EPR a'r AP1000 – Hydref 2010 ("Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010") paragraff 5.49.

24 Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010, paragraff 5.53.

25 DECC. Strategaeth Diogelwch Ynni, Tachwedd 2012. Ar gael yn: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/65643/7101-energy-security-strategy.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65643/7101-energy-security-strategy.pdf).

## Rôl y Gorsafoedd Llwyth Sylfaenol

- 2.12 Mae'r galw am drydan yn amrywio drwy'r amser. Fodd bynnag, mae angen cyfran helaeth o'r galw, a elwir yn "llwyth sylfaenol", 24 awr y dydd. Trafnidiaeth, diwydiant, ysbytai, goleuadau ayb, sydd angen trydan i weithredu drwy'r nos, sy'n cyfrif am y rhan fwyaf o'r galw llwyth sylfaenol.
- 2.13 Un o brif nodweddion y gorsafoedd llwyth sylfaenol yw y medrant gynhyrchu'n barhaus mewn ffordd ddibynadwy hawdd ei rhagweld. Fel rheol, mae gorsafoedd llwyth sylfaenol yn gweithredu'n barhaus ar gapasiti uchel. Ymdrinnir ag amrywiadau yn y cyflenwad trydan, gan gynnwys pan fo'n sbigo, gan orsafoedd mwy ymatebol ar y system sy'n gynt i gychwyn / tanio. Mae gorsafoedd niwclear newydd gyda'u costau amrywiol isel, argaeledd uchel ac allyriadau carbon isel (gweler Pennod 3) yn gweddu'n dda i gwrdd â'r galw llwyth sylfaenol yn y dyfodol.

## Argaeledd Tanwydd Niwclear

- 2.14 Mae gorsafoedd niwclear yn gymharol wydn yn wyneb amrywiadau mewn argaeledd tanwydd. Yn y cyswllt hwn, maent yn wahanol iawn i orsafoedd pŵer nwy er enghraifft sydd angen cyflenwad parhaus o danwydd newydd i gynhyrchu trydan arnynt. Bydd adweithydd niwclear modern nodweddiadol ond yn cael ei ail-fwydo â thanwydd pob 12 i 24 mis, ac yn y cyfamser gall redeg gydag argaeledd uchel ar bŵer llawn. Pe na bai'n bosibl ail-fwydo â thanwydd ar yr amser priodol, gallai'r adweithydd barhau i redeg am fisoedd lawer er y byddai'r uchafswm allbwn pŵer yn arafu'n raddol. Yn ogystal â chyfrannu at sicrwydd cyflenwad, hyn hefyd yw rhan o'r rheswm pam fod y gost lawn o gynhyrchu niwclear yn gymharol ansensitif i bris wraniwm.
- 2.15 Mae amryw o'r gwledydd cyflenwi wraniwm pwysicaf yn wleidyddol sefydlog, gyda dros 40% o'r adnoddau wedi eu lleoli yn Awstralia neu Ogledd America<sup>26</sup>. Ystyrir bod y risg o dorri ar y cyflenwad tanwydd yn fach.
- 2.16 Mae Asiantaeth Ynni Niwclear ("NEA") yr OECD a'r Asiantaeth Ynni Atomig Ryngwladol ("IAEA") wedi nodi bod yr adnodd wraniwm sylfaenol, pa bynnag rôl y bydd ynni niwclear yn ei chwarae yn y pen draw gyda chwrdd â'r cynnydd yn y galw am drydan, yn fwy na digon i gwrdd â'r gofynion disgwylidig. Mae cydadroddiad 2012 gan NEA yr OECD a'r IAEA, "Uraniwm 2011 – Resources, production and demand" yn nodi:

*"Ar sail cyfraddau defnyddio 2010, mae'r adnoddau ar gael yn ddigon i ddarparu dros gan mlynedd o gyflenwad ar gyfer y fflyd pŵer niwclear fyd-eang."*<sup>27</sup>

- 2.17 Yn wahanol i orsafoedd tanwydd ffosil, mae'r cymharol ychydig o danwydd niwclear sydd ei angen i gynhyrchu trydan yn golygu y gellir pentyrru tanwydd niwclear. Gellid storio blynyddoedd lawer o danwydd mewn lle cymharol fach pe bai'r cyflenwad yn dod yn ansicr yn y dyfodol.
- 2.18 Mae EN-1 yn cadarnhau sicrwydd cyflenwad tanwydd niwclear:

*"Mae cynhyrchu tanwydd niwclear yn ddiwydiant sefydlog ac aeddfed gydag ystod o ffynonellau wraniwm. Disgwylir y bydd dyddodion wraniwm yn para'n llawer hirach na chronfeydd olew a nwy. Yn dilyn adolygu'r cyhoeddiadau....barn y Llywodraeth yw bod digon o adnoddau wraniwm ar gael i ehangu pŵer niwclear yn fyd-eang, gan gynnwys unrhyw orsafoedd niwclear newydd a adeiladir yn y DU."*<sup>28</sup>

*"Nid yw'r cadwyni cyflenwi tanwydd niwclear, nwy a glo'n dibynnu ar ei gilydd. Byddai torri ar gyflenwad nwy neu lo'n annhebygol o effeithio ar y cyflenwad wraniwm. O ganlyniad, byddai cynnwys gorsafoedd niwclear newydd yn y cymysgedd cynhyrchu'n rhoi mwy o amrywiaeth tanwyddau i ddibynnu arnynt ac yn lleihau'r risg o dorri ar y cyflenwad tanwydd."*<sup>29</sup>

26 "Uranium 2011: Resources, production and demand". Yr Asiantaeth Ynni Atomig Ryngwladol ac Asiantaeth Ynni Niwclear yr OECD, <http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2012/7059-uranium-2011.pdf>.

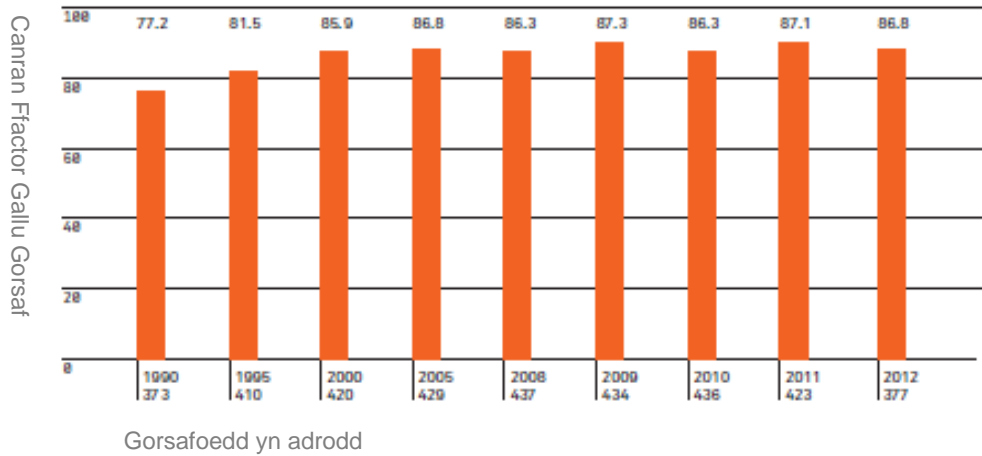
27 Uranium 2011 – Resources, Production and Demand.

28 EN-1, paragraff 3.5.4.

29 EN-1, paragraff 3.5.4.

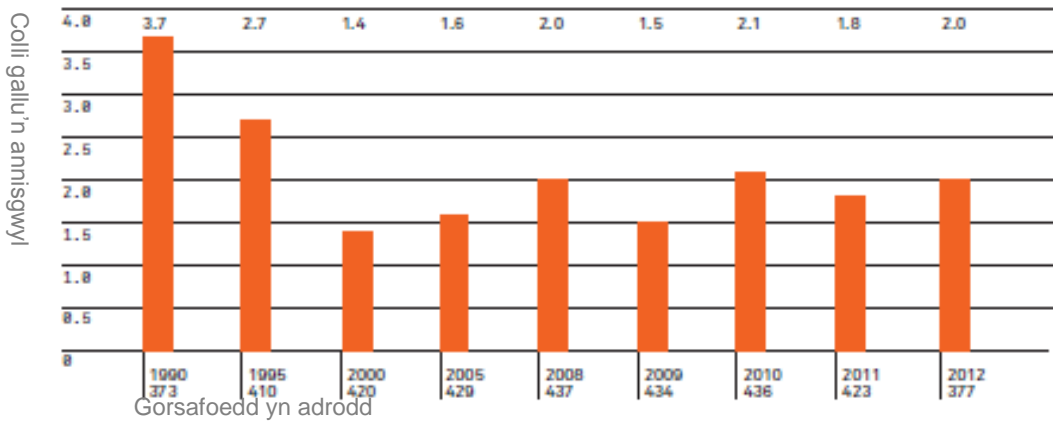
## Dibynadwyedd

2.19 Disgwylir i orsafoedd niwclear newydd ddarparu lefelau uchel o berfformiad. Dengys data gan Gymdeithas Gweithredwyr Niwclear y Byd (“WANO”) <sup>30</sup> berfformiad fwy na 350 o weithfeydd niwclear o wahanol ddyluniadau, ar draws y byd. Fel y gwelir yn Ffigyrau 2.1 a 2.2 isod, mae'r data diweddaraf gan WANO yn dangos lefelau cyson uchel o gapasiti gweithredu gyda cholledion annisgwyl bach iawn. Ar sail dyluniad rhyngwladol wedi'i brofi, byddai ABWR y DU'n gallu elwa o'r profiad gweithredu byd-eang hwn.



Ffigwr 2.1  
Ffactor  
Gallu  
Gorsaf

2.20 Ffactor gallu gorsaf yw'r ganran o ynni a gynhyrchir y mae gorsaf yn gallu ei chyflenwi i'r grid trydan, wedi'i chyfyngu ond gan ffactorau sydd o fewn rheolaeth rheolwyr yr orsaf. Mae ffactor gallu uchel ar gyfer gorsaf yn awgrymu rhaglenni ac arferion gorsaf effeithiol i leihau unrhyw gollodion ynni annisgwyl ac i optimeiddio'r cyfnodau diffodd.



Ffigwr 2.2

Ffactor  
Colli Gallu'n  
Annisgwyl

2.21 Y ffactor colli gallu annisgwyl yw'r ganran o ynni a gynhyrchir nad yw gorsaf yn gallu ei chyflenwi i'r grid trydan oherwydd colledion ynni annisgwyl, fel gorfod cau lawr yn annisgwyl neu ymestyn cyfnodau diffodd trydan. Mae gwerth isel yn awgrymu bod cyfarpar pwysig yn cael ei gynnal yn dda a'i weithredu'n ddibynadwy ac nad oes raid ymestyn cyfnodau diffodd trydan yn aml.

2.22 Ffactor Llwyth gorsaf bŵer (a elwir hefyd yn factor capasiti) yw cymhareb yr allbwn ynni gwirioneddol dros gyfnod o amser a faint o ynni y byddai'r orsaf wedi'i gynhyrchu o weithredu i'w chapasiti llawn (h.y. ei chapasiti pŵer tybiedig). Mae gwybodaeth am berfformiad gorsafedd niwclear y byd ar gael ar system cronfa ddata, <sup>30a</sup> Gwybodaeth Adweithyddion Pŵer yr IAEA, a ddefnyddiwyd i adolygu ffactorau llwyth cyfartalog y BWR a'r ABWR rhwng 2001-2005 a 2006-2010.

30 WANO, Dangosyddion Perfformiad 2012, <http://www.wano.info/wp-content/uploads/2012/11/2011-WANO-PI-Trifold.pdf>.

30a <http://www.iaea.org/PRIS/home.aspx>

- 2.23 Gellir defnyddio'r data ar ffactorau llwyth adweithyddion BWR gweithredol eraill (gan gynnwys y pedwar ABWR gweithredol) ar draws y byd i roi syniad o berfformiad a dibynadwyedd posibl ABWR y DU. Y fflyd o adweithyddion BWR a ystyrir yw: y pedair uned ABWR, pob un yn Japan; adweithyddion BWR eraill yn Japan; ac adweithyddion BWR yn America ac Ewrop. Er bod y data'n awgrymu ffactorau llwyth BWR is yn Japan nag yn America ac Ewrop, fel yr eglurir isod mae hyn o ganlyniad i ffactorau na fyddem yn disgwyl iddynt ddigwydd yn y DU.
- 2.24 Rhwng 2001-2005, roedd y ffactorau llwyth cyfartalog tua 80% ar gyfer y ddau ABWR gweithredol cyntaf<sup>30b</sup>; 60% ar gyfer unedau BWR eraill yn Japan; 85% ar gyfer yr unedau BWR yn Ewrop; a 90% ar gyfer yr unedau BWR yn America. Rhwng 2006-2010, roedd ffactorau llwyth cyfartalog yn tua 45% ar gyfer y pedwar ABWR gweithredol; 60% ar gyfer yr unedau BWR yn Japan, 80% ar gyfer yr unedau BWR yn Ewrop; a 90% ar gyfer yr unedau BWR yn America. Pan gafodd y Cais hwn ei wneud, roedd yr holl adweithyddion BWR yn Japan, gan gynnwys yr unedau ABWR, wedi eu diffodd er mwyn gosod mesurau yn sgîl y ddamwain yn Fukushima ond mae ceisiadau i ail-gychwyn bellach yn cael eu cyflwyno<sup>30c</sup>.
- 2.25 Rhwng 2001-2005, yr unedau ABWR oedd yr adweithyddion BWR oedd yn perfformio orau yn Japan, gyda pherfformiad cymharol i unedau BWR yn Ewrop. Rhwng 2006-2010, roedd y pedair uned ABWR wedi perfformio o dan eu capasiti llawn am amrywiol resymau na ddisgwylir iddynt godi yn y DU. Ar ôl y daeargryn yn Chuetsu Oki ar 16 Gorffennaf 2007 (ar raddfa o 6.6), cafodd yr unedau yn Kashiwazaki-Kariwas (gan gynnwys dau ABWR) eu diffodd i'w harchwilio a'u hatgyfnerthu'n ychwanegol. Cafodd yr unedau ABWR Shika-2 a Hamaoka-5 hefyd eu diffodd am gyfnodau estynedig i roi sylw i broblemau a gododd o ganlyniad i ddefnyddio dyluniad tyrbîn newydd yn y gorsafoedd hyn<sup>30d</sup> sy'n amherthnasol i ddyluniad ABWR y DU ac sydd bellach, beth bynnag, wedi eu datrys.
- 2.26 Dengys y data hefyd fod gan unedau BWR yn Japan, ar y cyfan, ffactorau llwyth is nag unedau BWR yn America ac Ewrop. Un o'r prif resymau am hyn yw cyfnodau diffodd hirach<sup>30e 30f</sup> ar gyfer archwilio o dan reoliadau yn Japan. Ffactor arall yw cylch tanwydd byrrach (13 mis) yr adweithyddion yn Japan o'i gymharu â gorsafoedd yn America ac Ewrop sydd fel arfer â chylchoedd tanwydd o 18 mis neu fwy<sup>30g</sup>. Oherwydd bod y drefn reoleiddio yma'n unigryw i Japan, mae lefel y perfformiad a gyflawnir gan yr unedau BWR yn America ac Ewrop yn feincnod mwy priodol i weithredwr yn y DU na pherfformiad unedau ABWR Japan, a dyma hefyd y profiad gweithredol na fyddai gweithredwr ABWR y DU yn ceisio ei efelychu. Cefnogir hyn gan brofiad gorsaf Sizewell B, sydd â ffactor llwyth gydol oes o 82.9% gan ddangos felly y gall gweithredwr yn y DU gyrraedd meincnodau perfformiad byd-eang o gyflwyno'r dechnoleg i gyd-destun y DU.

## Methiant Technegol

- 2.27 Yn ei Phapur Gwyn Niwclear<sup>31</sup> casglodd y Llywodraeth fod pŵer niwclear "yn dechnoleg ddibynadwy ac wedi'i phrofi gydag adweithyddion modern sy'n gallu cynhyrchu trydan yn ddibynadwy".
- 2.28 Fodd bynnag, un risg sicrwydd cyflenwad posibl sy'n gysylltiedig â gorsafoedd niwclear llwyth sylfaenol yw y gallent fod yn agored i ddiffygion technegol, a allai olygu bod gorsaf neu fflyd o orsafoedd o fath arbennig yn gorfod cau lawr am gyfnod go hir.
- 2.29 Er bod enghreifftiau o'r angen i ymateb i broblemau penodol (a amlinellir uchod mewn perthynas ag ABWR), mae hyn wedi'i liniaru'n gryf gan allu gweithredu byd-eang sydd erbyn hyn wedi aeddfedu a chyflawni'r

30b Dechreuodd y drydedd a'r bedwaredd orsaf ABWR yn Hamaoka 5 a Shika 2 weithredu'n fasnachon y naill yn 2005 a'r llall yn 2006 ac felly ni chawsant eu cynnwys yng nghyfartaledd ffactor llwyth ABWR 2001-2005 (gweler hefyd baragraffau A1.126 yn Atodiad 1).

30c Mae Cymdeithas Niwclear y Byd yn darparu crynodeb o statws adweithyddion niwclear Japan yn t <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Japan/>

30d Eglura paragraff A2.10 fod tyrbînau gorsafoedd niwclear yn debyg i rai gorsafoedd thermal eraill.

30d Eglura paragraff A2.10 fod tyrbînau gorsafoedd niwclear yn debyg i rai gorsafoedd thermal eraill.

30e Mae Cymdeithas Niwclear y Byd yn nodi ffactorau tebyg wrth wraidd gorsafoedd niwclear Japan o gymharu â gwledydd eraill (gweler <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Japan/>).

30f Yn Japan mae angen atal cynhyrchu am rai misoedd o gymharu er enghraifft â'r cyfartaledd presennol o 40 diwrnod yn UDA (gweler <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-T-Z/USA--Nuclear-Power/>);

30g Mater i'r gweithredwr yw dewis hyd y cylch tanwydd (heblaw yn Siapan lle mae gofynion archwiliadau rheoleiddio yn cyfyngu ar hyd cylchoedd tanwydd). Mae Atodiad 1 (yn arbennig paragraffau A1.49 ac A1.51 yn egluro'r ystyriaethau rheoli tanwydd mewn perthynas â hyd cylch tanwydd ABWR y DU. Gall ABWR y DU weithredu cylchoedd tanwydd o 13 mis a 18 mis. Fel y nodir hefyd yn Atodiad 1, mae modd gweithredu cylch tanwydd 24 mis. Er mwyn gwneud hynny, fodd bynnag, byddai angen rhagor o waith i sefydlu darpariaethau penodol ar gyfer rheoli a dylunio'r ABWR.

31 Cwrdd â'r Her Ynni, Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, 2008.

dibynadwyedd cynyddol a welsom dros yr ugain mlynedd diwethaf <sup>32</sup>. Mae'r gallu cynyddol hwn wedi digwydd yn rhannol oherwydd y cydweithrediad rhyngwladol ar dechnolegau niwclear cyffredin sy'n gryfder mawr yn y diwydiant.

- 2.30 Byddai'r Arfer Arfaethedig yn adeiladu ar hyn drwy ddefnyddio dyluniad ABWR y DU, a fyddai'n gallu manteision ar y gronfa eang o brofiad sydd wedi'i chreu'n fyd-eang gydag adweithyddion ABWR eraill, adweithyddion dŵr berwedig eraill a'r fflyd fyd-eang gynyddol o adweithyddion dŵr ysgafn. Byddai'r DU yn gallu elwa o'r miloedd lawer o flynyddoedd o brofiad gweithredu adweithyddion ar draws y byd. Yn ogystal, byddai Cyfiawnhau technoleg ABWR y DU (yn ogystal ag adweithyddion yr EPR™ a'r AP1000® oedd yn destun Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010) yn hwyluso defnyddio ystod fwy amrywiol o fathau o adweithyddion fel rhan o'r cymysgedd cynhyrchu trydan yn y DU. Felly, byddai Cyfiawnhau'r Arfer Arfaethedig efallai'n lleihau ymhellach effaith unrhyw risg i dechnoleg a allai godi gyda fflyd o ddyluniad adweithydd niwclear neilltuol.

---

## Casgliad

- 2.31 Byddai mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn rhoi mantais sylweddol i'r DU o bersectif sicrwydd cyflenwad. Mae ynni niwclear eisoes yn darparu trydan llwyth sylfaenol sicr ar raddfa eang. Fel rhan o gymysgedd ynni amrywiol, mae ynni niwclear yn lleihau ein dibyniaeth ar fewnforio ynni ac yn diogelu cyflenwadau'r DU pe bai'r cyflenwad o dramor yn cael ei dorri. Byddai'r manteision hyn yn parhau drwy adeiladu gorsafoedd niwclear newydd gan gynnwys ABWR y DU.

32 Rhoddir trosolwg ar y tueddiadau diweddar gan yr WNA yn <http://www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Nuclear-Power-in-the-World-Today/>. Mae'r dadansoddiad a gyflwynir gan yr WNA yn defnyddio data o gronfa ddata Systemau Gwybodaeth Adweithyddion Pŵer (PRIS) yr IAEA: <http://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryStatisticsLandingPage.aspx>.



# Manteision Sicrwydd Cyflenwad a Newid Hinsawdd

## Lleihau Carbon

O dan Ddeddf Newid Hinsawdd 2008, sefydlwyd targed newid hinsawdd sy'n ymrwmo'r DU yn gyfreithiol. Mae'r Ddeddf yn nodi:

*"Dyletswydd yr Ysgrifennydd Gwladol yw sicrhau bod cyfrif carbon net y DU am y flwyddyn 2050 o leiaf 80% yn is na'r lefel sylfaenol ym 1990"*

Mae'r allyriadau o gynhyrchu pŵer niwclear yn debyg i'r rhai ar gyfer cynhyrchu ynni adnewyddadwy. Mae Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol y DU ar gyfer Ynni (EN-1) yn nodi:

*"Byddai ynni niwclear newydd yn ategu ynni adnewyddadwy a thanwyddau ffosil, ynghyd â CCS, i sicrhau ein bod yn cwrdd â'n hymrwymiaidau cyfreithiol drwy ddarparu cyflenwadau dibynadwy o drydan carbon isel."*

# TRRI

## Rhagarweiniad

- 3.1 Mae consensws gwyddonol bod gweithgareddau pobl yn achosi newid hinsawdd ar draws y byd. Mae llosgi tanwyddau ffosil, newid y defnydd o dir ac amrywiol brosesau diwydiannol yn ychwanegu nwyon tŷ gwyr, yn enwedig carbon deuocsid ("CO<sub>2</sub>"), i'r atmosffer. Mae crynodiadau o CO<sub>2</sub> wedi cynyddu o 40% ers cyn y cyfnod diwydiannol, yn bennaf o allyriadau tanwyddau ffosil ac yn ail o allyriadau'n sgîl newid y defnydd o dir. Gallwn weld effeithiau'r nwyon ychwanegol hyn yn barod (mae tymereddau cyfartalog ar draws y byd wedi codi o 0.75°C ers tua 1990) gyda chanlyniadau i'r amgylchedd ac i fywydau pobl. Casglodd y Cynllun Pontio i Garbon Isel ("LCTP")<sup>33</sup>, a gyhoeddwyd yn 2009, os bydd yr hinsawdd yn parhau i newid yn ddi-baid, y bydd y canlyniadau i'r DU yn ddirifol ac, ar draws y byd, y bydd y canlyniadau o fethu â rheoli allyriadau yn waeth fyth. Casglodd hefyd fod taer angen gweithredu ar newid hinsawdd i atal dioddefaint i bobl, trychineb ecolegol ac ansefydlogrwydd gwleidyddol ac economaidd.
- 3.2 Yn y sector trydan, bydd y DU yn gallu dibynnu llai ar nwy a glo os bydd yn cynhyrchu mwy o drydan drwy dechnolegau carbon isel fel ynni adnewyddadwy, dal a storio carbon (CCS) ac ynni niwclear, ac os gallwn lwyddo i ddefnyddio llai o drydan drwy leihau'r galw a bod yn fwy ynni effeithlon. Fodd bynnag, os am leihau faint o garbon sydd mewn ynni gwres a thrafnidiaeth, bydd angen cynhyrchu mwy o drydan yn gyffredinol.

## Beth Sydd Wedi Newid Ers Cais 2008?

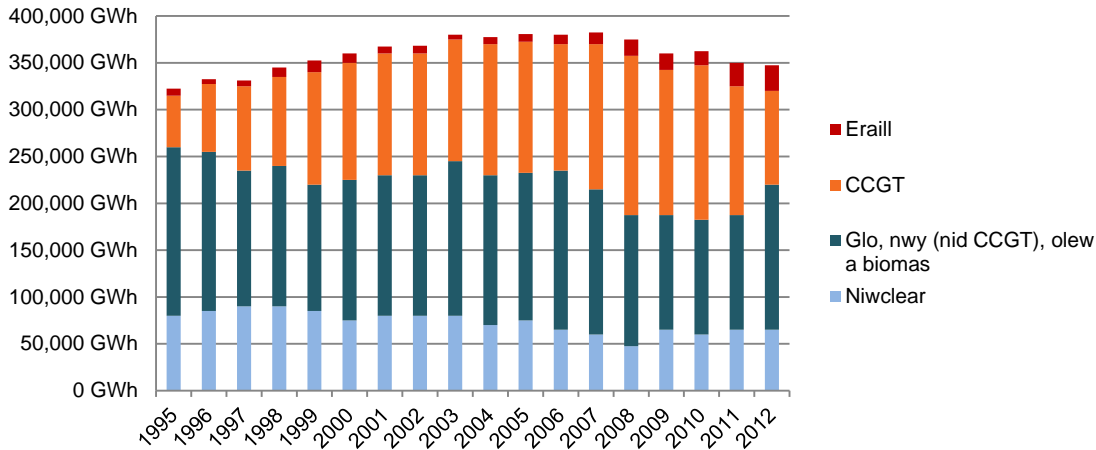
- 3.3 Yn dilyn Deddf Newid Hinsawdd 2008<sup>34</sup> sefydlwyd targed newid hinsawdd cyfreithiol cyntaf y byd, sef bod angen lleihad o 80% mewn allyriadau nwyon tŷ gwyr oddi ar lefelau 1990 erbyn 2050. I gwrdd â'r targed hwn, bydd angen i'r DU ddibynnu llawer iawn llai ar danwyddau ffosil.
- 3.4 Er mwyn cyrraedd y targedau cyfreithiol hyn, bydd yn rhaid i'r DU frasgamu ei chynnydd tuag at ddatgarboneiddio'r sector trydan: Dengys Ffigur 3.1 ddatblygiad y cymysgedd cynhyrchu trydan ers 1995, gan nodi'r twf mewn ynni adnewyddadwy, yn enwedig ers 2007. Hefyd dangosir cynnydd clir yn 2012 yng nghyfraniad glo, nwy (Tyrbinau Nwy Cylch Anghyfunol), olew a biomas a chyfraniad llai gorsafoedd Tyrbinau Nwy Cylch Cyfun (CCGT). Mae cyfraniad niwclear at gynhyrchu trydan yn y DU wedi lleihau ers lefelau'r 1990au, wrth i orsafoedd niwclear hŷn ddod i ddiwedd eu hoes, er y cafwyd mymryn o gynnydd mewn cynhyrchu niwclear ers 2010.

33 [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100509134746/http://www.decc.gov.uk/Media/viewfile.ashx?FilePath=White Papers/UK Low Carbon Transition Plan WP09/1\\_20090724153238\\_e\\_@\\_@\\_lowcarbontransitionplan.pdf&filetype=4](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100509134746/http://www.decc.gov.uk/Media/viewfile.ashx?FilePath=White%20Papers/UK%20Low%20Carbon%20Transition%20Plan%20WP09/1_20090724153238_e_@_@_lowcarbontransitionplan.pdf&filetype=4).

34 <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>.

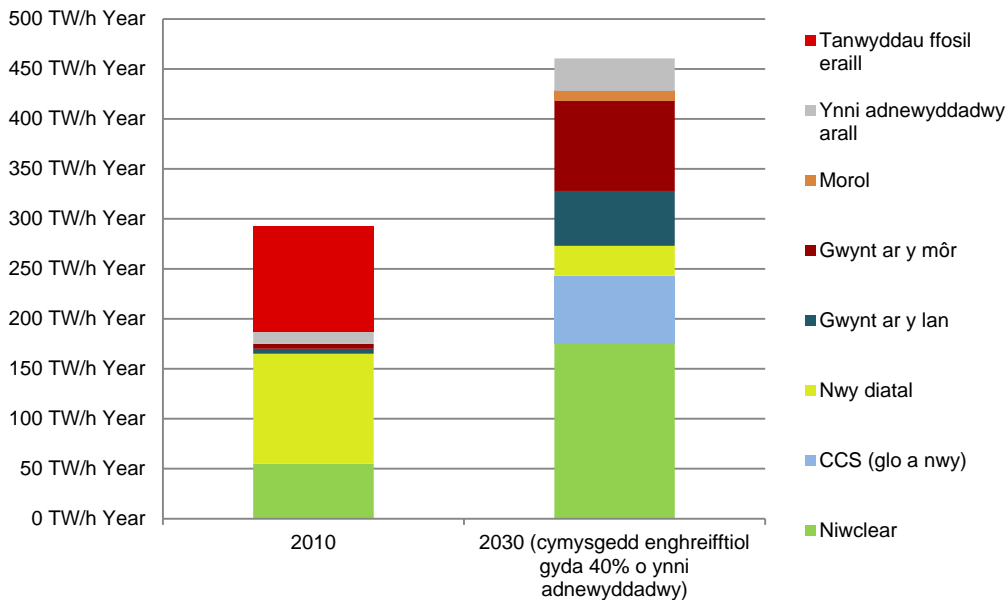


Ffigwr 3.1  
Cymysgedd Cynhyrchu Trydan y DU a gyflenwyd ers 1995, ffynhonnell data trydan hanesyddol gan y DECC<sup>35</sup>



3.5 Wrth ystyried yr opsiynau i gwrdd â tharged carbon 2050, dywedodd y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd (“CCC”) yn Ebrill 2012, “mae pob un o’r senarios [ar gyfer cwrdd â tharged 2050] yn golygu gwneud defnydd eang o fesurau effeithlonrwydd ynni a datgarboneiddio’r sector pŵer (drwy gyfuniad o ynni niwclear, ynni adnewyddadwy a CCS)<sup>36</sup>. Dengys Ffigwr 3.2 y cymysgedd enghreifftiol a gynigir gan CCC ar gyfer cynhyrchu erbyn 2030, sy’n dangos yn glir y newid sydd ei angen o danwyddau ffosil i dechnolegau carbon isel.

Ffigwr 3.2  
Cymysgedd Cynhyrchu Trydan

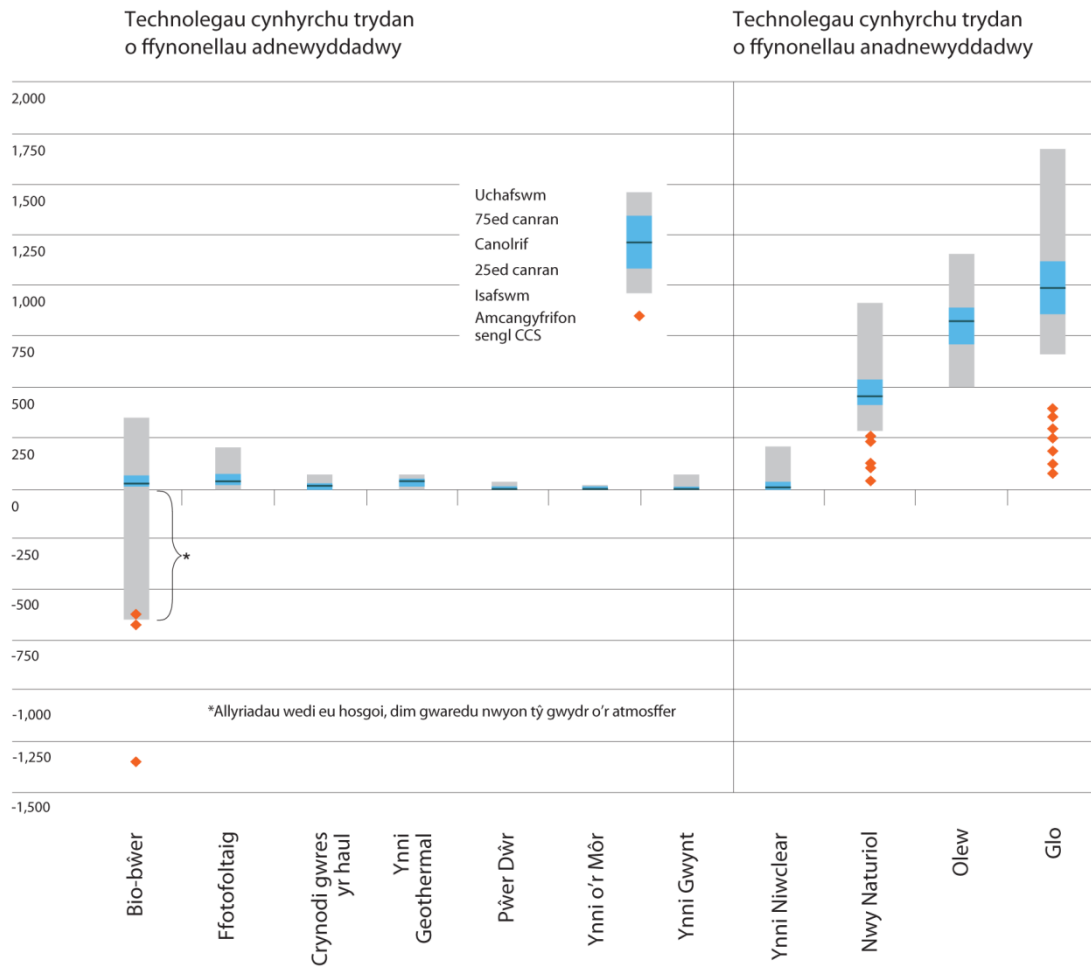


35 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/224644/electricity\\_since\\_1920\\_historical\\_data.xls](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224644/electricity_since_1920_historical_data.xls)

36 Dyfynir o – “The 2050 target – achieving an 80% reduction including emissions from international aviation and shipping”, Y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd, Ebrill 2012, [http://archive.theccc.org.uk/aw/s/IA&S/CCC\\_IAS\\_Tech-Rep\\_2050Target\\_April2012.pdf](http://archive.theccc.org.uk/aw/s/IA&S/CCC_IAS_Tech-Rep_2050Target_April2012.pdf).

## Y Carbon Cymharol Sydd Mewn Pŵer Niwclear

- 3.6 Ychydig iawn o allyriadau carbon deuocsid a gynhyrchir yn uniongyrchol gan orsafoedd niwclear wrth gynhyrchu trydan.
- 3.7 Mae gan bob math o gynhyrchu trydan rywfaent o allyriadau carbon deuocsid yn gysylltiedig â'r ynni a ddefnyddir i adeiladu, gweithredu a datgomiynu gorsaf. Mae gan niwclear (fel glo) allyriadau carbon deuocsid sy'n gysylltiedig â defnyddio ynni wrth fwyngloddio; a hefyd wrth godi, cyfoethogi a chynhyrchu ei danwydd. Fel yn achos glo, defnyddir ynni hefyd i reoli'r cynhyrchion gwastraff o gynhyrchu sy'n arwain at allyriadau carbon deuocsid.
- 3.8 Yn 2011, cyfunodd y Panel Rhynglywodraethol ar Newid Hinsawdd ("IPCC") dystiolaeth o adolygiad cynhwysfawr<sup>37</sup> o Aseidiadau Cylch Bywyd (wedi eu cyhoeddi) ("LCA") ar gyfer pob rhanbarth yn y byd, i gynhyrchu cymhariaeth o allyriadau carbon deuocsid o wahanol dechnolegau cynhyrchu trydan. Dangosodd hyn fod allyriadau o orsafoedd niwclear (ffigwr canolrif o 16gCO<sub>2</sub>/kWh) yn debyg i rai o adnoddau adnewyddadwy a chryn dipyn yn is na rhai o drydan a gynhyrchir o danwyddau ffosil.



Ffigwr 3.3 Amcangyfrifon cylch bywyd allyriadau nwyon tŷ gwydr (GHG) (g CO<sub>2</sub>eq/kWh) o gategoriâu cynhyrchu trydan bras, ynghyd â rhai technolegau cysylltiedig â dal a storio carbon (CCS).<sup>38</sup>

## Cyfraniad Net at Allyriadau Cyffredinol y DU

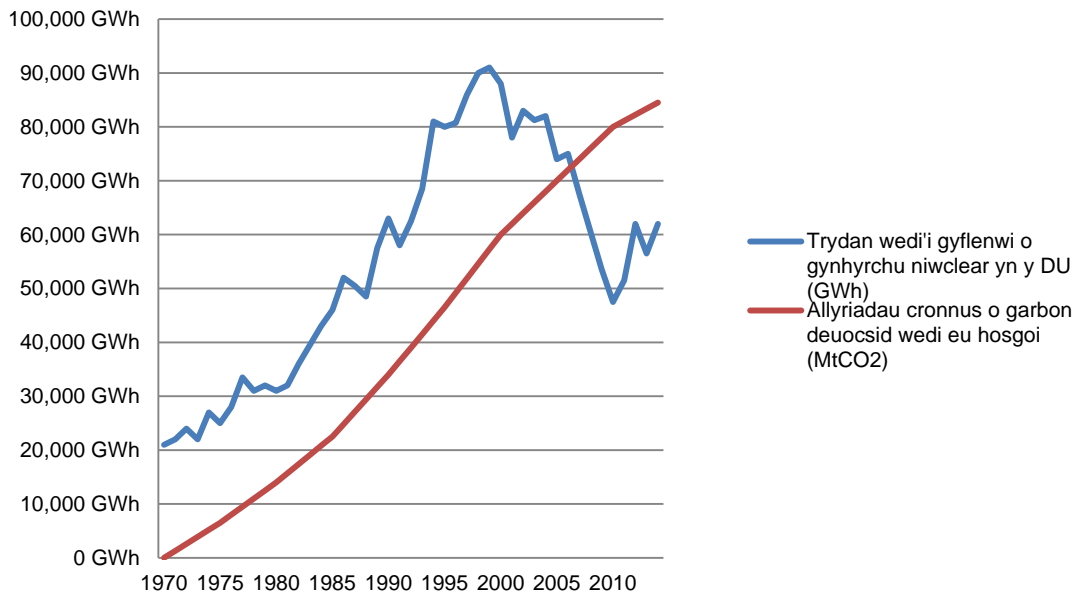
- 3.9 Yn 2012, roedd gorsafedd niwclear yn y DU yn cyflenwi bron i 64TWh o drydan i'r grid.<sup>39</sup> Pe bai fflyd o orsafoedd niwclear newydd yn cael eu hadeiladu (gan gynnwys adweithyddion ABWR y DU, ymhlith eraill

37 Adroddiad arbennig ar ffynonellau ynni adnewyddadwy a lliniaru rhag y newid hinsawdd; Adroddiad llawn SRREN yr IPCC (2011), gweler Pennod 9 [http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC\\_SRREN\\_Ch09.pdf](http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Ch09.pdf).

38 Ffynhonnell: Sathaye, J., O. Lucon, A. Rahman, J. Christensen, F. Denton, J. Fujino, G. Heath, S. Kadner, M. Mirza, H. Rudnick, A. Schlaepfer, A. Shmakin, 2011: Renewable Energy in the Context of Sustainable Energy. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press. Ffigwr 9.8.

neu beidio) i ddarparu'r un faint o drydan, byddai cyfanswm yr allyriadau carbon blynyddol o gynhyrchu trydan (yn defnyddio'r ffigur canolrif uchod) yn 1.0MtCO<sub>2</sub> (miliwn tonnell o garbon deuocsid): mae hynny'n llai na 0.25% o gyfanswm allyriadau'r DU o 479.1MtCO<sub>2</sub>.<sup>40</sup>

**Figwr 3.4**  
Allyriadau cronrus y llwyddwyd i'w hosgoi o gynhyrchu niwclear ers 1970.  
Ffynhonnell, dadansoddiad y NIA



- 3.10 Dengys Ffigwr 3.4 yr allbwn o orsafoedd niwclear y DU a'r allyriadau CO<sub>2</sub> y llwyddwyd i'w hosgoi ers 1970. Mae'r allyriadau y llwyddwyd i'w hosgoi'n seiliedig ar ddisodli'r cymysgedd cynhyrchu'n defnyddio tanwyddau ffosil gyda phŵer niwclear ym mhob blwyddyn. Ar y sail yma, mae cynhyrchu niwclear yn y DU wedi llwyddo i osgoi dros 1.6 biliwn tonnell o allyriadau carbon deuocsid (bntCO<sub>2</sub>) ers 1970.
- 3.11 Dros oes gyfan o 60 mlynedd, gallai fflyd o adweithyddion niwclear newydd, yn darparu'r un faint o drydan â'r rhai presennol, arbed 1.5 biliwn tonnell o garbon deuocsid o'i gymharu â chynhyrchu'r un faint o ynni gyda chymysgedd cynhyrchu presennol y DU (ac eithrio niwclear)<sup>41</sup>.

39 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/224644/electricity\\_since\\_1920\\_historical\\_data.xls](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224644/electricity_since_1920_historical_data.xls).

40 Allyriadau Nwyon Tŷ Gwydr y DU, 2012, ffigurau dros dro [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/193414/280313\\_ghg\\_national\\_statistics\\_release\\_2012\\_provisional.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/193414/280313_ghg_national_statistics_release_2012_provisional.pdf).

41 Seiliedig ar ddata hanesyddol ar drydan ac allyriadau nwyon tŷ gwydr gan y DECC, 2011, ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/historical-electricity-data-1920-to-2011>.

## Niweidiau os na Chaiff Allyriadau Carbon eu Lleihau

- 3.12 Mae Adolygiad Stern o Effeithiau Economaidd y Newid Hinsawdd<sup>42</sup> (“Adolygiad Stern”) wedi pwysleisio cost ariannol bosibl y newid hinsawdd a bod angen ymateb rhyngwladol cydgyssylltiedig ar frys i fynd i'r afael â hyn. Awgrymodd y byddai ceisio lliniaru problemau'r newid hinsawdd yn syth yn costio tua 1% o Gynnyrch Mewnwladol Crynswth (CMC) y flwyddyn yn fyd-eang erbyn 2050, gydag ystod o +/-3% i ystyried nifer o ffactorau amrywiol. Fel cymhariaeth, dywedodd Adolygiad Stern y gallai gostio tua 5% o CMC y flwyddyn yn fyd-eang yn yr hirdymor os na wneir dim ynghylch y peth, gan godi i gymaint â 20% os ystyriwn ystod ehangach o faterion fel iechyd a'r amgylchedd.
- 3.13 Fodd bynnag, nid economaidd yn unig fydd effeithiau'r newid hinsawdd. Gallai'r cynnydd mewn tymereddau byd-eang newid daearyddiaeth ffisegol y byd yn llwyr, gyda goblygiadau pwerus i ddaearyddiaeth ddynol - lle mae pobl yn byw a sut maen nhw'n byw eu bywydau. Byddai effeithiau ar gynhyrchu bwyd, lefelau'r môr, argaeledd dŵr a digwyddiadau tywydd eithafol i gyd yn debygol, ac fel y nodir yn y Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (“EN-1”), “byddai cyfnodau o wres eithafol, sychder a llifogydd yn effeithio ar y DU”. Fel y crynhoir yn Adolygiad Stern, “nid yw effeithiau'r newid hinsawdd wedi eu dosbarthu'n gyfartal - y gwledydd a'r bobl dlotaf fydd yn dioddef gyntaf ac yn dioddef fwyaf. Ac os a phryd y bydd y difrod yn digwydd, bydd yn rhy hwyr i wrthdroi'r broses.”

## Casgliad

- 3.14 Fel y nodir yn y Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear (“EN-6”):
- “Bydd unrhyw orsafoedd niwclear newydd...yn chwarae rôl hanfodol bwysig mewn darparu cyflenwadau trydan dibynadwy a chymysgedd ynni sicr ac amrywiol wrth i'r DU bontio i economi carbon isel.”<sup>43</sup>*
- 3.15 Drwy gynhyrchu ar raddfa eang gan ddefnyddio dulliau ôl-troed carbon isel, byddai gorsafoedd niwclear newydd, gan gynnwys ABWR y DU, yn fantais sylweddol i ymdrechion y DU i fynd i'r afael â'r newid hinsawdd byd-eang. Mae pŵer niwclear yn dechnoleg gynhyrchu ddibynadwy, carbon isel wedi'i phrofi a wnaeth ac sy'n dal i wneud cyfraniad sylweddol at osgoi'r allyriadau niweidiol sy'n achosi'r newid hinsawdd.
- 3.16 Mae'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1) yn cydnabod y rôl y dylai pŵer niwclear ei chwarae fel rhan o'r cymysgedd ynni:
- “I sicrhau ynni sicr, glân a fforddiadwy yn y dyfodol, mae angen cymysgedd o gynhyrchu trydan niwclear, ynni adnewyddadwy, tanwyddau ffosil a CCS ar y DU. Mae'r Llywodraeth yn credu y byddai ynni niwclear newydd yn cyd-fynd ag ynni adnewyddadwy a thanwyddau ffosil, ynghyd â CCS, i sicrhau ein bod yn cwrdd â'n hymrwymadau cyfreithiol drwy ddarparu cyflenwadau dibynadwy o drydan carbon isel.”<sup>44</sup>*
- 3.17 Mae'r DU wedi ymrwmo'n gyfreithiol i gwrdd â tharged datgarboneiddio uchelgeisiol erbyn 2050, a bydd yr Arfer Arfaethedig, fel rhan o fflyd o orsafoedd niwclear newydd, yn rhan bwysig iawn o'r strategaeth i gwrdd â'r targed hwnnw.

42 Trysorlys EM, Adolygiad Stern o'r Economeg Newid Hinsawdd, 30 Hydref 2006. Ar gael yn: [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview\\_index.htm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm).

43 DECC. Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear (EN-6), Cyfrol I, Mehefin 2011.

44 DECC. Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1), Mehefin 2011.

# PEDWAR

ASESIAD ECONOMAIDD

---

ASESIAD ECONOMAIDD

# 4

# Asesiad Economaidd

## Asesiad Economaidd

Ni fydd defnyddio'r Arfer Arfaethedig yn achosi costau afresymol nac annerbyniol i drethdalwyr y DU nac i ddefnyddwyr trydan.

Mae costau disgwylidig gorsafoedd niwclear yn gymharol â chostau mathau eraill o gynhyrchu trydan, gan gynnwys technolegau carbon isel eraill.

Bydd y Llywodraeth yn sicrhau bod fframwaith priodol yn ei le i sicrhau y gellir cyflawni ei amcanion polisi. Disgwylir y bydd hyn yn cynnwys mesurau i sicrhau na chaniateir i brosiectau unigol symud ymlaen oni bai eu bod yn dangos cost dderbyniol i'r defnyddiwr. Ar hyn o bryd, drwy gynigion a pholisi'r Llywodraeth i ddiwygio'r farchnad drydan, bydd contractau hirdymor yn ffordd allweddol o annog buddsoddi mewn cynhyrchu carbon isel. Mae'r gyfundrefn newydd yma'n fodd i'r Llywodraeth benderfynu a yw'n credu y gallai prosiect gynnig gwerth am arian ac y byddai'n ychwanegiad cost-ffeithiol at y cymysgedd cynhyrchu yn y DU.

Mae'r risg o niwed difrifol i economi'r DU o ganlyniad i effeithiau damwain niwclear, wedi'i hachosi gan yr Arfer Arfaethedig, yn isel iawn. Yn ogystal, mae'r risg wedi'i lliniaru gan y warchodaeth yswiriant orfodol a ddarperir drwy'r gyfundrefn atebolrwydd niwclear rhyngwladol y mae'r DU yn rhan ohoni.

Byddai adeiladu mwy o orsafoedd niwclear i gyd-fynd â'r Arfer Arfaethedig yn cynnig manteision economaidd-gymdeithasol tymor byr i'r economi leol. Byddai gweithredu'r gorsafoedd hefyd yn cynnig manteision economaidd-gymdeithasol hirdymor ehangach.

## Rhagarweiniad

- 4.1 Mae Penodau 2 a 3 y Cais hwn, sy'n ymwneud â sicrwydd cyflenwad a lleihau carbon, yn nodi'r angen am yr Arfer Arfaethedig, a manteision yr Arfer. Mae'r Bennod yma'n ystyried effeithiau posibl mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig ar economi'r DU. Drwy wneud hynny, mae'r Bennod yma'n gwahaniaethu rhwng y persbectif economaidd cenedlaethol a phersbectif datblygwr sector preifat a allai ddod yn rhan o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig. O safbwynt cenedlaethol, mae'n bwysig sefydlu na ddisgwylir i gost yr Arfer Arfaethedig achosi costau afresymol nac annerbyniol i ddefnyddwyr trydan nac i drethdalwyr y DU (h.y. nid yw'n cynrychioli niwed economaidd).
- 4.2 Fel gyda Chais 2008, nid yw'r cyflwyniad hwn yn dibynnu ar ddangos mantais economaidd i ddod i'r casgliad bod cyfiawnhad dros yr Arfer Arfaethedig.

## Beth Sydd Wedi Newid Ers Cais 2008?

- 4.3 Ers Cais 2008, mae'r amcangostau o adeiladu adweithyddion niwclear (yn gyffredinol, ar draws pob math o dechnoleg) wedi cynyddu: mae profiad adeiladu dros y cyfnod hwn wedi dangos bod yr amcangostau blaenorol yn rhy isel. Defnyddiwyd profiadau adeiladu gwirioneddol presennol i helpu'r diwydiant a dadansoddwyr i baratoi amcangostau mwy cywir a diweddar ar gyfer y dyfodol. Cyflwynir y tybiaethau diweddaraf hyn yn y Cais hwn.
- 4.4 Hefyd, ers Cais 2008, mae'r Llywodraeth wedi nodi bwriad i ddiwygio marchnad drydan y DU. Nod hyn fydd cymell buddsoddi mewn ystod o dechnolegau cynhyrchu carbon isel a hwyluso buddsoddi mewn capasiti newydd. Fel y nodir isod, un o brif nodau'r broses gydbwysio yma yw lleihau'r gost i ddefnyddwyr.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Gweler, er enghraifft, paragraff 8 o "Electricity Market Reform: Consultation on Proposals for Implementation" - cyhoeddwyd ym mis Hydref 2013 - [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/253385/emr\\_cons\\_implementation\\_proposals.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/253385/emr_cons_implementation_proposals.pdf).

## Costau

### Beth yw costau lefel?

- 4.5 Cost Uned Drydan Lefel (“LUEC neu **gostau lefel**”) yw cost ddisgownt oes gyfan bod yn berchen ar, a defnyddio ased cynhyrchu. Trosir hyn yn gost cynhyrchu unedol cyfwerth a fynegir mewn £/MWh.
- 4.6 “Cost lefel” technoleg gynhyrchu arbennig yw cymhareb cyfanswm cost gorsaf gyffredinol (gan gynnwys y costau cyfalaf a gweithredu) a chyfanswm y trydan y disgwylir iddi ei gynhyrchu dros oes gyfan yr orsaf honno. Mynegir y ddau ffigwr mewn termau gwerth presennol. Mae hyn yn golygu bod costau ac allbwn i’r dyfodol wedi eu disgowntio o’u cymharu â chostau ac allbwn presennol.
- 4.7 Gelwir hyn weithiau’n “gost cylch bywyd” sy’n pwysleisio’r agwedd “o’r crud i’r bedd” ar y cysyniad. Nid yw’r amcangostau lefel yn ystyried ffyrddiau refeniw sydd ar gael i gynhyrchwyr (er enghraifft, o werthu trydan neu refeniw o ffynonellau eraill), ac eithrio refeniw gwres ar gyfer gorsafoedd CHP, sydd wedi eu cynnwys fel bo’r amcangostau’n adlewyrchu cost cynhyrchu trydan yn unig.
- 4.8 Oherwydd bod y diffiniad o “gostau lefel” yn ymwneud ond â chostau a achosir i berchennog / gweithredwr yr ased cynhyrchu, nid yw’n cynnwys y costau ehangach a fyddai efallai’n disgyn yn rhannol ar eraill, fel cost lawn cydbwyso’r system a buddsoddi yn y rhwydwaith, nac effeithiau ar ansawdd yr aer, ac nid yw ychwaith yn cynnwys manteision eraill fel y disgrifir ym Mhennod 2 (Sicrwydd Cyflenwad).

### Costau Lefel Niwclear

- 4.9 Mae ystod eang o asesiadau allanol annibynnol o gostau cynhyrchu ar gyfer pob math o dechnolegau cynhyrchu trydan, gan gynnwys niwclear, y gellir eu defnyddio i gyfrifo’r amcangostau posibl. Yn gyffredinol, mae’r asesiadau hyn yn ystyried y byddai amcangost pŵer niwclear yn uwch na’r ffigurau pan wnaethom ein Cais yn 2008. Fodd bynnag, niwclear yw’r ffynhonnell fwyaf cost-gystadleuol o gynhyrchu trydan carbon isel o hyd.
- 4.10 Mae papur y DECC ar gostau cynhyrchu trydan (Gorffennaf 2013)<sup>46</sup>, sy’n dibynnu ar astudiaethau gan Parsons Brinckerhoff a gyhoeddwyd tua’r un pryd<sup>47</sup>, yn darogan ystod o rhwng £83-£108/MWh ar gyfer comisiynu niwclear yn 2020, a £70-94MWh ar gyfer comisiynu niwclear yn 2030. Mae astudiaeth Parsons Brinckerhoff yn ystyried y gost cylch bywyd gyfan, gan gynnwys costau datgomiynu, rheoli gwastraff a gwaredu gwastraff terfynol, gan ddefnyddio cyfradd ddisgownt safonol o 10% (fel y gellir cymharu costau ar draws pob technoleg). Dengys Tabl 4.1 isod ystod o dybiaethau ar gyfer elfennau cost allweddol er mwyn gallu cyfrifo costau lefel ar gyfer technoleg niwclear cyntaf o’i math (“FOAK”).

**Tabl 4.1**

*Ystod o dybiaethau ar gyfer elfennau cost allweddol i gyfrifo costau lefel*

Elfen gost i gyfrifo cost lefel cynhyrchu trydan niwclear (LCOE)	Unedau	Cyntaf o’i math (FOAK)
Costau cyn datblygu	£m/MW	0.11-0.47
Costau adeiladu	£m/MW	3.7-4.6
Costau gweithredu sefydlog	£m/kWh y flwyddyn	72
Costau gweithredu amrywiol	£/MWh	3
Yswiriant	£/MW/yr	10,000
Costau Cysylltu i a Defnyddio’r System (CUSC)	£/MW/yr	7.4

46 ‘Electricity Generation Costs’, DECC, Gorffennaf 2013: <https://www.gov.uk/government/publications/decc-electricity-generation-costs-2013>. Model Cynhyrchu Trydan Parsons Brinckerhoff:2013.

47 Diweddariad ar Dechnolegau Adnewyddadwy, DECC, Mehefin 2013: <https://www.gov.uk/government/publications/parsons-brinckerhoff-electricity-generation-model-2013-update-of-non-renewable-technologies>; a Model Cynhyrchu Trydan Parsons Brinckerhoff: 2013 Diweddariad ar Dechnolegau Adnewyddadwy, DECC, Ebrill 2013: <https://www.gov.uk/government/publications/parsons-brinckerhoff-electricity-generation-model-2013-update-of-non-renewable-technologies>.

