

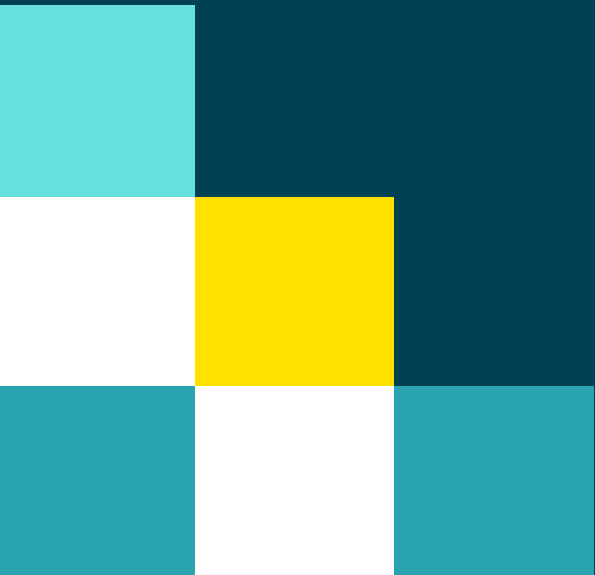


Wales Centre for Public Policy
Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru

Sgiliau sero net: Mewnwelediadau a thystiolaeth o sectorau allyriadau yng Nghymru

**Greg Notman, Josh Coles-Riley, Helen Tilley,
Jack Price**

Chwefror 2023



Ein Cenhadaeth

Mae Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru yn helpu i sicrhau y caiff gwasanaethau cyhoeddus a'r broses o lunio polisïau eu gwella trwy gefnogi Gweinidogion ac arweinwyr gwasanaethau cyhoeddus i gyrchu a chymhwyso tystiolaeth annibynnol drylwyr ynghylch yr hyn sy'n gweithio. Mae'n gweithio mewn partneriaeth ag ymchwilwyr ac arbenigwyr polisi blaenllaw i gyfuno a defnyddio tystiolaeth sydd eisoes yn bodoli ac i nodi bylchau lle y mae angen cynhyrchu gwybodaeth newydd.

Mae'r ganolfan yn annibynnol ar y llywodraeth ond yn gweithio'n agos gyda llunwyr polisïau ac ymarferwyr i ddatblygu syniadau newydd ynghylch sut i fynd i'r afael â heriau strategol ym meysydd iechyd a gofal cymdeithasol, addysg, tai, yr economi a chyfrifoldebau datganoledig eraill. Mae'n gwneud y canlynol:

- Cefnogi Gweinidogion Llywodraeth Cymru i nodi, i gyrchu ac i ddefnyddio tystiolaeth awdurdodol ac arbenigedd annibynnol a all helpu i lywio a gwella polisïau;
- Gweithio gyda gwasanaethau cyhoeddus i gyrchu, i gynhyrchu, i werthuso ac i ddefnyddio tystiolaeth ynghylch yr hyn sy'n gweithio o ran mynd i'r afael â'r prif heriau economaidd a chymdeithasol;
- Defnyddio'i waith gyda Gweinidogion a gwasanaethau cyhoeddus i hybu dealltwriaeth o sut y gall tystiolaeth lywio a gwella gwasanaethau cyhoeddus a'r broses o lunio polisïau a chyfrannu at ddamcaniaethau mewn perthynas â llunio a gweithredu polisïau.

Trwy secondiadau, lleoliadau Doethuriaeth a'i rhaglen Prentisiaethau Ymchwil, mae'r ganolfan hefyd yn helpu i feithrin gallu ymysg ymchwilwyr i ymgymryd ag ymchwil sy'n berthnasol i bolisïau sy'n cael effaith.

I gael rhagor o wybodaeth, ewch i'n gwefan yn www.wcppp.org.uk/cy/

Arianwyr Craidd



Sefydlwyd Prifysgol Caerdydd ym 1883. Mae Caerdydd yn brifysgol uchelgeisiol ac arloesol sydd wedi'i lleoli mewn prifddinas ffyniannus, ac mae'n benderfynol o feithrin perthnasoedd rhyngwladol cadarn wrth iddi ddangos ei hymrwymiad i Gymru.



Mae'r Cyngor Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol (ESRC) yn rhan o Ymchwil ac Arloesi yn y DU (UKRI), sef sefydliad newydd sy'n dwyn ynghyd saith cyngor ymchwil y DU, Innovate UK a Research England i sicrhau'r cyfraniad mwyaf posibl gan bob cyngor a chreu'r amgylchedd gorau i ymchwil ac arloesedd ffynnu.



Llywodraeth Cymru yw llywodraeth ddatganoledig Cymru, sy'n gyfrifol am feysydd allweddol bywyd cyhoeddus, gan gynnwys iechyd, addysg, llywodraeth leol, a'r amgylchedd.

Mewnwelediadau a thystiolaeth o sectorau allyriadau yng Nghymru

Cynnwys

Crynodeb	5
Cyflwyniad	6
Sgiliau sero net yn ôl sector allyriadau	7
Cynhyrchu trydan a gwres	7
Trafnidiaeth arwyneb	10
Adeiladau preswyl	14
Diwydiant a busnes	18
Amaethyddiaeth	22
Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth	24
Rheoli gwastraff	26
Y sector cyhoeddus	28
Themâu trawsbynciol	29
Pontio teg	29
Y system addysg a sgiliau	34
Economi gylchol	36
Digiddeiddio	38
Y Gymraeg	40
Casgliad	41
Argymhellion	43
Sectorau allyriadau	44
Cynhyrchu trydan a gwres	44
Trafnidiaeth arwyneb	44

Adeiladau preswyl	44
Diwydiant a busnes	45
Amaethyddiaeth	45
Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth	45
Rheoli gwastraff	46
Y sector cyhoeddus	46
Themâu trawsbynciol	46
Pontio teg	47
Y system addysg a sgiliau	47
Economi gylchol	48
Digideiddio	48
Y Gymraeg	48
Cyfeiriadau	49
Atodiad: Categoriaddio sector	60
Manylion yr Awduron	61

Crynodeb

- Mae'r adroddiad hwn yn canolbwyntio ar y sgiliau y bydd eu hangen wrth i Gymru drawsnewid i economi sero net. Mae'n rhoi trosolwg o anghenion sgiliau'r dyfodol, pa mor debygol yw'r rhain o gael eu diwallu, a pha gymorth y gallai fod ei angen gan Lywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill.
- Mae'r cymysgedd sgiliau presennol yn wahanol mewn rhai ffyrdd pwysig i'r sgiliau y bydd eu hangen ar gyfer y cyfnod pontio. Bydd addasu'r proffil sgiliau yn golygu ailsgilio staff presennol, a sicrhau bod y rhai sy'n ymuno â'r gweithlu yn meddu ar y sgiliau cywir.
- Mae llwybrau i sero net yn gliriach ar gyfer rhai sectorau allyriadau nag eraill. Mae ansicrwydd penodol ynghylch rôl technolegau allweddol sy'n dod i'r amlwg yn y dyfodol, gan wneud anghenion sgiliau'r dyfodol yn heriol i'w hasesu ar gyfer trafndiaeth arwyneb, cynhyrchu trydan a gwres, diwydiannau trwm a sectorau dur yn arbennig.
- Mae angen ystod eang o sgiliau technegol, yn arbennig trydanwyr a pheirianwyr meddalwedd ym meysydd dur, adeiladu, trafndiaeth ffyrdd a rheilffyrdd, ac ynni adnewyddadwy. Mae angen hefyd hyfforddiant penodol i gynnyrch a hyfforddiant i gefnogi trosglwyddo sgiliau rhwng sectorau, megis trosglwyddo sgiliau cynllunio, gweithgynhyrchu, gosod a chynnal a chadw sydd gan weithwyr olew a nwy presennol i ffermydd gwynt ar y môr, a sgiliau gweithwyr petrocemegol i brosiectau ynni morol.
- Yn ogystal â sgiliau technegol, mae angen sgiliau trawsgyfeiriol nad ydynt yn benodol i swydd, gan gynnwys sgiliau digidol, llythrennedd carbon, a rheolaeth ac arweinyddiaeth, wrth i fusnesau baratoi i drosglwyddo i sero net.
- Mae materion trawsbynciol cyffredin ar draws sectorau. Mae'r rhain yn cael effaith ar y galw am sgiliau nawr ac yn y dyfodol ac yn cynnwys sicrhau pontio teg, yr economi gylchol, digideiddio a'r Gymraeg. Bydd sicrhau bod gweithwyr amrywiol yn ymwneud â newid diwylliannol o fewn diwydiannau yn bwysig er mwyn sicrhau bod digon o weithwyr medrus i alluogi'r newid.
- Bydd dull partneriaeth gymdeithasol sy'n dod â'r llywodraeth, busnesau, undebau llafur a gweithwyr ynghyd yn hanfodol i gefnogi'r broses o drosglwyddo sgiliau – ynghyd â chyllid, cynllunio hirdymor, a chydgyssylltu'r system addysg a sgiliau.
- Mae'n bwysig bod Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill o fewn y system sgiliau yn ystyried goblygiadau ar y system gyfan wrth ystyried pa gamau i'w cymryd i sicrhau bod gan Gymru'r cymysgedd sgiliau cywir wrth bontio i sero net.

Cyflwyniad

Mae pontio i sero net yn cyflwyno cyfleoedd a heriau i weithwyr, cyflogwyr a'r llywodraeth. Ceir cytundeb cyffredinol y bydd anghenion sgiliau yn newid wrth i'r cyfnod pontio fynd rhagddo. Bydd y newidiadau economaidd sy'n debygol o gyd-fynd â'r trawsnewid parhaus yn arwain at newidiadau mewn cyflogaeth wrth i gyflogwyr, diwydiannau a rolau newydd ddod i'r amlwg ac wrth i eraill ddiflannu.

Yn dilyn ei hymrwymiad yn *Cymru Sero Net*, mae Llywodraeth Cymru wedi cyhoeddi *Cymru Gryfach, Decach a Gwyrddach: Cynllun Gweithredu Sgiliau Sero* (Llywodraeth Cymru, 2023). Mae Llywodraeth yr Alban hefyd wedi cyhoeddi Cynllun Sgiliau Argyfwng Hinsawdd tebyg, yn archwilio goblygiadau cyfleoedd a sgiliau, a meysydd blaenoriaeth ar gyfer gweithredu ar sgiliau (Skills Development Scotland, 2020). Mae'r adolygiad cyflym hwn o dystiolaeth yn bapur cefndir i helpu i lywio Cynllun Gweithredu Sgiliau Sero Net Llywodraeth Cymru. Mae'r Cynllun Gweithredu yn crynhoi'r sefyllfa sgiliau sero net bresennol yng Nghymru, yn erbyn cefndir pob un o'r wyth sector allyriadau, ac mae'n nodi camau gweithredu allweddol i gefnogi busnesau a dysgwyr i ddatblygu gweithlu medrus i gyflawni pontio teg i sero net drwy gydweithio gyda rhanddeiliaid mewnol ac allanol a sefydliadau partner (Llywodraeth Cymru, 2023).

Nod yr adolygiad cyflym hwn yw cyfrannu at y sylfaen dystiolaeth a thrafodaeth drwy ddarparu trosolwg o dystiolaeth ar anghenion sgiliau'r dyfodol ar gyfer y sectorau allyriadau a gyflwynir yn nogfen *Cymru Sero Net*. Mae'n darparu adolygiad o'r llenyddiaeth, gan syntheseiddio dystiolaeth sy'n bodoli eisoes a data sydd ar gael i'r cyhoedd. Ategwn hyn â thystiolaeth ychwanegol o gyfweiliadau lled-strwythuredig ag 20 o gynrychiolwyr sector o sectorau allyriadau allweddol a'r rhai sy'n ymwneud â hyfforddi a datblygu sgiliau. Mae cyfyngiadau ymarferol yn golygu na all yr adolygiad hwn gyflwyno dadansoddiad cynhwysfawr o bob sector; yn hytrach, mae'n crynhoi'r dystiolaeth sydd ar gael i ni a barn y rheini sydd ar gael i'w cyfweld ar adeg yr ymchwil. Mae'r rhain yn amrywio yn ôl sector a diwydiant.

Mae'r adolygiad yn ystyried y cwestiynau canlynol:

1. I ba raddau y gwyddys beth fydd yr anghenion sgiliau yn y dyfodol ar draws gwahanol sectorau economaidd ac allyriadau yng Nghymru?
2. I ba raddau mae'r anghenion sgiliau hyn yn cael eu diwallu ar hyn o bryd, ac a oes disgwyl iddynt gael eu diwallu yn y dyfodol?
3. Pa gymorth gan Lywodraeth Cymru neu gyfranogwyr eraill a allai ganiatáu orau ar gyfer datblygu sgiliau i gyrraedd sero net?

Mae'r adroddiad wedi'i strwythuro o amgylch y sectorau allyriadau, yn trafod themâu trawsbynciol, ac yna'n cloi gyda chyfres o argymhellion cyfunol ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill.

Sgiliau sero net yn ôl sector allyriadau

Mae'r adran hon yn rhoi trosolwg o'r dystiolaeth o'r adolygiad desg, wedi'i hintegreiddio â chanfyddiadau o gyfweiliadau â chynrychiolwyr sector. Ar gyfer pob sector rydym yn ystyried: y cefndir a'r newidiadau a ragwelir mewn technoleg a'r anghenion sgiliau cyfatebol; y cymysgedd sgiliau o fewn y gweithlu presennol a'r newidiadau y mae'n debygol y bydd eu hangen wrth i'r cyfnod pontio fynd rhagddo; ac argymhellion i Lywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill.

Cynhyrchu trydan a gwres

Mae'r sector cynhyrchu trydan a gwres yn cwmpasu cynhyrchu trydan yng Nghymru o danwydd ffosil a ffynonellau carbon isel ac adnewyddadwy. Mae hefyd yn cynnwys cynhyrchu a chyflenwi gwres, er enghraifft trwy rwydweithiau gwres.

Yn fyd-eang, llosgi tanwyddau ffosil ar gyfer cynhyrchu trydan a gwres yw prif ffynhonnell allyriadau nwyon tŷ gwyr. Mae datgarboneiddio'r system ynni felly yn hanfodol i uchelgeisiau sero net Cymru a bydd angen newidiadau eang i'r cyflenwad ynni a'r galw amdano dros sawl degawd. Ar hyn o bryd, mae 56% o anghenion ynni Cymru yn cael eu diwallu o ffynonellau adnewyddadwy, yn erbyn targed o 70% erbyn 2030, sy'n dangos bod cryn dipyn o addasiadau i'w gwneud o hyd (Llywodraeth Cymru, 2022b). Mae llawer o ansicrwydd yn bodoli ynghylch y llwybrau i ddatgarboneiddio, gan gynnwys y cymysgedd o ffynonellau ar gyfer cynhyrchu trydan a gwres yn y dyfodol, a'r pwyslais gorau posibl wrth leihau'r galw am ynni a dwyster gwasanaethau ynni, neu leihau cynnwys carbon ynni (Freeman ac Ekins, 2021).

Er gwaethaf yr ansicrwydd hwn, bydd unrhyw lwybrau hyfyw i'r trawsnewid ynni yn golygu newidiadau sylweddol i anghenion sgiliau a chyflogaeth yn y sector cynhyrchu trydan a gwres. Mae'r Grid Cenedlaethol (2020) yn amlygu pedair her strategol y mae'n rhaid eu goresgyn er mwyn adeiladu gweithlu ynni sero net ar gyfer y DU gyfan: i) colli'r dalent bresennol; ii) cadw graddedigion; iii) annog pobl ifanc i ddilyn prentisiaethau a chymwysterau STEM; a iv) diffy amrywiaeth yn y sector.

Disgwylir i rolau presennol yn y diwydiant olew a nwy ddod yn ddiangen yn raddol wrth i gynhyrchiant ynni symud tuag at ynni adnewyddadwy a ffynonellau ynni carbon isel eraill. I'r gwrthwyneb, bydd mwy o alw am rolau sy'n gysylltiedig â chynhyrchu, gosod a chynnal a chadw mewn perthynas â chynhyrchu ynni adnewyddadwy, gan gynnwys ynni gwynt ar y môr, yn ogystal â rolau eraill sy'n ymwneud â chynhyrchu a storio hydrogen. Efallai y bydd angen mwy o beirianwyr grid cymwys hefyd i sicrhau y gall y rhwydwaith trawsyrru a dosbarthu trydan gefnogi newidiadau yn y ffordd y caiff trydan ei gynhyrchu. Ar draws y sector, mae'r Grid Cenedlaethol yn amcangyfrif y bydd angen tua 25,000 o rolau ar Gymru yn y gweithlu sero net ar gyfer cynhyrchu trydan a gwres, a bydd tua 65% ohonynt yn rolau newydd (National Grid, 2020). Dywedodd cynrychiolwyr y sector fod llawer o'r sgiliau tymor byr i ganolig sydd eu hangen eisoes yn bresennol yn y sector cynhyrchu trydan a gwres, ond nid mewn niferoedd digonol o ystyried y prinder llafur presennol. Felly, ar hyn o bryd mae galw sylweddol nid yn unig am rolau peirianeg a thechnegol, ond hefyd sgiliau rheoli prosiect a gwyddonol. Yn yr un modd, dywedodd arbenigwyr sector wrthym fod llawer o'r sgiliau arbenigol sydd eu hangen i gefnogi newidiadau i'r rhwydwaith trawsyrru a dosbarthu ynni eisoes yn bodoli yn y gadwyn gyflenwi, ond mae ymgysylltu a defnyddio'r sgiliau hyn yn debygol o fod yn her.

Awgrymwyd y gallai gweithwyr yn y sector olew a nwy feddu ar y sgiliau sydd eu hangen ar gyfer cynllunio, gweithgynhyrchu, gosod a chynnal a chadw ffermydd gwynt ar y môr (Deloitte, 2021). Yn yr un modd, yn eu cyflwyniad i'r Pwyllgor Materion Cymreig, mae Ynni Morol Cymru (2021) yn datgan bod gweithwyr mewn diwydiannau carbon-ddwys fel petrocemegion hefyd yn debygol o feddu ar sgiliau trosglwyddadwy sy'n berthnasol i'r sector ynni morol, a bod y sgiliau hyn eisoes wedi'u lleoli'n agos at brosiectau ynni morol yn ne-orllewin Cymru.

Y tu hwnt i swyddi ym maes ynni adnewyddadwy, nododd adborth gan gynrychiolwyr y sector ei bod yn debygol y bydd angen sgiliau tebyg i'r rhai sy'n bodoli yn y diwydiannau cemegol ac olew a nwy ar gyfer swyddi cynhyrchu hydrogen. Gallai gweithwyr olew a nwy hefyd weithio mewn swyddi sy'n ymwneud â dal a storio carbon gyda mân ailsgilio, ond mae gan Gymru lai o gyfle i storio carbon na rhannau eraill o'r DU (ECITB, 2020; Llywodraeth Cymru, 2021a). Ar gyfer rhai technolegau tymor canolig i hirdymor, megis storio hydrogen mewn ceudyllau halen, a syntheseiddio tanwydd o garbon deuocsid wedi'i ddal, mae'r union sgiliau sydd eu hangen yn aneglur, gan nad yw'r dechnoleg wedi'i phrofi ar raddfa eto.

Mae Llywodraeth y DU wedi cydnabod yr angen am sgiliau trosglwyddadwy ar draws y sector cynhyrchu trydan a gwres yn ei hymrwymadau ym Margen y Sector Gwynt ar y Môr, gan ymrwmo i ddatblygu Pasbort Hyfforddi ar y Môr i hwyluso symudedd swyddi rhwng y sectorau olew a nwy ac ynni adnewyddadwy, sy'n anodd ar hyn o bryd oherwydd diffyg safoni a chydabyddiaeth gilyddol rhwng cynlluniau hyfforddi

(Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2019). Fodd bynnag, mae pryderon parhaus ynghylch pwy sy'n gyfrifol am gost ailsgilio rhwng sectorau carbon-ddwys a swyddi mewn ynni adnewyddadwy a hydrogen: y llywodraeth, diwydiant, neu'r gweithwyr eu hunain (Jeliazkov ac eraill, 2020; Deloitte, 2021).

Mae rhai cynlluniau ar waith i hwyluso datblygiad y sgiliau sydd eu hangen i weithio o fewn y sectorau ynni niwclear ac ynni adnewyddadwy ar y môr, gyda ffocws penodol ar gefnogi cwmnïau sy'n gweithredu o fewn y gadwyn gyflenwi ar gyfer y sectorau hyn. Mae Fit for Nuclear, a drefnir gan Nuclear AMRC, yn cynnig rhaglen gwella busnes i helpu busnesau yn Lloegr i ddod o hyd i waith yn y sector niwclear (Nuclear AMRC, dim dyddiad). Mae Fit for Offshore (gydag ORE Catapult) yn darparu rhaglen debyg ar gyfer y diwydiant ynni adnewyddadwy ar y môr, ac mae rhaglenni 'Fit For' hefyd yn cael eu datblygu ar gyfer dal, defnyddio a storio hydrogen a charbon (Nuclear AMRC, dim dyddiad). Gallai Llywodraeth Cymru a gwasanaethau cyhoeddus Cymru ddarparu cymorth ar gyfer ymestyn y rhaglenni hyn i Gymru.

Roedd cyfweleion o'r sector yn hyderus y gellir cwblhau'r prosiectau seilwaith cymhleth sydd eu hangen i ddatgarboneiddio'r sector cynhyrchu trydan a gwres i gyrraedd sero net erbyn 2050, er eu bod wedi rhybuddio bod rhannau helaeth o'r broses ddylunio yn debygol o gael eu hallanoli i ganghennau tramor o gwmnïau peirianeg rhyngwladol gan eu bod eisoes yn meddu ar yr arbenigedd angenrheidiol. Gallai datblygu a chadw gweithlu sy'n fedrus wrth gynnal astudiaethau dichonoldeb a dylunio prosiectau peirianeg cymhleth leihau faint o arbenigedd tramor sydd ei angen a darparu cyfleoedd i allforio'r sgiliau hyn yn y dyfodol (ECTIB, 2020).

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Dylai cyrsiau addysg bellach ac uwch ganolbwyntio ar ynni adnewyddadwy ac ymgorffori enghreifftiau o'r diwydiant ynni adnewyddadwy mewn cwricwla presennol; mae enghreifftiau o hyn yng Nghymru eisoes, gyda Choleg Sir Benfro yn lansio rhaglen newydd sy'n canolbwyntio ar ynni adnewyddadwy sydd wedi'i dylunio ar y cyd a'i chyflwyno ar y cyd â diwydiant (Coleg Sir Benfro, 2022).
- Tynnodd cynrychiolwyr y sector sylw at y ffaith bod angen cyflogaeth ar brentisiaethau o'r cychwyn, gan ei gwneud yn anodd recriwtio prentisiaid os yw prosiectau seilwaith yn y cam cynllunio. Byddai modelau ariannu mwy hyblyg yn caniatáu i'r diwydiant ddatblygu ei weithlu fel bod sgiliau ar gael yn y lle iawn ar yr amser iawn.
- Gallai ffurfio Partneriaeth Sgiliau Ynni, fel sy'n bodoli yn yr Alban, annog cydweithio rhwng darparwyr addysg a phartneriaid yn y diwydiant (RenewableUK Cymru, heb ei gyhoeddi). Byddai hyn yn helpu i gynyddu'r gallu i ddarparu'r sgiliau cywir i fodloni galw'r diwydiant.

