Ariennir gan **Lywodraeth Cymru**
Funded by **Welsh Government**

Menter Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru

Adolygiad Blynyddol o Gynnydd a Gwersi a Ddysgwyd 2018-19

Gorffennaf 2019

AD Research & Analysis gyda'r **Ganolfan Ynni Cynaliadwy** ar ran yr **Isadran Datgarboneiddio ac Ynni, Llywodraeth Cymru**

Cynnwys

Cynnwys		**3**
Rhagair		**5**
Crynodeb Gweithredol		**9**
1.	**Cyflwyniad**	**11**
2.	**Portread o Bedwar Arddangosydd**	**11**
2.1	Pen-y-bont ar Ogwr: Rhaglen Systemau Clyfar a Gwres	13
2.2	Blaenau Gwent: Sbarduno Ynni Lleol	19
2.3	Castell-nedd Port Talbot: Datblygiad Carbon Isel Clyfar	21
2.4	Torfaen: Llesiant ym Mlaenafon	24
3.	**Pedair Thema Arddangos**	**29**
3.1	Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a Symudedd Cynaliadwy	30
3.2	Hydrogen	36
3.3	Cynhwysiant Cymdeithasol Clyfar	40
3.4	Arloesedd y rhwydwaith trydan	46
4.	**Myfyrdodau ar draws Arddangoswyr**	**57**
5.	**Argymhellion ar gyfer y Camau Nesaf**	**63**
Cyfeirnodau		**63**

Llun clawr: Gweithio ar brosiect ynni dŵr pwll glo ar raddfa fawr cyntaf y DU yng Nghaerau
© Cyngor Bwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr

Rhagair

Yn yr ail adolygiad annibynnol hwn o'r fenter Byw yn Glyfar, mae'n bleser gennyf amlygu'r cynnydd a wnaed ar ein portffolio o arddangoswyr arloesol sydd wedi'u seilio ar leoliad ac sy'n ymwneud ag ynni.

Fel yr amlygwyd yn ein cyhoeddiad "Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel" diweddar, bydd arloesedd yn chwarae rhan bwysig wrth i ni ddarparu ein gweledigaeth ar gyfer system ynni yn y dyfodol. Mae pwysigrwydd integreiddio holistig ar draws y sbectrwm ynni, gwres a thrafnidiaeth yn parhau i fod ar gynnydd i helpu i gefnogi ein hagenda datgarboneiddio a darparu manteision cymdeithasol, amgylcheddol ac economaidd amryfal i Gymru.

Mae newidiadau o'r fath yn cynnig her, ond yn bwysicach i Gymru, maent hefyd yn arwain at gyfleoedd. Yng Nghymru, rydym wedi ymrwymo i gyflawni newid parhaol a chynaliadwy i fod yn sylfaen i lesiant ein pobl a chyflawni ffyniant economaidd i bob rhan o'r wlad. Mae hyn yn ymwneud ag ansawdd bywyd da, egwyddor allweddol sy'n sylfaen i 'byw yn glyfar'.

Felly mae ynni clyfar a byw yn glyfar yn bynciau amserol iawn yn enwedig wrth i ni gwrdd â her di-garbon net. Rwyf wedi derbyn cyngor Pwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd i gynyddu uchelgais ein targedau datgarboneiddio yng Nghymru. Fodd bynnag, rwyf i o'r farn er ein bod yn derbyn cyngor y Pwyllgor, bod yn rhaid i ni fynd ymhellach. Felly, ein huchelgais yw dwyn y targed i Gymru ymlaen i gyflawni dim allyriadau net erbyn 2050 fan pellaf.

Ar 29 Ebrill, creodd Cynulliad Cenedlaethol Cymru hanes drwy fod y Senedd genedlaethol gyntaf yn y byd i dderbyn cynnig terfynol o blaid datgan argyfwng hinsawdd. Dylai hynny gosod y safon ar gyfer ein gwaith i gyflawni'r 100 o gamau polisi sydd wedi'u hamlinellu yn Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel.

Mae hefyd yn amlygu pwysigrwydd defnyddio arddangoswyr i helpu i ostwng risg pan fo'r dyfodol yn ansicr. Yn arbennig, o ran dewis gwahanol opsiynau technolegol, cyflymu newid, datgarboneiddio symudedd, digideiddio ehangach a chyfathrebu drwy'r cyfryngau cymdeithasol, mae gwell dealltwriaeth o oblygiadau gwahanol opsiynau yn hollbwysig.

O ran ynni adnewyddadwy, yn 2017 fe wnaethom osod targed i'n hunain i 70% o'n defnydd o drydan ddod o ffynonellau ynni adnewyddadwy erbyn 2030 a tharged o un Gigawatt o gapasiti trydan adnewyddadwy yng Nghymru a berchnogir yn lleol o fewn yr un cyfnod. Rydym ni hefyd wedi nodi y dylai'r holl brosiectau ynni adnewyddadwy fod ag o leiaf elfen o berchnogaeth leol o'r flwyddyn nesaf ymlaen.

Mae'r arddangoswyr yn Byw yn Glyfar yn ymdrin ag arloesedd ynni ac mae'r trosglwyddo i systemau ynni clyfar yn nodwedd o bob arddangosydd ond i raddau amrywiol iawn. Mae rhai o'r Arddangoswyr yn canolbwyntio yn bennaf ar dechnoleg a datrysiadau ynni glân; mae eraill

yn deillio yn bennaf o waith i sicrhau llesiant cyffredinol pobl o fewn cymunedau wrth iddynt drosglwyddo i economi carbon isel.

Felly, mae llawer o'r gwerth hyd yn hyn yn seiliedig ar yr hyn a ddysgwyd drwy weithredu, trwy gydweithio ac yn y capasiti a ddatblygwyd o fewn ac ar draws lleoliadau a phrosiectau yr Arddangoswyr. Mae'r adolygiad yn darparu cyfleoedd i rannu'r profiadau a'r gwersi a ddysgwyd i helpu i lywio datblygiadau cyfleoedd newydd sy'n codi i Gymru.

Mae'r amrywiaeth eang o arferion a ddisgrifiwyd yn y gweithgareddau yn helpu i ddwyn aml-randdeiliaid o wahanol ddisgyblaethau a sectorau ynghyd, a chredaf y bydd y dull hwn yn ffurfio sail ar gyfer gwaith yn y dyfodol wrth i ni geisio datblygu a rhoi ar waith weledigaeth y chwyldro ynni newydd. O weld y cynnydd da a wnaed eisoes o'r cysyniad gwreiddiol, edrychaf ymlaen at weld yr arddangoswyr cyntaf yn cael eu gweithredu yn y dyfodol agos.

Lesley Griffiths
Gweinidog yr Amgylchedd, Ynni a Materion Gwledig

Crynodeb Gweithredol

Dyma'r ail Adolygiad Blynyddol o Fenter Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru, sy'n darparu adroddiad am gynnydd a myfyrdodau ar 20 prosiect Arddangos, sydd wedi'u cynnwys ymysg y rhai y mae'r Llywodraeth yn eu cefnogi. Adroddiad annibynnol yw hwn gan ADR&A a CSE, sydd wedi bod yn rhan o'r Fenter Byw yn Glyfar ers ei dyddiau cynnar ac sydd mewn sefyllfa dda i adolygu cynnydd o'i gymharu â'r llinell sylfaen a dyheadau gwreiddiol y Fenter.

Mae'r Fenter Byw yn Glyfar yn sbarduno ac yn cefnogi prosiectau wedi'u seilio ar leoliad, sy'n ceisio creu dulliau arloesol o gyflawni Cymru carbon isel: mae'r Arddangoswyr wedi'u disgrifio yn rhaglenni sydd wedi'u seilio ar leoliad a'u llywio gan anghenion. Mae rhai prosiectau unigol hefyd yn llywio ac yn cyfrannu at ddatblygiadau â themâu trawstoriadol, ac mae'r rhain hefyd wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad hwn.

Mae arloesedd ynni a throsglwyddo i systemau ynni clyfar i'w gweld ym mhob Arddangosydd ond i raddau amrywiol iawn. Mae rhai Arddangoswyr yn canolbwyntio'n bennaf ar dechnoleg a datrysiadau ynni glân; mae eraill yn deillio yn bennaf o waith i sicrhau llesiant cyffredinol pobl mewn cymunedau wrth iddynt drosglwyddo i economi carbon isel.

Mae'r Adolygiad 2019 hwn yn cynnwys dadansoddiad o gynnydd a gweithgarwch cyfredol yn yr 20 o brosiectau Arddangos wedi'u dosbarthu ar draws 15 o leoedd. Ym mhob lleoliad, roedd y broses adolygu yn cynnwys dadansoddiad o ddogfennau allweddol a chyfweliadau â'r 'perchennog' neu sefydliad hwyluso pob prosiect; mewn llawer o achosion roedd partner prosiect wedi'i gynnwys hefyd (e.e. ymchwilydd academaidd, neu ymgynghorydd). Mewn wyth o'r lleoliadau, cynhaliwyd cyfweliadau wyneb yn wyneb, fel arfer ar ffurf ymweliadau safle.

Dadansoddwyd canfyddiadau'r Adolygiad ac fe'u hadroddwyd naill ai ar ffurf astudiaethau achos unigol wedi'u seilio ar leoliad, neu ar ffurf astudiaethau thema sy'n gyffredin i'r prosiectau. Mae'r adroddiad hwn ar yr Adolygiad yn cyflwyno pedwar 'portread' lleoliad, a phedair 'thema' sy'n gyffredin i'r prosiectau. Rhoddir trosolwg o'r 20 o Arddangoswyr sydd wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad yn y tabl canlynol, ynghyd â'r prif ganlyniadau o'r prosiect hyd yn hyn.

Mae'r adroddiad hefyd yn cynnwys myfyrdodau ar y Fenter gyfan, ar natur a photensial rhaglenni a datrysiadau ynni 'clyfar' arloesol, ac ar natur esblygol a gwerth y Fenter Byw yn Glyfar. Mae sylwadau ynghylch gwerth Byw yn Glyfar hyd yn hyn yn cynnwys:

- Mae Byw yn Glyfar yn helpu i gyrraedd nodau polisi lefel uchel o'r Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, ac yn fwy diweddar Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel. Ar yr un pryd, mae'n rhoi sylwedd i'r datganiadau polisi hynny wrth i'r prosiectau Arddangos y mae wedi'u hariannu a'u meithrin greu newid ar y ddaear.

- Mae Byw yn Glyfar wedi rhoi darlun cynyddol glir o'r hyn y bydd ei angen i drosglwyddo i system ynni ddi-garbon ac i wasanaethau clyfar, a ble y gallai arwain.

- Mae'r Fenter yn defnyddio academyddion, rhaglenni Catapult, arferion gorau ac arbenigedd y sector preifat i gynyddu capasiti datblygiadau unigol sydd wedi'u seilio ar le i arloesi a dysgu o brofiad.

- Mae'r Fenter yn helpu i ddwyn sefydliadau partner ar hyd y daith datgarboneiddio trwy helpu i reoli a rhagweld risgiau, a thrwy ddarparu cymorth i gadw'r momentwm pan fydd rhwystrau a heriau yn codi.

- Mewn llawer o'r Arddangoswyr, mae technolegau a datrysiadau arloesol yn cael eu datblygu a'u defnyddio; galluogir yr agweddau 'clyfar' wrth i'r rhain gyd-gysylltu, gan arwain at drawsnewid gwasanaeth a all fod o fudd i bobl o bob math.

- Gan ei bod yn system gymhleth, neu'n system o systemau (sy'n gyfuniad o sawl prosiect), anodd yw mesur gwerth y Fenter Byw yn Glyfar, siarad am ei heffeithiolrwydd, neu bennu achosiaeth. Fodd bynnag, crëwyd gwerth sylweddol gan yr Arddangoswyr a gefnogir gan Byw yn Glyfar hyd yn hyn (gweler y prif ganlyniadau yn y tabl trosolwg isod). Mae llawer o'r gwerth hyd yn hyn wedi'i seilio ar yr hyn a ddysgwyd drwy ymarfer, ac ar y capasiti a grëwyd o fewn ac ar draws lleoliadau'r Arddangoswyr. Mae tuedd i werth meintiol fod yn fwy datblygol: er enghraifft, nid yw arbedion carbon yn amlwg hyd yn hyn, ond maent i'w disgwyl yn y blynyddoedd nesaf wrth i'r prosiectau symud i'r cam adeiladu a lansio, cyn mynd yn fyw.

Daw'r Adolygiad i ben trwy gynnig argymhellion i Lywodraeth Cymru barhau a chyflymu'r cynnydd sylweddol a wnaed gan y Fenter Byw yn Glyfar ers ei lansio yn 2015, ac yn arbennig yn ystod y flwyddyn ddiwethaf. Ymysg yr argymhellion hyn, dylai Llywodraeth Cymru:

- Barhau i gefnogi prosiectau Arddangos ar draws amrywiaeth eang o weithgareddau a phwyntiau mynediad, gan gynnwys gwres, pŵer, trafnidiaeth, pobl, a busnes. Dylai Byw yn Glyfar barhau i ddarparu cyllid hanfodol i ddechrau prosiectau, ac wedyn rhoi cymorth i sbarduno'r arloesedd hwnnw, gan gynnwys trwy helpu i wneud cais am gyllid dilynol sylweddol a sicrhau'r cyllid hwnnw, er enghraifft buddsoddiadau cyfalaf.

- Darparu cymorth ychwanegol i alluogi rhwydweithio agosach rhwng Arddangoswyr, fel y gall Byw yn Glyfar fod yn system ddysgu hefyd, wedi'i llunio i gyflymu arloesedd a chynnydd tuag at Gymru ddi-garbon, a helpu prosiectau llwyddiannus i ledaenu i leoedd eraill a thyfu er mwyn cyflawni eu buddion mwyaf posibl i Gymru.

- Er y disgwylir canlyniadau meintiol o'r arddangoswyr, gall eraill hawlio'r rhain yn rhan o ymrwymiad i'w cyflawni. Felly, mae angen i Byw yn Glyfar archwilio'r ffordd orau o fesur cynnydd a gwerth ar draws y Fenter o ran ei swyddogaeth sbarduno a'i swyddogaeth llwybr. Dylai partneriaid fod yn rhan o gyd-lunio metrigau rhannu i gofnodi gwerth llawn y gwaith (gwerth ansoddol, meintiol a datblygol). Trwy gefnogi'r Arddangoswyr i ddatblygu dulliau hunanfesur sy'n diwallu eu hanghenion eu hunain a chydweddu â'u dulliau eu hunain o weithio, ac egwyddorion cynllunio Byw yn Glyfar, gall Arddangoswyr feddu ar well dealltwriaeth o sut y maent yn ychwanegu gwerth ac yn cyflawni'r haenau amrywiol o amcanion polisi sy'n eu llunio.

- Ehangu proffil Byw yn Glyfar a'r Arddangoswyr er mwyn cysylltu â darpar bartneriaid ar draws sectorau i hybu buddion bod yn rhan o arloesedd ynni clyfar, a hyrwyddo'r syniad o fabwysiadu dull wedi'i seilio ar leoliad a'i lywio gan anghenion (gan sicrhau y cyflawnir y buddion mwyaf posibl i leoedd a phobl Cymru ni waeth pa sector sy'n arwain y gwaith).