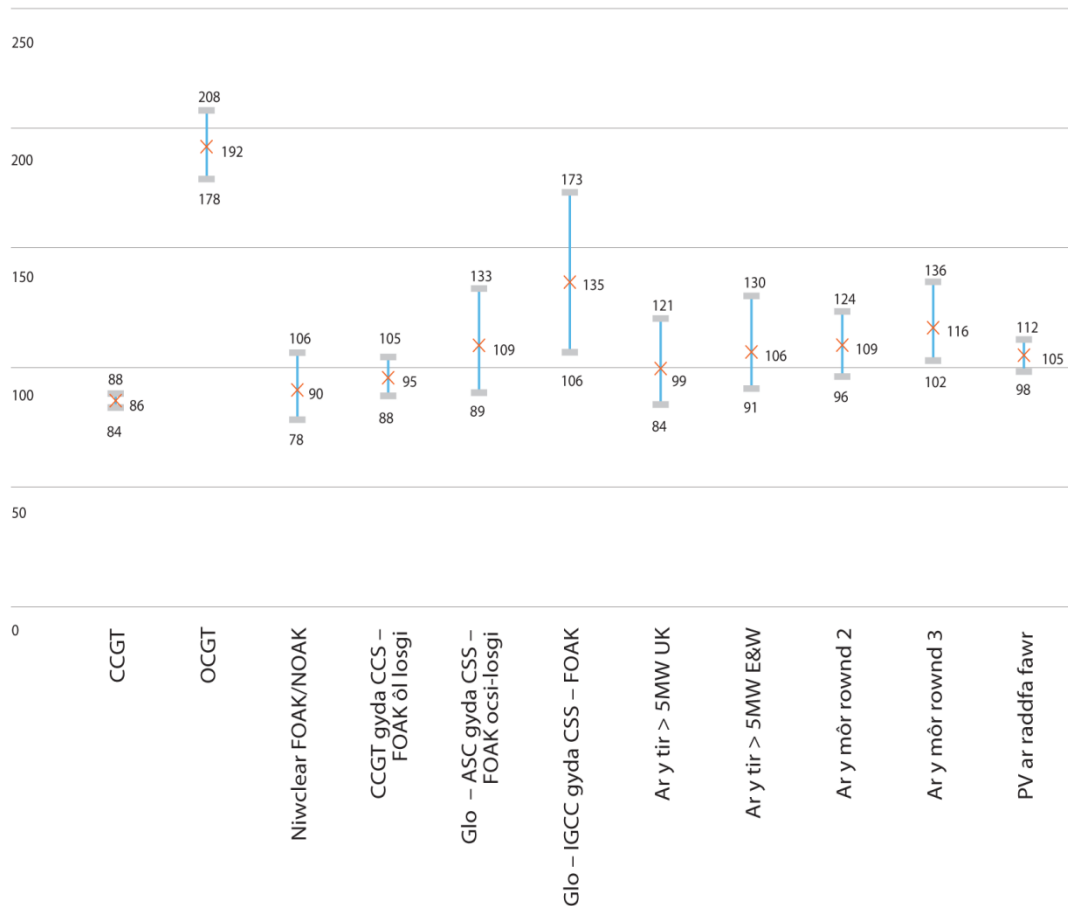
Mae Tabl 4.2 isod yn rhoi amcangostau lefel ar gyfer prosiectau comisiynu niwclear yn 2020, 2025 a 2030 gyda chyfradd ddisgownt o 10% ar gyfer technoleg FOAK a thechnoleg NOAK (mwy aeddfed).

**Tabl 4.2**  
**Amcangostau Lefel ar gyfer Prosiectau Niwclear (£/MWh)\***

Blwyddyn gomisiynu	2020	2025	2030
FOAK / NOAK Niwclear - Uchel	108	106	94
FOAK / NOAK Niwclear - Canolog	93	90	80
FOAK / NOAK Niwclear - Isel	83	78	70

\* graddfa ddisgownt 10%, (yr uchaf a'r isaf yn adlewyrchu amcangostau cyfalaf uchel ac isel)  
Ffynhonnell: 'Electricity Generation Costs', DECC, July 2013.

4.11 Dengys Ffigur 4.1 gymhariaeth o gost pŵer niwclear a thechnolegau cynhyrchu eraill lle mae gan brosiectau ddyddiad comisiynu yn 2025, yn defnyddio data o gyhoeddiad y DECC ar Gostau Cynhyrchu Trydan (Gorffennaf 2013). Dengys y graff y disgwyli'r niwclear aros yn ffurf gost-gystadleuol ar gynhyrchu trydan. Daw hyn yn gliriach fyth pan gymharir costau niwclear yn erbyn technolegau carbon isel eraill, y bydd angen eu defnyddio os yw'r DU i gwrdd â'i thargedau lleihau carbon cyfreithiol erbyn 2050.<sup>48</sup>



Ffigur 4.1  
Costau lefel prosiectau'n comisiynu yn 2015, rhagamcanion uchel, canolig ac isel. Ffynhonnell Costau Cynhyrchu Trydan DECC, Gorffennaf 2013, tabl 6

4.12 Mae costau lefel cynhyrchu niwclear fwy neu lai'n gymharol â mathau eraill o gynhyrchu: Nid yw'r ystod o gostau a nodir yn astudiaethau Parsons Brinckerhoff ddim mwy ar gyfer niwclear nag ar gyfer y rhan fwyaf o dechnolegau eraill.

48 Roedd Deddf Newid Hinsawdd 2008 yn cyflwyno cyllidebau carbon, sy'n cyfyngu'n gyfreithiol ar faint o nwyon tŷ gwydr y gall y DU eu gollwng dros gyfnod o 5 mlynedd, ac sydd wedi eu dylunio i helpu'r DU i gwrdd â'i thargedau lleihau carbon.



## Diwygio'r Farchnad Drydan

### Cefndir Polisi

- 4.13 Pwrpas y rhaglen i Ddiwygio'r Farchnad Drydan ("EMR") yw cymhell buddsoddi mewn cynhyrchu trydan sicr, carbon isel gan wneud trydan yn fwy fforddiadwy i ddefnyddwyr. Mae'r sector trydan yn rhan greiddiol o economi'r DU ac yn sbardun pwysig ar gyfer ei thwf. EMR yw ymateb y Llywodraeth i'r sialensau sy'n wynebu'r sector trydan:
- Bod angen i 20% o gapasiti 2011 gau dros y deng mlynedd nesaf;
  - Bod angen trawsnewid ein cymysgedd cynhyrchu i ymateb i her y newid hinsawdd ac i gwrdd â'n targedau cyfreithiol ar garbon ac ynni adnewyddadwy; a
  - Y disgwyl y bydd y galw am drydan yn parhau i gynyddu dros y degawdau i ddod.<sup>49</sup>
- 4.14 Mae hyn yn sialens fuddsoddi enfawr a rhagwelir y bydd angen hyd at £110 biliwn o fuddsoddiad yn y sector dros y deng mlynedd nesaf. Yn ei dro, mae gan y buddsoddiad hwn botensial i gefnogi hyd at 250,000 o swyddi mewn trydan carbon isel hyd at 2020.<sup>50</sup>
- 4.15 Mae lleihau'r gost i ddefnyddwyr yn un o brif amcanion y rhaglen EMR. Bydd EMR yn gweithio gyda'r farchnad, i annog cystadleuaeth a lleihau'r gost i ddefnyddwyr, i ddarparu'r buddsoddiad sydd ei angen arnom. O ganlyniad i'r diwygiadau hyn, disgwylir y bydd biliau trydan aelwyd gyfartalog tua 9% - neu £63 y flwyddyn – yn is rhwng 2016 a 2030 o'i gymharu â datgarboneiddio i lefel o 100gCO<sub>2</sub>/kWh drwy ddulliau polisi presennol. Bydd yr effaith ar filiau cyfartalog i fusnesau, a diwydiannau sy'n drwm ar drydan, yn debyg.<sup>51</sup>

### Ateb y Llywodraeth

- 4.16 Mae'r Llywodraeth wedi cadarnhau mai un o'r dulliau o gymell y buddsoddiad hwn fydd cael contractau hirdymor gyda chynhyrchwyr trydan cymwys drwy gynnig mwy o sicrwydd o reffeniw hirdymor i fuddsoddwyr. Diben y contractau hirdymor hyn, a elwir hefyd yn Dariffau Cyflenwi Trydan gyda Chontractau Gwahaniaeth ("Contractau FIT CFD", neu "Gontractau CFD"), yw cynyddu'r gyfradd fuddsoddi a lleihau'r gost gyfalaf o ddatblygu seilwaith ynni perthnasol newydd, gan felly lleihau'r gost i ddefnyddwyr trydan (o'i gymharu â'r senario 'gwneud dim'). Mae Deddf Ynni 2013 yn gosod sail statudol ar gyfer Contractau CFD<sup>52</sup>
- 4.17 Mae Asesiad Effaith Rhif DECC0144<sup>53</sup> yn datgan bod angen i'r Llywodraeth ymyrryd yn y farchnad drydan drwy Gontractau CFD oherwydd:
- "Daw lleihau allyriadau o'r sector pŵer yn fwyfwy pwysig i'n helpu i gwrdd ag amcanion datgarboneiddio ehangach. Mae amryw o resymau dros gredu na fydd y trefniadau marchnad presennol yn sicrhau datgarboneiddio'r sector pŵer ar y gost isaf i'r defnyddiwr trydan. Bydd Contractau Gwahaniaeth (CFDs) yn arwain at ddyrannu risg yn fwy effeithlon rhwng buddsoddwyr, defnyddwyr a'r Llywodraeth nag o dan y polisiau presennol, gan felly arwain at ddatgarboneiddio ar gost is i'r defnyddiwr trydan."*
- 4.18 Mae'r Llywodraeth yn cynnig bod Contractau CFD ar gael i nifer o dechnolegau carbon isel (gan gynnwys gorsafoedd niwclear newydd). O leiaf ar gyfer prosiectau niwclear newydd cynnar, bydd y Contractau hyn yn cael eu negodi gan y ddwy ochr (lle gyda thechnolegau eraill, bydd y Contractau'n cael eu dyrannu iddynt ar sail telerau a phrisiau 'penodedig' rhagosodedig gan amlaf).
- 4.19 Mae'r Llywodraeth wedi cadarnhau y bydd cydbarti (*counter-party*) wedi'i weinyddu gan y Llywodraeth (gyda swyddogaethau a dyletswyddau statudol) yn llunio (a negodi lle bo angen) Contractau CFD gyda datblygwyr prosiectau niwclear newydd posibl. Wrth negodi unrhyw CFD, bydd datblygwyr prosiectau niwclear yn rhannu data ar gostau gyda'r Llywodraeth. Disgwylir y bydd y Llywodraeth yn craffu a dadansoddi'r data hwn fel rhan o negodi "pris penodedig" gyda datblygwr niwclear newydd.

49 Gweler paragraffau 3 a 4 yn "Electricity Market Reform: Consultation on Proposals for Implementation" a gyhoeddwyd ym mis Hydref 2013 -[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/253385/emr\\_cons\\_implementation\\_proposals.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/253385/emr_cons_implementation_proposals.pdf).

50 Gweler paragraff 5 yn "Electricity Market Reform: Consultation on Proposals for Implementation" a gyhoeddwyd ym mis Hydref 2013.

51 Gweler paragraff 8 yn "Electricity Market Reform: Consultation on Proposals for Implementation" a gyhoeddwyd ym mis Hydref 2013.

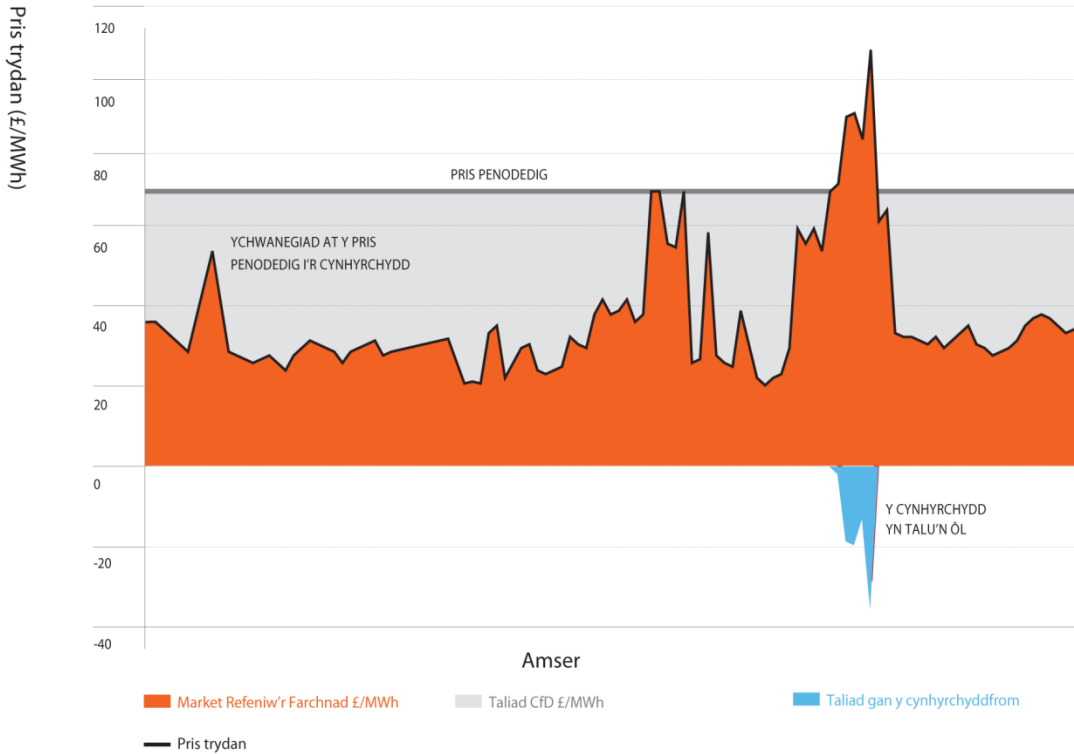
52 Deddf Ynni 2013, ar gael yn: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2013/32/contents/enacted>.

53 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/249571/ia\\_cfd\\_secondary\\_legislation.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249571/ia_cfd_secondary_legislation.pdf).

4.20 Ar ôl cytuno ar CFD, pan fydd pŵer yn cael ei gynhyrchu a (beth bynnag yw pris y pŵer a gynhyrchir gan y cynhyrchydd mewn gwirionedd), o dan y CFD:

- Os yw'r "pris marchnad cyfartalog" yn llai na'r pris negoddi penodedig, bydd y cynhyrchydd yn derbyn taliad ychwanegol o'r gwahaniaeth rhwng y pris penodedig a'r uchaf o sero a'r pris marchnad cyfeiriol cyfartalog ("**Taliad Gwahaniaeth**"); neu
- Os yw'r pris marchnad cyfartalog yn fwy na'r pris penodedig, bydd y gweithredwr yn dychwelyd y gwahaniaeth rhwng y pris penodedig a'r pris marchnad cyfeiriol cyfartalog.

Mae'r ffigur canlynol yn dangos sut fyddai CFD yn gweithredu (o leiaf lle bo'r pris marchnad cyfeiriol yn bositif). Codwyd hwn o: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/65634/7090-electricity-market-reform-policy-overview-.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65634/7090-electricity-market-reform-policy-overview-.pdf).



Ffigur 4.2  
Darlun o weithrediad Contract Gwahaniaeth pan fo'r pris marchnad cyfeiriol yn bositif

Bydd y cydbarti yn gweinyddu'r cynllun ar sail portfolio ar draws capasiti cynhyrchu carbon isel yn y DU o dan y gyfundrefn CDF, a disgwylir y bydd cost y Taliadau Gwahaniaeth yn cael ei chwrrd o daliadau a wneir gan gynhyrchwyr a thrwy brisiau trydan manwerthu (drwy lefi gorfodol ar gyflenwyr trydan).

4.21 Mae hyn yn cynyddu sicrwydd a chysondeb o ran y pris net y bydd gweithredwr prosiect (a'i fuddsoddwyr a chyllidwyr) yn ei dderbyn am y trydan a gynhyrchir gan y prosiect, gan felly wella hyder mewn gallu adennill y buddsoddiad cychwynnol yn y prosiect.

4.22 Drwy wneud hyn, bydd y Llywodraeth yn gallu penderfynu a fydd prosiectau arfaethedig yn symud ymlaen neu beidio. Byddai'n rhesymol tybio na fyddai'r Llywodraeth yn cytuno ar Gontract CFD i brosiect pe bai'r Llywodraeth o'r farn ei fod yn debygol, o ystyried yr opsiynau eraill, o achosi niwed economaidd i'r DU.

4.23 Nid yw'r fframwaith ar gyfer y rhaglen EMR a Chontractau CFD yn derfynol a gallai newid cyn cael ei gymhwyso i brosiect penodol i ddatblygu ABWR y DU. Os felly, byddai fframwaith yr EMR a'r CFD yn llai perthnasol. Fodd bynnag, er y gallai'r Llywodraeth ddewis cyflwyno cyfundrefn arall (neu ychwanegol) i gymell buddsoddi mewn technoleg gynhyrchu carbon isel, beth bynnag fydd yn digwydd mae'n rhesymol disgwyl i'r Llywodraeth ymarfer ei chrebwyll ynghylch a fydd prosiectau unigol yn dangos cost dderbyniol i'r defnyddiwr trydan.

## Nid Prisiau Penodedig yw Costau Lefel

- 4.24 Mae'r DECC yn egluro yn ei phapur ar gostau cynhyrchu trydan<sup>54</sup> sut mae amcangostau lefel (*levelised costs*) yn wahanol i brisiau penodedig (*strike prices*) mewn Contractau CFD. Mae'r DECC yn egluro nad yw amcangostau lefel yn awgrymu beth fydd prisiau penodedig posibl yn y dyfodol ar gyfer technoleg neu orsaf benodol o dan y Contractau CFD a gyflwynir fel rhan o'r EMR.
- 4.25 Mae data ar gostau cynhyrchu'n un ffactor wrth bennu prisiau penodedig. Gallai'r ffactorau eraill gynnwys:
- Tybiaethau refeniw;
  - Costau eraill heb eu cynnwys yn niffiniad y DECC o gostau lefel;
  - Telerau contractau CFD, gan gynnwys eu hyd a dyrannu risg;
  - Costau ariannol (a adlewyrchir yn y costau lefel a gyfrifwyd ar gyfraddau MARR ar gyfer technoleg benodol ond nid yn y costau a gyfrifir ar gyfradd ddisgownt o 10%); ac
  - Ystyriaethau polisi ehangach.
- 4.26 Lle cyflawnir prosesau canfod costau prosiect-benodol, fel y disgwylir ar gyfer prosiectau niwclear cynnar, bydd y data ar gostau cynhyrchu a ddefnyddir fel rhan o bennu'r pris penodedig yn wahanol i'r data ar gostau a ddefnyddir i gyfrifo costau lefel. Bydd y broses o bennu prisiau penodedig yn adlewyrchu asesiad safle-benodol hynod fanwl, tra bod cyfrifo costau lefel yn fwy cyffredinol a generig. Felly, fel y dywedwn uchod, mae'n rhesymol disgwyl i'r Llywodraeth ymarfer ei chrebwyll ynghylch a yw prosiect penodol yn gost dderbyniol i'r defnyddiwr trydan neu beidio.

## Mesurau Eraill gan Lywodraeth y DU

- 4.27 Mae'n bosibl y gallai mesurau eraill gan y Llywodraeth fod yn berthnasol i'r penderfyniad i ganiatáu prosiect sy'n defnyddio Arfer Arfaethedig. Er enghraifft, pe bai estyniad addas yn cael ei wneud i Gynllun Gwarantu Prosiectau Seilwaith y DU, mae'n debygol iawn y byddai prosiect yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig yn ceisio cael ei gynnwys o dan gynllun o'r fath. Wrth ystyried caniatáu i brosiect gael ei gynnwys o dan gynllun o'r fath, byddai eto'n rhesymol disgwyl na fyddai'r Llywodraeth yn caniatáu i brosiect elwa os daeth i'r casgliad, yng ngoleuni'r opsiynau eraill, y byddai'r prosiect yn achosi niwed economaidd i'r DU.<sup>55</sup>

## Effaith Damweiniau ar yr Economi

- 4.28 Pe bai damwain niwclear ddifrifol yn digwydd yn y DU, gallai achosi niwed economaidd i economi'r DU. Mae Atodiad 5 yn rhoi trosolwg byr ar ddamweiniau difrifol blaenorol mewn gorsafoddd niwclear masnachol o gwmpas y byd.
- 4.29 Disgrifir effeithiau radiolegol a di-radiolegol (fel gorbryderu) damwain ddifrifol ar iechyd ym Mhenod 5 ac Atodiad 5. Mae Pennod 5 yn egluro disgwyliadau rheoleiddio'r DU ac mae Atodiad 5 yn egluro sut mae'r disgwyliadau hyn yn cael eu sicrhau a'u goruchwyllo. Gallai effeithiau mawr ar yr economi hefyd ddeillio o ddamwain niwclear, gan gynnwys niwed i'r economi a niwed ariannol i weithredwr yr adweithydd.
- 4.30 Mae profiad yn y gorffennol wedi ysgogi datblygu trefniadau llywodraethu corfforaethol a rheoleiddio cryf sy'n canolbwyntio ar y brif flaenoriaeth o ddiogelwch niwclear. Mae hyn yn gweithio i atal damweiniau fel bo'r tebygolrwydd y bydd hynny'n digwydd yn isel iawn. Disgrifir y trefniadau hyn yn Atodiad 5 i'r Cais hwn.
- 4.31 Mae'r DU yn un o bartïon cytundebol Confensiwn Paris ar Atebolrwydd Trydydd Partïon Niwclear 1960 a Chonfensiwn Atodol Brwsel. Mae gan weithredwyr yn y DU atebolrwydd llwyr i ddigolledu dioddefwyr damweiniau niwclear arbennig o dan Ddeddf Gosodiadau Niwclear 1965, sy'n gweithredu'r Confensiynau hyn.
- 4.32 O dan Adran 19 Deddf Gosodiadau Niwclear 1965, rhaid i weithredwyr fod ag yswiriant gorfodol ar gyfer yr atebolrwydd uchod a gymeradwyir gan yr Ysgrifennydd Gwladol a Thrysorlys EM. Effaith y gyfundrefn hon fydd sicrhau iawndal wedi'i warantu i ddiodefwyr damwain niwclear fawr, gan felly liniaru unrhyw niwed economaidd posibl.

54 Costau Cynhyrchu Trydan y DECC, ar gael yn: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/223940/DECC\\_Electricity\\_Generation\\_Costs\\_for\\_publication\\_-\\_24\\_07\\_13.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/223940/DECC_Electricity_Generation_Costs_for_publication_-_24_07_13.pdf).

55 Er enghraifft, roedd cyhoeddiad diweddaraf y Llywodraeth ar y Cynllun Seilwaith Cenedlaethol ar 3 Rhagfyr 2013 yn cynnwys yr orsaf newydd yn Yr Wylfa ar y rhestr o brosiectau perthnasol posibl: gweler <https://www.gov.uk/government/news/new-infrastructure-plan-published-by-government>.

- 4.33 Mae atebolwydd gweithredwyr am anaf personol a difrod radiolegol i eiddo wedi'i gapio ar hyn o bryd ar £140m y ddamwain<sup>56</sup>. Fodd bynnag, mae'r Llywodraeth wedi cadarnhau ei bwriad i gynyddu'r ffigwr hwn yn sylweddol yn unol â Phrotocol 2004 i Ddiwygio Confensiynau Paris a Brwsel, ac yn bwriadu rhoi'r ddeddfwriaeth angenrheidiol i ddiwygio Deddf Gosodiadau Niwclear 1965 gerbron y Senedd yn y dyfodol agos (er na fyddai ond yn dod i rym ar ôl i bawb arall a lofnododd y Confensiynau wneud yr un fath). Yn y pen draw, bwriad y Llywodraeth yw cynyddu atebolwydd y gweithredwr i €1,200m y ddamwain. Bydd y lefel yma'n cael ei chyflwyno'n raddol dros bum mlynedd, gan ddechrau ar €700m. Mae'r uchafswm o €1,200 yn €500m yn fwy na'r lleiafswm sydd ei angen o dan y Protocolau i ddiwygio Confensiynau Paris a Brwsel<sup>57</sup>.
- 4.34 Ar gyfer atebolwydd gweithredwr dros y cap presennol, mae Confensiwn Atodol Brwsel yn darparu bod gwlad frodorol y gweithredwr a'r gwledydd cytundebol yn cyfrannu cyfanswm o hyd at 300m o Hawliau Deillio Arbennig ("SDR"<sup>58</sup>) at gronfa'r gweithredwr, am bob damwain (cyfwerth â thua £285m ar hyn o bryd<sup>59</sup>). Fel y wlad sy'n derbyn yr orsaf, rhaid i'r DU neilltuo cyllid cyhoeddus sy'n cyfateb i'r gwahaniaeth rhwng atebolwydd y gweithredwr o £140m ac SDR o 175m (£166m<sup>60</sup>). Rhwng SDR 175m (£166m) ac SDR 300m ("85m), bydd yr iawndal yn dod o gyllid cyhoeddus fydd wedi'i neilltuo gan y gwledydd cytundebol gyda'i gilydd, gan ddilyn fformiwla a sefydlir gan Erthygl 12 Confensiwn Atodol Brwsel. Byddai'r symiau hyn yn cynyddu'n sylweddol pe bai'r Gwelliannau i Gonfensiwn Atodol Brwsel yn cael eu cadarnhau<sup>61</sup>.
- 4.35 Yn unol â hyn, mae'r gyfundrefn atebolwydd niwclear yma'n rhoi gwarchodaeth i Lywodraeth y DU ac i ddiodeffwyr y rhan fwyaf o fathau o ddamweiniau niwclear. Mae'r risg o ddamwain ddirifol iawn o'r math a allai arwain at atebolwydd dros y symiau hyn yn y DU'n isel iawn fel yr eglurir ymhellach ym Mhenodau 5 ac 8.
- 4.36 Y casgliad yw, oherwydd bod damweiniau niwclear dirifol yn annhebygol iawn yn y DU, bod y risg gyfatebol o niwed dirifol i economi'r DU hefyd yn isel iawn.

## Manteision Economaidd-Gymdeithasol

- 4.37 Yn ogystal â'r sicrwydd cyflenwad a'r manteision lleihau carbon sylweddol a ddisgrifir ym Mhenodau 2 a 3 y Cais hwn, fel gyda phrosiectau seilwaith mawr eraill, byddai manteision economaidd-gymdeithasol i'r economi leol o gael gorsaf niwclear newydd. Gan ddibynnu ar arferion gweithredu a chontractio, byddai gorsaf niwclear dwy uned yn cyflogi tua 800 o weithwyr yn uniongyrchol. Byddai cyflogaeth hirdymor, sefydlog o ansawdd uchel yn arbennig o werthfawr i gymunedau anghysbell sy'n derbyn gorsafydd niwclear. Yn ystod cyfnodau o ddiffodd cynhyrchu trydan, byddai gweithlu ychwanegol o tua 800 o bobl yn cyfrannu i'r economi leol. Yn ogystal, byddai busnesau a gwasanaethau lleol yn elwa, o ran darparu gwasanaethau i'r orsaf ac o'r effaith economaidd ehangach.
- 4.38 Byddai adeiladu gorsaf niwclear newydd yn cynnig manteision mawr i ddiwydiant adeiladu a gweithgynhyrchu'r DU. Yn ogystal â gwaith peirianyddol ac adeiladu niwclear-benodol ar y safle, byddai hefyd weithgareddau peirianyddol ac adeiladu confensiynol yn gysylltiedig â datblygu unrhyw safle niwclear newydd a'r seilwaith ar ei gyfer. Nodir yn ein hadroddiad (Rhagfyr 2012) o'r enw "Capability of the UK Nuclear New Build Supply Chain"<sup>62</sup> y byddai rhaglen niwclear newydd gyda chapasiti adweithydd o 16GWe yn cynyddu diwydiant niwclear sifil y DU o 66,500 o swyddi ar frig y cyfnod adeiladu newydd, gan lefelu ar 47,000 o swyddi dros y cyfnod gweithredu. Mae adroddiad yn 2012 gan y Sefydliad Ymchwil Polisi Cyhoeddus ("IPPR") wedi amcangyfrif y gallai rhaglen niwclear newydd 16GW rhoi hwb o hyd at 0.34% y flwyddyn, am 15 mlynedd, i'r Cynnyrch Mewnwladol Crynswth (GDP)<sup>63</sup>.

56 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf).

57 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf).

58 Yr uned gyfrifo a ddefnyddir yn y Confensiynau ac a ddiffinnir gan y Gronfa Ariannol Ryngwladol, ar sail gwerth basged o arian cyfred rhyngwladol allweddol (doler yr Unol Daleithiau, yr Euro, yr Yen yn Japan a'r bunt Sterling).

59 Mae 1 SDR yn gyfwerth â thua GBP£0.95 (US\$1.53, ar 22.11.2013, [http://www.imf.org/external/np/fin/data/rms\\_sdrv.aspx](http://www.imf.org/external/np/fin/data/rms_sdrv.aspx)).

60 h.y. cyfwerth â thua £166m (ar 22.11.2013), felly byddai'r gwahaniaeth a fyddai'n cael ei gyfrannu gan y Llywodraeth yn oddeutu £26m.

61 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/42743/1182-cons-implement-changes-paris-brussels.pdf).

62 Mae'r adroddiad ar gael yn: <http://www.niauk.org/uk-capability>.

63 'Benefits from Infrastructure Investment: A Case Study in Nuclear Energy', Adroddiad gan IPPR Trading Limited ar gyfer EDF Energy, Mehefin 2012: [http://www.edfenergy.com/media-centre/press-news/infrastructure-investment-nuclear\\_June2012.pdf](http://www.edfenergy.com/media-centre/press-news/infrastructure-investment-nuclear_June2012.pdf).

---

## Casgliad

- 4.39 Ar sail dadansoddiad y Llywodraeth, mae mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn debygol iawn o fod o fudd i economi'r DU wedi ystyried y manteision sicrwydd cyflenwad a lleihau carbon.
- 4.40 Mae'r risg o niwed sylweddol i economi'r DU o'r Arfer Arfaethedig yn isel iawn.

# PUMP

NIWEIDIAU RADIOLEGOL  
I IECHYD

---

NIWEIDIAU RADIOLEGOL  
POSIBL I IECHYD



# Niweidiau Radiolegol I Echyd

## Niweidiau Radiolegol Posibl I Echyd

# PUMP

Byddai unrhyw niwed radiolegol cyffredinol i iechyd o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig yn fach iawn. Byddai gorsafoedd niwclear newydd yn y DU o'r dosbarth arfaethedig, a'i brosesau cysylltiedig, yn gallu cwrdd â'r holl gyfyngiadau a throthwyon dos perthnasol; yn wir, byddai prosesau rheoleiddio aeddfed i lywodraethu'r Arfer Arfaethedig yn arwain at ddosys ymbelydredd ymhell o dan y lefelau hyn.

Ar ôl optimeiddio, byddai uchafswm lefel unrhyw ddos ychwanegol i'r cyhoedd yn y DU pob blwyddyn tua'r un faint â'r dos ychwanegol o hedfan o'r DU i Efrog Newydd ac yn ôl, neu o dreulio wythnos yng Nghernyw yn lle rhywle yn y DU gyda'r lefel gyfartalog o ymbelydredd cefndirol naturiol. Cyn optimeiddio, mae'n glir y bydd y dosys uchaf i'r cyhoedd yn sicr yn llai na'r 0.3mSv y flwyddyn, sef y trothwy yn y DU ar gyfer cyfleusterau newydd: cymerir hyn fel gwerth terfyn (*bounding value*) i bwrpas cyfiawnhau dos unigol i unrhyw aelod o'r cyhoedd o gyflwyno'r Arfer Arfaethedig. Bydd dosys i boblogaeth y DU ar y cyfan mor isel fel na fyddent o unrhyw arwyddocâd i iechyd.

Byddai gweithwyr a gyflogir o ganlyniad i'r Arfer Arfaethedig yn derbyn dosys tebyg i, neu'n is na'r rhai a dderbynnir ar hyn bryd gan rai a gyflogir yn y diwydiant niwclear. Cyn optimeiddio, rhagwelir y bydd y dosys i'r gweithwyr cyfartalog yn llai na 10mSv y flwyddyn: cymerir hyn fel gwerth terfyn dos gyfartalog i unrhyw weithwyr yn y DU yr aseswyd y byddai'n deillio o'r Arfer Arfaethedig.

Byddai'r Arfer Arfaethedig yn cwrdd â gofynion llym y DU i leihau'r tebygolrwydd o ddamweiniau, a'u canlyniadau, ac felly'n arwain at lefelau risg ychwanegol eithriadol isel, hyd yn oed i'r rhai fyddai agosaf at y safle(oedd).

Mae'r casgliadau hyn yn seiliedig ar archwiliad cynhwysfawr o'r holl feysydd a allai greu potensial ar gyfer dosys ymbelydredd i weithwyr ac aelodau o'r cyhoedd neu oherwydd y risg o ddamwain. Er y byddai rhai o'r gweithgareddau hyn yn digwydd y tu allan i'r DU, ystyriwyd pob un ohonynt yma er mwyn cyflawnder.

Yn ei Phapur Gwyn (2008), roedd y Llywodraeth yn rhannu'r casgliad hwn gan nodi "*...mae'r Llywodraeth yn parhau i gredu y byddai gorsafoedd niwclear newydd yn cyflwyno risg fach iawn i ddiogelwch eiddo a phobl, i iechyd ac i dwf arfau niwclear.*"

Daethpwyd i'r casgliad hwn drwy gymharu'r dosys uchaf disgwylidiedig â chyfyngiadau a throthwyon dos. Yma cymerir dos i fod yn fesur o'r niwed i iechyd; ystyri'r dilysrwydd y dybiaeth hon a'r sail wyddonol dros drothwyon dos isod. Mae'r dosys disgwylidiedig o'r Arfer Arfaethedig hwn hefyd yn cael eu cymharu â rhai o ymbelydredd cefndirol naturiol a gweithgareddau cyffredin eraill a allai arwain at fwy o gysylltiad ag ymbelydredd naturiol ac o weithgareddau ymbelydredd meddygol. Yn olaf, i roi syniad arall o arwyddocâd y niweidiau iechyd sy'n cael eu hystyried yma, mae'r dosys yn cael eu cymharu â'r risg o farw o ganser wedi'i gymell.

## Rhagarweiniad

- 5.1 Mae'r Bennod yma'n nodi'r niwed radiolegol posibl i iechyd aelodau o'r cyhoedd a gweithwyr o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig.
- 5.2 Mae'r dull lefel uchel yn y Cais hwn yn darparu archwiliad trylwyr o'r niweidiau radiolegol posibl i iechyd. Mae'r bennod yma'n cyflwyno tystiolaeth sylweddol, o ddadansoddi'r Arfer Arfaethedig a'r prosesau eraill sydd eu hangen i gefnogi datblygiad gorsafoedd niwclear yn defnyddio technoleg ABWR y DU fel rhan o'r rhaglen ehangach o adeiladu gorsafoedd niwclear newydd yn y DU, y gellir cwrdd â'r cyfyngiadau a'r trothwyon dos<sup>64</sup> ar gyfer gweithwyr a'r cyhoedd, ac y gellir cwrdd â'r safonau gofynnol angenrheidiol ar gyfer atal a lliniaru damweiniau posibl.
- 5.3 Mae hefyd yn glir y gallai pob ffynhonnell lle byddai'r cyhoedd yn dod i gysylltiad ag ymbelydredd yn deillio o'r Arfer Arfaethedig gwrdd â throthwyon dos y DU ar gyfer cyfleusterau newydd. Mae tystiolaeth hefyd o'r gorsafoedd niwclear presennol, ac o weithgareddau cysylltiedig eraill y byddai eu hangen i gefnogi'r Arfer Arfaethedig, i ddangos y byddai effaith rheoliadau - rhyngwladol ac ar lefel y DU – amgylcheddol ac ar ddiogelwch yn lleihau'r niwed radiolegol i iechyd fel ei fod o dan y cyfyngiadau a'r trothwyon dos hyn.
- 5.4 Mae gwarchodaeth radiolegol yn dilyn egwyddorion a ddeddfwyd yn rhyngwladol<sup>65</sup>; ymgorfforir yr egwyddorion hyn o fewn Cyfarwydddeb Safonau Diogelwch Sylfaenol yr EU sy'n ymrwymiad cyfreithiol yn y DU ac Ewrop. Cyfiawnhau yw'r gyntaf o'r egwyddorion hyn a hon felly yw'r glwyd asesu gyntaf y mae'n rhaid i Arfer sy'n golygu defnyddio deunyddiau ymbelydrol neidio drosti. Hyd yn oed os *cyfiawnheir* arfer gellir ond ei weithredu ar ôl hefyd *optimeiddio'r* ffordd y gweithredir yr arfer – sef yr ail egwyddor wrth wraidd gwarchodaeth radiolegol.

64 Rheoliadau Ymbelydredd Ïoneiddio 1999, Offeryn Statudol Rhif 3232.

65 Argymhellion yr ICRP. ICRP103 Rhagfyr 2007 – dyma'r diweddaraf mewn cyfres o gyhoeddiadau sydd eto wedi cadarnhau'r egwyddorion y dylid eu dilyn ar gyfer gwarchodaeth radiolegol.

- 5.5 Mae *optimeiddio'n* cyfeirio at y gofyniad, o fewn yr hierarchaeth o egwyddorion gwarchodaeth radiolegol, bod dosys ymbelydredd o arfer a *gyfiawnheir* yn cael eu lleihau i lefel mor isel ag y gellir yn rhesymol eu lleihau ("ALARA") wedi ystyried ffactorau economaidd a chymdeithasol. Mae optimeiddio'n golygu taro cydbwysedd rhwng yr ymdrechion (amser, cost ayb) sydd eu hangen i leihau dosys, yn erbyn y lleihad mewn dosys y gallai'r ymdrechion hyn ei ddarparu. Yn y DU, gweithredir optimeiddio fel un o ofynion y prosesau cyfreithiol y trwyddedir ac y caniateir dyluniad drwyddynt. Y camau trwyddedu a chaniatáu hyn sy'n cael yr effaith fwyaf wrth benderfynu pa lefel o niwed radiolegol i iechyd a ganiateir yn y pen draw. Bydd y camau rheoleiddio hanfodol hyn yn dilyn Cyfiawnhau os caniateir gorsafoedd niwclear newydd yn defnyddio'r dechnoleg ABWR yn y DU a byddant yn ymwneud â phob rhan o gyloch bywyd yr orsaf o'r cyfnod dylunio, adeiladu a chomisiynu hyd at y gweithredu, datgomiynu a gwaredu gwastraff terfynol. Yn ymarferol, mae cymhwyso optimeiddio'n golygu bod y dosys radiolegol o'r diwydiant niwclear yn llawer iawn is na'r trothwyon cyfreithiol.
- 5.6 Mae'n bwysig deall nad yw'r Cais hwn yn delio gyda, nac yn rhagfarnu, canlyniadau optimeiddio. Yn hytrach mae'n cyflwyno digon o dystiolaeth i ddangos bod yr egwyddor gyntaf, Cyfiawnhau, wedi'i chwrrd. I gael ei gyfiawnhau, digon yw dangos bod gan yr Arfer Fanteision Net sy'n troi'r fantol yn erbyn unrhyw niwed radiolegol posibl i iechyd; nid oes angen dangos bod yr Arfer wedi cael ei optimeiddio. Os yw Manteision Net arfer yn sylweddol iawn (fel y mae'r Cais hwn yn ei ddangos ym Mhenodau 2 a 3), gellir bodloni'r egwyddor gwarchodaeth radiolegol gyntaf, sef cyfiawnhau, drwy ddangos bod y niwed radiolegol yn fach mewn cymhariaeth - er enghraifft, drwy ddangos y gellir cyflawni'r arfer o fewn yr holl gyfyngiadau neu drothwyon dos perthnasol<sup>66</sup> (oherwydd cafodd y rhain eu gosod ar lefelau risg iechyd sy'n gymharol fach). Mae hyn yn golygu nad oes angen dibynnu ar amcangyfrifon cwbl gywir o ba effeithiau radiolegol fydd yn deillio o gymhwyso'r prosesau rheoleiddio sy'n berthnasol i optimeiddio sydd heb eu cyflawni eto. Er hynny, rhoddir tystiolaeth (o weithgareddau presennol tebyg) i ddangos y gellir nid yn unig chwrrd â'r cyfyngiadau a'r trothwyon hyn, ond y gwneir hynny o ddigon, ac y byddai hyn yr un mor berthnasol i'r Arfer Arfaethedig.
- 5.7 Mae'r bennod yma'n crynhoi pa mor fawr yn gyffredinol fyddai'r niwed radiolegol posibl i iechyd, ar ôl yn gyntaf fod wedi nodi a disgrifio'r holl ffynonellau potensial sylweddol o niwed radiolegol i iechyd sy'n gysylltiedig â'r prosesau fydd eu hangen i gefnogi'r Arfer Arfaethedig. Rhoddir crynodeb byr yn y blychau isod o ddadansoddi effeithiau posibl ymbelydredd ar iechyd pobl yn gyffredinol. Yn ogystal, tynnir sylw at y dadansoddiad mwy manwl o effeithiau ymbelydredd ar iechyd pobl yn Atodiad 4 i'r Cais hwn.

---

## Sylwebaeth ar Gais 2008

- 5.8 Mae'r Cais hwn yn dilyn yr un dull ag yng Nghais 2008, ond lle bo hynny'n berthnasol cyflwynir data mwy diweddar yn ogystal â data sy'n berthnasol i ABWR y DU. Er y bydd y gwahaniaeth mewn dyluniad rhwng ABWR y DU a'r adweithyddion AP1000® ac EPR™ sydd eisoes wedi eu cyfiawnhau yn arwain at wahaniaeth mewn achosion diogelwch a threfniadau gweithredu, mae prosesau rheoleiddio aeddfed y DU yn sicrhau y bydd y dosys ymbelydredd o fewn y cyfyngiadau a'r trothwyon dos ar gyfer yr holl weithgareddau fydd yn ofynnol i gyflawni'r arferion hyn. Mae gweithgareddau ategol fel cyfoethogi, cynhyrchu a chludo tanwydd eisoes yn digwydd yn y DU: disgwylir y byddai defnyddio'r gweithgareddau ategol hyn gan ABWR y DU yn arwain at gysylltiad ymbelydredd tebyg i'r cyhoedd ac i weithwyr. Ar gyfer gweithgareddau eraill a fyddai'n benodol i ABWR y DU, fel cynhyrchu trydan, mae'r bennod yma'n egluro sut y disgwylir i optimeiddio arwain at lefelau tebyg o gysylltiad ag arferion sydd eisoes wedi eu cyfiawnhau.
- 5.9 Ni chafodd unrhyw newid mawr ei nodi wrth ddiweddarau'r wybodaeth am y niwed radiolegol posibl i iechyd.

<sup>66</sup> Dalier sylw: NID ydym yn ceisio dadlau bod yr arfer wedi'i gyfiawnhau dim ond oherwydd y gall fodloni'r cyfyngiadau neu'r trothwyon dos; yn hytrach na thrwy gydymffurfio â'r rhain, hyd yn oed ar gyfer y nifer fach hynny o bobl a allai gael eu heffeithio fwyaf, gallwn fod yn ffyddiog y bydd y niwed radiolegol i iechyd yn dod o fewn lefel sy'n fach o'i chymharu â'r manteision sylweddol y gallwn eu dangos.



## Mesuriadau Dos

### Cyfyngiadau a Throthwyon Dos

5.10 Nid yw'r DU, yn gyffredin â gwledydd eraill, wedi diffinio cyfyngiad neu drothwy rheoleiddio ar gyfer y cyhoedd o ran dos cyfunol neu ddsos unigol cyfartalog. Yn hytrach, ac yn gyson ag argymhellion yr ICRP a ymgorfforir yng nghyfraith Ewropeaidd a'r DU, cyflwynir y cyfyngiadau a'r trothwyon hyn yng nghyswllt yr unigolyn a fyddai'n dod fwyaf i gysylltiad, gan wybod y byddai hyn yn darparu lefel uchel iawn o warchodaeth i bawb.

5.11 Drwy Gyfarwydddeb<sup>67</sup> a gyhoeddwyd gan yr Ysgrifennydd Gwladol dros yr Amgylchedd, Trafnidiaeth a'r Rhanbarthau ym mis Mai 2000 o dan un o ddarpariaethau Deddf Amgylchedd 1995, disgwyliar i Asiantaeth yr Amgylchedd gwrdd â gofynion penodol yng nghyswllt gweithredu Cyfarwydddeb Euratom ar Safonau Diogelwch Sylfaenol yng Nghymru a Lloegr. Mae Cyfarwydddeb gyfwerth wedi'i chyhoeddi gan Weinidogion yr Alban ar gyfer Asiantaeth Gwarchod Amgylchedd yr Alban ("SEPA")<sup>68</sup>. Mae'r gofynion hyn bellach wedi eu cynnwys yn Atodlen 23, Rhan 4, Rhan 2(1) o Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010<sup>69</sup> ("EPR 2010"); oedd yn disodli a diddymu Deddf Sylweddau Ymbelydrol 1993 yng Nghymru a Lloegr. Mae'r Cyfarwydddebau a'r Rheoliadau hyn yn ei gwneud yn ofynnol i Asiantaeth yr Amgylchedd a SEPA:

*"Ystyried yr uchafswm dosys canlynol i unigolion a allai ddeillio o ffynhonnell ddiffiniedig, i'w defnyddio yn y cam cynllunio wrth ddarparu gwarchodaeth ymbelydrol -*

[A] *0.3mSv y flwyddyn o unrhyw ffynhonnell y gollyngir ymbelydredd ohoni'n gyntaf ar neu ar ôl 13 Mai 2000; neu*

[B] *0.5mSv y flwyddyn o ymbelydredd a ollyngir o unrhyw un safle."*

Ar 1 Ebrill 2013, trosglwyddwyd swyddogaethau Asiantaeth yr Amgylchedd yng Nghymru, a rhai swyddogaethau Llywodraeth Cymru a chyrrff eraill yng Nghymru, i Cyfoeth Naturiol Cymru ("NRW").<sup>70</sup>

5.12 Mae'r trothwy uchod o 0.3mSv y flwyddyn o unrhyw ffynhonnell unigol ar gyfer cyfleusterau a sefydlir ar ôl Mai 2000 wedi'i fabwysiadu yn y Cais hwn fel paramedr defnyddiol i ddisgrifio'r uchafswm dos unigol i'r cyhoedd (a'r niwed i iechyd) o gyfleusterau newydd a ddatblygir yn y DU fel rhan o'r Arfer Arfaethedig. Ym marn y Swyddfa Rheoleiddio Niwclear ("ONR")<sup>71</sup> fel y nodir yn ei Egwyddorion Asesu Diogelwch<sup>72</sup> dylid dehongli ffynhonnell unigol fel safle dan reolaeth un deilydd dyletswydd, o ran ei fod yn endid y gellir optimeiddio gwarchodaeth radiolegol ar ei gyfer yn gyffredinol. Mae'r dos cyhoeddus o 0.3mSv y flwyddyn, felly, yn werth terfyn, i bwrpas cyfiawnhau, dos unigol i unrhyw aelod o'r cyhoedd o gyflwyno'r Arfer Arfaethedig.

5.13 Mae Lefel Diogelwch Sylfaenol yr ONR<sup>72a</sup> ar gyfer y dos unigol blynyddol cyfartalog i bobl sy'n gweithio gydag ymbelydredd ar safle trwyddedig, sef 10mSv, wedi'i mabwysiadu, i bwrpas y Cais hwn, fel yr uchafswm dos blynyddol cyfartalog i weithwyr o'r Arfer Arfaethedig. Cymerir hyn fel gwerth terfyn y lefel ddsos gyfartalog i unrhyw weithiwr yr aseswyd iddi fod wedi deillio o'r Arfer Arfaethedig.

5.14 Mae'r cyfyngiadau a'r trothwyon hyn yn rhoi lefel uchel o warchodaeth i weithwyr a'r cyhoedd fel ei gilydd. Cadarnheir hyn yn y Cais hwn drwy'r dystiolaeth a gyflwynir ar lefel y dosys unigol sy'n deillio o arferion presennol sy'n cwrdd â'r cyfyngiadau neu'r trothwyon hyn yn y DU.

5.15 Yn y bennod hon eglurir y gofynion rheoleiddio perthnasol yn y DU ar gyfer pob ffynhonnell bosibl, a dangosir y gellir cwrdd ag unrhyw drothwy (neu gyfyngiad) dos ymbelydredd perthnasol yn y DU (gweler Blwch 1 isod am eglurhad o'r trothwyon dos perthnasol). Fel yr eglurwn uchod, ystyriwn y dylai'r cam hwn fod yn ddigon i sicrhau y bodlonir yr egwyddor gyfiawnhau. Fodd bynnag hefyd, ac fel nad ydym yn camarwain y rhai sy'n darllen y Cais hwn, cyflwynir tystiolaeth o faint yn llai y byddai unrhyw effaith radiolegol sy'n debygol o ddigwydd o ganlyniad i gymhwyso'r egwyddor optimeiddio. Gwneir hyn drwy gyfeirio at ganlyniadau cymhwyso rheoliadau rhyngwladol a rhai'r DU i arferion tebyg lle mae profiad gwirioneddol o'u defnyddio - e.e. gweithrediad adweithydd, cludo tanwydd ayb.

67 Cyfarwydddeb Sylweddau Ymbelydrol (Safonau Diogelwch Sylfaenol) (Cymru a Lloegr) 2000.

68 Cyfarwydddeb Sylweddau Ymbelydrol (Safonau Diogelwch Sylfaenol) (Yr Alban) 2000.

69 Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010, Offeryn Statudol 2010 Rhif 675.

70 Gorchymyn Corff Adnoddau Naturiol Cymru 2013.

71 Sefydlwyd y Swyddfa Rheoleiddio Niwclear ("ONR") ar 1 Ebrill 2011, fel un o asiantaethau'r Awdurdod Gweithredol Iechyd a Diogelwch ("HSE"), gan gyflawni'r rôl oedd wedi'i chyflawni'n flaenorol gan yr Arolygiaeth Gosodiadau Niwclear ("NII"). Mae Bil Ynni 2012-13 yn cynnwys darpariaethau a fydd, os deddfir hwynt, yn sefydlu'r ONR fel corfforaeth statudol annibynnol i'r HSE, i reoleiddio'r diwydiant niwclear sifil.

72 Egwyddorion Asesu Diogelwch Cyfleusterau Niwclear, paragraff 590. HSE 2006.

<sup>72a</sup> Egwyddorion Asesu Diogelwch Cyfleusterau Niwclear. HSE 2006 (gw. para. 585 targed 2).

**Blwch 1***Pa mor sefydlog yw'r trothwyon dos ar gyfer cysylltiad ag ymbelydredd?*

Mae'r berthynas rhwng cysylltiad ag ymbelydredd a'r niwed i iechyd wedi'i hastudio ers dros 60 mlynedd ac yn parhau i gael ei hadolygu gan gyfrif rhyngwladol. Ar sail yr adolygiadau hyn ac eraill, gwneir argymhellion ar warchodaeth radiolegol gan yr ICRP ac amrywiol gyfrif cenedlaethol. Mae'r Blwch hwn yn crynhoi'r sefyllfa ar yr adeg pan wnaed y Cais hwn, sydd heb newid yn fawr iawn ers Cais 2008.

Rydym bellach, ar y cyfan, yn deall beth yw'r peryglon iechyd sy'n gysylltiedig â dod i gysylltiad ag ymbelydredd yn well na'r peryglon sy'n ymwneud â gwenwyno cemegol a biolegol o ddod i gysylltiad ag amryw o ddeunyddiau yn ein bywydau beunyddiol. Er bod lle o hyd, fel gyda phob maes gwyddonol, i ddiwygio'r theori a lleihau'r ansicrwydd sy'n aros, mae lefel ein dealltwriaeth yn sicr yn ddigon i gefnogi casgliadau'n ymwneud â chyfiawnhau arfer newydd.

Gellir crynhoi cyngor yr ICRP ar drothwyon dos, a gyhoeddwyd yn wreiddiol mewn argymhellion ym 1990 ganddynt (ICRP 60) ac a ymgorfforir mewn rheoliadau yn y DU, fel:

Trothwy Dos i:	Gweithwyr	Y Cyhoedd
Dos Effeithiol y person	20 mSv y.f. ar gyfartaledd dros gyfnodau penodol o 5 mlynedd, ac nid mwy na 50mSv mewn unrhyw un flwyddyn	1 mSv y.f.

Yn 2006 cyhoeddodd Pwyllgor ar Effeithiau Biolegol Ymbelydredd Ïoneiddio ("BEIR") Cyngor Ymchwil Cenedlaethol yr Unol Daleithiau ei Seithfed Adroddiad ("BEIR VII"), ac mae Pwyllgor Gwyddonol y Cenhedloedd Unedig ar Effeithiau Ymbelydredd Atomig ("UNSCEAR") wedi cyhoeddi cyfres o adroddiadau. Mae'r adroddiadau hyn yn edrych ar y dystiolaeth wyddonol ddiweddaraf o'r effeithiau andwyol ar iechyd. Yn 2007, cymeradwyodd yr ICRP ei gyfres ddiweddaraf o Argymhellion\* ar gyfer gwarchodaeth radiolegol, i gynnig fframwaith sylfaenol o warchodaeth radiolegol am flynyddoedd i ddod.

Lluniwyd yr Argymhellion hyn gan yr ICRP ar sail BEIR VII ac adroddiadau UNSCEAR, ynghyd â gwerthusiad yr ICRP ei hun o'r dystiolaeth wyddonol. Dylid nodi nad yw'r ICRP, yn ei adroddiad diweddaraf, wedi argemml unrhyw newid i'r system gymeradwy bresennol o warchodaeth ymbelydrol nac i'r system o drothwyon dos a ddefnyddir fel rhan o warchod y cyhoedd a gweithwyr.

\* Argymhellion yr ICRP. ICRP103 Rhagfyr 2007

## Y Dull o Werthuso'r Niwed Radiolegol i Iechyd Asesu'r Niweidiau o Weithrediad Arferol

- 5.16 Ar gyfer y cyhoedd, mae'r asesiad hwn yn canolbwyntio ar ddosys ymbelydredd unigol posibl a allai ddeillio o'r Arfer Arfaethedig ar gyfer yr agweddau hynny a fyddai'n digwydd fel arfer (e.e. gweithrediad arferol yr orsaf bŵer). Rhoddir tystiolaeth isod o'r gorsafoedd niwclear presennol sydd wedi cael cyfiawnhad ac sy'n destun rheoleiddio gan y DU i roi syniad o ba lefelau dos unigol y gellir eu nodi o'r dull hwn. Rhoddir hefyd data ar brofiad tramor i roi tystiolaeth ar sail poblogaeth fwy fyth o adweithyddion. Felly mae'r gwerthoedd hyn yn rhoi syniad o'r dosys a allai ddeillio o'r Arfer Arfaethedig. Mae hyn yn cefnogi'r ddadl y byddai gorsafoedd niwclear yn defnyddio dyluniad ABWR y DU yn achosi uchafswm dosys i "person cynrychiadol" (neu gnŵp critigol<sup>73</sup>) a fyddai ymhell o dan y trothwy o 0.3mSv y flwyddyn, ac y byddai'r dosys i bobl ar wahân i'r person cynrychiadol yn llawer iawn is. Ar y sail bod rheoleiddio yn y DU yn gweithio i leihau'r effeithiau radiolegol posibl ar iechyd y cyhoedd i lefel isel a bod modd cwrdd yn hawdd â'r cyfyngiadau rheoleiddio, mae hyn felly'n cadarnhau'r ddadl y byddai unrhyw niwed radiolegol i iechyd o'r Arfer Arfaethedig yn fach iawn.
- 5.17 Ar gyfer gweithwyr, disgrifir y dosys unigol cyfartalog yn gyffredinol oherwydd mae hyn yn rhoi syniad da o lefel y niwed posibl i iechyd person unigol a gyflogir ar gyfer y gweithgaredd hwnnw dros gyfnod o amser. Mae'n llai defnyddiol nodi uchafswm dosys ar gyfer gweithwyr, oherwydd gall y rhain amrywio'n sylweddol iawn dros oes yr orsaf yn ôl y tasgau a gyflawnir a'r dull a ddewisir. Er hynny cedwir yr uchafswm dosys bob amser o fewn y trothwyon dos cyfreithiol ac, fel rheol, o ddigon. Rhoddir gwybodaeth am yr ystod o ddosys unigol a brofir yn niwydiant niwclear y DU mewn adroddiad gan yr Asiantaeth Diogelu Iechyd (Public Health England bellach) o'r enw "Ionising Radiation Exposure for the UK Populations: 2005 Review"<sup>74</sup>.