- Er mwyn helpu i gynorthwyo pontio rhwng y sectorau olew a nwy ac ynni adnewyddadwy, gallai cynllun pontio swyddi a ariennir gan y llywodraeth gael ei roi ar waith i gynorthwyo pontio teg, gan ddarparu secondiadau ymarferol a chymorth cyflog wrth ganiatáu i weithwyr ailsgilio (Storey, 2020).
- Gallai Llywodraeth Cymru a gwasanaethau cyhoeddus Cymru ddarparu cymorth ar gyfer ymestyn y rhaglenni hyn i Gymru.

Trafnidiaeth arwyneb

Yn y papur hwn, rydym wedi canolbwyntio ar dtrafnidiaeth arwyneb ar y ffyrdd a rheilffyrdd ac wedi eithrio trafndiaeth hedfan a morol o'r sector allyriadau trafndiaeth ehangach, oherwydd natur gyflym yr adolygiad hwn, y dystiolaeth a oedd ar gael inni, a'r gallu cynyddol sydd gan Lywodraeth Cymru i weithredu o fewn y sector trafndiaeth arwyneb.

Daw'r rhan fwyaf o'r allyriadau sy'n gysylltiedig â thrafnidiaeth arwyneb ar y ffyrdd a rheilffyrdd o betrol a diesel mewn trafndiaeth ffordd (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2022).

Gyda'i ddibyniaeth sylweddol ar olew fel ffynhonnell tanwydd, y sector trafndiaeth arwyneb yw'r sector allyriadau carbon mwyaf yn economi'r DU ar hyn o bryd, yn gyfrifol am 22% o allyriadau nwyon tŷ gwydr. Wrth i allyriadau mewn sectorau eraill leihau, mae trafndiaeth arwyneb wedi cynyddu ei chyfran o allyriadau cyffredinol, heb unrhyw ostyngiad net ers 1990. Yn yr un modd, er gwaethaf strategaethau polisi lluosog yn ystod y deng mlynedd diwethaf, ychydig iawn o gynnydd sydd wedi'i wneud hyd yma o ran lleihau allyriadau trafndiaeth arwyneb yng Nghymru (Pwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd, 2020). Mae unrhyw bosibilrwydd o gyrraedd targedau allyriadau felly yn gofyn am newidiadau sylweddol i'r system dtrafnidiaeth yn ei chyfanrwydd, yn debygol o gynnwys cyfuniad o newid i gerbydau allyriadau is ac atebion technegol eraill ar gyfer datgarboneiddio trafndiaeth, polisiâu i leihau'r galw am deithio, a chynnydd hirdymor parhaol yng nghyfran y teithiau a wneir drwy'r dulliau teithio mwyaf cynaliadwy (trafnidiaeth gyhoeddus, beicio, cerdded ac olwynion). Fodd bynnag, mae cryn ddadlau ynghylch y cydbwysedd gorau posibl rhwng pwyslais ar atebion technegol ar gyfer datgarboneiddio'r system dtrafnidiaeth a pholisiâu sy'n canolbwyntio ar ddylanwadu ar y galw am deithio ac ar newid dulliau teithio. Mae lefelau amrywiol o sicrwydd hefyd ynghylch y cymysgedd o dechnolegau yn y dyfodol y bydd eu hangen i ddatgarboneiddio gwahanol fathau o dtrafnidiaeth arwyneb.

Y tu hwnt i'r ansicrwydd hwn ynghylch opsiynau polisi ac atebion technegol, yr hyn sy'n dal yn glir yw y bydd llwybrau i sero net ar gyfer y sector trafndiaeth arwyneb yn golygu newidiadau sylweddol i sgiliau a chyflogaeth. Fel y nodwyd yn flaenorol, gall

datgarboneiddio trafndiaeth arwyneb ddod â chyfleoedd ar gyfer twf yn y gweithlu, gan gynnwys ehangu'r nifer a gyflogir mewn gweithgynhyrchu batris modurol a cherbydau trydan ledled y DU o 170,000 i 220,000 o bosibl erbyn 2040 (Broome ac eraill, 2022). Fodd bynnag, byddai hyn yn gofyn am ailhyfforddi staff presennol yn ogystal â recriwtio newydd. Mae'n debygol hefyd y bydd mwy o alw am sgiliau arbenigol ym maes cynnal a chadw a pheirianeg yn y sector, er bod perygl y gallai pwyslais ar gymwysterau newydd (y gallai eu cost ddisgyn ar weithwyr) a newid ffocws tasgau arwain at effeithiau cyflogaeth negyddol ar gyfer y dynion iau, dosbarth gweithiol sydd yn draddodiadol wedi bod yn rhan helaeth o weithlu'r diwydiant (Watkins, 2022).

Bydd newid dulliau teithio i ffwrdd o fathau o drafnidiaeth sy'n allyrru hefyd yn gofyn am bobl newydd neu niferoedd uwch mewn rolau sy'n gysylltiedig â dylunio a rheoli systemau teithio llesol a thrafnidiaeth gyhoeddus. Er enghraifft, efallai y bydd newid cynllunio trafndiaeth i ffwrdd o fodel traffig ffordd-ganolog yn gofyn am integreiddio trafndiaeth â chynlluniau gofodol a thref eraill (Powell ac eraill, 2021).

Ffordd

Mae ansicrwydd parhaus ynghylch rolau trydaneiddio a chelloedd tanwydd hydrogen yn y dyfodol o ran datgarboneiddio trafndiaeth ffyrdd. Er bod gwerthu ceir a faniau petrol a diesel newydd yn y DU i fod i ddod i ben erbyn 2030, a hybridiau o 2035 (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2020), mae pryderon yn parhau ynghylch maint y newid sydd ei angen i gefnogi hyn, gyda thrydaneiddio eang hyd yma yn profi i fod yn broses raddol iawn (Brand ac eraill, 2020).

Yn y categori cerbydau dyletswydd ysgafn, mae cerbydau trydan batri yn debygol o fod yn debyg o ran cost a phrofiad cwsmeriaid â cherbydau sy'n cael eu pweru gan beiriannau tanio mewnol erbyn 2030, gyda chelloedd tanwydd hydrogen ond yn dod yn debyg o ran cost erbyn 2040 (Canolfan Gyriant Uwch, 2021a). Yn y categori cerbyd dyletswydd trwm, mae'r dechnoleg yn llawer mwy ansicr. Mae'r rhan fwyaf o gerbydau gwasanaeth trefol, megis faniau dosbarthu, yn debygol o gael eu pweru gan fatri erbyn 2030 (Canolfan Gyriant Uwch, 2021b), ond tynnodd arbenigwyr sector sylw at y ffaith bod maint a phwysau batris trydan yn debygol o gyfyngu ar lwyth cargo cerbydau nwyddau trwm.

Bydd cyflwyno cerbydau trydan batri yn gofyn am nifer sylweddol o drydanwyr newydd, yn ogystal ag ailsgilio trydanwyr presennol yn y gweithlu, nid oes gan lawer ohonynt ar hyn o bryd y sgiliau cywir i osod offer gwefru cerbydau trydan (Mini-Paluello a Markova, 2021). Yn ogystal â bod â sgiliau penodol mewn gweithio gyda phwyntiau gwefru, mae llawer o weithgynhyrchwyr yn ei gwneud yn ofynnol i unigolion gwblhau cwrs hyfforddi a gymeradwyr gan wneuthurwr i atgyweirio a chynnal eu pwyntiau gwefru, gan ddarparu rhwystr ychwanegol i drydanwyr sydd â

diddordeb mewn ailsgilio (Transport Scotland, 2020). Tynnodd cynrychiolwyr y sector sylw hefyd at yr angen am beirianwyr meddalwedd ar yr ochr weithgynhyrchu, yn benodol mewn perthynas â moduron trydan a sut mae cerbydau'n defnyddio pŵer batri.

Bydd datgarboneiddio trafndiaeth ffordd hefyd yn ei gwneud yn ofynnol i weithwyr atgyweirio a chynnal a chadw ddatblygu sgiliau mewn gwasanaethu a chynnal a chadw pwerwaith newydd, gan gynnwys gwybodaeth a dealltwriaeth ynghylch moduron trydan a pheynnau batri, gan ymestyn hefyd o bosibl i gelloedd tanwydd hydrogen. Fodd bynnag, mae ymchwil yn yr Alban yn amlygu bod lleiafrif bach o staff cerbydau presennol eisoes â chymwysterau cydnabyddedig mewn gweithio'n ddiogel ar gerbydau hybrid neu drydan (Transport Scotland, 2020). Mae adborth gan gynrychiolwyr y sector yn dangos bod hyn yn debygol o ymestyn i Gymru, gyda cholegau'n dechrau cynnig cyrsiau; er hynny, mae cynrychiolwyr o'r sector addysg yn nodi bod y nifer sy'n manteisio ar hyn ar hyn o bryd yn isel gan fod y busnesau bach a chanolig (BBaChau) sy'n cefnogi cynnal a chadw ac atgyweirio yn parhau i fod yn brysur yn cynnal a chadw cerbydau sy'n cael eu pweru gan beiriannau tanio mewnol. Yn ôl arbenigwyr yn y sector, bydd sgiliau digidol ac electronig yn gynyddol arwyddocaol mewn cynnal a chadw ac atgyweirio, yn enwedig mewn perthynas â diagnosteg a gwasanaethu moduron trydan. Bydd cymorth ymyl ffordd ac adferiad hefyd yn gofyn am sgiliau tebyg mewn perthynas â phwerwaith newydd (Transport Scotland, 2020).

Mae'n heriol amcangyfrif effeithiau cyffredinol y newid i sero net ar gyflogaeth yn y sector trafndiaeth ffordd yng Nghymru. Er bod cyfleoedd i greu swyddi ym maes cynhyrchu batris modurol a cherbydau trydan, byddai angen buddsoddiad newydd sylweddol yng Nghymru ar gyfer y rhain o ystyried dosbarthiad rhanbarthol presennol y diwydiant ledled y DU. Ar y sail hon, mae amcangyfrifon diweddar gan Sefydliad y Diwydiant Moduron (2022) yn rhagweld colled net o swyddi yn y sector yng Nghymru rhwng 2021 a 2031, a'r amcangyfrifon yw y gallai fod angen tua 5,000 o swyddi i wneud iawn am weithlu sy'n ymddeol. Mae adborth gan arbenigwyr yn y sector yn nodi bod cwmnïau bysiau sydd wedi buddsoddi mewn cerbydau batri eisoes yn nodi llai o alw am staff sy'n gweithio ym maes cynnal a chadw ac atgyweirio.

Er na ragwelir ar hyn o bryd y bydd Cymru'n elwa'n sylweddol o ran swyddi o ehangu gweithgynhyrchu batris modurol a thrydanol ledled y DU, efallai y bydd cyfleoedd twf yn y gadwyn gyflenwi ehangach. Gellid optimeiddio'r rhain drwy feithrin cysylltiadau â'r rhan sydd gan fusnesau Cymru eisoes yn ymwneud ag arloesi a gweithgynhyrchu rhannau cerbydau, y rheini sy'n benodol i'r diwydiant modurol ac mewn meysydd eraill, megis y clwstwr lled-ddargludyddion cyfansawdd.

Rheilffyrdd

Mae gan y diwydiant rheilffyrdd lwybr cliriach i sero net na thrafnidiaeth ffordd. I raddau helaeth, mae'r dechnoleg eisoes wedi'i phrofi ac yn bodoli: trydaneiddio fydd y dull datgarboneiddio rhagosodedig, gyda threnau wedi'u pweru gan fatri neu hydrogen lle nad yw trydaneiddio'n ymarferol, er bod rhywfaint o ansicrwydd o hyd ynghylch pa gyfuniad o drydaneiddio, gweithredu batris a gweithrediad hydrogen fydd orau.

Mae'r Grŵp Cyflenwi Rheilffyrdd (2021) yn amcangyfrif y bydd datgarboneiddio'r rheilffyrdd yn creu tua 600 o swyddi'n uniongyrchol yng Nghymru. Mewn gwirionedd, mae Cymru i'w gweld yn fuddiolwr net o'r symudiad i reilffyrdd sero net, gyda'r gwaith cydosod presennol yng Nghasnewydd yn elwa o alw cynyddol am drenau sy'n cael eu pweru gan drydan neu hydrogen (Grŵp Cyflenwi Rheilffyrdd, 2021). Ochr yn ochr â'r swyddi hyn sy'n ymwneud â gweithgynhyrchu yn bennaf, bydd angen hefyd am swyddi ym maes seilwaith, gyda pheirianwyr trydanol, technegwyr cynnal a chadw, rheolwyr prosiect, a swyddi'n ymwneud â gweithrediadau a signalau (Minio-Paluello a Markova, 2021; yr Adran Drafnidiaeth, 2022). Mae rhagolygon gan y Grŵp Cyflenwi Rheilffyrdd (2021) yn awgrymu bod mwyafrif y swyddi hyn yn debygol o fod angen cymwysterau Lefel 2 (cyfwerth â TGAU) neu Lefel 5 (cyfwerth â Diploma Cenedlaethol Uwch), er bod prentisiaethau'n parhau i fod yn llwybr allweddol i mewn i'r sector.

Ochr yn ochr â rolau newydd, bydd her hefyd o ran disodli gweithwyr sy'n ymdeol neu'n gadael y diwydiant, gan fod 28% o'r gweithwyr yn 51 oed neu'n hŷn, a bod cyfradd uchel eisoes o swyddi gwag heb eu llenwi o fewn y diwydiant (Grŵp City & Guilds ac NSAR, 2020). Mae llawer o brosiectau seilwaith mawr yn dibynnu ar weithwyr â chontractau tymor penodol byr (Grŵp City & Guilds ac NSAR, 2020); fodd bynnag, mae cyfle i'r rhai sydd wedi gweithio ar brosiectau seilwaith mawr (fel Metro De Cymru) gael gwaith teg a pharhaol o fewn y diwydiant rheilffyrdd pan fydd y prosiectau hyn yn dechrau dirwyn i ben, gan roi cyfle i lenwi'r swyddi gwag y rhagwelir y byddant yn deillio o gyfraddau gadael naturiol (Grŵp Cyflenwi Rheilffyrdd, 2021). Gan y bydd cyfran sylweddol o swyddi'n ymwneud â seilwaith rheilffyrdd ac, yng Nghymru, mae hyn (ar wahân i rannau o reilffyrdd Cymoedd De Cymru) yn gyfrifoldeb i lywodraeth y DU yn bennaf, gallai ei gwneud yn anoddach i Lywodraeth Cymru ddarparu cymorth i'r diwydiant rheilffyrdd.

Teithio llesol

Bydd annog teithio llesol yn hanfodol i ddatblygu newid dulliau teithio a theithiau sero net. Fodd bynnag, nodweddir cynllunio trafnidiaeth yn aml gan ddulliau traddodiadol sy'n rhoi blaenoriaeth i geir a lle mae'n rhaid datblygu capasiti ar y ffyrdd i ateb y galw (Powell ac eraill, 2021). Mae adborth gan arbenigwyr yn awgrymu bod y safbwyntiau hyn yn dominyddu meddylfryd o fewn y sector ac yn nodweddiadol yn

cael eu trosglwyddo i newydd-ddyfodiaid iau, sy'n golygu bod angen newid eang mewn agweddau. Mae teithio llesol yn cael ei ystyried yn rhan fach yn unig o lawer o swyddi cynllunio ac mae angen i genhedlaeth newydd o gynllunwyr ganolbwyntio ar newid dulliau teithio. Bydd hyn yn gofyn am rai sgiliau newydd, gan gynnwys asesu carbon, cyfathrebu a newid ymddygiad, yn ogystal â dylunio cynhwysol ac ymgysylltu â'r cyhoedd (Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol, 2020).

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Bydd sefydlu cysylltiadau da rhwng y byd academiaidd a diwydiant yn allweddol i harneisio cyfleoedd ar gyfer ymchwil a datblygu ar draws y gadwyn gyflenwi fodurol, yn enwedig wrth ystyried cryfder yr arbenigedd peirianeg o fewn y sector addysg uwch yng Nghymru a'r clwstwr lled-ddargludyddion cyfansawdd. Gallai Partneriaethau Sgiliau Rhanbarthol helpu i sefydlu'r cysylltiadau hyn a chyfrannu at arloesi a buddsoddi pellach yng Nghymru.
- Byddai annog cwmnïau modurol yng Nghymru sy'n talu ardoll brentisiaethau i drosglwyddo arian i BBaChau yn eu cadwyn gyflenwi yn helpu i ddatblygu gallu a galluogrwydd a chadw buddsoddiad yng Nghymru.
- Gallai addysg uwch ac addysg bellach helpu i feithrin newid mewn agweddau tuag at deithio llesol yn y diwydiant drwy ymgorffori newid ymddygiad, newid dulliau teithio a dylunio cynhwysol mewn cyrsiau priodol, megis cynllunio a pheirianeg sifil.

Adeiladau preswyl

Mae'r sector adeiladau preswyl yn cwmpasu allyriadau o ddefnydd ynni mewn cartrefi, yn ogystal ag ymdrechion i leihau carbon ymgorfforedig wrth adeiladu ac ôl-osod eiddo preswyl.

Mae strategaeth ddatgarboneiddio Llywodraeth Cymru, Cymru Sero Net, yn galw am ostyngiad o 80% yn yr allyriadau carbon sy'n deillio o gartrefi Cymru erbyn 2050, o'u cymharu â'r lefelau yn 1990 (Llywodraeth Cymru, 2021c). Ar hyn o bryd, mae tua 80% o'r defnydd o ynni mewn tai yng Nghymru o ganlyniad i wresogi gofod a defnydd dŵr poeth domestig, gan ddefnyddio systemau gwres canolog nwy yn bennaf (Robinson ac eraill, ar ddod). Mae hyn yn awgrymu rhaglen ôl-osod sylweddol gyda sgiliau ategol sy'n mynd i'r afael â'r her o gynyddu effeithlonrwydd ynni'r stoc adeiladau trwy inswleiddio a mesurau eraill a newid o wres sy'n seiliedig ar danwyddau ffosil. Mae'r ffigurau cyfartalog hyn yn cuddio'r enillion effeithlonrwydd ynni sylweddol sydd i'w gwneud (a'r her gysylltiedig) o uwchraddio anheddau cyn 1900 a 1919–1929 a adeiladwyd yn bennaf â walïau solet sy'n sylweddol is na'r

targedau, gyda chyfraddau canolrifol Tystysgrif Perfformiad Ynni o 51 a 55 yn y drefn honno. O'r 28% o eiddo yng Nghymru sydd wedi'u hadeiladu â waliau solet, mae tua 82% heb eu hinswleiddio, o gymharu â dim ond 32% o anheddau â waliau ceudod (Robinson ac eraill, ar ddod; Llywodraeth Cymru, 2019). O'r 1.44 miliwn o anheddau yng Nghymru, mae tua 70% yn eiddo i berchen-feddianwyr, gyda'r gweddill yn cael eu rhannu rhwng darparwyr tai rhentu preifat (14%), cymdeithasol (10%) ac awdurdodau lleol (6%) (StatsCymru, 2020, a nodir yn Robinson ac eraill, ar ddod). Fodd bynnag, mae ymgysylltu â thargedau sero net yn amrywio ar draws y sector tai, ac ystyrir bod perchnogion tai ar ei hôl hi o gymharu â landlordiaid preifat a chyhoeddus, yn y drefn honno, o ran eu hymwybyddiaeth o'r mesurau angenrheidiol i ddatgarboneiddio cartrefi.

Felly mae anghenion sgiliau yn y maes hwn yn ymwneud yn bennaf â'r angen ehangach i ddatgarboneiddio tai, gan gynnwys gwella effeithlonrwydd ynni tai ac ôl-osod y stoc bresennol â ffynonellau gwresogi mwy effeithlon (Jofeh, 2019). Bydd hefyd yn bwysig sicrhau bod tai sy'n cael eu hadeiladu o'r newydd yn cynhyrchu cyn lleied o allyriadau ag y bo modd, a fydd yn croestorri â strategaeth tai cymdeithasol Llywodraeth Cymru, sy'n pwysleisio dulliau modern o adeiladu (Llywodraeth Cymru, 2020).

Er mwyn cyrraedd sero net erbyn 2050, bydd angen 12,000 o weithwyr cyfwerth ag amser llawn ychwanegol yng Nghymru ar draws y sector; mae hyn yn cynnwys tua 2,800 o blymwyr a gweithwyr gwresogi, awyru a thymheru (CITB, 2021). Ochr yn ochr â sgiliau'n ymwneud â gosod, cynnal a chadw ac atgyweirio, tynnodd arbenigwyr y sector sylw at y ffaith y bydd galw hefyd am amrywiaeth o sgiliau ychwanegol cyn ac ar ôl adeiladu, gan gynnwys tîrfesur, dylunio, asesu ynni a chydgyssylltu gwaith ôl-osod.

At hynny, bydd defnyddio dulliau adeiladu modern yn newid proffil swyddi yn y maes adeiladu, gan y bydd gweithgynhyrchu oddi ar y safle yn cynnig y potensial i gynhyrchu cartrefi o ansawdd uwch a mwy effeithlon (Llywodraeth Cymru, 2020). Bydd y symudiad hwn oddi wrth adeiladu ar y safle yn creu mwy o alw am swyddi gweithgynhyrchu ac yn cynnig y potensial i weithwyr eraill ymuno â'r sector. Dywedodd cyfweleion wrthym ei bod yn bosibl y bydd gan y rheini a oedd yn arfer gweithio mewn swyddi gweithgynhyrchu eraill, mewn gwirionedd, sgiliau mwy priodol ar gyfer y swyddi hynny na'r rhai sy'n gweithio yn y sector adeiladau preswyl ar hyn o bryd.

Mae rhai heriau yn y sector adeiladau preswyl eisoes yn cael eu deall yn dda: er enghraifft, mae prinder peirianwyr pwmp gwres cymwys, ac mae angen 50,000 o beirianwyr pwmp gwres i gyrraedd targed llywodraeth y DU o osod 600,000 o bympiau gwres y flwyddyn (Watkins, 2022). Fodd bynnag, nid yw anghenion sgiliau

wedi'u cyfyngu i atgyweirio, cynnal a chadw a gosod yn unig, a bydd angen datblygu sgiliau hefyd ar draws y broses ôl-osod – gan gynnwys gwerthuso ynni, tirlfesur ac ymgysylltu â chwsmeriaid – ar yr un gyfradd. Mae graddfa'r anghenion hyn yn anhysbys i raddau helaeth ac yn aml yn cael ei hanwybyddu, ond gall prinder sgiliau ar gyfer dylunio ôl-osod, asesu, rhoi cyngor, rheoli a gwerthuso arwain at lefelau is o wybodaeth a hyder ymhlith defnyddwyr, gan wneud y broses bontio yn fwy anodd.