- Aros... oherwydd bod y buddion o arloesedd a systemau clyfar yn ddatblygol ac yn cymryd amser i wireddu eu hunain, ond mae'r dystiolaeth yn Adolygiad eleni yn dangos yn glir eu bod nhw ar ddod. Dylai Byw yn Glyfar barhau i wthio cyflymder y trawsnewid, ond bod yn amyneddgar hefyd.

Lleoliad	Prosiectau	Portread/ Thema	Prif Ganlyniadau Hyd yn Hyn
Caerdydd	Trafnidiaeth Allyriadau Isel	Thema	Mae'r Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a'r strategaeth symudedd cynaliadwy a'r broses gynllunio wedi annog awdurdodau lleol i newid i feddwl yn strategol yn y tymor hirach, a dull mwy cydweithredol, rhanbarthol wedi'i seilio ar ardal.
Sir y Fflint a Sir Ddinbych	Cynllunio Cerbydau Trydan	Thema	
Gwent	Cynllunio Cerbydau Trydan	Thema	
Sir Fynwy	Trafnidiaeth Allyriadau Isel Iawn	Thema	
Rhondda Cynon Taf	Hydrogen yn y Cymoedd	Thema	Mae rhannu gwybodaeth rhwng rhanddeiliaid, wedi'i hwyluso gan Byw yn Glyfar, wedi bod yn ddefnyddiol eisoes. Bydd cynnwys partneriaid o faes diwydiant yn arwain at gadwyn gyflenwi sydd wedi'i datblygu'n well, a busnesau lleol sy'n barod i ddarparu sgiliau cynllunio, adeiladu a gweithredu systemau hydrogen. Gallai'r gwersi parhaus a ddysgir o'r prosiectau treialu, o fewn a'r tu allan i'r Fenter Byw yn Glyfar, lywio polisïau cenedlaethol i gefnogi gwahanol fathau o dechnolegau a chymwysiadau hydrogen.
Gogledd Cymru	Clwstwr Hydrogen	Thema	
De Cymru	Clwstwr Hydrogen; Canolfan Ymchwil Hydrogen (Prifysgol De Cymru)	Thema	
[Cymru Gyfan]	Grŵp Cyfeirio Hydrogen	Thema	
Caerau	Dyfodol Ynni Gwell	Thema	Mae 'gadael neb ar ei ôl' wedi dod yn thema allweddol i'r Fenter Byw yn Glyfar, nid fel dyhead polisi yn unig, ond fel her ymarferol i awdurdodau lleol wrth iddynt gyflawni ar y ddaear. Mae hyn i'w weld yn arbennig yn y prosiectau sy'n ymwneud â throsglwyddo i drafnidiaeth ddi-garbon. Ar lefel polisi cenedlaethol, bydd y gwaith cynhwysiant cymdeithasol clyfar a arloeswyd gan yr Arddangoswyr yn helpu i lywio datblygiad cynllun Llywodraeth Cymru sydd ar ddod i fynd i'r afael â chynhwysiant cymdeithasol.
Ynys Môn a Gwynedd	Angle DC	Thema	Mae'r Arddangoswyr Byw yn Glyfar yn rhoi cyfle i weld yn eglur ar lefel micro y system drydan, yr hyn sy'n digwydd wrth i ni symud tuag at ddyfodol carbon isel. Mae'n amlwg mewn llawer o'r prosiectau arloesol hyn nad yw cyfluniad a gweithrediad presennol y rhwydwaith trydan wedi'u sefydlu mewn ffordd sy'n eu helpu i gyflawni eu hamcanion ar gyfer cynhyrchu arloesol a datgarboneiddio cyflym.
Sir y Fflint	Gwifrau Preifat Rhithwir Lleol	Thema	
Aberdaugleddau	Gorllewin Cymru 'Ardal Ddi-garbon'	Thema	

Mae'r tabl yn parhau ar y dudalen nesaf

Pen-y-bont ar Ogwr	Cynllun Gwresogi Rhanbarthol Canol y Dref Cynllun Geothermol (Dŵr Pwll Glo) (Caerau) Gwella Goleuadau Stryd Datgarboneiddio Trafnidiaeth Fysiau Datrysiadau Storio Ynni Clyfar (batris cerbydau trydan ar ôl eu defnyddio)	Portread	Mae CBS Pen-y-bont ar Ogwr wedi dod yn ganolbwynt ar gyfer helpu i ddeall y camau sydd eu hangen i drawsnewid ardal leol â gwres ddi-garbon, yn ogystal â systemau a phrosesau clyfar, a gwasanaethau newydd posibl. Gall cynlluniau gwres fod yn gymhleth iawn, ac mae'r dasg o'n blaenau ar lefel genedlaethol i gyrraedd targedau datgarboneiddio o ran gwres yn sylweddol. Mae'r ffaith bod CBS Pen-y-bont ar Ogwr yn cymryd rhan yn y systemau clyfar a gwres sy'n arwain y ffordd, yn hynod fuddiol i Gymru i helpu i lunio a chofnodi'r gwersi sydd i'w dysgu ac arloesedd, ac i helpu i ledaenu hyn i Arddangoswyr eraill, a thrwy rwydweithiau ehangach partneriaid prosiectau.
Blaenau Gwent	Sbarduno Ynni Lleol: Llwyfannau busnes/ diwydiannol	Portread	Mae dealltwriaeth o brif ysgogiadau busnesau lleol a nodweddion ystadau diwydiannol a pharciau busnes wedi bod yn ddefnyddiol wrth sicrhau bod y cynnig i fusnesau wedi'i wahaniaethu'n briodol. Mae'r cynllun treialu wedi dangos y potensial i gynyddu arferion busnesau o ran effeithlonrwydd adnoddau trwy ddulliau enillion cyflym a thrwy frocera gwasanaethau lleihau galw.
Castell-nedd Port Talbot	Datblygiad Carbon Isel Clyfar	Portread	Nod Byw yn Glyfar yw sbarduno cyfleoedd a chynyddu'r potensial am newid sylweddol gan ddefnyddio technoleg, systemau a phrosesau clyfar i gyflawni uchelgeisiau'r dyfodol o ran yr hyn y dylai llesiant carbon isel fod o ran ynni clyfar, gwres a symudedd. Mae helpu i roi'r camau datblygu ar waith, sydd wedyn yn troi prosiectau yn rhaglenni mawr, yn ateb delfrydol, a gellir ystyried hyn yn fesur o lwyddiant.
Torfaen	Llesiant ym Mlaenafon	Portread	Yn ystod y prosiect hwn, mae partneriaid wedi dysgu bod angen buddsoddiad sylweddol ac ymrwymiad gwirioneddol i gyflawni Amcanion Llesiant y Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus. Mae pob gwasanaeth wedi canolbwyntio ar amcanion gwahanol, a her allweddol yw sicrhau bod yr amcan a rennir i gefnogi ffyrdd iach o fyw wedi'i gydnabod ymysg y blaenoriaethau niferus eraill sydd gan gyrff cyhoeddus unigol.

1) Cyflwyniad

Mae'r adroddiad hwn yn rhoi cipolwg o Fenter Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru fel yr oedd ym mis Mehefin 2019. Comisiynodd y tîm Byw yn Glyfar Andrew Darnton o AD Research & Analysis (ADR&A) i gynnal yr adolygiad, trwy weithio gyda'r Ganolfan Ynni Cynaliadwy (CSE) dan arweiniad Nicky Hodges.

Hwn yw'r ail Adolygiad Blynyddol o Byw yn Glyfar y mae Llywodraeth Cymru (LlC) wedi'i gyhoeddi. Yn yr un modd ag Adolygiad 2018, adroddiad annibynnol yw hwn gan ADR&A a CSE. Maent mewn sefyllfa dda i'w gynnal gan eu bod wedi bod yn rhan o'r Fenter Byw yn Iach ers ei dyddiau cynnar. Ar y cyd, fe wnaethant gynnal rhaglen ymgynghori anffurfiol â rhanddeiliaid ledled Cymru yn 2015, a helpodd hyn i ffurfio datblygiad y fenter. Cyfrannodd hyn at Fframwaith Byw yn Glyfar LlC, y ddogfen lywodraethu gan gynnwys gweledigaeth, egwyddorion a'r meini prawf y gellid eu defnyddio i ddewis prosiectau Arddangos.

Mae'r Fenter Byw yn Glyfar yn sbarduno ac yn cefnogi prosiectau wedi'u seilio ar leoliad, sy'n ceisio creu dulliau arloesol o gyflawni Cymru carbon isel: mae'r Arddangoswyr wedi'u disgrifio yn rhaglenni sydd wedi'u seilio ar leoliad a'u llywio gan anghenion. Mae arloesedd ynni a throsglwyddo i systemau ynni clyfar i'w gweld ym mhob Arddangosydd, ond i raddau amrywiol iawn. Mae rhai Arddangoswyr yn canolbwyntio ar dechnoleg ynni; mae eraill yn deillio o waith i sicrhau llesiant pobl mewn cymunedau wrth iddynt drosglwyddo i economi carbon isel.

Mae dogfen y Fframwaith yn ei gwneud yn amlwg bod Byw yn Glyfar yn anodd ei ddiffinio: gwell yw ei fynegi ar ffurf Gweledigaeth, cyfres o Egwyddorion, a'r Meini Prawf llywodraethu ar gyfer Arddangoswyr. Ar un llaw mae'r Fenter yn ddelfrydyddol: mae'n cynnal gweledigaeth sy'n cyd-fynd â Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol a'i nod cyffredinol o sicrhau iechyd Cymru a'i phobl yn awr ac yn y dyfodol. Mae'r Egwyddorion yn nodi ffyrdd sylfaenol o weithio ar gyfer y Fenter, ac estynnir y rhain i bartneriaid trwy'r Meini Prawf a ddefnyddir i ddewis Arddangoswyr.

Wrth i Byw yn Glyfar esblygu dros y pum mlynedd, mae nifer o flaenoriaethau cydgysylltiedig wedi dod i'r amlwg ar gyfer y Fenter a'i Arddangoswyr:

- Llesiant Cymru, ei lleoedd a'i phobl, yn awr ac yn y dyfodol
- Technolegau a chymwysiadau ynni arloesol, yn rhan o drosglwyddo i ynni clyfar
- Gadael neb ar ei ôl: cynyddu cynhwysiant a lleihau anghydraddoldeb
- Ffyniant economaidd, o ran lleoedd ffyniannus, ac o ran sicrhau bod Cymru mewn sefyllfa dda i gyfrannu a chystadlu yn fyd-eang
- Datgarboneiddio cyflym, cyflymu'r trosglwyddo i economi carbon isel (e.e. yn unol â datganiad LlC o argyfwng yr hinsawdd, Ebrill 2019)

Mae'r Adolygiad hwn yn ceisio dangos, uwchlaw pob dim, mai'r ffordd orau o ddeall Byw yn Glyfar yw trwy'r gwaith sy'n mynd rhagddo mewn cyfres o brosiectau Arddangos mewn gwahanol leoliadau ledled Cymru, a'r themâu a'r gwersi sy'n deillio ohonynt.

Mae'r Adolygiad 2019 hwn wedi'i seilio ar ddadansoddiad o gynnydd a gweithgarwch cyfredol yn yr 20 o brosiectau Arddangos wedi'u dosbarthu ar draws 15 o leoedd (gweler Tabl 1 yn y Crynodeb Gweithredol). Mae hyd yn oed llunio'r 'sampl' ar gyfer yr Adolygiad hwn wedi amlygu natur gymhleth y Fenter, sy'n efelychu cymhlethdod y trosglwyddo i ddyfodol carbon

isel. Mae pob un o'r prosiectau a gaiff eu hadolygu yn yr adolygiad hwn yn Arddangoswyr, hynny yw maent yn cydweddu i Feini Prawf Byw yn Glyfar. Mae'r rhan fwyaf ohonynt wedi cael cyllid gan LlC trwy'r Fenter Byw yn Glyfar – ond mae bron pob un wedi'i gefnogi hefyd gan gyllid arall, ac yn bartneriaid mewn mentrau a rhaglenni ymchwil eraill. Mae yna leoedd a phrosiectau eraill ledled Cymru, sydd wedi cael cymorth o fath arall gan y tîm Byw yn Glyfar: nid yw'r rhain wedi'u cynnwys yn yr adolygiad hwn. Y canlyniad yw cyfres gynhwysfawr (ond nid hollgynhwysol) o Arddangoswyr Byw yn Glyfar y Fenter ar ddechrau 2019.

Trwy weithio gyda'r tîm Byw yn Glyfar, dewiswyd yr 20 o brosiectau i'w cynnwys yn yr Adolygiad Blynyddol. Cysylltwyd â 'pherchennog' neu sefydliad hwyluso pob prosiect, ac mewn llawer o achosion, partner prosiect hefyd (e.e. ymchwilydd academaidd neu ymgynghorydd). Trwy weithio gyda'r sefydliadau a'r partneriaid arweiniol, cyfrifwyd y cynnydd hyd yn hyn, y camau nesaf posibl, a'r gwersi i'w dysgu sy'n dod i'r amlwg. Fe wnaethom adolygu adroddiadau a dogfennau allweddol a ddatblygwyd gan bob Arddangosydd, yna cynhaliwyd cyfweliad â'r brif bobl yn y sefydliad arweiniol. Yn wyth o'r lleoliadau, cynhaliwyd y cyfweliadau wyneb yn wyneb â'r bobl ar ffurf ymweliadau safle, a chynhaliwyd y gweddill dros y ffôn. Trawsgrifiodd a dadansoddodd y tîm ymchwil yr holl dystiolaeth hyn o'r cyfweliadau.

Ysgrifennwyd y dystiolaeth gyfan o'r 20 o brosiectau ar ffurf astudiaethau achos hir; dewiswyd saith astudiaeth achos derfynol i'w datblygu. Gwahoddwyd y sefydliadau arweiniol a Byw yn Glyfar LlC i gyfrannu at yr astudiaethau achos, a chawsant eu hannog yn arbennig i gofnodi'r hyn y maent wedi'i ddysgu a'u myfyrdodau. Y sefydliad arweiniol oedd yn gyfrifol am gymeradwyo'r astudiaeth achos derfynol. Yna lluniodd y tîm ymchwil grynodeb o'r astudiaethau achos a'r crynodebau hynny sy'n ffurfio corff yr adroddiad hwn. Mae pedair wedi'u seilio ar leoedd; mae tair wedi'u hysgrifennu ar sail themâu; sy'n trawstorri sawl prosiect.

Ar ôl llunio'r darlun hwn, mae'r adroddiad yn nodi'r gwersi i'w dysgu i'r fenter Byw yn Glyfar, cyn dod i ben â chyfres o argymhellion i LlC o ran sut i gynnal a datblygu'r momentwm a'r arloesedd y mae'r Fenter Byw yn Glyfar a'i phrosiectau wedi'u dangos hyd yn hyn.

2. Portread o Bedwar Arddangosydd

Mae 'portread pen' o bedwar o brosiectau Arddangos Byw yn Glyfar yn 2019 yn dilyn. Mae'r portreadau hyn yn crynhoi'r astudiaethau achos manwl wedi'u seilio ar leoliad a baratowyd ar gyfer yr Adolygiad hwn, â chyfraniad a chymeradwyaeth gan 'berchnogion' y prosiect (yr awdurdod lleol, ym mhob un o'r achosion hyn – er nad yw hynny'n wir am yr holl Arddangoswyr).