73 Fel yr eglurir ym Mlwch 2, mae argymhellion 2007yr ICRP yn nodi y dylid galw'r person sy'n wynebu'r risg mwyaf o ddod i gysylltiad ag ymbelydredd sy'n deillio o arfer penodol i bwrpas mesur dosau posibl fel y "person cynrychiadol". Mae enghreifftiau blaenorol o Argymhellion yr ICRP yn cyfeirio at y person hwn fel aelod o "gnŵp critigol". Rydym wedi defnyddio'r term diweddaraf yma er mwyn cyswneb.

74 "Ionising Radiation Exposure of the UK Population: 2005 Review", Yr Asiantaeth Diogelu Iechyd (Public Health England bellach), HPA-RPD-001, Mai 2005.

- 5.18 Mewn cyferbyniad, fel rheol mae ffigurau a nodir ar gyfer dosys i'r cyhoedd yn rhai ar gyfer "person cynrychiadol" - sef yr aelod o'r cyhoedd a fyddai'n dod fwyaf i gysylltiad ag ymbelydredd (gw. Blwch 2 isod).

## Blwch 2

### *Sut ydym yn asesu beth allai'r niweidiau radiolegol i iechyd fod?*

Astudiwyd y wyddoniaeth o sut allai deunyddiau ymbelydrol ac ymbelydredd effeithio ar iechyd pobl ers blynyddoedd ac, ers tro bellach, mae wedi'i hadolygu'n rheolaidd gan gyrff gwyddonol rhyngwladol a chenedlaethol. Mae'r cyrff hyn yn wyddonol annibynnol oddi wrth Lywodraeth ac oddi wrth fuddiannau masnachol. Gwneir argymhellion ar y dull i'w ddilyn i warchod pobl gan y Comisiwn Rhyngwladol ar Warchodaeth Radiolegol ("ICRP") ac ystyrir y rhain gan ystod o gyrff cenedlaethol. Mae'r Cais hwn yn seiliedig ar gyngor awdurdodol gan y cyrff hyn,

Dros y blynyddoedd lawer yr astudiaeth y pwnc hwn, sefydlwyd y gellir mynegi cysylltiad pobl ag ymbelydredd yn nhermau'r dos o ymbelydredd a dderbynnir ganddynt. Gall y dos yma ddeillio o bethau y gellir eu mesur ar sail methodoleg ragnodedig sydd wedi'i diwygio dros y blynyddoedd. Gellir yna defnyddio'r dos ymbelydredd i gyfrifo effaith bosibl unrhyw gysylltiad ag ymbelydredd ar iechyd, yn defnyddio ffactorau risg sydd, eto, wedi eu hargymell gan gyrff fel yr ICRP ac wedi eu hategu gan awdurdodau cenedlaethol.

Y llwybrau posibl y gallai pobl ddod i gysylltiad ag ymbelydredd a, thrwy hynny, dderbyn dos ymbelydredd, yw:

- Dos ymbelydredd allanol (sglein) o fathau penodol o ddeunyddiau ymbelydrol, a allai (pe na bai ganddynt 'arfwisg' gadarn) effeithio ar bobl yn agos atynt;
- Dos ymbelydredd mewnol o ddeunyddiau ymbelydrol sydd, unwaith y rhyddheir hwynt, ar ffurf sy'n golygu y gellid eu hanadlu neu y gallent fynd i mewn i'r gadwyn fwyd ac felly eu bwyta neu yfed.

Er mwyn cyfrifo'r dosys posibl i aelodau'r cyhoedd, cymhwysir y cysyniad o grwpiau critigol. Ar sail arolygon o arferion pobl yn byw yng nghyfniau safle niwclear ac a allai gael eu heffeithio ganddo, gellir gwneud tybiaethau, er enghraifft, ynghylch lle maent yn byw, beth y maent yn ei fwyta, faint o amser a dreulir ganddynt mewn amrywiol leoliadau. Gellir yna defnyddio'r rhain i ddiffinio cyfres o nodweddion ar gyfer grŵp damcaniaethol o bobl y byddai eu harferion yn golygu eu bod yn dod fwy i gysylltiad na neb arall â gollyngiadau ymbelydrol o'r safle. Gelwir y grŵp damcaniaethol yma o bobl gyda'r arferion hyn yn "grŵp critigol". Mae'r dull hwn yn deillio o'r ICRP ac yn un sydd wedi'i fabwysiadu dros ddegawdau lawer fel rhan o'r dull o amddiffyn rhag ymbelydredd. Yn ei ganllawiau diweddaraf (2007), mae'r ICRP wedi parhau i gefnogi'r dull hwn ond wedi cynghori y dylid defnyddio'r term "person cynrychiadol" yn lle "grŵp critigol" i osgoi unrhyw gamddealltwriaeth a allai godi o'r derminoleg. Er bod rhai o'r asesiadau dos y cyfeirir atynt yn y Cais hwn yn dyddio'n ôl cyn i'r ICRP wneud ei Argymhellion yn 2007, ac felly'n defnyddio'r term gwreiddiol "grŵp critigol", rydym wedi mabwysiadu'r term diweddaraf drwy gydol y Cais er mwyn cysondeb.

Mae dylunwyr cyfleusterau niwclear yn gweithio'n galed i atal deunyddiau ymbelydrol rhag cael eu rhyddhau i'r amgylchedd ac eithrio o dan drefniadau llym iawn a, hyd yn oed wedyn, ond ar gyfer lefelau isel iawn. Mae blynyddoedd lawer o brofiad wedi cyfrannu at wneud y mesurau hyn yn fwy a mwy effeithiol. Erbyn hyn, felly, mae gennym ddealltwriaeth dda iawn i ble y gallai deunyddiau ymbelydrol o fathau penodol o orsafoedd gael eu rhyddhau.

Yn ogystal, mae cyfleusterau niwclear yn y DU ac yn fyd-eang wedi bod yn destun rhaglenni monitro trylwyr iawn gan arwain at gorff mawr iawn o wybodaeth am faint o ymbelydredd sydd wedi'i ryddhau i'r amgylchedd a sut y gwnaeth ymddwyn wedyn. Mae'r rhaglenni hyn wedi cyfrannu'n bwysig iawn at archwilio'r dystiolaeth o effeithiau posibl ymbelydredd o gwmpas safleoedd niwclear ar iechyd (gweler Atodiad 4).

Mae dau ddull sylfaenol o gyfrifo ffigurau ar y cysylltiad ychwanegol ag ymbelydredd a achosir gan safle niwclear:

- Mae'r cyntaf yn defnyddio'r mesuriadau a gymerwyd o gwmpas y safle i gyfrifo'r dosys i bobl; ac
- Mae'r ail yn mesur faint o ddeunydd ymbelydrol gafodd ei ollwng (naill ai ar ffurf nwy neu hylif) ac yn defnyddio modelau cyfrifiadurol i gyfrifo faint o ddos ymbelydredd y gallai hyn ei achosi.

Mae gan y ddau ddull eu manteision a'u hanfanteision. Gyda'r cyntaf, nid yw'n bosibl gwahanu'r dos ymbelydredd a achosir gan y safle ei hun oddi wrth ffynonellau ymbelydredd eraill. Gall hefyd fod yn eithriadol anodd mesur yn gywir faint o ymbelydredd sydd yn yr amgylchedd pan fo'r lefelau a ollyngir yn fach iawn. Mae'r ail ddull yn dibynnu ar fodolau cyfrifo sy'n tueddu i roi amcan rhy uchel o'r dosys posibl o ystyried yr elfennau ansicrwydd sy'n cyfrannu. Fodd bynnag, gall y dull hwn ddangos y cysylltiad rhwng yr amcan-ddos a'r ymbelydredd a ollyngir o ffynhonnell benodol. Drwy gyfuno'r holl wybodaeth yma, mae gennym broses gymeradwy iawn ar gyfer mesur faint o niwed radiolegol posibl a achosir gan y math o orsaf niwclear yr ydym yn sôn amdani yn y Cais hwn.

### Asesu'r Niweidiau o Ddamweiniau Posibl

5.19 Ar gyfer damweiniau posibl, y dull a ddefnyddir yw archwilio'r peryglon ychwanegol posibl o'r Arfer Arfaethedig wedi ystyried y tebygolrwydd o ddamweiniau'n digwydd a'u canlyniadau radiolegol posibl. Eto, ar gyfer aelodau o'r cyhoedd, mae'r ffigurau a roddir yn rhai ar gyfer pobl a allai fod fwyaf mewn perygl (y "person cynrychiadol").

### Defnyddio Dos Cyfunol

5.20 Nid yw'r Cais hwn yn ceisio mesur y dos ymbelydredd cyfunol ar gyfer pob ffynhonnell bosibl o ymbelydredd yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig. Disgrifir y cysyniad o ddos cyfunol ym Mlwch 3.

## Blwch 3

### Dos Cyfunol

Y "dos cyfunol" ar gyfer grŵp penodol o bobl, o ffynhonnell ymbelydredd benodol, yw cyfanswm yr holl ddosys unigol y mae person yn ei dderbyn o ganlyniad i ddod i gysylltiad â'r ffynhonnell honno. Mae'n ffordd ddefnyddiol o archwilio goblygiadau diogelwch rhywbeth lle gallai nifer o wahanol bobl ddod i gysylltiad ag ymbelydredd ar amryw o wahanol lefelau. Gelwir uned y dos cyfunol yn "person-sievert". Er enghraifft: os yw tîm o dri o bobl yn dod i gysylltiad â dos o 1 millisievert (mSv) wrth gyflawni tasg, cyfanswm y dos cyfunol ar gyfer y dasg honno yw 3 millisievert person neu (3 person-mSv).

Er y gall fod yn ffordd ddefnyddiol o optimeiddio lefel y warchodaeth radiolegol - e.e. gall asesu'r dos cyfunol helpu i benderfynu sut orau i gyflawni tasg a gynlluniwyd - gallai cam-gymhwyso'r cysyniad hwn achosi dryswch. Er enghraifft, os cymerwn y cwestiwn "Beth yw'r dos cyfunol o ymbelydredd cosmig?" Y broblem gydag ateb y cwestiwn hwn yw penderfynu faint yn union o bobl i'w cynnwys, a thros ba gyfnod i gyfrifo eu dosys unigol o'r ffynhonnell hon, gyda'r atebion a gyrhaeddir yn amrywio'n eang yn ôl yr hyn a benderfynir.

Yn yr enghraifft hon, gallai'r nifer o bobl a ddewisir fod yn (dyweder)

- Poblogaeth y DU (63 miliwn); neu
- Poblogaeth y byd (7 biliwn); neu
- Poblogaeth y byd mewn cenedlaethau i ddod.

Felly hefyd, gellid dewis yr amser i gyfrifo eu dosys drosto fel (dyweder)

- 1 flwyddyn; neu
- Oes arferol person; neu
- Oes yr hil ddynol ar y Ddaear.

Yn yr enghraifft hon, gallai fod o ddiddordeb gwybod beth yw'r dos cyfunol blynyddol o ymbelydredd cosmig i boblogaeth y DU mewn un flwyddyn. Yr ateb yw:

Nifer y bobl yn y DU  $x$  y dos unigol blynyddol cyfartalog  
 = 63,000,000  $\times$  0.3 millisievert  
 = 18,900 person-sievert

Pan gymharir hyn â'r dos cyfunol i bobl sy'n gweithio mewn gorsaf niwclear unigol (rhwng 0.5 ac 1.5 person-sievert y flwyddyn) mae'r ffigur ymbelydredd cosmig uchod yn edrych yn fawr iawn. Fodd bynnag, y rheswm am hyn yw ei fod wedi'i rannu rhwng nifer llawer mwy o bobl ac mae'r dosys unigol cyfartalog yn eithaf cymharol mewn gwirionedd. Felly, yn yr achos hwn, mae'n gwneud mwy o synnwyr cymharu'r dosys unigol cyfartalog na'r dosys cyfunol. Yn fwy cyffredinol, mae'n bwysig defnyddio ffigurau dosys cyfunol yn ofalus iawn; i ddeall ar ba dybiaethau y seilwyd hwynt arnynt; ac i ofyn beth y maent yn ei olygu yn nhermau dos ymbelydredd unigol cyfartalog.

Oherwydd bod y Cais hwn yn cynnig lefelau isel iawn o ddsos i berson cynrychiadol o'r holl ffynonellau perthnasol a hefyd yn rhoi ffigurau ar gyfer dosys unigol cyfartalog, yn gyffredinol ni roddir amcan-ffigurau rhifol o ddsos cyfunol i'r cyhoedd.

- 5.21 Gall dos cyfunol fod yn baramedr defnyddiol lle cyflawnir optimeiddio ar gyfer y warchodaeth radiolegol, yn enwedig mewn sefyllfaoedd lle mae'n rhaid gwneud penderfyniadau ynghylch dulliau eraill a allai arwain at nifer wahanol o bobl yn derbyn dosys cymharol arwyddocaol. Fodd bynnag gan fod y Cais hwn yn ymwneud â chyfiawnhau, mae'n canolbwyntio ar ddsos unigol i rai a allai ddod fwyaf i gysylltiad, ac yn dangos y byddent yn fach bob tro. Rhoddir peth syniad o lefel isel iawn y dos unigol ychwanegol i aelod "cyfartalog" o'r cyhoedd y DU i gadarnhau bod y dosys hyn mor isel fel nad ydynt yn peri unrhyw ofid o ran y niwed posibl i iechyd. Mae'r ffigurau hyn yn deillio o gyfrifo<sup>75</sup> dos cyfunol i boblogaeth ddiffiniedig yn defnyddio methodoleg wedi'i hargymell gan yr Asiantaeth Diogelu Iechyd (Public Health England erbyn hyn).
- 5.22 Mae'r dull yn unol ag Argymhellion diweddaraf yr ICRP<sup>76</sup> sy'n rhoi'r canllawiau canlynol ar ddefnyddio dos cyfunol (neu'n fwy cywir, y dos cyfunol effeithiol) ar gyfer mesur y niwed posibl i iechyd:
- "Mae'r dos cyfunol effeithiol yn ddull o optimeiddio, er mwyn cymharu technolegau radiolegol a gweithdrefnau gwarchodaeth, yn bennaf yng nghyd-destun cysylltiad galwedigaethol ag ymbelydredd. Ni fwriedir i'r dos cyfunol effeithiol fod yn offeryn i asesu'r risg epidemiolegol, ac mae'n amhriodol ei ddefnyddio i ddarogan risg. Mae cronni dosys unigol isel iawn dros gyfnodau amser estynedig yn amhriodol, ac yn enwedig, dylid osgoi cyfrifo nifer y marwolaethau o ganser ar sail dosys cyfunol effeithiol o fân-ddosys unigol."*
- 5.23 Dylid nodi, oherwydd mai ychydig iawn o bobl a leolir yng nghyffiniau'r gollyngiadau ymbelydredd, a'u bod yn rhannu arferion a ddefnyddir i asesu dosys i "berson cynrychiadol", y defnyddir y dull hwn yn bur geidwadol.
- 5.24 Trafodwn yn helaethach y ffactorau sy'n gymharol fwy arwyddocaol i'r niwed i iechyd na'r ffactorau sy'n cyfrannu cyn lleied fel nad ydynt yn effeithio ar y cydbwysedd cyffredinol rhwng y niwed i iechyd a'r manteision net.
- 5.25 Mae'r adran nesaf yn ystyried y ffynonellau canlynol o niwed radiolegol posibl i iechyd y cyhoedd ac iechyd gweithwyr o dan y penawdau canlynol:
- Cloddio a chodi wraniwm;
  - Trosi a chyfoethogi wraniwm a chynhyrchu'r elfen tanwydd niwclear;
  - Gweithrediad arferol gorsaf niwclear - yr effaith radiolegol i'r cyhoedd;
  - Gweithrediad arferol gorsaf niwclear - yr effaith radiolegol i'r gweithwyr;
  - Cludo deunyddiau ymbelydrol - yr effaith radiolegol i weithwyr ac i'r cyhoedd;
  - Damweiniau cludiant posibl - yr effaith i weithwyr ac i'r cyhoedd;
  - Damweiniau adweithydd posibl - yr effaith radiolegol i weithwyr ac i'r cyhoedd;
  - Datgomisiynu - dosys arferol i weithwyr; a
  - Effaith datgomisiynu o ollyngiadau a damweiniau i weithwyr ac i'r cyhoedd.

75 EA, SEPA, Asiantaeth yr Amgylchedd Gogledd Iwerddon, FSA. Principles for the Assessment of Prospective Public Doses arising from Authorised Discharges of Radioactive Waste to the Environment, Radioactive Substances Regulation under the Radioactive Substances Act (RSA-93) or under the Environmental Permitting Regulations (EPR-10). Awst 2012.

76 Argymhellion yr ICRP. Cyhoeddiad 103 yr ICRP. Rhagfyr 2007. Crynodeb Gweithredol, paragraff (k).

## Adolygiad o Lefel y Niwed Radiolegol i Iechyd

- 5.26 Defnyddiwyd y dos ymbelydredd ers blynyddoedd lawer i fesur arwyddocad ein cysylltiad â ffynonellau ymbelydredd - naturiol neu artiffisial - i'n hiechyd. Defnyddiwyd dulliau sy'n rhyngwladol gymeradwy i roi amcan o'r dosys i bobl o'r gwahanol fathau o gysylltiad ag ymbelydredd sy'n gysylltiedig â'r gweithgareddau a restrir uchod. Gellir defnyddio'r un dulliau i asesu'r dosys sy'n deillio o amrywiaeth o weithgareddau pob dydd lle'r ydym yn dod i gysylltiad ag ymbelydredd (gweler Blychau 4 a 5 isod).

### Blwch 4

#### *Beth yw lefel (dos) y cysylltiad ag ymbelydredd i bobl yn y DU?*

Mae mesurau rheoli amgylcheddol a diogelwch y DU yn canolbwyntio ar sicrhau bod unrhyw gysylltiad arferol â deunyddiau ymbelydrol i'r cyhoedd mor isel fel y bydd y dos ymbelydredd ychwanegol posibl yn deillio ohonynt hefyd yn fach.

O dan gyfundrefn reoleiddio'r DU, mae hefyd yn ofynnol lleihau'r tebygolrwydd o ryddhau ymbelydredd yn ddamweiniol o bob ffynhonnell i lefel isel iawn ac, er y gofyniad hwn, bod systemau a gweithdrefnau yn eu lle i liniaru unrhyw olyngiadau posibl a allai ddigwydd. Dangosir pa mor effeithiol yw'r dull hwn i gyfyngu ar faint unrhyw niwed radiolegol posibl i iechyd yn yr enghreifftiau o arferion rheoledig y cyfeirir atynt yn y Cais hwn.

Dengys y Tabl isod faint o ymbelydredd a dderbyniwn o ffynonellau sy'n effeithio ar boblogaeth y DU. Dengys y rhain fod y dos a dderbynnir o'r holl ffynonellau artiffisial yn llai na'r amrywioldeb mewn ymbelydredd cefndirol sy'n digwydd yn naturiol ar draws y DU.

Dosys blynyddol cyfartalog i boblogaeth y DU o'r holl ffynonellau ymbelydredd\*

Ffynhonnell	Dos (mSv)
Yr holl ffynonellau naturiol (cyfartalog)	2.2
<b>Sy'n deillio ar gyfartaledd o:</b>	
Ymbelydredd gama naturiol	0.35
Ymbelydredd cosmig naturiol	0.33
Deunyddiau sy'n naturiol ymbelydrol yn ein cyrff	0.25
Nwy radon ymbelydrol sy'n digwydd yn naturiol	1.3
(o fewn ystod, gan ddibynnu ar leoliad)	(1 i 6)
Cysylltiad ag ymbelydredd meddygol (pelydrau X ayb)	0.41
Cysylltiad galwedigaethol	0.006
Ymbelydredd yn deillio o brofi arfau niwclear yn y gorffennol	0.006
Cynhyrchion yn cynnwys ymbelydredd	0.0001
Gollyngiadau o'r diwydiant niwclear	0.0009

Enghreifftiau o lefelau ychwanegol o gysylltiad ag ymbelydredd o weithgareddau penodol

Ffynhonnell y Dos	Dos (mSv)
Hedfan ar awyren o'r DU i Efrog Newydd ac yn ôl	0.1 y trip
Gwyliau am wythnos yng Nghernyw	0.15 yr wythnos
1 sgan CT o'r abdomen	10 y sgan
Gweithio am flwyddyn fel aelod o staff ar fwrdd awyren	2 y flwyddyn

\* Daw'r ffigurau yn y tablau hyn o HPA-RPD-001 neu o "Living with Radiation" (1998) a gyhoeddwyd gan yr NRPB (a ddaeth yn rhan o'r Asiantaeth Diogelu Iechyd ac, erbyn hyn, Public Health England)

### Blwch 5

#### *Risgiau*

Mae'n bosibl trosi dosys a aseswyd yn risgiau'n defnyddio ffactorau risg. Y ffactor risg rhyngwladol gymeradwy (ICRP) ar gyfer niwed i iechyd, ar gyfer pob oed, yw 5.7% y Sv ac, o hwn, mae 95% (h.y. 5.5% y Sv) oherwydd y risg o gael canser. Mae gweddill y risg yn codi o effeithiau etifeddol. Y risg gyfatebol o gymell canser a fyddai'n profi i fod yn farwol yw tua 5%, er y bydd y ganran yma'n dibynnu ar y gofal iechyd a meddygol sylfaenol. Mae ffactor risg yr ICRP ar gyfer niwed i iechyd wedi'i fabwysiadu yn y Tabl isod i fesur y risg theoretig o niwed i iechyd a fyddai'n gysylltiedig â'r dosys unigol a gyflwynir yn y Cais. Drwy gymhwysu'r ffactor hwn, nodir y risgiau a fyddai i'r cyhoedd isod:

Ffynhonnell y Cysylltiad Ychwanegol ag Ymbelydredd	Dos Ychwanegol	Risg theoretig o niwed i iechyd y flwyddyn	
Y Cyhoedd		Gwyddonol	Termau Lleyg
Dos i'r cyhoedd	Trothwy dos = 1mSv y flwyddyn	$5.7 \times 10^{-5}$	Tua 1 mewn 17,500
Gwerth terfyn, i bwrpas cyfiawnhau, dos unigol i unrhyw aelod o'r cyhoedd o y gyflwyno'r Arfer Arfaethedig	Llai na 0.3mSv	$1.7 \times 10^{-5}$	Llai na 1 mewn 58,000
Tystiolaeth o'r uchafswm dos i unrhyw aelod o'r cyhoedd yn y DU sy'n deillio ar hyn o bryd o unrhyw un o'r gweithgareddau a allai fod yn ofynnol fel rhan o'r Arfer Arfaethedig (yn nodi effaith "optimeiddio")	Llai na 0.085mSv y flwyddyn (cyfoethogi wraniwm)	$4.8 \times 10^{-6}$	Llai na 1 mewn 206,000
Dos i berson cynrychiadol o Sizewell B	0.021mSv y flwyddyn	$1.2 \times 10^{-7}$	Tua 1 mewn 830,000
<b>Dos i'r boblogaeth</b>			
Dos y pen i'r cyhoedd (yn y DU) o ollyngiadau o Sizewell B (ar sail y trothwyon awdurdodi gollyngiadau uchaf)	Llai na $3 \times 10^{-6}$ mSv	$1.7 \times 10^{-10}$	Llai na 1 mewn 6,000,000,000
Dos y pen i'r cyhoedd (yn y DU) o'r holl ollyngiadau presennol yn deillio o ddiwydiant niwclear y DU	Tua 0.0009mSv y flwyddyn	$5.1 \times 10^{-8}$	Tua 1 mewn 19,500,000
<b>Rhai ffynonellau eraill o ddosys ymbelydredd</b>			
Dos o hedfan i Efrog Newydd ac yn ôl unwaith y flwyddyn	Tua 0.1mSv y flwyddyn	$5.7 \times 10^{-6}$	Tua 1 mewn 175,000
Dos i rywun sy'n treulio wythnos y flwyddyn yng Nghernyw (ac sy'n dod o ran o'r DU gyda lefel gefndirol naturiol gyfartalog)	Tua 0.15mSv y flwyddyn	$8.6 \times 10^{-6}$	Tua 1 mewn 117,000
Dos o un sgan CT o'r abdomen y flwyddyn	Tua 10mSv y flwyddyn	$5.7 \times 10^{-4}$	Tua 1 mewn 1,750

Cynigiwyd ffactorau risg is ar gyfer gweithwyr i adlewyrchu'r proffil oed a'r iechyd gwahanol o'i gymharu â'r boblogaeth yn gyffredinol; fodd bynnag, defnyddir yr un ffactor yn geidwadol i gyfrifo'r risg ar gyfer gweithwyr, a rhoddir y canlyniadau isod:

Ffynhonnell y Cysylltiad Ychwanegol ag Ymbelydredd	Dos Ychwanegol	Risg theoretig o niwed i iechyd y flwyddyn	
Gweithwyr		Gwyddonol	Termau Lleyg
Dos i weithwyr	Trothwy dos = 20mSv y flwyddyn	Tua $1.1 \times 10^{-3}$	Tua 1 mewn 880
Gwerth terfyn y lefel ddos gyfartalog i unrhyw weithiwr yr aseswyd y byddai'n deillio o'r Arfer Arfaethedig	Llai na 10mSv y flwyddyn	Llai na $5.7 \times 10^{-4}$	Llai na 1 mewn 1,750
Uchafswm dos posibl cyfartalog i weithiwr unigol a nodir yn y Cais	Llai na 1mSv y flwyddyn	$5.7 \times 10^{-5}$	Llai na 1 mewn 17,500
Ffynonellau eraill o ddosys ymbelydredd i weithwyr			
Dos blynyddol cyfartalog i aelod arferol o griw awyren	Tua 2mSv y flwyddyn	Tua $1.1 \times 10^{-4}$	Tua 1 mewn 8,800

## Dylid nodi:

- Bod y ffactorau risg a ddefnyddir uchod yn seiliedig ar y dybiaeth ofalus bod yna berthynas linellol, ddi-drothwy rhwng dos ymbelydredd a risg. Fel yr eglurir yn Atodiad 4, mae'r dull hwn wedi'i fabwysiadu fel mater o bwyll er mwyn rheoli'r cysylltiad ag ymbelydredd, ac yn debygol o fod yn rhy ofalus gan felly roi gor-amcan o'r risg o gysylltiad lefel isel ag ymbelydredd.
- Yn eu hargymhellion diweddaraf, mae'r ICRP yn cynghori'n benodol yn erbyn asesu ar sail dos cyfunol (neu'r ffigurau dos cyfartalog "dibwys" am bob pen o'r boblogaeth sy'n gallu deillio o asesiadau o'r fath) fel ffordd o ddarogan risg neu i gyfrifo'r effeithiau ar iechyd. Gallwn osod y risgiau hyn yng nghyd-destun y wybodaeth a ddarperir gan Public Health England (sef Asiantaeth Diogelu Iechyd y DU yn flaenorol) ("PHE") ar ei wefan<sup>77</sup>:
- Yn ôl PHE, yn y DU, mae siawns person o gael rhyw fath o ganser yn ystod ei oes yn amrywio rhwng 20-25% (siawns o 1 o bob 4 neu 5).
- Mae PHE yn amcangyfrif, dros oes person cyfartalog yn y DU, bod ei gysylltiad ag ymbelydredd o bob ffynhonnell yn cyfrannu tua 1% at ei risg gyffredinol gydol oes o gael cancer o'r holl achosion (h.y. y ffigur 20-25% uchod).
- Mae ymbelydredd cefndirol naturiol yn cyfrif am y mwyafrif llethol o'r cysylltiad ag ymbelydredd sy'n cyfrannu at y risg cancer hwn o 1%. Nid yw ffynonellau ymbelydredd artiffisial di-feddygol ond yn cyfrannu tua chanfed rhan at y cyfraniad risg uchod hwn o 1% sydd eisoes yn fach.
- Casgliad PHE, felly, o'i gymharu â ffactorau risg adnabyddus eraill ar gyfer cancer yn y boblogaeth, fel smygu sigarêts, gormod o dorheulo a diet gwael, yw bod y risg i'r boblogaeth o'r holl ymbelydredd artiffisial di-feddygol yn wir yn fach iawn.

77 [http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb\\_C/1195733811256?p=1158934607741](http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1195733811256?p=1158934607741).



## Asesiad o'r Niwed Radiolegol Posibl i Iechyd

### Cloddio a Chodi Wraniwm

- 5.27 Er yr arferid unwaith â chloddio wraniwm yng Nghernyw (i'w ddefnyddio mewn cerameg yn hytrach nag ar gyfer tanwydd niwclear), mae'r holl waith o gloddio a melino wraniwm, neu ei godi drwy drwytholchi *in-situ*, i'w ddefnyddio yn y diwydiant niwclear, bellach yn digwydd y tu allan i'r DU fel rhan o arferion sefydledig. Byddai gorsafodd niwclear newydd yn y DU, gan gynnwys rhai'n defnyddio'r Arfer Arfaethedig, ond yn cyfrif am ffynhonnell ychwanegol fach o'r galw am wraniwm i'r hyn a fyddai'n deillio o'r farchnad ryngwladol. Felly, trafodir y niwed radiolegol ychwanegol posibl o'r rhan yma o'r cylch tanwydd ond yn fyr yn y Cais hwn, er mwyn cyflawnder.
- 5.28 Mae Pwyllgor Gwyddonol y Cenhedloedd Unedig ar Effeithiau Ymbelydredd Atomig (“UNSCEAR”) wedi deillio amcangyfrifon<sup>78</sup> o 0.025mSv y flwyddyn – yn defnyddio mwynglawdd a melin enghreifftiol gyda nodweddion safleoedd presennol – i gyfrifo'r dos ymbelydredd unigol ychwanegol cyfartalog i'r cyhoedd o fewn radiws o 100 cilometr i safle mwyngloddio. Yn ôl UNSCEAR, mae amrywiad sylweddol yn bosibl ar gyfer safleoedd penodol, yn bennaf oherwydd y technegau cloddio ac ansawdd rheoli unrhyw sborion. Mae UNSCEAR hefyd yn adrodd ar<sup>79</sup> ddosys i rai sy'n gweithio yn y diwydiant cloddio wraniwm ac yn dangos bod dosys yn y blynyddoedd diwethaf o dan y lefelau a osodir gan gyrrff rhyngwladol ac yn dal i ddisgyn.
- 5.29 Roedd cloddio wraniwm yn un o'r pynciau yn yr ymgynghoriad ar bŵer niwclear yn 2007. Daeth y Papur Gwyn yna i'r casgliad:
- “Rydym yn parhau i fod yn fodlon bod rheoliadau llym yma a thramor (lle cloddio wraniwm) yn darparu rhagofalon amgylcheddol digonol i asesu a lliniaru'r effeithiau.”*
- 5.30 Bydd unrhyw niwed radiolegol ychwanegol i iechyd fydd yn deillio o gloddio a chodi wraniwm i gefnogi gweithrediad yr Arfer Arfaethedig yn y DU, felly, yn fach iawn.

## Trosi a Chyfoethogi Wraniwm a Chynhyrchu'r Eifen Tanwydd Niwclear

- 5.31 Cyflenwir wraniwm a godir o'r ddaear fel wraniwm ocsid (U308) neu “yellowcake” a rhaid ei drosi'n ffurfiau cemegol eraill yn barod i'w gyfoethogi a'i ymgorffori o fewn tanwydd niwclear. Gellid cael gafael ar y gwasanaethau trosi a chyfoethogi wraniwm a chynhyrchu tanwydd niwclear, y byddai eu hangen ar unrhyw orsaf niwclear newydd, naill ai gan gyflenwyr yn y DU neu o dramor. Mae'r Cais hwn yn ystyried y niwed radiolegol posibl i iechyd a fyddai'n deillio o'r gweithgareddau hyn gan dybio y byddai trosi, cyfoethogi a chynhyrchu tanwydd yn digwydd yn y DU.
- 5.32 Mae'r fframwaith rheoleiddio ar gyfer trosi, cyfoethogi a chynhyrchu tanwydd niwclear fwy neu lai'r un fath ag ar gyfer gweithredu gorsaf niwclear. Mae angen trwydded safle niwclear ar Weithredwr unrhyw safle sy'n cyflawni'r gwaith hwn, a byddai'r drwydded hon yn cynnwys amodau perthnasol i leihau'r niwed radiolegol posibl a allai ddeillio o weithgareddau ar y safle. Byddai hefyd angen trwydded o dan EPR 2010<sup>80</sup> ar unrhyw safle o'r fath, ynghyd â chaniatâd o dan y drwydded a roddid o dan Adran 2 Deddf Gosodiadau Niwclear 1965 i waredu unrhyw sylweddau ymbelydrol o'r safle. Byddai trwydded EPR 2010 yn cynnwys gofyniad rheoleiddio i leihau unrhyw ollngiadau i'r amgylchedd drwy ddilyn y Technegau Gorau Sydd Ar gael (“BAT”)<sup>81</sup>. Yn ogystal, o dan y Rheoliadau ar Ymbelydredd Ïoneiddio (1999)<sup>82</sup> byddai angen cael mesurau rheoli yn eu lle i gyfyngu ar gysylltiad gweithwyr ac aelodau o'r cyhoedd ag ymbelydredd. Mae hefyd angen trwydded o dan Adran 2 Deddf Gosodiadau Niwclear 1965 i gyflawni gweithgareddau cyfoethogi (a thrwydded safle niwclear), a byddai hefyd angen i'r Ysgrifennydd Gwladol, o dan a.2(1), gymeradwyo ymhellach unrhyw waith gwaredu gwastraff o weithgareddau cyfoethogi o dan drwydded o'r fath.

78 Adroddiad UNSCEAR 2008, Cyfrol 1, Atodiad B, Paragraff 160 – 161.

79 Adroddiad UNSCEAR 2008, Cyfrol 1, Atodiad B, Tabl 58.

80 'awdurdodiad' yw'r term perthnasol o hyd yn yr Alban a Gogledd Iwerddon er, yn y Cais hwn, dylid darllen y termau awdurdodiad a thrwyddedu i olygu'r un peth.

81 Asiantaeth yr Amgylchedd. Cyfres Ganllawiau Rheoleiddio Rhif RSR 2, *The regulation of radioactive substances activities on nuclear licensed sites*. paragraff 63. Mae hwn yn nodi: “Within the wider field of radiological protection, different regimes use different terminology and have their own guidance on this topic, eg reducing risks as low as reasonably practicable (ALARP) (ONR), use of best practicable means (BPM) and best practicable environment option (BPEO) (previously in the UK but now only in Scotland and Northern Ireland) and now best available techniques (BAT) in England and Wales. However, all of the above involve the same process, ie making a judgement between options by comparing benefits in terms of safety, environmental protection etc, and costs in terms of time, effort or money.”

82 Rheoliadau Ymbelydredd Ïoneiddio 1999 Offeryn Statudol Rhif 3232.

- 5.33 Mae profiad diweddar o drosi, cyfoethogi a chynhyrchu tanwydd niwclear yn y DU wedi dangos bod y dull hwn yn arwain at effaith radiolegol isel iawn ar iechyd o'r prosesau hyn, i weithwyr a'r cyhoedd fel ei gilydd. Dengys y ffigurau cyhoeddus diweddaraf mai'r dosys cyfartalog i weithwyr ar y ddau safle oedd yn cyflawni'r prosesau hyn yn y DU oedd 0.7mSv<sup>83</sup> ar gyfer trosi a chynhyrchu (yn 2010 ar safle Springfields ger Preston) a 0.48mSv<sup>84</sup> ar gyfer cyfoethogi (yn 2011 ar safle Capenhurst ger Caer). Mae hyn o ganlyniad i lefel gymharol isel o ymbelydredd mewn tanwydd niwclear (newydd) heb ei ymbelydru a'r lefelau bach iawn o ymbelydredd a ryddheir wrth drosi a chyfoethogi wraniwm a chynhyrchu'r elfen danwydd.
- 5.34 Mae'r amgylchedd o gwmpas safleoedd niwclear yn y DU yn cael eu monitro'n ofalus am ymbelydredd. Mae'r canlyniadau dros flynyddoedd lawer o drosi wraniwm a chynhyrchu tanwydd ar safle Springfields yn cadarnhau bod y dosys hyd yn oed i'r aelod o'r cyhoedd a fyddai'n dod fwyaf i gysylltiad ag ymbelydredd (y person cynrychiadol) yn isel iawn. Roedd canlyniadau diweddaraf yr adroddiad blynyddol ar y cyd gan Asiantaeth yr Amgylchedd ("EA"), yr Asiantaeth Safonau Bwyd ("FSA"), Asiantaeth yr Amgylchedd Gogledd Iwerddon ("NIEA"), ac Asiantaeth Gwarchod Amgylchedd yr Alban ("SEPA")<sup>85</sup> yn amcangyfrif bod y dos uchaf i'r person cynrychiadol yn 2012 yn 0.068mSv y flwyddyn.
- 5.35 Mae'r ffigurau hyn yn deillio o fesur lefelau eithriadol isel o ymbelydredd; maent yn rhoi gor-amcan o'r niwed radiolegol sy'n deillio dim ond o drosi a chynhyrchu tanwydd oherwydd ni fyddai'r holl ymbelydredd a fesurwyd yn yr amgylchedd o gwmpas Springfields wedi deillio o'r gwaith a wnaed ar y safle hwnnw. Er enghraifft, byddai ymbelydredd yn deillio o brofion arfau niwclear atmosfferig hanesyddol, o ddamwain Chernobyl, ac o ollyngiadau hylifol yn y gorffennol o safle Sellafield, wedi cael ei gynnwys. Oherwydd mai dosys i'r person cynrychiadol yw'r rhain, mae hefyd yn glir y byddai'r dosys i'r rhan fwyaf o bobl sy'n byw yn y cyffiniau yn llai na'r ffigurau hyn.
- 5.36 Roedd yr adroddiad uchod hefyd yn asesu'r dos mwyaf i aelod cynrychiadol o'r cyhoedd yng nghyffiniau safle Capenhurst (sydd, ymhlith gweithgareddau eraill, yn cyfoethogi wraniwm) i fod yn 0.085mSv y flwyddyn yn 2012. Eto, mae'r ffigur hwn yn rhoi gor-amcan o'r niwed radiolegol sy'n deillio dim ond o gyfoethogi oherwydd mae'n seiliedig ar fesur pob ffynhonnell ymbelydredd yng nghyffiniau'r safle, nid rhai sy'n deillio o'r broses gyfoethogi'n unig. Fel y nodir uchod, bydd y dosys i'r mwyafrif llethol o bobl nad ydynt yn rhannu arferion a lleoliad y person cynrychiadol yn llai.
- 5.37 Byddai'r prosesau cyfoethogi a chynhyrchu tanwydd sydd eu hangen i gefnogi'r Arfer Arfaethedig yn debyg iawn i rai a gyflawnir yn barod ar y safleoedd uchod. Mae'n glir y byddai'r dosys i weithwyr a'r cyhoedd o'r gweithgareddau hyn ymhell o fewn y cyfyngiadau a'r trothwyon dos perthnasol ar gyfer y cyhoedd. Mae'r asesiad uchod, felly, yn rhoi sail resymol dros asesu faint o niwed radiolegol i iechyd yn fras a allai ddeillio o'r prosesau hyn pe byddent yn digwydd yn y DU fel rhan o gyflwyno'r Arfer Arfaethedig.
- 5.38 Gan hynny, byddai uchafswm y niwed radiolegol posibl i iechyd o'r gweithgareddau hyn, pe byddent yn cael eu cyflawni yn y DU i gefnogi gweithrediad yr Arfer Arfaethedig, yn fach. Byddai uchafswm unrhyw ddos unigol blynyddol i unrhyw aelod o'r cyhoedd o fewn y trothwy o 0.3mSv. Byddai dosys i weithwyr ymhell o fewn y trothwyon dos a'r dosys blynyddol cyfartalog o lai na 10mSv sydd wedi eu mabwysiadu i bwrpas y Cais hwn.
- 5.39 Ni chafodd y dos unigol cyfartalog ychwanegol i boblogaeth y DU o drosi a chyfoethogi wraniwm a chynhyrchu tanwydd ei asesu'n uniongyrchol.
- 5.40 Fodd bynnag, o ystyried bod y gweithgareddau hyn yn rhai sy'n digwydd yn barod yn y DU a chan nodi bod y dos unigol cyfartalog i aelod o'r cyhoedd yn y DU o holl weithgareddau'r diwydiant niwclear ond tua 0.0009mSv y flwyddyn (gweler y Tabl ym Mluch 5 sy'n asesu risg) sy'n fach iawn o'i gymharu â'r dos o ymbelydredd cefndirol naturiol, mae'n glir y byddai'r cyfraniad ychwanegol hefyd yn fach.

83 Springfield Fuels Limited – Adroddiad Iechyd a Diogelwch Amgylcheddol Blynyddol 2010/11 <http://www.nuclearsites.co.uk/resources/upload/Springfields%20Annual%20EHS%20Report%202010-11.pdf>.

84 Adroddiad Cynaliadwyedd Urenco 2012 <http://www.ureenco.com/page/335/Sustainability-Report-2012.aspx>.

85 Radioactivity in Food and the Environment, 2012. RIFE-18.

## Gweithrediad Arferol Gorsaf Niwclear – Yr Effaith Radiolegol ar y Cyhoedd

- 5.41 Trwyddedir gorsafoedd niwclear yng Nghymru a Lloegr i waredu sylweddau ymbelydrol o dan Atodlen 23 Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010 (“EPR 2010”), a orfodir gan yr EA yn Lloegr a Cyfoeth Naturiol Cymru yng Nghymru. Yn yr Alban a Gogledd Iwerddon, mae gwaredu sylweddau ymbelydrol yn dal i gael ei awdurdodi o dan Ddeddf Sylweddau Ymbelydrol 1993 (“RSA 1993”) a orfodir gan SEPA yn achos y naill a NIEA yn achos y llall. Mae'r Trwyddedau o dan EPR 2010 a'r Awdurdodiadau o dan yr RSA yn trwyddedu / awdurdodi gollwng rhywfaint o wastraff hylifol lefel isel (hylifau a nwyon) i'r amgylchedd, lleihau lefelau gwastraff ymfflamychol drwy losgi ar y safle a throsglwyddo rhywfaint o wastraff lefel isel solid (“LLW”)<sup>86</sup> i safleoedd eraill. Y niwed radiolegol posibl o'r gweithgareddau hyn sy'n cael ei asesu yn yr adran yma. Fel yr eglurwyd yn gynt, mae'r Gyfarwydddeb a gyhoeddwyd ym Mai 2000 i Asiantaeth yr Amgylchedd, ac Atodlen 23 EPR 2010 yn rhagnodi gwerthoedd y trothwy dos sydd i'w cymhwysio i un safle neu orsaf newydd.
- 5.42 Byddai cynhyrchion gwastraff eraill yn cynnwys lefelau uwch o ymbelydredd (gwastraff lefel ganolraddol) yn cael eu storio ar safle'r orsaf (neu mewn cyfleusterau trwyddedig eraill) hyd nes y gwaredir hwynt yn derfynol ar ffurf solid sefydlog i ystorfa wastraff (gweler Pennod 6).
- 5.43 Byddai gweddillion tanwydd yn cael eu storio ar y safle hyd nes y cludir hwynt i safle niwclear arall i'w storio dros dro, i'w gwaredu neu efallai i'w hailbroseu. Mae'r niweidiau radiolegol posibl i iechedd o storio ar neu oddi ar y safle wedi eu cynnwys yma fel rhan o weithrediad arferol gorsaf. Trafodwn niweidiau radiolegol cludo a gwaredu gweddillion tanwydd nes ymlaen yn y bennod yma. Nid yw ailbroseu gweddillion tanwydd yn rhan o'r Arfer Arfaethedig ac, felly, ni thrafodwn hynny yma. Mae'r dull hwn yn cyd-fynd â safiad y Llywodraeth ar hyn sef ei barn<sup>87</sup>:
- “O hyd, y dylai gorsafoedd niwclear newydd a adeiladur yn y DU, heb unrhyw gynigion gan ddiwydiant, symud ymlaen ar y sail na fydd gweddillion tanwydd yn cael eu hailbroseu.”*
- 5.44 Yn ogystal â'r gofyniad i aros o dan y trothwyon gollyngiadau a bennir mewn Trwydded o dan EPR 2010 (neu awdurdodiad cyfatebol yn yr Alban a Gogledd Iwerddon), ar hyn o bryd mae'n ofynnol i'r gweithredwr ddefnyddio BAT (BPM / BPEO) i leihau faint o wastraff ymbelydrol a gynhyrchir ar safle y bydd yna angen ei waredu o dan Drwydded Amgylcheddol (neu Awdurdodiad yn yr Alban a Gogledd Iwerddon). Wrth wneud hyn mae angen i'r gweithredwr wneud y canlynol:
- [A] Atal creu gwastraff neu ollyngiadau'n ddiangen;
- [B] Cynhyrchu cyn lleied o wastraff â phosibl; a
- [C] Sicrhau bod gollyngiadau'n effeithio cyn lleied â phosibl ar bobl ac ar yr amgylchedd
- ar y sail bod y gweithredwyr yn defnyddio'r technegau BAT i gyflawni'r amcanion hyn, yn gyffredinol.
- 5.45 Ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd, dylai'r pwysau rheoleiddio i ddefnyddio BAT (BPM / BPEO) sicrhau bod gollyngiadau gwirioneddol nid yn unig o fewn y trothwyon awdurdodedig ond yn cael eu lleihau ymhellach.
- 5.46 Fel yr eglurwyd, mae asiantaethau amgylcheddol y DU wedi eu cyfarwyddo i asesu unrhyw gynigion yn y dyfodol am drwydded neu awdurdodiad i ollwng ymbelydredd yn erbyn cyfyngiadau dos a bennir ar lefelau o dan y trothwyon dos cenedlaethol i'r cyhoedd. Mae'r dull hwn yn unol â'r hyn a nodir yn y Gyfarwydddeb Euratom ar Safonau Diogelwch Sylfaenol ynghylch gweithredu'r egwyddor optimeiddio fel rhan o warchodaeth radiolegol gyffredinol. Mae'r cyfyngiad un safle yn gwarchod aelodau o'r cyhoedd rhag effaith gronnus dod i gysylltiad ag ymbelydredd o wahanol gyfleusterau a leolir ar yr un safle.
- 5.47 Cyn cwblhau'r cam optimeiddio, fydd yn digwydd ar ôl cyfiawnhau fel rhan o drwyddedu a chaniatáu safle-benodol yn y DU, nid yw'n bosibl cyflwyno ffigurau pendant ar gyfer ABWR y DU yn erbyn y cyfyngiadau hyn. Fodd bynnag, mae'n bosibl ennill hyder yng ngallu ABWR y DU i fodloni'r cyfyngiadau hyn o'r canlynol.
- 5.48 Mae perfformiad dyluniadau eraill o adweithyddion modern, a aseswyd yn barod yn y DU, yn berthnasol. Yn ddiweddar, mae Asiantaeth yr Amgylchedd wedi rhoi trwydded amgylcheddol<sup>88</sup> i adeiladu'r EPR™ yn Hinkley Point C lle oedd y dosys a gyfrifwyd ar sail lefelau'r drwydded gryn dipyn yn llai na'r trothwyon dos. Fel rhan o'r

86 Eglurir y termau gwastraff lefel “isel”, “canolraddol” ac “uchel” (LLW, ILW a HLW) ym Mhennod 6 y Cais hwn.

87 Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, Cm 7296, Ionawr 2008.

88 Asesiad Dylunio Generig. Dyluniad gorsaf bŵer ar gyfer EPRTM y DU gan AREVA NP SAS ac Electricité de France SA. Dogfen Benderfyniad. Asiantaeth yr Amgylchedd 2011. Asesiad Dylunio Generig. Dyluniad gorsaf bŵer ar gyfer yr AP1000® gan Westinghouse Electric Company LLC. Asiantaeth yr Amgylchedd 2011.

- broses Asesiad Dylunio Generig (“GDA”), mae Asiantaeth yr Amgylchedd wedi cyflwyno Dogfennau Penderfyniad<sup>89</sup> ar gyfer yr EPR™ a'r AP1000® gan nodi y byddai'r dosys disgwylidiedig ar gyfer pob adweithydd o fewn y trothwyon. Cyn hynny, roedd wedi cyhoeddi ei chasgliadau'n dilyn cwblhau cam 2 y broses Aseu Dyluniad Generig ar gyfer pob un o'r pedwar dyluniad adweithydd (EPR™, AP1000®, ESBWR, ac ACR) oedd dan sylw ar y pryd. Roedd yr adroddiadau hyn<sup>90</sup> yn cynnwys y datganiad y disgwylir i bob un o'r dyluniadau fod yn gallu cwrdd â'r trothwy blynyddol o 0.3mSv. Roedd y dogfennau Penderfyniadau Cyfiawnhau<sup>91</sup> yn nodi y byddai'r dos ymbelydredd y byddai'r cyhoedd yn ei dderbyn o weithrediad arferol EPR™ neu AP1000® ar sail flynyddol yn is nag unrhyw lefelau risg y gellid eu canfod yng nghyd-destun dod i gysylltiad yn gyffredinol ag ymbelydredd.
- 5.49 Mae Atodiad 1 yn nodi bod y dosys i'r cyhoedd yn Japan o weithgareddau gweithredu adweithydd yn llai na 0.02mSv y flwyddyn. Mae modelu dosys fel rhan o'r broses GDA wedi'i wneud ar gyfer ABWR y DU a'r canlyniadau'n awgrymu y gall yr adweithydd hwn gwrrd â'r trothwy dos o 0.3mSv y flwyddyn.
- 5.50 Fel y dyluniadau EPR™ ac AP1000®, mae ABWR y DU wedi'i ddylunio i sicrhau y gellir cwrdd, o ddigon, y gofyniad i gadw dosys ymbelydredd i'r cyhoedd o dan y trothwyon dos a'r trothwy blynyddol statudol o 1.Sv y flwyddyn. Mae'r dyluniadau hyn yn adeiladu ar brofiad gyda dyluniadau gweithredu eraill ac yn ymgorffori nodweddion i sicrhau lefelau o warchodaeth amgylcheddol a diogelwch sydd o leiaf cystal â'r rhai a ddarperir heddiw fel y gellir disgwyl i'w heffaith, yn dilyn y cam optimeiddio yn y broses warchodaeth radiolegol, fod yn debyg i neu'n llai hyd yn oed na rhai gorsafoedd niwclear presennol yn y DU.
- 5.51 Dangosodd yr asesiad diweddaraf o ddosys i'r cyhoedd yn Sizewell fod person cynrychiadol yn derbyn dos o 0.021mSv ar y mwyaf, y rhan fwyaf ohono'n ymbelydredd uniongyrchol o Sizewell B. Derbyniodd person cynrychiadol arall (oedolion yn byw ar ben sediment) ddos o 0.01mSv o ollyngiadau hylifol. Mae EdF Energy hefyd wedi adrodd<sup>92</sup> dos (ar sail amcangyfrifon o fodel gollyngiadau) o 0.006mSv i'r aelod o'r cyhoedd a ddeuai fwyaf i gysylltiad â gollyngiadau o unrhyw un o'u gorsafoedd sy'n cynnwys Uwch-Adweithyddion a Oerir gan Nwy (“AGR”).
- 5.52 Gellir cael syniad pellach o lefel isel effaith radiolegol gorsaf fodern gydag adweithydd dŵr ysgafn o'r amcangyfrifon<sup>93</sup> a gyhoeddwyd gan y Comisiwn Ewropeaidd yn seiliedig ar ollyngiadau ymbelydredd o orsafoedd yn yr UE rhwng 2004 a 2008. Cafodd ddau-ddeg pump o wledydd a oedd yn Aelodau o'r Undeb yn 2004 eu cynnwys yn yr astudiaeth. Gwnaed amcangyfrifon ar gyfer dosys unigol a chyfunol ar gyfer pob safle, a blynyddoedd rhwng 2004 a 2008.
- 5.53 Ar gyfer y gollyngiadau a wnaed yn 2008, cyfrifwyd bod y dos i unigolyn oedd 500m i ffwrdd o'r pwynt gollwng ymbelydredd i'r awyr yn Sizewell B yn 0.0025 mSv y flwyddyn. Cyfrifwyd bod y dos cyfatebol i unigolyn oedd 5000m i ffwrdd o'r pwynt gollwng ymbelydredd i'r awyr yn sylweddol is ar 0.00012 mSv y flwyddyn. Cyfrifwyd bod y dos i'r aelod o'r cyhoedd a ddaeth fwyaf i gysylltiad â gollyngiadau hylifol o safle Sizewell (eto yn 2008 a chan gynnwys gorsaf Magnox Sizewell A oedd yn weithredol ar y pryd) yn 0.0036 mSv y flwyddyn.
- 89 Asesiad Dylunio Generig o ddyluniadau ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd. Datganiad ar y darganfyddiadau'n dilyn asesiad rhagarweiniol o'r cyflwyniad gan: AREVA NP SAS ac Electricité de France SA ar eu dyluniad ar gyfer EPR y DU, Asiantaeth yr Amgylchedd, Mawrth 2008.
- Asesiad Dylunio Generig o ddyluniadau ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd. Datganiad ar y darganfyddiadau'n dilyn asesiad rhagarweiniol o'r cyflwyniad gan: Westinghouse Electric Company LLC ar eu dyluniad ar gyfer yr AP1000®. Asiantaeth yr Amgylchedd, Mawrth 2008.
- Asesiad Dylunio Generig o ddyluniadau ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd. Datganiad ar y darganfyddiadau'n dilyn asesiad rhagarweiniol o'r cyflwyniad gan: GE-Hitachi Nuclear Energy International LLC ar eu dyluniad ar gyfer yr ESBWR. Asiantaeth yr Amgylchedd, Mawrth 2008.
- Asesiad Dylunio Generig o ddyluniadau ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd. Datganiad ar y darganfyddiadau'n dilyn asesiad rhagarweiniol o'r cyflwyniad gan: Atomic Energy of Canada Limited ar eu dyluniad ar gyfer yr ACR-1000. Asiantaeth yr Amgylchedd, Mawrth 2008.
- 90 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion yn Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004. Rhesymau dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau ar roi Cyfiawnhad Rheoleiddio dros y Dosbarth neu'r Math o Arfer sef: "Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymholltlog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn EBR wedi'i ddylunio gan AREVA NP.", DECC Hydref 2010.
- Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion yn Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004. Rhesymau dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau ar roi Cyfiawnhad Rheoleiddio dros y Dosbarth neu'r Math o Arfer sef: "Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymholltlog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn AP1000® wedi'i ddylunio gan Westinghouse Electric Company LLC." DECC Hydref 2010.
- 91 <http://www.edfenergy.com/about-us/energy-generation/nuclear-generation/nuclear-safety-security/radiation-exposure.shtml#>.
- 92 Dosys tybiedig i boblogaeth yr UE yn deillio o ollyngiadau a adroddir gan orsafoedd niwclear a safleoedd ailbrosesu yn y DU yn 2004 a 2008, Gwarchodaeth Ymbelydredd 176, Y Comisiwn Ewropeaidd; [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/publication/176.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/176.pdf).
- 93 <http://www.edfenergy.com/about-us/energy-generation/nuclear-generation/nuclear-safety-security/radiation-exposure.shtml#>.