Yn hanesyddol, mae lefelau galw isel gan ddefnyddwyr yn bwydo i mewn i'r anawsterau hyn ac yn eu gwaethygu, gan fod gosodwyr yn llai tebygol o fynd ar drywydd ailhyfforddi ar gyfer gwaith ôl-osod pan nad oes llawer o alw gan gwsmeriaid am y mesurau hyn (Energy Systems Catapult, 2021a). Dyma un rheswm pam nad oes llawer o awydd o fewn y sector i ailhyfforddi, yn enwedig o fewn BBaChau. Mae adborth gan arbenigwyr yn y sector hefyd yn awgrymu bod BBaChau yn parhau i fod yn brysur gyda gwaith ar dechnolegau presennol ac yn dibynnu ar elw bach gan gleientiaid sy'n sensitif i gostau; mae arnynt angen felly achos busnes a chymhellion i annog ailsgilio (Cyngor Arweinyddiaeth Adeiladu, 2021).

Amlygodd arbenigwyr yn y sector y bydd y rhan fwyaf o'r dechnoleg newydd sy'n gysylltiedig â datgarboneiddio adeiladau preswyl yn gofyn yn bennaf am addasiadau i sgiliau presennol, sy'n golygu y gellir hyfforddi gweithwyr presennol i osod, cynnal a chadw ac atgyweirio technolegau newydd yn weddol hawdd, unwaith y byddant yn gyfarwydd â'r cynhyrchion. Ar hyn o bryd, mae gweithgynhyrchwyr yn ddarparwr hyfforddiant allweddol ar gyfer cynhyrchion newydd fel pypiau gwres, er mai dim ond i'r rhai sydd â chysylltiadau presennol â'r cwmni y darperir hwn, megis i'r rhai sy'n gosod cynhyrchion y cwmni. Dywedodd cyfweleion hefyd eu bod yn credu nad oes gan golegau addysg bellach yr arbenigedd na'r adnoddau ar hyn o bryd i gyflwyno cyrsiau mewn technolegau newydd ar y raddfa ofynnol. Fodd bynnag, mae hyn yn rhannol yn adlewyrchu diffyg galw gan gyflenwyr, gan y bydd colegau'n llai tebygol o ddarparu cyrsiau nad ydynt yn credu bod galw amdanynt (Energy Systems Catapult, 2021a).

Mae diffyg sgiliau ymhlith cyflenwyr nid yn unig yn golygu na all gwaith gael ei wneud, ond hefyd, lle mae gwaith yn cael ei wneud, nid yw bob amser o ansawdd digon uchel (Energy Systems Catapult, 2021a). Dywedodd cyfweleion wrthym fod amrywiaeth sylweddol yn ansawdd y gwaith a wneir gan grefftwyr a bod hyn yn rhwystr i ddatgarboneiddio cartrefi gan mai dim ond os caiff cynhyrchion eu gosod yn gywir y gellir gwneud y mwyaf o effeithlonrwydd ynni. Hefyd mae cwsmeriaid yn debygol o gael eu rhwystro rhag gwelliannau pellach os nad yw'r canlyniadau a ddarperir yn bodloni disgwyliadau.

Dywedodd arbenigwyr yn y sector mai'r defnyddiwr sy'n rheoli ansawdd i raddau helaeth gan nad yw ardystiad o gyrsiau hyfforddi o reidrwydd yn trosi'n gymhwysedd,

gan y gallai gweithwyr ei chael hi'n anodd cymhwyso eu gwybodaeth i senarios mwy heriol yn y byd go iawn. Yn ogystal, gellir dangos tystiolaeth o gydymffurfedd â chynlluniau ardystio trwy waith papur yn unig, nad yw'n gwarantu ansawdd, ac nid yw hyd yn oed rhaglenni gwerthuso bob amser yn canfod diffygion (Energy Systems Catapult, 2021a). Gallai gwerthuso ac archwilio cadarn helpu i wella rheoli ansawdd, ond gallai hefyd ysgogi gwella sgiliau ar draws y sector (Energy Systems Catapult, 2021a).

Gallai ymagwedd seiliedig ar le at ddatgarboneiddio preswyl fod yn ffordd dda o ddatblygu sgiliau drwy'r gadwyn gyflenwi gyfan mewn ardaloedd neu ranbarthau penodol, gan ymgorffori arferion da a chaniatáu mentrau ar raddfa fwy fel rhwydweithiau gwres ardal (Energy Systems Catapult, 2020). Gallai adeiladu capasiti seiliedig ar le hefyd gynyddu capasiti o fewn y system sgiliau i hyfforddi gosodwyr mewn rhanbarthau eraill a chyflymu datgarboneiddio preswyl.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Dylai Llywodraeth Cymru ddarparu strategaeth glir a chydgyssylltiedig a chymhellion ar gyfer datgarboneiddio cartrefi er mwyn annog gweithwyr a chyflogeion i fuddsoddi mewn ailhyfforddi ac addasu'r sgiliau a ddarperir.
- Cymhellion i weithwyr sy'n gadael y sector (er enghraifft, oherwydd iechyd gwael) symud i swyddi yn y sector addysg bellach lle mae angen capasiti ychwanegol. Byddai angen cymhellion i wneud iawn am gyflog ac amodau is canfyddedig, ond gallai'r rhain gynnwys dileu rhwystrau i gyfranogiad yn y farchnad lafur megis cymhellion teithio i'r gwaith neu ofal plant.
- Gall rhaglenni hyfforddi'r hyfforddwyr helpu i ymgylfarwyddo gweithwyr â thechnolegau newydd, gyda chynlluniau cyfeillio yn galluogi gweithwyr i ymarfer ar enghreifftiau o'r byd go iawn er mwyn cynnal ansawdd. Dywedodd cynrychiolwyr hefyd fod adolygu'r Safonau Galwedigaethol Cenedlaethol (TRACER, 2022) yn gyfle i fynd i'r afael hefyd â bylchau mewn ansawdd yn ystod y cyfnod pontio, o bosibl drwy ychwanegu meini prawf perfformiad i fynd i'r afael ag amrywiadau mewn ansawdd gwaith ar draws y sector.
- Gellid defnyddio cynlluniau cymhwysedd i sicrhau ansawdd a rhoi hyder i ddefnyddwyr ddatgarboneiddio eu cartrefi drwy sicrhau bod gwaith yn cael ei gwblhau i safon foddhaol. Gallai Llywodraeth Cymru annog pobl i fanteisio ar gynlluniau cymhwysedd drwy brosesau caffael cyhoeddus drwy ei gwneud yn ofynnol i gontractwyr sy'n cynnig gymryd rhan mewn cynllun cymhwysedd a archwilir yn dda.
- Gellid treialu mentrau seiliedig ar le i ymgorffori gwelliant ac arferion da ar draws y gadwyn gyflenwi, gan hybu gallu ar draws y system sgiliau gyfan.

Diwydiant a busnes

Mae diffiniad Llywodraeth Cymru o'r sector diwydiant a busnes yn cynnwys 'gweithgynhyrchu, adeiladu, gweithredu peiriannau, prosesu bwyd ac echdynnu a chynhyrchu tanwyddau ffosil' (Llywodraeth Cymru, 2021c: 118). Felly mae llawer o sectorau economaidd allweddol Cymru yn dod o fewn y sector allyriadau diwydiant a busnes ac mae amrywiaeth sylweddol o anghenion sgiliau a bylchau yn ôl y diwydiant a rôl benodol dan sylw. Yn ein hymchwil, buom yn canolbwyntio'n benodol ar ddiwydiant trwm a dur, sy'n sector allyriadau uchel y mae angen ei ddatgarboneiddio'n gyflym, a BBaChau, sy'n dominyddu economi Cymru. Fodd bynnag, rydym yn cydnabod mai dim ond is-set o'r sgiliau y bydd eu hangen wrth drosglwyddo i sero net y mae hyn yn ei chynnwys.

Yn 2019, roedd y sector yn cyfrif am 38% o allyriadau Cymru (Llywodraeth Cymru, 2021c: 118). Y prif allyrwyr o fewn y sector yw cynhyrchu haearn a dur (sy'n cyfrif am 37% o allyriadau'r sector) a mireinio petrolewm (15%). Allyrwyr sylweddol eraill yw 'cynhyrchu ac adeiladu, cynhyrchu tanwydd solet, sment, cynhyrchu a dosbarthu nwy, gweithredu peiriannau, mwynau a mwyngloddiau, cynhyrchu cemegion, prosesu a gweithgynhyrchu bwyd a diod yn ogystal â phapur a mwydion' (Llywodraeth Cymru, 2021c: 120).

Diwydiant trwm a dur

O fewn diwydiant trwm, mae anghenion sgiliau'r dyfodol yn debygol o gael eu pennu gan yr atebion technolegol ar gyfer datgarboneiddio yn yr is-sectorau amrywiol. Mae'r rhain yn cynnwys 'newid tanwydd, dal a storio carbon, hydrogen carbon isel, a thynnu allyriadau wedi'u peiriannu' (Llywodraeth Cymru, 2021c: 118).

Nododd cyfweleion fod busnesau'n ceisio darganfod pa newidiadau technolegol sy'n debygol o weithio iddynt, gan gynnwys opsiynau ar gyfer trydaneiddio, pŵer hydrogen, a dal, defnyddio a storio carbon. Er bod trydaneiddio yn cael ei ystyried yn gostus ac yn rhywbeth sy'n cymryd llawer o amser, ar hyn o bryd mae llai o achos busnes canfyddedig ar gyfer hydrogen gan nad yw'r dechnoleg i'w gweld mor ddatblygedig eto. Fodd bynnag, dywedodd arbenigwyr sector wrthym y gallai rhai busnesau aros i ddatgarboneiddio nes bod hydrogen yn fwy ymarferol. Her benodol i'r diwydiant dur fydd cyrraedd targedau allyriadau interim 2035, cyn i lawer o brosesau carbon isel ddod ar-lein (Antonazzo ac eraill, 2021).

O'i chymharu â rhannau eraill o'r DU, mae gan Gymru gyfran uwch o rolau swyddi sydd mewn perygl o newid, neu sy'n debygol o brofi llai o alw yn sgil y cyfnod pontio sero net. Er enghraifft, mae tua 10% o'r gyflogaeth yn ardaloedd teithio i'r gwaith Bangor a Chaerdybi, y Rhyl a Chasnewydd mewn swyddi 'brown' fel y'u gelwir,

galwedigaethau sy'n arbennig o gyffredin mewn sectorau ag allyriadau uchel ac a fydd angen y trawsnewid mwyaf i gyrraedd sero net (Broome ac eraill, 2022).

Dywedodd cyfweleion eu bod yn gyndyn i fuddsoddi mewn sgiliau nes bod mwy o sicrwydd ynghylch y dechnoleg a ddefnyddir. Bydd angen ailhyfforddi'r gweithlu presennol a chefnogi'r rhai sydd mewn perygl o gael eu diswyddo i ailsgilio mewn meysydd eraill; fodd bynnag, bydd technolegau'r dyfodol yn pennu maint a chyfansoddiad y gweithlu ac yn y pen draw natur a graddfa'r addasiad hwn. Er enghraifft, mae angen llai o weithwyr ar ffwrneisi bwa trydan yn y diwydiant dur na thechnolegau eraill fel dal carbon neu hydrogen (Tasglu Swyddi Gwyrdd, 2021; Cyngor Dur y DU, 2022). Mae enghraifft arall yn ymwneud â thechnolegau hydrogen a dal, defnyddio a storio carbon sy'n dod i'r amlwg. Gan mai megis dechrau y mae'r rhain, prin yw'r dystiolaeth ynghylch y sgiliau a'r cymwysterau y mae'n debygol y bydd eu hangen ar ddiwydiannau sy'n pontio i'r opsiynau hyn (Tasglu Swyddi Gwyrdd, 2021). Mae arwyddion bod anghenion swyddi a sgiliau yn debygol o esblygu gyda'r technolegau newydd hyn – er enghraifft, bydd angen arbenigwyr llosgi ym maes hydrogen, a bydd rhai enghreifftiau o sgiliau seiliedig ar swydd yn esblygu sy'n darparu ar gyfer y technolegau penodol, gan gynnwys gosodwyr pibellau, trydanwyr a pheirianwyr (SWIC, ar ddod). Fodd bynnag, mae hyn yn debygol o fod yn esblygiad yn hytrach na sgiliau 'newydd' yn disodli 'hen' sgiliau: mae'n fwy tebygol y bydd sgiliau newydd yn cyd-fynd â setiau sgiliau presennol (Antonazzo ac eraill, 2021).

Bydd angen diweddarau cymwysterau presennol i ymateb i'r anghenion hyn. Tynnodd y cyfweleion sylw at y ffaith bod pryderon, fel mewn rhai sectorau eraill, bod diffyg sgiliau technegol digonol gan brentisiaid presennol, megis cynnal a chadw cylchedau dŵr. Mae'n debygol y bydd angen uwchsgilio o fewn y sector addysg i ddarparu cymwysterau sy'n ymwneud â thechnolegau newydd ar y raddfa ofynnol; nodwyd bod dal carbon yn faes lle gallai fod angen dod ag arbenigwyr i Gymru o fannau eraill. Mae'n debygol y bydd addysg uwch yn chwarae rhan lawer mwy yn y sector diwydiant trwm nag mewn sectorau eraill, gan fod tua 65% o'r gweithlu technegol yn niwydiant dur y DU wedi'u haddysgu i lefel gradd, gyda thua 40% yn meddu ar radd ôl-raddedig (Cyngor Dur y DU, 2022). Mae ymddeoliad rhannau helaeth o'r gweithlu yn ystod y 10 i 20 mlynedd nesaf (amcangyfrif o 50% o fewn 20 mlynedd ym maes dur) yn golygu y bydd hefyd angen sicrhau dilyniant parhaus ar gyfer sgiliau megis weldio y bydd eu hangen yn y dyfodol yn ogystal ag ar hyn o bryd (Antonazzo ac eraill, 2021).

Ar draws diwydiant, mae angen sgiliau trawsgyfeiriol (nad ydynt yn benodol i swydd ond y gellir eu cymhwyso ar draws nifer o rolau), gan gynnwys rheoli prosiect, ymwybyddiaeth amgylcheddol a sgiliau digidol, a sicrhau bod y rhain yn dod yn rhan annatod o arferion gwaith (Antonazzo ac eraill, 2021; Tasglu Swyddi Gwyrdd, 2021;

SWIC, ar ddod). Pwysleisiodd un cyfwelai y bydd y newid i sero net yn golygu rheoli newid ac y bydd angen i arweinwyr busnes fod â'r gallu i lywio'r broses hon.

Ystyriaeth sylfaenol i gwmnïau yn y diwydiant trwm a gweithgynhyrchu dur fydd sicrhau bod unrhyw ymyriadau – boed mewn sgiliau neu mewn prosesau datgarboneiddio – hefyd yn cynyddu cynhyrchiant, fel bod cwmnïau'n parhau i fod yn gystadleuol yn rhyngwladol wrth liniaru colli swyddi (McDonald ac eraill, 2021).

Fodd bynnag, fel llawer o sectorau eraill, tynnodd cyfweleion sylw at brinder llafur presennol, sy'n cyfyngu ar allu cyflogwyr i anfon eu staff ar gyrsiau hyfforddi. Mae'n bosibl y bydd cyflogwyr sy'n mabwysiadu technoleg newydd yn gynnar hefyd yn gyndyn o fuddsoddi mewn hyfforddiant oherwydd pryderon ynghylch gweithwyr yn cael cynigion gwell, gan beri risg felly nad yw buddsoddi mewn hyfforddiant yn gwarantu gweithlu medrus iawn. Gallai cymryd camau i leihau cost uniongyrchol ailhyfforddi i fusnesau helpu i wrthweithio hyn (Y Gynghrair Werdd, 2022).

Busnesau bach, gan gynnwys bwyd a diod

Mae BBaChau yn cyfrif am dros 99% o fusnesau yng Nghymru ac yn cyfrannu tua 62% o gyflogaeth y sector preifat (ap Gareth, 2021).

Nododd cyfweleion yn y sector, er bod ymwybyddiaeth o sero net, nad yw'n flaenoriaeth i fusnesau o ystyried heriau cyfredol eraill a phwysau costau, gan gynnwys prisiau ynni a deunyddiau crai a phrinder llafur. Er bod 73% o fusnesau bach a holwyd gan Ffederasiwn Busnesau Bach Cymru yn cytuno bod ganddynt gyfrifoldeb i gyrraedd targedau newid hinsawdd, dywedodd llai na chwarter y rhain eu bod yn gwybod digon am bolisi amgylcheddol yng Nghymru (ap Gareth, 2021). Nododd rhai cyfweleion hefyd fod busnesau llai yn cymryd rhan weithredol yn yr economi gylchol mewn llawer o achosion, er nad oeddent yn aml yn sylweddoli eu bod.

Mae pwysau costau sy'n wynebu busnesau bach wedi cynyddu eu ffocws ar yr angen i wella effeithlonrwydd ynni, un o'r newidiadau a ragwelir yng Nghyllideb Garbon 2 Llywodraeth Cymru, ynghyd â'r angen i 'ymgorffori ... effeithlonrwydd adnoddau a thechnolegau carbon isel newydd yn eu manau gwaith a chyfleusterau gweithgynhyrchu a datblygu ffyrdd newydd o weithio' (2021c: 119). Mae'n parhau i fod yn bwysig ystyried yr allyriadau ym mhob rhan o'r prosesau gweithgynhyrchu, er enghraifft o fewn diwydiannau bwyd a diod a diwydiannau eraill yng Nghymru a thu hwnt, er mwyn sicrhau nad allyriadau alltraeth yn rhywle arall yn unig y mae gostyngiad mewn allyriadau yng Nghymru yn ei olygu. Mae cadwyni cyflenwi hirach ar gyfer deunyddiau a fewnforir yn ei gwneud yn anos olrhain tarddiad a dylanwadu ar newid (Ffederasiwn Bwyd a Diod, 2021).

Nododd cyfweleion nad oes o reidrwydd un llwybr i ddatgarboneiddio, sy'n ei gwneud yn anodd pennu anghenion sgiliau penodol. Bydd rhai busnesau yn y diwydiant bwyd a diod yn wynebu dewis rhwng trydaneiddio neu newid i bŵer hydrogen, felly bydd angen sgiliau sy'n ymwneud â'r dechnoleg benodol pan fydd ar gael am gost fforddiadwy.

Gan y gellir teilwra offer ar gyfer busnesau penodol (yn enwedig yn y sector bwyd a diod), mae angen eu dylunio a'u gosod cyn y gellir deall anghenion sgiliau a darparu hyfforddiant. Mewn ymateb i hyn, amlinellodd cyfweleion yr angen am sgiliau trawsyfeiriol, tebyg i'r rhai sydd eu hangen ar y diwydiant trwm a sectorau eraill. Mae'r rhain yn cynnwys cyfrifyddu carbon, sgiliau TG sylfaenol ac ymwybyddiaeth amgylcheddol, er iddynt nodi mai'r ffordd orau o dargedu'r rhain fyddai rheolwyr canol a pherchnogion BBaChau, yn hytrach na gweithwyr rheng flaen. Byddai cyfrifyddu carbon yn arbennig o bwysig i'r diwydiant bwyd a diod o ystyried mai cynhwysion a mewnfurion sy'n cyfrif am y rhan fwyaf o allyriadau'r diwydiant. Hefyd, efallai y bydd angen addasu newidiadau mewn prosesau cynhyrchu a chynhyrchion i adlewyrchu allyriadau gan fod y Ffederasiwn Bwyd a Diod (2021) yn argymhell bod busnesau yn y diwydiant yn mesur allyriadau cynhwysion, yn prisio carbon yn fewnol ac yn ymgorffori targedau carbon wrth ailfformiwleiddio cynhyrchion. Mae Mudiad Bwyd y Dyfodol (2021) hefyd yn tynnu sylw at yr angen am ymwybyddiaeth amgylcheddol gyffredinol a chymhwyso sgiliau o fewn timau caffael a pheycynnu i sicrhau bod allyriadau'n cael eu lleihau ledled y gadwyn gyflenwi.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- O ystyried yr angen i ailhyfforddi ac ailsgilio'r gweithlu, bydd angen cymorth ar y diwydiant a darparwyr sgiliau lleol i reoli'r cyfnod pontio hwn. Mae angen deialog ar y cyd rhwng y llywodraeth, undebau llafur a'r sector preifat ac mae'r Bil Partneriaeth Gymdeithasol a Chaffael Cyhoeddus (Cymru), a gyflwynwyd ym mis Mehefin 2022, yn gyfrwng pwysig ar gyfer y broses hon (Silva ac eraill, 2022).
- Bydd yr her o ran sicrhau bod swyddi gwyrdd ar gael ac yn hygyrch yng Nghymru yn rhan bwysig o strategaeth pontio teg, ond bydd angen ystyried ffactorau eraill fel awtomeiddio a gostyngiad yn y galw am lafur mewn rhai diwydiannau hefyd er mwyn sicrhau nad yw anghydraddoldebau presennol yn cael eu parhau neu eu cynyddu.
- Gallai Busnes Cymru gyfrannu at godi ymwybyddiaeth o bolisi sero net yng Nghymru a'i berthnasedd i BBaChau, yn debyg i'r rôl a chwaraeodd yn ystod pandemig COVID-19.
- Gallai Llywodraeth Cymru gefnogi rhwydweithiau ac addysgu perchnogion busnes i gryfhau rhwydweithiau sy'n berthnasol ar gyfer datgarboneiddio. Byddai codi ymwybyddiaeth o'r economi gylchol yn arbennig yn rhywbeth i'w groesawu,

drwy ei fframio mewn ffordd sy'n ei phortreadu fel rhywbeth sydd yn hyfyw a buddiol i fusnesau.

Amaethyddiaeth

Mae allyriadau amaethyddol yn gysylltiedig ag allyriadau o beiriannau, pridd (gan gynnwys y defnydd o wrtaith) a da byw (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2022). Ffermydd gwartheg a defaid yw'r math mwyaf cyffredin o fferm yng Nghymru (Devenish, 2022), ac maent wedi bod yn dod dan bwysau i leihau allyriadau nwyon tŷ gwydr, yn enwedig carbon deuocsid, methan ac ocsid nitraidd. Amlygodd y cyfweleion yr angen i gydbwysu lleihau allyriadau nwyon tŷ gwydr o amaethyddiaeth â rôl bwysig ffermwyr Cymru o ran sicrhau diogelwch bwyd.

Mae'r sylfaen sgiliau ar gyfer amaethyddiaeth yn y dyfodol yn rhyngweithio ag anghenion sgiliau'r rhai yn y sector defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth, yn enwedig gan fod cynigion presennol ar gyfer cymorthdaliadau amaethyddol newydd yn cynnwys taliadau ar gyfer coedwigo a hybu bioamrywiaeth (Llywodraeth Cymru, 2022a). Yn ogystal, bydd newidiadau i reolaeth fferm, gan gynnwys fframweithiau rheoleiddio ar y defnydd o wrtaith sy'n seiliedig ar nitrogen, yn gofyn am newid yn y dull gweithredu. Bydd newidiadau eraill yn dibynnu, i ryw raddau, ar sut mae ffermio'n esblygu yn y dyfodol: os bydd y model da byw presennol, sy'n seiliedig yn bennaf ar borfa, yn parhau ar ryw ffurf, bydd angen llai o newidiadau mewn sgiliau na phe bai system fferm fwy cymysg yn cynnwys mwy o gynhyrchu cynydu yn cael ei mabwysiadu. Dywedodd cyfweleion wrthym eu bod yn rhagweld addasiadau bach i arferion cyfredol, ond gallai fod yn anoddach i rai ffermydd â'r a llaeth dwys bontio.