1. **Pen-y-bont ar Ogwr**
2. **Blaenau Gwent**
3. **Castell-nedd Port Talbot**
4. **Torfaen**

Dewiswyd y pedwar lleoliad Arddangos hyn i'w cynnwys yn adroddiad yr Adolygiad gan eu bod yn dangos ystod o brosiectau sy'n nodweddiadol o'r amrywiaeth yn yr 20 o Arddangoswyr Byw yn Glyfar yn eu cyfanrwydd, gan gynnwys mewn cysylltiad â'r elfennau canlynol:

- Capasiti lleol
  e.e. mathau daearyddol a demograffig; proffiliau diwydiannol; potensial adnoddau adnewyddadwy

- Rhanddeiliaid a chymunedau
  e.e. partneriaid ar draws sectorau; cynulleidfaoedd llywodraeth, busnes a deiliaid tai

- Blaenoriaethau Byw yn Glyfar
  yn amrywio ar draws: nodau llesiant; pwyslais ar dlodi tanwydd; technoleg ynni; ffyniant economaidd; llwybrau datgarboneiddio

- Lefelau cyllid
  gan gynnwys cyllid gan Byw yn Glyfar, gan amrywio o £5,000 i £20,000 fesul Arddangosydd dros bedair blynedd y Fenter hyd yn hyn- ond mae rhai Arddangoswyr wedi cael cyllid ac arbenigedd gwerth dros £25 miliwn o amryw ffynonellau yn yr un cyfnod

- Hyd
  mae'r rhan fwyaf yn Arddangoswyr Cam I – mae rhai yn dyddio'n ôl i 2015 ar ddechrau Byw yn Glyfar – ond mae Torfaen yn brosiect Cam II, newydd yn 2018

Mae'r casgliad hwn o Arddangoswyr hefyd yn cefnogi dadansoddiad o ganfyddiadau yn ôl rhai o'r prif themâu sy'n deillio o'r Fenter, gan gynnwys trafnidiaeth allyriadau isel iawn, hydrogen, cynhwysiant cymdeithasol ynni clyfar, ac arloesedd rhwydweithiau (gweler yr adran Themâu ar t29).

2.1 Pen-y-bont ar Ogwr: Rhaglen Systemau Clyfar a Gwres

Gweledigaeth

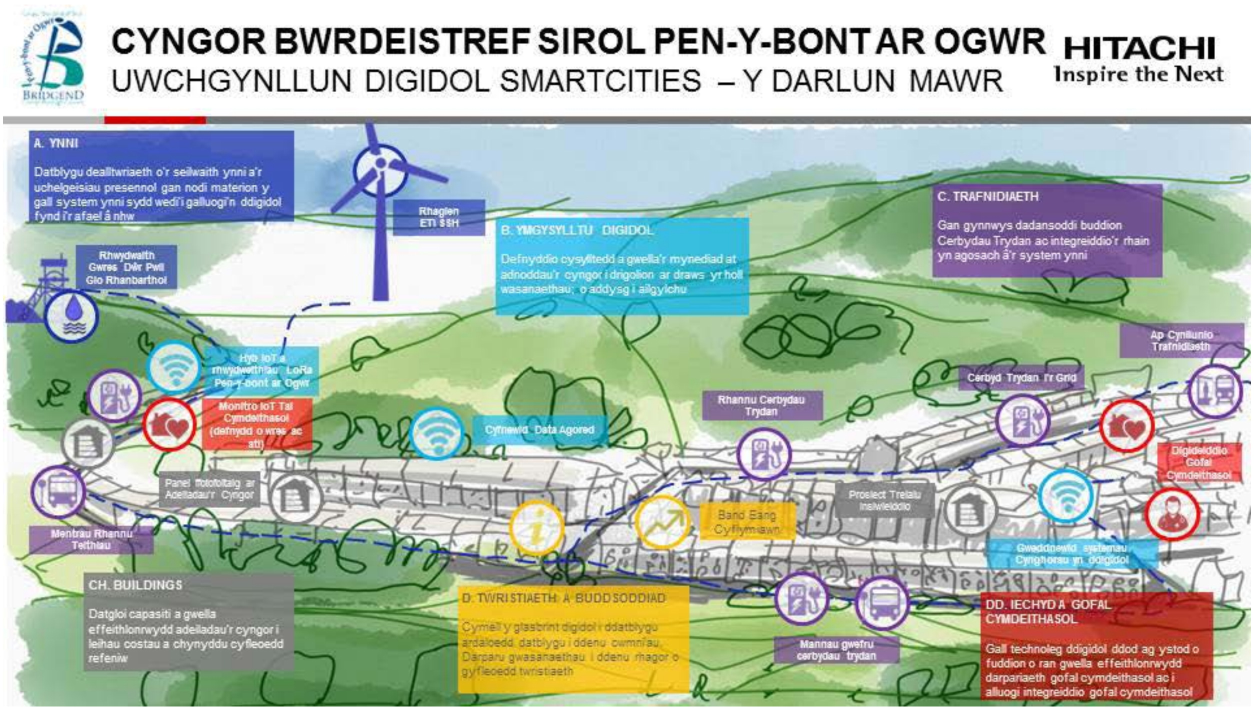
Mae gan Gyngor Bwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr weledigaeth i wneud Pen-y-bont ar Ogwr yn Fwrdeistref Sirol glyfar sydd wedi'i datgarboneiddio ac sy'n gysylltiedig yn ddigidol. Trwy wneud hyn bydd yn trosglwyddo o'r system ynni ganolog genedlaethol bresennol i system ynni carbon isel nad yw'n ganolog yn y dyfodol sy'n gweithio er budd ei unigolion, cymunedau a busnesau.

Nod y Cyngor wrth fynd ar drywydd y weledigaeth hon yw datgarboneiddio'r sector ynni, a hefyd i ysgogi twf economaidd: trwy ddarparu cyfleoedd am swyddi newydd i drigolion a denu busnesau newydd a phresennol i dreialu mentrau a thyfu o fewn y Fwrdeistref Sirol. Mae'r nod hwn yn cyd-fynd â'r weledigaeth a nodir yn Strategaeth Adfywio CBS Pen-y-bont ar Ogwr (2008-2021) sy'n nodi: Erbyn 2021, bydd Bwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr wedi'i nodi yn economi isranbarthol gynhyrchiol, hunangynhwysol â gweithlu medrus a ddefnyddir mewn lleoliad lle mae pobl a busnesau yn dymuno bod.

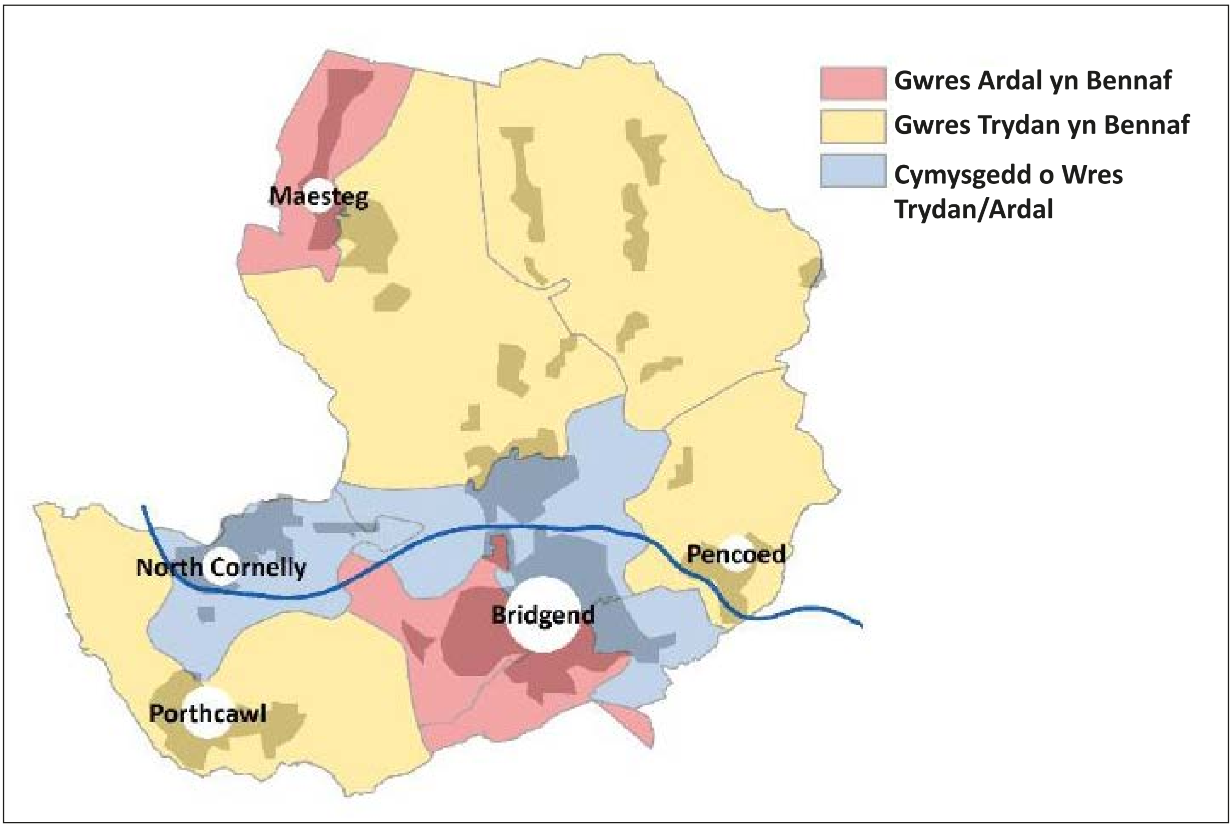
Trosolwg

Ym mis Hydref 2014, dewiswyd Cyngor Bwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr (CBS Pen-y-bont ar Ogwr) gan y Sefydliad Technoleg Ynni (ETI) i fod yn rhan o Raglen Systemau Clyfar a Gwres y DU, ynghyd â Manceinion Fwyaf a Newcastle. Mae'r rhaglen uchelgeisiol hon yn nodi Pen-y-bont ar Ogwr yn un o'r awdurdodau lleol carbon isel arweiniol yn y DU.

Ar ôl trosglwyddo o'r Rhaglen Systemau Clyfar a Gwres i'r Catapult Systemau Ynni, aeth CBS Pen-y-bont ar Ogwr ati i gynllunio gwres ac ynni di-garbon yn helaeth, gan ddefnyddio cyfleuster cynllunio ynni ardal leol Rhwydweithiau EnergyPath Catapult Systemau Ynni i greu strategaeth ddi-garbon i Fwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr i gyrraedd targedau datgarboneiddio 2050 Llywodraeth y DU. Ochr yn ochr â'r rhaglen Systemau Clyfar a Gwres, contractiwyd Hitachi



Map ardal ar gyfer datgarboneiddio erbyn 2050



i ddatblygu Uwchgynllun Digidol Clyfar ar gyfer Pen-y-bont ar Ogwr, gan ddarparu cynllun llwyfan agored i integreiddio gwasanaethau cyhoeddus, gan ddechrau gydag ynni ac wedyn ehangu i feysydd eraill. Nododd y Fenter Byw yn Glyfar Ben-y-bont ar Ogwr yn Arddangosydd, a darparodd gymorth barhaus i Ben-y-bont ar Ogwr drwy gydol y daith hon, gan gynnwys cyllid dechrau wrth i brosiectau unigol ddod i'r amlwg o'r broses gynllunio.

Mae Cam 2 o'r Rhaglen Systemau Clyfar a Gwres wedi creu Cynllun Ynni Clyfar i CBS Pen-y-bont ar Ogwr ar gyfer y cyfnod o 2019 hyd 2025, sy'n rhoi CBS Pen-y-bont ar Ogwr ar ei ffordd i gyflawni gweledigaeth Strategaeth Ynni CBS Pen-y-bont ar Ogwr ar gyfer 2050. Cymeradwywyd y Cynllun gan y Cabinet ym mis Chwefror 2019 a hwn fydd y ddogfen lywodraethu i CBS Pen-y-bont ar Ogwr ar ei ffordd at ddatgarboneiddio erbyn 2050. Mae'n cyfieithu ar draws Cynllun Ynni Clyfar Pen-y-bont ar Ogwr hyd at 2025, sy'n cynnwys cyfres o brosiectau arloesol neu glyfar cyfredol ac arfaethedig y mae'r Cyngor yn gweithio arnynt.

Mae'r Cynllun yn cynnwys Map o'r Ardal sy'n dangos ar ffurf ddaearyddol sut y bydd pob rhan o'r Cyngor wedi'i datgarboneiddio erbyn 2050. Cynllun Ynni Clyfar Pen-y-bont ar Ogwr yw'r prif offeryn cynllunio ar gyfer y llwybrau hyd at 2050, sef offeryn modelu sefyllfaoedd wedi'i seilio ar leoliad.

O ran cyflawni hyd at 2025, mae Cynllun Cam 2 y rhaglen Systemau Clyfar a Gwres yn cynnwys tri phrosiect cyflawni a phum prosiect arloesedd. Mae Byw yn Glyfar wedi bod yn gweithio'n agos gyda thîm ynni a gwres CBS Pen-y-bont ar Ogwr drwy gydol y daith Systemau Clyfar a Gwres, ac mae wedi'i gefnogi'n weithredol gan nifer o brosiectau tymor hirach. Hefyd, mae Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru wedi darparu cymorth

penodol i ddatblygu amlinelliad o achos busnes ar gyfer cynllun gwres canol y dref. Mae pump o'r wyth prosiect sydd wedi'u cynnwys yng Nghynllun Cam 2 wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad Byw yn Glyfar hwn, fel a ganlyn:

i) Cynllun gwresogi ardal canol tref Pen-y-bont ar Ogwr sy'n cynnwys adeiladau cyhoeddus a dinesig, canolfan hamdden a chartrefi.

ii) Cynllun geothermol arloesol yng Nghaerau, sy'n defnyddio dŵr daear mewn hen siafftiau glofa yng Ngwm Llynfi ar y cyd â thechnoleg pympiau gwres, i ddarparu gwres i 150 o gartrefi lleol.

iii) Prosiect cynllunio ar gyfer Pen-y-bont ar Ogwr Deallus Clyfar sy'n ceisio integreiddio gwres, pŵer a thrafnidiaeth, gan gynnwys datgarboneiddio trafnidiaeth fysiau ym Mhen-y-bont ar Ogwr, dan nawdd grant gan Gronfa Her y Strategaeth Ddiwydiannol – Ffynnu o'r Chwyldro Ynni.

iv) Prosiect Datrysiadau Storio Ynni Clyfar i greu defnydd newydd i fatris ceir trydan ar ôl eu defnyddio yn storfa ynni yn y gymuned (mewn cartrefi neu hybiau gwres yn y gymdogaeth).

v) Gwella goleuadau stryd trwy flaengynllunio i sicrhau eu bod yn gydnaws â gallu'r rhwydwaith 5G sydd ar ddod.

Ceir disgrifiad manylach isod o'r gweithgarwch cyfredol ar bob prosiect.

Gweithgaredd

i) Cynllun Gwresogi Rhanbarthol Canol y Dref

Bydd y rhwydwaith gwres yn cysylltu adeiladau dinesig, canolfan hamdden, swyddfeydd/hamdden masnachol, Canolfan Gofal Sylfaenol a 59 o dai.

Rydym wedi bod yn datblygu'r prosiect ers sawl blwyddyn ac mae'n agos at gael ei gyflawni erbyn hyn [arweinydd prosiect CBS Pen-y-bont ar Ogwr]

Cymeradwyodd y Cyngor amlinelliad yr achos busnes ym mis Ebrill 2018 a phasiodd y cynllun manwl gam 3 Sefydliad Brenhinol Penseiri Prydain ym mis Mawrth 2019.