- 5.54 Cafodd y cyfrifiadau o ddosys cyfunol eu cyfyngu i 500 mlynedd. Ar gyfer gollyngiadau o Sizewell B yn 2008, cyfrifwyd bod y dos cyfunol i'r boblogaeth Ewropeaidd yn 0.47 person-Sv. Mewn cymhariaeth, amcangyfrifwyd bod y dos cyfunol blynyddol i boblogaeth yr Undeb Ewropeaidd yn gannoedd o filoedd o berson-Sv.
- 5.55 I'w roi mewn persbectif, mae'r gyfradd ddos unigol ar gyfer un o ddinasyddion y DU bron i filiwn gwaith yn llai na'r gyfradd ddos a dderbynnir oddi wrth ffynonellau ymbelydredd naturiol eraill. Er na chyflwynwyd unrhyw gais eto am Drwydded ar gyfer unrhyw orsaf(oedd) niwclear sydd i'w hadeiladu fel rhan o'r Arfer Arfaethedig, mae'n amlwg, hyd yn oed pe bai'r gollyngiadau'n llawer mwy na'r rhai y cyfeiriwn atynt uchod, y byddai'r niwed posibl i iechyd yn parhau i fod yn fach iawn.
- 5.56 Mae'r adroddiad blynyddol ar y cyd<sup>94</sup> gan yr EA, FSA, NIEA a'r SEPA hefyd yn rhoi amcangyfrifon o'r dosys i aelodau cynrychiadol o'r cyhoedd sy'n byw wrth ymyl pob un o'r gorsafoedd niwclear presennol yn y DU. Mae'r amcangyfrifon hyn yn seiliedig ar fesuriadau ymbelydredd yn yr amgylchedd a medrant roi gor-amcan o gyfraniad yr orsaf niwclear lle mae ffynonellau eraill yn arwyddocaol. Mae'r adroddiad diweddaraf yn nodi cyfanswm dos i'r person cynrychiadol rhywle rhwng 0.005mSv a 0.032mSv y flwyddyn.
- 5.57 Yn adroddiad UNSCEAR<sup>95</sup> mae'r dosys blynyddol i'r cyhoedd o safleoedd adweithyddion o gwmpas y byd rhywle rhwng 0.001 a 0.5mSv y flwyddyn, gyda'r dyluniadau modern ym mhen isaf yr ystod ddos yma.
- 5.58 Mae lefel isel iawn y niweidiau radiolegol hyn o ganlyniad uniongyrchol i'r ffaith mai dim ond mymryn bach o ddeunydd ymbelydrol sy'n cael ei ollwng yn ystod gweithrediad arferol gan ddyluniadau o'r math a fyddai'n gymeradwy yn y DU. Mae'r EA<sup>96</sup> wedi dweud:
- "Rydym yn disgwyl i ddyluniad unrhyw orsaf niwclear newydd fodloni'r safonau amgylcheddol uchaf ac, yn ein barn ni, dylid cynnwys gofyniad bod gorsafoedd newydd yn defnyddio'r Technegau Gorau Sydd Ar gael (BAT) i gyflawni hyn."*
- 5.59 Ategir y disgwyliad hwn ym Mhapur Gwyn y Llywodraeth sy'n nodi y bydd rheoleiddio gan asiantaethau amgylcheddol:
- "Yn helpu i sicrhau bod cyn lleied â phosibl o wastraff ymbelydrol yn cael ei greu a'i ollwng o unrhyw orsaf niwclear newydd yn y DU ac ar lefelau tebyg i rai mewn gorsafoedd cymharol ar draws y byd."*
- 5.60 Mae'n rhesymol casglu felly y byddai unrhyw orsaf niwclear newydd a drwyddedir neu a awdurdodir yn y DU fel rhan o'r Arfer Arfaethedig yn achosi dosys ymbelydredd ychwanegol llai na'r trothwy o 0.3mSv y flwyddyn i'r rhai a fyddai'n dod fwyaf i gysylltiad. Mae hefyd yn rhesymol casglu y byddai'r dosys unigol cyfartalog i boblogaeth y DU yn gyffredinol ar lefelau mor fach fel y byddent yn ddibwys bron o ran unrhyw niwed radiolegol i iechyd.

## Gweithrediad Arferol Gorsaf Niwclear - Yr Effaith Radiolegol ar Weithwyr

- 5.61 O dan Reoliadau Ymbelydredd Ïoneiddio'r DU (1999), rhaid i gyflogwyr gael trefniadau yn eu lle i reoli'r warchodaeth radiolegol ar gyfer eu gweithwyr fel bod y lefelau mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol ("ALARP"). Mae'r rheoliadau hyn hefyd yn gosod trothwy dos o 20mSv y flwyddyn ar gyfer cyswllt arferol gan unigolion o ganlyniad i ddod i gysylltiad ag ymbelydredd yn y gwaith (gyda'r trothwy'n ddim uwch na 50mSv mewn un flwyddyn, a'r cyfartalog dros 5 mlynedd ddim uwch na 20mSv y flwyddyn). Byddid yn cymhwysu'r rheoliadau hyn yn i warchod gweithwyr o bob ffynhonnell ar y safle, gan gynnwys storio tanwydd a gwastraff dros dro mewn unrhyw orsaf niwclear newydd yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig.
- 5.62 Mae adroddiad yr Asiantaeth Diogelu Iechyd yn 2005<sup>97</sup> ar gysylltiad ag ymbelydredd yn y DU hyd at 2003 (y diweddaraf) yn nodi dos ymbelydredd blynyddol cyfartalog i weithwyr gorsaf niwclear, ar draws yr holl weithredwyr, o 0.18mSv. I roi syniad o'r uchafswm neu'r dosys mwyaf, mae'r adroddiad hwn yn nodi bod 34 o weithwyr (o fwy na 13,000) wedi derbyn dosys unigol rhwng 5 a 10 mSv y flwyddyn, a dim un wedi derbyn dos

94 Radioactivity in Food and the Environment, 2012. RIF E-18.

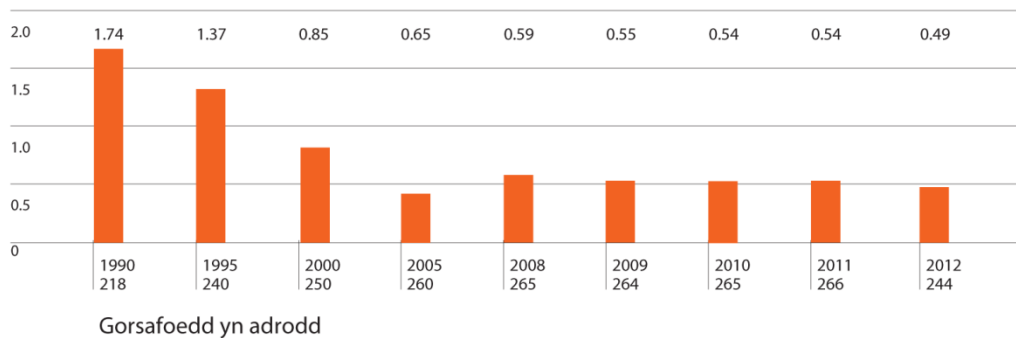
95 UNSCEAR 2000, Atodiad C, <http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html>

96 Cyflwyniad Asiantaeth yr Amgylchedd i'r DTI – Asesiadau cyn-drwyddedu ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd a symleiddio'r broses reoleiddio.

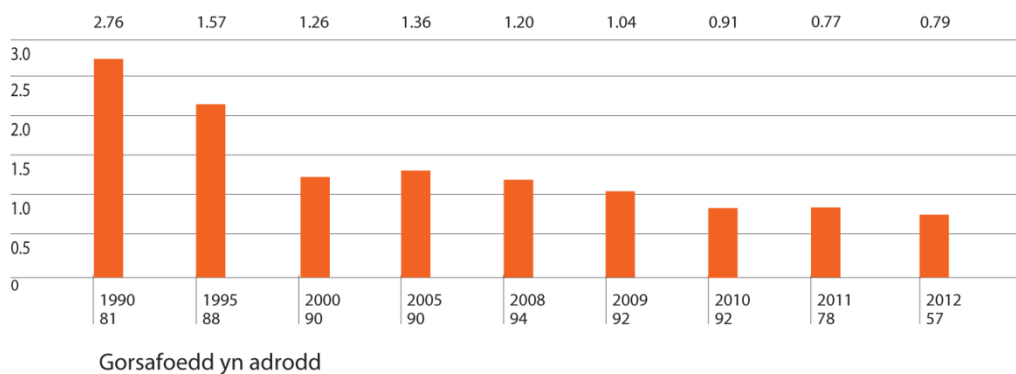
97 "Ionising Radiation Exposure of the UK Population: 2005 Review" HPA-RPD-001 a gyhoeddwyd gan yr Asiantaeth Diogelu Iechyd.

uwchlaw'r lefel hon. Roedd y dos unigol uchaf ymhlith gweithwyr gorsafoedd niwclear yn ystod 2003 yn llai nag un chwarter y dos mwyaf a ganiateir mewn un blwyddyn (50mSv). Dylid cydnabod ei bod yn bosibl y gallai gweithwyr unigol fod yn derbyn dosys uwch, mewn rhai blynyddoedd, nag yr awgrymir gan ffigurau 2003 ar gyfer y DU. Er hynny, dengys y data ar yr uchafswm dosys unigol i weithwyr gorsafoedd niwclear yn y DU dos nifer o flynyddoedd diweddar<sup>98</sup> fod cymhwys gofyniad cyfreithiol i leihau unrhyw gysylltiad i lefel mor isel ag y byddai'n rhesymol ymarferol ynghyd â throthwyon dos llym, yn gweithio'n dda i leihau'r uchafswm dosys unigol a'r nifer o weithwyr a fyddai'n cael eu heffeithio.

5.63 Yn adroddiad UNSCEAR<sup>99</sup> erbyn 2002 roedd y dos unigol blynyddol cyfartalog i weithwyr mewn gorsafoedd niwclear ar draws y byd wedi lleihau i tua 1.0mSv y flwyddyn, ac ers hynny mae tystiolaeth gan Gymdeithas Gweithredwyr Niwclear y Byd ("WANO") fod dosys wedi lleihau ymhellach. Dengys yr adroddiad diweddaraf gan WANO<sup>100</sup> y duedd o ran y cysylltiad cyfunol ag ymbelydredd ym mhob gorsaf rhwng 1990 a 2012 a chyflwynir y data hwn yn Ffigyrau 5.1 a 5.2. Dros y cyfnod hwn, mae'r dos cyfunol i bob gorsaf gydag Adweithydd Dŵr Gwasgeddedig ("PWR") a phob un gydag Adweithydd Dŵr Berwedig ("BWR") wedi mwy na haneru. Oherwydd nad yw nifer y staff wedi newid yn sylweddol ar draws y gorsafoedd hyn, mae'n golygu lleihad sylweddol mewn dosys cyfartalog i weithwyr unigol mewn gorsafoedd PWR a BWR dros y cyfnod hwn.



Ffigwr 5.1 Cysylltiad cyfunol ag Ymbelydredd (Adweithyddion PWR) Person-Sievert yr orsaf



Ffigwr 5.2 Cysylltiad cyfunol ag Ymbelydredd (Adweithyddion BWR) Person-Sievert yr orsaf

5.64 Ar y cyfan, mae dosys o orsaf BWR yn uwch na rhai o orsaf PWR oherwydd y cylch stêm uniongyrchol. Fodd bynnag, mae'r ABWR yn ymgorffori gwelliannau dyluniad (gweler Atodiad 1 am fwy o wybodaeth am y gwelliannau hyn) fel bo'r dosys yn gymharol ag Adweithyddion PWR modern. Mae System Wybodaeth Cysylltiad Galwedigaethol ("ISOE") OECD yr NEA<sup>101</sup> yn adrodd ar ganlyniadau optimeiddio gwarchodaeth radiolegol i weithwyr mewn gorsafoedd niwclear. Mae'r 21ain adroddiad blynyddol yn nodi dosys cyfunol ar gyfer 2011 fel a ganlyn:

- Yr Holl Adweithyddion Dŵr Gwasgeddedig (PWR) 0.65 person-Sv yr orsaf
- Yr Holl Adweithyddion Dŵr Berwedig (BWR) 1.18 person-Sv yr orsaf
- Sizewell B (PWR y DU) 0.536 person-Sv
- Cyfartalog ar gyfer Adweithyddion PWR yn Japan 0.96 person-Sv yr orsaf
- Cyfartalog ar gyfer Adweithyddion BWR yn Japan 1.05 person-Sv yr orsaf

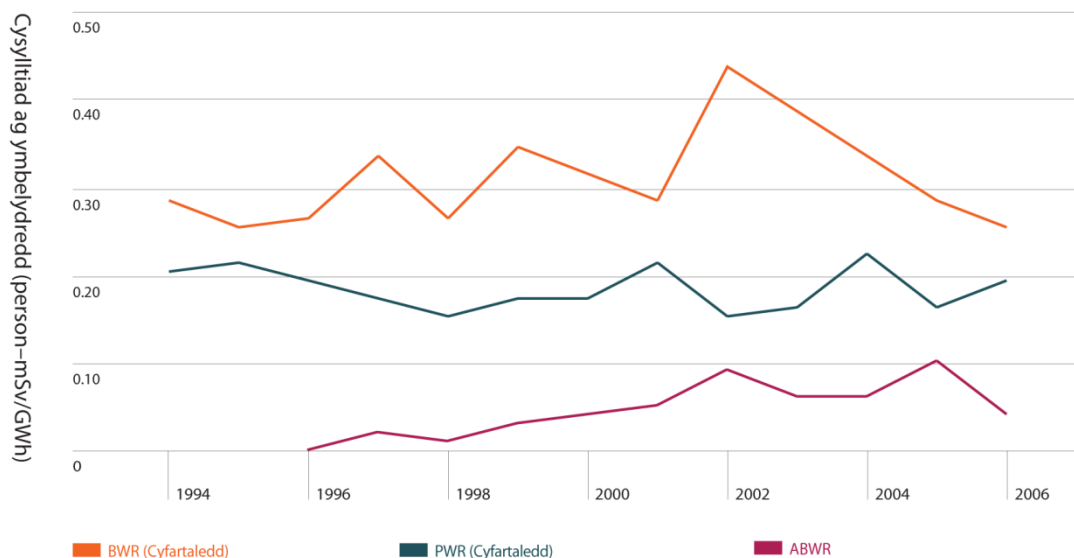
98 Gweler er enghraifft: Y Pwyllgor Cynghori ar Ddiogelwch Niwclear: Data ar Ddosys a Damweiniau yn y Diwydiant Niwclear 2006-7 – Hydref 2007.

99 UNSCEAR 2008, Atodiad B [Tabl 66, p363].

100 Dangosyddion Perfformiad WANO 2012. Gweler <http://www.wano.info/publications/performance-indicators/>.

101 Cysylltiad Galwedigaeth ag Ymbelydredd mewn Gorsafoedd Niwclear, 21ain Adroddiad Blynyddol y Rhaglen ISOE, 2011, <http://www.isoe-network.net/index.php/publications-mainmenu-88/annual-reports.html>.

5.65 Cefnogir hyn ymhellach gan Ffigwr 5.3 sy'n dangos y tueddiadau cysylltiad ag ymbelydredd ar gyfer Adweithyddion PWR a BWR cyfartalog, a'r ABWR yn Japan.



Ffigwr 5.3  
Tueddiadau  
Cysylltiad ag  
Ymbelydredd  
mewn  
Gorsafoedd  
NiwcLEAR yn  
Siapan

5.66 Yn fyr, byddai'r dyluniadau gorsaf niwcLEAR o dan yr Arfer Arfaethedig yn sicr yn gallu cwrrd â throthwyon dos ymbelydredd cenedlaethol. Mae tystiolaeth ychwanegol y byddai'r dosys blynyddol cyfartalog i staff ymhell o dan y lefelau hyn o ganlyniad i'r dyluniadau modern a chymhwyso gofyniad y DU i ddsys fod yn ALARP. Mae'r data a gyflwynir uchod gan WANO, ar gyfer gorsafoedd BWR sy'n weithredol ar hyn o bryd, yn gyson â dosys blynyddol cyfartalog i weithwyr gorsafoedd niwcLEAR o leiaf 10 gwaith yn is na'r trothwy dos o 20mSv y flwyddyn ac, felly, yn saff o fewn y ffigur o 10mSv y flwyddyn a gyflwynir yn y Cais hwn.

## Cludo Deunyddiau Ymbelydrol – Yr Effaith Radiolegol ar Weithwyr a'r Cyhoedd

5.67 Byddai cludo deunyddiau ymbelydrol fel rhan o redeg yr orsaf neu'r gorsafoedd niwcLEAR newydd yn cynnwys:

- Cludo cyfarpar tanwydd newydd i'r orsaf neu orsafoedd;
- Cludo gweddillion tanwydd o'r orsaf neu orsafoedd; a
- Cludo deunyddiau gwastraff ymbelydrol – naill ai yn ystod gweithrediad arferol yr orsaf neu fel rhan o'i datgomiynu.

5.68 Cyflawnir y mathau uchod o gludiant yn barod yn y DU a chawsant eu cyfiawnhau'n gyffredinol. Byddai cludo deunydd ymbelydrol yn gysylltiedig â gorsaf(oedd) niwcLEAR newydd fel rhan o'r Arfer Arfaethedig yn destun rheoliadau presennol yn y DU er mwyn sicrhau bod unrhyw niwed radiolegol posibl i iechyd oddi wrth gludo'n isel. Er y gallai'r pecynnau a ddefnyddir wrth gludo'n gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig fod yn wahanol i'r rhai a ddefnyddir ar hyn o bryd, bydd angen iddynt gwrdd â'r un safonau ac felly darparu'r un lefel o warchodaeth.

5.69 Rheolir y gyfundrefn rheoleiddio cludiant yn y DU gan Raglen Cludo Deunyddiau Ymbelydrol y Swyddfa Rheoleiddio NiwcLEAR ("ONR") ac mae'n seiliedig ar Reoliadau'r IAEA ar gyfer Cludo Deunyddiau Ymbelydrol yn Ddiogel<sup>102</sup>. Mae'r gyfundrefn yn Ewrop ar gyfer cludo nwyddau peryglus yn deillio o'r Cytundeb Ewropeaidd ynghylch Cludo Nwyddau Peryglus ar y Ffyrdd Rhwng Gwledydd<sup>103</sup> a'r Confensiwn ynghylch Cludo ar y Rheilffyrdd Rhwng Gwledydd<sup>104</sup>, a ymgorfforwyd yng nghyfraith y DU drwy offeryn statudol<sup>105</sup>. Mae'r cyfundrefnau hyn yn dilyn egwyddorion i leihau dosys i'r cyhoedd ac i'r gweithlu. Yn ogystal, mae Public Health England yn adolygu'n rheolaidd yr effeithiau radiolegol sy'n gysylltiedig â chludo deunyddiau ymbelydrol o fewn y DU, ar gyfer yr ONR.

102 Rheoliadau ar Gludo Deunyddiau Ymbelydrol yn Ddiogel. IAEA.

103 Cytundeb Ewropeaidd ar Gludiant Rhyngwladol Nwyddau Peryglus ar y Ffyrdd (ADR) (rhifyn 2012 o fis Ionawr 2013).

104 Confensiwn ar Gludiant Rhyngwladol ar y Rheilffyrdd (COTIF). Gweler Atodiad C y Confensiwn, sy'n cynnwys y Rheoliadau ar Gludo Nwyddau Peryglus ar y Rheilffyrdd (RDI) (mewn grym o'r 1 Ionawr 2013 ymlaen).

105 Rheoliadau ar Gludo Nwyddau Peryglus a Defnyddio Cynhwysyddion Gwasgedd Cludadwy, 2009, Offeryn Statudol Rhif1348.

- 5.70 Dangosodd astudiaeth yn 2005<sup>106</sup> gan y HPA (Public Health England erbyn hyn) o effaith radiolegol cludo deunyddiau ymbelydrol yn y modd arferol yn y DU fod y dos posibl mwyaf i unrhyw aelod o'r cyhoedd yn oddeutu 0.020mSv y flwyddyn, gyda'r dos yma wedi'i nodweddau'n drwm gan gyfraniad cludo deunyddiau ymbelydrol a ddefnyddir yn y sector meddygol ac iechyd. Mae gweddillion tanwydd o adweithyddion yn y DU a oerir gan nwy wedi eu cludo'n rheolaidd dros gyfnod astudiaeth y HPA, a dybiodd fod tua mil o symudiadau pecyn o'r math yma'n digwydd pob blwyddyn. Er hyn, aseswyd bod cyfraniad cludo gweddillion tanwydd at gysylltiad y cyhoedd ag ymbelydredd yn eithriadol fach, sef tua 18 gwaith yn is na'r cyfraniad o gludo deunyddiau meddygol.
- 5.71 Yn fwy diweddar, mae Sefydliad Cludiant Niwclear y Byd ("WNTI") wedi ail-gyhoeddi astudiaeth<sup>107</sup> o ddosys ymbelydredd o gludo deunyddiau'r cylch tanwydd niwclear. Yn ogystal â cholau ffynonellau cyhoeddedig, mae'r astudiaeth hefyd yn pwysu ar wybodaeth gan gwmnïau sy'n aelodau o'r WNTI. Mae'n adrodd uchafswm dos i'r cyhoedd o gludo gweddillion tanwydd o lai na:
- 0.004mSv drwy gludo ar y ffyrdd;
  - 0.006 mSv drwy gludo ar y rheilffyrdd; a
  - 0.001 mSv drwy gludo ar y môr.
- 5.72 Mae lefel yr ymbelydredd mewn tanwydd newydd a gwastraff ymbelydrol solid yn llawer iawn is na mewn gweddillion tanwydd felly byddai'r effaith radiolegol o'r mathau hyn o gludiant yn llai fyth.
- 5.73 Mewn cymhariaeth â'r trydan a fyddai'n cael ei gynhyrchu, byddai'r gorsafoedd niwclear newydd yn defnyddio llai o danwydd ac yn cynhyrchu llai o wastraff solid o weithredu na'r fflyd niwclear bresennol y DU sy'n cynnwys adweithyddion a oerir gan nwy'n bennaf. Mae hyn oherwydd bod angen llai o danwydd am bob uned o drydan a gynhyrchir ac oherwydd dimensiynau mwy cryno'r technolegau mwy newydd a oerir gan ddŵr. Dros 60 mlynedd, byddai un ABWR (gydag allbwn pŵer o 1350MWe) yn cynhyrchu cyfanswm o tua 1200m3 o LLW a 600m3 o ILW (20m3 y flwyddyn o LLW a 10m3 y flwyddyn o ILW ac eitemau ymbelydrol) ar sail gwastraff yn deillio fel y nodir yn Atodiad 1. I roi cymhariaeth enghreifftiol, roedd Bradwell (gydag allbwn pŵer enghreifftiol o 246MWe), wedi cynhyrchu cyfanswm o 1500m3 o LLW a 1024m3 o ILW dros ei hoes 41 mlynedd cyn datgymalu a chlirio'r safle'n derfynol<sup>108</sup>. Felly, byddai cyfraniad yr Arfer Arfaethedig at y niwed radiolegol i'r cyhoedd yn cymharu'n dda gyda'r lefel isel iawn a adroddir yn yr astudiaethau gan y HPA a'r WNTI.
- 5.74 Edrychodd astudiaeth y HPA<sup>109</sup> hefyd ar effaith symud deunyddiau ymbelydrol ar y gweithlu. Mae'n nodi:
- "Mae'r dosys tebygol y byddid yn eu derbyn wrth gludo fflasgiau tanwydd ymbelydrol yn isel. Gweithwyr Ffiseg Iechyd sy'n debygol o dderbyn y dosys uchaf o'r gweithgareddau hyn, tua 0.050mSv y flwyddyn."*
- 5.75 Sefydlodd astudiaeth y HPA hefyd fod y dos tebygol i weithwyr o symud fflasgiau tanwydd ymbelydrol tua 1/100fed o'r dos tebygol i weithwyr o symud isotopau meddygol a diwydiannol.
- 5.76 Mae astudiaeth y WNTI hefyd yn adrodd uchafswm dos i weithwyr, o gludo gweddillion tanwydd, o:
- Llai na 1mSv drwy gludo ar y ffyrdd;
  - 0.2 mSv ar y rheilffyrdd; a
  - Llai na 1mSv drwy gludo ar y môr.
- 5.77 Byddai'r un egwyddorion rheoleiddio llym yn cael eu cymhwyso i gludo deunyddiau ymbelydrol yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig ac, felly, disgwylir y byddent yn cwrdd â'r un safonau gwarchodaeth uchel ar gyfer gweithwyr a'r cyhoedd. Mae'r farn yma'r un fath â barn y Llywodraeth ar ôl iddi ymgynghori ar orsafoedd niwclear newydd<sup>110</sup>:
- "Wedi adolygu'r dadleuon a'r dystiolaeth a roddwyd gerbron, ac o ystyried perfformiad diogelwch blaenorol cludo deunyddiau niwclear a'r fframwaith rheoleiddio diogelwch llym sydd yn ei le, mae'r Llywodraeth o'r farn bod y risg o gludo deunyddiau niwclear yn fach iawn a bod fframwaith rheoleiddio effeithiol yn ei le i sicrhau yr achosir cyn lleied o'r risgiau hyn â phosibl ac y rheolir hwynt yn briodol gan ddiwydiant."*

106 Arolwg o Effaith Radiolegol Cludo Deunyddiau Ymbelydrol Arferol yn y DU ar y Ffyrdd a'r Rheilffyrdd NRPB W66.

107 Asesiad o Ddosys Ymbelydredd ar gyfer Cludo Deunyddiau'r Cylch Tanwydd Niwclear;  
[http://www.wnti.co.uk/media/31656/IP8\\_EN\\_MAR13\\_V2.pdf](http://www.wnti.co.uk/media/31656/IP8_EN_MAR13_V2.pdf).

108 Y Rhestr o Wastraff Ymbelydrol, Adroddiad Blynyddol, Safle Bradwell, 1 Ebrill 2012, M/WF/BRW/REP/0001/12, Rhifyn 1, Awst 2012.

109 Arolwg o Effaith Radiolegol Cludo Deunyddiau Ymbelydrol Arferol yn y DU ar y Ffyrdd a'r Rheilffyrdd NRPB W66, tudalen iv.

110 Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, Yr Adran Fusnes, Menter a Diwygio Rheoleiddio, Ionawr 2008.



- 5.78 Mae'r Ysgrifennydd Gwladol, yn ei Benderfyniad Cyfiawnhau yn 2010<sup>111</sup> ar gyfer yr EPR™, hefyd wedi nodi'r canlynol:

*"Mae'r Ysgrifennydd Gwladol hefyd yn ystyried y gellid rheoli'n effeithiol unrhyw wastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd yn deillio o unrhyw EPR™ a fyddai'n cael ei adeiladu yn y DU i sicrhau y byddai'r risg neu'r niwed posibl o gyffwrdd, storio, cludo neu waredu o fewn terfynau derbyniol."*

- 5.79 Felly, byddai uchafswm unrhyw niwed radiolegol posibl i iechyd o gludo deunyddiau ymbelydrol fel rhan o weithredu'r Arfer Arfaethedig yn fach, byddai uchafswm y dos unigol blynyddol i unrhyw aelod o'r cyhoedd hefyd yn fach (llai na 0.020 mSv y flwyddyn) a'r uchafswm dos i weithwyr (llai na 1mSv y flwyddyn) ymhell o dan y trothwyon dos blynyddol.

## Damweiniau Cludiant Posibl – Yr Effaith ar Weithwyr a'r Cyhoedd

- 5.80 Fel yr eglurwn uchod, mae Cyfundrefn Reoleiddio'r DU ar gyfer cludiant yn seiliedig ar Reoliadau'r IAEA ar gyfer Cludo Deunyddiau Ymbelydrol yn Ddiogel<sup>112</sup> a deddfwriaeth Ewropeaidd ac yn y DU. I ddarparu gwarchodaeth i weithwyr a'r cyhoedd yn erbyn effeithiau damweiniau wrth gludo, mae'n ofynnol:

*"Bod yr elfennau ymbelydrol wedi eu "hynysu"; rheoli lefelau ymbelydredd allanol; atal critigolrwydd; ac atal difrod a achosir gan wres."*

- 5.81 Yn ogystal, mae Public Health England, fel rhan o'i adolygiad rheolaidd o gludo deunyddiau ymbelydrol yn y DU, yn cyhoeddi unrhyw ganlyniadau radiolegol sy'n gysylltiedig â damweiniau cludiant yn y DU.

- 5.82 Paratowyd adroddiad<sup>113</sup> ar y cyfan o'r data oedd ar gael yng nghronfa ddata genedlaethol RAMTED rhwng 1958 a hyd at ac yn cynnwys 2004 gyda diweddariadau blynyddol<sup>114</sup> wedi eu cynhyrchu ar ôl hynny. Dengys yr adroddiadau hyn fod y canlyniadau radiolegol mwyaf difrifol yn gysylltiedig â damweiniau wrth gludo wedi digwydd drwy beidio â phecynnu ffynonellau radiograffeg yn briodol ac, o ganlyniad i hyfforddiant gwell, mai ond dwy ddamwain o'r fath a ddigwyddodd ers canol y 1980au. Ymhlith y digwyddiadau yr ystyriwyd bod eu goblygiadau radiolegol yn werth eu hastudio, dim ond un oedd yn gysylltiedig â chludiant niwclear. Roedd y digwyddiad hwn yn ymwneud â gweithiwr yn rhoi dam o gaeaf fflasg oedd i'w chludo ar y ffordd yn ei gab am oriau lawer, fel iddo dderbyn dos ychwanegol bychan o ganlyniad. Ni chafodd yr un digwyddiad cludo niwclear ei nodi a fyddai wedi arwain at ddosys i aelod o'r cyhoedd<sup>115</sup>. Mae digwyddiadau ar ôl 2005 yn cynnwys nifer fach (3) o ddamweiniau'n gysylltiedig â phecynnau'n cynnwys mwyn wraniwm crynodedig, y cawsant i gyd eu hasesu i fod yn achosi dos o lai na 1mSv o ganlyniad.

- 5.83 Y pecynnau cludo gyda'r perygl posibl mwyaf mewn damwain fyddai'r rhai a ddefnyddir i gludo gweddillion tanwydd o unrhyw orsaf niwclear newydd. Fodd bynnag, byddai'n rhaid i'r pecynnau hyn gwrdd â rheoliadau llym iawn a fyddai'n ei gwneud yn hynod annhebygol y gallai ymbelydredd sylweddol gael ei ollwng hyd yn oed yn y damweiniau gwaethaf. Er enghraifft, mae'r IAEA yn nodi<sup>116</sup> bod yn rhaid i becynnau fod yn gallu gwrthsefyll tân cwmpasog o 800oC am hanner awr o leiaf; gwrthsefyll cwmp o 9m (tebyg i daro yn erbyn bloc o goncrid ar gyflymdra o 250km yr awr); gwrthsefyll bod mewn dŵr ar ddyfnder o 200m am awr; ac ar ddyfnder o 15m am wyth awr heb i'r cynhwysydd gael ei rwygo. Mae corff mawr o dystiolaeth<sup>117</sup> yn dangos bod gofynion prawf

111 Rheoliadau Cyfiawnhau Arferion yn Ymwneud ag Ymbelydredd Ïoneiddio 2004. Rhesymau dros Benderfyniad yr Ysgrifennydd Gwladol, fel yr Awdurdod Cyfiawnhau ar roi Cyfiawnhad Rheoleiddio dros y Dosbarth neu'r Math o Arfer sef: "Cynhyrchu trydan o ynni niwclear yn defnyddio tanwydd ocsid wedi'i led-gyfoethogi mewn cynnwys ymholltlog mewn adweithydd thermol wedi'i oeri a'i gymedroli gan ddŵr ysgafn a elwir yn EPR wedi'i ddylunio gan AREVA NP." Hydref 2010.

112 Gofynion Diogelwch Penodol yr IAEA SSR-6: Rheoliadau ar Gludo Deunyddiau Ymbelydrol yn Ddiogel.

113 Adolygiad o Ddigwyddiadau'n Ymwneud â Chludo Deunyddiau Ymbelydrol yn y DU, rhwng 1958 a 2004, a'u Canlyniadau Radiolegol. HPA-RPD-014.

114 Canlyniadau Radiolegol o Ganlyniad i Ddamweiniau a Digwyddiadau'n Ymwneud â Chludo Deunyddiau Ymbelydrol yn y DU, HPARPD-021 (Adolygiad 2005), HPA-RPD-034 (Adolygiad 2006), HPA-RPD-048 (2007 Review), HPA-RPD-056 (Adolygiad 2008), HPA-CRCE-003 (Adolygiad 2009), HPA-CRCE-024 (Adolygiad 2010), HPA-CRCE-037 (Adolygiad 2011).

115 Adolygiad o Ddigwyddiadau'n Ymwneud â Chludo Deunyddiau Ymbelydrol yn y DU, rhwng 1958 a 2004, a'u Canlyniadau Radiolegol – Tabl 8.

116 Rheoliadau ar Gludo Deunyddiau Ymbelydrol yn Ddiogel – Rhifyn 2005, IAEA TS-R-1, 2005.

117 Rhoddir enghreifftiau o gyfeiriadau lle disgrifir y mathau hyn o brofion yn: [http://www.patram.org/PATRAM\\_FP\\_07.pdf](http://www.patram.org/PATRAM_FP_07.pdf). Gweler hefyd: [http://www.patram.org/PATRAM\\_FP\\_07.pdf](http://www.patram.org/PATRAM_FP_07.pdf). [http://www.tes.bam.de/de/umschliessungen/behaelter\\_radioaktive\\_stoffe/dokumente\\_veranstaltungen/patram\\_2010/Patram2010\\_Final%20Program.pdf](http://www.tes.bam.de/de/umschliessungen/behaelter_radioaktive_stoffe/dokumente_veranstaltungen/patram_2010/Patram2010_Final%20Program.pdf).

Math B presennol yr IAEA<sup>118</sup> yn ddigon llym i ddarparu ar gyfer pob sefyllfa resymol y gellid meddwl amdani a phob sefyllfa y gellid yn realistig ei rhagweld wrth gludo gweddillion tanwydd, gwastraff actifedd uwch a deunyddiau cylch tanwydd eraill. Mae hyn yn cynnwys tystiolaeth o arbrofion llwyddiannus wrth brofi pecynnau'r IAEA mewn gwahanol ddamweiniau a sefyllfaoedd. Er enghraifft, rhaglen brofi'r CEGB a ddaeth i ben ym 1984 drwy ddangos trêrn yn taro yn erbyn fflasg o danwydd ymbelydrol a'r profion yn yr Unol Daleithiau yn Labordy Genedlaethol Sandia a ddangosodd amrywiol "daflegrau" yn taro yn erbyn fflasgiau tanwydd; ayb.

- 5.84 O ran cludo tanwydd heb ei ymbelydru a deunyddiau gwastraff solid, mae'r perygl posibl yn llawer is oherwydd bod y deunyddiau hyn yn llawer llai ymbelydrol. I niwed radiolegol sylweddol i iechyd ddigwydd, byddai angen i aelodau o'r cyhoedd ddod i gysylltiad ag unrhyw ddeunyddiau a ollyngir dros gyfnod hir o amser yn dilyn damwain neu byddai angen i'r deunyddiau ymbelydrol gael eu hanadlu neu lyncu. Byddai'r trefniadau argyfwng sydd angen iddynt fod yn eu lle i ymateb i ddamweiniau cludiant yn sicrhau bod y risgiau hyn yn isel iawn.
- 5.85 Yn gryno felly, ni fyddai gweithgareddau cludo deunyddiau ymbelydrol yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig hwn ddim gwahanol eu natur i rai sy'n digwydd eisoes gyda rhaglen niwclear bresennol y DU, a byddai'r trefniadau i sicrhau lefelau uchel o ddiogelwch yn debyg. Mae'r risgiau o ddamweiniau cludiant sy'n gysylltiedig â gorsafoddd niwclear newydd, felly, yn parhau i fod yn isel heb fawr o botensial i effeithio ar iechyd y cyhoedd.

## Damweiniau Adweithydd Posibl - Yr Effaith Radiolegol ar Weithwyr a'r Cyhoedd

- 5.86 Un o egwyddorion sylfaenol rheoleiddio diogelwch niwclear yn y DU<sup>119</sup> yw bod yn rhaid "cymryd pob cam rhesymol ymarferol i atal a lliniaru damweiniau niwclear neu ymbelydredd". Mae gan bob safle niwclear trwyddedig drefniadau argyfwng ac yn eu rihysio'n rheolaidd er mwyn lliniaru canlyniadau damwain pe bai un byth yn digwydd. Mae'r trefniadau hyn yn un o ofynion y Drwydded Safle Niwclear ac yn destun Rheoliadau Ymbelydredd (Parodrwydd am Argyfwng a Gwybodaeth i'r Cyhoedd) 2001. Byddai'n rhaid cael trefniadau priodol ar gyfer unrhyw gyfleusterau newydd a fyddai'n cael eu trwyddedu o ganlyniad i gyflwyno'r Arfer Arfaethedig.
- 5.87 Gorfodir dull y DU o ddelio â diogelwch damweiniau drwy'r ONR fel y corff rheoleiddio diogelwch niwclear annibynnol. Mae'r ONR wedi cyhoeddi ei "Egwyddorion Asesu Diogelwch" ("SAPs")<sup>120</sup> sy'n rhoi canllawiau i'w arolygwyr ar asesu diogelwch gosodiadau niwclear yn erbyn y gofyniad hwn (ac eraill) sy'n effeithio ar y niwed radiolegol posibl o ddamweiniau mewn gosodiadau niwclear a drwyddedir yn y DU. Mae'r Cais hwn yn canolbwyntio ar un elfen yn unig o ddull yr ONR - sef y Lefelau Diogelwch Sylfaenol ("BSL") a'r Amcanion Diogelwch Sylfaenol ("BSO") ar gyfer damweiniau.
- 5.88 Eglurir y ddau gysyniad hwn yn y paragraffau isod. Mae'r meini prawf sy'n berthnasol i'r lefelau a'r amcanion hyn yn sail ar gyfer asesu maint unrhyw niwed radiolegol posibl o ddamweiniau cyn cwblhau'r broses drwyddedu ar gyfer dyluniad penodol.
- 5.89 Drwy'r Lefelau Diogelwch Sylfaenol a'r Amcanion Diogelwch Sylfaenol, mae'r ONR wedi gosod dwy safon ar gyfer penderfynu a yw'r risg a gyflwynir i'r cyhoedd o ddamweiniau'n debygol o fod yn ddigon isel i fod yn dderbyniol ar gyfer dyluniad penodol o orsaf niwclear Dyma ddim ond un o'r meincnodau a ddefnyddir gan yr ONR yn y broses drwyddedu.
- 5.90 Yn ôl Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR:
- "Mae'n bolisi [gan yr ONR] bod cyfleusterau neu weithgaredd newydd o leia'n cwrdd â'r lefelau BSL."*
- 5.91 Dywed hefyd:
- "Mae'r Amcanion BSO yn feincnodau sy'n adlewyrchu safonau a disgwyliadau diogelwch niwclear modern."*
- 5.92 Felly mae Lefel Ddiogelwch Sylfaenol yn nodi'r safon isaf sy'n debygol o fod yn dderbyniol, gyda'r Amcan Diogelwch Sylfaenol yn cynrychioli'r disgwyliad diogelwch mwy heriol y byddai gorsaf niwclear yn darparu lefel risg dderbyniol isel.

118 Disgrifir y profion Math B yn IAEA-TECDOC-295 (1983) a rhaid dangos bod pecynnau'n gallu perfformio'n foddhaol o gael eu cludo o dan amodau arferol, a'u bod yn gallu gwrthsefyll ystod o sialensau i gynrychioli damweiniau. Mae'r amrywiol brofion wedi eu dylunio i gadarnhau eu perfformiad yn erbyn chwistrellu dŵr, cwympiadau rhydd, cywasgu a threiddio (gweithrediad arferol) ynghyd â dangos eu bod yn ddigon gywyd yn erbyn sialensau mecanyddol a thermol ac yn erbyn cael eu trochi mewn dŵr (damweiniau).

119 Egwyddorion Asesu Diogelwch Cyfleusterau Niwclear. Egwyddor Sylfaenol 6 (FP.6), para. 42. HSE 2006.

120 Egwyddorion Asesu Diogelwch Cyfleusterau Niwclear. HSE 2006.

- 5.93 Mae'r Egwyddorion SAP yn nodi Lefelau BSL targed i gyfyngu ar amllder disgwylidig unrhyw ddamweiniau mewn gorsaf unigol, wedi eu grwpio'n "fandiau" yn ôl faint o ymbelydredd a allai ddeillio pe bai damwain yn digwydd (gweler Tabl 5.1 isod). Y gofyniad yw gallu dangos bod dyluniad wedi cyflawni amllder damweiniau disgwylidig, ym mhob un o'r "bandiau" hyn, sy'n disgyn o dan y Lefelau BSL hyn. Mewn geiriau syml, rhaid i'r dylunydd ddarbwyllo'r ONR bod y tebygolrwydd o ddamweiniau'n digwydd, ar draws pob lefel ddifrifoldeb, yn dderbyniol isel.
- 5.94 Wrth gydnabod y gallai damweiniau difrifol effeithio ar nifer fawr o bobl pe byddent byth yn digwydd, mae Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR yn cyflwyno meini prawf BSL a BSO ychwanegol i gyfyngu ar y tebygolrwydd o ddamweiniau'n digwydd. Cyflwynir y rhain yn nhermau'r tebygolrwydd blynyddol a aseswyd o ddamwain yn digwydd a allai achosi 100 neu fwy o farwolaethau ychwanegol mewn cymdeithas yn gyffredinol. Rhaid dangos y byddai gan ddamweiniau o'r fath ddim mwy nag un siawns mewn 100,000 y flwyddyn (ar sail y Lefel Ddiogelwch Sylfaenol) o ddigwydd a'r meincnod ar gyfer dyluniadau modern (h.y. yr Amcan Diogelwch Sylfaenol) yw dim mwy nag un siawns mewn 10,000,000 y flwyddyn o ddamwain o'r fath yn digwydd. Mae tebygolrwyddau cyfatebol ar gyfer damweiniau a fyddai'n arwain at niferoedd eraill o farwolaethau, gweler Tabl 5.1 isod.

**Tabl 5.1: Crynodeb o Lefelau BSL ac Amcanion BSO yr ONR ar gyfer Damweiniau Oddi Ar y Safle**

**Dos disgwylidig oddi ar y safle, Tebygolrwydd disgwylidig o ddamwain yn digwydd a allai MsV (h.y. mesuriad o ddifrifoldeb achosi'r dos yma mewn blwyddyn: (h.y. y tebygolrwydd mwyaf a fyddai'n dderbyniol o ddamweiniau'n digwydd ar y lefel ddifrifoldeb yma**

	Lefel Ddiogelwch Sylfaenol	Nod Diogelwch Sylfaenol
0.1 - 1	1	1 siawns mewn 100
1 - 10	1 siawns mewn 10	1 siawns mewn 1,000
10 - 100	1 siawns mewn 100	1 siawns mewn 10,000
100 - 1000	1 siawns mewn 1,000	1 siawns mewn 100,000
> 1000	1 siawns mewn 10,000	1 siawns mewn miliwn

\* Addaswyd o Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR

- 5.95 Yn yr asesiad diweddaraf o ddyluniad adweithydd modern yn erbyn yr Amcanion Diogelwch Sylfaenol hyn, casglodd yr ONR yn eu hasesiad o'r dyluniad adweithydd EPR™ o dan y broses GDA<sup>121</sup> fod canlyniadau'r PSA (Asesiad Diogelwch Tebygolrwydd) a gyflwynwyd gan EDF ac AREVA yn bodloni'r Amcanion BSO a nodir yn Nhabl 5.1. Dyma enghraifft o sut mae'r ONR yn cymhwyso eu disgwylidau. Byddem yn disgwyl i adweithyddion modern arloesol eraill (Cenhedlaeth II/III+), fel ABWR y DU, gyflwyno profil risg eithaf tebyg.
- 5.96 Mae'r ONR wedi cyhoeddi nodyn esboniadol ar y targedau rhifol yn ei Egwyddorion Asesu Diogelwch.<sup>122</sup> Mae'n egluro y byddai'r risg ychwanegol o farw o ddamweiniau i berson yn byw ychydig y tu allan i ffin gorsaf oedd ond prin wedi bodloni'r BSL uchod yn "ychydig dros 1 x 10<sup>-5</sup> y flwyddyn" (sy'n golygu un siawns mewn 100,000 y flwyddyn). Yn yr un modd, byddai'r risg ychwanegol o orsaf oedd ond prin wedi bodloni'r BSO yn "ychydig dros 1 x 10<sup>-7</sup> y flwyddyn neu'n un siawns mewn 10,000,000 y flwyddyn).
- 5.97 Cafodd gorsaf Sizewell B ei thrwyddedu yn erbyn fersiwn blaenorol (1992) o Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR ac mae felly'n rhoi enghraifft arall o effaith y dull hwn ar lefel y niwed radiolegol i iechyd o ddamweiniau posibl. Yn ei adroddiad yn dilyn yr Ymchwiliad Cyhoeddus i Sizewell B ( a glywodd lawer iawn o dystiolaeth fanwl ar y pwnc hwn), casglodd yr Arolygydd y byddai'r risg fwyaf o farw i unrhyw aelod o'r cyhoedd o ddamweiniau yn yr orsaf yn tua 4.2 x 10<sup>-8</sup> y flwyddyn. Mewn termau mwy lleyg, mae hyn yn golygu risg o tua un siawns mewn 25,000,000 y flwyddyn y gallai rhywun oedd yn byw'n agos at yr orsaf farw o ganlyniad i ddamwain. Yn ystadegol, mae hyn yn golygu bod y risg flynyddol ychwanegol o farw i'r bobl sy'n byw agosaf i'r orsaf niwclear tua'r un fath â'r risg flynyddol gyfartalog a wynebwr gan bawb o gael eu lladd gan awyren yn cwmpo arnynt. I bobl sy'n byw ymhellach i ffwrdd, mae'r risg yn is fyth. Er na fyddai neb yn honni bod cyfrifiadau fel hyn yn gallu darparu'r union amllder y gallai digwyddiadau annhebygol o'r fath ddigwydd, mae'r ffigur yn rhoi syniad rhesymol o'r lefel isel iawn o risg a gyflwynir. Casglodd yr un adroddiad bod y tebygolrwydd o ddamweiniau'n achosi 100 neu fwy o farwolaethau ychwanegol mewn cymdeithas yn tua 1 mewn 100,000,000 y flwyddyn – h.y. ymhell o fewn y BSO a nodir yn Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR.

121 Asesiad Dylunio Generig – Adweithydd Niwclear Sifil Newydd, Cam 4 Asesiad o Ddadansoddiad Diogelwch Tebygoliaeth Adweithyddion yr EDF a'r AREVA UK EPR™, ONR, ONR-GDA-AR-11-019, Diwygiad 0, 10 Tachwedd 2011.

122 Targedau Rhifyddol a Throthwyon Cyfreithiol yn yr Egwyddorion ar Asesu Diogelwch Cyfeusterau Niwclear – Nodyn Esboniadol, HSE Rhagfyr 2006.

- 5.98 Mae dyluniadau o adweithyddion niwclear modern arloesol, fel yr ABWR, wedi eu datblygu i ddarparu lefelau diogelwch cymharol neu hyd yn oed yn uwch na'r rhai uchod. Felly, dylai'r risg o niweidiau radiolegol ychwanegol i iechyd o ddamweiniau mewn gorsafoedd a fyddai'n defnyddio'r Arfer Arfaethedig fod yn fach iawn, gyda'r risg fwyaf o farw i unrhyw aelod o'r cyhoedd tua  $1 \times 10^{-5}$  y flwyddyn a, mwy na thebyg, yn llawer llai na hyn. Mae'r casgliad hwn yn unol â barn y Llywodraeth yn dilyn ymgynghori yn 2008.<sup>123</sup>

## Effeithiau Radiolegol Damweiniau Difrifol a Chanlyniadau Byd-Eang

- 5.99 Fel gyda Chais 2008, yn ein barn ni mae'r risg o ddamwain o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig yn y DU, gyda niwed sylweddol o ganlyniad, yn isel. Mae'r adran yma'n rhoi'r prif resymau dros y casgliad hwn. Mae Atodiad 5 yn manylu mwy ar ein rhesymau dros gredu hyn, hyd yn oed ar ôl y ddamwain yn Fukushima.
- 5.100 Mae gan ddyluniad adweithydd modern amryw o fesurau i sicrhau y gwarchodir y gweithwyr a'r cyhoedd. Bydd Gweithredwr yr Arfer Arfaethedig wedi'i gefnogi gan gyfres o nodweddion dyluniad cadarn iawn a ddisgrifir yn fwy manwl yn Atodiad 1. Mae Atodiad 5 yn egluro bod y nodweddion hyn yn rhoi hyder sylweddol y gellir cynnal y swyddogaethau diogelwch hanfodol fel oeri ac "ynysu" hirdymor hyd yn oed pe bai digwyddiad eithafol neu ddamwain arall yn digwydd. Dylid hefyd cofio bod gan bob safle niwclear trwyddedig yn y DU drefniadau argyfwng a'u bod yn eu rihysio'n rheolaidd er mwyn lliniaru canlyniadau damwain pe bai un byth yn digwydd. Mae Atodiad 5 hefyd yn egluro'r gyfndrefn reoleiddio drylwyr a'r diwylliant diogelwch y bydd angen i unrhyw Weithredwr yr Arfer Arfaethedig yn y DU eu dilyn i gadw'r risg o ddamweiniau mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol. Wedi ystyried y ffactorau hyn, mae Atodiad 5 yn casglu bod y risg o niwed sylweddol o ganlyniad i ddamwain ddifrifol o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig yn isel iawn.
- 5.101 Fodd bynnag, i sicrhau bod y dadansoddiad hwn yn gynhwysfawr, mae Atodiad 5 yn bwrw trosolwg ar y niweidiau radiolegol a achoswyd o ganlyniad i ddamweiniau adweithydd difrifol (sy'n disgrifio'r damweiniau yn Windscale, Three Mile Island, Chernobyl a Fukushima).
- 5.102 Crynodeb byr o'r trosolwg mwy manwl yw hwn. Ni wnaeth pob un o'r damweiniau a ddisgrifir yn Atodiad 5 arwain at ollwng ymbelydredd sylweddol i'r amgylchedd, er enghraifft y ddamwain yn Three Mile Island. Gall gweithwyr a phersonél argyfwng dderbyn dosys uchel o ymbelydredd yn eu hymdrechion i sefydlogi cyflwr yr orsaf niwclear ar ôl damwain, fel y gwelwom yn Chernobyl ac yn fwy diweddar yn Fukushima. Gall llygredd ymbelydrol gael ei wasgaru dros ardal eang, gan gynnwys i wledydd cyfagos. Fodd bynnag, dylai mesurau gwrthsefyll - fel cysgodi, gwahardd rhai eitemau bwyd neu ddŵr yfed, a gwagio'r ardal o bobl - fod yn ddigon i reoli'r risg fel nad yw aelodau o'r cyhoedd yn derbyn dosys sydd dros y rhai o ffynonellau cefndirol naturiol.
- 5.103 Yn y DU mae darpariaethau sylweddol yn sicrhau y cynhelir lefel uchel o ddiogelwch niwclear ynghyd â threfniadau effeithiol ac annibynnol i reoleiddio unrhyw weithredwr yr Arfer Arfaethedig yn y DU. Pe bai damwain yn digwydd, byddai'r canlyniadau'n cael eu lliniaru. O ganlyniad, ystyrir bod y risg o niwed yn isel. Mae'r darpariaethau hyn yn parhau i esblygu, ac yn cael eu hadolygu a'u gwella'n barhaus.

## Datgomiynu - Dosys Arferol i Weithwyr a'r Cyhoedd

- 5.104 Byddai'r strategaeth i ddatgomiynu unrhyw orsaf(oedd) niwclear newydd a drwyddedir yn y DU yn cael ei harchwilio gan reoleiddwyr yn y cam trwyddedu safle - h.y. cyn adeiladu'r orsaf. Byddai angen bodloni'r rheoleiddwyr y gallai'r gwaith gael ei wneud mewn ffordd a fyddai'n cwrdd â gofynion rheoleiddio. Rhaid cynnal cynllun datgomiynu manwl drwy gydol oes yr orsaf ac, ar ddiwedd oes weithredol gorsaf, byddai'n rhaid i gynllun datgomiynu terfynol, achos diogelwch ac asesiad o'r effaith ar yr amgylcheddol hefyd gael eu cymeradwyo gan reoleiddwyr cyn y gallai'r gwaith datgomiynu ddechrau ar y safle.
- 5.105 Gwarchodir gweithwyr sy'n datgomiynu gorsafoedd niwclear, fel gweithwyr mewn gorsafoedd gweithredol, gan y gofyniad bod gweithredwyr yn cydymffurfio ag amodau'r drwydded safle niwclear a Rheoliadau Ymbelydredd Ioneiddio 1999, sy'n gofyn bod gan gyflogwyr drefniadau addas yn eu lle i warchod eu gweithwyr rhag effeithiau radiolegol. Fel gyda chynhyrchu arferol mewn gorsaf niwclear, mae'r Rheoliadau hyn hefyd yn cyfyngu cysylltiad gweithiwr unigol i ddim mwy na 100mSv dros gyfnod o bum mlynedd, ac i uchafswm o 50mSv mewn un flwyddyn. Mae Lefel Ddiogelwch Sylfaenol yr ONR ar y dos unigol blyneddol cyfartalog i weithwyr, sef 10mSv, hefyd yn berthnasol. O'r dystiolaeth o orsafoedd sydd wrthi'n cael eu datgomiynu ar hyn o bryd, byddai'r dosys yn llawer iawn is na'r lefelau hyn.

- 5.106 Adroddir bod y dos cyfunol blynyddol cyfartalog fesul adweithydd i weithwyr mewn adweithyddion sydd wedi cau lawr neu yn un o'r camau datgomiysu<sup>124</sup> wedi lleihau o tua 0.3 person-Sv y flwyddyn ym 1992 i tua 0.05 person-Sv yn 2009. Nid yw'n hawdd mesur cyfraddau dos ar gyfer gweithwyr unigol o'r ffigurau hyn, ond maent yn dangos lleihad chwephlyg yn y dos cyfunol i weithwyr ar draws y byd mewn adweithyddion sydd wedi cau lawr neu'n cael eu datgomiysu rhwng 1992 (gydag adroddiadau o tua 20 o orsafoedd) a 2011 (gydag adroddiadau gan bron i 60 o orsafoedd). Er mwyn cymhariaeth, mae'r un ffynhonnell yn adrodd bod y dos cyfunol blynyddol cyfartalog ar gyfer adweithyddion gweithredol wedi lleihau o tua 2 person-Sv i 1 person-Sv dros yr un cyfnod.
- 5.107 Ar sawl ystyr, mae datgomiysu gorsaf adweithydd modern yn llai trafferthus nag ydyw ar gyfer yr ystod o orsafoedd sy'n gyfrifoldeb gan yr Awdurdod Datgomiysu Niwclear (yr NDA). Mae Sellafield Ltd<sup>125</sup> yn adrodd y dos unigol cyfartalog i fod yn 1 mSv y flwyddyn. Byddai gweithwyr yn datgomiysu gorsaf ABWR y DU yn derbyn gwarchodaeth debyg i'r hyn a ddisgrifir uchod ar gyfer gweithgareddau datgomiysu ar safleoedd niwclear presennol yn y DU. O ganlyniad, byddai eu dosys yn gyffelyb isel. Yng ngoleuni'r dystiolaeth uchod, dylai'r dosys unigol blynyddol cyfartalog i weithwyr fod ymhell o dan y ffigwr 10mSv y flwyddyn a gyflwynir yn y Cais hwn.
- 5.108 Fel yn ystod y cam gweithredol, byddai potensial i aelodau o'r cyhoedd sy'n byw wrth ymyl yr orsaf dderbyn dosys ychwanegol bach iawn o ganlyniad i ollwng meintiau bach iawn o ymbelydredd i'r amgylchedd o dan drwyddedau a roddir gan yr asiantaethau amgylcheddol perthnasol o dan Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010 ("EPR 2010") yng Nghymru a Lloegr. Fel yn ystod gweithrediad arferol gorsaf, dylai'r trwyddedau sicrhau gollyngiadau sy'n golygu nad yw'r lefelau dos yn cyflwyno unrhyw fygythiad i'r cyhoedd.
- 5.109 Nid yw'r dos unigol cyfartalog ychwanegol i boblogaeth y DU o ddatgomiysu cyfleusterau niwclear newydd (EPR™, AP1000® neu ABWR y DU) wedi'i asesu'n uniongyrchol. Fodd bynnag, o gofio bod gweithgareddau datgomiysu'n digwydd yn barod yn y DU, a bod yr amcan-ddos unigol cyfartalog i aelod o'r cyhoedd yn y DU o holl weithgareddau'r diwydiant niwclear ond tua 0.0009mSv y flwyddyn (gweler y Tabl ym Mluch 4 yn y Bennod hon), mae'n glir na fyddai'r cyfraniad y gallai gweithgareddau datgomiysu ei wneud i ddosys ymbelydredd yn sylweddol iawn.