Mae hyfywedd ariannol yn benderfynydd sylfaenol o sut mae arferion ffermio a defnydd tir yn esblygu. Mae ffermwyr yn cymryd prisiau ac yn gweithredu ar elw bach, felly mae sicrhau bod y sector amaethyddiaeth yn parhau i fod yn gystadleuol yn bwysig wrth benderfynu sut mae'r sector yn esblygu wrth iddo drosglwyddo i sero net (Undeb Amaethwyr Cymru, 2021; Cymdeithas Amaethyddol Frenhinol Lloegr, 2021). Ynghyd ag ymdrechion i annog defnydd o'r Gymraeg (a archwilir yn yr adran ar y Gymraeg), canfu arolwg o ffermwyr fod dwy ran o dair o ffermwyr yn nodi newid defnydd tir fel bygythiad (NFU Cymru, 2020). Amlygodd cynrychiolwyr y sector fod hyn yn ymestyn y tu hwnt i ofnau am broffidioldeb hirdymor, ac yn cynnwys y potensial i gwmnïau gwrthbwysu carbon mawr brynu ffermydd o fewn cymunedau lleol ar gyfer coedwigo.

Mae sgiliau ar gyfer rheoli tir yn gynaliadwy wedi'u cysylltu'n gynhenid â datgarboneiddio'r sector amaethyddiaeth. Mae Undeb Cenedlaethol yr Amaethwyr (2021) yn awgrymu y gallai'r defnydd eang o welliannau cynhyrchiant, sy'n cynnwys arferion agronomig gwell yn bennaf, ddileu hyd at 25% o allyriadau'r sector. Gallai arferion o'r fath gynnwys defnyddio gwrtaith yn fwy effeithiol, gwella rheoli tail a

gwella hidreuedd bwyd i dda byw (Ortiz ac eraill, 2021). Mae yna le hefyd ar gyfer lleihau allyriadau amaethyddol drwy ehangu ymwybyddiaeth a defnyddio arloesedd mewn arferion garddwriaeth – er enghraifft, y defnydd o ffynonellau gwres ac ynni gwastraff o weithgareddau diwydiannol ar gyfer garddwriaeth, a dal a storio ynni o ffynonellau adnewyddadwy i gynhesu unedau cnydu gwarchoddedig. Gall bridwyr gwartheg hefyd elwa o ddefnyddio data genetig i ddewis anifeiliaid sy'n allyrru llai o fethan (UKRI, 2022). Dywedodd cynrychiolwyr y sector y byddai gwell sgiliau mewn iechyd a lles anifeiliaid yn gwella'r cynnyrch o gig neu laeth fesul uned o nwyon tŷ gwydr, gan fod anifeiliaid iach yn fwy cynhyrchiol. Bydd angen sgiliau rheoli pridd hefyd, i sicrhau bod cyn lleied o garbon â phosibl yn cael ei ryddhau i'r atmosffer o'r pridd.

Mae ymchwil flaenorol hefyd wedi nodi gwella sgiliau coedwigaeth a rheoli coetir ffermwyr i hwyluso mwy o goedwigo (Beauchamp a Jenkins, 2020). Os telir ffermwyr am goedwigo o dan gynlluniau cymorthdal newydd, fel sydd wedi'i gynnig (Llywodraeth Cymru, 2022), byddai'r galw am y sgiliau hyn yn cynyddu o ystyried dibyniaeth ffermwyr Cymru ar gymorthdaliadau. Amlygodd cyfweleion hefyd rôl ffermwyr mewn rheoli cynefinoedd a rhywogaethau gan y gall teilwra arferion ffermio er budd bywyd gwyllt gynyddu bioamrywiaeth a chael effeithiau cadarnhaol ar faint sy'n cael ei gynhyrchu (Stiles, 2017).

Y tu hwnt i newidiadau i arferion ffermio, dywedodd cynrychiolwyr hefyd y bydd angen sgiliau archwilio ac asesu carbon er mwyn sicrhau bod ffermwyr yn deall lefel bresennol eu hallyriadau a sut y gallent fynd ati i ddatgarboneiddio eu tir ac y bydd hyn yn dod yn bwysicach fyth os bydd angen y data hwn i dderbyn cymorthdaliadau.

Dywedodd cynrychiolwyr o'r sector amaethyddiaeth wrthym eu bod yn ansicr a roddir digon o bwys ar gysyniadau'n ymwneud â sero net mewn cymwysterau amaethyddol ar lefel addysg bellach ac uwch. Roedd pryderon tebyg ymhlith rhanddeiliaid yn yr Alban ynghylch ansawdd cymwysterau amaethyddol, yn seiliedig ar y canfyddiad bod cyrsiau'n canolbwyntio ar wneud y mwyaf o gynhyrchu tymor byr yn hytrach na chynaliadwyedd tymor hwy (Hirst a Lazarus, 2020).

Mae ymchwil flaenorol hefyd yn nodi bylchau mewn sgiliau rheoli ac arwain, a ystyrir yn hanfodol ar gyfer gweithrediadau o ddydd i ddydd (Nye a Lobley, 2021). Amlygodd cyfweleion hefyd nad oedd rheoli busnes yn rhywbeth yr oedd ffermwyr yn tueddu o gael hyfforddiant ffurfiol ynddo, ond y byddent yn ceisio arweiniad a chynghor yn ymwneud â deddfwriaeth newydd, er enghraifft y newidiadau sydd i ddod mewn cymorthdaliadau. Dywedodd cynrychiolwyr y sector wrthym y bydd angen datblygu sgiliau asesu a chyfrifyddu carbon er mwyn sicrhau bod ffermwyr yn gallu mesur allyriadau o'u ffermydd a gwerthuso opsiynau datgarboneiddio posibl; mae

hyn yn cyd-fynd â'r canfyddiadau a gyflwynwyd i Bwyllgor Gwyddoniaeth a Thechnoleg Tŷ'r Arglwyddi (2022).

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Dylai darparwyr addysg sicrhau bod cyrsiau amaethyddol yn creu dealltwriaeth o sero net ac yn adlewyrchu'r heriau sy'n wynebu'r diwydiant.
- Dylai Llywodraeth Cymru annog gwell arferion agronomig ac ystyried cymorth i'r sector yn y dyfodol.
- Gallai cefnogi rhwydweithio a chydweithio rhwng ffermwyr ac ecolegwyr annog rhannu arferion gorau mewn rheoli rhywogaethau a chynefinoedd.

Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth

Mae allyriadau yn y sector defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth yn ymwneud ag allyriadau sy'n seiliedig ar dir coedwig, glaswelltir, cnydau, aneddiadau a chynaeafu pren, ac effaith newidiadau i'r ffordd y defnyddir tir (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2022). Mae hefyd yn cynnwys allyriadau negyddol, gan fod coedwigoedd, morfeydd heli a rhai defnyddiau tir eraill yn gweithredu fel dalfeydd carbon. Yn fwy cyffredinol, mae coedwigo yn un o nodau datganedig Llywodraeth Cymru (Llywodraeth Cymru, 2021c). Er mwyn bodloni 'llwybr cytbwys' y Comisiwn ar y Newid yn yr Hinsawdd, mae angen i Gymru blannu 43,000 hectar o goetir erbyn 2030, a 180,000 hectar erbyn 2050 (Llywodraeth Cymru, 2021d); fodd bynnag, mae eisoes ar ei hôl hi, ar ôl plannu dim ond 290 hectar yn 2020.

Mae'r Fforwm Sgiliau Coedwigaeth (2021) yn rhagweld y bydd angen cynnydd o 63% yn nifer y gweithwyr yn y diwydiant coedwigaeth yng Nghymru erbyn 2030, er mwyn ymdopi â'r cynnydd yn y galw ac i wneud iawn am y rhai sy'n ymddeol o'r gweithlu. Y tu hwnt i'r sector coedwigaeth, mae angen gweithwyr proffesiynol amgylcheddol a chadwraeth i adfer mawndiroedd a dolydd a chefnogi dad-ddofi tir (Minio-Paluello a Markova, 2021). Mae Cyfoeth Naturiol Cymru (2020) ar hyn o bryd yn rhedeg y Rhaglen Weithredu Genedlaethol ar Fawndiroedd, sy'n helpu i adfer mawndiroedd ar dir sy'n eiddo i'r cyhoedd a darparu cydgysylltu a chyllid i annog adfer mawndiroedd ar dir preifat.

Dywedodd cyfweleion wrthym mai ychydig o sgiliau newydd oedd eu hangen yn y sector, a chynnydd yn y galw am rolau presennol yw'r prif newid a ragwelir yn ystod y cyfnod pontio. Fodd bynnag, ychydig o ddisgyblion ysgol sy'n ymwybodol ar hyn o bryd o gyfleoedd posibl mewn coedwigaeth a choedyddiaeth (Llywodraeth Cymru, 2018).

Mae'r sector coedwigaeth yn wynebu her ychydig o raglenni addysg uwch ac addysg bellach sy'n benodol i'r sector a marchnad swyddi gystadleuol sy'n adlewyrchu'r prinder cymwysterau a sgiliau. Mae diffyg darpariaeth cymwysterau coedwigaeth, sydd wedi'u crynhoi yng ngogledd Cymru: mae Prifysgol Bangor yn un o'r ychydig sefydliadau yn y DU sy'n cynnig gradd coedwigaeth achrededig a Choleg Cambria yw unig ddarparwr cyrsiau Lefel 2 a Lefel 3 ar lefel addysg bellach. Ystyrir bod diffyg rhai sgiliau penodol gan raddedigion coedwigaeth, gan gynnwys ym meysydd mesureg, rheoli pridd a systemau gwybodaeth ddaearyddol (Fforwm Sgiliau Coedwigaeth, 2019), yn ogystal â diffyg ardystiadau ar gyfer chwistrellu plaladdwyr a gweithredu peiriannau perthnasol. Mae'r sector wedi profi newid yn y ffordd y caiff sgiliau eu darparu. Er bod rhaglenni sgiliau yn y sector yn flaenorol wedi'u cydgysylltu a'u cefnogi gan arian Ewropeaidd, erbyn hyn mae llawer o'r hyfforddiant ar gyfer newydd-ddyfodiaid yn anffurfiol ac yn cael ei gynnal gan gyflogwyr a darparwyr eraill yn y sector. Mae'r Fforwm Sgiliau Coedwigaeth (2021) yn amlygu'r cyfle ar gyfer cynllun achredu cydgysylltiedig sy'n caniatáu i weithwyr coedwigaeth gronni credydau tuag at gymhwyster trwy gwblhau cyrsiau anffurfiol fel rhan o'u datblygiad proffesiynol parhaus.

Ynghyd ag ymwybyddiaeth gynyddol y gellir addysgu'r sgiliau technegol i raddedigion heb gefndir coedwigaeth, mae'r sector yn recriwtio mwy a mwy o raddedigion â graddau ar wahân i goedwigaeth a rheoli tir, megis daearyddiaeth, astudiaethau busnes a phynciau eraill y dyniaethau (Fforwm Sgiliau Coedwigaeth, 2021).

Ochr yn ochr â'r heriau hyn, dywedodd cyfweleion o'r sector coedwigaeth wrthym fod y farchnad swyddi ar gyfer graddedigion yn y sector yn gystadleuol iawn, gyda nifer o gwmnïau yn y sector preifat yn darparu rhaglenni hyfforddi graddedigion hynod boblogaidd. Mae'r farchnad swyddi gystadleuol hon wedi golygu bod y sector cyhoeddus, nad yw'n cynnig cynllun i raddedigion, yn cael trafferth llenwi swyddi gwag.

Mewn swyddi sy'n seiliedig ar natur, mae nifer fawr o raddedigion sydd â sgiliau addas ar gael (Hirst a Lazarus, 2020). Fodd bynnag, dywedodd cynrychiolwyr y sector wrthym fod diffyg cymwysterau a chysiau sy'n darparu sgiliau adfer amgylcheddol i gontractwyr ar lawr gwlad, yn enwedig yn ymwneud â mawndiroedd. Yn yr Alban, mae'r Prosiect Gweithredu ar Fawndiroedd, a ariennir yn gyhoeddus, yn helpu i lenwi'r bylchau hyn ar hyn o bryd ac yn darparu hyfforddiant mewn technegau adfer mawndiroedd ar gyfer contractwyr a rheolwyr tir (Rowse, dim dyddiad). Mae Hirst a Lazarus (2020) hefyd yn tynnu sylw at y potensial ar gyfer prentisiaethau o fewn swyddi seiliedig ar natur sy'n addas ar gyfer dysgu seiliedig ar waith, er bod pryderon ynghylch y gost i BBaChau, a'r gallu ynddynt, i oruchwylio dysgwyr sy'n dilyn prentisiaethau. Mae'r Alban wedi datblygu cymhwyster prentisiaeth fodern sgiliau gwledig ar Lefelau 2 a 3 i ddatblygu sgiliau ar gyfer swyddi sy'n seiliedig ar

natur, gan gynnwys trefsur amgylcheddol a chadwraeth cynefinoedd; mae gan y cymwysterau hyn lwybrau dilyniant clir i swyddi byd natur, yn ogystal â chyrsgau addysg bellach ac uwch eraill (Lantra, 2016). Mae datblygu cyrsiau hyfforddi contractwyr yn gam gweithredu allweddol o fewn Rhaglen Weithredu Genedlaethol ar Fawndiroedd Cymru (Cyfoeth Naturiol Cymru, 2020) ac mae tystiolaeth o'r Alban yn argymhell defnyddio dysgu cyfunol i gyflwyno'r cyrsiau hyn mewn modd dymunol i BBaChau gwledig.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Byddai cynllun achredu cydgysylltiedig lle gall gweithwyr yn y sector coedwigaeth a natur Gronni Credydau tuag at gymhwyster trwy gwblhau cyrsiau anffurfiol yn cynyddu mynediad at hyfforddiant ac yn gwella sgiliau.
- Byddai darpariaeth dysgu cyfunol hefyd yn cynyddu mynediad a chymorth i BBaChau.
- Efallai y bydd darparwyr cyrsiau mewn amaethyddiaeth yn gallu cyflwyno cyrsiau mewn coedwigaeth, o ystyried gorgyffwrdd mewn sgiliau craidd, a dylid ehangu cymwysterau amaethyddol i gynnwys sgiliau coedwigaeth.

Rheoli gwastraff

Allyriadau rheoli gwastraff yw'r rhai sy'n gysylltiedig â thirlenwi, trin dŵr gwastraff a llosgi gwastraff (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2022). Mae Pwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd (2020) wedi tynnu sylw at Gymru fel un sy'n arwain y ffordd ar y cyfnod pontio sero net ar gyfer y sector rheoli gwastraff, gydag allyriadau'r sector gwastraff bellach 55% yn is na llinell sylfaen 1990 ac yn parhau i ddirywio. Mae gan Gymru darged o ostyngiad o 92% mewn allyriadau gwastraff erbyn 2030 o'u cymharu â lefelau 1990, sy'n gysylltiedig â chyfres o nodau polisi uchelgeisiol ar wahanu gwastraff, ailgylchu a lleihau gwastraff bwyd fel rhan o strategaeth economi gylchol Llywodraeth Cymru 'Mwy nag Ailgylchu' (Llywodraeth Cymru, 2021b). Mae'r rhain yn cynnwys nod 'dim gwastraff' ar gyfer 2050, gyda'r nod o ddileu gwastraff gweddilliol yn raddol i safleoedd tirlenwi a llosgi, ac ystod o dargedau sy'n ymwneud ag aildefnyddio deunyddiau (Llywodraeth Cymru, 2021b).

Mae cyflawni'r uchelgeisiau diwastraff a sero net cysylltiedig yn debygol o gael effaith gadarnhaol ar gyflogaeth yn y sector, er enghraifft gyda chynnydd tebygol mewn casglu sbwriel yn deillio o wahanu deunyddiau yn y ffynhonnell (Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff, 2022). Mae ymchwil a gomisiynwyd gan WRAP yn amlygu twf net o dros 600 o swyddi net ym maes rheoli gwastraff yng Nghymru erbyn 2030 (James a Mitchell, 2021), er y bydd swyddi sy'n ymwneud â gwastraff gweddilliol, megis ynni

o weithfeydd gwastraff, yn dirywio yn y tymor hir o ystyried y broses arfaethedig o'u dirwyn i ben.

Er nad oes llawer o dystiolaeth bod anghenion hyfforddi'n cael eu hasesu'n rheolaidd i sicrhau bod sgiliau a hyfforddiant yn eu lle i ateb heriau'r dyfodol (CLILC, 2016), mae adborth gan arbenigwyr yn y sector yn dangos bod y rhan fwyaf o'r sgiliau technegol sydd eu hangen yn bresennol yn y gweithlu cyfredol. Fodd bynnag, mae angen mân ailsgilio mewn perthynas â newidiadau yn y deunyddiau a drafodir, er enghraifft, neu ar gyfer cynnal a chadw fflyd drydanol. Y tu hwnt i sgiliau technegol, mae cynrychiolwyr y sector yn ystyried y newid i sero net fel cyfle ar gyfer ailsgilio neu swyddi ychwanegol sy'n canolbwyntio ar ymgysylltu â defnyddwyr a newid ymddygiad, sy'n cynnwys hyrwyddo'r economi gylchol. Mae newid ymddygiad yn arbennig yn rhan o becyn o 'sgiliau meddal' y bydd eu hangen fwyfwy yn y sector, gan gynnwys rheoli prosiectau, rheoli contractau a meddwl trwy systemau (Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff, 2022). Cododd arbenigwyr sector hefyd yr angen am gyrsiau mewn llythrennedd a chyfrifyddu carbon, yn enwedig ymhlith rheolwyr canol. Fodd bynnag, nid yw hyfforddiant o fewn y sector yn cael ei werthfawrogi'n fawr, gyda'r canfyddiad y gellir dysgu'r rhan fwyaf o sgiliau 'yn y swydd', ochr yn ochr â diffyg amser a chyllideb ar gyfer dilyn cyrsiau ffurfiol.

Er mwyn cyflawni'r targedau yn strategaeth Mwy nag Ailgylchu, bydd angen newidiadau sgiliau y tu allan i'r gweithlu rheoli gwastraff, gan gynnwys cymell rhagor o fannau aildefnyddio neu 'ailwneud', yn ogystal â chymorth i sectorau busnes a diwydiannol ddatblygu prosesau sy'n defnyddio adnoddau'n fwy effeithlon. Er mwyn cyflawni'r nodau yn strategaeth Mwy nag Ailgylchu, mae angen i ddeunyddiau a gesglir yng Nghymru gael eu prosesu yng Nghymru, er mwyn cael y gwerth ychwanegol mwyaf posibl o ddeunyddiau, ac i greu swyddi o fewn yr economi sylfaenol (Llywodraeth Cymru, 2021b). Fodd bynnag, mae'n bwysig sicrhau bod gofynion sgiliau yn cael eu hystyried wrth ddatblygu'r gallu prosesu hwn. Tynnodd un cynrychiolydd o'r sector sylw at yr enghraifft o ymarfer caffael lle nad oedd gan yr un cynigydd ateb parod i'r farchnad. Mae sicrhau bod digon o bobl leol yn meddu ar y sgiliau angenrheidiol yn rhan allweddol o hyn, yn enwedig o ystyried y canfyddiad cyffredin nad oes angen fawr ddim datblygu sgiliau ar gyfer swyddi yn y sector, os o gwbl (Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff, 2022). Mae aildefnyddio a thrwsio hefyd yn feysydd ar gyfer datblygu sgiliau, gan gynnwys sgiliau technegol fel profi trydanol, gwaith saer a gwnïo, a sgiliau sy'n ymwneud ag arfer aildefnyddio a thrwsio, megis logisteg am yn ôl ac archwilio (ibid.).

Yn 2019, roedd ailgylchu yn gyflogwr mwy nag aildefnyddio neu atgyweirio yn yr economi gylchol, gan wneud hwn yn faes twf allweddol yng Nghymru (James a Mitchell, 2021). Mae ymchwil gan y Gynghrair Werdd (2021) yn amlygu'r potensial

twf yn yr economi gylchol, yn enwedig mewn meysydd heblaw ailgylchu megis ailddefnyddio ac ailweithgynhyrchu, a ystyrir ymhellach isod.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Byddai asesiad rheolaidd o anghenion hyfforddi gan gyrff diwydiant a mwy o gydgyssylltu rhwng diwydiant a darparwyr sgiliau yn cefnogi teilwra cyrsiau addysgol mewn ymateb i anghenion cyflogwyr a byddai'n sicrhau bod gwybodaeth am y farchnad lafur yn llywio datblygiad sgiliau.
- Gallai datblygu rhwydweithiau gydag arloeswyr yn y byd academiaidd a'r sector preifat fod yn sail ar gyfer blaengynllunio a chynhyrchu gwell gwybodaeth gyfunol yn y sector.
- Bydd annog blaengynllunio a gwell llythrennedd carbon gan arweinwyr busnes y sector cyhoeddus a phreifat o fewn y diwydiant yn helpu i integreiddio technolegau newydd ar lefel weithredol (e.e. cerbydau trydan) ac ar lefel strategol (e.e. arloesi mewn ailgylchu deunyddiau cyfansawdd).

Y sector cyhoeddus

Allryiadau sector cyhoeddus yw'r rhai sy'n gysylltiedig ag adeiladau a gweithrediadau ar draws gwasanaeth cyhoeddus Cymru. Felly, bydd llawer o'r heriau sgiliau allweddol yn debyg i'r rhai mewn sectorau eraill, gan gynnwys preswyl ac adeiladau a thrafnidiaeth. Fodd bynnag, mae gan sector cyhoeddus Cymru rôl arweiniol hefyd o ran hyrwyddo datgarboneiddio, gan gynnwys uchelgais uwch o allyriadau sero net erbyn 2030 (Llywodraeth Cymru, 2021c). Mae ganddo hefyd ddylanwad dros sefydliadau eraill trwy gaffael, a gall ddatblygu a gweithredu offer i, er enghraifft, fesur effaith penderfyniadau ar allyriadau ac adnoddau (Llywodraeth Cymru, 2021c).

Yn ogystal â'r sgiliau sydd eu hangen i ddatgarboneiddio allyriadau preswyl, trafndiaeth neu ddefnydd tir, er enghraifft, bydd angen canolbwytio'n sylweddol ar sgiliau sy'n ymwneud ag arweinyddiaeth hinsawdd; caffael a rheoli'r gadwyn gyflenwi; a sicrhau bod y newid yn yr hinsawdd yn cael ei ystyried wrth wneud penderfyniadau bob dydd.