Byddwn yn cynnig mwy nag mewn bil ynni confensiynol: ni fydd angen i'r defnyddwyr brynu na chynnal a chadw offer gwres ym mhob eiddo, sy'n anodd ei egluro ac yn dangos bod y cynllun rhwydwaith gwres yn cynnig gwerth gwirioneddol am arian.

Mae drafft o benawdau'r telerau gyda chwsmeriaid y cynllun ac mae proses gaffael yn mynd rhagddi i benodi contractwr ar gyfer y gwaith cynllunio, adeiladu, gweithredu a chynnal a chadw y rhwydwaith gwres. Y nod yw bod yn weithredol erbyn diwedd 2020. Credir mai canol tref Pen-y-bont ar Ogwr fydd y rhwydwaith gwres cyntaf ar raddfa fawr yng Nghymru sy'n cynnwys ôl-osod adeiladau presennol.

Efallai nad yw mor arloesol â hynny ond y gwahaniaeth yw ein bod ni'n ei gyflawni. Gallwn ni ddweud ein bod ni wedi cyflawni Cam Un a gallwn wneud hyn. Mae'n rhywbeth dirnadwy yr ydym ni wedi profi ein bod yn gallu ei gyflawni ac y gallwn ei nodi wrth siarad am weddill ein cynlluniau. Mae'n wych cyflawni rhywbeth rydym ni wedi bod yn ei ddatblygu ers amser maith…

ii) Cynllun Dŵr Pwll Glo Caerau

Yn 2015, cynhaliwyd astudiaethau modelu o amgylch y fwrdeistref i nodi safleoedd posibl lle gellid defnyddio dŵr pwll glo fel adnodd gwres. Nodwyd mai Caerau oedd y safle gorau, a chomisiynwyd astudiaeth ddichonoldeb ym mis Medi 2016.

Daeth yr astudiaeth ddichonoldeb i'r casgliad mai 20.6 gradd Celsius oedd tymheredd y dŵr pwll glo. Roedd hyn yn uwch na'r disgwyl, ac yn fwy na'r gofynion lleiaf yr oedd eu hangen er mwyn parhau â'r prosiect. Ochr yn ochr â hyn, cynhaliwyd gwaith ymgysylltu â'r gymuned: yn rhannol i wrthsefyll unrhyw ymatebion negyddol i'r (astudiaeth ddichonoldeb) drilio tyllau, a hefyd

i hyrwyddo'r cynllun ac annog cyfranogiad y gymuned yn y dyfodol.

Mae Cronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop yn hollbwysig i gyflawniad y cynllun hwn, dyddiad cwblhau y prosiect yw mis Mehefin 2023. Mae'r gwaith adeiladu wedi'i drefnu ar hyn o bryd yn 2021. Mae'n bosibl y bydd hyn yn hirach na'r amserlen wreiddiol o ganlyniad i natur arloesol a heriol y prosiect.

Mae rhwydwaith gwres normal, fel yr un yn y dref, yn anodd. Mae hyn dri cham neu fwy yn uwch na hynny [arweinydd ynni/gwres CBS Pen-y-bont ar Ogwr] – yn arbennig oherwydd mai dŵr pwll glo ydyw, ac mae'n ymwneud â chartrefi preifat yn hytrach nag adeiladau'r cyngor neu asedau'r sector cyhoeddus.

Mae dadansoddiad economaidd-dechnegol yn mynd rhagddo erbyn hyn; mae'r canlyniadau dros dro yn awgrymu y bydd prisiau yn debyg i'r hyn y mae deiliaid tai yn ei dalu ar eu biliau ynni ar hyn o bryd, neu ychydig yn is.

Cynhaliwyd ymgynghoriad â'r gymuned tua diwedd 2018 wedi'i seilio ar arolwg o 1,600 o aelwydydd lleol. Cafodd hyn gyfradd ymateb o 12%- a mynegodd 60% o'r rhain fodlonrwydd i gofrestru ar y rhwydwaith. Wedi'i gynnwys yn yr arolwg oedd cwestiynau yn ymwneud â: nodweddion tai; patrymau meddiannu; biliau ynni ar hyn o bryd; canfyddiadau o ddŵr pwll glo/gwres; contractau tebyg eraill y maent yn rhan ohonynt eisoes (e.e. gwasanaethau digidol/symudol). Mae Grŵp Ymchwil Geoffisegol Caerdydd wedi bod yn geofapio'r ymatebion: mae ganddynt fap o 'fodlonrwydd' a dimensiynau eraill a gallai hyn lywio datblygiad graddol y rhwydwaith (e.e. dechrau mewn mannau lle mae'r galw mwyaf gan ddefnyddwyr).

Mae nifer o ddeiliaid tai yn dymuno gwybod manylion ymarferol sut y bydd y system yn gweithio yn eu cartrefi (yn ogystal â'r costau). Dim ond nawr mae'r manylion hyn yn dod i'r golwg. Yn nodedig, y llynedd y dybiaeth oedd y byddai pwmp gwres ym mhob cartref. Mae gwaith gan Challoch Energy erbyn hyn yn awgrymu y bydd pympiau gwres 'hyb y gymdogaeth' yn llawer mwy effeithiol. Yn y cyfamser, mae'r Catapult Systemau Ynni wedi dechrau profi'r farchnad i ddarparwyr osod a chynnal caledwedd y rhwydwaith. Mae hyn yn ei dro yn helpu i lywio'r modelu economaidd – sy'n darparu mwy o fanylion i ddeiliaid tai.

Roedd cost ddangosol atgyfnerthu'r grid ar gyfer y rhwydwaith gwres yng Nghaerau yn fwy nag £1 miliwn. Mae Hitachi wedi cwblhau astudiaeth sy'n ystyried dewisiadau eraill i gysylltu â'r grid. Daeth yr astudiaeth i'r casgliad y byddai'n hyfyw osod gwifren breifat o fferm wynt ar y grib uwchben Caerau. Byddai defnyddio gwifren breifat yn cyd-fynd hefyd â grant a ddyfarnwyd i Gaerau gan Ymddiriedolaeth Adeiladu Cymunedau y Loteri yn 2016- £1 miliwn i ddatblygu capasiti ynni adnewyddadwy cymunedol (solar a gwynt). Gallai'r ddwy ffynhonnell hyn bweru pympiau gwres y gymuned, a fydd yn golygu y byddai'n cyflenwi 100% o ynni'r gymuned, a'r cyfan yn adnewyddadwy ac oddi ar y grid.

iii) Datgarboneiddio trafnidiaeth fysiau

Cymerodd CBS Pen-y-bont ar Ogwr ran mewn cais i ffrwd ddylunio'r gystadleuaeth 'Prospering from the Energy Revolution', sydd wedi'i chynnwys yn Strategaeth Twf Glân y DU. Roedd consortiwm CBS Pen-y-bont ar Ogwr yn cynnwys Hitachi, Prifysgol Caerdydd, First Cymru a Cenin Renewables – sydd â safle sy'n cynhyrchu pŵer o ynni solar, gwynt a threulio anaerobig.

Mae gan First Cymru ddwy orsaf fysiau y maent yn gweithredu ohonynt ar draws y Fwrdeistref Sirol a thu hwnt. Mae'r safleoedd presennol yn rhad i'w cynnal, ond bydd angen eu datgarboneiddio yn y dyfodol. Mae'n debygol y bydd y costau i atgyfnerthu'r rhwydwaith i gyflenwi'r safleoedd i allu gwefru bysiau trydan yn sylweddol. Syniad y prosiect yw symud y gorsafoedd i safle Cenin lle mae ffynhonnell bŵer adnewyddadwy ar gael eisoes, ac felly creu gorsaf fysiau ddi-garbon.
Y dasg ddylunio yw cydweddu anghenion First a Cenin ar gyfer cynhyrchu a defnyddio. Mae diddordeb Hitachi mewn cyflenwi darpariaeth

gofleidiol ddigidol, er enghraifft gwasanaeth bysiau ar alwad a bysiau mini yn gwneud teithiau cyfun.

Mae llawer o heriau technegol, gan ddechrau gydag anawsterau pweru bysiau trydan ar dirwedd fryniog, ond nod yr astudiaeth yw mynd i'r afael â'r rhain a deall ar beth y bydd bysiau yn rhedeg ym Mhen-y-bont ar Ogwr yn y dyfodol.

Disgwylir y cynllun dylunio terfynol erbyn diwedd mis Mehefin 2019 ac yna mae CBS Pen-y-bont ar Ogwr yn bwriadu gwneud cais arall am y cyfnod dylunio manwl, a fyddai'n parhau tan fis Rhagfyr 2021.

iv) Datrysiadau Storio Ynni Clyfar a batris cerbydau trydan ar ôl eu defnyddio

Astudiaeth ddichonoldeb 12 mis yw hon dan arweiniad Prifysgol De Cymru. Mae'n cynnwys consortiwm rhwng Prifysgol De Cymru, Ford a Cacar. Daw cyllid y prosiect o'r ERDF.

Cwmni lleol yw Cacar sy'n cyflenwi ynni gwynt, ac mae Ford yn ffatri sy'n gweithgynhyrchu injans petrol, ddwy filltir o Ben-y-bont ar Ogwr. Mae gan Brifysgol De Cymru y cyfleuster profi batris mwyaf yn y DU.

Mae'n rhaid cael gwared ar nifer sylweddol o fatris cerbydau trydan bob blwyddyn a'r gweithgynhyrchwr sy'n ysgwyddo cost hyn. Ar hyn o bryd, mae gan bob batri 80% o'i oes yn weddill, ond mae'n rhaid ei dynnu allan yn unol â'r safonau perthnasol. Mae gwerth ariannol o hyd yn y batris a'r cwestiwn yw sut i ailddefnyddio neu ehangu oes y batri. Mae'r astudiaeth ddichonoldeb yn canolbwyntio ar y bwriad i ddefnyddio'r batris i storio ynni ar lefel ddomestig neu yn rhan o hyb storio ar gyfer cynlluniau gwres cymunedol, fel a fydd i'w gweld ym mhrosiect gwres Caerau.

v) Rhaglen gwella goleuadau stryd clyfar

Mae gan Adran Briffyrdd CBS Pen-y-bont ar Ogwr raglen gosod llusernau golau stryd LED, ac mae'r tîm Ynni/TG yn eu hannog i osod llusernau clyfar. Mae'r Adran Briffyrdd yn y broses o sefydlu cynllun treialu'r colofnau goleuadau integredig clyfar hyn (haf 2019). Gallai'r llusernau ddarparu rhwyd WiFi ar draws y Fwrdeistref Sirol a gallai ddarparu'r seilwaith ar gyfer gweithredu Uwchgynllun Digidol Clyfar CBS Pen-y-bont ar Ogwr.

Canlyniadau

Mae CBS Pen-y-bont ar Ogwr, ynghyd â'r Catapult Systemau Ynni, wedi ffurfio canolbwynt ar gyfer helpu i ddeall y camau sydd eu hangen i drawsnewid ardal leol â gwres ddi-garbon, yn ogystal â chyflwyno systemau a phrosesau clyfar, a gwasanaethau newydd posibl. Gall datgarboneiddio cynlluniau gwres fod yn gymhleth iawn, ac mae'r dasg o'n blaenau ar lefel genedlaethol i gyrraedd targedau datgarboneiddio o ran gwres yn sylweddol. Mae'r ffaith bod CBS Pen-y-bont ar Ogwr yn cymryd rhan yn y systemau clyfar a gwres sy'n arwain y ffordd, yn hynod fuddiol i Gymru i helpu i lunio a chofnodi'r gwersi sydd i'w dysgu i gyflawni'r trosglwyddo hwn.

Bydd llunio cynnig sy'n cyfuno gwres, pŵer a thrafnidiaeth yn galluogi Pen-y-bont ar Ogwr a threfi eraill i ddatblygu systemau a gwasanaethau integredig, sy'n manteisio i'r eithaf ar yr asedau hyn i wella gwasanaethau a lleihau costau. Mae dechrau gyda gwres ac wedyn bwrw ymlaen i gyflawni Uwchgynllun Digidol Pen-y-bont ar Ogwr yn uchelgeisiol, a bydd angen pob rhan o'r Cyngor ddod at ei gilydd i gyflawni hyn. Fodd bynnag, bydd angen i fwrdeistrefi eraill ystyried mynd ar drywydd datrysiad clyfar cyfannol ar gyfer y dyfodol.

Mae datblygu ffynhonnell wres o ddŵr pwll glo yn arloesol, a chynllun Pen-y-bont ar Ogwr yw'r cyntaf ar raddfa fawr yn y DU, a'r cyntaf yn y byd i gysylltu aelwydydd preifat. Bydd y cynllun llwyddiannus o ddiddordeb i rannau eraill o Gymru, gan gynnwys y rhai â chymunedau pwll glo, yn arbennig os oes modd creu cynnig sy'n 100% o ynni adnewyddadwy y gymuned.

Un o brif egwyddorion Byw yn Glyfar yw'r angen i fod wedi'i seilio ar leoliad a'i lywio gan anghenion yn yr ardal. Yn achos Pen-y-bont ar Ogwr, fe wnaethant ddechrau gyda chynllun gwres arfaethedig yr oeddent yn dymuno'i ddatgarboneiddio ond ag uchelgeisiau am agenda datgarboneiddio ehangach sydd wedi pennu cyd-destun yr Arddangosydd. O ganlyniad i hyn, maent wedi gorfod gweithio trwy'r gwahanol gamau datblygu sydd eu hangen i gyflawni datrysiad cyffredinol sy'n cynnwys deiliaid tai unigol a rhyngweithio â'r rhwydweithiau lleol. Mae gweithio gyda'r Catapult Systemau Ynni wedi eu helpu i feddwl yn wahanol am wres ar gyfer y dyfodol gan gynnwys gwahanol fodelau busnes megis 'gwres fel gwasanaeth', sy'n symud i ffwrdd o'r drefn o godi am bob uned o ynni a ddefnyddir i'r canlyniadau y mae pobl yn eu dymuno, er enghraifft o ran cysur.

Yn ystod y pum mlynedd datblygu, mae Cynllun Systemau Clyfar a Gwres Pen-y-bont ar Ogwr wedi symud o agenda cysyniadol i gynllun cyflawni dirnadwy a phrosiectau y gall trigolion eu gweld, ac y bwriedir eu datblygu yn ystod y blynyddoedd nesaf. Ar yr un pryd, mae'r Cynllun wedi symud i fod yn ganolog i saernïaeth strategaeth y Cyngor ac mae'n cynnwys llawer o bwyslais datgarboneiddio Pen-y-bont ar Ogwr erbyn 2050, yn ogystal â chyflawni'r Strategaeth Adfywio hyd at 2021. Mae cysylltiadau â'r Cynllun Systemau Clyfar a Gwres wedi'u cynnwys erbyn hyn yn y Cynllun Datblygu Lleol ar gyfer CBS Pen-y-bont ar Ogwr (hyd at 2030). Er bod llawer o Gynllun Cam 2 Systemau Clyfar a Gwres yn ymwneud ag ôl-osod, mae'n hanfodol bod datblygiadau newydd hefyd, ac felly croesewir y cysylltiad hwn.