## Effaith Datgomiysu oddi wrth Ollyngiadau a Damweiniau ar Weithwyr a'r Cyhoedd

- 5.110 Pwrpas datgomiysu yw lleihau'n raddol y perygl radiolegol ar safle neilltuol, a dylai'r Cynllun Datgomiysu a gymeradwyir gan y rheoleiddiwr sicrhau hyn. Ar ôl diffodd yr adweithydd yn derfynol, mae niwclidau byrhoedlog yn dirywio'n gyflym gan leihau'r rhestr o ymbelydredd yn y tanwydd ac felly'r peryglon, ac mae gwres y broses ddirywio yn y tanwydd yn gostwng yn gyflym i ddechrau ac yna'n fwy araf. Yn y pen draw, bydd gwres y broses ddirywio wedi lleihau i lefel lle bydd modd tynnu'r tanwydd o'r adweithydd a'i roi mewn ystorfa gweddillion tanwydd ar y safle cyn ei symud oddi yno maes o law. Yn ystod datgomiysu, byddai'r rhestr ymbelydredd hefyd yn mynd yn llai wrth i ddeunydd gael ei symud oddi ar y safle a'i anfon i'w waredu.
- 5.111 Wrth ystyried senarios posibl ar gyfer damweiniau drwy gydol y broses ddatgomiysu, byddai'r ONR yn cymhwyso'r un Egwyddorion Asesu Diogelwch (SAP) â'r rhai a ddefnyddir ar gyfer gorsafoedd gweithredol i sicrhau y gwarchodir y gweithlu a'r cyhoedd. I gloi, byddai datgomiysu unrhyw orsafoedd niwclear newydd a ddatblygir fel rhan o'r Arfer Arfaethedig felly'n cyflwyno ond risg fach iawn o niwed radiolegol i iechyd, naill ai drwy ollyngiadau a ganiateir neu drwy ddamweiniau a allai arwain at effeithiau radiolegol ar iechyd gweithwyr neu'r cyhoedd.

## Rheoli Gweddillion Tanwydd a Gwaredu Gwastraff Ymbelydrol

- 5.112 Eglurir dosbarthiad y DU o wahanol wastraff ymbelydrol ym Mhennod 6. Gwaredir y rhan fwyaf o wastraff lefel isel o weithrediad adweithyddion i'r Ystorfa LLW (yr ystorfa genedlaethol ger Drigg yn Cumbria) ar hyn o bryd, tra caiff gwastraff activedd uwch (gweler Pennod 6, para. 6.35) a gweddillion tanwydd eu storio dros dro naill ai yn y gorsafoedd neu mewn cyfleusterau storio trwyddedig hyd nes y symudir hwynt yn derfynol i ystorfa waredu ddaearogol ddofn. Disgwylir i wastraff ymbelydrol o'r Arfer Arfaethedig ddilyn yr un dulliau â'r rhai uchod.
- 5.113 Byddai'r rhan fwyaf o'r gwastraff lefel isel yn mynd i ystorfa genedlaethol.

124 Cysylltiad Galwedigaethol ag Ymbelydredd mewn Gorsafoedd Niwclear, 21ain Adroddiad Blynyddol y Rhaglen ISOE, 2011. <http://www.iso-network.net/index.php/publications-mainmenu-88/annual-reports.html>.

125 Adroddiad Perfformiad Diogelwch ar gyfer Sellafield Ltd [http://www.sellafieldsites.com/wp-content/uploads/2013/02/SEL\\_SafetyReport\\_med.pdf](http://www.sellafieldsites.com/wp-content/uploads/2013/02/SEL_SafetyReport_med.pdf).

- 5.114 Ar ôl ei storio dros dro ar safle'r adweithydd neu ar safle niwclear trwyddedig arall, byddai'r gwastraff actifedd uwch a gweddillion tanwydd o unrhyw orsaf(oedd) niwclear newydd yn defnyddio'r un llwybrau gwaredu ag ar gyfer deunyddiau tebyg o'r gosodiadau niwclear presennol. Mae'r Llywodraeth wedi ategu'r farn yma yn ei Phapur Gwyn ar Bŵer Niwclear<sup>126</sup>.
- 5.115 Ar ôl adolygu'r dadleuon a'r dystiolaeth a gyflwynwyd, barn y Llywodraeth yw ei bod yn dechnegol bosibl gwaredu gwastraff ymbelydrol actifedd uwch newydd i ystorfa waredu ddaearegol ac y byddai hyn yn ateb hyfwm a'i fod y dull iawn o reoli gwastraff o unrhyw orsaf niwclear newydd. Barn y Llywodraeth yw y byddai'n dechnegol bosibl ac yn ddymunol gwaredu gwastraff newydd ac etifeddol i'r un cyfleusterau gwaredu daearegol ac y dylid ystyried y posibiladau hyn ymhellach drwy'r rhaglen Rheoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel<sup>127</sup>. Er na wnaeth yr adroddiad hwnnw asesu dyluniad ABWR y DU, disgwylir y byddai'r gwastraff a'r gweddillion tanwydd o'r Arfer Arfaethedig yn debyg iawn i'r dyluniadau yng Nghais 2008. Bydd gwybodaeth fwy manwl am wastraff o ABWR y DU ar gael i DECC ar ffurf asesiad gwaredu ar gyfer ABWR y DU y disgwylir iddo fod wedi'i gwblhau yn ystod y broses o ystyried y Cais hwn.
- 5.116 Mae adroddiad Nirex<sup>128</sup>, a gyhoeddwyd ychydig cyn cyhoeddi'r papur polisi ar Reoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel yn nodi, er mwyn asesu'r goblygiadau gwastraff yn llawn, bod angen mwy o waith a fyddai'n seiliedig ar ddata ychwanegol ar y dyluniadau adweithydd arfaethedig. Mae'r adroddiad hefyd yn nodi, drwy ystyried manylion fel presenoldeb a ffurf deunyddiau yn y gwastraff ac unrhyw ddeunyddiau arbennig a ddefnyddir yn y dyluniadau newydd, y byddai modd lleihau i'r eithaf oblygiadau gorsafodd newydd i ddyluniad yr ystorfa derfynol. Byddai'r ystorfa'n cael ei dylunio<sup>129</sup> i ymgorffori nodweddion i sicrhau y byddai'r dos oddi ar y safle'n dod o fewn targedau'r dyluniad. Pennir y rhain i'r cyhoedd ar 1% o'r trothwyon dos blyneddol unigol a nodir yn Rheoliadau Ymbelydredd Ioneiddio 1999 - h.y. dosys i'r cyhoedd o lai na 0.01mSv y flwyddyn. Mae'r targed dylunio i weithwyr yn llai na 1mSv y flwyddyn (i rai a fyddai'n cael peth cysylltiad drwy eu gwaith) ac yn llai na 0.1mSv y flwyddyn i weithwyr na fyddent yn dod i gysylltiad.
- 5.117 Felly, gan dybio y byddai'r un cyfleusterau'n cael eu defnyddio, byddai unrhyw effaith radiolegol ar iechyd o storio dros dro a gwaredu unrhyw wastraff o orsafodd newydd (ynghyd â gweddillion tanwydd y penderfynwyd yn barod eu rheoli drwy waredu terfynol) o'r Arfer Arfaethedig (p'un ai fel rhan neu beidio o raglen gorsafodd niwclear newydd yn cynnwys technolegau eraill fel yr AP1000® a'r EPR™) ond yn ychwanegiad bach i'r hyn a fyddai'n deillio o'r gwastraff presennol, p'un ai yr adeiladir mathau newydd o orsaf neu beidio.
- 5.118 Neu, pe bai cyfleusterau gwaredu ar wahân yn cael eu hadeiladu i storio dros dro a gwaredu unrhyw wastraff lefel uwch a gweddillion tanwydd o unrhyw orsaf(oedd) niwclear newydd, wedi eu dylunio i'r un lefel o warchodaeth radiolegol, byddai'r dosys ychwanegol i weithwyr ac i aelodau o'r cyhoedd yn isel iawn.
- 5.119 Cesglir felly y byddai'r niwed ychwanegol posibl i iechyd yn gysylltiedig â storio dros dro a gwaredu unrhyw wastraff ymbelydrol a fyddai'n deillio o weithredu'r Arfer Arfaethedig yn fach. Byddai'r dos ymbelydredd ychwanegol i'r aelodau o'r cyhoedd a fyddai'n dod fwyaf i gysylltiad yn sicr yn llai na 0.3mSv – yn wir, fel yr eglurir uchod, mae'r targed dylunio ar gyfer ystorfa wastraff yn y DU yn fwy na ffactor o 10 yn is na hyn. O dan y targedau dylunio a gynigir gan Nirex, byddai'r dosys unigol cyfartalog i'r gweithwyr hynny a allai ddod i gysylltiad ag ymbelydredd o leiaf ddeg gwaith yn llai na'r 10mSv y flwyddyn a gyflwynir yn y Cais hwn.

126 Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, Cm 7296, Ionawr 2008, Tudalen 99.

127 Papur polisi: Managing radioactive waste safely: a framework for implementing geological disposal, DEFRA/DECC/WO/NIO, Mehefin 2008, t21.

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/68927/7386.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/68927/7386.pdf).

128 The Gate Process: Preliminary analysis of radioactive waste implications associated with new build reactors, Chwefror 2007, Rhif: 528386, Crynodeb Gweithredol.

129 NDA, Yr Arolygiaeth Rheoli Gwastraff Ymbelydrol, 'Radiological Protection Policy Manual' RWM02, Diwygiad 1, Medi 2010.

## Crynodeb o'r Canlyniadau

### Y Lefel Gyffredinol o Niwed Posibl i Iechyd Gweithwyr a'r Cyhoedd

- 5.120 Mae Tabl 5.2 yn crynhoi'r asesiadau uchod. Mae'n dangos y gellid cyflawni'r holl brosesau perthnasol angenrheidiol fel rhan annatod o'r Arfer Arfaethedig o fewn y cyfyngiadau a'r trothwyon dos perthnasol yn y DU, neu o fewn y Lefelau Diogelwch Sylfaenol ar gyfer damweiniau a nodir yng nghanllawiau asesu'r ONR. Byddai'r dosys mwyaf i aelod cynrychiadol o'r cyhoedd i gyd o dan y trothwy o 0.3mSv y flwyddyn ar gyfer cyfleusterau niwclear newydd, gyda dosys ymbelydredd ychwanegol bach iawn i unigolion eraill yn y DU ac yn y boblogaeth ehangach. Yn sicr, byddai'r dosys ymbelydredd mwyaf i weithwyr o dan y trothwyon dos blynyddol, gyda'r dos cyfartalog i weithwyr o leiaf ffactor o 10 yn llai, ac yn sicr yn llai na'r 10mSv y flwyddyn a gyflwynir yn y Cais hwn. Mae'r ffigurau hyn yn diffinio'r senario waethaf ar gyfer lefel y niwed radiolegol i iechyd o'r Arfer Arfaethedig.
- 5.121 Byddai lefelau gwirioneddol y niwed radiolegol i iechyd o'r Arfer Arfaethedig yn cael eu penderfynu gan optimeiddio a byddent o dan y lefelau terfyn uchod o ganlyniad i gymhwyso'r gofynion yng nghyfundrefn reoleiddio'r DU sy'n gofyn bod dosys yn cael eu lleihau, fel eu bod o dan y trothwyon a'r cyfyngiadau, i lefel mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol, er na ellir darogan yr union lefelau ar y pwynt hwn.
- 5.122 Fodd bynnag, mae'r dystiolaeth a gyflwynir yn y Cais hwn o sut mae'r rheoliadau hyn wedi effeithio ar brosesau eraill tebyg ar safleoedd niwclear presennol yn ddefnyddiol i roi syniad yn fras o beth fydd optimeiddio'n ei gyflawni.
- 5.123 Y niwed radiolegol unigol mwyaf i iechyd a fesurir yma ar gyfer gweithgareddau a gyflawnir yn barod yw'r niwed o ddos cyfartalog i weithwyr sy'n gweithio mewn cyfleusterau datgomiisyndu (sydd, ar 1mSv y flwyddyn, yn dal i fod o dan y lefel ddiogelwch sylfaenol o 10mSv y flwyddyn).
- 5.124 Ar gyfer y cyhoedd, mae'r dos uchaf i berson cynrychiadol (lle bo'n berthnasol) yn deillio o unrhyw gyfleusterau yn y DU sy'n trosi, cyfoethogi neu'n cynhyrchu tanwydd (gweler isod) ar sail y dybiaeth geidwadol ei fod yr un fath ag a asesir ar hyn o bryd ar gyfer y safleoedd yn Springfields a Capenhurst. Hyd yn oed i'r rhain, y cyfranwyr posibl mwyaf, dangosir bod y dosys i aelod cynrychiadol o'r cyhoedd gryn dipyn yn is na'r lefel o 0.3mSv y flwyddyn.
- 5.125 Mae Tabl 5.2 yn crynhoi gwerth terfyn ffynhonnell bosibl o gysylltiad radiolegol a hefyd y wybodaeth ychwanegol yn y Bennod hon am yr effaith y gallai optimeiddio ei chael. I bwrpas Cyfiawnhau, nid oes angen ac nid yw'n briodol rhagdybio'r union effaith y bydd optimeiddio'n ei chael, ond byddai'n gamarweiniol peidio â chydabod y byddai dosys a niweidiau posibl yn llai eto na ffigurau'r senario waethaf a gyflwynir yma. Yn olaf, dylid nodi nad yw'r un aelod o'r cyhoedd yn debygol o ddisgyn i fwy nag un o'r grwpiau critigol (neu fath o berson cynrychiadol) a restrir yn Nhabl 5.2, felly ni fyddai'n gywir trin y dosys ymbelydredd posibl mwyaf hyn o'r amrywiol ffynonellau ymbelydredd fel rhai ychwanegiadol. Byddai dull y DU o ddefnyddio trothwyon dos yn gwarchod y cyhoedd rhag dod i gysylltiad gormodol ag ymbelydredd o ganlyniad i leoli amryw o wahanol gyfleusterau ar yr un safle.
- 5.126 Dangoswyd hefyd fod y risg o niwed radiolegol sylweddol i iechyd o ddamweiniau posibl yn fach. Gan dybio'n geidwadol bod unrhyw gyfleusterau newydd a drwyddedir yn y DU fel rhan o'r Arfer Arfaethedig ond prin yn bodloni Lefel Ddiogelwch Sylfaenol yr ONR, gallai'r risg ychwanegol o farw i berson yn byw ychydig y tu allan i ffin yr orsaf fod ond "ychydig yn fwy na  $1 \times 10^{-5}$  y flwyddyn" ar y mwyaf - h.y. siawns o un mewn can mil. Er nad yw'n bosibl ar y pwynt cyfiawnhau cynnar hwn rhoi rhifau mwy cywir, bydd dyluniadau modern yn cynnwys ABWR y DU yn cael eu dylunio i sicrhau lefelau diogelwch damweiniau fydd ymhell o fewn y BSL fel bo'r risg fwyaf yn is na'r gwerth "terfyn" hwn. Mae tystiolaeth a gyflwynir yn y Bennod hon yn nodi y byddai lefel fwy realistig o risg o farw i aelod unigol o'r cyhoedd sy'n byw'n agos at ffin y safle, o ddamweiniau mewn un adweithydd, yn oddeutu un siawns mewn 25 miliwn y flwyddyn.

Tabl 5.2: Cymhariaeth o Effeithiau Optimeiddio Yn Erbyn y Trothwyon Dos

**Ffynhonnell bosibl o niwed radiolegol ychwanegol i iechyd o ganlyniad i'r arfer arfaethedig**      **Trothwy dos perthnasol ar gyfer y gweithgaredd (mSv y flwyddyn)**      **Gwybodaeth berthnasol bellach am effaith bosibl optimeiddio a ddarperir yn y Cais**

Y Dosys Ychwanegol Mwyaf i'r Cyhoedd yn y DU

Dos o drosi wraniwm a chynhyrchu tanwydd	Llai na 0.3	Dengys adroddiad monitro RIFE fod y dos i berson cynrychiadol yn Springfields yn 0.068mSv y.f.
Dos o gyfoethogi wraniwm	Llai na 0.3	Dengys adroddiad monitro RIFE fod y dos i berson cynrychiadol yn Capenhurst yn 0.085mSv y.f.
Dos o weithrediad arferol adweithydd a oerir gan ddŵr o ddyluniad arloesol modern yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig	Llai na 0.3	Dengys adroddiad monitro RIFE fod y dos i berson cynrychiadol yn Sizewell yn 0.021mSv y.f.
Yr amcan-ddos mwyaf i unrhyw aelod o'r cyhoedd o gludo deunyddiau ymbelydrol	Dim trothwy penodol ond gwarchodaeth gan reoliadau sy'n cyfyngu ar gyfraddau dos o becynnau cludo	Rhoddir amcan-ffigwr o tua 0.02mSv y flwyddyn ar gyfer cludo tanwydd ymbelydrol mewn adroddiad gan yr HPA
Dos i'r cyhoedd o waredu gwastraff ymbelydrol	Llai na 0.3	Mae'r targed dylunio gan Nirex ar gyfer ystorfa i'r dyfodol yn llai na 0.01mSv y flwyddyn

Dosys unigol cyfartalog i weithwyr (Dalier sylw: mae'r dosys mwyaf bob amser yn llai na'r trothwyon dos)

Cyfoethogi tanwydd	Llai na 10	Mae Urenco wedi adrodd dos unigol cyfartalog o 0.48mSv y.f. yn Capenhurst
Trosi wraniwm a chynhyrchu tanwydd	Llai na 10	Mae Springfields Fuels Ltd wedi adrodd dos unigol cyfartalog o 0.7mSv y.f. yn Springfields
Gweithwyr gorsaf niwclear fel rhan o weithrediad arferol	Llai na 10	Mae'r HPA yn rhoi amcan-ddos unigol cyfartalog o 0.18mSv y.f. ar gyfer gorsafoedd yn y DU
Gweithwyr sy'n rhan o gludo deunyddiau ymbelydrol	Llai na 10	Mae'r WNTI yn adrodd dos unigol mwyaf o 1mSv y.f. o gludo tanwydd ymbelydrol yn fyd-eang
Datgomisiynu	Llai na 10	Mae Sellafield Ltd yn adrodd dos unigol cyfartalog o 1mSv y flwyddyn ar safle Sellafield
Ystorfa gwaredu gwastraff	Llai na 10	Mae Nirex wedi cynnig targed dylunio o lai na 1mSv y flwyddyn i rai sy'n dod i gysylltiad, neu lai na 0.1mSv y flwyddyn i eraill

5.127 Fel a welwn hefyd yn Nhabl 5.2, hyd yn oed ar sail tybiaethau gofalus, byddai'r effeithiau radiolegol ar iechyd i weithwyr o ganlyniad i'r Arfer Arfaethedig hefyd yn fach ac ymhell o dan y trothwyon rheoleiddio. Ym mhob achos, mae'r dosys blynyddol cyfartalog i weithwyr yn is na'r 10mSv y flwyddyn a gyflwynir yn y Cais hwn fel gwerth terfyn (ac yn deillio o Egwyddorion Asesu Diogelwch yr ONR fel y Lefel Ddiogelwch Sylfaenol ar gyfer asesu gosodiadau newydd). Byddai'r lefelau cysylltiad cyfartalog gwirioneddol yn llawer is na'r ffigur hwn, o ganlyniad i'r dyluniadau modern o fewn yr Arfer Arfaethedig a chymhwysu'r egwyddor optimeiddio. Byddai dosys i weithwyr yn is na'r rhai a dderbynnir eisoes gan weithwyr fel criwiau awyr neu weithwyr iechyd mewn diwydiannau di-niwclear.

5.128 Mae Tabl 5.3 yn adran y casgliad isod yn cymharu'r niwed radiolegol asesiedig i iechyd gyda ffigyrau o rai gweithgareddau eraill a gyflawnir yn y DU ar hyn o bryd.



## Casgliad ynghylch Lefel y Niwed Radiolegol Posibl i Iechyd

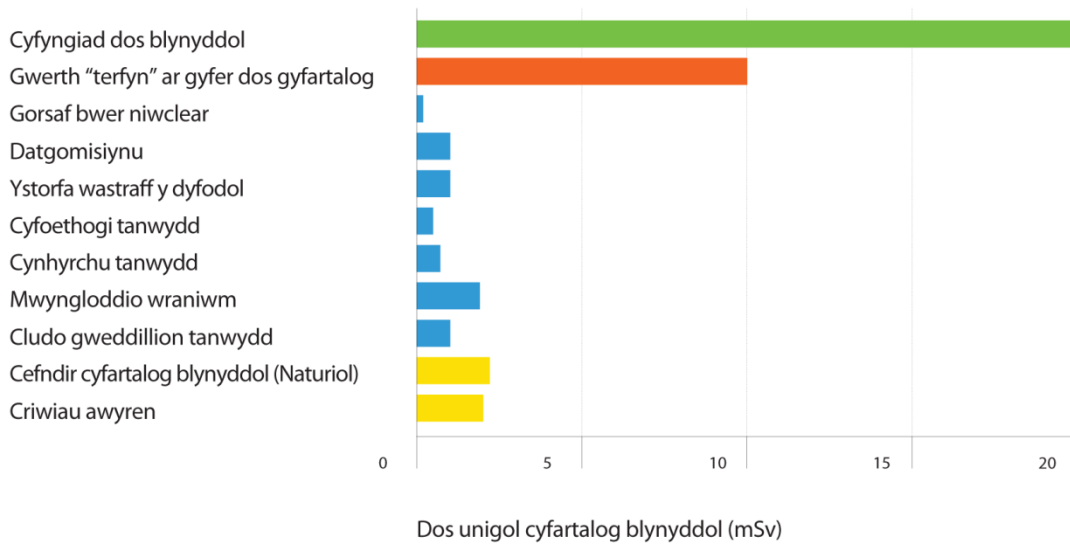
- 5.129 Amcan y Bennod hon yw darparu asesiad enghreifftiol lefel uchel o'r niwed radiolegol posibl i iechyd a allai fod yn gysylltiedig â datbygu gorsafoedd niwclear newydd yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig. Mae'r Bennod hefyd wedi nodi lefel derfyn neu lefel uchaf y niwed radiolegol i iechyd ar gyfer yr Arfer Arfaethedig fel y gellir cymharu ei niwed yn hyderus â'i fanteision.
- 5.130 Ar gyfer yr Arfer Arfaethedig yr ydym yn ceisio ei gyfiawnhau, credwn mai digon yw nodi y byddai'r dosys mwyaf i aelodau unigol o'r cyhoedd o'r Arfer bob amser yn llai na 0.3mSv y flwyddyn, ac i weithwyr bydd bob amser o fewn y trothwyon ac, ar gyfartaledd, yn llai na 10mSv y flwyddyn.
- 5.131 Dengys yr asesiad lefel uchel hwn fod maint y niwed posibl i iechyd o'r holl weithgareddau posibl yn gysylltiedig â gorsafoedd niwclear newydd yn fach, ac nid oes unrhyw amheuaeth y gellid cwrdd â chyfyngiadau a throthwyon dos rheleidiol perthnasol. Mae hyn o ganlyniad i statws aeddfed y diwydiant: dyluniad gorsaf niwclear modern, ac ymdrechion y dulliau cenedlaethol a rhyngwladol i reoleiddio'r diwydiant a fireiniwyd dros flynyddoedd lawer.
- 5.132 I aelodau unigol o'r cyhoedd yn gyffredinol a fyddai'n cael eu heffeithio fwyaf, asesir y byddai'r dos radiolegol tebygol mwyaf o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig yr un faint â hedfan o'r DU i Efrog Newydd ac yn ôl unwaith yn fwy pob blwyddyn. Neu, gellid mynegi'r effaith fel bod tua'r un fath â'r dos ymbelydredd ychwanegol y gallai rhywun ei dderbyn o fod ar wyliau am wythnos yng Nghernyw yn hytrach nag aros yn rhywle lle mae'r ymbelydredd cefndirol naturiol yn lefel gyfartalog ar gyfer y DU. Fodd bynnag byddai'n anghywir awgrymu bod angen, i bwrpas dangos cyfiawnhad (yn hytrach nag optimeiddio), dibynnu ar y ffigurau isel iawn hyn. Byddai'r dosys i weithwyr o ganlyniad i'r Arfer Arfaethedig yn isel. Byddent yn gymharol i neu'n is na'r dosys y daw gweithwyr yn y diwydiant niwclear (a diwydiannau eraill lle daw gweithwyr i gysylltiad ag ymbelydredd, fel y diwydiant cwmnïau hedfan) i gysylltiad â nhw ar hyn o bryd.
- 5.133 Bydd yn rhaid i ddyluniad pob gorsaf (newydd neu bresennol) y bydd ei hangen i weithredu'r Arfer Arfaethedig hwn gwrdd â gofynion diogelwch llym. Bydd y gofynion hyn yn sicrhau y byddai damweiniau'n annhebygol iawn o ddigwydd mewn adweithyddion ABWR y DU gan ddangos lefelau risg mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol. Bydd y risg o niwed radiolegol sylweddol i iechyd o ddamweiniau, felly, yn fach iawn.
- 5.134 Mae'r Bennod yma'n rhoi syniad o faint y niwed radiolegol posibl i iechyd y dylid mesur y manteision cynhyrchu trydan posibl o orsaf(oedd) niwclear newydd yn y DU yn ei erbyn, ac mae hyn yn cael ei grynhoi yn Ffigyrau 5.3 a 5.5.

**Tabl 5.3: Crynodeb o'r Niweidiau Iechyd Mwyaf o'r Arfer Arfaethedig a Chymhariaeth gyda Ffynhonnellau Cysylltiad Ymbelydredd Cyffredin Eraill**

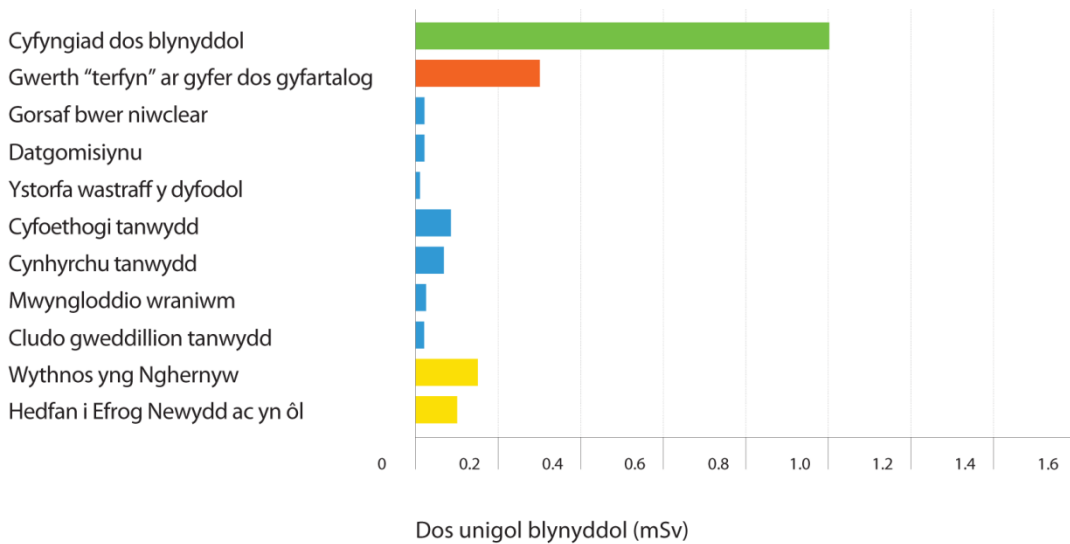
Ffynhonnell y Cysylltiad Ychwanegol	Dos Ychwanegol
<b>Y Cyhoedd</b>	<b>Trothwy dos = 1 mSv y flwyddyn</b>
Gwerth terfyn, i bwrpas cyfiawnhau, dos unigol i unrhyw aelod o'r cyhoedd o gyflwyno'r Arfer Arfaethedig.	Llai na 0.3mSv y flwyddyn
Tystiolaeth o'r dos mwyaf i unrhyw aelod o'r cyhoedd yn y DU sy'n deillio ar hyn o bryd o unrhyw un o'r gweithgareddau a allai fod yn ofynnol fel rhan o'r Arfer Arfaethedig (yn nodi effaith "optimeiddio")	Llai na 0.085mSv y flwyddyn (cyfoethogi wraniwm)
Dos o hedfan o'r DU i Efrog Newydd ac yn ôl unwaith y flwyddyn	Tua 0.1mSv <sup>130</sup> y flwyddyn
Dos i rywun sy'n treulio wythnos y flwyddyn yng Nghernyw (ac sy'n dod o ran o'r DU gyda lefel gefndirol naturiol gyfartalog)	Tua 0.15mSv <sup>131</sup> y flwyddyn
Dos o un sgan CT o'r abdomen y flwyddyn	Tua 10mSv y flwyddyn
<b>Gweithwyr</b>	<b>Trothwy dos = 20mSv y flwyddyn</b>
Gwerth terfyn y lefel ddos gyfartalog i unrhyw weithiwr yn y DU yr aseswyd iddi fod wedi deillio o'r Arfer Arfaethedig.	Llai na 10mSv y flwyddyn
Y dos posibl cyfartalog mwyaf i weithiwr unigol a nodir yn y Cais	Llai na 1mSv y flwyddyn
Dos blynyddol cyfartalog i weithwyr dosbarthedig o fewn diwydiant niwclear y DU	Tua 0.7mSv y flwyddyn
Dos blynyddol cyfartalog i aelod arferol o griw awyren yn y DU	Tua 2mSv y flwyddyn

130 Yr Asiantaeth Diogelu Iechyd (yr NRPB yn flaenorol) Llyfryn ar "Living with Radiation".

131 "Ionising Radiation Exposure of the UK Population: 2005 Review" HPA-RPD-001, cyhoeddwyd gan yr Asiantaeth Diogelu Iechyd.



Ffigwr 5.4  
Graddfa'r  
Niweidiau  
Radiolegol  
i Iechyd  
(Gweithwyr)



Ffigwr 5.5  
Graddfa'r  
Niweidiau  
Radiolegol  
i Iechyd -  
Y Dosys Mwyaf  
i'r Cyhoedd  
(Personau  
Cynrychiadol)

# CHWECCH

NIWEIDIAU POSIBL ERAILL

---

GWASTRAFF YMBELYDROL A  
DATGOMISIYNU

---



# Niweidiau Posibl Eraill

## Gwastraff Ymbelydrol a Datgomiysynu

Byddai gweithrediad ac, yn y pen draw, datgomiysynu rhaglen o orsafoedd niwclear newydd o fath ABWR y DU yn ychwanegu swm cymharol fach o wastraff ymbelydrol at yr hyn a reolir ac a waredir yn barod yn y DU.

Byddai'r mathau o wastraff a greir gan yr Arfer Arfaethedig yn debyg i rai sy'n bodoli'n barod a lle mae trefniadau rheoli a storio dros dro dros gyfnod o ddegawdau, lle bo angen, yn weithredol ar hyn o bryd. Er na ddadansoddi pob agwedd ar waredu gwastraff ymbelydrol eto, mae'r Llywodraeth yn parhau i fod yn gwbl ymrwymedig i waredu gwastraff niwclear yn ddaeregol ac yn ffyddiog y bydd y rhaglen Rheoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel ("MRWS") yn cael ei gweithredu.

Y tu allan i'r DU, mae yna hefyd brofiad rhyngwladol sylweddol a chynyddol i adeiladu arno. Gellid storio gwastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd o orsafoedd niwclear newydd yn ddiogel am gyfnodau hir hyd nes y daw ystorfa waredu ar gael.

Byddai effaith rhaglen o Adweithyddion ABWR y DU ar ba mor fawr fyddai'r ystorfa hon yn cael ei phenderfynu'n bennaf gan faint o weddillion tanwydd ychwanegol fyddai angen eu gwaredu. Gellid rheoli unrhyw niwed a fyddai'n codi o gloddio ystorfa danddaearol fwy (yn fwy na'r hyn sydd ei angen yn barod i waredu'r gweddillion tanwydd a'r gwastraff presennol).

Mae dealltwriaeth dda bellach o ddatgomiysynu cyfleusterau niwclear ac mae profiad rhyngwladol helaeth a chynyddol ar gael.

Yn y pen draw, daliwr trwydded y safle sy'n gyfrifol am rwymedigaethau'n gysylltiedig â gorsaf niwclear, gan gynnwys rheoli gwastraff a datgomiysynu, ac ni ellir trosglwyddo na dirprwyo'r cyfrifoldeb hwn i bartïon eraill. Mae'r Llywodraeth wedi deddfu ei bod yn ofynnol i weithredwyr fod â Rhaglen Ddatgomiysynu Wedi'i Hariannu ("FDP") yn ei lle cyn y gall y gwaith ar adeiladu'r orsaf ddechrau. Bydd y FDP yn helpu'r Llywodraeth i sicrhau bod y costau sy'n gysylltiedig â rheoli gwastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd, a datgomiysynu gorsafoedd niwclear newydd, yn cael eu hystyried; a bod trefniadau ariannu sicr yn eu lle i gwrdd â'r gost lawn o ddatgomiysynu a chyfran lawn y gweithredwr o'r costau rheoli a gwaredu gwastraff.

Ar y sail yma, y casgliad yw y byddai'r niwed yn gysylltiedig â rheoli gwastraff ymbelydrol a datgomiysynu unrhyw orsaf niwclear newydd yn fach mewn cymhariaeth â'r manteision sylweddol y gallai'r orsaf eu darparu i'r DU.

# CHWYBODAETH

## Rhagarweiniad

- 6.1 Mae'r Bennod yma'n trafod effeithiau rheoli gwastraff ymbelydrol a datgomiysynu yng nghyswllt cyfiawnhau'r Arfer Arfaethedig. Nid yw'n edrych ar y niweidiau radiolegol posibl i iechyd oherwydd trafodir y rhain ym Mhenod 5. Y materion a drafodir yn y Bennod hon, felly, yw:
- Faint o hyder sydd y bydd y gwastraff ymbelydrol a greir yn ystod gweithrediad unrhyw orsaf niwclear newydd, ac o ganlyniad i ddatgomiysynu'r orsaf yn y pen draw, yn cael ei reoli'n gyfrifol a heb niwed sylweddol; a
  - A fydd y rhwymedigaethau niwclear a'r costau'n gysylltiedig â'r uchod yn cael eu cwrrd heb roi baich sylweddol ac andwyol ar drethdalwyr y DU.
- 6.2 Mae'r Bennod yma'n trafod faint a'r prif fathau o wastraff ymbelydrol y byddai angen eu rheoli ac, yn y pen draw, eu gwaredu, yn ystod oes weithredol gorsaf a thros gyfnod y gwaith o reoli'r safle'n dilyn hynny. Mae'n nodi'r polisi a'r rheoliadau perthnasol yn y DU. Mae'n disgrifio sut y rheolir y gwahanol fathau o wastraff hyn ar y funud yn y DU a, lle bo hynny'n briodol, beth yw'r cynlluniau i'r dyfodol. Mae hefyd yn rhoi enghreifftiau o'r profiad sydd gan y DU yn barod, neu mewn manau eraill, o atebion rheoli gwastraff tebyg.
- 6.3 Ar gyfer datgomiysynu a'i wastraff cysylltiedig, gweithredir dull tebyg. Crynhoir y gofynion rheoleiddio ynghyd â pholisi perthnasol y Llywodraeth, a rhoddir enghreifftiau i roi hyder y gellir bodloni'r gofynion hyn maes o law.
- 6.4 Ar y sail yma, dangosir y gellir bod yn ffyddiog na ddylai rheoli na gwaredu gwastraff ymbelydrol, na datgomiysynu, achosi niwed sylweddol i'r DU o'i gymharu â'r manteision a ddisgrifir yn y Penodau blaenorol.

## Sylwebaeth ar Gais 2008

- 6.5 Er bod gwahaniaethau dyluniad rhwng ABWR y DU a'r adweithyddion AP1000® ac EPR™ sydd eisoes wedi eu cyfiawnhau, a allai arwain at wahaniaethau mewn achosion diogelwch a chyfundrefnau gweithredu, bydd pob dyluniad yn creu mathau tebyg iawn o wastraff ymbelydrol o'u gweithredu a'u datgomisiynu.<sup>132</sup> Bydd yr egwyddorion a'r technolegau a ddefnyddir wrth eu datgomisiynu'n debyg iawn, os nad yn union yr un fath mewn rhai ffyrdd. Am y rhesymau hyn, bydd llawer o'r casgliadau a'r sylwadau yn y Penderfyniadau Cyfiawnhau ar gyfer AP1000® ac EPR™ ( "Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010"<sup>133</sup>) yn uniongyrchol berthnasol i ABWR y DU. Lle bernir bod hyn yn wir, mae'r casgliadau a'r sylwadau hyn wedi eu hatgynhyrchu mewn dyfyniadau a theip italig yn yr adrannau perthnasol isod. Ni fwiadwn fod hyn, mewn unrhyw ffordd, yn rhagfarnu barn yr Awdurdod Cyfiawnhau am y Cais hwn neu farn y cyrff rheoleiddio ac ymgynghoreion statudol eraill. Fodd bynnag, teimlwn ei fod yn ffordd ddilys o gefnogi'r dadleuon a wnawn yn y Cais hwn.

## Gwastraff Ymbelydrol a'i Reolaeth (yn ystod Oes Weithredol)

- 6.6 Un o'r gwahaniaethau pwysig rhwng gorsafoedd yn "llogsi" tanwydd niwclear yn lle tanwyddau ffosil yw faint o'r cynhyrchion gwastraff a greir sy'n cael eu "hynysu" a'u cadw ar wahân i'r amgylchedd. Gwahaniaeth pwysig arall yw bod y meintiau dan sylw'n gwbl wahanol o ran graddfa.
- 6.7 Mewn gorsafoedd confensiynol sy'n llogsi tanwydd ffosil (glo, olew a nwy), defnyddir y tanwydd i gyd yn y broses a rhyddheir y cynhyrchion hylosgi nwyol drwy'r simdde i'r amgylchedd. Yn achos glo, gwaredir y gweddillion gwastraff solid (lludw'n bennaf) na ellir eu hailddefnyddio, fel deunyddiau adeiladu er enghraifft, drwy dirlenwi. Gellir mesur y gwastraff a greir gan orsaf tanwydd ffosil fawr bob blwyddyn mewn miliynau o dunelli, gwastraff sy'n cynnwys carbon deuocsid, ocsidau nitrogen (nwyon) ac, yn achos glo, lludw a gwastraff solid arall. Mewn gorsaf niwclear, ni ddefnyddir y tanwydd yn y ffordd hon. Pan gaiff ei ddadlwytho o'r adweithydd ar ôl ei ddefnyddio, mae fwy neu lai'r un faint yn union o ran pwysau, maint ac edrychiad â phan gafodd ei lwytho. Mae bron y cwbl o'r cynhyrchion gwastraff a gynhyrchir gan adweithydd niwclear yn aros y tu mewn i'r pinnau tanwydd wedi eu selio heb fyth gael eu rhyddhau i'r adweithydd, ac yn sicr nid i'r amgylchedd. Gallwn fesur faint o weddillion tanwydd niwclear a ddefnyddir i gynhyrchu tua'r un faint o drydan â gorsaf tanwydd ffosil mewn degau, nid miliynau, o dunelli. Ar gyfer gorsaf 100MW yn gweithredu am flwyddyn (ac yn cynhyrchu tua 8TWh o drydan), byddai gorsaf niwclear yn defnyddio tua 25 tunnell o danwydd niwclear wedi'i gyfoethogi ond byddai gorsaf tanwydd glo'n llogsi tua 2.5 miliwn tunnell o lo.
- 6.8 Mae'r deunyddiau ymbelydrol sydd angen eu rheoli drwy gydol oes weithredol gorsaf niwclear yn cynnwys:
- [1] Gweddillion tanwydd niwclear, lle mae'r mwyafrif llethol o'r holl ymbelydredd a gynhyrchir o redeg yr orsaf yn cael ei "hynysu";
  - [2] Meintiau llawer llai o'r deunydd ymbelydrol a gynhyrchir yn y tanwydd a basiodd i mewn i'r adweithydd, naill ai oherwydd ei fod wedi tryledu drwy'r can o gwmpas y tanwydd, neu, pur anaml, o ganlyniad i'r can yn gollwng;
  - [3] Deunyddiau sy'n dod yn ymbelydrol (sy'n cael eu hactifadu) oherwydd dod i gysylltiad ag ymbelydredd o adwaith y gadwyn niwclear y tu mewn i'r adweithydd, ac sydd yna'n cael eu tynnu allan o'r adweithydd, er enghraifft fel darnau neu drwy hidlyddion glanhau neu gyfarpar trin cemegion; a
  - [4] Deunyddiau (er enghraifft offer, menig neu hidlyddion) sy'n cael eu llygru ag ymbelydredd sy'n tarddu o 1, 2 neu 3 uchod.
- Byddai datgymalu a datgomisiynu'r orsaf yn cynhyrchu gwastraff ychwanegol. Trafodwn y rhain nes ymlaen yn y Bennod yma.
- 6.9 Nod gorsafoedd niwclear modern o fath ABWR y DU yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig yw gollwng llai o ymbelydredd o'r tanwydd ac o ymbelydredd a greir drwy'r broses actifadu. Maent hefyd yn darparu systemau glanhau i sicrhau, lle bo'r deunyddiau hyn yn bresennol ar ffurf symudol (h.y. nwy, hylif neu ronynnau), eu bod yn cael eu tynnu allan o'r adweithydd neu ei systemau cysylltiedig ac yn cael eu hynysu'n ddiogel. Ar wahân i ddillad wedi eu halogi neu lygru, ac amrywiol eitemau eraill (gweler eitem 4 uchod), y systemau glanhau hyn yw'r brif ffynhonnell o wastraff ymbelydrol solid sy'n rhaid ei reoli gan weithredwr yr orsaf tan ei waredu'n derfynol. Y systemau hyn hefyd yw ffynhonnell y meintiau bach iawn o ddeunydd ymbelydrol y caniateir eu rhyddhau i'r amgylchedd mewn ffordd reoledig, ar ôl eu mesur a'u nodweddu'n ofalus.

132 Cefnogir y farn hon ym mhapur yr IDM – Advice on the influence of Reactor Technology on the Definition of Classes or Types of Practice for New Build Justification – ar gael yn: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/files/file49232.pdf>.

133 Mae Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010 ar gael yn: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/47935/667-decision-ap1000-nuclear-reactor.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47935/667-decision-ap1000-nuclear-reactor.pdf).

- 6.10 Yn y DU, mae gwastraff ymbelydrol wedi'i gategoreiddio yn ôl faint o ymbelydredd sydd ynddo, a hefyd yn ôl a oes angen trefniadau arbennig o ganlyniad i lefel y gwres a gynhyrchir gan yr ymbelydredd sydd ynddo. Mae'r Blwch isod yn egluro'r pedwar categori:
- Gwastraff Lefel Isel Iawn ("VLLW");
  - Gwastraff Lefel Isel ("LLW");
  - Gwastraff Lefel Ganolraddol ("ILW"); a
  - Gwastraff Lefel Uchel ("HLW").
- 6.11 Fel arfer, ni chaiff gweddillion tanwydd niwclear ei gategoreiddio fel deunydd gwastraff yn y DU oherwydd mae'n bosibl tynnu allan ac aildefnyddio elfennau ohono fel tanwydd. Fodd bynnag, mae ei gynnwys ymbelydrol a lefel y gwres a gynhyrchir yn golygu, i bwrpas storio a gwaredu, y dylid ystyried ei fod yn debyg i HLW. Barn y Llywodraeth yw dylid ystyried adeiladu unrhyw orsaf niwclear newydd yn y DU ar y sail na fwriedir ailbroseu'r gweddillion tanwydd a dyma'r safiad hefyd ar gyfer ABWR y DU a fydd, felly, yn cynhyrchu VLLW, LLW, ILW a gweddillion tanwydd (HLW) fel y prif gategorïau gwastraff.
- 6.12 Byddai meintiau a'r mathau o VLLW, LLW, ILW a gweddillion tanwydd a fyddai'n cael eu cynhyrchu o redeg gorsafoedd yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig yn dibynnu ar ddyluniad yr orsaf unigol, yr arferion gweithredu a chymhwys rheoleiddio. Mae Atodiad 1 yn cynnwys data ar ddyluniad yr ABWR gyda syniad o faint o LLW, ILW a gweddillion tanwydd a fyddai'n cael eu cynhyrchu.
- 6.13 Mae angen taro cydbwysedd rhwng faint o lanhau sy'n digwydd mewn gorsaf a faint o wastraff sy'n cael ei ollwng. Mae'n bosibl glanhau mwy ar wastraff hylifol a nwyol fel bod llai fyth o ymbelydredd yn cael ei ollwng. Fodd bynnag, bydd hyn ar draul cynhyrchu mwy o ddeunyddiau ymbelydrol solid y bydd yna angen eu storio ar safle'r orsaf niwclear. Yn y pen draw, bydd taro'r cydbwysedd gorau'n dod yn sgîl cymhwyso prosesau o dan Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol y DU, a ddisgrifir yn fyr ym mharagraffau 6.15 hyd at 6.17.

## Dosbarthiadau o Wastraff Ymbelydrol

Mae gwastraff ymbelydrol yn y DU yn cael ei gategoreiddio yn ôl faint o ymbelydredd sydd ynddo a faint o wres a gynhyrchir ganddo:

- **Gwastraff lefel uchel (HLW)**

Gwastraff ymbelydrol sydd angen cyfleusterau storio neu waredu arbennig ar gyfer ei nodweddion cynhyrchu gwres (pŵer thermol o dros 2kW am bob metr ciwbig). Yn ymarferol, mae'r gwastraff hwn yn cynnwys gwastraff ailbroseu. Bydd y 1000 metr ciwbig o HLW wedi'i gyflyru a gynhyrchir yn y DU yn cyfrif am 95% o'r holl ymbelydredd mewn gwastraff ymbelydrol yn y DU.

- **Gwastraff lefel ganolraddol (ILW)**

Gwastraff gyda lefelau ymbelydredd sy'n fwy na'r rhai mewn gwastraff lefel isel, ond nad oes angen cyfleusterau storio neu waredu ar gyfer ei nodweddion cynhyrchu gwres (pŵer thermol o dan tua 2kW am bob metr ciwbig). Yn bennaf, byddai'r gwastraff hwn yn cynnwys hidlyddion a resin cyfnewid ionau (math o wahanydd cemegion) a ddefnyddiwyd i dynnu llygredd ymbelydrol o ffrydiau nwyol neu hylifol cyn eu haildefnyddio.

- **Gwastraff lefel isel (LLW)**

Mae'r gwastraff hwn yn cynnwys deunyddiau ymbelydrol fel bo'n annerbyniol ei waredu gyda sbwriel cyffredin, ond heb gynnwys mwy na 4GBq/te+ o ymbelydredd alffa neu 12GBq/te+ o ymbelydredd beta/gama. Gallai'r gwastraff hwn gynnwys amrywiaeth o ddeunyddiau fel cyfarpar segur, tyweli papur, dillad, hidlyddion aer a hyd yn oed larymau mwg.

- **Gwastraff lefel isel iawn (VLLW)**

Mae VLLW cyfaint uchel (swmp-waredu) yn wastraff gyda chrynodiad o 4MBq/te o ymbelydredd ar y mwyaf a gellir ei waredu mewn safleoedd tirlenwi penodedig. Mae trothwy tritiwm ychwanegol ar gyfer gwastraff sy'n cynnwys y radioniwclid hwn.

Gwastraff y gellir ei waredu gyda sbwriel cyffredin – gyda phob 0.1m<sup>3</sup> o ddeunydd yn cynnwys llai na 400kBq o ymbelydredd beta/gama. Os yw deunydd o dan drothwy isel iawn o ran ymbelydredd annaturiol (ar hyn o bryd 0.4Bq y gram ar gyfer y rhan fwyaf o ddeunyddiau)\* nid oes raid awdurdodi ei waredu.

+ Yr uned hon yw Giga-becquerel y dunnell lle mae "Giga" yn golygu "1000 miliwn".

\* Eglurir yr uned ymbelydredd a elwir yn "Becquerel" yn yr Eirfa.

- 6.14 Cymhwysir corff mawr o reoliadau diogelwch niwclear, gwarchodaeth amgylcheddol a chludiant i reoli gwastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd. O arwyddocâd arbennig yng nghyswllt maint y niwed a ystyrir yma yw'r gofynion sy'n deillio o Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010, Deddf yr Amgylchedd 1995 a Deddf Gosodiadau Niwclear 1965. Crynhoir y rhain isod.

## Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (EPR 2010) a'r Ddeddf Sylweddau Ymbelydrol (RSA93)

- 6.15 Daeth Rheoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010 ("EPR 2010") i rym ar 6 Ebrill 2010 gan ddisodli, yn rhannol, ddarpariaethau'r Ddeddf Sylweddau Ymbelydrol ("RSA93") yng Nghymru a Lloegr yng nghyswllt gwaredu a gollwng gwastraff ymbelydrol i'r amgylchedd. O dan EPR 2010 rhaid i drwyddedau ddarparu ar gyfer pob math o waredu, gan gynnwys unrhyw ollyngiadau ymbelydredd, i'r amgylchedd. Rhoddir y trwyddedau hyn gan Asiantaeth yr Amgylchedd ("EA") (yn Lloegr) a chan Cyfoeth Naturiol Cymru ("NRW") (yng Nghymru). Yn yr Alban, mae Asiantaeth Gwarchod Amgylchedd yr Alban ("SEPA") yn cymhwyso'r Ddeddf Sylweddau Ymbelydrol (sydd hefyd mewn grym yng Ngogledd Iwerddon) sy'n cynnwys gofynion tebyg i EPR 2010. Mae rhai o nodweddion allweddol y trwyddedau hyn yn cynnwys trothwyon o ran meintiau ymbelydredd (gyda throthwyon gwahanol ar gyfer gwahanol fathau) a bod angen defnyddio'r technegau gorau sydd ar gael ("BAT") i gyfyngu ar faint o ymbelydredd a ryddheir i'r amgylchedd (ymhlith pethau eraill).
- 6.16 Mae gan wahanol gyfundrefnau rheoleiddio ym maes gwarchodaeth radiolegol eu canllawiau eu hunain, ac yn defnyddio terminoleg wahanol, gan gynnwys: lleihau'r risgiau i fod mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol ("ALARP"); defnyddio'r dull ymarferol gorau ("BPM"); yr opsiwn amgylcheddol ymarferol gorau ("BPEO"); a bellach, yng Nghymru a Lloegr, y technegau gorau sydd ar gael ("BAT"). Fodd bynnag, mae'r holl derminoleg uchod yn ymwneud â'r syniad o farnu gwahanol opsiynau drwy gymharu'r manteision diogelwch a gwarchodaeth amgylcheddol ac ati, yn erbyn y gost o ran amser, ymdrech neu arian. BAT yw'r dull (er enghraifft, ar gyfer cyfarpar a phrosesau) a ddefnyddir gan weithredwr i reoli'r broses o waredu gwastraff ymbelydrol i'r amgylchedd. Mae BAT o fewn rheolaeth y gweithredwr ac yn ddull a ddefnyddir i geisio dangos bod dosys i'r cyhoedd yn cael eu cadw mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol ("ALARA"). Mae'r EA, NRW a SEPA yn ystyried BAT a BPM (sy'n parhau i fod mewn grym yn yr Alban) i fod yn dermau cyfwerth gyda mwy neu lai'r un prosesau asesu a phenderfynu, gan ddarparu lefelau cyfwerth o warchodaeth amgylcheddol.

## Deddf Gosodiadau Niwclear 1965

- 6.17 Arwyddocâd mwyaf Deddf Gosodiadau Niwclear 1965 yng nghyswllt gwastraff ymbelydrol yw'r gofyniad o dan Amod Trwydded Rhif 32, cyn belled ag y bo'n rhesymol ymarferol, i gynhyrchu a chronni cyn lleied o wastraff ymbelydrol ar safle â phosibl, ac i gofnodi'r gwastraff a gronnir felly.

## Optimeiddio

- 6.18 Dylai fod yn glir o'r drafodaeth uchod fod y gofyniad i daro cydbwysedd rhwng cronni gwastraff solid mewn gorsaf drwy lefelau gwell o hyd o lanhau, a thrwyddedu unrhyw ymbelydredd sydd i'w ollwng, yn deillio'n uniongyrchol o reoleiddio yn y DU. Mae taro'r cydbwysedd hwn yn rhan bwysig o'r broses radiolegol y cyfeirir ati gan y Comisiwn Rhyngwladol ar Warchodaeth Radiolegol ("ICRP") fel "optimeiddio" - proses sy'n digwydd ar ôl cyfiawnhau ac sydd eto i'w chyflawni ar gyfer ABWR y DU. Mae optimeiddio a'r egwyddor ALARA yn seiliedig ar y Gyfarwydddeb Safonau Diogelwch Sylfaenol ("BSS"). Bydd optimeiddio ar gyfer ABWR y DU yn cael ei wneud fesul cam yn y DU drwy broses y GDA a'r prosesau rheoleiddio safle-benodol i ddilyn.

## Gollyngiadau o Ddeunydd Ymbelydrol a Ganiateir

6.19 Fel yr eglurwn uchod, dim ond meintiau bach iawn o ddeunyddiau ymbelydrol sy'n cael eu rhyddhau i'r amgylchedd o weithredu dyluniadau adweithyddion arloesol modern. Cyn y cam optimeiddio, a gyflawnir yn y DU drwy brosesau rheoleiddio sy'n cael eu goruchwyllo gan yr asiantaethau amgylcheddol a'r ONR, nid yw'n bosibl darparu ffigurau penodol ar faint o ollyngiadau y caniateir eu rhyddhau. Fodd bynnag, mae'n bosibl rhoi syniad o faint o'n gwybodaeth am yr hyn sydd wedi'i awdurdodi'n flaenorol o dan yr un trefniadau rheoleiddio. Y trothwyon awdurdodedig ar gyfer Sizewell B (oedd yn destun adolygiad ac ymgynghori gyda'r cyhoedd yn 2006) yw:

Ar gyfer deunyddiau ymbelydrol hylifol:

Radioniwclid	Trothwy Gollwng
Tritiwm	80 TBq y flwyddyn
Caesiwm-137	20 GBq y flwyddyn
Ymbelydredd arall	130 GBq y flwyddyn

Ar gyfer deunyddiau ymbelydrol nwyol:

Radioniwclid	Trothwy Gollwng
Tritiwm	3 TBq y flwyddyn
Carbon-14	0.5 TBq y flwyddyn
Nwyon nobl	30 TBq y flwyddyn
Iodin-131	0.5 GBq y flwyddyn
Gronynnau beta	100 MBq y flwyddyn

6.20 Yr unedau yn y Tablau hyn yw mega-, giga- a terabecquerel y flwyddyn (MBq, GBq a TBq y flwyddyn).

6.21 Disgrifir y potensial bach iawn ar gyfer unrhyw niwed radiolegol i iechyd yn gysylltiedig â'r lefelau gollwng hyn ym Mhennod 5. Mae hyn oherwydd y meintiau bach iawn o ymbelydredd a'r "glawstweiddio" sy'n digwydd ar ôl iddynt gael eu gollwng. Fel yr eglurwn ym mharagraff 6.1 uchod, mae'r Bennod yma'n trafod effeithiau rheoli gwastraff ymbelydrol a datgomisiynu yng nghyswllt cyfiawnhau'r Arfer Arfaethedig. Nid yw'n edrych ar y niweidiau radiolegol posibl i iechyd oherwydd trafodir y rhain ym Mhennod 5.