Mae Llywodraeth Cymru wedi cynnull Panel Strategaeth Hinsawdd i gydlynu a darparu cyfeiriad strategol ar gyfer datgarboneiddio'r sector cyhoeddus. Mae rhan o'r gwaith hwn yn cynnwys gweithio ar becyn cymorth a rhaglen hyfforddi wedi'u cyfeirio at awdurdodau lleol, gyda'r bwriad o feithrin gallu mewn meysydd fel adrodd ar allyriadau neu lythrennedd carbon technegol. Mae angen cydnabyddedig i sicrhau

bod arbenigedd mewnol ar gael ac i fabwysiadu dull gweithredu cyson ledled Cymru, er mwyn sicrhau bod data'n gymaradwy ac i hwyluso'r broses o rannu arferion gorau. Fodd bynnag, er mwyn sicrhau bod y rhaglenni'n cael yr effaith fwyaf posibl, bydd angen eu dylunio i adlewyrchu'r lefelau gwahanol o gapasiti a dealltwriaeth ar draws cyrff cyhoeddus yng Nghymru.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Cynnal archwiliad sgiliau neu archwiliad dwfn i ddeall y sgiliau, yr wybodaeth a'r gallu sy'n bodoli eisoes mewn cyrff cyhoeddus yng Nghymru, i nodi lle mae bylchau mewn sgiliau ac i lunio rhaglenni cymorth.
- Hwyluso rhannu gwybodaeth ac uwchsgilio ar draws y sector cyhoeddus yng Nghymru, gan ddatblygu rhwydweithiau ffurfiol ac anffurfiol i wneud hynny.
- Sicrhau bod sgiliau yn cael eu hystyried fel rhan o strategaethau newid hinsawdd y sector cyhoeddus.

Themâu trawsbynciol

Mae materion trawsbynciol, wedi'u grwpio yma yn themâu, yn codi yn y rhan fwyaf o'r sectorau, ac maent yn bwysig eu hystyried yn y llwybr i sero net. Er bod y rhain yn cael eu rhannu'n fras ar draws sectorau, yn anochel maent yn fwy cyffredin mewn rhai sectorau a rolau nag eraill. Rydym yn archwilio goblygiadau'r rhain isod.

Pontio teg

Mae gwaith blaenorol Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru ar bontio teg (Price ac eraill, 2021) a sgiliau ar gyfer pontio teg (Silva ac eraill, 2022) yn ystyried sut y gellir rheoli newidiadau yn yr economi a chymdeithas er mwyn sicrhau bod y cyfnod pontio yn 'amddiffyn hawliau a chyfleoedd y rhai sy'n cael eu gwneud yn agored i niwed o dan y drefn economaidd bresennol, neu a allai ddod yn agored i niwed fel rhan o'r cyfnod pontio' (Price, 2019). Mae Cymru Sero Net yn diffinio cyfnod pontio teg fel 'sut rydym yn sicrhau nad ydym yn gadael neb ar ôl wrth inni symud i Gymru lanach, gryfach a thecach' (Llywodraeth Cymru, 2021c: 6).

Felly, bydd sicrhau bod fframwaith pontio teg yn ganolog i'r cyd-destun datblygu sgiliau, fel y gelwir amdano yn Cymru Sero Net, yn bwysig (Llywodraeth Cymru, 2021c). Bydd hyn yn gofyn am gyfleu'n glir yr hyn a olygir wrth bontio teg a sut mae'n

berthnasol yn y cyd-destun datblygu sgiliau, gan fod gan gyfweleion ddealltwriaeth wahanol. Yn benodol, bydd angen cydbwysu'r graddau y mae pontio teg yn fater o ailsgilio ac adleoli'r gweithlu presennol â deall potensial y cyfnod pontio i ehangu ac amrywio nodweddion newydd-ddyfodiaid i'r gweithlu. Fodd bynnag, ni ddylid ystyried y thema hon ar ei phen ei hun gan y bydd heriau penodol yn codi o ryngweithio'r pontio â ffactorau eraill sy'n llywio'r gweithlu megis awtomeiddio, gwaith ansicr a digideiddio. Yng Nghymru, mae Bil Partneriaeth Gymdeithasol a Chaffael Cyhoeddus (Cymru) 2022 hefyd yn rhan o'r agenda ddeddfwriaethol sy'n llunio canfyddiadau o waith teg.

Ailsgilio ac adleoli

Dywedodd cynrychiolwyr y sector wrthym y gallai ailsgilio fod yn llai o her ar gyfer y cyfnod pontio nag a dybir weithiau. Roedd teimlad ar draws sectorau y gellid datblygu sgiliau presennol yn gymharol gyflym neu drwy hyfforddiant ymarferol, yn y gwaith lle mae rolau swyddi mewn perygl o newid yn y cyfnod pontio. Bydd deall lle y gellir cyflawni hyn ac, i'r gwrthwyneb, lle bydd angen hyfforddiant mwy ffurfiol neu drylwyr, yn caniatáu ar gyfer targedu ymyriadau'n well, yn enwedig lle gallai demograffeg y gweithlu wneud hyfforddiant anffurfiol yn opsiwn a ffefrir (gweler isod).

Mae adleoli gweithwyr o sectorau sy'n agored i newid i swyddi 'gwyrdach' yn faes mwy sensitif. Mae cydnabyddiaeth gyffredinol y gallai'r cyfnod pontio olygu dirwyn rhai swyddi i ben yn raddol mewn diwydiannau sy'n cynhyrchu llawer o allyriadau neu eu disodli gan swyddi eraill. O ystyried daearyddiaeth economaidd Cymru, mae hyn yn debygol o fod wedi'i ganoli mewn ardaloedd daearyddol penodol. Er enghraifft, mae 8.7% o weithwyr Castell-nedd Port Talbot yn cael eu cyflogi mewn diwydiant trwm sy'n defnyddio llawer o allyriadau – y gyfran uchaf yn y DU (Wallace-Stephens, 2021). Mae cyfrannau uchel o weithwyr hefyd yn cael eu cyflogi mewn tanwyddau ffosil mewn rhannau o Gymru, megis mewn purfeydd olew a therfynfa LNG yn Sir Benfro.

Mae profiad blaenorol yn y DU yn awgrymu bod achosion o gau safleoedd neu ddiwydiant wedi'u trin fel digwyddiadau ar eu pen eu hunain yn hytrach na rhai y cynlluniwyd ar eu cyfer, gyda phecynnau pontio a dileu swyddi'n cael eu trafod fesul achos (Coats, 2020). Mae hyn yn golygu efallai na fydd penderfyniadau'n cael eu gwneud yng nghyd-destun pontio teg ac felly mae angen cynllunio mwy strategol.

Bydd yn bwysig cydnabod lle bydd niferoedd mwy o weithwyr yn cael eu heffeithio a, lle bo angen, cael cynlluniau sector-benodol neu ardal-benodol sy'n ceisio lliniaru effeithiau negyddol pontio. Gellid defnyddio polisïau addasu strwythurol, er enghraifft, i gefnogi meysydd a sectorau mewn angen penodol (Silva ac eraill, 2022). Gellid cefnogi gweithwyr i bontio i swyddi newydd gyda gofynion sgiliau tebyg: dadleuodd rhai rhanddeiliaid y gallai'r gofynion sgiliau ar gyfer gweithwyr y diwydiant tanwydd

ffosil gael eu haddasu'n hawdd iawn ar gyfer ynni morol. Pwysleisiodd rhanddeiliaid eraill bwysigrwydd sicrhau bod gweithwyr sydd wedi'u dadleoli yn cael opsiynau clir a hygyrch ar gyfer ailhyfforddi neu adleoli o fewn y gweithlu, gan adeiladu ar sgiliau sylfaenol lle bo modd. Bydd yn bwysig ymgynghori â gweithwyr wrth i sgiliau gael eu (hail)gynllunio er mwyn sicrhau bod anghenion y grwpiau yr effeithir arnynt yn cael eu diwallu a bod y cymorth mwyaf effeithiol yn cael ei ddarparu.

Sicrhau gweithlu amrywiol

Mae'r cyfnod pontio hefyd yn rhoi'r cyfle i amrywio cyfansoddiad demograffig y gweithlu trwy ddenu ystod ehangach o bobl i fynd i mewn i sectorau penodol. Yn ôl adborth gan gynrychiolwyr y sector, mae'r gweithlu mewn llawer o sectorau yn wyn yn bennaf ac yn ddynion yn bennaf (gweler hefyd Parken ac eraill, ar ddod). Tynnodd sawl un o'r cyfweleion sylw hefyd at y ffaith bod heriau gweithlu sy'n heneiddio yn creu angen i gymryd lle gweithwyr sy'n ymddeol yn ogystal â pharatoi ar gyfer y cyfnod pontio. Mae Blwch 1 yn cyflwyno data o amrywiaeth o ddiwydiannau, gan amlygu sut mae'r problemau hyn yn bodoli ar draws y mwyafrif o sectorau sy'n cael sylw yn yr adroddiad hwn.

Blwch 1: Demograffeg gweithlu'r sectorau perthnasol

- O fewn y **diwydiant peirianeg adeiladu**, mae tua 86% o'r gweithwyr yn ddynion, a 96% o'r gweithlu yn wyn (von Blumenthal a Boyer Fantini, 2021).
- Ledled y DU, mae 84% o weithlu'r diwydiant rheilffyrdd yn ddynion, gyda 28% o weithwyr yn 51 oed neu'n hŷn (Grŵp City & Guilds ac NSAR, 2020).
- Mae ffigurau ar gyfer y DU gyfan yn dangos bod y mwyafrif llethol o'r gweithlu adeiladu yn wyn ac yn ddynion: mae 87% o'r gweithlu yn ddynion a dim ond tua 5% sy'n dod o gymunedau Du, Asiaidd ac Ethnig Lleiafrifol. Mae tua 35% o weithwyr yn y sector adeiladu dros 50 oed (Watkins a Hochlaf, 2021).
- Yn 2016, roedd 85% o **ddeiliaid fferm y DU** yn ddynion, ac oedran canolrifol deiliaid fferm ledled y DU oedd 59 (Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig, 2019).
- **Mae 90% o weithlu gwastraff dinesig Cymru yn ddynion**, ac mae 95% o'r gweithlu yn wyn (CLILC, 2016).

Nododd ymatebwyr o'r sector fod y cyfnod pontio yn gyfle i gynyddu amrywiaeth, gyda rhai cynrychiolwyr yn pwysleisio na fyddent yn gallu datblygu gweithlu digon mawr heb gronfa fwy amrywiol o ymgeiswyr i gyflawni newid ar y raddfa sy'n ofynnol i drosglwyddo i sero net. Mae'r risg hon yn nodedig mewn rhai sectorau megis

rheilffyrdd, y diwydiant modurol a choedwigaeth, lle bydd cyfran uchel o weithwyr hŷn yn gweld niferoedd mawr yn ymddeol, a drafodir isod. Dywedodd un arbenigwr o'r sector rheoli gwastraff y gallai'r diffyg amrywiaeth presennol gael ei atgyfnerthu gan ganfyddiadau o weithleoedd fel rhai ynysig a chlicyddol. At hynny, mae prentisiaethau, a grybwyllwyd gan gyfweleion ym mron pob sector fel llwybr i mewn i ddiwydiant, yn llwybrau mwy cyffredin ar gyfer dynion gwyn na grwpiau eraill (Yr Academi Brydeinig, 2021).

Fodd bynnag, gwnaed cynnydd tuag at unioni'r anghydbwysedd rhwng y rhywiau mewn rhai sectorau. Tra bo amaethyddiaeth yn parhau i fod yn ddiwydiant sy'n cael ei ddominyddu gan ddynion, menywod bellach yw mwyafrif y myfyrwyr sy'n astudio amaethyddiaeth ym Mhrifysgol Aberystwyth (Prifysgol Aberystwyth, 2021). Mewn ysgolion, mae rhaniad gweddol gytbwys erbyn hyn o fechgyn a merched yn mynd i mewn i Safon Uwch Cemeg, ac mae nifer cynyddol o ferched yn dechrau Safon Uwch Ffiseg (Ymchwil Arad, 2020a). Mae ymchwil o fewn y sector trafndiaeth hefyd wedi archwilio'r ffyrdd y mae merched mewn ysgolion yn ymateb i yrfa mewn peirianeg, gan nodi bod merched yn arbennig yn ymateb yn gadarnhaol pan amlygir gwerth cymdeithasol peirianeg (Yr Adran Drafndiaeth, 2016). Gall ymgysylltu â modelau rôl yn yr ysgol gynradd hefyd gael effaith gadarnhaol ar agweddau merched tuag at bynciau STEM (Ymchwil Arad, 2020b).

Rhyngweithio â thueddiadau ehangach yn y farchnad lafur

Er bod cydraddoldeb o ran rhyw a hil yn cael ei gydnabod fel her, roedd mwy o ffocws gan gyfweleion ar yr angen i ailsgilio gweithluoedd sy'n heneiddio. Dywedodd sawl arbenigwr sector, heb reolaeth ofalus, y gallai llawer o'r gweithlu presennol ddewis ymddeol neu adael y gweithlu yn ystod y cyfnod pontio yn hytrach na chymryd rhan mewn ailsgilio. Efallai y byddai'n well gan weithwyr hŷn hyfforddiant ymarferol yn y gwaith yn hytrach na dysgu yn yr ystafell ddosbarth, ac mae canfyddiad eisoes nad yw cwmnïau am fuddsoddi mewn ailhyfforddi gweithwyr hŷn (Christie-Miller a Luke, 2021). Cysylltwyd y pwnc hwn yn aml gan gyfweleion â'r diffyg diddordeb gan bobl ifanc mewn llawer o'r diwydiannau hyn; fodd bynnag, mae data arolwg yn amlygu bod 55% o bobl ifanc yn teimlo eu bod wedi'u hysbrydoli i ddatblygu sgiliau sy'n eu galluogi i ddilyn gyrfâ sy'n mynd i'r afael â'r newid yn yr hinsawdd (White ac eraill, 2022). Gall fod yn wir yn hytrach felly bod diffyg diddordeb canfyddedig yn adlewyrchu'r ffaith nad yw pobl ifanc yn ymwybodol o gyfleoedd yn y diwydiannau hyn i weithio mewn gwaith sy'n canolbwyntio ar yr hinsawdd.

Mae trefniadau gweithio ansicr wedi bod yn tyfu ac maent bellach yn effeithio ar gyfran sylweddol o weithwyr mewn llawer o sectorau, gan gynnwys y rhai yn y sector diwydiant a busnes ac amaethyddiaeth. Mae un o bob naw gweithiwr yng Nghymru mewn gwaith ansicr ac mae 2.8% o weithlu Cymru (42,000 o bobl) ar gontractau dim oriau (Comisiwn Dyfodol Datganoli a Gwaith, 2022). Mae'r gweithwyr hyn yn

arbennig o debygol o gael eu heffeithio gan y rhwystrau i hyfforddiant ac ailsgilio, sy'n cynnwys costau cysylltiedig a cholli incwm, pwysau amser, cyfrifoldebau gofalu a sgiliau hanfodol annigonol (Pember ac eraill, 2021).

Dywedodd cynrychiolwyr sector o'r sector diwydiant a busnes fod y prinder llafur presennol yn annog llawer o gyflogwyr i fuddsoddi mewn datblygu sgiliau fel modd o gadw eu staff, a bod telerau ac amodau gwell, gan gynnwys symud i ffwrdd o gontractau dim oriau, yn debygol o fod yn rhan o hyn hefyd. Fodd bynnag, mae goresgyn y rhwystrau uchod yn debygol o fod yn heriol. Er enghraifft, yn y sector adeiladau preswyl a diwydiant a busnes, mae llawer o bobl hunangyflogedig yn ei chael yn anodd ailhyfforddi gan eu bod yn brysur a byddai ailsgilio yn achosi iddynt golli incwm. Felly, dylid ystyried sut y gall gweithwyr hunangyflogedig gael cymorth yn y broses bontio i sero net, yn enwedig mewn rhai meysydd lle mae galw mawr eisoes, megis gosod pypiau gwres a gwaith ôl-osod.

Mae angen i swyddi newydd sy'n cael eu creu fod yn gynaliadwy. Mae'n debygol y bydd angen nifer fawr o weithwyr ar gyfer rhai swyddi yn y tymor byr, yn bennaf i gefnogi gosod seilwaith newydd, megis pwyntiau gwefru ar gyfer ceir trydan. Fodd bynnag, efallai y bydd angen i'r gweithwyr hyn wedyn ailhyfforddi wrth i'r galw am osod y technolegau hyn leihau. Mae'n bwysig felly sicrhau nad yw gweithwyr iau ar eu colled o'r cyfnod pontio a'u bod yn gallu cael sgiliau sy'n caniatáu iddynt drosglwyddo i amrywiaeth o yrfaeoddi sy'n gysylltiedig â sero net, yn hytrach na chael eu hyfforddi i fodloni gofynion tymor byr yn unig. Heb newidiadau i ddemograffeg y gweithlu presennol, mae'r broblem hon yn fwy tebygol o effeithio ar ddynion gwyn dosbarth is sy'n tueddu i weithio mewn sectorau sydd â'r galw mwyaf uniongyrchol am swyddi yn gosod seilwaith newydd, megis trafniadaeth ffordd ac adeiladau preswyl.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Bydd angen cynllunio gweithredol i sicrhau bod cynnig sgiliau cydlynol a pherthnasol yn ei le ar gyfer gweithwyr sy'n agored i effeithiau'r cyfnod pontio. Gallai rhaglenni addasu strwythurol a mathau eraill o ymyrraeth sy'n benodol i ardal neu sector fod yn ddefnyddiol, a dylai gweithwyr yr effeithir arnynt gael eu cynnwys wrth gynllunio'r rhaglenni.
- Dylid ystyried sut y gellir datblygu'r ddealltwriaeth o sero net yn y cwricwlwm newydd i Gymru mewn ffordd nad yw'n atgyfnerthu anghydraddoldebau presennol, yn enwedig gan fod merched yn fwy tebygol na bechgyn o ddweud eu bod yn gweld gyrfa werdd yn ddiddorol (White ac eraill, 2022)
- Bydd negeseuon ynghylch ailsgilio yn gofyn am reolaeth a chydgyssylltu gofalus rhwng chyfranogwyr er mwyn atal gweithwyr hŷn, sy'n ffurfio cyfran

sylweddol o'r gweithlu mewn llawer o sectorau perthnasol, rhag ymddeol yn llu.

- Bydd annog gweithwyr sy'n ymddeol sydd â sgiliau sy'n berthnasol ar gyfer sero net i symud i'r sector addysg yn cefnogi datblygu gallu hyfforddi ac ailsgilio.
- Bydd cynllunio ar gyfer anghenion sgiliau'r dyfodol mewn cydweithrediad â diwydiant yn caniatáu gwell dealltwriaeth o'r bylchau a mewnwelediad i sut y gallai cymwysterau alluogi unigolion medrus i symud rhwng swyddi a chynorthwyo gwahanol feysydd o'r broses bontio heb gyfnodau hir o ailhyfforddi. Er enghraifft, mae technegydd tyrbinau gwynt yn debygol o feddu ar sgiliau trydanol a fyddai'n ei gymhwyso ar gyfer swyddi eraill yn y sector ynni gyda dim ond ychydig o ailhyfforddi.
- Byddai casglu data ym maes gwybodaeth am y farchnad lafur yn well, er enghraifft trwy arolygon arferol, yn hwyluso dealltwriaeth o anghenion sgiliau cyfredol a chymariaethau rhwng sectorau yn ogystal â llywio rhagamcanion o anghenion y dyfodol.

Y system addysg a sgiliau

Mae bylchau mewn darpariaeth cymwysterau yr un mor bwysig â bylchau sgiliau, ac yn aml nid ydynt yn cael yr un sylw. Trafododd cyfweleion o nifer o sectorau, gan gynnwys addysg bellach ac uwch, allu cyfyngedig darparwyr addysg a sgiliau i ddarparu'r sgiliau a'r cymwysterau sydd eu hangen i bontio i sero net.

Disgrifiwyd y system addysg a sgiliau bresennol gan gyfweleion fel un sy'n cael ei gyrru gan alw, gyda darparwyr ar yr ochr gyflenwi ond yn darparu cyrsiau os oes digon o bobl yn manteisio arnynt, sy'n golygu bod y ddarpariaeth wedi'i chyfyngu gan y diffyg galw presennol. Dywedodd colegau addysg bellach a darparwyr hyfforddiant wrthym fod cyllid yn digwydd mewn cylchoedd tymor byr, yn seiliedig ar y niferoedd a ragwelir ar gyfer cyrsiau, gan eu gwneud yn gyndyn o fuddsoddi mewn meysydd â thechnolegau ansicr sy'n dod i'r amlwg, sy'n aml yn hanfodol ar gyfer sero net ond lle mae'r niferoedd tebygol ar hyn o bryd yn annigonol i wneud cyrsiau'n hyfyw.

Dywedodd cynrychiolwyr y sector wrthym hefyd fod diffyg darpariaeth cymwysterau allweddol, y bydd eu hangen i ailsgilio'r gweithluoedd presennol a pharatoi newydd-ddyfodiaid i ymgymryd â rolau cysylltiedig â sero net, yn enwedig yn y sectorau adeiladau preswyl, trafnidiaeth ffordd, a chynhyrchu trydan a gwres. Tynnodd sawl arbenigwr sector sylw at y ffaith, er bod rhai cyrsiau perthnasol wedi'u datblygu'n ddiweddar, y dylai'r rhain fod wedi'u sefydlu'n gynharach i fodloni gofynion presennol y sector. Dywedodd cyfweleion hefyd nad oedd llwybrau dilyniant clir bob amser, sy'n

golygu nad oedd ymgeiswyr â gwybodaeth a phrofiad digonol yn y diwydiant yn gallu symud ymlaen i gymhwyster lefel uwch oherwydd rhagofynion.

Er mwyn ymateb i'r anghenion hyfforddi a amlinellir uchod, mae angen cefnogaeth hirdymor, mynediad lleol i gyrsiau a chefnogaeth yn y gwaith. Mae angen strategaeth amlochrog sy'n cynyddu ymwybyddiaeth, yn annog dysgwyr, ac yn cymhell sefydliadau addysgol a chyflogwyr i ddarparu ar gyfer myfyrwyr. Bydd hyn yn cynnwys adolygu'r systemau ffioedd a thaliadau i sicrhau mynediad a chynnwys gwyliau â thâl neu lwfansau astudio; cefnogi sefydliadau addysgol i gyflwyno rhaglenni hyblyg i ddarparu ar gyfer ymrwymadau bywyd; a mesurau i oresgyn rhwystrau eraill megis diffyg darpariaeth gofal plant a sgiliau hanfodol annigonol (Pember ac eraill, 2021).

Mae angen i ddarparwyr addysg weithredu mewn partneriaeth â busnesau, y llywodraeth, undebau llafur a chyfranogwyr eraill i seilio penderfyniadau ar wybodaeth am y farchnad lafur: tynnodd y cyfweleion sylw at y ffaith bod colegau yn arbennig mewn sefyllfa dda i ddarganfod beth sydd ei angen ar gyflogwyr lleol a deall sut mae pobl leol yn debygol o ymgysylltu ag addysg. Mae agwedd gydgyssylltiedig at ailsgilio yn gofyn bod y chyfranogwyr hyn yn dod at ei gilydd. Mae'r Bil Partneriaeth Gymdeithasol a Chaffael Cyhoeddus (Cymru) a'r Comisiwn Addysg Drydyddol ac Ymchwil, fel y'i sefydlwyd yn Neddf Addysg Drydyddol ac Ymchwil (Cymru) 2022, yn darparu fframweithiau ar gyfer cydgysylltu o'r fath (Pember ac eraill, 2021; Silva ac eraill, 2022).