Erbyn hyn, mae Pen-y-bont ar Ogwr yn cyflawni ei photensial fel un o leoliadau arweiniol y DU ar gyfer datblygu rhaglen Systemau Clyfar a Gwres. Mae proffil llawer uwch i'r tîm Ynni/Gwres sy'n ei gwneud yn haws iddynt ddenu partneriaid prosiect a sicrhau cyllid sylweddol. Un arwydd o hyn yw bod y tîm wedi cynnal ei gynhadledd gyntaf i randdeiliaid yn 2019, ac wedi denu uwch arweinwyr o amrywiaeth o sefydliadau masnachol ac academaidd, a deithiodd i dreulio diwrnod yn cydweithio â Phen-y-bont ar Ogwr.

Y Camau Nesaf

Mae gweithrediad Cam 2 Systemau Clyfar a Gwres yn parhau hyd at 2025, ac yn canolbwyntio ar y tri phrosiect cyflawni a'r pum prosiect arloesi. O'r rhain, bydd cynllun gwres canol y dref yn symud i'r cam adeiladu yn gyntaf, a disgwylir y gwaith yn 2020 yn amodol ar gael rhagor o gyllid. Disgwylir cyflawni rhwydwaith dŵr pwll glo Caerau yn 2022. Disgwylir i'r ddau brosiect cynllunio lunio adroddiadau interim yn 2019 trwy'r Gronfa Her y Strategaeth Ddiwydiannol a'r prosiect Datrysiadau Storio Ynni Clyfar.

2.2 Blaenau Gwent: Sbarduno Ynni Lleol

Gweledigaeth

Cydnabu Blaenau Gwent anawsterau datblygu datrysiadau carbon isel yn eu Bwrdeistref; amlygwyd yr anawsterau hyn mewn adroddiad gan y Sefydliad Ymchwil Adeiladu (BRE) a ffurfiodd cam un yr Arddangosydd hwn. Fodd bynnag, cydnabu'r adroddiad hefyd fod cyfleoedd a photensial i sbarduno ynni lleol, wedi'u strwythuro ar sail tri neu bedwar llwyfan ynni. Mae'r Arddangosydd wedi bod yn mynd ar drywydd datblygiad y potensial.

Trosolwg

Mae Cyngor Bwrdeistref Sirol Blaenau Gwent (CBS) yn archwilio cyfleoedd i ddatblygu model 'Catalydd Ynni' ar gyfer y fwrdeistref, gan greu nifer o lwyfannau clyfar ar gyfer ynni a fyddai, yn y pen draw, yn cysylltu eiddo masnachol a busnes a thai preifat a chymdeithasol. Gallai hyn gynnig cyfleoedd ar gyfer cyfuno gwasanaethau i drigolion a busnesau. Mae cyfathrebu ac addysg ynghylch ymddygiadau ynni hefyd yn elfen allweddol o'r prosiect ehangach.

Amlinellodd astudiaeth Cam Un gan BRE y cwmpas posibl ac argymhellodd gamau nesaf i greu llwyfannau ynni unigol. Yng Ngham Dau, mae rhaglen ail-osod, wedi'i chefnogi gan y Cyngor a LlC, wedi canolbwyntio ar lwyfan ynni y sector cyhoeddus, ac mae Byw yn Glyfar wedi canolbwyntio ar y posibilrwydd o ddatblygu llwyfan ynni busnes/masnachol. Cam cyntaf fu archwilio anghenion ynni a buddiannau sampl o fusnesau lleol yn ogystal ag ymchwilio i gyfleoedd iddynt gydweithredu mewn systemau ynni clyfar sy'n cynhyrchu, yn storio, yn symud ac yn defnyddio ynni.

Mae'r Arddangosydd wedi ceisio deall y camau y mae angen eu cymryd i lunio llwyfan ynni aml-fector carbon isel llwyddiannus yng Nghymru o sylfaen isel o gynhyrchu (a defnyddio) adnoddau adnewyddadwy naturiol. Mae 95% o aelwydydd ym Mlaenau Gwent wedi'u cysylltu â'r prif gyflenwad nwy – nodwyd bod argyhoeddi aelwydydd lle ceir prinder arian i symud o'r tanwydd gwres rhad sydd ar gael yn rhwydd i ynni adnewyddadwy, yn her sylweddol, nid yng Nghymru yn unig ond ledled y DU.

Trwy gatalyddu model ynni ardal leol, y dyhead yw creu cyfleoedd carbon isel, gwella effeithlonrwydd adnoddau, lliniaru tlodi tanwydd ac annog diwydiant/masnach i fuddsoddi yn y rhanbarth, gan wella effeithlonrwydd ynni a lleihau allyriadau carbon ledled Blaenau Gwent.

Gweithgaredd

Mae Llywodraeth Cymru wedi helpu CBS Blaenau Gwent i ddatblygu'r cynnig Catalydd Ynni, drwy gydol dau gam y gwaith. Darparodd y Fenter Byw yn Glyfar hyd at £50,000 i gefnogi cyflawniad yr ymarferion cwmpasu yng Ngham Un yn 2017/18, ac wedyn cefnogodd ymchwil a dadansoddiad Cam Dau i'r llwyfan busnes drwy roi £50,000 arall yn 2018/19.

Ar gyfer ail gam y gwaith o dan Byw yn Glyfar, cytunwyd y dylid archwilio dwy agwedd allweddol yn ymwneud â'r llwyfan busnes/diwydiannol- ymddygiadau ynni busnesau lleol (wedi'i gynnal gan Miller Research) a dadansoddiad technegol o'r parciau busnes (wedi'i gynnal gan AECOM).

Nododd adroddiad interim Miller Research amryw o faterion. Roedd cost cyfleustodau yn bryder mawr i fusnesau lleol ledled Blaenau Gwent, a mynegodd busnesau ddiddordeb mewn cymryd camau i gyflawni gostyngiadau tymor hirach i gostau ynni. Nododd yr astudiaeth sawl busnes â'r potensial i gynhyrchu gormodedd o drydan neu asedau, gan gynnwys tir neu le ar y to i gynhyrchu ynni.

Canfu ymweliadau dilynol â safleoedd a chyfweliadau â landlordiaid fod gan fusnesau ddiddordeb mewn:

- Cynhyrchu ynni. Byddai busnesau yn croesawu proses symlach o gael technolegau adnewyddadwy a chymorth i lywio'r system gynllunio.

- Proses prynu ynni symlach a diogelwch rhag colli cyflenwad. Mae busnesau bach yn aml wedi'u clymu i gontractau â ffioedd ymadael uchel ac yn wynebu cyfres ddryslyd o gyfraddau tariff gwahanol gan gyflenwyr ynni. Gall busnesau mwy brynu ynni mewn swmp ar gyfer safleoedd lluosog.

- Gwelliannau effeithlonrwydd ynni i safleoedd busnesau.

Roedd busnesau yn awyddus i ddeall sut y gallai llwyfan ynni ysgogi buddiannau economaidd ac roeddent yn cydnabod y buddion posibl yn sgil cynyddu rhwydweithio a chaffael lleol.

Archwiliodd adroddiad technegol interim AECOM amrywiaeth o ddewisiadau i CBS Blaenau Gwent i gefnogi'r agenda lleihau allyriadau carbon ar draws parciau busnes yn y fwrdeistref, gan gynnwys gwasanaeth brocera ynni, prynu ffitiadau goleuadau LED mewn swmp a gosod paneli solar ffotofoltäig.

Cynhaliodd AECOM gyfuniad o ddadansoddiadau desg ac ymweliadau safle i asesu'r cyfleoedd realistig ar gyfer cynhyrchu ynni ar draws y 24 o barciau busnes ac ystadau diwydiannol yn y fwrdeistref. Trafododd AECOM â'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu ynghylch cyfyngiadau, gan gydnabod y byddai angen i faint unrhyw osodiad ffotofoltäig ystyried yr effaith ar y grid ehangach ar ben y potensial i gynhyrchu ar y safle.

Symudodd CBS Blaenau Gwent yr Arddangosydd i Gam 2B i brofi'r canfyddiadau cychwynnol ar bedwar parc busnes. Roedd hyn yn cynnwys ymgysylltu'n agosach â busnesau yn y parciau hyn i archwilio'u hanghenion ynni o safbwynt dechnegol-gymdeithasol, i ystyried eu hymddygiadau, eu hanghenion a'u dyheadau a gofynion technegol yr adeilad o ran ynni. Roedd gan bob parc busnes wahanol gyfuniad o anghenion a chyfleoedd, gan gynnwys safleoedd solar ffotofoltäig yn y ddaear a/neu ar y to a gwelliannau i systemau goleuadau.

Roedd yr ymchwil Cam 2B a gynhaliwyd yn 2018, yn cynnwys cyfweliadau ac ymweliadau safle manwl â busnesau mewn pedwar parc busnes i lunio darlun manylach o anghenion ynni. Cymerodd hyd at 25% o fusnesau ym mhob parc busnes ran, gan gynnwys y sectorau gwasanaethau TG, manwerthu, garddwriaethol, gweithgynhyrchu a bwyd. Disgwylir cwblhau adroddiad terfynol Cam 2B yn haf 2019.

Canlyniadau

Mae llawer o'r gwerth a grëwyd gan yr Arddangosydd hyd yn hyn yn ymwneud â datblygu capasiti sefydliadau ar draws y Fwrdeistref, a datblygu offer i gefnogi hyn. Er enghraifft, arweiniodd dadansoddiad AECOM at ddatblygu offeryn 'parc busnes enghreifftiol' y gellid ei ddefnyddio i fapio'r parciau busnes yn y prosiect. Bydd gwerth trosglwyddadwy i'r offeryn gan ei fod yn ei gwneud yn bosibl i greu proffil i'r parciau busnes ar draws dimensiynau perthnasol er mwyn cynhyrchu argymhellion wedi'u gwahaniaethu ar gyfer gwell mesurau carbon isel a datrysiadau ynni yn y dyfodol.

Mae'r gwaith wedi cryfhau'r cysylltiadau rhwng busnesau lleol, y Cyngor a Llywodraeth Cymru a cheir cyfleoedd i ehangu, ariannu busnesau a rhannu cyngor/arweiniad â'r Cyngor a chael cymorth busnes gan Lywodraeth Cymru. Gall creu clystyrau o fusnesau tebyg â diddordeb mewn mentrau ynni, weithredu fel niwclews ar gyfer gwaith modylaidd fesul cam gydag eraill.

Mae dealltwriaeth o brif ysgogiadau busnesau lleol a nodweddion ystadau diwydiannol a pharciau busnes wedi bod yn ddefnyddiol wrth sicrhau bod y cynnig i fusnesau wedi'i

wahaniaethu'n briodol. Mae'r cynllun treialu wedi dangos y potensial i gynyddu arferion busnesau o ran effeithlonrwydd adnoddau trwy ddulliau enillion cyflym a thrwy frocera gwasanaethau lleihau galw. Byddai'r buddion hyn i fusnesau hefyd yn arwain at lai o allyriadau carbon, trwy gynyddu faint o ynni adnewyddadwy a gynhyrchir a llai o alw. O ran y Cyngor, mae ganddo ddealltwriaeth fanwl erbyn hyn o anghenion gwahanol fusnesau gan gynnig llwyfan ynni yn y dyfodol. Mae'r Cyngor erbyn hyn yn diffinio strwythurau cyfreithiol a strwythurau cymorth posibl sy'n sail i'r llwyfan; bydd y trefniadau hyn yn parhau i esblygu wrth i'r cynnig terfynol i fusnesau gael ei fireinio.

Cyfunodd CBS Blaenau Gwent agweddau ymddygiad a thechnegol yr ymchwil mewn modd ymarferol, dilys. Yn sgil ei swyddogaeth yn cefnogi buddsoddiad a budd hirdymor y gymuned, roedd busnesau yn fodlon ymddiried yn y Cyngor i fod yn ddiduedd. Gwerthfawrogodd yr awdurdod lleol y broses ymchwilio ei hun yn gyfle i wrando ar hanesion ac anghenion busnesau ac i ddathlu eu gweithgareddau.

Roedd pobl yn wir angerddol am yr hyn maen nhw'n ei wneud, eu dyheadau, sut maen nhw wedi datblygu yn bennaf o fusnesau newydd cynhenid yn y cartref a sut maen nhw'n ysgogi arloesedd ar draws y Fwrdeistref mewn amryw o ffyrdd.
[Swyddog Prosiect CBSBG]

Mae CBS Blaenau Gwent wedi cael llwyddiant nodedig hefyd wrth gael cyllid gan yr UE yn ogystal â chyllid i ddatblygu cynllun gwres rhanbarthol, a cheir cydnabyddiaeth y dylai unrhyw waith arall gysylltu â'r gweithgareddau eraill sy'n parhau dan nawdd yr UE yn y fwrdeistref.

Mae'r Arddangosydd wedi arwain at well dealltwriaeth o fusnesau a'u hysgogwyr allweddol yn yr awdurdod lleol. Bydd canlyniadau'r prosiect hwn yn helpu i lywio gwell modelau cymorth gan Awdurdodau Lleol a gwell dealltwriaeth o sut i ysgogi busnesau lleol i gymryd rhan mewn datblygu datrysiadau ynni clyfrach.

Y Camau Nesaf

Mae uchelgeisiau Blaenau Gwent yn gynhwysfawr: byddai Arddangosydd catalydd ynni lleol Byw yn Glyfar llwyddiannus yn cynnwys:

- Datblygu llwyfan ynni a all integreiddio ffynonellau ynni adnewyddadwy, system wresogi ranbarthol, hyblygrwydd a systemau storio
- Cynnig mwy o ddewis o ynni cost isel i fusnesau lleol, y sector cyhoeddus a'r gymuned
- Costau ynni llai ar gyfer busnesau bach a chanolig trwy ddulliau effeithlonrwydd ynni, newid ymddygiad a thechnolegau ynni adnewyddadwy
- Cynhyrchu mwy o ynni adnewyddadwy a defnyddio ffynonellau ynni carbon isel yn y rhanbarth
- Diwylliant a chymuned fusnes cydweithredol, wedi'i seilio ar well dealltwriaeth o anghenion

Hoffwn i feddwl ein bod yn cael cynnig i'r busnesau, yn eu casglu o amgylch y bwrdd… gallai fod yn gamau graddol… ond byddwn yn cael rhywbeth dirnadwy ohono ac wedyn mae'n dechrau'r catalydd hwnnw. Mae'n symud i fanwerthu ehangach, canol trefi, cartrefi, hamdden, mannau awyr agored… felly mae'n dod yn fusnes ei hun.
[Swyddog Prosiect CBS Blaenau Gwent]

I gynnal y momentwm, y flaenoriaeth gyntaf yw llunio Cam Tri, gan gynnwys map o'r camau i ddarparu sicrwydd ac ysgogi rhagor o drafodaeth rhwng partneriaid. Mae CBS Blaenau Gwent yn cydnabod yr angen i gynnwys capasiti rheoli prosiect wrth ddatblygu'r achos busnes.

2.3 Castell-nedd Port Talbot: Datblygiad Carbon Isel Clyfar

Gweledigaeth

Yn rhan o'i uchelgais i wneud Castell-nedd Port Talbot yn fwrdeistref carbon isel clyfar, pennodd y Cyngor ei weledigaeth ar gyfer cymorth Byw yn Glyfar fel a ganlyn:

Bydd technoleg carbon isel a chymwysiadau clyfar yn cael eu defnyddio mewn ffyrdd arloesol, i ddarparu buddion lluosog, sy'n diwallu anghenion busnesau a thrigolion Castell-nedd Port Talbot.