6.22 I ehangu ar y pwynt uchod, gallai fod yn ddefnyddiol cyfleu'r awdurdodiad ar gyfer Sizewell B mewn unedau sy'n fwy cyfarwydd. Mae'r awdurdodiad yn caniatáu gollwng uchafswm o tua un chwarter gram o dritiwm ar ffurf hylifol y flwyddyn; sydd yna'n cael ei lastweiddio gan filiynau o dunelli o ddŵr oeri. Nid yw'r radioniwclidau nwy penodol y caniateir eu gollwng bob blwyddyn ond yn ychydig gramau o bob ffynhonnell. Er mai faint o ymbelydredd (a fesurir mewn becquerels) sy'n bwysig, mae'r ffigurau hyn yn dangos y graddau y mae gorsaf niwclear yn sicrhau bod bron yr holl o'i chynhyrchion gwastraff ymbelydrol o ddefnyddio wraniwm yn cael eu hynysu'n ddiogel heb gael eu gollwng.

6.23 Yn y gorffennol, mae astudiaethau'n gyffredinol wedi canolbwyntio ar yr effaith bosibl y gallai ymbelydredd yn yr amgylchedd ei chael ar iechyd pobl (gweler Pennod 5). Y farn gymeradwy yw, os diogelir pobl, y bydd rhywogaethau eraill yn yr amgylchedd hefyd wedi eu gwarchod.

6.24 Fodd bynnag, ni fyddai'r dull hwn yn ystyried gofynion Cyfarwyddeb Cyngor 92/43/EEC ar gadwraeth cynefinoedd naturiol a ffawna a fflora gwylt ("y Gyfarwyddeb Cynefinoedd"), a ddeddfir yn y Deyrnas Unedig gan Reoliadau Gwarchod Cynefinoedd a Rhywogaethau 2010 (y "Rheoliadau Cynefinoedd"). O dan y Rheoliadau Cynefinoedd, rhaid i'r awdurdod penderfyniadau asesu'n briodol beth fyddai effeithiau sylweddol tebygol gorsaf niwclear newydd ar safleoedd Ewropeaidd o bwysigrwydd gwarchod natur <sup>134</sup> o ystyried amcanion cadwraeth y safle. Mae'n ofynnol i'r datblygwr ddarparu digon o wybodaeth (gan gynnwys am fesurau osgoi a lliniaru) fel y gellir cyflawni asesiad priodol.

6.25 Cafodd effeithiau andwyol posibl ar safleoedd gwarchod natur o bwysigrwydd Ewropeaidd eu nodi gan Asesiad Rheoliadau Cynefinoedd Niwclear ("HRA") a wnaed yng nghyswllt y Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear ("EN-6") a gynhyrchwyd gan DECC ym mis Gorffennaf 2011. Bydd angen cyflawni astudiaethau pellach fel rhan o'r prosesau asesu ac asesu effaith amgylcheddol ("EIA")

134 Fel Ardaloedd Cadwraeth Arbennig ("SAC") ac Ardaloedd Gwarchodaeth Arbennig ("SPA").



priodol ar gyfer ceisiadau unigol am ganiatâd datblygu, i benderfynu pa mor sylweddol fyddai unrhyw effeithiau a pha mor effeithiol fyddai unrhyw fesurau lliniaru.

- 6.26 Ym Mai 2009, cyhoeddodd Asiantaeth yr Amgylchedd adroddiad<sup>135</sup> yn cyflwyno asesiadau o effaith gollwng sylweddau ymbelydrol ar Safleoedd Ewropeaidd o Bwysigrwydd Gwarchod Natur (safleoedd Natura 2000) yn y DU. Roedd yr asesiadau hyn yn golygu cyfrifo'r cyfraddau dos i organebau mewn amgylcheddau arfordirol, dŵr croyw ac ar y tir, ac yn ystyried effaith gyfunol amryw o ollyngiadau awdurdodedig a chan dybio'n bwyllog bod y gollyngiadau'n digwydd o fewn y trothwion awdurdodedig. Cafodd yr holl ollyngiadau a awdurdodwyd o dan Ddeddf Sylweddau Ymbelydrol 1993<sup>136</sup> a allai gael effaith ar safle Natura 2000 eu cynnwys yn yr asesiad. Cafodd gyfanswm y dosys a gyfrifwyd yn yr adolygiad Cam 3 ei gymharu â throthwy o 40 microgray yr awr, sef lefel y mae Asiantaeth yr Amgylchedd, Natural England a Chyngor Cefn Gwlad Cymru (bellach yn rhan o Cyfoeth Naturiol Cymru) wedi cytuno na fyddai unrhyw effaith andwyol ar gyfanrwydd safle Natura 2000 o gadw oddi tani.
- 6.27 Cyfrifwyd cyfanswm y dosys i'r organeb yr effeithiwyd arni waethaf i fod yn llai na 40 microgray yr awr, ar gyfer pob un ond dau o'r safleoedd Natura 2000 (AGA Aberoedd Ribble ac Alt, ac ACA Arfordir Drigg). Ffynhonnell y gollyngiadau a arweiniodd at y graddfeydd dosys hyn oedd Safle Springfield. Roedd cyfanswm y gyfradd ddos a gyfrifwyd ar gyfer yr organeb yr effeithiwyd arni waethaf, ar gyfer AGA Aberoedd Ribble ac Alt, yn 520 microgray yr awr. Roedd hyn yn llawer uwch na'r trothwy ac felly cafodd y safle Natura 2000 hwn ei gynnwys yng Ngham 4 (diwygio trwyddedau i sicrhau dim effeithiau andwyol – er enghraifft, drwy newid math, maint a lleoliad y gollyngiadau) y broses o weithredu'r Rheoliadau Cynefinoedd. Mae adroddiad ar wahân ar gael ar gyfer Aberoedd Ribble ac Alt<sup>136a</sup>. Daeth hwn i'r casgliad y byddai trothwion awdurdodi newydd ar gyfer safle Springfields Fuels Ltd (mewn grym o Ionawr 2008) yn sicrhau y byddai'r cyfraddau dos i organebau enghreifftiol a rhywogaethau penodedig yn llai na 40 microgray yr awr. Roedd cyfanswm y gyfradd ddos a fesurwyd ar gyfer ACA Arfordir Drigg ychydig dros y trothwy o 40 microgray yr awr. Ffynhonnell y gollyngiadau a arweiniodd at y graddfeydd dosys hyn yw Safle Sellafield. Fodd bynnag, rydym yn cydnabod y defnyddiwyd dull asesu tra phwylllog. Yn defnyddio'r offeryn ERICA mwy diweddar sydd wedi'i ariannu gan y Comisiwn Ewropeaidd, cyfrifwyd bod y gyfradd ddos i'r organeb yr effeithiwyd arni waethaf (ffytoplancton) yn 20 microgray yr awr. Ystyriwyd ACA Arfordir Drigg hefyd mewn astudiaeth achos ERICA a ddaeth i'r casgliad na fyddai unrhyw effaith andwyol sylweddol o ymbelydredd ïoneiddio ar fiota y twyni tywod.
- 6.28 Yn 2007, cyflawnodd Gymdeithas Niwclear y Byd archwiliad annibynnol o'r asesiadau risg ecolegol ar gyfer nifer o safleoedd o gwmpas y byd oedd â lefelau uwch o ymbelydredd a radioactifedd<sup>137</sup>. Edrychodd yr astudiaeth ar safleoedd gyda lefelau uchel o ymbelydredd o darddiad naturiol (er enghraifft, o fwyngloddio, cynhyrchu gwrtaith ac o'r diwydiant olew a nwy), gan gynnwys safleoedd rheoli gwastraff ymbelydrol a hyd yn oed safle Chernobyl. Dangosodd y canlyniadau, ar gyfer gweithgareddau arferol ar safleoedd cylch tanwydd niwclear, safleoedd ag ymbelydredd naturiol a safleoedd rheoli a gwaredu gwastraff ymbelydrol, bod y potensial i effeithio ar rywogaethau heb fod yn bobl yn fach. Casgliad yr adroddiad yw:
- "Mae'r system bresennol o warchodaeth radiolegol wedi bod yn seiliedig ar ddiogelu pobl, gan dybio os oedd pobl wedi eu diogelu'n ddigonol y byddai "pethau byw eraill hefyd yn debygol o fod wedi eu gwarchod yn ddigonol" (ICRP 1977) neu "nad oedd rhywogaethau eraill mewn perygl" (ICRP 1991). Dengys yr asesiadau ERA (risg amgylcheddol) a ystyrir yn yr adolygiad hwn fod cymhwyso'r system bresennol o warchodaeth radiolegol, sy'n cynnwys amrywiaeth o arferion gwarchodol safonol ar gyfer ynysu ffynonellau ymbelydrol, rheoli a chyfyngu ar ollyngiadau ymbelydrol i'r amgylchedd, a gwarchod pobl, hefyd wedi darparu lefel ddigonol o warchodaeth i boblogaethau biota nad ydynt yn bobl."*
- 6.29 Ar y sail yma, cesglir na fydd unrhyw niweidiau sylweddol eraill yn deillio o ymbelydredd y caniateir (neu a awdurdodir yn yr Alban) ei ollwng yn gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig. Ym Mhenderfyniadau Cyfiawnhau 2010<sup>138</sup> daeth yr Awdurdod Cyfiawnhau i'r casgliad:

135 'Habitats Assessment for Radioactive Substances', Adroddiad Gwyddoniaeth SC060083/SR1 <http://a0768b4a8a31e106d8b0-50dc802554eb38a24458b98ff72d550b.r19.cf3.rackcdn.com/scho0309bpml-e-e.pdf>.

136 Ni fyddai gollyngiadau o'r fath yn cael eu caniatáu o dan EPR 2010.

136a Effaith sylweddau ymbelydrol ar gynefinoedd ar hyd aberoedd Ribble ac Alt, y Rhaglen wyddonol rheoleiddio gwell, Adroddiad Gwyddonol: SC060083/SR2, <http://test.environment-agency.gov.uk/static/documents/Business/SCHO0309BPMN-e-e.pdf>.

137 'Overview of representative ecological risk assessments conducted for sites with enhanced radioactivity', paratowyd ar gyfer Cymdeithas Niwclear y Byd gan SENES Consultants Limited, Tachwedd 2007. <http://db.world-nuclear.org/reference/pdf/wna-senes-1107.pdf>.

138 Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010, paragraff 1.40.

“Yng nghyswllt y gollyngiadau hyn mae'r Ysgrifennydd Gwladol yn fodlon bod y gyfundrefn reoleiddio'n ddigon trylwyr i sicrhau y bydd dosys yn deillio o'r gollyngiadau hyn yn aros o fewn y trothwyon ac mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol (ALARA).”

## Rheoli Gwastraff Ymbelydrol Solid

### Gwastraff Ymbelydrol Lefel Isel Iawn

6.30 Ym mis Mawrth 2007, cyhoeddodd y Llywodraeth bolisi ar reoli gwastraff lefel isel (LLW) a gwastraff lefel isel iawn (VLLW) Cyfaint Uchel (“HV-VLLW”). Roedd y polisi'n cynnwys rheoliad diwygiedig ar gyfer gwaredu gwastraff o'r fath i'w dirllenwi. Mae newidiadau mewn trwyddedu amgylcheddol wedi golygu y gellir gwaredu LLW a HV-VLLW ar safleoedd tirlenwi penodedig yn y DU, ac mae tri o'r rhain ar gael ac yn derbyn gwastraff o'r fath o weithredu a datgomisiynu cyfleusterau niwclear presennol yn y DU.

### Gwastraff Ymbelydrol Lefel Isel

6.31 Mae'r rhan fwyaf o'r gwastraff o'r math yma sy'n deillio o redeg y gorsafoedd niwclear presennol yn y DU yn cael ei reoli a'i waredu fel arfer i'r ystorfa lefel isel genedlaethol ger Drigg yn Cumbria. Mae'r gwastraff sy'n deillio o redeg gorsaf am flyyddyn yn fach - fel arfer rhai llwythi lori arferol gyda'r dyluniadau gweithredu presennol. Byddai LLW yn deillio o'r Arfer Arfaethedig yn cael ei reoli'n unol â gofynion rheoleiddio'r DU ac yn gyson â'r dulliau ar gyfer deunyddiau gwastraff presennol. Er y byddai'r meintiau'n dibynnu ar ddyluniad manwl ac arferion gweithredu, byddent yn debyg o ran maint i'r hyn a gynhrychir gan yr adweithyddion presennol. Ar hyn o bryd mae rhai mathau o LLW na fyddai efallai'n addas i'w gwaredu i'r ystorfa LLW ger Drigg (er na ddisgwylir gwastraff o'r fath o'r Arfer Arfaethedig). Mae'r meintiau mewn golwg yn gymharol fach a daeth CoRWM i'r casgliad y gellid gwaredu'r mathau yma o wastraff mewn ystorfa ddaearegol ddfn ynghyd â gwastraff actifedd uwch<sup>139</sup>. Gallai unrhyw ffrydiau gwastraff tebyg o'r fath o orsafoedd niwclear newydd ddilyn yr un trefniadau.

6.32 O dan bolisi'r Llywodraeth, yr NDA sy'n gyfrifol am ddatblygu a chynnal strategaeth genedlaethol ar gyfer trin LLW o safleoedd niwclear ac am sicrhau y parheir i ddarparu'r cyfleusterau rheoli a gwaredu gwastraff sydd ei angen ar gyfer gweithrediad arferol a datgomisiynu gorsafoedd. I gyflawni ei gyfrifoldeb yn y cyswllt hwn, mae'r NDA wedi defnyddio'r hierarchaeth o opsiynau sydd ar gael i reoli gwastraff, fel sy'n ofynnol o dan Gyfarwydddeb Fframwaith Gwastraff ddiwygiedig yr UE. Mae hyn yn rhoi'r flaenoriaeth fwyaf i atal gwastraff yn y lle cyntaf. Pan gynhrychir gwastraff, mae'n rhoi blaenoriaeth i'w baratoi ar gyfer ei aildefnyddio, yna ei ailgylchu, yna opsiwn adferol fel adfer ynni, ac yn olaf oll gwaredu (er enghraifft drwy dirllenwi). Yn defnyddio'r dull hierarchaeth yma, mae'r NDA wedi gwneud cynnydd da gydag ailgylchu yn hytrach na gwaredu gwastraff, a byddai'r dull hwn hefyd yn cael ei ddefnyddio wrth ystyried beth i'w wneud gyda gwastraff o ABWR y DU.

6.33 O ganlyniad, ni ddylai fod niwed sylweddol o'r deunydd LLW hwn. Byddai ei gludo oddi ar y safle hefyd yn cael effaith ddibwys yng nghyd-destun traffig arall ar y ffyrdd; a dylid gallu ei waredu'n hwylus i gyfleusterau fel yr ystorfa gwastraff lefel isel genedlaethol ger Drigg, neu ystorfa i'w holynu yn y dyfodol. Casgliad yr Awdurdod Cyfiawnhau ar LLW ym Mhenderfyniadau Cyfiawnhau 2010<sup>140</sup> oedd:

*“Mae'r Ysgrifennydd Gwladol yn fodlon na fyddai'r LLW yn deillio o unrhyw orsafoedd niwclear newydd yn amrywio rhyw lawer o'r hyn sy'n deillio o'r gorsafoedd niwclear presennol, ac yn disgwyl y byddai'r LLW o orsafoedd niwclear newydd yn cael ei drin mewn ffordd debyg i'r dulliau presennol ac yn unol â pholisi'r Llywodraeth ar LLW.”*

### Gwastraff Lefel Ganolraddol

6.34 Mae gwastraff lefel ganolraddol (ILW) o orsafoedd niwclear presennol yn y DU yn cael ei storio'n ddiogel ar y safle hyd nes y daw'n amser ei waredu'n derfynol unwaith fydd ystorfa genedlaethol ar gael. Byddai dyluniad ABWR y DU yn ymgorffori cyfleusterau wedi'u peiriannu, fel y disgrifir ar gyfer yr ABWR yn Atodiad 1, a allai'n ddiogel reoli'r ILW a fyddai'n cael ei gynhrychu yn ystod ei weithrediad.

6.35 Byddai'r ILW a fyddai'n cael ei greu o weithrediad arferol gorsaf ABWR y DU yn fach a byddai'n gwbl ymarferol, ac yn wir dyma'r bwriad ar gyfer ABWR y DU, storio'r ILW a greir drwy gydol oes yr orsaf yn ddiogel ar y safle. Yn wir, fel yr eglurwn uchod, hyn sy'n digwydd yn barod ym mhob gorsaf niwclear weithredol yn y DU. Neu, gellid cludo'r gwastraff hwn oddi ar y safle i ystorfa addas i'w storio dros dro cyn ei

139 Rheoli ein gwastraff ymbelydrol yn ddiogel. CoRWM 700, Gorffennaf 2006.

140 Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010, paragraff 7.193.

waredu'n derfynol. Byddai'r ILW hefyd yn cael ei "becynnu" er mwyn lleihau unrhyw gysylltiad ymbelydrol i weithwyr o'i symud ac i sicrhau na ryddheir unrhyw wastraff wrth ei gludo, ei storio dros dro neu yn y cyfleusterau gwaredu. I hwyluso hyn, mae'r NDA wedi cyhoeddi canllawiau ar storio pecynnau gwastraff actifedd uwch dros dro<sup>141</sup> (Ile mae "actifedd uwch" yn golygu HLW, gweddillion tanwydd, ILW a LLW sy'n anaddas i'w waredu'n syth mewn Ystorfa LLW) ac ar becynnu derbyniol, ynghyd â phroses i sicrhau bod cynhyrchwyr gwastraff yn cydymffurfio â'r gofynion hyn<sup>142</sup>.

- 6.36 Fel yr eglurwn uchod, byddai penderfynu rhwng yr amrywiol opsiynau trin gwastraff yn golygu nodi'r dechneg orau sydd ar gael ("BAT") a chymhwyso'r egwyddor optimeiddio (a weithredir drwy brosesau trwyddedu yn y DU ac awdurdodi yn yr Alban) fel sy'n ofynnol o dan reoleiddio yn y DU. Dyma rai o'r ffactorau allweddol sy'n dylanwadu ar faint o ILW a fyddai'n deillio o weithrediad gorsaf:
- Faint o wastraff "crai" sy'n deillio ac sydd ynddo'i hun wedi'i ddylanwadu gan ddyluniad manwl yr orsaf a faint y glanhau ar y ffyrddiau gwastraff (gw. para. 6.13 uchod);
  - Yr opsiynau a ddewisir i "gyflyru" y gwastraff hwn; a
  - Y pecynnu a ddefnyddir ar gyfer ei drin, ei gludo a'i waredu, sydd ynddo'i hun yn gysylltiedig â'r opsiwn cyflyru uchod, ac ers pa hyd y bu'r ymbelydredd yn y gwastraff yn dirywio cyn ei waredu (sy'n effeithio ar faint o 'arfwisgo' sydd ei angen arno).
- 6.37 Mae'r ystod o opsiynau posibl ar gyfer cyflyru a pheynnau gwastraff yn cynyddu o hyd, gyda rhai'n cynnig manteision pellach posibl drwy leihau maint y pecyn. O gofio y bydd unrhyw benderfyniad ar sut orau i reoli ILW o unrhyw orsaf yn y DU yn y dyfodol yn cael ei wneud ar sail yr holl opsiynau fydd ar gael ar y pryd, rhaid edrych ar unrhyw amcan o faint o wastraff wedi'i becynnu y bydd angen ei waredu fel ffigwr dangosol. Mewn adroddiad a baratowyd gan Nirex (y corff mewn grym cyn y Gyfarwyddiaeth ar Reoli Gwastraff Ymbelydrol "RWMD" o fewn yr NDA) fel rhan o ymgynghoriad y Llywodraeth ar ddyfodol pŵer niwclear yn 2007, tybiwyd y gallai rhaglen o orsafoedd niwclear 10GW(e) newydd gynyddu'r rhestr ILW yn y DU o rhwng 2.5% a 4.5%<sup>143</sup>. Mae'r ffigurau hyn yn cynnwys y gwastraff sy'n deillio o weithredu gorsaf, a'r gwastraff sy'n gysylltiedig â datgomiysu yn y pen draw. Mae'r ffigurau'n seiliedig ar dybiaethau gweithredu rhesymol, ond gallent amrywio yn ôl maint unrhyw raglen adweithyddion newydd a'r tybiaethau ar gyfer y meysydd a restrir yn y paragraff uchod. Er enghraifft, o dybio y byddai llawer mwy o lanhau'n digwydd a chan ganiatáu am lai o ddirywiad ymbelydrol cyn gwaredu'r gwastraff, gallai'r ffigur hwn godi. Fodd bynnag, mae'n glir bod yr ILW a fyddai'n cael ei greu gan orsafoedd niwclear newydd yn debygol o fod yn gymharol fach o'i gymharu â faint sydd eisoes wedi'i ymrwmo ac sydd angen ei reoli, ei storio dros dro a'i waredu. Dylid hefyd nodi bod y gwaith hwn yn dangos, gan dybio y byddai'r ILW a'r gweddillion tanwydd (neu HLW) yn cael eu gwaredu i ystorfa gyfunol<sup>144</sup>, mai'r gweddillion tanwydd ychwanegol o raglen gorsafoedd newydd fyddai'n debygol o benderfynu faint o le tanddaearol ychwanegol fyddai ei angen ar ystorfa yn y dyfodol. Rhoddwn sylw i weddillion tanwydd nes ymlaen yn y Bennod hon.
- 6.38 Ar hyn o bryd nid oes gan y DU unrhyw ystorfa ar gyfer gwaredu ILW. Fodd bynnag, ers 2001, mae'r Llywodraeth wedi bod yn rhedeg proses ymgynghori drylwyr iawn ar waredu gwastraff actifedd uwch, fel y diffinnir ym mharagraff 6.35 uchod, o dan y teitl "Rheoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel (MRWS)".
- 6.39 Fel rhan o'r broses hon, yn 2003 sefydlwyd y Pwyllgor annibynnol ar Reoli Gwastraff Ymbelydrol ("CoRWM") i wneud argymhellion i'r Llywodraeth ar sut i reoli a gwaredu'r gwastraff hwn yn y tymor hir. Cyflwynodd CoRWM ei argymhellion<sup>145</sup> i'r Llywodraeth ym mis Hydref 2006 a phenderfynodd y Llywodraeth dderbyn prif argymhelliad y Pwyllgor sef mai gwaredu daearegol, a chyn hynny storio diogel dros dro, oedd y ffordd

141 Storio Pecynnau Gwastraff Actifedd Uwch Dros Dro, Canllawiau ar gyfer y Diwydiant, NDA, Awst 2011: <https://www.nda.gov.uk/documents/upload/Interim-Storage-of-Higher-Activity-Waste-Packages-Integrated-Approach-August-2011.pdf>.

142 Papur Sefyllfa Uned Gwastraff a Deunyddiau Niwclear yr NDA: Llythrau Cydymffurfio (LoC) y Broses Asesu, Ionawr 2008: [www.nda.gov.uk/documents/upload/WNM-PP-011-Letters-of-Compliance-LoC-Assessment-Process-1-January-2008.pdf](http://www.nda.gov.uk/documents/upload/WNM-PP-011-Letters-of-Compliance-LoC-Assessment-Process-1-January-2008.pdf).

143 The Gate Process: Preliminary analysis of radioactive waste implications associated with new build reactors. Nirex (bellach yn rhan o'r NDA) Chwefror 2007. <http://www.nda.gov.uk/documents/biblio/upload/The-Gate-Process-Preliminary-Analysis-of-Radioactive-Waste-Implications-Associated-with-New-Build-Reactors.pdf>.

144 Mae cyd-waredu'n awgrymu y byddai ILW/LLW a HLW/SF yn cael eu gwaredu mewn modiwlau gwaredu ar wahân sy'n defnyddio Systemau Rhwystrau Peiranyddol o wahanol ddyluniad sy'n briodol i'r gwahanol wastraff ac sy'n rhannu cyfleusterau mynediad a wyneb cyffredin. Gweler; Yr adran Grynodeb o 'Post-closure performance assessment: considerations of a co-located GDF in the safety case', Galson Sciences and Quintessa, QRS-1378P-R1, Mai 2009 (adroddiad ar gyfer yr NDA/RWMD) <http://www.nda.gov.uk/documents/biblio/upload/Post-closure-Performance-Assessment-Consideration-of-a-Co-located-Geological-Disposal-Facility-in-the-Safety-Case.pdf>.

145 Adroddiad Terfynol CoRWM. CoRWM 700 Gorffennaf 2006. [http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sepa.org.uk%2Fradioactive\\_substances%2Fradioactive\\_waste%2Fhigher\\_activity\\_waste\\_guidance%2Fidoc.ashx%3Fdocid%3D-38be0f57-7207-4253-a7ff-9763d400a90d%26version%3D-1&ei=qCJyUu3jEYSL7AbUsIDoCQ&usq=AFQjCNEsN4bcEir\\_V\\_sDSp1IFmY0dOu1Mg&bvm=bv.55819444,d.ZGU](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sepa.org.uk%2Fradioactive_substances%2Fradioactive_waste%2Fhigher_activity_waste_guidance%2Fidoc.ashx%3Fdocid%3D-38be0f57-7207-4253-a7ff-9763d400a90d%26version%3D-1&ei=qCJyUu3jEYSL7AbUsIDoCQ&usq=AFQjCNEsN4bcEir_V_sDSp1IFmY0dOu1Mg&bvm=bv.55819444,d.ZGU).

ymlaen ar gyfer rheoli gwastraff actifedd uwch y DU yn y tymor hir. Adnewyddodd CoRWM ei ymrwymiad i waredu daearegol yn ei Adroddiad Blynyddol 2013<sup>146</sup>.

6.40 Mae'r dull hwn eisoes wedi'i weithredu mewn rhai gwledydd (gweler Atodiad 3). Ym Mhenderfyniadau Cyfiawnhau 2010, mae'r Awdurdod Cyfiawnhau'n nodi:

*"Gwaredu daearegol yw'r ffordd y bydd gwastraff actifedd uwch (gweddillion tanwydd ac ILW) yn cael ei reoli yn y tymor hir. Cyn hyn, bydd yn cael ei storio'n ddiogel dros dro hyd nes y bydd ystorfa waredu daearegol (GDF) ar gael i dderbyn y gwastraff"; a*

*"Barn yr Ysgrifennydd Gwladol, ar sail consensws gwyddonol a phrofiad rhyngwladol, ac er bod rhai gwahaniaethau o ran eu nodweddion, yw na fyddai gwastraff a gweddillion tanwydd o'r adweithyddion AP1000®/EPR™ yn codi problemau technegol tra gwahanol o'i gymharu â gwastraff niwclear o'r rhaglenni etifeddol fel y byddai angen ateb technegol gwahanol."*

Ym mharagraff 6.5 nodwyd y byddai ABWR y DU yn cynhyrchu mathau tebyg iawn o wastraff ymbelydrol ac, felly, disgwylir y gellir gwneud yr un datganiadau ynghylch gwastraff actifedd uwch o ABWR y DU.

6.41 Yn y Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear<sup>147</sup> a gyhoeddwyd yng Ngorffennaf 2011, gwnaeth y Llywodraeth sylwadau pellach ar ei safiad ar reoli a gwaredu gwastraff:

*"Wrth lunio ei barn am reoli a gwaredu gwastraff o orsafoedd niwclear newydd, mae'r Llywodraeth yn benodol wedi bodloni ei hun bod:*

- *Gwaredu gwastraff ymbelydrol actifedd uwch, gan gynnwys gwastraff o orsafoedd niwclear newydd, i ystorfa daearegol yn dechnegol ymarferol;*
- *Modd dod o hyd i safle addas i waredu gwastraff ymbelydrol actifedd uwch i ystorfa daearegol; ac*
- *Y bydd trefniadau storio dros dro diogel ac amgylcheddol dderbyniol ar gael hyd nes y gall ystorfa waredu daearegol dderbyn y gwastraff.*

*Mae gan y DU systemau deddfwriaethol a rheoleiddio trylwyr yn eu lle i reoli (gan gynnwys storio dros dro, gwaredu a chludo) pob math o wastraff ymbelydrol a gynhyrchir gan orsafoedd niwclear newydd".*

6.42 Yn ddiweddar bu'r Llywodraeth yn ymgynghori (rhwng 12 Medi 2013 a'r 5 Rhagfyr 2013) i gasglu barn am sut ellid diwygio a gwella agweddau ar y broses leoli ar gyfer ystorfa waredu daearegol ("GDF") ar gyfer gwastraff ymbelydrol actifedd uwch. Yn ei ddatganiad ysgrifenedig<sup>148</sup> i'r Senedd wrth lansio'r ymgynghoriad, meddai'r Ysgrifennydd Gwladol:

*"Fel i mi gadarnhau yn fy natganiad fis Ionawr eleni, mae'r Llywodraeth yn parhau i fod yn gwbl ymrwymedig i waredu daearegol fel y polisi cywir ar gyfer rheoli gwastraff ymbelydrol actifedd uwch yn ddiogel yn y tymor hir, ac mae'n parhau i fod o blaid proses dewis safle sy'n seiliedig ar weithio mewn partneriaeth â chymunedau lleol sydd â diddordeb. Mae'r dull hwn yn gyson â rhaglenni gwaredu daearegol tebyg mewn gwledydd eraill."*

## Maint y Gweddillion Tanwydd

6.43 Mae'r NDA wedi amcangyfrif faint o weddillion tanwydd a fyddai'n cael eu cynhyrchu dros oes 60 mlynedd yr adweithyddion AP1000® ac EPR™<sup>149</sup>. Bydd cyfarpar tanwydd ABWR y DU yn llai o ran croesdoriad na chyfarpar tanwydd adweithyddion yr AP1000® a'r EPR™. Fodd bynnag o bersbectif ffiseg adweithydd, byddai ABWR y DU yn cynhyrchu tua'r un faint o weddillion tanwydd (o fesur yn nhermau pwysau) ag AP1000® neu EPR™, pe byddent i gyd i gynhyrchu tua'r un faint o drydan.

6.44 Fel yr oedd Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010 (paragraff 7.66) ynghylch adweithyddion AP1000® ac EPR™ yn ei gydnabod, mae ansicrwydd ynghylch faint o weddillion tanwydd y byddai unrhyw dechnoleg adweithydd newydd yn ei gynhyrchu. Bydd faint yn dibynnu ar sawl ffactor, gan gynnwys allbwn pŵer yr adweithydd, ei oes weithredol a gwahanol ystyriaethau gweithredol eraill fel y gyfundrefn ail-lwytho tanwydd, sy'n effeithio ar faint o danwydd a losgir.

146 9fed Adroddiad Blynyddol CoRWM 2012 tan 2013. <https://www.gov.uk/government/publications/corwm-ninth-annual-report-2012-to-2013>.

147 Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear (EN-6), URN 11D/716, DECC, Gorffennaf 2011 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/47859/2009-nps-for-nuclear-volume1.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47859/2009-nps-for-nuclear-volume1.pdf).

148 <https://www.gov.uk/government/speeches/consultation-on-the-site-selection-process-for-a-geological-disposal-facility>.

149 Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010, paragraffau 7.67 & 7.68.

- 6.45 Mae'r dyluniad enghreifftiol a ddefnyddir eisoes gan y NDA ar gyfer ei astudiaethau ynghylch sefydlu GDF yn tybio y bydd cyfarpar gweddillion tanwydd wedi ei becynnu mewn blychau copr cyn ei waredu, fel y bwriedir ei wneud yn Sweden a'r Ffindir. Gall y blychau hyn ddal 4 cyfarpar gweddillion tanwydd o adweithydd AP1000® neu EPR™ neu 12 cyfarpar gweddillion tanwydd o BWR arferol.
- 6.46 Mewn cysylltiad â'r Aseiad Dylunio Generig o adweithyddion yr AP1000® a'r EPR™, cyflawnodd yr NDA asesiadau gwaredu ar gyfer gweddillion tanwydd o'r AP1000® a'r EPR™. Y prif ddarganfyddiad oedd cadarnhau y gellid gwaredu gweddillion tanwydd o'r AP1000® a'r EPR™ i'r GDF sy'n cael ei chynllunio ar gyfer gwastraff niwclear etifeddol yn y DU.
- 6.47 Roedd asesiadau gwaredu'r NDA hefyd yn amcangyfrif faint yn fwy o le mewn Ystorfa GDF, i waredu gweddillion tanwydd ac ILW, y byddai angen ei greu ar gyfer rhaglen niwclear yn defnyddio pob math o adweithydd. Roedd amcan yr NDA yn seiliedig ar raglen ddamcaniaethol o 10GW(e) i bob adweithydd, gan gasglu y byddai rhaglen AP1000® 10GW(e) yn cynyddu arwynebedd gwaredu tanddaearol Ystorfa GDF ar gyfer gweddillion tanwydd ac ILW o 55%, ac o 50% ar gyfer yr EPR™. Defnyddir y ffigurau sylfaenol damcaniaethol hyn i roi amcan o effaith wirioneddol unrhyw raglen niwclear gyffredinol o faint neu o gymysgedd technoleg arbennig yn y DU. Oherwydd y bydd y gweddillion tanwydd a gynhyrchir gan ABWR y DU yn debyg iawn i'r AP1000® a'r EPR™, gellir casglu y bydd yr ôl-troed gwaredu o faint tebyg, ac yn cael effaith debyg ar y GDF ag arferion yr EPR™ a'r AP1000®. Bydd yr union ffigurau ar gael yn yr "NDA Disposability Assessment of UK ABWR waste and spent fuel", fydd yn ôl yr hyn a ddeallwn yn cael ei gyhoeddi dros y cyfnod y bydd yr Awdurdod Cyfiawnhau'n ystyried y cais hwn.
- 6.48 Ym Mhenderfyniadau Cyfiawnhau 2010, nodir (ym mharagraffau 1.37 a 7.191) bod:

*"Yr Ysgrifennydd Gwladol yn fodlon y byddai GDF yn gallu, ac y bydd angen iddi gwrdd â'r trothwyon dos a'r canllawiau risg llym sy'n ofynnol gan gyfundrefn reoleiddio'r DU"*

*".....yr Ysgrifennydd Gwladol yn fodlon ei bod yn dechnegol ymarferol adeiladu GDF a allai gynnwys gwastraff actifedd uwch yn deillio o'r gorsafoedd niwclear presennol ac o unrhyw AP1000®/EPR™ a allai gael eu hadeiladu yn y dyfodol, gyda dim ond lefelau isel iawn o niwed i iechyd."*

Ar sail yr ystyriaethau uchod, nid oes rheswm pam na ellir dod i gasgliad tebyg ar gyfer ABWR y DU.

## Rheoli Gweddillion Tanwydd

- 6.49 Rhoddir yr opsiynau o ran rheoli gweddillion tanwydd yn Atodiad 1 i'r Cais hwn. Trafodir diogelwch radiologol cludo gweddillion tanwydd ym Mhennod 5. Yn union fel ar gyfer ILW, ni fyddai unrhyw niwed sylweddol na soniwyd amdano'n barod yn deillio o storio gweddillion tanwydd ar y safle (neu mewn ystorfa arall oddi ar y safle) yn ystod oes weithredol yr orsaf a thros y cyfnod o reoli'r safle ar ôl hyn. Ni fyddai angen llawer iawn o gludiadau cynhwysydd i gludo gweddillion tanwydd i ystorfa dros dro neu ystorfa waredu - fel rheol byddai angen tua 150 o gludiadau dros oes weithredol gorsaf o 60 mlynedd. Mae'r ffigur hwn hefyd yn rhoi syniad o'r swm cymharol fach o weddillion tanwydd fyddai angen ei storio dros dro a'i waredu.
- 6.50 Eto, fel yr eglurir uchod ar gyfer ILW, ar hyn o bryd nid oes gan y DU unrhyw ystorfa ar gyfer gwaredu gweddillion tanwydd yn derfynol. Fodd bynnag, awgrymodd CoRWM yn ddiweddar<sup>150</sup> y dylid ystyried gwastraff o orsafoedd newydd, gan gynnwys gweddillion tanwydd, fel rhan o'r rhestr wastraff y bydd angen ei rheoli maes o law. Mae'r Llywodraeth wedi derbyn yr awgrym hwn ac am ychwanegu gwastraff a gweddillion tanwydd o orsafoedd newydd at y "Rhestr Sylfaenol" fydd yna'n cael ei hystyried wrth weithredu'r broses MRWS.
- 6.51 Byddai faint o weddillion tanwydd a fyddai'n cael ei gynhyrchu gan unrhyw ABWR y DU newydd yn dibynnu ar nifer y gorsafoedd, yr union ddyluniad ar ôl optimeiddio, a thybiaethau ynghylch oes weithredol yr orsaf - gyda'r prif baramedrau ar gyfer hyn yn cynnwys pŵer yr adweithydd a faint o ynni a fyddai'n cael ei dynnu allan o bob tunnell o danwydd cyn ei ollwng (a elwir yn "ganran llosgi tanwydd"). Mae'r ganran llosgi tanwydd hefyd yn dylanwadu ar lefel yr ymbelydredd ym mhob tunnell o weddillion tanwydd sydd, yn ei dro, yn effeithio ar lefel y gwres a gynhyrchir yn y tanwydd wrth i'r ymbelydredd y tu mewn ddirywio. Mae faint o le sydd ei angen i waredu gweddillion tanwydd (neu HLW o'u hail-brosesu) mewn ystorfa'n dibynnu gymaint ar lefel y gwres a gynhyrchir yn y deunydd ag ar gyfaint ffisegol y pecynnau unigol.
- 6.52 Fel yr eglurir uchod, nid oes rheswm technegol pam na ellid gwaredu gweddillion tanwydd i'r un ystorfa ddaearogol ddofn ag a ddefnyddir ar gyfer gwastraff tebyg a gynhyrchir yn barod, neu i estyniad arni. Ni fyddai angen i'r gweddillion tanwydd o raglen newydd o adweithyddion ABWR y DU gael eu gwaredu'n syth,

gellid eu storio'n ddiogel ar y safle (neu yn rhywle arall) tan fyddai'r safle'n cael ei ddatgomisiynu ac ystorfa addas ar gael.

- 6.53 Ar y sail uchod, ni ddylai'r niwed yn gysylltiedig â rheoli a gwaredu'n derfynol unrhyw weddillion tanwydd ychwanegol o'r Arfer Arfaethedig arwain at niwed sylweddol.

## Datgomisiynu a Rheoli'r Gwastraff Cysylltiedig

- 6.54 Rhaid datgomisiynu pob gorsaf ddiwydiannol fawr yn y pen draw. Mae hyn yr un mor wir am gyfleusterau ynni fel platfformau olew ar y môr neu dyrbinau gwynt ag ydyw am gyfleusterau niwclear. Mae'r adran yma'n egluro pam na fyddai delio gyda'r agwedd hon ar yr Arfer Arfaethedig yn achosi niwed sylweddol.

## Y Fframwaith Rheoleiddio ar gyfer Datgomisiynu

- 6.55 Cyn gallu adeiladu gorsaf niwclear newydd yn y DU, rhaid ystyried ei datgomisiynu o dan un o'r amodau sylfaenol a nodir yn y Drwydded Safle<sup>151</sup>:

*"Rhaid i ddaliwr y drwydded gyflwyno a gweithredu trefniadau boddhaol ar gyfer datgomisiynu unrhyw orsaf neu broses a allai effeithio ar ddiogelwch."*

Yn ogystal, mae datgomisiynu'n dod o dan yr un mesurau rheoleiddio allweddol sy'n berthnasol yn ystod gweithrediad arferol gorsaf – gan gynnwys gofynion eraill y drwydded safle, darpariaethau gwarchodaeth radiolegol a rheoliadau trwyddedu amgylcheddol (neu awdurdodiad yn yr Alban). Yn ogystal, o dan Reoliadau Adweithyddion Niwclear (Asesiad o Effaith Datgomisiynu ar yr Amgylchedd) 1999, mae angen i ddalwyr trwydded gyflawni asesiad amgylcheddol i nodi ac ystyried yr effeithiau a'u lliniaru cyn belled ag y bo'n ymarferol.

- 6.56 O dan y rheoliadau hyn a'u canllawiau cysylltiedig<sup>152</sup> rhaid i'r ONR ymgynghori gyda'r cyhoedd, ystyried yr asesiad a rhoi caniatâd i ddatgomisiynu gael cychwyn dim ond pan fydd yn fodlon bod "digon o wybodaeth, casgliad bod y manteision amgylcheddol yn gwrthbwysu'r niwed yn sylweddol, na achosir niwed sylweddol i amgylchedd gwledydd eraill a chydnabyddiaeth yr ymddrinnir yn ddigonol â rhai materion gan gyfundrefnau rheoleiddio eraill."<sup>153</sup>
- 6.57 Bydd hefyd angen i'r Comisiwn Ewropeaidd fodloni ei hun na fydd datgomisiynu gorsaf niwclear newydd yn effeithio'n andwyol ar wledydd eraill, fel sydd wedi'i ragnodi gan Erthygl 37 y Cytundeb Euratom<sup>154</sup>. Ymhellach, mae cyfundrefn reoleiddio sy'n gofyn am asesiad, ariannu a rheolaeth annibynnol o'r rhwymedigaethau a'r costau sy'n gysylltiedig â datgomisiynu gorsaf niwclear newydd a rheoli gwastraff niwclear, bellach wedi'i sefydlu'n gadarn yn y DU. Trafodwn hyn yn fwy manwl ym mharagraffau 6.69 hyd at 6.77 isod.

## Y Broses Ddatgomisiynu

- 6.58 Prif amcanion y broses hon yw:

- Sicrhau diogelwch parhaus y cyhoedd, y gweithlu a'r amgylchedd;
- Lleihau effaith yr orsaf ar yr amgylchedd cyn belled ag y bo'n rhesymol ymarferol;
- Datgomisiynu'r orsaf cyn gynted ag y bo'n rhesymol ymarferol gwneud hynny; a
- Rhyddhau'r tir ar gyfer defnydd arall fel y bo'n briodol.

- 6.59 Er mwyn rheoli'r broses hon, defnyddir yr egwyddorion canlynol:

- Mae diogelwch y cyhoedd a'r staff a gwarchod yr amgylchedd yn bwysicach na dim drwy gydol yr holl weithgareddau datgomisiynu;
- Bydd gwastraff o ddatgomisiynu'n cael ei reoli'n unol â'r un egwyddorion ag ar gyfer gwastraff gweithredol, ac yn cael ei leihau lle bynnag y bo hynny'n bosibl; a

151 Amod 35 y Drwydded Safle Niwclear Safonol, ar gael yn <http://www.hse.gov.uk/nuclear/silicon.pdf>.

152 Canllawiau ar y Rheoliadau Adweithyddion Niwclear (Asesiad o Effaith Datgomisiynu ar yr Amgylchedd), HSE, 2007. <http://www.hse.gov.uk/nuclear/eiadrguidance.pdf>.

153 Gweler y Crynodeb yn 'A decision on the application to carry out a decommissioning project at Oldbury Nuclear Power Station (under EADR as amended)', Adroddiad Niwclear NUC27, HSE, 2008. <http://www.hse.gov.uk/nuclear/nuc27.pdf>.

154 Cytundeb yn Sefydlu'r Gymuned Ynni Atomig Ewropeaidd 1957 (fel a ddiwygiwyd). Gweler hefyd [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/article37/article\\_37\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/article37/article_37_en.htm).

- Cydymffurfir â'r holl ddeddfwriaeth a rheoliadau amgylcheddol a datgomiysynu perthnasol ar gyfer rheoli datgomiysynu.

6.60 Gellir rhannu'r broses ddatgomiysynu yn gamau fel a ganlyn:

- Tynnu'r tanwydd;
- Glanhau wedi'r cyfnod gweithredu;
- Datgymalu;
- Clirio'r safle; a
- Di-drwyddedu.

Disgrifir y camau hyn ymhellach yn Atodiad 3 lle trafodir y cynnydd a wnaed ar ddatgomiysynu ers 2008.

6.61 Mae dau brif opsiwn technegol ar gyfer symud drwy'r camau datgomiysynu:

- Datgomiysynu diymdroi (neu glirio'r safle'n fuan), sy'n golygu tynnu'r adweithydd a'i adeiladau cysylltiedig yn raddol a llwyr dros gyfnod cymharol fyr o amser, fel arfer hyd at 25 o flynyddoedd; neu
- "Ystorfa ddiogel" lle mae'r gwaith o ddatgymalu'n cael ei ohirio am gyfnod i roi amser i'r ymbelydredd yn yr adweithydd leihau. Gall cyfnodau gohirio amrywio; ar gyfer adweithyddion a oerir gan nwy yn y DU, mae hyn rhwng 70 a 100 mlynedd fel arfer.

6.62 Mae dewis pa opsiwn sy'n briodol yn golygu taro cydbwysedd rhwng manteision gohirio ar y naill law, a'r gwerth sy'n gysylltiedig â dileu'r rhwymedigaeth sy'n parhau ac adfer y safle ar gyfer defnydd arall. Mae hyn yn dibynnu ar ddyluniad yr orsaf, y dechnoleg sydd ar gael ar gyfer datgymalu ar y pryd, a oes cyfleusterau addas i waredu gwastraff ar gael a gwerth clirio'r safle'n llwyr i gymdeithas. Ar hyn o bryd, ymddengys yn fwy tebygol y byddai gorsaf niwclear newydd ABWR y DU yn dilyn yr opsiwn datgomiysynu diymdroi er y gellid hefyd dewis yr opsiwn gohirio.

## Gwastraff a Gollyngiadau o Ddatgomiysynu

6.63 Gellir rhannu gwastraff sy'n gysylltiedig â datgomiysynu yn dri chategori:

- Gwastraff lefel ganolraddol: sy'n cynnwys, er enghraifft, darnau ymbelydrol o gynhwysydd gwasgedd yr adweithydd a'i du mewn. Efallai y bydd angen hefyd dosbarthu'r brif gylched bibellau a chyfarpar (pymptiau, falfiau ayb) fel ILW os yw'n anymarferol eu dihalogi;
- Gwastraff lefel isel: sy'n cynnwys yr elfennau, darnau a'r cyfarpar lleiaf ymbelydrol yn ogystal â gweddillion o drin a dihalogi wynebaw dur a conchrid; a
- Mae gweddill y gwastraff, yn bennaf, yn cynnwys conchrid anymbelydrol y gellir ei aildddefnyddio ar y safle i lenwi tir a dyllwyd ac i uwchraddio'r safle.

6.64 Er y byddai'r gwastraff hwn, o ran maint, yn fwy na'r hyn a fyddai'n deillio o weithrediad arferol yr orsaf, byddai'r un egwyddorion yn berthnasol o ran sut y byddai'n cael ei reoli a'i waredu'n derfynol.

6.65 Mae profiad hefyd wedi dangos nad oes raid i'r ymbelydredd a ollyngir o safle adweithydd sy'n cael ei ddatgomiysynu gynyddu o ganlyniad i'r gwaith datgomiysynu. Gyda rhai elfennau ymbelydrol penodol, bydd llai o ymbelydredd yn cael ei ollwng.

## Y Niweidiau Posibl o Ddatgomiysynu

6.66 Yn union fel gyda datgomiysynu unrhyw gyfleusterau diwydiannol o faint tebyg, byddai'r gwastraff a fyddai'n cael ei gynhyrchu o ddatgomiysynu gorsaf niwclear hefyd yn sylweddol. Fodd bynnag, dengys profiad y byddai'r mwyafrif helaeth o'r gwastraff hwn yn rwbel conchrid confensiynol, y gellid ei aildddefnyddio wrth lenwi tir fel rhan o adfer y safle, a dur y gellid ei ailgylchu fel sgrap. Trafodwn y niwed posibl a fyddai'n gysylltiedig ag effaith gwastraff datgomiysynu ychwanegol ar ystorfa yn y DU yn gynharach yn y Bennod hon.

6.67 Y prif effaith heb fod ar iechyd sy'n gysylltiedig â datgomiysynu fydd nifer y symudiadau cludiant i fynd â'r gwastraff a'r deunyddiau ailgylchu oddi ar y safle. Er y gellid aildddefnyddio llawer o'r gwastraff confensiynol ar y safle i'w adfer, byddai angen symud llawer iawn o ddr sgrap ar gyfer ailgylchu a gwastraff ymbelydrol ar gyfer ei waredu oddi ar y safle. Trafodwn effeithiau datgomiysynu ar yr amgylchedd nad ydynt yn rhai radiolegol, gan gynnwys effeithiau traffig, ym Mhennod 7.

6.68 Aseswyd yr effeithiau eraill heb fod ar iechyd sy'n gysylltiedig â datgomiysynu hefyd i fod yn rhai mân. Bellach mae cryn waith wedi'i wneud yn y DU ar baratoi asesiadau o effaith datgomiysynu ar yr amgylchedd gan nodi nifer o effeithiau fel sŵn, ansawdd yr aer ac effeithiau economaidd-gymdeithasol. Casgliad cyffredinol yr astudiaethau hyn, fel yr un i gefnogi'r cais i ddatgomiysynu'r orsaf niwclear Magnox yn Yr

Wylfa,<sup>155</sup> oedd bod yr effeithiau'n negyddol a phositif, a dim niweidiau sylweddol. Yn ogystal â'r dadansoddiad hwn, mae nifer o gyfleusterau niwclear wedi eu datgomisiynu'n llwyddiannus a nifer gynyddol o safleoedd yn dangos bod yr holl dechnegau gofynnol yn ymarferol (gweler Atodiad 3).

## Ariannu'r Rhwymedigaethau Gwastraff a Datgomisiynu

- 6.69 Drwy Ddeddf Ynni 2008, mae'r Llywodraeth wedi sicrhau y bydd gan weithredwyr gorsafoedd niwclear newydd gyllid sicr yn ei le i gwrdd â'r gost lawn o ddatgomisiynu a'u cyfran lawn o'r costau rheoli a gwaredu gwastraff, drwy fynnu bod ganddynt Raglen Ddatgomisiynu Wedi'i Hariannu ("FDP") fel un o'r rhagofynion ar gyfer datblygu gorsaf niwclear newydd<sup>156</sup>. I helpu gweithredwyr i ddeall eu hymrwymadau o dan Ddeddf Ynni 2008, ac ar ôl ymgynghori gyda'r cyhoedd, ym mis Rhagfyr 2011 cyhoeddodd y Llywodraeth ganllawiau ar y Rhaglen Ddatgomisiynu Wedi'i Hariannu ar gyfer Gorsafoedd Niwclear Newydd ("Canllawiau FDP")<sup>157</sup>.
- 6.70 O dan y gyfundrefn FDP, rhaid i ddarpar weithredwr gorsaf niwclear newydd gyflwyno amcangyfrifon manwl o'r rhwymedigaethau gwastraff a datgomisiynu ynghyd â threfniadau ar gyfer ariannu'r rhwymedigaethau cysylltiedig fydd yn cronni. Mae'r canllawiau'n awgrymu bod cynnig y gweithredwr mewn dwy ran:
- Cynllun datgomisiynu a rheoli gwastraff ("DWMP") sy'n disgrifio sut fydd y darpar weithredwr yn rheoli a storio gwastraff a sut mae'n cynnig datgomisiynu'r orsaf, gan sefydlu'r costau disgwylidiedig fydd yn gysylltiedig ag unrhyw waith ôl-weithredu yn y dyfodol (fel storio gwastraff a datgomisiynu'n derfynol) ac felly faint o arian targed y bydd angen ei gronni yn y gronfa ddatgomisiynu; a
  - Cynllun trefniadau ariannu ("FAP") yn nodi sut fydd y darpar weithredwr yn neilltuo a rheoli'r gronfa ariannol dros gyfnod gweithredol yr orsaf, gan gynnwys unrhyw sicrwydd sydd i'w ddarparu, i ofalu y gall gwrdd â'r amcan-gostau o'r DWMP.
- 6.71 Mae'r Llywodraeth wedi nodi mai mater i'r darpar weithredwr fydd cynnig trefniadau addas, ond gan hefyd nodi'n glir mai prif nod y Llywodraeth o gyflwyno'r gyfundrefn FDP yw sicrhau bod gweithredwyr yn darparu'n briodol ar gyfer:
- Y gost lawn o ddatgomisiynu eu gosodiadau ac adfer y safleoedd perthnasol;
  - Eu cyfran lawn o'r gost o reoli a gwaredu eu gwastraff yn ddiogel a di-risg; a
  - Trwy wneud hynny, bod y risg o orfod defnyddio arian y cyhoedd yn fach iawn.
- 6.72 Lle caiff arian ei neilltuo i dalu am ddatgomisiynu a rheoli gwastraff yn unol â'r gyfundrefn FDP, mae tair prif risg a allai olygu na fyddai'r gronfa'n gallu cwrdd â'r rhwymedigaethau'n ddigonol yn y pen draw. Y gyntaf yw bod yr arian targed, i gynnwys yr holl gost o ddatgomisiynu, wedi'i gamgyfrif ac amcan rhy isel wedi'i roi ohono. Yr ail risg yw na fyddai'r arian a fuddsoddi gan y gronfa'n tyfu digon i gwrdd â'r arian targed. Yn olaf, mae yna risg y gallai'r gweithredwr sy'n gyfrifol am ddarparu'r cyllid fynd yn fethdalwr.
- 6.73 I liniaru'r risgiau hyn, sefydlodd y Llywodraeth y Bwrdd Aswiriant Ariannu Rhwymedigaethau Niwclear ("NLFAB") i ddarparu swyddogaeth graffu a chynghor diduedd i'r Ysgrifennydd Gwladol ar addasrwydd y cynlluniau FDP a gyflwynir gan ddarpar weithredwyr. Mae'r NLFAB yn cynghori'r Ysgrifennydd Gwladol ar y trefniadau ariannol y dylai gweithredwyr eu cyflwyno i'w cymeradwyo<sup>158</sup>.
- 6.74 O dan Ddeddf Ynni 2008 a deddfwriaeth ddilynol, rhaid asesu costau ôl-weithredu (a rhai costau gweithredu) yn fanwl<sup>159</sup> ac mae'r canllawiau ar gyfer FDP yn disgwyl i werth targed asedau'r gronfa ariannol gynnwys "swm wrth gefn priodol seiliedig ar risg"<sup>160</sup>, a bod strategaeth fuddsoddi'n cael ei chyflwyno i'w chymeradwyo. Mae'r canllawiau ar gyfer FDP hefyd yn nodi bod yn "rhaid i'r Gweithredwr ddarparu ar gyfer rheoli a liniaru'r risg na fydd y Gronfa'n ddigon" ac yn rhoi canllawiau pellach ar sut i wneud hyn<sup>161</sup>. Mae'r

155 Crynodeb Annhechnegol o'r Datganiad Amgylcheddol i gefnogi'r Cais i ddatgomisiynu gorsaf niwclear y Wylfa, diweddariad 2013, Magnox, Mawrth 2103. <http://www.hse.gov.uk/consult/condocs/cdwyfla/2013-non-technical-summary.pdf>.

156 Deddf Ynni 2008, adran 45.

157 DECC. Deddf Ynni 2008: Canllawiau'r Rhaglen Ddatgomisiynu Wedi'i Hariannu ar gyfer Gorsafoedd Niwclear Newydd, Rhagfyr 2011.

158 Gweler tudalennau gwe'r NLFAB yn <https://www.gov.uk/government/organisations/nuclear-liabilities-financing-assurance-board>.