At hynny, bydd angen cydgysylltu o fewn Llywodraeth Cymru ei hun. Amlygodd sawl arbenigwr sector fod y newid i sero net yn cael ei ystyried ar hyn o bryd mewn seilios polisi, a bod anghenion sgiliau a materion yn ymwneud â sectorau (fel technoleg) yn cael eu trafod, eu cynllunio a'u hariannu ar wahân. Dywedodd arbenigwyr sector eu bod yn aml wedi cynnal sgysiau tebyg am sero net a sgiliau gyda sawl tîm o swyddogion yn Llywodraeth Cymru (er enghraifft, gyda thimau sgiliau, newid hinsawdd ac amaethyddiaeth). Awgrymodd cyfweleion hefyd y byddai negeseuon clir a chydgyssylltiedig o bob rhan o Lywodraeth Cymru yn debygol o roi arwydd gwerthfawr i'r diwydiant am gynlluniau ar gyfer y cyfnod pontio a sut y gall ddatblygu sgiliau yn ei weithlu.

Codwyd rôl ariannu hefyd gan nifer o gynrychiolwyr y sector, a ddywedodd fod cronfeydd yr UE wedi bod yn gyfrifol yn gyfan gwbl neu'n rhannol yn flaenorol am nifer o fentrau sgiliau allweddol a rhaglenni hyfforddi. Roeddent yn poeni am ddyfodol y cyllid hwn, ac o ble y gallai cyllid allanol newydd ar gyfer datblygu sgiliau ddeillio. Dywedodd un cynrychiolydd fod angen i fusnesau gael eu cyfeirio'n aml o ran cael mynediad at gyllid ar gyfer datblygu sgiliau, a bod pryder ynghylch cael gafael ar arian drwy gronfeydd datganoledig newydd gan lywodraeth y DU.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Mae angen cynllunio mwy hirdymor i sicrhau darpariaeth ddigonol o gymwysterau y gellir eu cyrchu'n lleol, gyda'r Comisiwn Addysg Drydyddol ac Ymchwil newydd yn dod â darparwyr addysg, busnesau, y llywodraeth, undebau llafur a chyfranogwyr eraill ynghyd i wneud penderfyniadau ar ddarpariaeth cymwysterau yn seiliedig ar wybodaeth briodol am y farchnad lafur. Bydd sicrhau bod strwythurau ariannu priodol ar waith i gefnogi cynllunio hirdymor yn hanfodol, gan mai'r trefniadau ariannu tymor byr presennol i raddau helaeth sy'n cymell cynllunio tymor byr.
- Cefnogi datblygiad gallu addysgol trwy annog gweithwyr sy'n ymddeol i symud i'r sector addysg, lle byddai dysgwyr yn elwa'n uniongyrchol o'u profiad mewn diwydiant.
- Dylid ystyried mesurau i oresgyn rhwystrau i ailsgilio, gan gynnwys adolygu'r systemau ffioedd a thaliadau i gynnwys gwyliau â thâl neu lwfansau astudio; cefnogi sefydliadau addysgol i gyflwyno rhaglenni hyblyg i ddarparu ar gyfer ymrwymadau bywyd; a darpariaeth gofal plant a mesurau i ddatblygu sgiliau hanfodol lle maent yn annigonol.
- Dylid darparu cyrsiau hyblyg ar gyfer ailsgilio gweithwyr presennol a chyrsgiau i'r rhai sy'n gadael addysg cyn-16. Gallai'r rhain ymgorffori achrediadau ar gyfer cyrsiau byr, wedi'u cynllunio i alluogi cronni credydau tuag at gymwysterau ac amrywiaeth o lwybrau mynediad a gadael sy'n galluogi dysgwyr i ennill y sgiliau sydd fwyaf priodol i'w rôl (High Value Manufacturing Catapult, 2021). Mae cyfeirio clir a chysylltiadau rhwng cymwysterau hefyd yn hanfodol i gefnogi ymgysylltiad gan ddysgwyr a diwydiant (SWIC, ar ddod).
- Byddai annog mwy o gydgyssylltu gan dimau o fewn Llywodraeth Cymru yn helpu i gyflwyno neges glir i ddiwydiant ac eraill yn y system sgiliau. Dywedodd arbenigwyr o sawl sector eu bod eisoes yn cynnal trafodaethau gyda swyddogion yn Llywodraeth Cymru: byddai integreiddio'r sgysiau hyn ac annog cynllunio ar y cyd yn fuddiol.

Economi gylchol

Mae economi gylchol yn anelu at gadw adnoddau mewn defnydd am gyhyd ag y bo modd er mwyn osgoi gwastraff (Llywodraeth Cymru, 2021b). Bydd symud tuag at sero net yn gofyn am gynnydd mewn aildefnyddio, atgyweirio ac ailgylchu adnoddau, gyda chwmnïau'n symud i ffwrdd o fodolau busnes llinol sy'n canolbwyntio ar echdynnu adnoddau, cynhyrchu nwyddau a gwaredu gwastraff. Bydd gan fusnesau ar draws ystod o sectorau anghenion sgiliau sy'n ymwneud ag ymgorffori'r

economi gylchol yn eu modelau busnes a rhoi egwyddorion economi gylchol ar waith yn eu gweithrediadau o ddydd i ddydd.

Dyweddod y rhai a gyfwelwyd fod llawer o fusnesau yng Nghymru eisoes yn cymryd rhan yn yr economi gylchol drwy eu harferion busnes presennol, ond nid ydynt yn ymwybodol eu bod yn gwneud hynny. Roedd enghreifftiau o arferion economi gylchol presennol a amlygwyd gan arbenigwyr sector yn cynnwys defnyddio gwastraff bwyd a sgil-gynhyrchion cynhyrchu llaeth i fwydo da byw yn y sector amaethyddiaeth, a darparu torion o fusnesau gweithgynhyrchu i golegau addysg bellach.

Mae busnesau yng Nghymru yn deall eu rôl yn yr economi gylchol, er ei bod yn aml wedi'i fframio o amgylch datgarboneiddio neu gynaliadwyedd yn fwy cyffredinol (WRAP, heb ei gyhoeddi). Mae hyn yn cyd-fynd â'n canfyddiadau – dywedodd sawl arbenigwr sector wrthym fod yr economi gylchol yn gysyniad haniaethol a bod angen cyfathrebu egwyddorion economi gylchol mewn ffordd sy'n cyd-fynd yn uniongyrchol â blaenoriaethau ac iaith busnesau. Mae ymchwil yn yr Alban yn dangos bod busnesau'r Alban yn ansicr ar y cyfan o'r manteision busnes sy'n deillio o arferion economi gylchol, ac y byddai busnesau'n debygol o fuddsoddi mewn sgiliau ar gyfer eu gweithlu i gyflawni'r arferion hyn pe baent yn ymwybodol y gallai fod o fudd i'r busnes (Findlay ac eraill, 2021).

Mae bylchau sgiliau amrywiol sy'n berthnasol ar gyfer ystod o sectorau sy'n gysylltiedig â'r economi gylchol, gan gynnwys: casglu a dadansoddi data, deall deunyddiau a chydweithio. Mae hefyd angen ymwybyddiaeth o'r economi gylchol fel cysyniad a sut mae'n berthnasol i arferion busnes (WRAP, heb ei gyhoeddi). Mae yna hefyd fylchau sgiliau technegol sy'n benodol i rai diwydiannau, megis rheoli biomas mewn amaethyddiaeth a dylunio ar gyfer dadgydosod ym maes adeiladu (Asiantaeth yr Amgylchedd Ewrop, 2020; WRAP, heb ei gyhoeddi). Dywedodd arbenigwyr lluosog yn y sector wrthym fod cymwysterau presennol yn parhau i ganolbwyntio ar fodolau llinol o'r economi ac nad ydynt yn canolbwyntio'n ddigonol ar wastraff na'r economi gylchol; safbwynt sy'n cyd-fynd â chanfyddiadau ymchwil a gynhaliwyd gan WRAP (heb ei gyhoeddi).

Mae lle i dwf sylweddol mewn swyddi ar gyfer yr economi gylchol os bydd y llywodraeth yn gweithredu'n uchelgeisiol. Gallai annog dulliau fel ailddefnyddio, atgyweirio ac ailweithgynhyrchu hybu datblygiad, yn enwedig mewn meysydd lle mae sylfaen sgiliau gweithgynhyrchu eisoes i adeiladu arni (Y Gynghrair Werdd, 2021). Er mwyn gwireddu'r potensial hwn, byddai angen cyfateb buddsoddiad mewn busnes â chymorth swyddi i weithwyr ailhyfforddi ac ailsgilio (Y Gynghrair Werdd, 2021).

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Mae angen cyflwyno'r economi gylchol i fusnesau mewn iaith sy'n ymwneud â'u pryderon busnes. Gall hyn olygu fframio'r economi gylchol o ran effeithlonrwydd busnes, neu gynaliadwyedd a chyfrifoldeb cymdeithasol corfforaethol.
- Byddai integreiddio egwyddorion economi gylchol i gymwysterau ar bob lefel yn helpu i ddatblygu ymwybyddiaeth o'r economi gylchol ar gyfer gweithwyr sy'n ymuno â'r sector, yn ogystal â'r rhai sy'n ailsgilio drwy gymwysterau ffurfiol.

Digideiddio

Mae digideiddio, neu ddefnyddio technolegau digidol i ddarparu gwasanaethau neu swyddogaethau, yn gynyddol bwysig i economi Cymru a Llywodraeth Cymru. Mae strategaeth ddigidol Llywodraeth Cymru yn cynnwys cenhadaeth ar sgiliau digidol, gan roi'r gallu i unigolion ddefnyddio technolegau digidol o oedran cynnar (Llywodraeth Cymru, 2021e). Cydnabyddir y bydd digideiddio hefyd yn chwarae rhan yn y newid i sero net: edrychodd adroddiad diweddar gan Ganolfan Gwasanaethau Cyhoeddus Digidol Llywodraeth Cymru, er enghraifft, ar sut y gallai gwasanaethau cyhoeddus ddefnyddio technolegau digidol i gyrraedd sero net (Canolfan Gwasanaethau Cyhoeddus Digidol, 2022). Gallai technolegau digidol presennol helpu i dorri 15% o allyriadau'r DU erbyn 2030, gan helpu'r newid i ffyrdd carbon isel o weithio ar draws sawl sector (Y Gymdeithas Frenhinol, 2020).

Mae technoleg ddigidol yn cael ei hintegreiddio fwyfwy i weithleoedd, gan gynnwys peiriannau awtomataidd, dadansoddi data soffistigedig, gan gynnwys gefeilliaid digidol, a deallusrwydd artiffisial, a chyflymodd pandemig COVID-19 y galw am dechnolegau digidol yn gyflym (Feijao ac eraill, 2021; TUC Cymru, 2021).

Mae cyflogwyr bellach yn chwilio'n weithredol am weithwyr â sgiliau digidol (Feijao ac eraill, 2021). Amlygodd cyfweleion o amrywiaeth o sectorau y bydd angen ystod o sgiliau digidol yn y gweithlu, gan gynnwys dadansoddi data, peirianneg meddalwedd a dylunio â chymorth cyfrifiadur. Nododd sawl arbenigwr sector nad oes gan y rhan fwyaf o'r gweithlu sgiliau digidol addas ar hyn o bryd a bod angen hyfforddiant llythrennedd digidol sylfaenol ar weithwyr. Datgelodd arolwg a gynhaliwyd gan y Sefydliad Siartredig TG hefyd nad oedd 64% o arbenigwyr yn credu bod gan weithlu'r DU y sgiliau digidol cywir ar hyn o bryd i gyflawni sero net (BCS, 2021).

Ar gyfer rhai prosiectau ac achosion defnydd, gallai arbenigwyr allanol gael eu gwreiddio o fewn sefydliadau o fewn y prosiect, yn enwedig lle mae'r prosiect yn cynnwys rhannu data neu gydgyssylltu traws-sefydliadol (Energy Systems Catapult, 2021b). Gall hyn helpu i feithrin gallu o fewn sefydliadau, a gall fod o fudd i

sefydliadau darparu os yw'n caniatáu iddynt ddeall sut y defnyddir data neu gael mynediad at ffynonellau data newydd. Gall safoni ar draws sefydliadau a gwasanaethau hefyd helpu i sicrhau y gellir cymhwyso arbenigedd i gyd-destunau newydd (Energy Systems Catapult, 2021b).

Dywedodd arbenigwyr fod digideiddio cyffredinol yn annhebygol o arwain at golli swyddi, gyda gweithwyr presennol naill ai'n defnyddio technolegau digidol newydd fel rhan o'u swydd neu'n cael eu trosglwyddo i feysydd eraill o'r busnes i wella effeithlonrwydd. Dywedodd sawl cyfwelai fod digideiddio yn gyfle i weithwyr symud i swyddi sgiliau uwch, a fyddai yn ei dro yn arwain at gyflog uwch a gwell telerau ac amodau. Mae Blwch 2 yn rhoi cipolwg o wahanol sectorau ar ddigideiddio a'i effeithiau.

Dywedodd cynrychiolwyr y sector fod BBaChau yn aml yn arafach yn eu defnydd o dechnoleg am fod eu perchnogion yn dioddef o ddiffyg amser ac arbenigedd penodol. Amlygodd cyfweleion hefyd, yn ogystal â diffyg dealltwriaeth ynghylch sut y gallai technolegau digidol fod o fudd i'w busnes, y gallai llawer o berchnogion BBaChau hefyd elwa ar gyrsiau sydd wedi'u targedu at wella eu sgiliau digidol. Felly, efallai y bydd angen cymorth pellach ar BBaChau er mwyn sicrhau eu bod yn gallu defnyddio technoleg ddigidol yn effeithiol i leihau allyriadau.

Blwch 2: Potensial ar gyfer digideiddio ar draws sectorau allyriadau

- **Amlygodd** cyfweleion o'r **sector cynhyrchu trydan a gwres** y defnydd o synwryddion electronig a dadansoddeg data mawr fel enghreifftiau o ddigideiddio a oedd eisoes yn digwydd. Bellach gellir ychwanegu synwryddion digidol at seilwaith fel tyrbinau, gweithfeydd pŵer a rhwydweithiau trydan am gostau is nag o'r blaen, a gallant helpu i wneud penderfyniadau gweithredol i wella effeithlonrwydd y system a chanfod diffygion (Yr Asiantaeth Ynni Ryngwladol, 2017). Nododd arbenigwyr sector y bydd angen sgiliau digidol, gan gynnwys dadansoddi data, mewn niferoedd cynyddol ar draws y sector.
- **Tynnodd** arbenigwyr o'r **sector adeiladau preswyl** sylw at y potensial ar gyfer digideiddio i helpu i ateb y galw am asesu a gwerthuso ôl-osod, naill ai fel cymorth i weithlu sy'n tyfu, neu fel rhan o ddull a arweinir gan ddefnyddwyr sy'n defnyddio deallusrwydd artiffisial. Honnodd cyfweleion y gallai digideiddio ganiatáu ar gyfer mwy o effeithlonrwydd a gwell cyfathrebu ledled y sector, gan leihau costau i'r defnyddiwr a thrwy hynny leihau'r rhwystrau i'r defnydd o ôl-osod.

- Mae'r **sector rheoli gwastraff** 'y tu ôl i'r gromlin ar gofleidio digideiddio' ac nad yw arweinwyr busnes yn y sector yn ymwybodol i raddau helaeth o sut y gallai technoleg chwyldroi eu gweithrediadau (Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff, 2022: 20). Dywedodd arbenigwyr yn y sector fod canfyddiad y byddai angen i arferion gwaith newid i gofleidio technoleg o ystyried y diffyg llythrennedd digidol ar draws y sector. Bydd angen cydweithredu i helpu i gefnogi gwneud penderfyniadau a logisteg wrth i'r sector symud tuag at yr economi gylchol, er bod diffyg dealltwriaeth ar hyn o bryd o'r hyn a allai fod yn bosibl yn cyfyngu ar allu'r sector i nodi partneriaid posibl ar gyfer cydweithredu (Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff, 2022).
- Mae digideiddio, gan gynnwys defnyddio TG at ddibenion hyfforddi a gweinyddol, yn her arbennig yn y **sector amaethyddiaeth** (Rees, 2016). Dywedodd arbenigwyr sector, er bod dysgu cyfunol wedi cynyddu mewn poblogrwydd yn ystod pandemig COVID-19, mae ffermwyr yn aml yn dal i ddibynnu ar aelodau'r teulu neu undebau ffermwyr i gydymffurfio â rheoliadau sy'n gofyn am lenwi ffurflenni a chofnodion ar-lein. Nododd cyfweleion hefyd, hyd yn oed lle mae ffermwyr yn meddu ar sgiliau digidol addas, bod problemau gyda chysylltedd band eang a chost yng nghefn gwlad Cymru yn atal manteision yn ymwneud â digideiddio.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Bydd ymdrechion i baratoi ac ailsgilio'r gweithlu i bontio i sero net yn gofyn am ffocws ar hyfforddiant sgiliau digidol a bydd tynnu sylw at y cysylltiadau rhwng y ddau mewn rhaglenni cymorth yn bwysig.
- Yn unol â'r argymhellion ar gyfer sicrhau pontio teg, bydd cynnwys llais y gweithiwr yn y dull partneriaeth gymdeithasol gydag undebau llafur a darparwyr sgiliau yn debygol o helpu i sicrhau nad yw gweithwyr yn teimlo eu bod yn cael eu gadael ar ôl o ganlyniad i ddigideiddio.
- Gall cymorth ac adnoddau ar gyfer arweinwyr busnes eu helpu i ddeall sut y gallai technolegau digidol fod o fudd i'w busnes. Gallai cynllun pwrpasol i helpu BBaChau i fuddsoddi mewn technolegau a sgiliau digidol fod yn fuddiol, gan fod y strwythurau ariannu presennol yn aneglur.

Y Gymraeg

Mae gan newidiadau a ddaw yn sgil datgarboneiddio y potensial i effeithio ar lefel y defnydd o'r Gymraeg ar draws sectorau. Ar gyfer y sectorau hynny lle mae ymgysylltu â chwsmeriaid a newid ymddygiad yn sgiliau pwysig, megis adeiladau preswyl a rheoli gwastraff, mae cydnabyddiaeth y bydd rhai cwsmeriaid am ymgysylltu yn y Gymraeg.

Mae pryderon am y Gymraeg yn ymwneud yn benodol â'r sector amaethyddiaeth. Mae NFU Cymru yn disgrifio ffermio yng Nghymru fel 'cadarnle i'r iaith Gymraeg' (2020: 6). Mae angen trin yr iaith yn ofalus felly wrth i strwythur y farchnad lafur newid. Mae prynu tir fferm ar gyfer dal a storio carbon, er enghraifft, yn newid defnydd y tir ac yn ei dro yn peryglu cydbwysedd ieithyddol ardaloedd.

Argymhellion ar gyfer Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill

- Dylai Llywodraeth Cymru a chyfranogwyr eraill yn y system addysg a sgiliau ystyried yr angen am ddarpariaeth leol o gyrsiau a chymwysterau Cymraeg a chyfrwng Cymraeg, er mwyn sicrhau bod gweithwyr a defnyddwyr Cymraeg eu hiaith yn cael eu cefnogi drwy gydol y cyfnod pontio.

Casgliad

Mae llwybrau i sero net yn gliriach ar gyfer rhai sectorau allyriadau nag eraill, gan adlewyrchu i raddau helaeth lefelau gwahanol o sicrwydd ynghylch rôl technolegau datblygol ar gyfer datgarboneiddio, y mae rhai ohonynt yn cystadlu â'i gilydd ac eto i'w profi ar raddfa.

Mae'n anodd amlinellu anghenion sgiliau yn fanwl mewn sectorau lle nad yw'r dechnoleg wedi'i phrofi ar raddfa fawr eto, neu lle nad yw'r cymysgedd o dechnolegau gwahanol yn y dyfodol yn hysbys o hyd. Er enghraifft, yn y sector trafndiaeth arwyneb, disgwylir i newid dulliau teithio chwarae rhan sylweddol mewn addasu technoleg yn y dyfodol. Wrth i lwybrau'r dyfodol a chymysgeddau technoleg ddod yn gliriach, bydd busnesau'n gallu ymateb mewn ffordd sy'n gymesur â'r risg dan sylw ac addasu a pharatoi ar gyfer y newid i sero net.

Mae rhai anghenion sgiliau technegol yn rhai y gellir eu rhagweld. O ystyried mai trydaneiddio yw craidd datgarboneiddio mewn llawer o sectorau, bydd angen mwy o drydanwyr mewn diwydiannau, gan gynnwys dur, adeiladu, trafndiaeth ffordd a rheilffyrdd, ac ynni adnewyddadwy. Bydd mwy o alw am beirianwyr meddalwedd hefyd. Mae angen hyfforddiant cynnyrch-benodol o hyd gan fod gan bob sector ofynion technegol gwahanol.

Bydd y sectorau amaethyddiaeth a defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth yn gwerthfawrogi sgiliau sy'n ymwneud â rheoli tir yn gynaliadwy, gan gynnwys hwsmonaeth pridd, rheoli coetir a rheoli cynefinoedd. Fel rhan o'r newid i sero net, bydd y sectorau hyn yn gweld newidiadau sylfaenol yn y ffordd y caiff tir ei

ddefnyddio a'i reoli, gan gynyddu atafaelu carbon drwy goedwigoedd a mawndiroedd, a lleihau allyriadau a gynhyrchir mewn amaethyddiaeth.

Gellir trosglwyddo rhai sgiliau gyda chymorth ac addasu i rolau datgarboneiddio newydd. Er enghraifft, sgiliau cynllunio, gweithgynhyrchu, gosod a chynnal a chadw gan weithwyr olew a nwy presennol i ffermydd gwynt ar y môr, a sgiliau gweithwyr petrocemegol i brosiectau ynni morol. Erys pryderon ynghylch ai'r llywodraeth, diwydiant neu weithwyr sy'n gyfrifol am ariannu ailsgilio o'r fath, gan amlygu'r angen am gydgysylltu a deialog.

Canfuom fod llawer o arbenigwyr sector wedi nodi bod angen sgiliau trawsgyfeiriol y gellir eu cymhwyso ar draws nifer o rolau, yn ogystal â sgiliau technegol wrth iddynt baratoi i bontio i sero net. Mae'r rhain yn cynnwys sgiliau rheoli prosiect, digidol, rheolaeth a rheoli newid yn ogystal â sgiliau sy'n ymwneud ag ymwybyddiaeth amgylcheddol a llythrennedd carbon cyffredinol y bydd yn rhaid eu darparu i weithwyr presennol sydd am ailsgilio yn ogystal â gweithwyr newydd sy'n dechrau mewn diwydiant.