Trwy ddefnyddio Model Aeddfedrwydd Dinasoedd Clyfar – wedi'i addasu ar gyfer trefi clyfar – arweiniodd y fframwaith a oedd wedi'i lywio gan arferion gorau, at bedwar prosiect treialu arfaethedig i ddechrau, ac wedyn newidiodd hyn i dri phrosiect treialu arfaethedig â'r potensial i'w datblygu gan y Cyngor.

Trosolwg

Mae Castell-nedd Port Talbot wedi bod yn rhan o'r Fenter Byw yn Glyfar ers 2016. Nod y prosiect oedd deall a oes modd addasu fframwaith dinas glyfar i fod yn briodol ar gyfer tref, a sut y gellir cyflawni hyn. Nodwyd bod ymgysylltu â'r gymuned yn bwysig ar gyfer gwaith mewn ardal dan falltod ansawdd aer gwael a hanes o ddiwydiant trwm.

Datblygodd y broses fesul cam dri chynnig Arddangosydd carbon isel/clyfar i'w cyflwyno: ymgysylltu â'r cyhoedd a busnesau; ceisiadau busnes a diwydiannol clyfar/carbon isel; datblygu addysg a sgiliau.

Ar adeg cwblhau gweithgareddau cam 2 ac wrth ystyried y camau nesaf, daeth y prosiect Systemau Ynni Integredig Hyblyg (FLEXIS) i'r amlwg fel gweithrediad ymchwil sylweddol sy'n canolbwyntio ar ynni yn ei ardal arddangos ei hun yng Nghastell-nedd Port Talbot, gan ymestyn o Waith Dur Tata i Forlyn Llanw Bae Abertawe. Mae FLEXIS yn bartneriaeth rhwng Prifysgol Caerdydd, Prifysgol Abertawe a Phrifysgol De Cymru dan nawdd Swyddfa Cyllid Ewropeaidd Cymru (WEFO) a buddsoddiad o £24 miliwn dros bum mlynedd. Nod FLEXIS yw datblygu gallu ymchwilio i systemau ynni yng Nghymru, gan ddatblygu'r gallu o'r radd flaenaf sydd eisoes yn bodoli yn y prifysgolion yn yr ardal. Ynghyd â FLEXIS, roedd Bargen Ddinesig Bae Abertawe a strategaeth ddiwydiannol esblygol y DU yn ffactorau ehangach eraill yng nghyd-destun newidiol Cyngor Bwrdeistref Sirol Castell-nedd Port Talbot (CBS Castell-nedd Port Talbot).

Yn sgil gallu prin i fodloni gofynion y ddwy raglen bwysig hyn, canolbwyntiodd CBS Castell-nedd Port Talbot eu hymdrechion ar sefydlu momentwm cynnar. Cydnabu CBS Castell-nedd Port Talbot fod cymryd rhan yn y rhaglen FLEXIS a'i chefnogi'r rhaglen honno a'r Fargen Ddinesig yn gyfleoedd sylweddol yn arbennig gan fod arddangosydd FLEXIS wedi'i leoli o fewn ffin y Cyngor. Ar ôl llofnodi'r Memorandwm Dealltwriaeth, aeth FLEXIS a CBS Castell-nedd Port Talbot ati i gytuno ar nifer o brosiectau 'tynnu' i fwrw ymlaen â nhw mewn partneriaeth, a byddai rhai yn elwa ar gyfraniadau ac egwyddorion Byw yn Glyfar yn sgil hyn.

Gweithgaredd

Daeth gwaith CBS Castell-nedd Port Talbot a Byw yn Glyfar ar weithgareddau carbon isel/clyfar i ben ym mis Awst 2017. Roedd Menter Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru wedi rhoi cyllid ar gyfer cyfnodau cwmpasu a dichonoldeb cychwynnol y prosiect carbon isel/clyfar, a chyfrannodd CBS Castell-nedd Port Talbot at gostau staff y prosiect. Crynhowyd y canfyddiadau o'r ddau ddarn o waith mewn adroddiad gan Jacobs ym mis Tachwedd 2017, a chyflwynwyd y fersiwn derfynol ym mis Mehefin 2018. Cytunwyd y byddai CBS Castell-nedd Port Talbot yn ystyried pa gymorth y byddai FLEXIS yn ei roi cyn mynd i'r afael ag unrhyw gamau nesaf.

Yn ystod y cyfnod hwn, arweiniodd trafodaethau rhwng CBS Castell-nedd Port Talbot a FLEXIS at ehangu cwmpas arddangos FLEXIS, trwy gynnwys llawer o asedau a gweithgareddau arfaethedig y Cyngor. Ym mis Tachwedd 2017, cyhoeddodd FLEXIS a CBS Castell-nedd Port Talbot eu partneriaeth ffurfiol a chyfnod cyllid o bum mlynedd. Ar ôl hyn cytunodd y ddau bartner i gychwyn rhaglen o waith wedi'i seilio ar yr 8 prosiect 'tynnu' canlynol:

i) Trefi Clyfar
ii) Canolfan Dechnoleg Bae Abertawe
iii) Cyfyngiadau'r Grid
iv) Strategaeth Cerbydau Trydan a Cherbydau Allyriadau Isel
v) Dŵr Pwll Glo
vi) Amgueddfa Glofa Cefn Coed
vii) Monitro Ynni Amser Real
viii) Rhaglen Monitro Ansawdd Aer

Yn dilyn y penderfyniad gan CBS Castell-nedd Port Talbot a FLEXIS i ddatblygu'r prosiectau tynnu, roedd Llywodraeth Cymru yn dymuno cofnodi'r gwersi posibl i'w dysgu o'r broses Byw yn Glyfar a'u trosglwyddo trwy raglen waith ehangach FLEXIS. O ganlyniad i hyn, mae Jacobs wedi llunio a rhannu adroddiad â Byw yn Glyfar, FLEXIS a CBS Castell-nedd Port Talbot yn cofnodi'r datblygiadau a'u cysoni â FLEXIS er mwyn helpu i sicrhau bod gwaith presennol yn cyfrannu at gamau yn y dyfodol ar y prosiectau tynnu. Mae'n nodi sut y mae dewisiadau arfaethedig yr Arddangosydd Byw yn Glyfar yn cyd-fynd â'r rhaglen gymorth a'r gweithgareddau y bydd FLEXIS yn eu darparu i CBS Castell-nedd Port Talbot. Y pwyntiau allweddol yw:

- Rhaglen Ymgysylltu â Dinasyddion, Cymunedau, Busnesau ac Ymwelwyr: Byddai hyn yn rhaglen ymgysylltu gyffredinol ar gyfer Byw yn Glyfar. Mae'r prosiectau tynnu yn cyd-fynd â'r cysyniad o ddull aml-fector cyd-gysylltiedig o drawsnewid system ynni. Mae ymgysylltu â dinasyddion yn cynnwys pwyslais mwy cul nag a gynigiwyd gan y gwaith Byw yn Glyfar.
- Adeiladau Annomestig: Adlewyrchir Gweithrediad Cymwysiadau Deallus yng Nghanolfan Dechnoleg Bae Abertawe ac Amgueddfa Glofa Cefn Coed fel arddangoswyr byw ar gyfer technolegau a datrysiadau penodol.
- Rhaglen Fusnes a Diwydiannol: Nid oes pwyslais penodol ym mhrosiectau tynnu FLEXIS ar gefnogi prosesau i gyflymu defnydd diwydiant presennol o dechnolegau. Fodd bynnag, mae lle i'r maes hwn ddatblygu trwy gysylltiadau parod rhwng FLEXIS a TATA Steel.
- Datblygu Addysg a Sgiliau: Nid oes pwyslais penodol yn y prosiectau tynnu ar addysg a sgiliau. Bydd y prosiect Monitro Ynni Amser Real yn cefnogi newid ymddygiad a diwylliant.
- Caiff elfennau allweddol o Byw yn Glyfar eu hadlewyrchu yn y prosiect tynnu Trefi Clyfar.

Canlyniadau

Nod Byw yn Glyfar yw sbarduno cyfleoedd a chreu potensial am newid sylweddol gan ddefnyddio technoleg, systemau a phrosesau clyfar i gyflawni uchelgeisiau'r dyfodol o ran yr hyn y dylai llesiant carbon isel fod ym maes ynni clyfar, gwres a symudedd. Mae rhoi'r camau datblygu ar waith, sydd wedyn yn llywio ac yn troi prosiectau yn rhaglenni prif ffrwd neu fawr, yn ateb delfrydol ac ystyrir ei fod yn fesur perthnasol o lwyddiant.

Mae cyflwyno dwy raglen waith fawr yn ymwneud â Bargen Ddinesig Rhanbarth Abertawe a FLEXIS yn ardal Castell-nedd Port Talbot wedi arwain yn anorfod at sail resymegol ac esblygu'r gwahanol raglenni wrth iddynt sefydlu eu prosiectau/gweithgareddau diffiniedig. I ddechrau, ehangodd FLEXIS eu hardal i gynnwys asedau Castell-nedd Port Talbot gan barhau â'u pecynnau gwaith presennol. Yna gofynnodd Castell-nedd Port Talbot am gynnwys eu prosiectau tynnu, a'i gwnaeth yn ofynnol i FLEXIS addasu rhai o'u pecynnau gwaith (ac felly sicrhau parhad ag amcanion a gweithgareddau Byw yn Glyfar).

Yn rhan o'r egwyddor na ddylai Byw yn Glyfar ddisodli gweithgarwch presennol, yn hytrach dylai geisio llenwi'r bylchau yn y ddarpariaeth, gan fod FLEXIS yn gweithredu yn yr un ardal, nid oedd angen i Byw yn Glyfar barhau i ddylanwadu ar ddatblygiad prosiectau datblygol. Dylai sefydlu prosiectau tynnu Castell-nedd Port Talbot o fewn FLEXIS a'r Fargen Ddinesig sicrhau y bydd gwaith perthnasol Byw yn Glyfar gyda'r Cyngor wedi'u helpu i wireddu'u huchelgeisiau, a bydd yr adroddiad dosbarthu trosglwyddo yn helpu i barhau i lunio'r meddwl y tu ôl i'r prosiectau hynny.

O ran Byw yn Glyfar, mae'r adroddiad dosbarthu trosglwyddo ei hun yn ganlyniad arloesol, gan ei fod yn darparu model posibl i arddangoswyr wrth iddynt aeddfedu, ac mae eu perchennog sefydliadau yn nodi partneriaid cyllid newydd i alluogi cyflawniad cynaliadwy ar raddfa. Bydd yr adroddiad hefyd yn darparu'r cyfle i ddysgu gwersi i helpu i brofi graddfa a'r gallu i efelychu egwyddorion y fenter Byw yn Glyfar.

Mae'r gwaith gyda CBS Castell-nedd Port Talbot wedi amlygu'r swyddogaeth catalydd sydd gan Byw yn Glyfar. Ac eto mae hefyd yn cyflwyno sefyllfa 'iâr ac wy', o ran yr amser a'r ffordd orau o ymgysylltu ag amryw o randdeiliaid allweddol, gan gynnwys uwch arweinwyr. Ar yr un llaw, gall fod yn bwysig ystyried yr holl lwybrau posibl i gyflawni yn gynharach yn y broses, yn hytrach na tua'r diwedd ac wedyn ceisio sicrhau bod prosiectau'n cydweddu mewn modd ôl-weithredol. Gall defnyddio dull mwy strategol olygu bod angen ymgysylltu'n gynt hefyd ag arweinwyr uwch y Cyngor a/neu wahanol adrannau'r Cyngor yn hytrach na'r rhai sy'n gyfrifol am ynni, carbon neu drafnidiaeth ar hyn o bryd yn unig. Ar y llaw arall, hyd nes bod y swyddogaeth catalydd wedi datblygu digon o dystiolaeth a phwysau, gall ymgysylltu â rhanddeiliaid allweddol ac uwch reolwyr fod yn anodd oherwydd gall fod cyfiawnhad prin i gynnal y trafodaethau ar sail datganiad o fwriad gweledigaeth. Wedi meddwl, fe all fod yn ddarbodus datblygu dull o'r brig i'r gwaelod: er enghraifft ar sail Mynegiant o Ddiddordeb yn gyntaf, sy'n nodi'r cysyniad, y dyheadau a'r amserlenni ar gyfer pryd y caiff deunydd mwy sylweddol ei ddarparu. Gallai hyn fod yn sail i'r dull Byw yn Glyfar presennol o weithio gyda swyddogion allweddol i ddatblygu'r achos, cyn ymgysylltu ag uwch arweinwyr ar ddiweddariadau a chynigion sylweddol pan fyddant yn barod.

Y Camau Nesaf

Mae dyfodol disglair i'w weld ar gyfer y cydweithredu rhwng CBS Castell-nedd Port Talbot a FLEXIS, sy'n darparu llwybr i ddatblygu'r prosiectau tynnu, a fydd yn eu tro wedi cwmpasu rhai o'r syniadau Byw yn Glyfar a fabwysiadwyd i'w rhoi ar waith. Mae'r camau nesaf ar gyfer Castell-nedd Port Talbot yn canolbwyntio ar gyflawni'r prosiectau tynnu.

O ran Byw yn Glyfar ceir cyfleoedd i ddysgu'r gwersi o'r offer, y prosesau a'r profiad a gafwyd trwy'r prosiect hwn a'u cymhwyso i Arddangoswyr eraill ac efelychu a graddio cyfleoedd posibl mewn ardaloedd eraill yng Nghymru.

2.4 Torfaen: Llesiant ym Mlaenafon

Gweledigaeth

Nododd Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus Torfaen saith amcan yn ei Gynllun Llesiant a fydd yn ceisio gwella llesiant ledled y Fwrdeistref Sirol. Bydd yr amcanion yn: datblygu ardal naturiol iach ac ymarferol, sicrhau bod yr ardal yn barod am yr hinsawdd, darparu'r dechrau gorau mewn bywyd, cefnogi ffyrdd iach o fyw a heneiddio'n dda, trechu tlodi a datblygu cadernid economaidd, gwella sgiliau lleol, a chefnogi cymunedau diogel, hyderus a chydlynus.

Mae Amcan Pedwar yn ceisio mynd i'r afael ag atal neu gyfyngu ar gyflyrau iechyd cronig trwy gefnogi ffyrdd iach o fyw a galluogi pobl i heneiddio'n dda. Mae'r amcan hwn yn cynnwys newidynnau cydgysylltiedig megis hybu iechyd, ond mae hefyd yn cynnwys ffactorau eraill fel gweithgarwch corfforol, tlodi tanwydd, cyflwr tai gan gynnwys mynediad at ynni a gwres, trafnidiaeth a symudedd, yr amgylchedd a'r gymuned, cydlyniant cymdeithasol a chyflawniad academaidd. Gall cysylltu'r newidynnau hyn greu amodau sy'n atgyfnerthu ei gilydd, felly gellir torri'r cylch amddifadedd ag ymyriad ar unrhyw bwyntiau mynediad (neu yn wir, cyfuniad o sawl un sy'n digwydd ar y cyd).