159 Deddf Ynni 2008, Adran 45 a Gorchymyn Datgomisiynu Niwclear a Thrin Gwastraff (Materion Technegol Dynodedig) 2010, Adran 3.

160 Canllawiau'r FDP, adran 2c.37.

161 Canllawiau'r FDP, adran 2c.74.



canllawiau'n nodi bod yn "rhaid hefyd i endid y Gronfa ac Asedau'r Gronfa gael eu diogelu rhag credydwy'r y Gweithredwr os digwydd i'r Gweithredwr fynd yn ansolfent"<sup>162</sup>.

- 6.75 Mae'n ofynnol i Weithredwyr gynhyrchu Adroddiadau Blyneddol ac Adroddiadau Bob Pum Mlynedd i sicrhau "bod y cynlluniau ar gyfer datgomiysu'r safle a rheoli a gwaredu gwastraff sy'n deillio ohono'n parhau i fod yn realistig, wedi eu diffinio'n glir ac yn gyraeddadwy a bod yr amcangostau cyfatebol yn gadarn"<sup>163</sup>. Rhaid i'r adroddiadau hyn gynnwys asesiad annibynnol i weld a yw costau'r gweithredwr (neu newidiadau i'r costau hynny) yn rhesymol<sup>164</sup> ac yn brisiad annibynnol o asedau ac aswiriant<sup>165</sup>. I gyd-fynd â hyn, rhaid cyflawni asesiadau rheolaidd o berfformiad buddsoddi'r gronfa a llunio barn am yr enillion tebygol yn y dyfodol. Bydd cynnydd sylweddol yn yr arian targed neu ddiffyg ym mherfformiad y gronfa yn ddieithriad yn gofyn bod angen i'r gweithredwr ail-asesu gwerth y gronfa a'r cyfraniadau iddi yn y dyfodol.
- 6.76 Ymarferion peiranyddol yw datgomiysu a rheoli gwastraff yn y bôn a bydd y gweithredwr yn gallu amcangyfrif a rheoli'r costau a'r risgiau manwl. Ar gyfer gwaredu gwastraff lefel ganolraddol a gweddillion tanwydd, mae'r Llywodraeth wedi sefydlu cyfundrefn<sup>166</sup> lle bydd ganddi gytundeb gyda darpar weithredwyr i gyflwyno rhaglen a chost gwaredu gwastraff benodol. Bydd hyn yn rhoi sicrwydd i'r darpar weithredwr o ran pris ac amseriad y broses o drosglwyddo cyfrifoldeb am wastraff a gweddillion tanwydd i'r Llywodraeth cyn eu gwaredu, y gellir cronni arian yn ei erbyn. Bydd y pris hwn yn cynnwys premiwm risg i roi gwarchodaeth i'r trethdalwr.
- 6.77 Yn gryo felly, bydd y trefniadau i sicrhau bod y rhwymedigaethau datgomiysu a gwastraff wedi eu hariannu'n llawn gan y gweithredwr yn sicrhau bod unrhyw risg i bwrs y wlad yn cael ei lleihau gymaint ag y bo'n ymarferol bosibl.

## Casgliad

- 6.78 Mae'r Bennod hon wedi adolygu'r niweidiau posibl heb fod i iechyd, sy'n gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig, a allai ddeillio o wastraff ymbelydrol a datgomiysu. Daeth i'r casgliad bod atebion eglurhaol neu ymarferol ar gael i reoli'n ddiogel y gwastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd ychwanegol fydd yn deillio ac ar gyfer datgomiysu'r gorsafoedd. Bydd y risg y gallai'r rhwymedigaethau gwastraff, gweddillion tanwydd a datgomiysu fydd yn gysylltiedig â gorsafoedd niwclear newydd, gan gynnwys ABWR y DU, ddisgyn ar bwrs y wlad hefyd yn cael ei lleihau gymaint ag y bo'n ymarferol gan drefniadau a ddatblygir gan Lywodraeth.
- 6.79 Mae'r casgliad hwn yn cyd-fynd â datganiad y Llywodraeth ei hun<sup>167</sup> ar y materion hyn wedi ymgynghori'n helaeth gyda'r cyhoedd:

*"Ar ôl adolygu'r dadleuon a'r dystiolaeth a gyflwynwyd, barn y Llywodraeth yw ei bod yn dechnegol bosibl gwaredu gwastraff ymbelydrol actifedd uwch newydd i ystorfa waredu ddaearegol ac y byddai hyn yn ateb hyfwrw a'i fod y dull iawn o reoli gwastraff o unrhyw orsaf niwclear newydd. Barn y Llywodraeth yw y byddai'n dechnegol bosibl ac yn ddymunol gwaredu gwastraff newydd ac etifeddol i'r un cyfleusterau gwaredu daearegol ac y dylid ystyried y posibilïadau hyn ymhellach drwy'r rhaglen Rheoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel. Barn y Llywodraeth yw y gall ac y dylai gwastraff gael ei storio mewn cyfleusterau storio dros dro diogel hyd nes y bydd ystorfa ddaearegol ar gael. Ein polisi yw, cyn rhoi caniatâd datblygu ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd, y bydd angen i'r Llywodraeth fod yn fodlon bod trefniadau effeithiol yn bodoli'n barod neu y bydd rhai'n bodoli i reoli a gwaredu'r gwastraff a gynhyrchir ganddynt. Mae'r Llywodraeth hefyd o'r farn nad yw cydbwysedd yr ystyriaethau moesegol yn golygu y dylid diystyru'r opsiwn o orsafoedd niwclear newydd.*

162 Canllawiau'r FDP, adran 2c.14.

163 Canllawiau'r FDP, adran 2a.14.

164 Adroddiad dilysu DTM (Materion Technegol Dynodedig), gweler Rheoliadau Datgomiysu Niwclear a Thrin Gwastraff (Cyllid a Ffioedd) 2013, adran 4.

165 Adroddiad dilysu ariannol, gweler Rheoliadau Datgomiysu Niwclear a Thrin Gwastraff (Cyllid a Ffioedd), 2013, adran 4.

166 DECC. Methodoleg Priso Trosglwyddo Gwastraff ar gyfer gwaredu gwastraff actifedd uwch o orsafoedd niwclear, Rhagfyr 2011. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/42629/3798-waste-transfer-pricing-methodology.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/42629/3798-waste-transfer-pricing-methodology.pdf).

167 Papur Gwyn ar Bw'r Niwclear, Cm 7296, Ionawr 2008. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100512172052/http://www.decc.gov.uk/media/viewfile.ashx?filepath=what-we-do/uk-energy-supply/energy-mix/nuclear/whitepaper08/file43006.pdf&filetype=4>.

# SAITH

NIWEIDIAU POSIBL ERAILL

---

EFFEITHIAU AMGYLCHEDDOL



## Niweidiau posibl eraill

# Effeithiau Amgylcheddol

Mae pob prosiect seilwaith mawr yn effeithio ar yr amgylchedd. Rhoddir sylw i'r rhain ar lefel gyffredinol drwy broses yr Asesiad Amgylcheddol Strategol\*, ac yna eto'n fanwl fesul prosiect drwy'r Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol ("EIA")\*\* a'r prosesau caniatâd amgylcheddol\*\*\*, sy'n rhaid eu cyflawni cyn y gellir cymeradwyo prosiect. Mae gan gyfraith Ewropeaidd ofynion llym ar gyfer pob proses.

Mae'r Bennod yma'n bwrw rhagolwg ar y materion sy'n debygol o fod fwyaf perthnasol i'r Arfer Arfaethedig. Bydd y Bennod hon yn dangos:

- Y byddai effeithiau cyffredinol yr Arfer Arfaethedig ar yr amgylchedd yn fach;
- Y byddai camau'n cael eu cymryd i liniaru a lleihau'r effeithiau amgylcheddol gymaint ag y bo'n bosibl;
- Y byddai'r Arfer Arfaethedig yn bodloni'r holl safonau a rheoliadau perthnasol; a
- Na fyddai'r effeithiau amgylcheddol yn unigryw i'r Arfer Arfaethedig ac y byddent yn gymharol gyda, neu'n llai nag effeithiau prosiectau cynhyrchu trydan mawr eraill.

O ran effeithiau amgylcheddol yr Arfer Arfaethedig, nid oes unrhyw wahaniaethau mawr rhwng y rhai y rhesom sylw iddynt yng Nghais 2008. Mae newidiadau sylweddol wedi bod i ddeddfwriaeth amgylcheddol a chynllunio ers Cais 2008, ac adlewyrchir y rhain yn y Bennod hon.

\* Fel yr eglurir yn y Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni ("EN-1") a'r Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear (EN-6)

\*\* Rheoliadau Cynllunio Seilwaith (Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol) 2009.

\*\*\* Daeth Rheoliadau Caniatâd Amgylcheddol (Lloegr a Chymru) 2010 a Rheoliadau Atal a Rheoli Llygredd (Yr Alban) 2012 (PPC 2012). PPC 2012 i rym ar 7 Ionawr 2013.

# SAITH

## Rhagarweiniad

- 7.1 Mae prosiectau seilwaith mawr (gan gynnwys gorsafoedd niwclear) yn effeithio'n anochel ar yr amgylchedd. Dyma pam fod angen asesiad amgylcheddol manwl fel rhan o'r cais am Orchymyn Caniatâd Datblygu ("DCO") o dan Ddeddf Gynllunio 2008, sy'n rhaid ei benderfynu'n unol â'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni ("EN-1") a'r Datganiad Polisi Cenedlaethol ar gyfer Cynhyrchu Pŵer Niwclear ("EN-6"). Mae'r Bennod yma'n bwrw rhagolwg ar yr effeithiau amgylcheddol a fyddai'n cael sylw gan unrhyw broses ganiatâd o'r fath yn y DU i sicrhau na fyddai defnyddio'r Arfer Arfaethedig yn cael unrhyw effaith annerbyniol ar yr amgylchedd.
- 7.2 Mae'n bwysig nodi nad yw'r effeithiau hyn o ganlyniad i ddefnyddio ymbelydredd ìoneiddio, ac y byddai effeithiau tebyg fwy neu lai'n dod o ddatblygu prosiectau cynhyrchu trydan mawr yn defnyddio glo neu nwy. Mae cynhyrchu adnewyddadwy, hefyd, yn achosi amryw o'r effeithiau amgylcheddol a drafodir yn y Bennod hon.
- 7.3 Yn ei Phapur Gwyn, daeth y Llywodraeth i'r casgliad<sup>168</sup>: "Na fyddai effeithiau amgylcheddol gorsafoedd niwclear newydd yn dra gwahanol i effeithiau mathau eraill o gynhyrchu trydan, a'i bod yn bosibl eu rheoli o ystyried y gofynion sydd yn eu lle yn y DU ac ar lefel Ewropeaidd i asesu a lliniaru'r effeithiau."
- 7.4 Felly, ymdrinnir â'r effeithiau hyn yn y Cais hwn i roi darlun llawn o fanteision a niweidiau defnyddio'r Arfer Arfaethedig, ac i ddangos nad yw'r niweidiau'n erydu'r manteision cyffredinol yn sylweddol.
- 7.5 Mae'r adrannau canlynol yn ystyried maint posibl unrhyw effeithiau amgylcheddol yn ystod y cyfnod gweithredu, sut y byddent yn cael eu trin a'u lliniaru, a'r gyfundrefn reoleiddio yn ei lle i'w rheoli<sup>169</sup>:
- Rheoli gwastraff yn gonfensiynol;
  - Traffig a chludiant;
  - Ansawdd yr aer;
  - Yr amgylchedd acwatig;
  - Y tyrau oeri;
  - Cemegion;
  - Sŵn a dirgryniad;
  - Golau; a
  - Effeithiau tirlun a gweledol.

168 Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, Cm 7296, Ionawr 2008, tudalen 103.

169 Mae prosesau asesu'r effaith amgylcheddol hefyd yn edrych ar effeithiau economaidd-gymdeithasol prosiect. Trafodir effeithiau economaidd-gymdeithasol yr Arfer Arfaethedig ym Mhennod 4 (Asesiad Economaidd) y Cais hwn.

- 7.6 Asesir prif effeithiau posibl y cyfnod adeiladu ar yr amgylchedd isod er mwyn cyflawnder. Nid yw adeiladu gorsaf niwclear yn codi unrhyw faterion amgylcheddol unigryw sy'n wahanol i'r rhai a fyddai'n gysylltiedig â phrosiect adeiladu seilwaith mawr arall. Byddai adeiladu gorsaf niwclear newydd, fel unrhyw brosiect adeiladu mawr arall, yn cael ei wneud drwy gydymffurfio â'r holl ofynion deddfwriaethol perthnasol. Rhoddir sylw i'r meysydd canlynol yn y Cais hwn:
- Gwarchod cynefinoedd a rhywogaethau;
  - Traffig, cludiant a dodi lawr;
  - Sŵn;
  - Ansawdd yr aer; a
  - Gwastraff confensiynol.
- 7.7 Ystyrir datgomisiynu'r orsaf hefyd yn fyr, er mwyn cyflawnder.

---

## Effeithiau Amgylcheddol yn ystod y Cyfnod Gweithredu Rheoli Gwastraff Confensiynol

- 7.8 Mae'r gofynion ar gyfer rheoli gwastraff confensiynol o gyfnod gweithredu'r Arfer Arfaethedig yr un fath ag ar gyfer unrhyw gynhyrchydd gwastraff confensiynol arall. Ar gyfer gorsafoedd niwclear, byddai'r gwastraff a gynhyrchid fel arfer yn cynnwys papur swyddfa, olew iro, cardbord a phlastigau. Byddai hyn fwy neu lai'r un fath â'r gwastraff disgwylidiedig o unrhyw orsaf tanwydd ffosil neu fenter dechnegol fawr.
- 7.9 Byddai'r gwastraff confensiynol yn cael ei wahanu oddi wrth y deunyddiau ymbelydrol er mwyn gwneud y mwyaf o'r potensial i'w aildefnyddio, adfer neu ailgylchu. Byddai unrhyw ffyrddau gwastraff confensiynol peryglus yn cael eu rheoli'n llym iawn.
- 7.10 Dylid nodi bod faint o wastraff a gynhyrchir yn cael ei lywodraethu nid gymaint gan ddyluniad yr orsaf â chan y system rheoli gwastraff a ddefnyddir gan y gweithredwr. Bydd mesurau lliniaru priodol yn cael eu cymhwyso'n unol â'r hierarchaeth gwastraff (lleihau, aildefnyddio, ailgylchu) fel y nodir yn y strategaethau gwastraff perthnasol yn cynnwys strategaeth Lloegr<sup>170</sup>. Yn hyn o beth, nid yw'r Arfer Arfaethedig ddim gwahanol i gyfleusterau diwydiannol mawr eraill, nac i orsafoedd niwclear sy'n cael eu rhedeg ar hyn o bryd, neu oedd yn destun Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010.
- 7.11 Byddai gwastraff confensiynol yn cael ei reoli'n unol ag arferion gorau ac yn cydymffurfio â'r rheoliadau perthnasol<sup>171</sup>. O ganlyniad, byddai unrhyw effeithiau amgylcheddol yn fach ac yn cael eu lliniaru.

---

## Traffig a Chludiant

- 7.12 Y prif effeithiau cludiant a fyddai'n deillio o gyfnod gweithredu'r Arfer Arfaethedig fyddai mwy o symudiadau ar y ffyrdd a'r rheilffyrdd.
- 7.13 Disgrifir faint o wastraff ymbelydrol a gweddillion tanwydd a fyddai'n cael eu cynhyrchu gan yr Arfer Arfaethedig ym Mhennod 6. O ystyried na fyddai'n llawer, byddai nifer unrhyw symudiadau cludiant cysylltiedig hefyd yn isel iawn.
- 7.14 O ran gofynion cludiant y cyfnod gweithredol, byddai danfoniadau rheolaidd ar hyd y ffyrdd i'r safle. Fodd bynnag, ni fyddai angen cludo gormodedd o gyflenwadau (fel tanwydd – gweler paragraff 2.17) yn gyson i'r safle ac ni fyddai angen cludo gormodedd o wastraff oddi ar y safle ychwaith. O ganlyniad, ni fyddai'n ychwanegu'n sylweddol at y traffig masnachol presennol. O ganlyniad, byddai'r cynnydd mewn lefelau sŵn yn lleol yn fach ac yn debyg i neu'n llai na rhai a gynhyrchir gan unrhyw orsaf cynhyrchu trydan fawr arall.

170 The Waste Strategy for England 2007, t.18. ar gael yn: <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm70/7086/7086.pdf>.

171 Er enghraifft, Rheoliadau Tirlenwi (Cymru a Lloegr) 2002; Rheoliadau Gwastraff Peryglus (Cymru a Lloegr) 2005; a List of Wastes (England) Regulations 2005.

- 7.15 Mae'n debyg y byddai'r rhan fwyaf o'r gweithlu parhaol yn cymudo i'r safle mewn cerbydau preifat. Fodd bynnag, byddai trefniadau gweithio shifftiau'n gwasgaru'r symudiadau hyn, gan felly leihau'r effaith. Fel bo angen, gellid sefydlu cynlluniau teithio er mwyn lleihau effaith siwrneiau gan weithwyr a thrydydd partion ar yr amgylchedd. Dylid hefyd nodi y byddai dyluniad a mynediad unrhyw brosiect, bob tro, yn cael eu dadansoddi ac yn debygol o gynnwys "cynllun teithio"<sup>172</sup>, fel rhan o'r broses caniatâd datblygu.<sup>173</sup>
- 7.16 O bryd i'w gilydd (bob tua 12 i 24 mis) byddai angen gweithlu teithiol ychwanegol ar gyfer y cyfnodau diffodd adweithydd (am tua 1-2 mis). Byddai'r gweithlu hwn yn cynnwys tua 800 o staff ychwanegol, er y byddai'r niferoedd yn amrywio'n ôl gwahanol gyfnodau diffodd. Eto, gellid lliniaru'r effeithiau cludiant lle byddai hynny'n bosibl, yn defnyddio profiad o brosiectau tebyg i sicrhau na fyddai unrhyw effeithiau sylweddol. Gallai'r mesurau lliniaru hyn gynnwys y cynllun teithio safle a defnyddio llwybrau ffyrdd penodedig.

## Ansawdd yr Aer

- 7.17 Ni fyddai gweithredu'r Arfer Arfaethedig yn effeithio'n sylweddol ar ansawdd yr aer. Yn wahanol i orsafoedd tanwydd ffosil, ni fyddai unrhyw allyriadau sylweddol o CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> neu ddeunydd gronynnol atmosfferig, yn llygru'r aer.
- 7.18 Er y gallai peth o'r cyfarpar cysylltiedig fel bwyleri ategol a generaduron disel argyfwng ollwng rhywfaint o fân-allyriadau, byddent fel rheol yn cael eu rhedeg yn ysbeidiol a hyd yn oed wedyn dim ond o dan amodau'r Drwydded Amgylcheddol sydd ei hangen o dan Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010. Byddai hefyd yn ofynnol mabwysiadu'r Technegau Gorau Sydd Ar Gael ("BAT") i liniaru unrhyw effeithiau posibl yn unol â'r gyfundrefn hon.
- 7.19 Disgwylir mai'r generaduron disel fyddai'r brif ffynhonnell allyriadau, ac y byddai ond angen eu rhedeg mewn amgylchiadau penodol sy'n codi'n bur anaml. Fodd bynnag, mae'n bwysig eu bod yn gweithredu'n ddibynadwy pan fo angen. Er mwyn cadarnhau'r dibynadwyedd hwn, profir hwynt yn rheolaidd drwy eu cychwyn a'u rhedeg am gyfnod byr - fel arfer yn fisol am oddeutu awr. Hefyd, mae'r bwyleri ategol yn cael eu rhedeg yn ystod y cyfnodau diffodd.
- 7.20 Er enghraifft, i fesur faint o olew tanwydd ysgafn fyddai angen ei ddefnyddio ar gyfer y drydedd uned oedd i'w hadeiladu yng ngorsaf niwclear Loviisa (safle niwclear yn y Ffindir), amcangyfrifwyd y byddai angen defnyddio tua 1200 tonnall y flwyddyn o olew tanwydd ysgafn<sup>174</sup>. Gan dybio sylffwr o tua 0.1% ar y mwyaf, byddai hyn yn achosi allyriadau o tua 4000 tonnall o garbon deuocsid, 0.7 tonnall o sylffwr deuocsid, 4 tonnall o nitrogen ocsid a 0.5 tonnall o ddeunydd gronynnol.
- 7.21 Gellid llosgi gwastraff ymbelydrol lefel isel, fel olew wedi'i halogi, ar y safle i leihau maint y gwastraff ymbelydrol (gweler Pennod 6). Fodd bynnag, tybir y byddai hyn ond yn opsiwn posibl pe bai'n cael ei asesu i fod y Dechneg Orau Sydd Ar Gael ar gyfer yr orsaf a'r safle hwnnw, a bod faint a fyddai'n cael ei losgi'n fach. Ystyrir bod yr amcanffurau uchod yn trafod yr allyriadau anymbelydrol a fyddai'n cael eu gollwng o losgi olew halogedig ysgafn, er enghraifft, oherwydd byddai'r rhain yn isel mewn cymhariaeth â'r 1200 tonnall o olew tanwydd ysgafn a fyddai'n cael ei ddefnyddio bob blwyddyn. Trafodwn y gollyngiadau ymbelydrol ym Mhennod 5.
- 7.22 Yn erbyn y cefndir hwn, ac ar sail profiad blaenorol y gorsafoedd niwclear presennol, gallwn fod yn ffyddiog y gellid cwrrd â'r holl safonau angenrheidiol ar ansawdd yr aer, ac y byddai unrhyw effaith amgylcheddol yn fach.

172 O dan EN-1 mae'n ofynnol cyflwyno cynllun teithio gyda Chais am Orchymyn Caniatâd Datblygu (DCO) lle bo hynny'n briodol.

173 Mae angen "Gorchymyn Caniatâd Datblygu" (DCO) ar brosiectau pŵer niwclear, a rhaid i'r cais amdano gydymffurfio â Rheoliadau Cynllunio Seilwaith (Ceisiadau: Ffurflenni a Gweithdrefnau Rhagnodedig) 2009. O dan Reoliad 5(2)(q) rhaid i hyn gynnwys yr holl ddogfennau sydd eu hangen i gefnogi'r cais ac mae Nodyn Cyngori Rhif 6 yr Arolygiaeth Gynllunio ar Baratoi a Chyflwyno Dogfennau Cais yn cynnwys datganiad dyluniad a mynediad fel enghraifft o ddogfen o'r fath.

174 Adroddiad ar Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol, Ychwanegu Trydedd Uned at yr Orsaf Niwclear yn Loviisa, Fortum Power and Heat Oy, 2007.

## Yr Amgylchedd Acwatic

- 7.23 Mae'r adran yma'n trafod yr effeithiau posibl fydd yn deillio o ddefnyddio dŵr oeri yn ystod gweithredu'r Arfer Arfaethedig.
- 7.24 Mae llawer iawn o ddŵr wedi'i dynnu allan yn barod o afonydd a dyfroedd arfordirol ac aberol yn y DU i bwrpas cynhyrchu trydan, p'un ai gan orsafoedd niwclear neu danwydd ffosil. Mae'r dŵr a dynnir yn cael ei basio drwy gywasgydd lle mae tymheredd y dŵr yn cael ei godi. Caiff y dŵr a dynnwyd ei ddychwelyd i'w darddle ar dymheredd sydd uwchlaw'r tymheredd dŵr amgylchynol, gan godi tymheredd y dŵr ar lefel leol.
- 7.25 Byddai faint o ddŵr oeri a fyddai ei angen ar gyfer yr Arfer Arfaethedig yn dibynnu ar a ddefnyddir dŵr oeri'n uniongyrchol yntau tyrau oeri. Y cyntaf yw'r dull mwyaf effeithlon o oeri a byddai angen tua 40 m3 yr eiliad o ddŵr oeri am bob mil megawat o drydan a gynhyrchir. Mae hyn fwy neu lai'r un fath â'r hyn sydd ei angen ar fathau eraill o gynhyrchu trydan drwy gylch stêm.
- 7.26 Yn ogystal, i osod seilwaith dŵr oeri (ac yn wir, unrhyw seilwaith arall) yn yr amgylchedd morol mewn cysylltiad â'r Arfer Arfaethedig, bydd angen asesiad a thrwydded o dan Ran 4 Deddf y Môr a Mynediad i'r Arfordir 2009. Bydd effeithiau posibl y seilwaith ar yr amgylchedd yn cael eu hasesu cyn i drwydded o'r fath gael ei rhoi, a bydd hyn bob amser yn golygu cynnwys amodau a fyddai'n cael eu monitro er mwyn lliniaru'r effeithiau posibl hynny ar yr amgylchedd yn ddigonol<sup>175</sup>.
- 7.27 Mae effeithiau posibl tynnu a gollwng dŵr ar fywyd morol yn bur adnabyddus a gallwn eu hystyried o dan y categorïau isod:
- Effeithiau thermol;
  - Effeithiau cemegol, oherwydd trin y dŵr oeri gyda bioladdwr; a
  - Organebau morol yn cael eu pinio a'u llusgo.
- 7.28 Byddai defnyddio tyrau oeri'n arwain at effeithiau gwahanol. Disgrifir y rhain ar wahân isod.
- 7.29 Yn ogystal â defnyddio dŵr i bwrpas oeri, mae'n bosibl i ddŵr gael ei dynnu at ddibenion eraill. Defnyddir dŵr, er enghraifft, ar gyfer prosesau diwydiannol, fel dŵr tap ac i gyflenwi systemau ymladd tân.

## Effeithiau Thermol

- 7.30 Mae gollyngiadau thermol yn codi fymryn ar dymheredd y dŵr sy'n eu derbyn, gan achosi ystod o effeithiau union ac anuniongyrchol ar yr amgylchedd. Mewn rhai amgylchiadau, gall y rhain ladd ac achosi niwed i rai organebau, ysgogi cynhyrchedd a lleihau faint o ocsigen tawdd sydd yn y dŵr. Mewn rhai amgylchiadau, gall tymheredd uwch dros gyfnod hir hefyd newid y cymysgedd rhywogaethau (er enghraifft, drwy annog mwy o rywogaethau sy'n gartrefol mewn dyfroedd cynhesach).
- 7.31 Bydd gollyngiadau sy'n digwydd wrth adeiladu a gweithredu'r orsaf bŵer yn cael eu rheoleiddio o dan Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010 gan Asiantaeth yr Amgylchedd ("EA") yn Lloegr a chan Cyfoeth Naturiol Cymru ("NRW") yng Nghymru. Gyda phob trwydded a roddir, bydd yr EA / NRW yn gallu gosod amodau neu drothwyon, er enghraifft o ran tymheredd a liif.
- 7.32 Yn dilyn canllawiau gan yr Adran dros yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig ("Defra"), bydd codiadau tymheredd a achosir gan orsafoedd pŵer yn cael eu hasesu yn erbyn safonau'r Gyfarwyddeb Fframwaith Dŵr a gyhoeddir gan Grŵp Cyngori Technegol 29 y DU (2008)<sup>176</sup> ar y gofynion bod gan ddyfroedd arfordirol ac aberol statws ecolegol da. Yn ogystal â safonau drafft ar dymheredd absoliwt, mae'r safonau hefyd yn cynnwys gofynion ychwanegol lle mai'r cynnydd mwyaf mewn tymheredd a ganiateir y tu allan i'r parth cymysgu o'i gymharu â chefnidir ( $\Delta T$ ) yw +30C, ac eithrio mewn dyfroedd gyda statws ecolegol uchel lle caniateir cynnydd o 2°C ar y mwyaf.
- 7.33 Byddai'r trefniadau dŵr oeri uniongyrchol ar gyfer yr Arfer Arfaethedig yn debyg i'r rhai a ddefnyddir yn barod gan y gorsafydd niwclear presennol a'r rhai sy'n destun Penderfyniadau Cyfiawnhau 2010. Fel gyda'r gorsafydd niwclear presennol, byddai tynnu a gollwng dŵr oeri'n cael ei fonitro'n rheolaidd gan staff yr orsaf i sicrhau bod gollwng dŵr oeri'n aros o fewn y trothwyon a nodir gan yr EA / NRW yn y Drwydded Amgylcheddol neu gan Asiantaeth Gwarchod Amgylchedd yr Alban (SEPA) yn achos awdurdodiad.

<sup>175</sup> Er enghraifft, gweler y rhestr fanwl o amodau amgylcheddol sydd wedi eu cynnwys yn y Drwydded Forol gan yr MMO ar gyfer prosiect niwclear Hinkley Point C: [http://www.marinemangement.org.uk/licensing/public\\_register/cases/documents/hinkleypointc/marinelicence.pdf](http://www.marinemangement.org.uk/licensing/public_register/cases/documents/hinkleypointc/marinelicence.pdf).

<sup>176</sup> Grŵp Cyngori Technegol y DU ar y Gyfarwyddeb Fframwaith Dŵr, Safonau ac Amodau Amgylcheddol y DU, Adroddiad Terfynol, Ebrill 2008.

## Effeithiau Cemegol

- 7.34 Gallai'r Arfer Arfaethedig hefyd achosi effeithiau cemegol oherwydd bod angen dosio'r dŵr oeri â bioladdwr i atal twf organebau morol, fel cregyn gleision ac algae, a allai fel arall rwystro gweithrediad y system dŵr oeri. Mae'n debyg mai clorineiddio lefel isel (drwy chwistrellu sodiwm hypoclorid) fyddai'r dull a ddefnyddid.
- 7.35 Oherwydd y byddai unrhyw gyfundrefn ddosio ar gyfer gorsaf newydd yn elwa o brofiad gweithredu blaenorol, ac yn dilyn technegau BAT, ni ddylai fod gormodedd o fioladdwr gweddilliol yn cael ei ryddhau i'r gollyngiadau dŵr oeri a fyddai'n effeithio'n sylweddol ar y dŵr a fyddai'n ei dderbyn.

## Effeithiau ar Organebau Morol

- 7.36 Mae dau fath o effaith sy'n gysylltiedig â thynnu dŵr mewn gorsafoedd arfordirol. Y gyntaf, pinio (*impingement*), yw lle mae organebau'n cael eu tynnu mewn i'r orsaf ac yna'n cael eu pinio yn erbyn sgriniau. Yr ail, llusgo, yw lle mae organebau'n cael eu tynnu mewn i'r orsaf ac, oherwydd eu bod mor fach, yn pasio drwy'r systemau cyn cael eu taflu allan i'r môr.
- 7.37 Mewn gorsafoedd a oerir yn uniongyrchol, mae dŵr yn cael ei bwmpio i'r gorsafoedd drwy bibellau llydan sy'n tynnu dŵr o ddyfnder i osgoi ail-lusgo'r plufyn thermol hynawf, mwy arwynebol sy'n symud nôl a blaen gyda'r llanw, ac i warchod pysgod. Yn y cyd-destun hwn, mae'r seilwaith pibellau a chyflymder y tynnu dŵr yn allweddol, ac yn ffactorau a benderfynir gan nodweddion sy'n benodol i'r safle.
- 7.38 Mae'r tabl isod<sup>177</sup> yn nodi faint o bysgod bob blwyddyn sy'n cael eu pinio mewn gorsafoedd pŵer aberol ac arfordirol yn y DU ar hyn o bryd. Mae ffynhonnell arall<sup>178</sup> yn rhoi'r amcan canlynol o faint o bysgod sy'n cael eu pinio:

Gorsaf	Capasiti trydanol net [MW]	Cyfanswm y pysgod sy'n cael eu dal yn benodol cael eu dal yn flynyddol [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ] [tunelli]	
Wylfa	480	2.4	5
Hinkley B	1300	24	31
Fawley	2000	6.4	19
Dungeness A	410	93	190
Dungeness B	1200	20.6	40
Sizewell	480	43	73
Kingsnorth	2000	6.6	4.4
Dunkirk	600	13	19
Gravelines	5400	240	48

Gorsaf	Cyfradd bwmpio (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Cyfradd bwmpio - galwyni y dydd	Nifer sy'n cael eu pinio'n flynyddol
Hinkley	30	6.85E+08	9.27E+05
West Thurrock	50	1.14E+09	1.76E+07
Sizewell A	34.2	7.81E+08	3.73E+06
Wylfa	68	1.55E+09	3.98E+04
Fawley	50	1.14E+09	6.00E+05
Oldbury	26.5	6.05E+08	1.76E+06
Heysham	30	6.85E+08	7.70E+05
Dungeness B	42.4	9.68E+08	1.10E+06
Hartlepool	40	9.13E+08	4.82E+06
Kingsnorth	64	1.46E+09	9.93E+05
Torness	50	1.14E+09	2.18E+04
Coolkeeragh	11.5	2.62E+08	1.73E+04
Ballylumford	29.4	6.71E+08	1.04E+05
Kilroot	16.6	3.79E+08	1.11E+05
Belfast West	9.1	2.08E+08	1.51E+04
Gravelines	240	5.48E+09	2.16E+08
Dunkerque	21.2	4.84E+08	6.20E+05
Paluel	86	1.96E+09	1.35E+08

177 Using water well? Studies of power stations and the aquatic environment, Turmpenny and Coughlan, Innogy plc, 2003.

178 Technical Evaluation of US Environmental Protection Agency Proposed Cooling Water Intake Regulations for New Facilities, Pisces Conservation Ltd, Paratowyd gan Drs P. A. Henderson a R. M. H. Seaby, Tachwedd 2000.

- 7.39 Defnyddir ystod eang o dechnolegau gan lawer o'r uchod i atal a sgrinio pysgod. Byddai'r dechnoleg a'r dyluniad a ddewisir ar gyfer gorsafoedd niwclear newydd yn seiliedig ar brofiad gweithredu'r gorsafoedd pŵer presennol yn y DU a thramor, ar yr arbenigedd priodol mewn gwarchod pysgod ac ar y canllawiau rheoleiddio diweddaraf<sup>179</sup>. O ganlyniad, byddai'r effeithiau ar bysgod a ffawna morol eraill yn cael eu lliniaru.

## Y Tyrau Oeri

- 7.40 Pe bai tyrau oeri'n cael eu defnyddio, mae'n bosibl y gallai problem amgylcheddol godi o ran y bacteria a fyddai'n cael ei ryddhau yn y mwg stêm o'r tŵr oeri. Fodd bynnag, mae gennym ddealltwriaeth dda o sut mae bacteria'n tyfu mewn systemau tyrau oeri, ac mae dulliau i atal bacteria rhag tyfu a gwasgaru ar gael.
- 7.41 Byddai dyluniad a gweithrediad unrhyw dyrau oeri y byddai eu hangen ar gyfer yr Arfer Arfaethedig yn seiliedig ar wersi a ddysgwyd o brofiad gweithredu blaenorol, ac yn dilyn canllawiau tebyg<sup>180</sup>. O ganlyniad, byddai'r rhan fwyaf o'r effeithiau amgylcheddol yn cael eu lliniaru neu'n annhebygol o ddigwydd. Gellid cyflawni hyn drwy wneud defnydd priodol o dechnoleg, fel tyrau oeri hybrid yn cynhyrchu llai o fwg stêm. Mae'n debyg y byddai'r effeithiau gweledol yn sylweddol, ond nid i'r graddau fel y byddent yn annerbiniol yn erbyn cymeriad y tirlun o gwmpas. Byddai'r effeithiau hyn yn cael eu hasesu a'u rheoleiddio fel rhan o'r broses caniatâd datblygu. Yn benodol, mae'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6) yn cadarnhau y byddai angen i gynigwyr prosiectau niwclear newydd gyfiawnhau defnyddio tyrau oeri drafft naturiol mawr cyn y gellid eu caniatáu<sup>181</sup>:

*"Gall tyrau oeri gynyddu effaith weledol gorsaf niwclear ar y tirlun. Mae paragraff 5.9.4 yn EN-1 yn nodi y dylai'r IPC ddisgwyl i'r ymgeisydd gyfiawnhau defnyddio system tyrau oeri drafft naturiol o gofio bod y tyrau'n fawr iawn ac yn gallu taflu allan cryn dipyn o fwg stêm".*

## Cemegion

- 7.42 Er mwyn atal bio-faedu'r system dŵr oeri, rhagwelir y byddai angen clorineiddio'r gollyngiadau dŵr oeri. Gallai hyn arwain at ollwng sgîl gynhyrchion clorin, a elwir yn Ocsidant Gweddilliol Cyfansawdd (Total Residual Oxidant – "TRO") yn yr amgylchedd morol. Byddai'r gyfundrefn glorineiddio a'r safonau gollyngiadau ar gyfer TRO yn cael eu rheoli'n unol â'r amodau a'r trothwyon a nodir yn y Drwydded Amgylcheddol weithredol. Felly, ni ddisgwylir y byddai unrhyw effaith sylweddol ar yr amgylchedd. Er y byddai'n ofynnol storio a defnyddio amrywiol gemegion ar y safle i bwrpas gweithredol, fel prosesau trin dŵr, ni fyddai'r rhain yn cael eu rhyddhau i unrhyw ollyngiadau a ganiateir. Yn ogystal, byddai unrhyw drin cemegion yn cael ei wneud yn unol â Rheoliadau Rheoli Sylweddau Peryglus i Iechyd ("Cosh") 2002, gan felly reoli'r cysylltiad â chemegion a gwarchod iechyd y gweithlu.
- 7.43 Bydd gollyngiadau sy'n digwydd wrth adeiladu a gweithredu'r orsaf bŵer yn cael eu rheoleiddio o dan Reoliadau Trwyddedu Amgylcheddol (Cymru a Lloegr) 2010 gan yr EA / NRW.

## Sŵn a Dirgryniad

- 7.44 Byddai dyluniad yr adeiladau a'r orsaf yn sicrhau bod y sŵn gweithredu parhaus o'r Arfer Arfaethedig yn cael ei leihau gymaint â phosibl ac ond yn ychwanegiad bach at y lefel gefndirol bresennol. Er y gallai peth sŵn ychwanegol ddod o weithrediad ysbeidiol y cyfarpar cysylltiedig, fel fentiau stêm a generaduron disel ategol, pur anaml fyddai'r systemau hyn yn cael eu gweithredu ac o dan amodau abnormal. Byddai rheolaeth o sŵn yn ystod gweithrediad yr orsaf yn destun amodau a throthwyon a fydd wedi eu nodi yn y Drwydded Amgylcheddol.

179 Er enghraifft, papur yr EA, Mehefin 2010 o'r enw 'Cooling Water Options for the New Generation of Nuclear Power Stations in the UK', SC070015/SR3.

180 Rheoli ac Atal Llygredd yn Integredig (IPPC) Dogfen Gyfeiriol ar gymhwyso'r Technegau Gorau Sydd Ar Gael i Systemau Oeri Diwydiannol; Rhagfyr 2001, y Comisiwn Ewropeaidd.

181 EN-6, Cyfrol 1, paragraff 3.10.4.



## Golau

- 7.45 Yn ogystal ag unrhyw oleuadau stryd, byddai angen goleuadau diogelwch ar berimedr allanol safle'r orsaf. Byddai'r effeithiau amgylcheddol yn cael eu lliniaru drwy sicrhau bod y goleuadau wedi eu lleoli'n gywir, wedi eu cyfeirio ar i lawr yn lle ar i fyny, ac na ddefnyddir unrhyw oleuadau diangen. O ganlyniad, byddai'r effeithiau amgylcheddol yn fach.

## Effeithiau Tirlun a Gweledol

- 7.46 Byddai'r tir a ddefnyddid ar gyfer y safle gweithredol tua 50-70 hectar, oddeutu'r un fath â gorsaf fawr sy'n defnyddio glo neu nwy i gynhyrchu trydan. Ni fyddai angen cael lle storio mawr.
- 7.47 Byddai effeithiau gweledol i'w disgwyl o strwythurau mawr fel adeilad yr adweithydd, y simne a'r llinellau trawsyrru. Byddai'r effaith fwyaf yn dod o'r tyrau oeri (fel y trafodwn uchod), pe byddent yn cael eu defnyddio, a allai achosi mwg stêm amlwg. Gallai hyn arwain at effeithiau ar y tirlun o ganlyniad i'r mwg stêm, tebyg i unrhyw orsaf bŵer thermol gonfensiynol arall.
- 7.48 Oherwydd y byddai angen llinellau trawsyrru ar bob gorsaf gynhyrchu ganolog, a fyddai'n cael effaith debyg, nid yw'r rhain yn cael eu hystyried yn y Cais hwn. Pe byddai gorsaf newydd yn cael ei lleoli ar safle presennol, efallai na fyddai angen llinellau trawsyrru newydd ar orsaf niwclear newydd yn defnyddio'r dechnoleg arfaethedig. Byddai gosod unrhyw linellau newydd, lle bo angen, yn destun caniatâd o dan ofynion Deddf Gynllunio 2008 ar gyfer Prosiectau Seilwaith Cenedlaethol Bwysig. Mae'n bosibl hefyd y byddai angen datblygu is-orsafedd newydd, er enghraifft. Byddai hynny'n destun rheoli cynllunio gan yr awdurdod cynllunio lleol o dan Ddeddf Gynllunio Gwlad a Thref 1990,.
- 7.49 Byddai effeithiau tirlun a gweledol yr Arfer Arfaethedig yn cael eu lliniaru yng ngoleuni profiad o brosiectau blaenorol. Byddai'r effeithiau gweledol yn cael eu lleihau, er enghraifft drwy sicrhau bod y dyluniad yn dilyn y canllawiau perthnasol<sup>182</sup>.

## Effeithiau Amgylcheddol Yn Ystod Adeiladu'r Orsaf

- 7.50 Mae adeiladu gorsaf niwclear yn cymryd blynyddoedd lawer gan weithlu mawr dros y cyfnod hwn. Rhoddir rhai enghreifftiau isod o beth fydd y cyfnod adeiladu efallai'n ei gynnwys. Byddai cyfundrefnau caniatâd datblygu gwarchodaeth amgylcheddol y DU yn rhoi sylw i'r effeithiau amgylcheddol a achosir gan adeiladu a gweithredu gorsaf niwclear.

## Gwarchod Cynefinoedd a Rhywogaethau

- 7.51 Fel llawer o brosiectau seilwaith mawr eraill, gallai datblygu gorsaf niwclear effeithio ar rywogaethau a chynefinoedd sensitif.
- 7.52 Byddai effaith yr Arfer Arfaethedig ar rywogaethau a chynefinoedd yn dibynnu'n bennaf ar y safleoedd y byddai'r gorsafedd niwclear newydd yn cael eu lleoli arnynt. Aseswyd yr effaith bosibl yma yn yr Asesiad Amgylcheddol Strategol a wnaed fel rhan o baratoi'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6), oedd wedi nodi safleoedd addas posibl i leoli gorsafedd niwclear newydd. Yn benodol, roedd yr NPS Niwclear yn nodi bod gan ddatblygu safleoedd a ddynodir gan yr NPS botensial i effeithio'n sylweddol ar safleoedd gwarchoddedig Ewropeaidd (h.y. Ardaloedd Cadwraeth Arbennig ("SAC") neu Ardaloedd Gwarchodaeth Arbennig ("SPA")) ac y byddai angen ystyried yr effeithiau posibl ymhellach unwaith fyddai cais yn cael ei wneud ar gyfer datblygiadau penodol. Mae'r ystyriaeth yma'n dod o dan Reoliadau Gwarchod Cynefinoedd a Rhywogaethau 2010 (y "Rheoliadau Cynefinoedd")<sup>183</sup>, sy'n gweithredu gofynion Cyfarwyddeb Cynefinoedd 92/43/EEC<sup>184</sup>. O dan y Rheoliadau Cynefinoedd, rhaid i'r awdurdod penderfyniadau asesu'n briodol beth fyddai effeithiau sylweddol tebygol gorsaf niwclear newydd ar safleoedd Ewropeaidd o bwysigrwydd gwarchod natur, o ystyried amcanion cadwraeth y safle a chyn awdurdodi ei datblygu. Mae'n ofynnol i'r datblygwyr ddarparu digon o wybodaeth (gan gynnwys am fesurau osgoi a lliniaru) fel y gellir cyflawni asesiad priodol.

182 Canllawiau ar Asesu'r Effaith ar Dirlun a'r Effaith Weledol, y Sefydliad Tirlun a'r Sefydliad Asesu Amgylcheddol 2002.

183 Rheoliadau Cynefinoedd 2010 ar gael yn <http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/490/contents/made>.

184 Cyfarwyddeb Cynefinoedd 92/43/EEC ar gael yn <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:NOT>.

## Traffig, Cludiant a Dodi Lawr

- 7.53 Mae angen cludo pobl a deunyddiau i safle unrhyw brosiect adeiladu mawr, gan arwain at fwy o symudiadau traffig a gweithlu nag yn ystod y cyfnod gweithredu. Bydd angen lle ychwanegol ("mannau dodi lawr") er y gellir adfer y tir hwn ar ôl adeiladu i safon y cytunir arni fel rhan o unrhyw ganiatâd cynllunio.
- 7.54 Fel gydag unrhyw brosiect adeiladu seilwaith mawr, bydd nifer sylweddol o symudiadau lori a staff i'r safle. Mae'r tabl isod yn rhoi amcan o faint o ddeunyddiau adeiladu swmpus a faint o symudiadau cerbydau fydd eu hangen ar gyfer prosiect Hinkley Point C (i adeiladu dwy uned EPR™) fel y nodir yn y Strategaeth Rheoli Cludo Nwyddau a gymeradwywyd yn ddiweddar gan yr Ysgrifennydd Gwladol<sup>185</sup>:

Uned 1 & 2	Pwysau (T)	Nifer y cerbydau
Gwaith safle	1,335,136	88,250
Adeiladu sifil	3,157,080	120,383
Gosodiadau	300,000	47,100
Ystorfa Gweddillion Tanwydd & Ystorfa ILW	373,036	8,290
Gwastraff safle	242,000	21,084

- 7.55 Mae'r datganiad dyluniad a mynediad sydd wedi'i gyflwyno gan ddatblygwyr prosiect niwclear Hinkley Point C yn Lloegr wedi amcangyfrif y byddai'r gweithlu adeiladu, yn ei anterth, tua 5,600<sup>186</sup>. Roedd yr Asesiad Cludiant ar gyfer y prosiect yn cynnwys atebion i liniaru effeithiau cludiant y gweithlu hwn drwy gyfuniad o reoli sifftiau, llety ar y safle, gwasanaethau bws parcio a theithio a chynlluniau cerdded, beicio a theithio<sup>187</sup>.
- 7.56 Ar gyfer Hinkley Point C, roedd y Strategaeth Rheoli Cludo Nwyddau drafft yn amcangyfrif y byddai nifer y cerbydau HGV, yn anterth y gwaith adeiladu yn 2016/17, tua 230 o gerbydau'r dydd mewn un cyfeiriad<sup>188</sup>. Os defnyddir glanfa dros dro, bydd cyfanswm nifer y symudiadau HGV dros y cyfnod adeiladu'n 290,000, sef 140 o gerbydau'n llai bob dydd.
- 7.57 Yn gyffredin â phrosiect Hinkley Point, bydd y mathau hyn o effeithiau'n cael sylw yn ystod y broses ganiatâd ar gyfer unrhyw ddefnydd safle-benodol o'r Arfer Arfaethedig. Byddai'n bosibl cynnwys amodau perthnasol (er enghraifft, defnyddio cynlluniau teithio a llwybrau ffyrdd penodedig, fel y cytunwyd ar gyfer Hinkley Point C) yn y Gorchymyn Caniatâd Datblygu, a bydd systemau rheoli yn eu lle i sicrhau bod y gorsafoedd yn cydymffurfio â'r amodau hyn.

## Sŵn

- 7.58 Dangosir lefelau sŵn m unedau desibel (dB). Rhestrir isod enghreifftiau o lefelau sŵn ar gyfer gwahanol synau.<sup>189</sup>

Ffynhonnell y sŵn	Lefel pwysedd sŵn mewn dB
30m i ffwrdd o awyren jet filwrol yn codi i'r awyr	140
Cerbyd HGV yn pasio 7m i ffwrdd	90
Swyddfa fusnes	60
Sgwrs arferol 1m i ffwrdd	55
Lleoliad gwledig anghysbell heb unrhyw sŵn penodol	20

185 Gweler Tabl 7.1 yn Atodiad 3.7 o EdF. Transport Assessment – Annex 7 to Environmental Statement. Ar gael yn: <http://infrastructure.planningportal.gov.uk/wp-content/uploads/projects/EN010001/2.%20Post-Submission/Application%20Documents/Environmental%20Statement/4.19%20-%20Annex%207%20-%20Transport%20Assessment/4.19%20-%20Annex%207%20-%20Transport%20Assessment.pdf>.

186 Trosolwg Ddrafft ar Adeiladu Hinkley Point C, Chwefror 2011.

187 EdF. Asesiad Cludiant, Atodiad 7 i'r Datganiad Amgylcheddol.

188 Strategaeth Rheoli Cludo Nwyddau Ddrafft, Chwefror 2011.

189 "Horizontal Guidance for Noise, Part 2 – Noise Assessment and Control", IPPC H3, Asiantaeth yr Amgylchedd, Mehefin 2004, Adran 1.2.1.

- 7.59 Yn ystod y cyfnodau adeiladu, mae gwahanol ffynonellau sŵn, er enghraifft offer pŵer a chyfarpar symudol trwm, gan gynnwys lorïau, cerbydau JCB mawr a pheiriannau llwytho pen-blaen.
- 7.60 Ar y pwynt hwn, nid yw'n bosibl dweud i sicrwydd pa effaith fydd y sŵn o adeiladu'r orsaf arfaethedig yn ei chael ar leoliadau preswyl, a disgwylir y byddai'r effaith yn cael ei rheoli o dan y 'broses ganiatâd ymlaen llaw' o dan adran 61 Deddf Rheoli Llygredd 1974.
- 7.61 Er enghraifft, disgwylir y bydd y lefelau sŵn dros gyfnod adeiladu'r orsaf arfaethedig yn Hinkley Point C yn llai na 70 dB yn ystod y dydd yn y lleoliad preswyl sydd agosaf i'r safle<sup>190</sup>.
- 7.62 Byddai sŵn adeiladu'n destun cyfyngiadau a ddaw o dan amodau'r Gorchymyn Caniatâd Datblygu i'r graddau bod yr awdurdodau cynllunio wedi nodi ei fod yn sŵn angenrheidiol.

## Ansawdd yr Aer

- 7.63 Mae dylanwad adeiladu ar ansawdd yr aer yn dibynnu ar nifer y symudiadau, gweithgareddau adeiladu, cyfansoddiad y llif traffig a sut yr effeithir ar y llif traffig presennol. Byddai angen asesu'r effeithiau ar ansawdd yr aer fel rhan o'r caniatâd cynllunio manwl ar gyfer y safle, a'u cynnwys yn y penodau ar ansawdd yr aer yn yr Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol.
- 7.64 Gellid cymryd mesurau lliniaru priodol i leihau effaith y gwaith adeiladu, fel y rhai a gynigir yn y Cynllun Rheoli Ansawdd yr Aer ar gyfer Hinkley Point C, er enghraifft mesurau rheoli allyriadau o beiriannau a chyfarpar, llwch a deunydd gronynnol ac arogleuon<sup>191</sup>.

## Gwastraff Confensiynol

- 7.65 Yn ystod adeiladu'r drydedd uned yn Olkiluoto yn y Ffindir, 12,567 tonn oedd y gwastraff confensiynol mwyaf a gynhyrwyd mewn un flwyddyn (2009). O'r gwastraff hwn, roedd 85% yn addas i'w ailgylchu.<sup>192</sup> Er bod yr adweithydd hwn yn un EPR™ yn hytrach nag ABWR y DU, mae'n rhoi enghraifft dda o faint o wastraff a gynhyrchir gan brosiect niwclear mawr.

## Datgomiynu Gorsafodded

- 7.66 Yn ei hanfod, datgomiynu gorsaf niwclear yw'r cyfnod adeiladu o chwith - bydd y deunyddiau a gludwyd i'r safle'n cael eu datgymalu gan sicrhau bod yr holl gynhyrchion gwastraff, ymbelydrol ac anymbelydrol, yn cael eu rheoli'n ddiogel. Cofiwch mai ond yr effeithiau amgylcheddol a drafodir yn yr adran hon, rhoddir mwy o wybodaeth am ddatgomiynu ym Mhennod 6.

## Rheoleiddio

- 7.67 Yn y DU, ymdrinnir â datgomiynu gorsaf niwclear gan brosesau rheoleiddio tebyg i'r rhai a ddefnyddir ar gyfer ei hadeiladu, ac mae'r effeithiau amgylcheddol yn cael eu rheoli o ganlyniad. Yn benodol, o dan Ddeddf Gosodiadau Niwclear 1965, mae gweithredwr niwclear trwyddedig yn parhau i fod yn gyfrifol am sicrhau diogelwch safle niwclear hyd nes na fydd yn cyflwyno unrhyw risg o ran ymbelydredd ïoneiddio (oni bai fod person arall yn derbyn y cyfrifoldeb hwn fel daliwr trwydded olynol), hyd yn oed ar ôl iddo neu ddiddymu'r drwydded. Bydd y cyfrifoldeb parhaus hwn, ynghyd ag ymrwymadau gorfodol o dan amodau'r drwydded safle niwclear i fod yn barod o hyd am ac i weithredu'r broses datgomiynu, yn sicrhau y bydd pob gorsaf yn cael ei datgomiynu'n ddiogel.

## Asesiad o'r Effaith Amgylcheddol

- 7.68 Cyn gallu datgomiynu neu ddatgymalu adweithydd neu orsaf niwclear, rhaid i ddaliwr y drwydded wneud cais i'r Swyddfa Rheoleiddio Niwclear ("ONR") i gymeradwyo cynllun datgomiynu, sy'n rhaid yn gyntaf iddo gael Asesiad o Effaith Amgylcheddol ar ei gyfer o dan Reoliadau Adweithyddion Niwclear (Asesiad o Effaith Datgomiynu ar yr Amgylchedd) 1999 fel y diwygiwyd ("EIADR"). Mae angen y datganiad amgylcheddol sydd i'w baratoi o dan y broses EIADR er mwyn asesu effeithiau amgylcheddol tebyg i'r rhai a aseswyd fel

190 Cyfrol 2, Hinkley Point C – Pennod 11 Sŵn a Dirgryniad, Hydref 2011.

191 Datganiad Amgylcheddol – Atodiad 3, Cynlluniau Rheoli a Monitro Amgylcheddol (tud 7-10) ar gyfer Safle Datblygu Hinkley Point C.

192 TVO – Adroddiad Amgylcheddol 2012 – ar gael yn: [http://www.tvo.fi/uploads/File/2013/Ymparistoraportti\\_ENG\\_sivuina.pdf](http://www.tvo.fi/uploads/File/2013/Ymparistoraportti_ENG_sivuina.pdf).

rhan o broses yr EIA i adeiladu gorsaf niwclear (er enghraifft, effeithiau'n ymwneud ag ansawdd yr aer a llwch, sŵn a dirgryniad, ffactorau economaidd-gymdeithasol, dŵr wyneb, traffig a chludiant a gollyngiadau ymbelydrol). Bydd y broses EIADR yma'n sicrhau bod yr holl effeithiau posibl ar yr amgylchedd yn cael eu nodi a'u lliniaru'n ddigonol cyn i gynllun datgomiysynu gael ei weithredu.