Mae bron pob un o'r sectorau yn yr adroddiad hwn yn wynebu her gweithlu homogenaidd: canol oed yn bennaf ac yn wyn a gwrywaidd, a bydd llawer ohonynt yn ymddeol o fewn y deng i bymtheg mlynedd nesaf. Felly bydd angen gweithwyr ychwanegol ar fusnesau i bontio i sero net a bydd angen iddynt hefyd gymryd lle'r rhai sy'n gadael y gweithlu. Yn draddodiadol, mae llawer o'r sectorau hyn wedi recriwtio newydd-ddyfodiaid o'r un gronfa o wrywod gwyn iau, felly bydd angen sicrhau bod gweithwyr sy'n mynd i mewn i ddiwydiannau allweddol megis dur, adeiladu, rheoli gwastraff ac ynni yn amrywiol, er mwyn sicrhau bod digon o weithwyr medrus i'r sectorau hyn bontio. Fodd bynnag, os na chaiff newid ei reoli'n ofalus, gall y rhai sy'n agos at ymddeol ymddeol yn gynharach, gan gynyddu'r angen am weithwyr newydd ymhellach.

Ar hyn o bryd, nid oes gan y system addysg a sgiliau y gallu i ailsgilio gweithwyr presennol a helpu i ddatblygu'r gweithlu ar gyfer y dyfodol. Er bod rhai cyrsiau wedi'u cyflwyno i lenwi rhai bylchau sgiliau sero net penodol, gan gynnwys mewn ynni adnewyddadwy, pypiau gwres, cynnal a chadw cerbydau trydan a gwaith ôl-osod, mae arbenigwyr sector yn ystyried bod y rhain ar ei hôl hi'n gyffredinol o gymharu â graddfa a chyflymder y trosglwyddo sgiliau sydd ei angen. Ar y llaw arall, gall darparwyr addysg a hyfforddiant fod yn amharod i fuddsoddi mewn cyrsiau newydd heb ddigon o alw rhagweladwy. Mae hyn yn creu cylch dieflig lle nad oes darpariaeth sgiliau ar gael oherwydd diffyg galw canfyddedig yn y diwydiant, ond mae diffyg galw gan ddiwydiant oherwydd nad yw'n credu bod cymwysterau ar gael a all ddatblygu'r sgiliau cywir yn ddigonol. Mae partneriaethau rhwng rhai diwydiannau a darparwyr addysg yn datblygu mewn rhai sectorau a rhai rhanbarthau, ond gallai fod gwell

cydgysylltu ar waith i helpu diwydiant a darparwyr addysg i gynllunio eu camau nesaf wrth bontio i sero net. Mae sefydlu'r Comisiwn Addysg Drydyddol ac Ymchwil yn cynnig cyfleoedd i wreiddio gweithio mewn partneriaeth, gan adeiladu ar arferion cyfredol megis partneriaethau sgiliau rhanbarthol (Pember ac eraill, 2021). Mae angen i'r cydgysylltu hwn gael ei gefnogi gan gyllid mwy hyblyg ar gyfer ailsgilio a phrentisiaethau, ynghyd â chymorth ariannol i alluogi cyflogeion i gymryd rhan mewn ailhyfforddi.

Dim ond rhan o'r broblem yw'r heriau hyn, sy'n golygu, ar hyn o bryd, nad yw'r sgiliau sydd eu hangen i bontio i sero net yn cael eu datblygu ar y cyflymder a graddfa ofynnol. Heb ymyrraeth, bydd y farchnad yn pennu'r newidiadau o fewn diwydiant ac yn y ddarpariaeth addysg a sgiliau sydd eu hangen i gyrraedd sero net. Fodd bynnag, yn y senario hon, mae'r newidiadau hyn yn annhebygol o arwain at bontio teg. Yn hytrach, mae'n debygol y bydd galw am weithwyr iau medrus ar draul cyfran fawr o'r gweithlu presennol ac ymleiddio grwpiau agored i niwed ymhellach. At hynny, gallai'r senario hon gynyddu swyddi tymor byr ac ansicr anghynladwy; er enghraifft, gallai gweithwyr medrus fel trydanwyr ddod yn ddi-waith unwaith y bydd seilwaith wedi'i osod a dim ond cyfran fach o'r gweithlu hwnnw sydd ei hangen ar gyfer gwaith cynnal a chadw.

Wrth nodi'r hyn y gellir ei wneud i sicrhau bod gan Gymru'r sgiliau cywir i gyrraedd sero net erbyn 2050, mae angen ystyried goblygiadau i'r system gyfan. Gall ymyriadau i gefnogi swyddi mewn un sector ddod ar draul cynnydd mewn sectorau eraill, a rhaid diwallu anghenion sgiliau eraill mewn dylunio, rheoli a gwerthuso prosiectau yn ogystal â chanolbwyntio ar y sgiliau technegol sydd eu hangen ar gyfer cyflawni.

Felly, er mwyn sicrhau bod y sgiliau cywir ar gael yn llwyddiannus, bydd angen cydweithredu hirdymor, cynllunio integredig a gweithredu gan gyrrff cyhoeddus a chyfranogwyr perthnasol eraill yn y system sgiliau. Bydd hyn yn hanfodol i osgoi effeithiau negyddol ar y gweithlu presennol ac yn y dyfodol. Mae angen i hyn ddigwydd o fewn Llywodraeth Cymru rhwng timau, a hefyd rhwng y llywodraeth, diwydiant, darparwyr sgiliau ac undebau llafur. Gall y Comisiwn Addysg Drydyddol ac Ymchwil, fel y corff rheoleiddio ar gyfer addysg drydyddol yng Nghymru, chwarae rhan weithredol yn y gwaith o hyrwyddo cydweithredu a phartneriaeth gymdeithasol ymhlith a rhwng gwahanol gyfranogwyr yn y system sgiliau.

Argymhellion

Mae ein hadolygiad cyflym o dystiolaeth a sgysiau gyda chynrychiolwyr y sector yn tynnu sylw at feysydd lle mae camau gweithredu gan Lywodraeth Cymru, darparwyr

addysg a sgiliau, a rhanddeiliaid eraill yn cael eu hystyried fel rhai sydd â'r potensial i gefnogi'r broses o drosglwyddo sgiliau o fewn ac ar draws sectorau allyriadau gwahanol. Mae'r rhestr ganlynol yn atgynhyrchu ar ffurf gryno a byrrach yr argymhellion a wnaed yn y testun.

Sectorau allyriadau

Cynhyrchu trydan a gwres

- Cefnogi gweithwyr yn y diwydiant olew a nwy i symud i yrfaeodd mewn ynni adnewyddadwy gyda chynllun trosglwyddo swyddi a ariennir gan y llywodraeth, gan ddarparu secondiadau ymarferol a chymorth cyflog wrth ganiatáu i weithwyr ailsgilio.
- Darparu cyllid mwy hyblyg ar gyfer prentisiaethau, er mwyn galluogi diwydiant i ddatblygu'r sgiliau gofynnol yn y gweithlu yn y lle iawn ar yr amser iawn.
- Dylai cyrsiau addysg bellach ac uwch ganolbwyntio ar ynni adnewyddadwy ac ymgorffori enghreifftiau o'r diwydiant ynni adnewyddadwy mewn cwricwla presennol mewn partneriaeth â diwydiant, er enghraifft drwy ffurfio Partneriaeth Sgiliau Ynni.
- Gallai Llywodraeth Cymru a gwasanaethau cyhoeddus Cymru ddarparu cymorth ar gyfer ymestyn y rhaglenni hyn i Gymru.

Trafnidiaeth arwyneb

- Gwella cysylltiadau rhwng y byd academiaidd a diwydiant i harneisio cyfleoedd ar gyfer ymchwil a datblygu ar draws y gadwyn gyflenwi fodurol.
- Annog cwmnïau modurol yng Nghymru sy'n talu ardoll brentisiaethau i drosglwyddo arian i BBaChau yn eu cadwyn gyflenwi er mwyn cadw buddsoddiad yng Nghymru.
- Integreiddio newid ymddygiad, newid dulliau teithio a dylunio cynhwysol i gyrsiau addysg uwch ac addysg bellach fel cynllunio a pheirianeg sifil, er mwyn gwreiddio teithio llesol.

Adeiladau preswyl

- Dylai Llywodraeth Cymru ddarparu strategaeth glir a chydgyssylltiedig ar gyfer datgarboneiddio cartrefi, gan gynnwys cymhellion, i annog darparu hyfforddiant a'r nifer sy'n manteisio arno.

- Cymhellion i weithwyr sy'n gadael y sector i symud i swyddi yn y sector addysg bellach lle mae angen capasiti ychwanegol. Gallai'r rhain gynnwys dileu rhwystrau i gyfranogiad yn y farchnad lafur megis cymhellion teithio i'r gwaith neu ofal plant.
- Gallai rhaglenni hyfforddi'r hyfforddwyr helpu i ymgyfarwyddo gweithwyr â thechnolegau newydd, gyda chynlluniau cyfeillio yn galluogi gweithwyr i ymarfer ar enghreifftiau o'r byd go iawn er mwyn cynnal ansawdd.
- Ystyried meini prawf perfformiad ychwanegol neu wedi'i hadolygu yn y Safonau Galwedigaethol Cenedlaethol i fynd i'r afael ag amrywiadau mewn ansawdd gwaith ar draws y sector.
- Annog pobl i fanteisio ar gynlluniau cymhwysedd – i sicrhau ansawdd a meithrin hyder mewn defnyddwyr i ddatgarboneiddio – drwy brosesau caffael cyhoeddus sy'n gofyn am gyfranogiad cwmnïau.

Diwydiant a busnes

- Defnyddio fframwaith Bil Partneriaeth Gymdeithasol a Chaffael Cyhoeddus (Cymru) 2022 i gefnogi deialog rhwng y llywodraeth, undebau llafur, darparwyr sgiliau a'r sector preifat.
- Ystyried ffactorau fel awtomeiddio ochr yn ochr â'r angen i sicrhau bod swyddi 'gwyrd' ar gael, i sicrhau nad yw anghydraddoldebau presennol yn cael eu parhau neu eu cynyddu.
- Dylai Llywodraeth Cymru, drwy Busnes Cymru, godi ymwybyddiaeth o bolisi sero net yng Nghymru a'i berthnasedd i BBaChau, ac o'r economi gylchol.
- Gallai Llywodraeth Cymru gefnogi rhwydweithiau ac addysgu perchnogion busnes i gryfhau eu cyfranogiad mewn rhwydweithiau sy'n berthnasol i ddatgarboneiddio. Byddai codi ymwybyddiaeth o'r economi gylchol yn arbennig yn rhywbeth i'w groesawu, drwy ei fframio mewn ffordd sy'n ei phortreadu fel rhywbeth sydd yn hyfyw a buddiol i fusnesau.

Amaethyddiaeth

- Dylai darparwyr addysg sicrhau bod cyrsiau amaethyddol yn creu dealltwriaeth o sero net ac yn adlewyrchu'r heriau sy'n wynebu'r diwydiant.
- Dylai Llywodraeth Cymru annog gwell arferion agronomig ac ystyried cymorth i'r sector yn y dyfodol.
- Cefnogi rhwydweithio a chydweithio rhwng ffermwyr ac ecolegwyr er mwyn annog rhannu arferion gorau mewn rheoli rhywogaethau a chynefinoedd.

Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth

- Sefydlu cynllun achredu cydlynol i weithwyr coedwigaeth gronni credydau tuag at gymhwyster trwy gwblhau cyrsiau anffurfiol fel rhan o'u datblygiad proffesiynol parhaus.
- Mae darparwyr cyrsiau amaethyddiaeth yn ystyried cyflwyno cyrsiau mewn coedwigaeth ac mae cymwysterau amaethyddol yn cynnwys sgiliau coedwigaeth.
- Defnyddio dysgu cyfunol i gyflwyno cyrsiau hyfforddi contractwyr i BBaChau gwledig.

Rheoli gwastraff

- Asesiad rheolaidd o anghenion hyfforddi gan gyrff diwydiant a mwy o gydgysylltu rhwng diwydiant a darparwyr sgiliau i sicrhau bod gwybodaeth am y farchnad lafur yn llywio datblygiad sgiliau.
- Datblygu rhwydweithiau gydag arloeswyr yn y byd academiaidd a'r sector preifat i lywio blaengynllunio sgiliau.
- Annog blaengynllunio a gwell llythrennedd carbon gan arweinwyr busnes yn y sectorau cyhoeddus a phreifat i integreiddio technolegau newydd.

Y sector cyhoeddus

- Cynnal archwiliad sgiliau neu archwiliad dwfn i ddeall y sgiliau, yr wybodaeth a'r gallu sy'n bodoli eisoes mewn cyrff cyhoeddus yng Nghymru, i nodi lle mae bylchau mewn sgiliau ac i lunio rhaglenni cymorth.
- Hwyluso rhannu gwybodaeth ac uwchsgilio ar draws y sector cyhoeddus yng Nghymru, gan ddatblygu rhwydweithiau ffurfiol ac anffurfiol i wneud hynny.
- Sicrhau bod sgiliau yn cael eu hystyried fel rhan o strategaethau newid hinsawdd y sector cyhoeddus.

Themâu trawsbynciol

Mae adborth gan arbenigwyr sector a thystiolaeth bresennol hefyd yn codi sawl mater sy'n torri ar draws sectorau allyriadau:

- Mae pwysigrwydd sicrhau fframwaith pontio teg yn ganolog i'r cyd-destun datblygu sgiliau, gan fynd i'r afael â'r angen i ailsgilio ac adleoli gweithwyr mewn diwydiannau sydd mewn perygl o newid swyddi, a gwneud y mwyaf o botensial y cyfnod pontio i ehangu a sicrhau newydd-ddyfodiaid amrywiol i'r gweithlu.
- Yr angen i ddiwygio agweddau ar y system addysg a sgiliau, gyda chynllunio hirdymor sy'n dod â darparwyr addysg, busnesau, y llywodraeth, undebau llafur a

chyfranogwyr eraill ynghyd i sicrhau darpariaeth ddigonol o gymwysterau yn seiliedig ar wybodaeth briodol am y farchnad lafur.

- Yr angen i gefnogi busnesau i ymgorffori'r economi gylchol yn eu modelau busnes a'u gweithrediadau o ddydd i ddydd, ac annog integreiddio egwyddorion economi gylchol i gymwysterau ar bob lefel.
- Pwysigrwydd cydnabod y rôl y gall digideiddio ei chwarae wrth dorri allyriadau ar draws sectorau, a'r angen cysylltiedig i sicrhau bod ymdrechion i baratoi'r gweithlu ar gyfer y newid i sero net yn cynnwys ffocws ar sgiliau digidol, yn ogystal â chymorth ac adnoddau ar gyfer arweinwyr busnes.
- Yr angen am sensitifrwydd i'r ffyrdd y gall newidiadau a ddaw yn sgil datgarboneiddio effeithio ar lefel y defnydd o'r Gymraeg ar draws sectorau.
- Byddai casglu data ym maes gwybodaeth am y farchnad lafur yn well, er enghraifft trwy arolygon arferol, yn hwyluso dealltwriaeth o anghenion sgiliau cyfredol a chymariaethau rhwng sectorau yn ogystal â llywio rhagamcanion o anghenion y dyfodol.
- Mae yna hefyd rai camau mwy penodol y gellid eu cymryd ym mhob un o'r meysydd hyn.

Pontio teg

- Ymgymryd â chynllunio gweithredol i sicrhau bod cynnig sgiliau cydlynol a pherthnasol yn ei le ar gyfer gweithwyr sy'n agored i effeithiau'r pontio. Gallai rhaglenni addasu strwythurol a mathau eraill o ymyrraeth benodol i ardal neu sector fod yn ddefnyddiol, ochr yn ochr â chynnwys gweithwyr yr effeithir arnynt mewn gwaith cynllunio.
- Sicrhau bod y cwricwlwm newydd yn rhoi cyfleoedd i bobl ifanc ddysgu am sero net, ac nad yw'n atgyfnerthu anghydraddoldebau presennol.
- Negeseuon gofalus ynghylch ailsgilio er mwyn annog gweithwyr hŷn i aros yn y gweithlu a'u hannog i symud i'r sector addysg i gefnogi datblygiad hyfforddiant a'r gallu ailsgilio.
- Cynllunio sgiliau ar y cyd yn y dyfodol rhwng darparwyr addysg a diwydiant i annog sgiliau trawsgyfeiriol ac ailsgilio llyfn.

Y system addysg a sgiliau

- Cynllunio, cydgysylltu a chyllido hirdymor gan y Comisiwn Addysg Drydyddol ac Ymchwil, gan ddod â chyfranogwyr ynghyd i ymateb i anghenion sgiliau yn y dyfodol, gan gynnwys mwy o gydgyssylltu ymhlith timau Llywodraeth Cymru.

- Adolygu'r system ffioedd a thaliadau a chymorth i ddileu rhwystrau ariannol i hyfforddiant ac ailsgilio.
- Cynyddu'r ddarpariaeth o gyrsiau hyblyg a chyfeirio cyrsiau'n well.
- Annog gweithwyr hŷn sydd â phrofiad o'r diwydiant i symud i'r sector addysg i gefnogi datblygu gallu hyfforddi ac ailsgilio.

Economi gylchol

- Fframio'r economi gylchol o ran effeithlonrwydd busnes, neu gynaliadwyedd a chyfrifoldeb cymdeithasol corfforaethol.
- Integreiddio egwyddorion economi gylchol i gymwysterau ar bob lefel.

Digideiddio

- Hyfforddiant sgiliau digidol i weithwyr a pherchnogion BBaChau.
- Cefnogaeth i BBaChau fuddsoddi mewn technoleg ddigidol gyda chynllun pwrpasol.
- Cynnwys gweithwyr mewn trafodaethau partneriaeth gymdeithasol.

Y Gymraeg

- Gwella'r ddarpariaeth o gyrsiau Cymraeg a chyfrwng Cymraeg a ddarperir yn lleol.

Cyfeiriadau

Adran yr Amgylchedd, Bwyd a Materion Gwledig (2019). **Farm labour profiles from the England and UK farm structure survey.** Adalwyd o:

<https://www.gov.uk/government/statistics/farm-labour-profiles-from-the-england-and-uk-farm-structure-survey>

Antonazzo, L., Stroud, D., Weinel, M., Deardren, K., Mowbray, A. (2021). **Preparing for a Just Transition: Meeting green skill needs for a sustainable steel industry.** Prifysgol Caerdydd / Community.

ap Gareth, L. (2021). **What We Value: SMEs as the Key to Rebuilding Wales' Economy and Communities.** Ffederasiwn Busnesau Bach Cymru. Adalwyd o:

<https://www.fsb.org.uk/resource-report/what-we-value.html>

Asiantaeth yr Amgylchedd Ewrop. (2020). **Construction and demolition waste: challenges and opportunities in a circular economy.** Adalwyd o:

<https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges>

BCS. (2021). **Cutting global electronic waste must be a top priority for COP26 – BCS survey.** Adalwyd o: <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/cutting-global-electronic-waste-must-be-a-top-priority-for-cop26-bcs-survey/>

Beauchamp, K., a Jenkins, T. (2020). **Creu Coetir yng Nghymru: Adroddiad i Fforwm Rheoli Tir Cymru.** Comisiwn Coedwigaeth. Adalwyd o <https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-07/adroddiad-creu-coetiroedd-ngwymru.pdf>

Brand, C. ac eraill. (2020). **Road to zero or road to nowhere? Disrupting transport and energy in a zero carbon world.** Energy Policy 139.

Broome, M., Cellini, S., Henehan, K., McCurdy, C., Riom, C., Valero, A., Ventura, G. (2022). **Net zero jobs: The impact of the transition to net zero on the UK labour market.** The Economy 2030 Inquiry.

Busnes Cymru. (2022). **Beth all ffermwyr ei wneud i leihau ôl troed carbon biff?** Adalwyd o: <https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/cy/newyddion-digwyddiadau/erthyglau-technegol/beth-all-ffermwyr-ei-wneud-i-leihau-ol-troed-carbon-biff>

Canolfan Gwasanaethau Cyhoeddus Digidol. (2022). **Technoleg Sero Net adroddiad darganfod**. Llywodraeth Cymru. Adalwyd o:
https://gwasanaethaucyhoeddusdigidol.llyw.cymru/ein-gwaith/prosiectau-presennol/cam-darganfod-technoleg-sero-net/technoleg-sero-net-adroddiad-darganfod/?_gl=1*12xifzl*_ga*MTUwODMzNDE2Mi4xNjY3OTE1MzI3*_ga_HKYTNYNYSKE*MTY3NDU0NDIwNi4xLjAuMTY3NDU0NDIwNi4wLjAuMA..

Canolfan Gyriant Uwch. (2021a). **Light Duty Vehicle <3.5t Roadmap 2020: Narrative Report**. Adalwyd o:
https://www.apcuk.co.uk/app/uploads/2021/09/https___www.apcuk_.co_.uk_ap_p_uploads_2021_02_Exec-summary-Product-Roadmap-LDV-final.pdf

Canolfan Gyriant Uwch. (2021b). **Heavy Goods >3.5t and Off-highway Vehicle Roadmap 2020: Narrative Report**. Adalwyd o:
https://www.apcuk.co.uk/app/uploads/2021/09/https___www.apcuk_.co_.uk_ap_p_uploads_2021_02_Exec-summary-Product-Roadmap-HGV-and-Off-highway-final.pdf

CITB. (2021). **Building Skills for Net Zero**. Adalwyd o:
<https://www.citb.co.uk/about-citb/construction-industry-research-reports/search-our-construction-industry-research-reports/building-skills-for-net-zero/>

CLILC (2016). **Study into employment in Municipal Waste services in Wales – the survey**. Adalwyd o:
<https://www.wlga.wales/SharedFiles/Download.aspx?pageid=62&mid=665&fileid=3612>

Coats, D. (2020). **A just transition? Managing the challenges of technology, trade, climate change and Covid-19**. Sefydliad Alex Ferry; Community; Prospect.