Mae'r amcanion lefel uchel o dan Amcan 4 yn cynnwys prosiect sydd wedi'i seilio ar leoliad wedi'i gefnogi gan y Fenter Byw yn Glyfar, fel a ganlyn:

Explore In the short-term where we expect to make achievement in the first 5 years	**Realise** In the medium-term where we expect to make achievements over 10 years	**Transform** In the long-term where we expect to make achievements over 10 to 15 years and beyond
i. Undertake a place-based pilot in Blaenavon supported by Welsh Government's Smart Living Programme. This will: • Explore the effectiveness of existing approaches. • Identify good practice e.g. Integrated Well-being Networks and locality based well-being hubs. • Identify how innovation and technologies can support healthy lifestyles and aging well. • Develop a blueprint of how public services can use their collective assets and activity to exemplify the five ways of working. • Identify lifestyle behavioural change required. • Develop operational and business modelling for seamless delivery. • Provide a pathway for delivery with key milestones. • Future-proof proposals.	ii. Scale up successful approaches identified through the pilot. iii. Use our influence to shape the Regional Partnership Board's Area Plan and align activity across the partnerships to embed smarter approaches which work.	iv. Deliver a stronger service model around prevention and early intervention, embedding the integrated well-being network, and well-being hubs across NCN's. v. Create multiple place-based smart and resilient communities which: • Adopt smart approaches to the use of resources and assets. • Strengthen community action by building skills and confidence among citizens, so they can better manage their own health and care needs. Also see objective 6.

Mae gwaith yn mynd rhagddo i ymdrin â'r prif becynnau gwaith i fynd i'r afael â chwestiynau allweddol wrth ddatblygu cynllun ar gyfer cyflawni llesiant wedi'i seilio ar leoliad.

Trosolwg

Mae'r Arddangosydd yn dechrau o'r rhwymedigaeth ar gyrff cyhoeddus i gyflawni'r Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol; bwriad y Fenter Byw yn Glyfar hefyd yw cyfrannu at gyflawniad Nodau'r Ddeddf. Yn Nhorfaen, bydd y Ddeddf yn cael ei chyflawni yn bennaf trwy Gynllun Llesiant 2018-2023 y Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus. Mae'r Cynllun yn nodi saith Amcan Llesiant y Cyngor ac yn amlinellu'r camau y bydd yn eu cymryd ar y cyd i gyflawni'r amcanion hyn.

Mae'r Arddangosydd wedi'i leoli ym Mlaenafon, er mwyn profi dull sy'n seiliedig ar le o gyflawni Amcan 4: cefnogi ffyrdd iach o fyw a galluogi pobl i heneiddio'n dda. Yn y tymor hir, ei nod yw gwella llesiant trwy ddatblygu cydnerthedd cymunedol, a fydd yn ei dro yn helpu i reoli'r galw am wasanaethau cyhoeddus.

Mae'r pwyslais ar ganlyniadau iechyd yn newydd i'r Fenter Byw yn Glyfar; er nad yw'r cysylltiad ag ynni a thrafnidiaeth yn amlwg yn yr Arddangosydd hyd yn hyn, mae'n amlwg y byddant yn bwysig o safbwynt cydnerthedd cymunedol. Mewn mannau eraill, dangosir y gall systemau clyfar chwarae rhan allweddol mewn cyflawniad a chanlyniadau trawsnewid iechyd a gofal cymdeithasol a bydd y cynnig hwn yn ystyried y potensial hwnnw o safbwynt ffordd iach o fyw a heneiddio'n dda.

Mae'r Arddangosydd yn archwilio'r ffordd orau y gall gwasanaethau cyhoeddus gydweithio a defnyddio'u hasedau i ymateb yn ystyrlon i'r Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol. Bydd hefyd yn profi'r dybiaeth fod dull sy'n seiliedig ar le yn helpu i wella cydnerthedd cymunedol, ac yn y pen draw bydd hyn yn lleihau'r galw am wasanaethau cyhoeddus yn y dyfodol.

Bydd Cam I o'r gwaith yn creu cynllun yn seiliedig ar le o'r hyn sy'n gweithio'n dda a'r hyn nad yw'n gweithio'n dda, er mwyn gallu trosglwyddo'r gwersi a ddysgwyd: i'r chwe Amcan Llesiant arall; i gymunedau tebyg eraill yng Nghymru; ac i Arddangoswyr Byw yn Glyfar eraill gan ei bod yn ofynnol i bob un ddefnyddio dulliau sy'n seiliedig ar le i gyflawni Nodau Llesiant.

Mae aelodau'r grŵp llywio ar gyfer yr Arddangosydd yn cynnwys Cyngor Bwrdeistref Sirol Torfaen, Cyngor Tref Blaenafon, Bwrdd Iechyd Prifysgol Aneurin Bevan, Cyfoeth Naturiol Cymru, Llywodraeth Cymru a thîm Miller Research.

Gweithgaredd

Darparodd Llywodraeth Cymru £50,000 o gyllid trwy ei Menter Byw yn Glyfar ar gyfer Cam Un i ddechrau'r broses ddatblygu. Mae Cyngor Bwrdeistref Sirol Torfaen a Chyngor Tref Blaenafon wedi ymrwymo adnoddau cyflawni wedi'u seilio ar rai o'r canfyddiadau cynnar.

Parodd Cam Un o fis Ebrill 2018 hyd fis Mawrth 2019. Roedd yn cynnwys adolygiadau o faterion a gwasanaethau llesiant a phrosesau ymgynghori ac ymgysylltu â rhanddeiliaid. Cynhaliwyd dau weithdy i randdeiliaid, bwriad y cyntaf oedd rhannu gwybodaeth a mapio asedau'r gymuned, ac roedd pwyslais yr ail ar sefydlu blaenoriaethau ar y cyd rhwng gwasanaethau.

Bydd gwaith Cam I yn cael ei grynhoi mewn adroddiad terfynol a fydd yn cynnwys:

- Adolygiad heneiddi'n iach Torfaen- gan gynnwys damcaniaeth newid, model rhesymeg, dull iechyd â phwyslais ar y gymuned, a gwella cydleoliad.
- Cynllun wedi'i seilio ar leoliad- yn amlinellu'r ffyrdd o weithio y gall y Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus ddymuno'u defnyddio i gefnogi cydnerthedd cymunedol yn well – a mesurau cysylltiedig o lwyddiant.

Canlyniadau

Trwy dynnu ynghyd y grwpiau cymunedol, darparwyr gwasanaeth a rhanddeiliaid eraill ym Mlaenafon, mae rhwydwaith cryfach yn cael ei sefydlu i gefnogi datblygiadau yn y dyfodol. Dylai dealltwriaeth ddofn o ffyrdd ei gilydd o weithio, a ffyrdd newydd o'u cysoni er budd ei gilydd, dynnu ynghyd darpariaeth gwasanaeth yn effeithiol. Mae angen bod yn ymatebol i weithgarwch partneriaeth rhanbarthol sy'n dod i'r amlwg, ond mae'r dull hyblyg hwn o weithio wedi bod yn fuddiol i'r cynllun ar y cyfan. Mae datblygu perthnasoedd newydd yn ganlyniad pwysig hyd yn hyn ac mae'n debygol o arwain at effeithiau cadarnhaol ehangach ar ddarpariaeth gwasanaeth, er enghraifft, mae'n addawol bod arwyddion cynnar o ehangu'r cynnig darpariaeth gwasanaeth i'r ganolfan adnoddau gofal sylfaenol.

Mae'r partneriaid cysylltiedig wedi dysgu bod angen dull hirdymor a chydlynu'r gwasanaethau amrywiol y mae gwahanol sefydliadau yn eu darparu er mwyn cyflawni llesiant a chydnerthedd gwell. Mae'r cyfnod o bum mlynedd ar gyfer y cam cyntaf o'r Cynllun Llesiant yn ei gwneud yn anodd sefydlu dulliau ataliol hirdymor, wrth i rai mentrau cefnogi am ychydig o flynyddoedd yn unig. Mae angen amser ar fentrau newydd i ymsefydlu a dwyn ffrwyth felly bydd yn bwysig i gynigion a roddwyd ar waith i gael digon o amser i ddangos eu gwerth.

Yn ystod y prosiect hwn, mae partneriaid wedi dysgu bod angen buddsoddiad sylweddol ac ymrwymiad gwirioneddol i gyflawni'r Amcanion Llesiant. Mae pob gwasanaeth wedi canolbwyntio ar amcanion gwahanol, a her allweddol yw sicrhau bod yr amcan a rennir i gefnogi ffyrdd iach o fyw wedi'i gydnabod ymysg y blaenoriaethau niferus eraill sydd gan gyrff cyhoeddus unigol.

Mae'r Arddangosydd wedi cynnwys elfen o gymhlethdod yn sgil gweithio gyda nifer o fentrau a lansiwyd tua'r un pryd ac wedi'u seilio ar amryw o wahanol fodelau. Ar lefel gyffredinol, ychwanegodd gweithio ym maes iechyd (a oedd yn newydd yn y fenter Byw yn Glyfar) at y cymhlethdod, gan wneud hyn yn Arddangosydd heriol i fod yn profi'r cysyniad o lwyfan sy'n seiliedig ar le. Arweiniodd yr heriau hyn at newid y pwyslais gan fod y prosiect wedi symud trwy'r pecynnau gwaith gwahanol. Ac eto mae'r broses ailadroddol hon wedi arwain at gynnig clir sy'n ymddangos ei bod yn cydweddu'n dda ag amcanion strategol y Cyngor a'r Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus i leihau a gwella cydnerthedd cymunedol, a gall hyn, yn ei dro, leihau'r galw ar wasanaethau cyhoeddus mewn modd cadarnhaol.

Y Camau Nesaf

Yn y flwyddyn nesaf, bydd y Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus wedi ystyried y dewisiadau y bydd y prosiect yn eu cyflwyno iddo, ac yn penderfynu ar faint o bwyslais fydd ar ddulliau sy'n seiliedig ar le yng ngweddill y Cynllun Llesiant cyfredol.

Bydd camau nesaf Byw yn Glyfar yn cynnwys ac yn adolygu'r pecyn cymorth a'r prosesau yn Nhorfaen, ac yn ystyried dewisiadau ar gyfer astudiaethau achos i ehangu a phrofi modelau cydnerthedd ar draws gwahanol sefyllfaoedd.

3. Pedair Thema Arddangos

Er mai maen prawf canolog Byw yn Glyfar yw bod gwaith yn seiliedig ar le, mae'r Fenter yn mynd ati'n fwriadol i gefnogi gwaith â nodau tebyg mewn gwahanol leoliadau. Yn y modd hwn, gall Arddangoswyr ddatblygu ceisiadau sy'n seiliedig ar le yn ôl anghenion lleol, a gall y Fenter Byw yn Glyfar dynnu ynghyd gwersi i'w dysgu ar draws lleoedd, a helpu i gyflymu'r defnydd o dechnolegau a datrysiadau, sy'n gyffredin i wahanol leoedd.

Mae'n debygol os bydd yn llwyddiannus, y bydd y rhan fwyaf o brosiectau Arddangos sy'n seiliedig ar le yn cyfrannu at themâu ar raddfa wrth iddynt ddatblygu, ac mae rhai o'r prosiectau mwy datblygedig yn cyfrannu at un neu fwy o themâu eisoes.

Mae Adolygiad eleni yn crynhoi casgliad o Arddangoswyr o dan bedair thema:

1 Trafnidiaeth Allyriadau Isel Iawn
2 Hydrogen
3 Cynhwysiant Cymdeithasol Clyfar
4 Materion Grid

Mae'r ddwy thema gyntaf yn glystyrau arloesedd, sy'n amlygu elfennau cyffredin rhwng lleoedd. Yn nodedig, caiff yr elfennau cyffredin hynny eu dwyn at ei gilydd hefyd yn y ffordd y mae'r prosiectau yn gweithio: roedd yr Arddangoswyr sy'n gweithio ar Gerbydau Trydan a Thrafnidiaeth Allyriadau Isel Iawn wedi'u cynnwys mewn adolygiad Cymru gyfan, a daeth y sefydliadau a oedd yn eu cynnal at ei gilydd ar ddiwedd y gwaith mewn dau ddigwyddiad rhannu. Yn yr un modd, gwahoddwyd yr Arddangoswyr sy'n ceisio dod o hyd i geisiadau i ddatgarboneiddio ynni gan ddefnyddio hydrogen, ac sy'n ceisio cyflawni'r ceisiadau hynny, gan Lywodraeth Cymru i ffurfio gweithgor, y Grŵp Cyfeirio Hydrogen. Mae eu gwaith wedi parhau wedi'i lywio gan ei gilydd.

Mae'r drydedd thema, cynhwysiant cymdeithasol, yn adlewyrchu pryder cyson ac esblygol mewn llawer o leoliadau'r Arddangoswyr, a gellir ei grynhoi o dan y pennawd 'gadael neb ar ei ôl'. Mae tlodi tanwydd, neu ddosbarthiad gwahaniaethol o fuddion ar draws gwahanol is-grwpiau o bobl a lleoedd a all arwain at gartrefi oer ac anghydraddoldeb iechyd, wedi bod yn bwyslais parhaus o'r gwaith yn y sector ynni. Fodd bynnag, wrth i dechnolegau arloesol a datrysiadau clyfar gael eu cyflwyno, daw'r posibilrwydd y bydd yr anghydraddoldeb hwn yn ymestyn yn ogystal â diflannu wrth i'r broses o drosglwyddo i system ynni carbon isel gyflymu. Mae prosiectau Arddangos sy'n canolbwyntio ar ddatgarboneiddio ynni ynghyd â dulliau eraill o gynyddu Llesiant yn dechrau ymdrin â realiti materion cynhwysiant cymdeithasol clyfar.

Mae'r bedwaredd thema yn un sydd wedi dod i'r amlwg yn ystod Adolygiad eleni. O ystyried bod technolegau ynni arloesol a datrysiadau aml-fector wedi'u cynnwys yn y rhan fwyaf o'r prosiectau Arddangos a adolygir yma, mae'n anochel y bydd materion cysylltedd yn codi, ac yn cynnwys rhyngweithio ymarferol â'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu a'r rheoleiddiwr. Mae tynnu'r ystyriaethau hyn at ei gilydd o amrywiaeth eang o brosiectau yn ffordd amlwg o gynyddu'r gwersi y gellir eu dysgu yn sgil y Fenter Byw yn Glyfar a'r Adolygiad hwn.

3.1 Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a Symudedd Cynaliadwy

Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a Symudedd Cynaliadwy

Trosolwg

Nod y gyfres hon o Arddangoswyr yw cyflymu symudiad sector trafnidiaeth Cymru at ddefnyddio tanwyddau mwy cynaliadwy ac at symudedd mwy cynaliadwy yng Nghymru. Maent yn cydnabod y bydd angen newid sylweddol o ran prosesau, systemau a buddsoddiad mewn technolegau a bydd hyn yn ei gwneud yn ofynnol i randdeiliaid amrywiol gydweithredu. Mae'r arddangoswyr wedi archwilio nifer o feysydd, gan gynnwys: sut i gael awdurdodau lleol yn symud, sut y gall cynghorau ddechrau trosglwyddo eu fflyd cerbydau eu hunain i ddefnyddio tanwyddau cynaliadwy; yr hyn sydd ei angen i wella'r seilwaith i alluogi mwy o bobl i ddefnyddio Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a'r amryw o ddimensiynau a heriau sy'n gysylltiedig â chyflawni symudedd cynaliadwy yng Nghymru wledig a threfol. Elfen allweddol fu archwilio pa swyddogaeth y dylai awdurdodau lleol ei chwarae mewn cyfarwyddo a galluogi'r trosglwyddo i drafnidiaeth carbon isel.

Mae'r Fenter Byw yn Glyfar wedi hwyluso dull tri cham gyda Chynghorau Caerdydd, Sir Fynwy, Sir y Fflint a Dinbych.