## Cludiant

7.69 Mae angen nifer debyg o symudiadau cludiant ar gyfer datgomiysynu ag ar gyfer adeiladu gorsaf. Fodd bynnag, byddai cyflwyno'r symudiadau hyn yn dibynnu ar yr amserlen ar gyfer cwblhau'r datgomiysynu, sydd fel arfer yn para'n hirach na'r cyfnod adeiladu. Gallai fod mwy o symudiadau cerbydau, er enghraifft, ar y dechrau (i symud gweddillion tanwydd oddi ar y safle) ac eto ar y diwedd wrth ddymchwel yr adeiladau. Yn gyffredinol, bydd angen llai o staff yn ystod datgomiysynu nag yn ystod adeiladu, ac ni fydd angen staff ychwanegol rheolaidd yn ystod cyfnodau diffodd. O ganlyniad, gallwn dybio y bydd yr effeithiau amgylcheddol posibl yn gorwedd rhywle rhwng yr effeithiau gweithredu a'r effeithiau adeiladu. Y rhan fwyaf o'r amser, bydd yr effeithiau amgylcheddol yn llai neu'n debyg i'r effeithiau yn ystod gweithrediad arferol yr orsaf, a dim ond ar ddiwedd y datgomiysynu fydd yr effeithiau'n gymharol â rhai'r cyfnod adeiladu.

---

## Casgliad ar Ddatgomiysynu

7.70 Mae profiad o'r gorsafodd Magnox, sydd eisoes wedi cael caniatâd i ddechrau datgomiysynu gan yr ONR, yn arwain at y casgliad y byddai'r manteision i'r amgylchedd yn llawer mwy na'r niweidiau. Rhoddir sicrwydd pellach o hyn drwy'r gofyniad i gynhyrchu cynllun rheoli amgylcheddol, yn cynnwys mesurau lliniaru, i adrodd ar eu gweithrediad a pha mor effeithiol ydynt ac i ddarparu ar gyfer newid mesurau o'r fath yng ngoleuni profiad. Ein casgliad felly yw bod profiad sylweddol i ddangos bod datgomiysynu gorsaf niwclear yn achosi niwed bach iawn i'r amgylchedd.

---

## Casgliad

7.71 Dengys y dadansoddiad uchod, sydd wedi'i gyflawni ar sail profiad blaenorol, ac yn defnyddio'r safonau a thrwy gymhwysu'r gofynion cyfreithiol perthnasol, y byddai'r amrywiol fathau o effeithiau posibl ar yr amgylchedd oddi wrth yr Arfer Arfaethedig, yn unigol a chyfunol, yn dderbyniol. Byddai'r rhan fwyaf o'r effeithiau'n gymharol â rhai gan unrhyw brosiect adeiladu seilwaith mawr, ac yn cael eu hatal neu eu lliniaru'n ddigonol drwy gyfundrefnau rheoleiddio datblygu ac amgylcheddol cynhwysfawr a phresennol y DU.

NIWEIDIAU POSIBL  
ERAILL

---

YSTYRIAETHAU ERAILL



## Niweidiau posibl eraill

### Ystyriaethau eraill

Ni fyddai'r effeithiau ehangach yn deillio o fabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn achosi unrhyw niwed sylweddol.

Ni fyddai unrhyw newid sylweddol i'r perygl bach iawn presennol o dwf arfau niwclear.

Mae gwyrddwch strwythurol y gorsafoedd, eu 'harfwisg' ynghyd â mesurau diogelwch cynhwysfawr hefyd yn sicrhau bod y risg o ymosodiadau maleisus a therfysgol yn isel.

Byddai safonau iechyd a diogelwch llym yn parhau i ddarparu gweithle diogel, a byddai'r risg o ddamweiniau diwydiannol yn isel iawn.

Byddai'r gorsafoedd wedi eu hamddiffyn rhag effeithiau'r newid hinsawdd.

Byddai'r risg o niwed o ddamwain ddifrifol, hyd yn oed ar ôl digwyddiad eithafol, yn isel iawn.

## Rhagarweiniad

8.1 Mae'r Bennod yma'n ystyried y niweidiau posibl eraill a allai ddigwydd o fabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn defnyddio ABWR y DU. Trafodwn y niweidiau canlynol yn yr adrannau isod:

- Atal Twf Arfau Niwclear;
- Seciwriti;
- Iechyd a Diogelwch Diwydiannol;
- Effeithiau'r Newid Hinsawdd; a
- Digwyddiadau Eithafol a Damweiniau Difrifol.

8.2 Y prif newidiadau ers Cais 2008 yw:

- Ychwanegu ystyried y ffactorau sy'n ein harwain at y casgliad bod y risg o niwed sylweddol o ddigwyddiadau eithafol yn parhau i fod yn isel, hyd yn oed ar ôl Fukushima; a
- Diweddariad cyffredinol o'r wybodaeth a gyflwynir yng nghyswllt y niweidiau eraill yr ydym yn eu hystyried yn y Bennod hon.

## Atal Twf Arfau Niwclear

8.3 Mae'r potensial ar gyfer twf arfau niwclear o ddefnyddio gorsafoedd niwclear sifil yn codi o'r ffaith y gallai rhai deunyddiau a ddefnyddir mewn neu'n deillio o bŵer niwclear, o'u harallgyfeirio o ddefnydd heddychlon, gael eu prosesu i'w defnyddio i wneud arfau niwclear. Fodd bynnag, mae fframwaith rheoleiddio effeithiol eisoes yn ei le i atal arallgyfeirio fflyd niwclear bresennol y DU, ac ni fyddai rhaglen newydd o orsafoedd niwclear yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig yn newid y risg fach iawn o dwf arfau niwclear o gwbl mewn ffordd arwyddocaol. Byddai'n dechnegol drafferthus iawn cael gafael ar ddeunyddiau addas i bwrpas arfau o danwydd ymbelydrol yn gysylltiedig ag ABWR y DU. Fel y cafodd ei nodi gan y Comisiwn Datblygu Cynaliadwy ("SDC")<sup>193</sup> cyn ei ddirwyn i ben yn 2011, mae'r rhagofalon sydd yn eu lle wedi gweithio'n dda drwy gydol y degau o flynyddoedd y bu'r diwydiant niwclear sifil yn y DU yn weithredol, i sicrhau na chafodd ddeunyddiau eu harallgyfeirio. Yn fwy diweddar yn 2012, dyma a ddywedodd yr OECD-NEA yn eu trosolwg ar ynni niwclear<sup>194</sup>:

*"Hyd yma, mae mesurau cenedlaethol a rhyngwladol i reoli deunyddiau niwclear a thechnolegau allweddol wedi llwyddo gan mwyaf i atal twf arfau niwclear".*

8.4 Un o gonglfeini'r ymdrechion rhyngwladol i atal twf arfau niwclear yw'r Cytundeb ar Atal Amlhau Arfau Niwclear ("NPT")<sup>195</sup> a'r rhagofalon cysylltiedig a ddarperir gan gyfundrefn ddilysu'r Asiantaeth Ynni Atomig Ryngwladol ("IAEA").

193 Y Comisiwn Datblygu Cynaliadwy. The role of nuclear power in a low carbon economy - Paper 6: Safety and security. Adroddiad seiliedig ar dystiolaeth gan y SDC yw hwn, gyda chyfraniadau gan Large & Associates ac AMEC NNC, Mawrth 2006. Ar gael yn: <http://www.sd-commission.org.uk/publications/downloads/Nuclear-paper6- SafetyandSecurity.pdf>.

194 Nuclear Energy Today, 2il Rifyn 2012, <http://www.oecd-nea.org/pub/nuclearenergytoday/6885-nuclear-energy-today.pdf>.

195 Cytundeb ar Atal Twf Arfau Niwclear. IAEA INFCIRC/140, 1970.

- 8.5 Un o brif amcanion yr NPT yw bod gan wledydd hawl i fynediad at ddefnydd heddychlon o bŵer niwclear yn gyfnewid am dderbyn na fyddant yn defnyddio'r rhaglenni hyn i weithio tuag at greu arfau niwclear. Yn ogystal, mae'r gwledydd sydd ag arfau niwclear (gan gynnwys y DU) wedi cytuno i gyfrannu at drafodaethau didwyll tuag at ddiarfog.
- 8.6 Mae'r Deyrnas Unedig yn un o Bartïon i'r NPT, mae ganddi ragofalon IAEA ar gyfer ei chyfleusterau sifil ac mae hefyd wedi gweithredu rhagofalon IAEA ychwanegol drwy Ddeddf Rhagofalon Niwclear 2000. Yn ogystal, mae'r DU yn ddarostyngedig i ragofalon Ewropeaidd o dan Gytundeb Euratom<sup>196</sup>. Mae'r cytundeb hwn hefyd yn cynnwys mesurau dilysu annibynnol i sicrhau nad yw deunyddiau niwclear yn cael eu harallgyfeirio o ddefnydd heddychlon.
- 8.7 Byddai unrhyw orsaf niwclear newydd a godir yn y DU, gan gynnwys unrhyw rai'n defnyddio technoleg ABWR y DU, yn ddarostyngedig i'r rhagofalon hyn gan yr IAEA a'r Comisiwn Ewropeaidd, a fu'n effeithiol yn rhyngwladol i ddilysu ystod eang o adweithyddion a gorsafoedd cylch tanwydd cysylltiedig ers blyneddau lawer. Ni fyddai gorsaf niwclear newydd yn seiliedig ar adweithydd wedi'i oeri gan ddŵr ysgafn o ddyluniad modern (gan gynnwys ABWR y DU) yn cyflwyno unrhyw broblemau mawr newydd.
- 8.8 Byddai gan unrhyw orsaf niwclear newydd gyfleusterau dros dro i storio gweddillion tanwydd. Ni fyddai'r adweithyddion hyn na'u cyfleusterau storio tanwydd ar y safle'n cyflwyno unrhyw her dechnolegol i ddilysu.
- 8.9 Mae angen plwtoniwm neu wraniwm wedi'i ddwys-gyfoethogi i wneud arfau niwclear. Mae tynnu plwtoniwm allan o danwydd ymbelydrol o orsaf niwclear yn anodd, ac ni fyddai'r elfennau tanwydd a ddefnyddir mewn adweithyddion dŵr ysgafn masnachol modern yn ffynhonnell ddeunydd dda i bwrpas cyfoethogi i wneud arfau. Mae'r adweithyddion yn defnyddio tanwydd wedi'i led-gyfoethogi ac yn cael eu rhedeg i wneud y mwyaf o werth y tanwydd niwclear. Mae'n ffisegol amhosibl creu ffrwydrad niwclear o ddeunydd ymhollog sydd wedi'i gyfoethogi cyn lleied; nid yw tanwydd newydd nac ymbelydrol yn addas i bwrpas gwneud arfau.
- 8.10 Cafodd ymrwymiad parhaus y Llywodraeth i'r fframwaith rheoleiddio effeithiol hon ei gadarnhau yn ei Strategaeth Ynni Niwclear Hirdymor ym mis Mawrth 2013<sup>197</sup>:

*"Mae'r DU wedi rhoi ei henw i, ac yn cyfrannu'n weithredol at nifer o gytundebau a chyfamodau rhyngwladol ar atal twf adnoddau a thechnolegau niwclear. Mae'r DU yn cymryd ei chyfrifoldebau o dan y cytundebau hyn o ddifrif ac mae'n annhebygol iawn y bydd hyn yn lleihau yn y dyfodol. Yn wir, wrth i dechnolegau a chylchoedd tanwydd newydd gael eu datblygu, mae mwy o ffocws fyth yn debygol o fod ar atal twf arfau niwclear."*

- 8.11 Dengys y paragraffau uchod fod unrhyw risg ychwanegol o dwf arfau niwclear o ganlyniad i'r Arfer Arfaethedig yn fach iawn. Mae unrhyw niwed cysylltiedig, felly, hefyd yn fach iawn. Fel y dywedodd y Llywodraeth yn ei Phapur Gwyn ar Bŵer Niwclear<sup>198</sup>:

*"Mae'r Llywodraeth yn parhau i gredu y byddai gorsafoedd niwclear newydd yn cyflwyno risg fach iawn i ddiogelwch eiddo a phobl, i iechyd ac i dwf arfau niwclear." Credwn hefyd fod gan y DU fframwaith rheoleiddio effeithiol sy'n sicrhau bod y risgiau hyn yn cael eu lleihau a'u rheoli'n synhwyrol gan ddiwydiant."*

## Seciwriti

- 8.12 Gallai gorsafoedd niwclear newydd, fel fflyd niwclear bresennol a gosodiadau seilwaith mawr eraill yn y DU, gael eu targedu gan ymosodiadau terfysgol neu faleisus eraill oherwydd yr effeithiau tybiedig ar iechyd a'r economi a'r cyhoeddusrwydd y byddent yn ei ddenu. Mae'r adrannau canlynol yn ystyried y mesurau seciwriti sydd yn eu lle i leihau'r risg yma, ac yn disgrifio'r nodweddion dylunio sy'n rhan annatod o orsaf niwclear ac a fyddai'n lliniaru'r canlyniadau pe byddai rhywun yn ymosod arni. Maent yn dangos bod y niwed posibl i seciwriti o ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig yn fach iawn.

## Mesurau Seciwriti a'r Fframwaith Rheoleiddio

196 Cytundeb yn sefydlu'r Gymuned Ynni Atomig Ewropeaidd.

197 Llywodraeth EM, Strategaeth Ynni Niwclear Hirdymor, Mawrth 2013, tudalen 6.

198 Papur Gwyn ar Bŵer Niwclear, Cm 7296, Ionawr 2008.

[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100512172052/http://www.decc.gov.uk/media/viewfile.ashx?filepath=what we do/uk energy supply/energy mix/nuclear/whitepaper08/file43006.pdf&filetype=4](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100512172052/http://www.decc.gov.uk/media/viewfile.ashx?filepath=what%20we%20do/uk%20energy%20supply/energy%20mix/nuclear/whitepaper08/file43006.pdf&filetype=4).

- 8.13 Mae mesurau seciwriti ar gyfer gorsafoedd niwclear yn y DU yn cael eu rheoleiddio o dan Reoliadau Seciwriti y Diwydiannau Niwclear (2003) (OS 2003 Rhif 403). Mae'r rheoliadau hyn yn berthnasol i'r diwydiant niwclear cyfan ac yn ddarparu ar gyfer gwarchod deunydd niwclear a deunyddiau radiolegol eraill ("ORM"), ar y safle ac wrth gael eu cludo, rhag y risg o gael eu dwyn a'u difrodi, ac ar gyfer gwarchod gwybodaeth niwclear sensitif fel trefniadau seciwriti safle a rhannau sensitif o orsaf. O ganlyniad, mae angen i bob daliwr trwydded gynhyrchu a gweithredu Cynllun Seciwriti Safle Niwclear ("NSSP") i sicrhau diogelwch ei safle. Mae'r cynlluniau hyn yn destun craffu ac yn gorfod cael eu cymeradwyo gan gorff rheoleiddio seciwriti annibynnol, y Swyddfa Rheoleiddio Niwclear - Seciwriti Niwclear Sifil ("ONR-CNS"), sy'n rhan o'r ONR.
- 8.14 Mae'r mesurau cynhwysfawr angenrheidiol yn cynnwys nid yn unig yr agweddau ffisegol ar y gyfundrefn seciwriti (rheoli mynediad, larymau, CCTV ayb) ond prosesau a gofynion ymateb arfog i sicrhau dibynadwyedd staff a chontractwyr i warchod rhag y posibilrwydd o "fygythiad o'r tu mewn" a seciwriti systemau cyfrifiadurol. Rhaid i'r cwbl gael eu cymeradwyo'n gyntaf, eu hadolygu'n annibynnol a'u harchwilio gan yr ONR-CNS.
- 8.15 Nid yn unig bod ganddi warchodlu hyfforddedig i safon uchel, mae'r DU yn unigryw yn y ffaith bod ganddi Heddlu arfog pwrpasol (yr "Heddlu Niwclear Sifil neu'r "CNC") sy'n gyfrifol am ddarparu'r ymateb arfog angenrheidiol mewn cyfleusterau niwclear, ac yn y gorsafoedd cynhyrchu trydan, ac wrth gludo deunyddiau niwclear penodol. Rheolir yr Heddlu gan Awdurdod yr Heddlu Niwclear Sifil ("CNPA") ac mae'n cael ei archwilio a'i adolygu'n annibynnol gan Arolygiaeth Cwnstabiliaeth Ei Mawrhydi ("HMIC"). Mae rolau a chyfrifoldebau'r CNC wedi eu diffinio yn Neddf Ynni 2004.
- 8.16 Mae'n ofynnol i staff, contractwyr a swyddogion CNC gyda mynediad at safleoedd niwclear gael archwiliadau seciwriti i lefel sy'n dibynnu ar natur eu gwaith. Mae asesu dibynadwyedd unigolion yn broses barhaus. Mae hyn yn helpu i ddarparu lefel o warchodaeth rhag bygythiadau mewnol a bygythiadau ymdreiddio.
- 8.17 Mae'n gyfreithiol ofynnol o ddalwyr trwyddedau niwclear gyflawni ymarferion argyfwng sy'n dangos eu bod yn gallu gweithredu cynlluniau wrth gefn boddhaol. Rhaid i ddalwyr trwyddedau hefyd ymarfer eu trefniadau seciwriti a gwrthderfysgaeth hyd at fodlonrwydd yr ONR-CNS.
- 8.18 Yn fwy cyffredinol, mae gweithredwyr a'r corff rheoleiddio'n adolygu mesurau seciwriti yn unol ag asesiadau cyfredol o fygythiadau, ac mae'r ONR-CNS yn arolygu safleoedd yn rheolaidd i sicrhau bod y trefniadau yn cynlluniau seciwriti yn cael eu dilyn.
- 8.19 Yn erbyn y cefndir hwn, fel y nodir yn adroddiad yr ONR i'r Ysgrifennydd Gwladol dros Ynni a Newid Hinsawdd <sup>199</sup>, mae'r ONR yn credu bod modd rheoli'r risgiau seciwriti sy'n gysylltiedig â gorsafoedd niwclear yn briodol. Meddai'r Dirprwy Brif Arolygydd (Seciwriti Niwclear Sifil):
- "Gallaf adrodd fy mod, yn y 12 mis rhwng 1 Ebrill 2011 a'r 31 Mawrth 2012, yn fodlon gyda'r safonau, gweithdrefnau a'r ymrwymiad sydd i seciwriti yn y diwydiant niwclear sifil."*
- 8.20 Yn ogystal, mae'r Llywodraeth wedi gwahodd arbenigwyr seciwriti niwclear o Genhadaeth Gwasanaeth Cynghori Rhyngwladol Gwarchodaeth Ffisegol (IPPAS) yr IAEA i asesu'r trefniadau seciwriti niwclear sifil yn y DU. Cynhaliwyd yr ymweliad cenhadol ym mis Hydref 2011 gyda'r amcanion o asesu fframwaith rheoleiddio a chyfreithiol y DU ar warchodaeth ffisegol cyfleusterau niwclear a deunyddiau niwclear y wlad, ac a oeddent yn cydymffurfio â chanllawiau'r IAEA. Daeth yr IAEA i'r casgliad bod cyflwr seciwriti niwclear sifil yn ddigon cadarn, gan gynnwys y fframwaith cyfreithiol a rheoleiddio <sup>200</sup>.

199 The state of security in the civil nuclear industry and the effectiveness of security regulation; Adroddiad i'r Ysgrifennydd Gwladol dros Ynni a Newid Hinsawdd, Ebrill 2011 – Mawrth 2012: <http://www.hse.gov.uk/nuclear/documents/cn-security-annual-review.pdf>.

200 Adroddir y genhadaeth yma yn yr adroddiad blynyddol ar gyflwr diogelwch y diwydiant niwclear sifil i'r Ysgrifennydd Gwladol dros Ynni a Newid Hinsawdd, Ebrill 2011 – Mawrth 2012. Adroddir y genhadaeth hon hefyd mewn datganiad i'r wasg gan yr Adran Ynni a Newid Hinsawdd sydd ar gael yn: <https://www.gov.uk/government/news/nuclear-security-mission-to-sellafield-and-barrow-completed>. Mae hwn yn nodi bod gwaith y Tim Cenhadaeth wedi arwain at gynhyrchu adroddiad 'CYFRINACHOL' sy'n cynnwys gwybodaeth safle-benodol ac, am resymau diogelwch cenedlaethol, na ellir ei rhyddhau i'r cyhoedd.



- 8.21 Yn ogystal, mae'r Llywodraeth wedi pasio deddfwriaeth i ddarparu gwarchodaeth ychwanegol ar ben y darpariaethau sylweddol uchod. Mae Deddf Terfysgaeth 2006 yn darparu bod y DU yn gallu cadarnhau Confensiwn y Cenhedloedd Unedig ar Atal Ymosodiadau Terfysgaeth Niwclear, a lofnodwyd gan y DU ym mis Medi 2005. Mae Deddf Terfysgaeth 2006 yn ei gwneud yn drosedd defnyddio deunyddiau neu gyfleusterau ymbelydrol i bwrpas terfysgol. O dan Ddeddf Gwrthderfysgaeth, Torcyfraith a Seciwriti 2001 gellir gosod sancsiynau yn erbyn datgelu, heb awdurdod, gwybodaeth sensitif am seciwriti safleoedd niwclear, deunyddiau niwclear a thechnoleg niwclear sy'n sensitif i ddatblygu arfau niwclear.
- 8.22 Mae'r fframwaith rheoleiddio seciwriti yn parhau i weithio tuag at dull o fesur perfformiad a gosod nodau sy'n seiliedig ar ganlyniadau. Y cam cyntaf oedd cynhyrchu dogfen Safonau Enghreifftiol a Gofynion Amcanion Cenedlaethol (NORMS). Mae'n nodi mai'r gweithredwr sy'n gyfrifol am gynnig a chyfiawnhau trefniadau seciwriti sy'n cwrrd ag amcanion seciwriti a ddiffiniwyd gan yr ONR.

## Gwarchodaeth Ffisegol a Nodweddion Dyluniad

- 8.23 Mae'r ffaith bod gorsafoedd niwclear efallai'n agored i fygythiadau terfysgol neu faleisus eraill wedi'i lleihau ymhellach gan yr un nodweddion dyluniad sy'n darparu lefel uchel o warchodaeth rhag effeithiau digwyddiadau a damweiniau a awgrymwyd yn barod. Mae'r un nodweddion sy'n diogelu pobl a'r amgylchedd rhag ymbelydredd hefyd yn helpu i amddiffyn yr orsaf rhag bygythiadau maleisus.
- 8.24 Gwarchodir adweithyddion modern gan strwythurau anferth a dyluniwyd hwynt i wrthsefyll digwyddiadau eithafol, naturiol a "gwneud", yn ddiogel. Mae eu gwydnwch strwythurol rhag daeargrynfeydd a thrwch eu harfwisg yn eu gwneud yn eithriadol gadarn.
- 8.25 Ar ôl ymosodiadau'r 11eg Medi 2001, cafodd astudiaeth fanwl<sup>201</sup> ei chyflawni o effaith bosibl awyrennau masnachol ar gyfleusterau niwclear America, gan gynnwys adeiladau adweithydd a phyllau gweddillion tanwydd. Casglodd yr astudiaeth fod yr arfwisg o gwmpas tanwydd niwclear yn gadarn ac y byddai'n amddiffyn y tanwydd rhag cael ei daro gan awyrennau o'r fath. Yn achos gorsafoedd niwclear newydd, byddai'r arfwisg ar eu cyfer yn fwy gwydn fyth na'r hyn sydd gan y gorsafoedd presennol: nodir hyn yn Atodiad 1 ar gyfer ABWR y DU.
- 8.26 Mae tanwydd adweithydd yn cynnwys peledi ceramig sy'n anodd eu darnio ac sydd angen asid nitrig cryf i'w toddi. Mae'r peledi'n wydn iawn, nid yn ffrwydrol nac yn ymfflamychol ac ni ellir yn hawdd eu torri lawr yn ronynnau y gellir eu hanadlu. Maent wedi eu hamgáu mewn casinau metel sydd o reidrydd yn eithriadol gryf a gwrth-rwd fel y medrant wrthsefyll y tymheredd uchel a'r gwasgedd y tu mewn i graidd yr adweithydd. Mae craidd yr adweithydd, gyda'i arfwisg o ddu a choncrit, yn diogelu'r tanwydd ymhellach.
- 8.27 Unwaith y tynnir y gweddillion tanwydd o'r adweithydd, mae ei natur hynod ymbelydrol yn golygu bod angen cyfarpar arbenigol i'w drin. Y tu allan i adeiladau'r adweithydd, mae angen cludo'r tanwydd mewn cynhwysyddion gwydn iawn yn pwyso dros 100 tunnell. Felly mae'r risg o ddwyn gweddillion tanwydd yn isel iawn.
- 8.28 Yn ogystal â'u cadernid ffisegol, mae adweithyddion niwclear wedi eu hamddiffyn gan systemau diogelwch helaeth. Mae'r cysyniad o "amddiffyniad dwfn" a gymhwysir i dyluniad y systemau diogelwch yn golygu ei bod yn afrealistig meddwl y gellir trechu na difrodi digon ar y systemau i ryddhau ymbelydredd sylweddol. Er hynny mae trefniadau argyfwng yn eu lle, ac yn cael eu hymarfer, i wneud penderfyniadau deinamig os yw'n briodol a diogel gwneud hynny o ran diffodd yr adweithyddion yn syth pe bai bygythiad terfysgol taer iddynt.

## Bomiau Budron

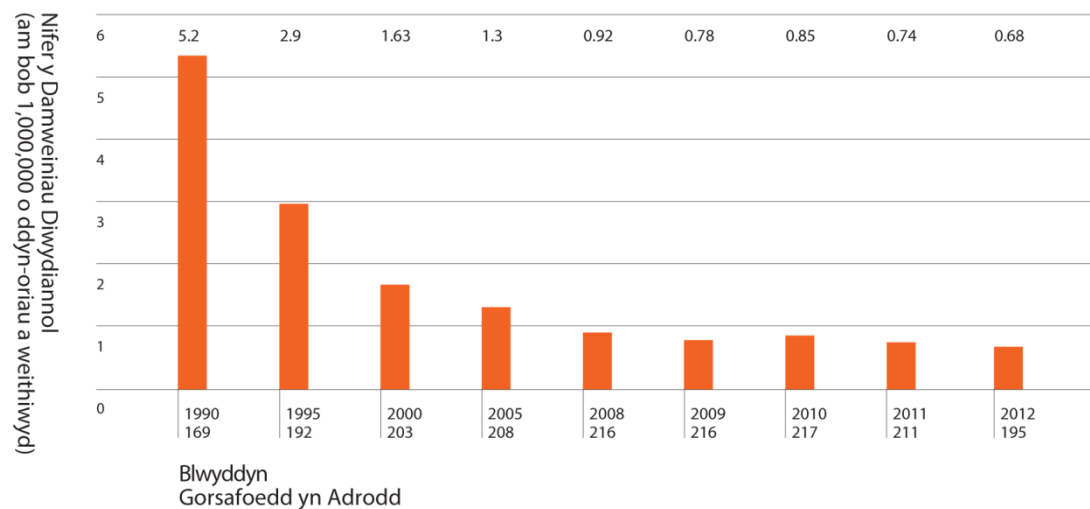
- 8.29 Cymysgedd o ffrwydrion confensiynol a phowdr neu beledi ymbelydrol yw "bom fudr". Pan fo'r ffrwydrion yn cael eu tanio, mae'r ffrwydrad yn cario'r deunydd ymbelydrol i'r ardal o gwmpas. Er mwyn creu a thanio bom fudr, rhaid yn gyntaf dod o hyd i ddeunydd ymbelydrol. Gallai deunydd ymbelydrol o'r fath ddod o'r ffynonellau ymbelydrol a ddefnyddir ledled y byd i bwrpas meddygol ac wrth gyflawni ymchwil, ac nid yw'r deunydd a gedwir mewn gorsafoedd niwclear diogel mewn gweddillion tanwydd neu ILW yn ychwanegu'n sylweddol at y risg yma. Mae'r un nodweddion dyluniad a mesurau diogelwch sy'n amddiffyn gorsaf niwclear hefyd yn diogelu deunyddiau ymbelydrol rhag cael eu dwyn.

## Casgliad

8.30 Y casgliad felly yw bod darpariaethau seciwriti effeithiol yn eu lle i warchod rhag ymosodiadau terfysgol a maleisus eraill ac, felly, bod unrhyw niwed posibl yn gysylltiedig â risgiau diogelwch yn isel.

## Iechyd a Diogelwch Diwydiannol

8.31 Mae'r diwydiant niwclear yn cymhwyso safonau uchel i bob agwedd ar iechyd a diogelwch y gweithlu, o ran dod i gysylltiad ag ymbelydredd a diogelwch diwydiannol cyffredinol. Bob blwyddyn mae WANO yn adrodd ar y tuediadau byd-eang o ran cofnod diogelwch diwydiannol gorsafoedd niwclear. Dengys Ffigwr 8.1<sup>202</sup> isod fod perfformiad diogelwch y diwydiant yn gwella'n raddol ac yn cymharu'n dda â diwydiannau eraill. Yn erbyn y cefndir hwn, byddai'r niwed posibl i ddiogelwch diwydiannol oddi wrth yr Arfer Arfaethedig yn isel iawn, ac yn debyg i neu'n is na'r niwed yn deillio o brosiectau seilwaith diwydiannol mawr eraill.



Ffigwr 8.1  
Graddfa  
Diogelwch  
Diwydiannol  
mewn  
Gorsafoedd  
Pŵer Niwclear  
yn ôl adroddiad  
WANO

## Effeithiau'r Newid Hinsawdd

8.32 Mae lleoli gorsafoedd niwclear newydd yn ystyried goblygiadau'r newid hinsawdd, gan gynnwys y posibilrwydd o batrymau tywydd mwy difrifol a lefel y môr yn codi mewn lleoliadau ar hyd yr arfordir.

8.33 Mae'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6, Cyfrol I) yn cadarnhau bod asesiad risg llifogydd wedi'i wneud fel rhan o'r Asesiad Lleoli Strategol oedd yn nodi pa safleoedd niwclear a restrir yn yr EN-6 hwnnw oedd yn addas i godi gorsafoedd niwclear newydd arnynt<sup>203</sup>. Daeth yr asesiad risg newid hinsawdd i'r casgliad "bod ganddynt y potensial i gael eu hamddiffyn rhag peryglon llifogydd dros eu hoes weithredol". Bydd angen i unrhyw ddatblygiad a gynigir yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig ymgorffori mesurau addasu i'r newid hinsawdd er mwyn ystyried effeithiau'r newid hinsawdd, gan gynnwys: erydu arfordirol a lefel y môr yn codi a chwyddo mewn stormydd; effeithiau tymereddau uwch; a mwy o risg o sychder a allai arwain at brinder dŵr ar gyfer prosesau. Mae'r adran yma'n trafod galluoedd yr ABWR ymhellach.

## Mwy o Dywydd Difrifol

8.34 Mae dyluniad yr ABWR yn wydn iawn a gall wrthsefyll digwyddiadau eithafol fel tymheredd uchel yn eithriadol dda; mae unrhyw sgôp ar gyfer niwed yn deillio o batrymau tywydd mwy difrifol felly'n fach iawn. Bydd hyn yn cael ei gadarnhau ymhellach ar gyfer ABWR y DU, drwy broses y GDA i ddechrau<sup>204</sup>, ac yna ar gyfer prosiectau safle-benodol fel rhan o broses ganiatâd y drwydded safle niwclear.

202 O Ddangosyddion Perfformiad WANO 2012 sydd ar gael yn: [http://www.wano.info/wp-content/uploads/2013/04/2012WANO-PI-eng\\_web-SP.pdf](http://www.wano.info/wp-content/uploads/2013/04/2012WANO-PI-eng_web-SP.pdf).

203 Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6, Cyfrol I), paragraff 3.6.3, a meini prawf yr SSA yn EN-6, Cyfrol II.

204 Mae EN-6 yn cadarnhau yn Adran 3/6 bod "Proses y GDA yn edrych i weld a yw nodweddion dylunio cyffredinol yr orsaf bŵer yn ystyried effeithiau'r newid hinsawdd".

- 8.35 O ran effaith y tywydd mwy difrifol sydd wedi'i ddarogan ar gyfer y DU, mae effeithiau tywydd o'r fath yn barod o fewn yr ystod sy'n cael ei gwrthsefyll gan orsafoedd niwclear eraill ar draws y byd.

## Llifogydd

- 8.36 Mae'n ofynnol i ddatblygwyr gorsafoedd niwclear newydd yn y DU ddangos bod eu prosiectau'n gyson â'r polisiau perygl llifogydd cyffredinol sy'n berthnasol i brosiectau ynni yn Adran 5.7 y Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1), a hefyd y gofynion mwy ceidwadol ar gyfer prosiectau niwclear a nodir yn Adran 3.6 y Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6, Cyfrol I) er mwyn cael caniatâd datblygu. Un o'r gofynion penodol yw bod y prosiectau'n gallu addasu i fwy o lifogydd posibl yn y dyfodol.
- 8.37 Gellir crynhoi'n fras y dull y byddai gweithredwr niwclear yn debygol o'i ddilyn fel a ganlyn<sup>205</sup>. Y cam cyntaf yw mesur y perygl llifogydd dros gyfnod disgwylidiedig y gwaith adeiladu, gweithredu a datgomisiynu'r orsaf niwclear. Mae'r mesuriad yn seiliedig ar asesiad ceidwadol. Yr ail gam yw sicrhau bod yr orsaf niwclear wedi'i hamddiffyn yn briodol. Mae dau ddull o amddiffyn rhag perygl llifogydd. Naill ai mae'r orsaf bŵer wedi'i lleoli uwchlaw'r lefel uchaf y disgwylir i'r dŵr ei chyrraedd neu bydd ganddi amddiffynfeydd morol pwrpasol ac amddiffynfeydd llifogydd eraill a ddyluniwyd i wrthsefyll unrhyw lefel ddŵr eithafol ddisgwylidiedig. Nid yw amddiffynfeydd llifogydd o reidrydd wedi eu cyfyngu i strwythurau peirianyddol, gallent hefyd gynnwys mesurau "meddal" fel argloddiau llystyfiant fel rhan o'r cynllun rheoli traethlin lleol.
- 8.38 Bydd angen i unrhyw orsaf ABWR y DU gynnwys darpariaethau amddiffyn llifogydd cadarn fel y disgrifiwyd uchod. Byddai'r rhain yn sicrhau y byddai unrhyw orsaf niwclear newydd yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig wedi'i hamddiffyn rhag unrhyw beryglon llifogydd oherwydd newid hinsawdd. Felly, ni fyddai unrhyw orsaf ABWR y DU yn ddim mwy agored i beryglon llifogydd nag adweithyddion presennol neu newydd eraill.

## Gofynion Rheoleiddio

- 8.39 Mae gan y DU ofynion rheoleiddio llym i sicrhau bod effeithiau'r newid hinsawdd yn cael eu hystyried a bod darpariaethau boddhaol yn cael eu gwneud i sicrhau diogelwch gorsaf niwclear, gan gynnwys rhai yn y Datganiadau Polisi Cenedlaethol perthnasol uchod.
- 8.40 Y gweithredwyr niwclear eu hunain sy'n gyfrifol am ariannu eu trefniadau rheoli perygl llifogydd ac amddiffynfeydd diogelu arfordirol eu hunain a sicrhau eu bod yn gydnaws ag amddiffynfeydd eraill yn yr ardal. Mae'r rhwymedigaeth yma'n aros mewn grym hyd nes i'r orsaf roi'r gorau i weithredu, a'r gwastraff a storiwyd dros dro gael ei symud o'r safle. Fel rhan o hyn, rhaid i weithredwyr niwclear gydweithredu â'r cyrff rheoleiddio amgylcheddol perthnasol sy'n gyfrifol am reoli peryglon llifogydd.

## Y Rhagolygon

- 8.41 Rhoddir dealltwriaeth gyson o effeithiau posibl y newid hinsawdd yn y DU gan Ragolygon Hinsawdd y DU<sup>206</sup>. Mae'r rhagolygon hyn yn seiliedig ar fethodoleg a ddyluniwyd gan Swyddfa'r Met ac yn adlewyrchu'r ddealltwriaeth orau sydd gan wyddonwyr o sut mae'r system hinsawdd yn gweithio, sut allai newid yn y dyfodol, gan ganiatáu ar gyfer elfen o ansicrwydd wrth geisio darogan hinsawdd y dyfodol. Mae Rhagolygon Hinsawdd y DU wedi'i ariannu gan Lywodraeth (gan gynnwys y gweinyddiaethau datganoledig).
- 8.42 Mae gweithredwyr hefyd yn comisiynu astudiaethau safle-benodol lle mae angen mwy o fanylion i lunio darpariaethau gorsaf-benodol i ymdopi ag effeithiau posibl.

205 Ceir enghraifft o'r hyn y bu'r cyrff rheoleiddio niwclear (diogelwch amgylcheddol a niwclear) yn ei ystyried wrth asesu'r dull ar gyfer Hinkley Point C yn "External Hazards Assessment to Inform Nuclear Site Licensing of Hinkley Point C", Y Swyddfa Rheoleiddio Niwclear, Adroddiad ar yr Asesiad: ONR-CNRP-AR-12-107, Diwygiad 1, 14 Rhagfyr 2012. <http://www.hse.gov.uk/nuclear/hinkley-point-c/assessment-reports.htm>.

206 <http://ukclimateprojections.defra.gov.uk/>.

## Caniatâd Datblygu

- 8.43 Y Datganiad Polisi Cenedlaethol Niwclear (EN-6) a'r Datganiad Polisi Cenedlaethol Cyffredinol ar gyfer Ynni (EN-1) yw prif sail y penderfyniadau caniatâd datblygu a wneir gan yr Ysgrifennydd Gwladol (a gynghorir gan yr Arolygiaeth Gynllunio ("PINS")) ar geisiadau a ddaw i'w law ar gyfer gorsafoedd niwclear.
- 8.44 Fel y nodwn uchod, mae'r Datganiadau Polisi Cenedlaethol hyn yn gofyn yn benodol i bob cais am Orchymyn Caniatâd Datblygu gynnwys gwybodaeth am sut fydd y datblygiad yn ymgorffori mesurau i addasu i effeithiau'r newid hinsawdd. Wrth asesu unrhyw ddatblygiad arfaethedig, byddai PINS yn cael ei chynghori ar ba mor foddhaol oedd mesurau arfaethedig yr ymgeisydd gan y corff rheoleiddio amgylcheddol perthnasol (Asiantaeth yr Amgylchedd yn Lloegr neu Cyfoeth Naturiol Cymru yng Nghymru) a'r Swyddfa Rheoleiddio Niwclear ("ONR").
- 8.45 Yn unol â hyn, mae prosesau trylwyr yn eu lle i sicrhau y byddai unrhyw gynnig i ddefnyddio'r Arfer Arfaethedig ond yn symud ymlaen ar ôl dangos y gallai wrthsefyll effeithiau'r newid hinsawdd yn ddiogel.

## Diogelwch Niwclear

- 8.46 Mae'r ONR yn disgwyl i weithredwyr ddarparu safon uchel o warchodaeth yn erbyn y perygl llifogydd a pheryglon allanol eraill, i sicrhau y gallai'r cyfleusterau wrthsefyll lefel y môr yn codi a chwyddo mewn stormydd. Rhaid i weithredwyr adolygu lefel y warchodaeth sydd ei hangen rhag yr holl beryglon allanol pob deng mlynedd fel rhan o Adolygiad Diogelwch Cyfnodol yr orsaf, sydd angen ei gyflawni o dan amodau'r drwydded niwclear. Bydd pob adolygiad yn ystyried y rhagolygon newid hinsawdd diweddaraf, gan ddarparu'r sail ar gyfer gweithredu unrhyw welliannau angenrheidiol i ddarpariaethau'r orsaf a'r trefniadau gweithredu er mwyn cadw'r orsaf yn ddiogel hyd at ddiwedd ei hoes. Mae'r craffu a'r adolygu rheolaidd hwn yn sicrhau bod unrhyw newid mewn peryglon allanol yn cael ei adnabod, ac unrhyw fesurau pellach angenrheidiol yn cael eu gweithredu.

## Casgliad

- 8.47 Fel yr eglurwn uchod, nid yw'r Arfer Arfaethedig yn cyflwyno unrhyw risg newid hinsawdd sylweddol ac, felly, ni fydd yn effeithio ar lefel gyffredinol y risg isel iawn sy'n gysylltiedig ag ABWR y DU. Yn unol â hyn, mae unrhyw niwed posibl sy'n gysylltiedig ag effeithiau'r newid hinsawdd yn isel iawn.

## Ystyriaethau o ran Digwyddiadau Eithafol a Damweiniau Difrifol

- 8.48 Ers Cais 2008, mae'r ddamwain yn Fukushima yn Japan yn 2011 o ganlyniad i ddaeargryn a swami anferth wedi tynnu sylw at y posibilrwydd y gallai gorsafoedd niwclear aml-uned gael eu heffeithio gan drychinebau naturiol eithafol ac y gallai damwain ddifrifol effeithio'n andwyol ar systemau oeri a chyflenwadau trydan hirdymor.
- 8.49 Mae Atodiad 5 yn rhoi gwybodaeth fwy manwl yn sail ar gyfer ein casgliad digyfnwid bod y risg o niwed sylweddol o ddigwyddiadau eithafol a damweiniau difrifol yn isel. Mae'r Atodiad yn trafod y ffactorau sydd wrth wraidd y casgliad hwn, sef:
- Gallu a gwydnwch gorsafoedd y DU sy'n well fyth yng ngoleuni'r gwersi a ddysgwyd o Fukushima;
  - Ymrwymiad gweithredwyr yn y DU i ddiogelwch niwclear;
  - Profion straen ar osodiadau niwclear yn yr Undeb Ewropeaidd mewn ymateb i Fukushima i sicrhau y nodir ac y gweithredir unrhyw welliannau pellach y gellid eu gwneud i wydnwch y gorsafoedd; a
  - Cadernid y gyfundrefn reoleiddio ac annibyniaeth ac effeithiolrwydd corff rheoleiddio niwclear y DU wrth hyrwyddo a goruchwylio lefelau uchel o lywodraethu yn y diwydiant niwclear.
- 8.50 Mae Atodiad 5 hefyd yn adolygu damweiniau adweithydd blaenorol ac yn dod i'r casgliad bod y mesurau a ddisgrifir yn y Cais hwn yn Atodiadau 1 a 5 yn sicrhau bod y risg o ddamwain ddifrifol yn defnyddio'r Arfer Arfaethedig, a'r niwed o ganlyniad, yn isel iawn.
- 8.51 Y casgliad cyffredinol yw bod darpariaethau sylweddol yn eu lle i sicrhau bod gweithredwyr gorsaf niwclear a fyddai'n defnyddio'r Arfer Arfaethedig yn cynnal lefel uchel o ddiogelwch niwclear. O ganlyniad i'r darpariaethau helaeth a rheoledig hyn, ystyrir bod y risg o niwed yn deillio o ddigwyddiadau eithafol a fyddai'n cael effaith ar draws yr orsaf, fel colli chyflenwadau trydan neu oeri, yn isel. Mae'r darpariaethau hyn yn parhau i esblygu, ac yn cael eu hadolygu a'u gwella'n barhaus.

---

## Casgliad Cyffredinol

8.52 Mae'r ystyriaethau yn y Bennod hon yn arwain yr ymgeisydd at y casgliad:

- Na fyddai unrhyw newid mawr i'r perygl bach iawn presennol o dwf arfau niwclear;
- Y byddai mesurau seciwriti yn amddiffyn rhag ymosodiadau terfysgol a maleisus eraill;
- Y byddai safonau iechyd a diogelwch llym yn darparu gweithle diogel;
- Y byddai'r gorsafoedd wedi eu hamddiffyn rhag effeithiau'r newid hinsawdd; ac
- Y byddai'r risg o niwed o ddamwain ddifrifol, hyd yn oed ar ôl digwyddiad eithafol, yn isel iawn.

8.53 Am y rhesymau hyn, ni fyddai'r effeithiau ehangach o ganlyniad i fabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn achosi unrhyw niwed sylweddol.

## CRYNODEB

---

### CRYNODEB O'R MANTEISION NET YN ERBYN Y NIWEIDIAU RADIOLEGOL I IECHYD



# Crynodeb

## Crynodeb o'r Manteision Net yn erbyn y Niweidiau Radiolegol i Iechyd

- 9.1 Mae'r Cais hwn wedi disgrifio'r manteision a'r niweidiau i'r DU sy'n gysylltiedig â gweithredu'r Arfer Arfaethedig, ynghyd â'i niweidiau radiolegol posibl i iechyd. Mae'r bennod olaf hon yn dod â'r manteision a'r niweidiau hyn at ei gilydd ac yn casglu bod y manteision net yn gwrthbwysu'r niweidiau radiolegol posibl i iechyd.
- 9.2 Y dull a ddefnyddiwn yma yw asesu faint yn fras o "fanteision net" a fyddai'n deillio o'r Arfer Arfaethedig a'u cymharu â faint o niwed radiolegol posibl i iechyd a fyddai'n deillio ohono. Oherwydd ein bod yn ystyried y manteision ynghylch sicrwydd cyflenwad a lleihau carbon i fod mor sylweddol, ni cheisiwn yn y Cais hwn fanylu ar na dibynnu ar unrhyw fanteision posibl eraill a allai hefyd ddigwydd. Fodd bynnag, rydym wedi ceisio ystyried yr ystod lawn o niweidiau posibl a allai, mewn theori, wrthsefyll fanteision sylweddol yr Arfer Arfaethedig.

---

### Manteision Sicrwydd Cyflenwad

- 9.3 Drwy gynhyrchu trydan ar raddfa fawr, byddai gorsafoedd ABWR y DU yn helpu i ddarparu'r cymysgedd amrywiol o gynhyrchu trydan sydd gan y Llywodraeth mewn golwg i wneud system drydan y DU yn fwy gwydn.
- 9.4 Mae digon o wraniwm ar gael i yrru'r gorsafoedd niwclear presennol a rhai newydd posibl. Mae'r cymharol ychydig o danwydd niwclear sydd ei angen i gynhyrchu trydan yn golygu y gellir pentyrru tanwydd niwclear os daw'r cyflenwad yn ansicr. Bydd adweithydd nodweddiadol yn rhedeg ar sail cylchoedd tanwydd o tua 12 i 24 mis.
- 9.5 Am y rhesymau hyn, byddai'r Arfer Arfaethedig yn cyfrannu'n sylweddol at sicrwydd ynni'r DU, ac yn un o fanteision aruthrol yr Arfer Arfaethedig.

---

### Manteision Lleihau Carbon

- 9.6 Mae consensws gwyddonol bod gweithgareddau pobl yn achosi newid hinsawdd ar draws y byd drwy ollwng rhagor o nwyon tŷ gwydr i'r atmosffer. Mae'r DU wedi sefydlu targedau newid hinsawdd cyfreithiol lle mae'n ofynnol cael lleihad o 80% mewn allyriadau nwyon tŷ gwydr oddi ar lefelau 1990 erbyn 2050. I gwrdd â'r targed hwn, bydd angen i'r DU ddibynnu llawer iawn llai ar danwyddau ffosil.
- 9.7 Mae pŵer niwclear yn dechnoleg nad yw'n cynhyrchu llawer o garbon, ac mae'r allyriadau ar draws cylch bywyd cyfan gorsaf niwclear yn debyg i allyriadau o adnoddau adnewyddadwy. Ers 1970, mae cynhyrchu niwclear wedi llwyddo i osgoi gollwng dros 1.6 biliwn tonnell o garbon deuocsid.
- 9.8 Am y rhesymau hyn, byddai'r Arfer Arfaethedig yn cyfrannu'n sylweddol at gwrdd â rhwymedigaethau lleihau carbon y DU, ac yn un o fanteision mawr pellach yr Arfer Arfaethedig.

---

### Asesiad Economaidd

- 9.9 Pan gymharwn ddata ar gostau ynni niwclear â data ar gostau technoleg gynhyrchu arall, gallwn weld y disgwylir i niwclear aros yn ffurf gystadleuol ar gynhyrchu, yn enwedig o'i chymharu â thechnolegau carbon isel eraill.
- 9.10 Yn ogystal, mae'r cynigion a'r polisi presennol ar Ddiwygio'r Farchnad Drydan yn fecanwaith sy'n galluogi'r Llywodraeth i benderfynu, drwy ei thrafodaethau â datblygwyr niwclear unigol, a yw'n credu y byddai prosiect unigol yn cynnig gwerth am arian ac yn ychwanegiad cost-effeithiol at gymysgedd cynhyrchu trydan y DU.
- 9.11 Oherwydd bod y risg o ddamwain niwclear yn y DU yn isel iawn, mae'r risg o niwed i economi'r DU yn deillio o'r gost economaidd a fyddai'n gysylltiedig â damwain niwclear yr un mor isel.
- 9.12 Am y rhesymau hyn, mae'r risg o niwed sylweddol i economi'r DU o'r Arfer Arfaethedig yn isel iawn. Wedi ystyried y manteision sicrwydd cyflenwad a lleihau carbon, mae mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn debygol o fod o fudd i economi'r DU.

NAWW

---

## Ystyried y Niweidiau Posibl

- 9.13 Ystyriwn yn awr a oes unrhyw niweidiau sy'n ddigon sylweddol i wrthsefyll y manteision sylweddol a ddisgrifiwn uchod. Mae ein Cais yn nodi'n glir beth yw'r darpariaethau rheoleiddio helaeth a'r lefelau llywodraethu uchel sydd yn eu lle i sicrhau y rheolir y niweidiau a ddisgrifiwn i'r lefelau a ddisgrifiwn.

---

## Gwastraff Ymbelydrol, Gweddillion Tanwydd a Datgomiynu

- 9.14 Byddai gorsafoedd niwclear newydd yn y DU yn creu lefel rwydd ei rheoli o wastraff ymbelydrol ychwanegol. Byddai'r mathau o wastraff a gweddillion tanwydd a fyddai'n cael eu creu'n debyg i'r mathau o wastraff a gynhyrchir gan y gorsafoedd niwclear presennol, sydd ag atebion rheoli a storio dros dro ar eu cyfer. Mae'r Llywodraeth yn gwbl ymrwymedig i waredu daearegol ac yn ffyddiog y gweithredir y rhaglen 'Rheoli Gwastraff Ymbelydrol yn Ddiogel'. Y tu allan i'r DU, mae yna hefyd brofiad rhyngwladol sylweddol a chynyddol o reoli gwastraff niwclear.
- 9.15 Yn y pen draw, gellid gwaredu'r gwastraff a'r gweddillion tanwydd a fyddai'n deillio o'r Arfer Arfaethedig i ystorfa ddaearegol ddofn, a gellid eu storio'n ddiogel hyd nes y byddai'r ystorfa hon ar gael. Ni fyddai unrhyw gloddio ychwanegol ar gyfer yr ystorfa i wneud lle i'r gwastraff ychwanegol yn achosi niwed sylweddol i'r DU.
- 9.16 Mae dealltwriaeth dda bellach o ddatgomiynu cyfleusterau niwclear ac mae profiad rhyngwladol helaeth a chynyddol ar gael.
- 9.17 Yn y pen draw, daliwr trwydded y safle sy'n gyfrifol am y rhwymedigaethau rheoli gwastraff a datgomiynu sy'n gysylltiedig â gorsaf niwclear. Mae'r Llywodraeth wedi deddfu ei bod yn ofynnol i'r Gweithredwr fod â Rhaglen Ddatgomiynu Wedi'i Hariannu ("FDP") yn ei lle cyn y gall y gwaith ar adeiladu'r orsaf ddechrau. Mae'r FDP yn helpu'r llywodraeth i sicrhau bod trefniadau ariannu sicr yn eu lle i gwrdd â'r gost lawn o reoli gwastraff a datgomiynu.
- 9.18 Am y rhesymau hyn, gallwn felly fod yn ffyddiog y byddai'r niwed cyffredinol o wastraff ymbelydrol, gweddillion tanwydd a datgomiynu a fyddai'n gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig yn fach.

---

## Effeithiau Ehangach ar yr Amgylchedd

- 9.19 Byddai'r effeithiau amgylcheddol eraill yn gymharol â rhai sy'n gysylltiedig â phrosiectau cynhyrchu trydan mawr eraill. Byddent yn cael sylw ac yn cael eu lliniaru'n briodol Byddai adweithyddion ABWR y DU yn cwrdd â'r holl safonau a rheoliadau perthnasol.
- 9.20 Am y rhesymau hyn, byddai'r effeithiau amgylcheddol cyffredinol, a'r niwed a fyddai'n gysylltiedig â'r Arfer Arfaethedig yn y cyswllt hwn, yn fach.

---

## Ystyriaethau Eraill

- 9.21 Na fyddai unrhyw newid mawr i'r perygl bach iawn presennol o dwf arfau niwclear.
- 9.22 Mae rheoliadau a darpariaethau seciwriti effeithiol yn eu lle i warchod rhag ymosodiadau terfysgol a maleisus eraill ac, felly, mae unrhyw niwed posibl yn gysylltiedig â risg seciwriti yn isel. Byddai Gorsafoedd Niwclear hefyd wedi eu hamddiffyn rhag effeithiau'r newid hinsawdd.
- 9.23 Byddai'r safonau iechyd a diogelwch llym presennol yn darparu gweithle diogel mewn gorsafoedd niwclear, a byddai'r risg o ddamweiniau'n isel iawn.
- 9.24 Am y rhesymau hyn, nid oes unrhyw ystyriaethau eraill sy'n awgrymu y byddai mabwysiadu'r Arfer Arfaethedig yn achosi niwed sylweddol i'r DU.

---

## Crynodeb o'r "Manteision Net"

- 9.25 Wedi ystyried yr holl niweidiau posibl uchod, ni chafodd yr un ei nodi a allai, naill ai ar ei ben ei hun neu o'i gyfuno â niweidiau eraill, fod yn ddigon mawr i wrthsefyll yn arwyddocaol y manteision helaeth y byddai'r Arfer Arfaethedig yn eu cyfrannu i'r DU.



---

## Maint yr Effeithiau Radiolegol Posibl ar Iechyd

- 9.26 Byddai gorsafoedd ABWR y DU a'u prosesau cysylltiedig yn gallu cwrdd â'r holl gyfyngiadau a throthwyon dos perthnasol ar gyfer ymbelydredd. Byddai'r system reoleiddio ar gyfer yr Arfer Arfaethedig yn sicrhau, ar ôl optimeiddio, bod dosys yn disgyn ymhellach fyth o dan y trothwyon hyn. Amcangyfrifwn y byddai'r dos blynyddol ychwanegol i'r aelod o'r cyhoedd a fyddai'n cael ei effeithio fwyaf yn isel iawn a thua'r un faint ag i berson yn hedfan o'r DU i Efrog Newydd ac yn ôl unwaith yn fwy'r flwyddyn.
- 9.27 Byddai'r dosys i weithwyr o ganlyniad i'r Arfer Arfaethedig yn isel. Byddent yn gymharol i neu'n is na'r dosys y daw gweithwyr yn y diwydiant niwclear (a diwydiannau eraill lle daw gweithwyr i gysylltiad ag ymbelydredd, fel y diwydiant cwmnïau hedfan) i gysylltiad â nhw ar hyn o bryd.
- 9.28 Byddai gofynion diogelwch llym yn sicrhau bod damwain a fyddai'n rhyddhau ymbelydredd sylweddol yn annhebygol iawn o ddigwydd. Byddai gan adweithyddion ABWR y DU risg isel iawn o ddamweiniau ac wedi dangos lefelau risg mor isel ag y bo'n rhesymol ymarferol. Am y rhesymau hyn, byddai'r niwed radiolegol cyffredinol i iechyd o'r Arfer Arfaethedig yn fach iawn.

---

## Casgliad Cyffredinol

- 9.29 Mae manteision sicrwydd cyflenwad a lleihau carbon yr Arfer Arfaethedig i'r DU yn sylweddol iawn. Wedi ystyried ystod eang o niweidiau posibl, cafwyd cadarnhad, ar ôl ystyried y niweidiau posibl, y byddai'r Arfer Arfaethedig yn arwain at fanteision net sylweddol. Mewn cymhariaeth, byddai'r niweidiau radiolegol posibl i iechyd, hyd yn oed heb ddibynnu ar effeithiau llawn optimeiddio, yn fach ac wedi eu gwrthbwyso gan fanteision net yr Arfer Arfaethedig.
- 9.30 Casgliad yr ymgeisydd felly yw dylid Cyfiawnhau'r Arfer Arfaethedig.