Coleg Sir Benfro. (2022). **Deugain o beirianwyr y dyfodol yn cofrestru ar raglen dan arweiniad y diwydiant ar gyfer Cyrchfan Ynni Adnewyddadwy**. Adalwyd o:
<https://www.pembrokeshire.ac.uk/deugain-o-beirianwyr-y-dyfodol-yn-cofrestru-ar-raglen-dan-arweiniad-y-diwydiant-ar-gyfer-cyrchfan-ynni-adnewyddadwy/?lang=cy>

Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol. (2020). **Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol 2020**. Adalwyd o:
https://www.futuregenerations.wales/cy/resources_posts/adroddiad-cenedlaethau-r-dyfodol-2020/

Cyfoeth Naturiol Cymru. (2020). **National Peatland Action Programme, 2020-2025**. Adalwyd o: <https://cdn.cyfoethnaturiol.cymru/media/692545/national-peatlands-action-programme.pdf>

Cyngor Arweinyddiaeth Adeiladu. (2021). **Industry Skills Plan for the UK Construction Sector 2021-2025**. Adalwyd o: <https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/news/construction-skills-plan-backed-by-industry-and-government/>

Cyngor Dur y DU. (2022). **Net Zero Steel: A Vision for the Future of UK Steel Production**. MakeUK. Adalwyd o: <https://www.makeuk.org/about/uk-steel/net-zero-steel---a-vision-for-the-future-of-uk-steel-production>

Cymdeithas Amaethyddol Frenhinol Lloegr. (2021). **Farm of the Future: Journey to Net Zero: Pre-COP26 Briefing Paper**. Adalwyd o: <https://vm-01-crm02.altido.com/clients/rase-c3c5ffc2133a3eed/uploads/documents/website-report/report-document-3.pdf>

Christie-Miller, T. a Luke A. **Qualifying for the race to net zero: How to solve the net zero skills challenge**. Onward. Adalwyd o: <https://www.ukonward.com/wp-content/uploads/2021/09/Qualifying-for-the-race-to-net-zero-FINAL.pdf>

Deloitte. (2021). **The net zero workforce: Oil, gas & chemicals**. Adalwyd o: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/energy-resources/deloitte-uk-net-zero-workforce-oil-gas-and-chemicals.pdf>

Devenish, K. (2022). **Y Sector Ffermio yng Nghymru**. Ymchwil y Senedd. Adalwyd o: <https://ymchwil.senedd.cymru/media/o0nbhtpg/22-47-y-sector-ffermio-yng-nghymru.pdf>

ECITB. (2020). **Towards Net Zero: The implications of the transition to net zero emissions for the Engineering Construction Industry**. Adalwyd o: <https://www.ecitb.org.uk/wp-content/uploads/2020/03/Net-Zero-Report-Web.pdf>

Energy Systems Catapult. (2020). **Towards an enduring policy framework to decarbonise buildings**. Adalwyd o: <https://es.catapult.org.uk/report/policy-framework-to-decarbonise-buildings/>

Energy Systems Catapult. (2021a). **Foresighting Skills for Net Zero Homes: A report for the Gatsby Charitable Foundation**. Adalwyd o: <https://es.catapult.org.uk/report/foresighting-skills-for-net-zero-homes/>

Energy Systems Catapult. (2021b). **Enabling Smart Local Energy Systems: The value of digitalisation and data best practice**. Energy Revolution Integration Service Insight Paper. Adalwyd o: <https://es.catapult.org.uk/report/enabling-smart-local-energy-systems-the-value-of-digitalisation-and-data-best-practice/>

Feijao, C., Flanagan, I., Van Stolk, C., a Gunashekar, S. (2021). **The global digital skills gap: Current trends and future directions**. Rand Corporation. Adalwyd o: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1533-1.html

Findlay, I., Guerrini de Claire, I., Maxwell K, a Smith, P. (2019). **Circular economy skills demand in Scottish manufacturing**. Zero Waste Scotland. Adalwyd o: https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/0893_Circular%20Economy%20Report_FINAL.pdf

Freeman, R. ac Ekins, P. (2021). **Decarbonising energy and the energy transition**. Adalwyd o: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/news/2021/apr/decarbonising-energy-and-energy-transition>

Ffederasiwn Bwyd a Diod. (2021). **Achieving Net Zero: A Handbook for the Food and Drink Sector**. Adalwyd o: https://www.fdf.org.uk/globalassets/resources/publications/guidance/compressed_fdf-net-zero-handbook-final-111021.pdf

Fforwm Sgiliau Coedwigaeth. (2019). **Forestry Skills Plan 2019-2024**. Confor. Adalwyd o: <https://www.confor.org.uk/media/247374/forestry-skills-plan-2019-2024.pdf>

Fforwm Sgiliau Coedwigaeth. (2021). **Forestry Workforce Research 2021**. Lantra. Adalwyd o: <https://www.lantra.co.uk/forestry-skills-forum>

Grid Cenedlaethol. (2020). **Building the Net Zero Energy Workforce**. Adalwyd o: <https://www.nationalgrid.com/document/126256/download>

Grŵp City & Guilds ac NSAR. (2020). **Back on Track: Gearing up to meet the increased demand for talent in the rail industry**. Adalwyd o: <https://www.cityandguildsgroup.com/-/media/cgg-website/documents/cgg-back-on-track-report-pdf.ashx?la=en&hash=07668348451D8F75A8526EBC033870739293AB19>

Grŵp Cyflenwi Rheilffyrdd. (2021). **Catalysing a green recovery: Creating Jobs by building Britain's net zero railway**. Adalwyd o:

<https://www.raildeliverygroup.com/our-views/our-blog/2021/469776842-2021-10-21.html>

High Value Manufacturing Catapult. (2021). **The Opportunity for a National Electrification Skills Framework and Forum**. Adalwyd o: <https://hvm.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2021/11/National-Electrification-Skills-Forum-Brochure-FINAL.pdf>

Hirst, A., a Lasarus, H. (2020). **Supporting a Green Recovery: an initial assessment of nature-based jobs and skills**. Adroddiad Ymchwil NatureScot Rhif 1257. Adalwyd o: https://www.nature.scot/sites/default/files/2020-12/Publication%202020%20-%20NatureScot%20Research%20Report%201257%20-%20Supporting%20a%20green%20recovery_%20an%20initial%20assessment%20of%20nature-%20based%20jobs%20and%20skills.pdf

James, K., a Mitchell, P. (2021). **Levelling Up Through a More Circular Economy**. WRAP. Adalwyd o: https://wrap.org.uk/sites/default/files/2022-06/LEVELLING%20UP%20THROUGH%20A%20MORE%20CIRCULAR%20ECONOMY__2.pdf

Jeliazkov, G., Morrison, R., ac Evans, M. (2020). **Offshore: Oil and gas workers' views on industry conditions and the energy transition**. Platform; Cyfeillion y Ddaear yr Alban; Greenpeace. Adalwyd o: <https://platformlondon.org/wp-content/uploads/2020/09/Oil-Gas-Workers-Report.pdf>

Jofeh, C. (2019). **Cartrefi Gwell, Cymru Well, Byd Gwell: Datgarboneiddio cartrefi presennol yng Nghymru**. Adroddiad i Weinidogion Cymru gan y Grŵp Cyngori ar Ddatgarboneiddio Cartrefi yng Nghymru. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-07/adolygiad-annibynnol-ar-ddatgarboneiddio-cartrefi-yng-nghymru-adroddiad.pdf>

Lantra. (2016). **A Modern Apprenticeship in Rural Skills at SCQF Level 5: Framework Document for Scotland**. Adalwyd o: <https://www.skillsdevelopmentscotland.co.uk/media/41064/ma-rural-skills-level-2.pdf>

Llywodraeth Cymru. (2018). **Coetiroedd i Gymru: strategaeth**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/coetiroedd-i-gymru-strategaeth>

Llywodraeth Cymru. (2019). **Arolwg Cyflwr Tai Cymru 2017-18: Effeithlonrwydd ynni mewn anheddau**, Bwletin Ystadegol SB 44/2019. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/sites/default/files/statistics-and-research/2019->

[10/arolwg-cyflwr-tai-cymru-ffeithlonrwydd-ynni-anheddau-ebrill-2017-i-mawrth-2018-794.pdf](#)

Llywodraeth Cymru. (2020). **Ailddychmygu'r ffordd y caiff tai cymdeithasol eu hadeiladu yng Nghymru: Strategaeth Dulliau Adeiladu Modern ar gyfer Tai Cymdeithasol**. Adalwyd o:

<https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2020-02/strategaeth-adeiladu-tai-cymdeithasol.pdf>

Llywodraeth Cymru. (2021a). **Rhwydwaith Casglu, Defnyddio a Storio Carbon i Gymru**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-10/rhwydwaith-casglu-defnyddio-a-storio-carbon-i-gymru.pdf>

Llywodraeth Cymru. (2021b). **Mwy Nag Ailgylchu: Strategaeth i wneud economi gylchol Cymru yn realiti**. Adalwyd o:

<https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-03/strategaeth-mwy-nag-ailgylchu.pdf>

Llywodraeth Cymru. (2021c). **Cymru Sero Net: Cyllideb Garbon 2 (2021-25)**. Adalwyd o: <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-10/cymru-sero-net-cyllideb-garbon-2-2021-25.pdf>.

Llywodraeth Cymru. (2021d). **Datganiad Ysgrifenedig: Coed a Phren**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/datganiad-ysgrifenedig-coed-phren>

Llywodraeth Cymru. (2021e). **Strategaeth ddigidol i Gymru**. Adalwyd o: <https://llyw.cymru/strategaeth-ddigidol-i-gymru-html>

Llywodraeth Cymru. (2022a). **Cynllun Ffermio Cynaliadwy: Cynigion Bras ar gyfer 2025**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/sites/default/files/publications/2022-07/cynllun-ffermio-cynaliadwy-cynigion-bras-ar%20gyfer%202025.pdf>

Llywodraeth Cymru. (2022b). **Cynhyrchu Ynni yng Nghymru: 2020**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/cynhyrchu-ynni-yng-nghymru-2020>

Llywodraeth Cymru. (2023). **Cymru Gryfach, Decach, Werddach: Cynllun Gweithredu Sgiliau Sero Net**. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/cynllun-gweithredu-sgiliau-sero-net>

McDonald, C., Portet, S., Spatari, M. (2021). **Decarbonisation of the steel industry in the UK: Toward a mutualised green solution**. Syndex UK.

Minio-Paluello, M., a Markova, A. (2021). **An Emergency Plan on Green Jobs for Young People**. Cyfeillion y Ddaear. Adalwyd o: <https://policy.friendsoftheearth.uk/download/green-jobs-report-emergency-plan-green-jobs-young-people>

Mudiad Bwyd y Dyfodol. (2021). **Tomorrow's Talent: Skills for a Climate Smart Food System**. Adalwyd o: <https://futurefoodmovement.com/wp-content/uploads/2021/12/FFM-WHITE-PAPER-8.pdf>

NFU Cymru. (2020). **Gweledigaeth dros Ffermio yn Ucheldir Cymru**. Adalwyd o: <https://www.nfu-cymru.org.uk/media/ic5d4jww/nfu-cymru-uplands-report-welsh-final-optimised.pdf>

Nuclear AMRC (dim dyddiad). **Fit for Nuclear**. Tudalen we. Adalwyd o <https://namrc.co.uk/services/f4n/>

Nye a Lobley. (2021). **Farm Labour in the UK: Accessing the workforce the industry needs**. The Worshipful Company of Farmers. Adalwyd o: http://socialsciences.exeter.ac.uk/media/universityofexeter/research/microsites/centreforruralpolicyresearch/pdfs/researchreports/Farm_labour_in_the_UK._Accessing_the_workforce_the_industry_needs_.pdf

Ortiz, M.A., Baldock, D., Willan, C., a Dalin, C. (2021). **Towards Net Zero in UK Agriculture**. Coleg Prifysgol Llundain. Adalwyd o: <https://www.sustainablefinance.hsbc.com/carbon-transition/towards-net-zero-in-uk-agriculture>

Parken, A., MacBride-Stewart, S., Ashworth, R., a Minto, R. (ar ddod). **Equality and Fair Work for Just Transition to Net Zero**.

Pember, S., Tilley, H., Price, J., a Gomes, L.P. (2021). **Cefnogi System Dysgu Gydol Oes Cymru** Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru. Adalwyd o: <https://www.wcpp.org.uk/wp-content/uploads/2021/12/Cefnogi-System-Dysgu-Gydol-Oes-Cymru-.pdf>

Powell, S., Oakes-Ash, L, Curtis, P., a Harris, J. **Net Zero Transport: The role of spatial planning and place-based solutions**. Y Sefydliad Cynllunio Trefi Brenhinol. Adalwyd o: <https://www.rtpi.org.uk/media/9233/rtpi-net-zero-transport-january-2021.pdf>

Prifysgol Aberystwyth. (2021). **Mwyafrif myfyrwyr amaeth yn fenywod ym Mhrifysgol Aberystwyth am y tro cyntaf**. Adalwyd o: <https://www.aber.ac.uk/cy/news/archive/2021/10/title-248434-cy.html>

Pwyllgor Dethol Gwyddoniaeth a Thechnoleg Tŷ'r Arglwyddi. (2022). **Nature-based solutions: rhetoric or reality? The potential contribution of nature-based solutions to net zero in the UK.** Papur Tŷ'r Arglwyddi 147. Adalwyd o: <https://committees.parliament.uk/publications/8646/documents/87644/default/>

Rees, P. (2016). **Adolygiad Annibynnol o Raglen Dysgu a Datblygu Gydol Oes Cyswllt Ffermio.**

RenewableUK Cymru (heb ei gyhoeddi). **Sgiliau Gwyrdd ar gyfer Cymru Sero Net.**

Robinson, D., Tilley, H., Price, J., Lloyd, A. (ar ddod). **Modelu ynni'r stoc dai: tuag at fodel i Gymru.** Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru

Rowse, C. (dim dyddiad). **Peatland Skills – on the front line of climate action.** Skills Development Scotland. Adalwyd o: <https://www.skillsdevelopmentscotland.co.uk/what-we-do/skills-planning/skills-action-plan-for-rural-scotland/rural-scotland-blogs-and-newsletters/peatland-skills-on-the-front-line-of-climate-action/>

Sefydliad Siartredig Rheoli Gwastraff (CIWM) (2021). **Skills for the Future: The Journey to 2030.** CIWM Presidential Report 2021. Adalwyd o: <https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2021/06/CIWM-Presidential-Report-2021.pdf>

Sefydliad y Diwydiant Moduron. (2022). **Automotive sector employment 2021-2031: Employment forecasts and principal skills requirements.** Adalwyd o: https://tide.theimi.org.uk/sites/default/files/2022-07/Automotive%20Sector%20Employment%202021-31_0.pdf

Silva, L., Price, J., a Tilley, H. (2022). **Datblygu sgiliau ar gyfer pontio cyfiawn.** Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru. Adalwyd o: <https://www.wcpp.org.uk/wp-content/uploads/2022/08/Datblygu-sgiliau-ar-gyfer-pontio-cyfiawn.pdf>

Skills Development Scotland (2020). **Climate Emergency Skills Action Plan.** Adalwyd o: <https://www.skillsdevelopmentscotland.co.uk/media/47336/climate-emergency-skills-action-plan-2020-2025.pdf>

StatsCymru. (2020). **Amcangyfrifon o'r stoc anheddau yn ôl awdurdod lleol a deiliadaeth.** Llywodraeth Cymru. Adalwyd o: <https://statscymru.llyw.cymru/Catalogue/Housing/Dwelling-Stock-Estimates/dwellingstockestimates-by-localauthority-tenure>

Stiles (2017). **Pwysigrwydd bioamrywiaeth a bywyd gwyllt ar diroedd ffermydd.** Busnes Cymru. Adalwyd o:

<https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/cy/newyddion-digwyddiadau/erthyglau-technegol/pwysigrwydd-bioamrywiaeth-bywyd-gwyllt-ar-diroedd-ffermydd>

Storey, J. (2020). **Making the case for a job transition scheme in the energy sector.** Prospect. Adalwyd o: <https://prospect.org.uk/news/making-the-case-for-a-job-transition-scheme-in-the-energy-sector>

SWIC (ar ddod). **Skills required for industrial decarbonisation and getting to Net Zero.**

Tasglu Swyddi Gwyrdd. (2021). **Report to Government, Industry and the Skills Sector.** Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1003570/gjtf-report.pdf

TRACER. (2022). **Report on the needs for workforce retraining.** Adalwyd o: https://tracer-h2020.eu/wp-content/uploads/2021/09/TRACER-D6.3_Needs-for-workforce-retraining.pdf

Trafnidiaeth yr Alban. (2020). **Ultra-Low Emission Vehicle (ULEV) Skills Baseline Study.** Adalwyd o: <https://www.transport.gov.scot/media/48607/ultra-low-emission-vehicle-ulev-skills-baselining-study.pdf>

TUC Cymru. (2021). **Rheoli'r Newid i Weithle Digidol.** Adalwyd o: <https://www.tuc.org.uk/sites/default/files/2021-12/Egwyddorion%20Digiddeiddio%20-%20Princ%20Dig%20-%20TUC%20CYM.pdf>

UKRI (2022). **Where Livestock Agriculture Fits in a Net-Zero Future.** Adalwyd o: <https://www.ukri.org/about-us/how-we-are-doing/research-outcomes-and-impact/bbsrc/where-livestock-agriculture-fits-in-a-net-zero-future/>

Undeb Amaethwyr Cymru. (2021). Tystiolaeth Ysgrifenedig (NZ14). Yn: Pwyllgor Newid Hinsawdd, yr Amgylchedd a Seilwaith. **Cymru Sero Net.** Adalwyd o: <https://business.senedd.wales/documents/s119702/NZ14%20Farmers%20Union%20of%20Wales%20FUW.pdf>

Undeb Cenedlaethol yr Amaethwyr. (2021). **Our Journey to Net Zero: Farming's 2040 goal.** Adalwyd o: <https://www.nfuonline.com/media/rwzkb3fc/our-journey-to-net-zero-2021.pdf>

von Blumenthal, F. a Boyer Fantini, A. (2021). **ECITB Workforce Census 2021: Overview of the Engineering Construction Industry**. ECITB. Adalwyd o: <https://www.ecitb.org.uk/wp-content/uploads/2021/12/Census-Report-1.pdf>

Wallace-Stephens, F. (2021). **Decarbonisation Dynamics: Mapping the UK transition to net zero**. iBriefing Rhif 15 y Gymdeithas Frenhinol er hybu'r Celfyddydau, Gweithgynhyrchion a Masnach (RSA). Adalwyd o: <https://www.thersa.org/reports/decarbonisation-dynamics>

Watkins, J. (2022). **Turning rhetoric into reality: Decarbonising the Foundational Economy**. Sefydliad Materion Cymreig. Adalwyd o: https://www.iwa.wales/wp-content/media/220118_IWA_Turning-Rhetoric-into-reality.pdf

Watkins, O., a Hochlaf D. (2021). **Skills for a Green Recovery: A Call to Action for the UK Construction Sector**. Sefydliad Ymchwil Polisi Cyhoeddus. Adalwyd o: <https://www.ippr.org/research/publications/skills-for-a-green-recovery>

White, Y., Bradley, T., Packer, B., Jones, E. (2022) **Skills for a net-zero economy: Insights from employers and young people**. Y Sefydliad Dysgu a Gwaith. Adalwyd o: <https://learningandwork.org.uk/wp-content/uploads/2022/06/Green-Skills-Report-June-22.pdf>

WRAP (heb ei gyhoeddi). **Wales Policy Support: Green Skills**.

Y Gynghrair Werdd. (2021). **Levelling up through circular economy jobs**. Policy insight. Adalwyd o: https://green-alliance.org.uk/wp-content/uploads/2021/11/Levelling_up_through_circular_economy_jobs.pdf

Y Gynghrair Werdd. (2022). **Powering the labour market: Skilled work in a low carbon energy system** Policy insight. Adalwyd o: <https://green-alliance.org.uk/wp-content/uploads/2022/07/Powering-the-labour-market.pdf>

Y Gymdeithas Frenhinol. (2020). **Digital technology and the planet: harnessing computing to achieve net zero**. Adalwyd o: <https://royalsociety.org/news/2020/12/digital-tech-vital-net-zero-royal-society-report/>

Ymchwil Arad. (2020a). **Prosiect tystiolaeth waelodlin ac ymchwil ar gyfer cydraddoldeb rhywiol mewn STEM: Adroddiad terfynol: 2. Adolygiad o ddata**. Llywodraeth Cymru. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/prosiect-tystiolaeth-waelodlin-ac-ymchwil-ar-gyfer-cydraddoldeb-rhywiol-mewn-stem>

Ymchwil Arad. (2020b). **Prosiect tystiolaeth waelodlin ac ymchwil ar gyfer cydraddoldeb rhywiol mewn STEM: Adroddiad terfynol: 1. Adolygiad llenyddiaeth.** Llywodraeth Cymru. Adalwyd o: <https://www.llyw.cymru/prosiect-tystiolaeth-waelodlin-ac-ymchwil-ar-gyfer-cydraddoldeb-rhywiol-mewn-stem>

Ynni Morol Cymru. (2021). Tystiolaeth Ysgrifenedig (REW0039). Yn: Pwyllgor Materion Cymreig Tŷ'r Cyffredin. **Renewable Energy in Wales.** Adalwyd o: <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/22859/pdf/>

Yr Academi Brydeinig. (2021). **The COVID Decade: Understanding the Long-Term Societal Impacts of COVID-19.** Adalwyd o: <https://www.thebritishacademy.ac.uk/publications/covid-decade-understanding-the-long-term-societal-impacts-of-covid-19/>

Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. (2019). **Industrial Strategy: Offshore Wind Sector Deal.** Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/790950/BEIS_Offshore_Wind_Single_Pages_web_optimised.pdf

Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. (2020). **The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution.** Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf

Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol. (2022). **2020 UK Greenhouse Gas Emissions, Final Figures.** Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051408/2020-final-greenhouse-gas-emissions-statistical-release.pdf

Yr Adran Drafndiaeth (2016). **Transport Infrastructure Skills Strategy: Building Sustainable Skills.** Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/495900/transport-infrastructure-strategy-building-sustainable-skills.pdf

Yr Adran Drafndiaeth (2022). **Transport Labour Market and Skills Call for Views and Ideas: Summary of Responses.** Adalwyd o: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1096446/transport-labour-market-and-skills-summary-of-responses.pdf

Yr Asiantaeth Ynni Ryngwladol. (2017). **Digitalisation and Energy**. Adalwyd o: <https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy>

Atodiad: Categoriadau sector

Trefnir yr ymchwil yn ôl y sectorau allyriadau yn Cymru Sero Net (Llywodraeth Cymru, 2021c). Mae'r sectorau hyn yn cyfateb o ran diffiniad a chwmpas i'r rhai a nodir gan y Rhestr Allyriadau Atmosfferig Genedlaethol (NAEI) ac a fabwysiadwyd ledled y DU ar gyfer adrodd ar allyriadau carbon, ac eithrio'r sector 'diwydiant a busnes' yn Cymru Sero Net, sy'n cyfuno dau sector yn y rhestr hon. Mae **Tabl A1** yn nodi ein dealltwriaeth o'r cyfatebiaethau hyn ac yn amlinellu'r sectorau y cyflwynir y canfyddiadau ar eu cyfer.

Mae adrodd ar allyriadau sectoraidd yn seiliedig ar ffynhonnell allyriadau yn hytrach na defnydd terfynol: er enghraifft, mae allyriadau sy'n gysylltiedig â chynhyrchu trydan yn cael eu cyfrif o dan y 'cyflenwad ynni' yn hytrach na'r sectorau sy'n defnyddio'r trydan hwn yn y pen draw (Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol, 2022).

Tabl A1: Sectorau NAEI a sectorau Cymru Sero Net

Sector NAEI	Sector Cymru Sero Net
Cyflenwad ynni	Cynhyrchu trydan a gwres
Cludiant	Cludiant
Preswyl	Adeiladau preswyl
Busnes	Diwydiant a busnes
Prosesau diwydiannol	
Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth	Defnydd tir, newid defnydd tir a choedwigaeth
Amaethyddiaeth	Amaethyddiaeth
Rheoli gwastraff	Gwastraff

Manylion yr Awduron

Mae **Greg Notman** yn Swyddog Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru.

Mae **Josh Coles-Riley** yn Gydymaith Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru.

Mae **Dr Helen Tilley** yn Uwch-gymrawd Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru.

Mae **Dr Jack Price** yn Gydymaith Ymchwil yng Nghanolfan Polisi Cyhoeddus Cymru.

Am ragor o wybodaeth, cysylltwch â:

Dr Jack Price

Canolfan Polisi Cyhoeddus Cymru

+44 (0) 29 2087 5345

info@wcpp.org.uk

OGL Mae'r adroddiad hwn wedi'i drwyddedu o dan delerau'r Drwydded Llywodraeth Agored



**Wales Centre
for Public Policy**
Canolfan Polisi
Cyhoeddus Cymru