Mae cyfranogiad Byw yn Glyfar wedi hwyluso meddwl am y swyddogaethau a chyfrifoldebau y mae cyrff y sector cyhoeddus yn dymuno'u canlyn yn rhan o'r agenda datgarboneiddio trafnidiaeth – gan nodi y bydd y swyddogaethau hyn yn amrywio yn ôl amgylchiadau pob ardal leol.

i) Gweithgaredd

Yng Nghaerdydd, Sir Fynwy a Gogledd Cymru (Sir Ddinbych a Sir y Fflint) mae proses tri cham yn berthnasol:

- adolygiad o'r sefyllfa bresennol ym mhob Cyngor ac ymchwilio i arferion gorau mewn ardaloedd eraill;
- gweithdy rhanddeiliaid i archwilio a phrofi perthnasedd cyfleoedd a syniadau a nodir; ac
- adroddiad terfynol â chyfres o argymhellion tymor byr, canolig a hir i'w datblygu. Mae gwaith ychwanegol i archwilio seilwaith gwefru cerbydau trydan ledled rhanbarth Gwent wedi dilyn, dan arweiniad cyngor Caerffili. Cynhaliwyd dau ddigwyddiad rhannu yng Ngogledd Cymru a De Cymru ym mis Chwefror 2019, a daeth 170 o bobl i'r rhain, lle rhannodd awdurdodau lleol arddangos gynnydd eu gwaith a diweddariadau â chynulleidfa ehangach o randdeiliaid yng Nghymru. Mae'r profiadau a'r cyfleoedd hyn wedi'u nodi hefyd mewn adroddiad cryno o'r digwyddiadau rhannu (Jacobs 2019).

ii) Caerdydd

Dechreuodd y daith yng Nghaerdydd mewn ymateb i Gynllun Aer Glân drafft 2017 Llywodraeth y DU a deddfwriaeth Llywodraeth Cymru yn galw ar y sector cyhoeddus i fod yn niwtral o ran carbon erbyn 2030. Gofynnodd Cyngor Dinas Caerdydd am gyngor gan Lywodraeth Cymru ar swyddogaethau a chyfrifoldebau posibl a'r ffyrdd gorau o annog symud tuag at Gerbydau Allyriadau Isel Iawn i gyflawni nodau ansawdd aer a lleihau allyriadau carbon.

Profwyd proses tri cham y 'Dadansoddiad o'r Sefyllfa', gweithdy rhanddeiliaid ac adroddiad terfynol yng Nghaerdydd yn gyntaf. Ffurfiodd argymhellion o'r adroddiad terfynol sylfaen i Strategaeth Trafnidiaeth Allyriadau Isel Caerdydd, a gafodd ei chymeradwyo ym mis Mawrth 2018 ac sy'n cael ei weithredu ar hyn o bryd.

Mae'r Strategaeth yn amlinellu proses o ddefnyddio tanwyddau mwy cynaliadwy yn

rhan o ddull ehangach o wella trefniadau rheoli ynni, trafnidiaeth, gwella ansawdd aer a lleihau allyriadau carbon. Yn y pen draw, mae'n ceisio gwneud Caerdydd yn 'gatalydd ar gyfer newid'. Mae'r Strategaeth yn cynnwys saith maes gweithredu allweddol, fel a ganlyn:

1. Caffael fflyd y Cyngor: Mae'r rhain yn cynnwys cerbydau y mae'r Cyngor yn eu rheoli'n uniongyrchol ac y gellir arddangos arweinyddiaeth o ran trosglwyddo i gerbydau allyriadau isel iawn.

2. Seilwaith gwefru cerbydau trydan: Ar hyn o bryd, mae'r Cyngor yn cynnal astudiaeth fanwl o'r lleoliad mwyaf buddiol ar gyfer pwyntiau gwefru, fel ardaloedd preswyl mewn maestrefi lle ceir diffyg lleoedd parcio oddi ar y stryd ond galw uchel am wefru cerbydau trydan.

3. Swyddogaeth y Cyngor o ran cyflenwad ynni: Gellid cyflenwi rhywfaint o'r ynni sydd ei angen i gefnogi'r galw cynyddol am gerbydau allyriadau isel a cherbydau allyriadau isel iawn o asedau cynhyrchu ynni adnewyddadwy datblygol y Cyngor.

4. Strategaethau caffael y Cyngor: Mae Cyngor Caerdydd yn ceisio annog y trosglwyddo i gerbydau allyriadau isel yn y gadwyn gyflenwi.

5. Dylanwadu ar bartneriaid lleol: i gyflymu gweithrediad drafnidiaeth gyhoeddus allyriadau isel, gan gynnwys uwchraddio i fysiau safon EU6, bysiau trydan neu hydrogen, a defnyddio tacsis a cherbydau hurio preifat sy'n gerbydau allyriadau isel iawn.

6. Twf y ddinas: sefydlu'r seilwaith polisi lleol i roi mynediad i'r seilwaith angenrheidiol ar gyfer amrywiaeth eang o ddewisiadau teithio cynaliadwy.

7. Cefnogi arloesedd: Archwilio cyfleoedd ar gyfer prosiectau Cerbyd-i-Grid a Storio Ynni, dibenion cymdeithasol hybiau cerbydau trydan, a chyflwyno parthau allyriadau isel.

iii) Sir Fynwy

Roedd y cyfleoedd i Gyngor Sir Fynwy yn deillio o'r dadansoddiad o sefyllfa yn canolbwyntio ar dair thema: cynhyrchu hydrogen; fflyd â thanwydd gwahanol; a thrafnidiaeth â thanwydd gwahanol i deithwyr. Mae Cyngor Sir Fynwy yn datblygu nifer o fentrau yn awr. Mae'r rhain yn cynnwys:

- cynllun treialu fflyd celloedd tanwydd hydrogen Riversimple Rasa yn Y Fenni, gan gynnwys fflyd cerbydau celloedd hydrogen ar gyfer Cyngor Sir Fynwy;
- strategaeth fflyd newydd;
- astudiaeth o drafnidiaeth gyhoeddus; a
- pholisi i gefnogi pwyntiau gwefru mewn meysydd parcio cyhoeddus ym mhedair prif dref Sir Fynwy.

iv) Gogledd Cymru

Roedd yr Arddangosydd yng Ngogledd Cymru yn cynnwys Cynghorau Sir y Fflint a Sir Ddinbych, lle mae materion cysylltedd mewn ardaloedd gwledig yn fater mwy o bwys nag ansawdd aer, a disgwylir i gyfraddau perchnogaeth ceir preifat barhau i fod yn uchel. Mae'r ddau wedi ceisio ymchwilio i ddatrysiadau allyriadau isel i faterion cysylltedd gwledig. Mae Cyngor Sir Ddinbych wedi ceisio deall y gwahanol danwyddau ar gyfer **Bysiau Allyriadau Isel** mewn ardal â llwybrau gwledig a bryniog, fel arfer dros bellteroedd hirach ar gyfartaledd, ac adolygodd Cyngor Sir y Fflint y potensial ar gyfer **treialu bysiau lloeren cerbydau trydan**.

Mae carbon isel ac effeithlonrwydd busnes yn ddwy ystyriaeth bwysig ar gyfer y ddau gyngor sy'n gweithio gydag Urban Foresight i gyflwyno cerbydau a seilwaith allyriadau isel iawn. Mae hyn yn archwilio dewisiadau, fel strategaethau fflyd newydd ac ymchwilio i ofynion technoleg a lleoliadau i sefydlu rhwydwaith seilwaith gwefru cerbydau trydan ledled Gogledd Cymru, i gefnogi fflyd, trigolion a thwristiaid.

Car Riversimple yn y man gwefru yng ngorsaf fysiau Y Fenni

Er bod rhai blaenoriaethau yn gyffredin i'r ddwy sir, mae eu hamgylchiadau a'u cyfleoedd gwahanol wedi arwain at syniadau prosiect gwahanol a blaenoriaethau gwahanol yn dod i'r amlwg o'r broses Byw yn Glyfar.

Sir y Fflint:

Er bod rhan fawr o Sir y Fflint yn wledig, mae'r Sir yn cynnwys ardal ddiwydiannol a thwf Glannau Dyfrdwy hefyd, sydd wedi'i lleoli wrth ymyl llwybrau trafnidiaeth allweddol i'r terfynau llongau teithio i ogledd-orllewin Lloegr. Mae'r cyfleoedd cysylltiedig a nodir yn cynnwys:

- Archwilio'r potensial ar gyfer dewisiadau fflyd mawr i drosglwyddo i gerbydau trydan a thechnolegau hydrogen.
- Potensial i greu 'Parc Ynni' yng Nglannau Dyfrdwy, i gyflenwi ynni i'r parc diwydiannol ac integreiddio trafnidiaeth fysiau trydan i'r parc, yn ogystal â chysylltu â buddsoddiad gwerth £250 miliwn er mwyn i Dŵr Cymru greu parc ynni y tu allan i Wrecsam. Gellid integreiddio'r cyfleuster Ynni o Wastraff presennol ym Mharc Adfer yn y cynigion hyn, o bosibl trwy ei ddefnyddio i ddarparu trydan i wefru cerbydau a/neu gynhyrchu tanwydd hydrogen.

Sir Ddinbych:

Mae Sir Ddinbych wedi ceisio canolbwyntio ar swyddogaeth y Cyngor wrth arwain trwy fod yn esiampl dda, gan fynd i'r afael â'i fflyd ei hun a'r seilwaith ategol, yn ogystal â mynd i'r afael â gweithdrefnau a threfn lywodraethu'r Cyngor o ran caffael cerbydau, ynghyd â'u hamcanion rheoli carbon. Pryder arall fu ystyried beth yw swyddogaeth briodol y Cyngor o ran cyfarwyddo

a hwyluso'r broses o osod seilwaith gwefru cerbydau trydan i gefnogi'r gymuned ehangach i ddefnyddio cerbydau trydan a gwarchod y gwerth i'r ardal o dwristiaeth.

v) Gwent

Ar hyn o bryd, mae astudiaeth ranbarthol yn archwilio dewisiadau gwefru cerbydau trydan a lleoliad strategol pwyntiau gwefru ledled ardal Gwent – sy'n cynnwys Blaenau Gwent, Caerffili, Sir Fynwy, Casnewydd a Thorfaen – mewn cysylltiad â Cyfoeth Naturiol Cymru, y Gwasanaethau Brys a'r Awdurdod Iechyd. Cyngor Caerffili sy'n arwain y cydweithredu, sy'n cysylltu â'r gwaith yn Sir Fynwy. Nododd Caerffili, ynghyd â'r Cynghorau eraill sy'n rhan o'r prosiect, y byddai dull cydweithredol ar draws yr ardal gyfan yn darparu mwy o werth a dirnadaeth na'u cynllun gwreiddiol i gynnal astudiaeth ranbarthol. Mae cymorth gan Urban Foresight a'r Ymddiriedolaeth Arbed Ynni yn helpu ardal Gwent i adolygu darpar safleoedd seilwaith cerbydau trydan ac adolygiadau fflyd. Yn ei dro, mae eu gwaith yn helpu i lywio trafodaethau ehangach Prifddinas-Ranbarth Caerdydd yn y maes hwn.

vi) Digwyddiadau Rhannu

Mae'r Prosiectau Byw yn Glyfar wedi helpu i roi gwell dealltwriaeth o'r swyddogaethau posibl y gallai awdurdodau lleol eu hystyried a'u datblygu yn rhan o'r agenda symudedd cynaliadwy. Mae'r prosiectau wedi helpu i amlygu enghreifftiau o arferion gorau er mwyn helpu i ddylanwadu ar syniadau'r awdurdod lleol o ran cyfleoedd yn y dyfodol: enghreifftiau fel cynllun treialu bysiau trydan llwyddiannus yng nghanol y ddinas yn haf 2018 a dyfarniad cyllid Llywodraeth y DU i Riversimple a Chyngor Sir Fynwy ar gyfer fflyd symudedd glân Riversimple o 17 o geir, gan gynnwys cerbyd â thanwydd hydrogen yn fflyd cyngor Sir Fynwy. Mae cynnydd yng nghamau'r arddangoswyr gan awdurdodau lleol yn darparu marchnad a chyfeiriad polisi cliriach tuag at symudedd cynaliadwy yng Nghymru.

Mae'r digwyddiadau rhannu Byw yn Glyfar wedi darparu'r cyfle i rannu straeon llwyddiant ac adrodd ar y canlyniadau hyd yn hyn, fel yr adroddir yn yr adran Canlyniadau isod. Rhoddodd y digwyddiadau y cyfle i awdurdodau lleol, busnesau a sefydliadau rwydweithio a datblygu mentrau newydd. Heriodd awdurdodau lleol eraill sydd wedi ymrwymo i drafnidiaeth gynaliadwy i gymryd y camau nesaf. Cafwyd consensws clir bod datrysiadau technolegol ar gael erbyn hyn i wella ansawdd aer, lleihau allyriadau carbon a chefnogi'r gymuned a bod rhai awdurdodau lleol eisoes yn manteisio ar y cyfleoedd sydd ar gael. Mae rhagor o waith i'w wneud o hyd i sicrhau bod pob awdurdod lleol a chorff y sector cyhoeddus yng Nghymru yn cefnogi'r trosglwyddo i gerbydau allyriadau isel iawn i allu cyrraedd y targed o sector cyhoeddus yng Nghymru sy'n niwtral o ran carbon erbyn 2030.

vii) Canlyniadau

Roedd y digwyddiadau rhannu hyn yn gyfle i bob un o'r awdurdodau lleol rannu'r cynnydd a wnaed tuag at gyrraedd cerrig milltir pwysig. Mae'r Cerbydau Allyriadau Isel Iawn a'r broses symudedd cynaliadwy wedi annog awdurdodau lleol i newid i feddwl yn strategol yn y tymor hirach, a dull mwy cydweithredol, rhanbarthol.

- *Buddion i'r economi leol*

Ystyrir bod y budd economaidd yn sgil trosglwyddo i danwyddau cynaliadwy yn ffurf tymor hirach o ddiogelu ar gyfer y dyfodol. Dylai'r camau mwy rhagweithiol a chydlynol y mae awdurdodau lleol yn eu cymryd i hybu rhwydwaith pwyntiau gwefru cerbydau trydan mewn lleoliadau priodol cefnogi trigolion lleol i ddefnyddio cerbydau trydan a helpu i sicrhau'r economi dwristiaeth. Mae Cyngor Sir Fynwy yn disgwyl i'r Orsaf Ail-lenwi Tanwydd Hydrogen yn Y Fenni ddenu diddordeb sylweddol a chyflwyno cyfleoedd wrth i'r sector dyfu.

- *Buddion rhwydwaith clyfar*

Mae Gweithredwyr Rhwydweithiau Dosbarthu yn cynnal prosiectau arloesedd sy'n ystyried effaith cerbydau trydan ar y rhwydwaith ac sy'n mynd ar drywydd dewisiadau o ran sut y gall cynyddu

cerbydau trydan fod yn fuddiol i'r rhwydwaith yn hytrach na'u bod yn creu problemau. Bydd swyddogaeth fwy strategol a chydlynol awdurdodau lleol wrth nodi'r gofynion ar gyfer rhwydwaith o bwyntiau gwefru yn ychwanegu gwerth. Mae'r arddangoswyr wedi helpu hefyd i ddatblygu'r cysylltiadau rhwng cynhyrchu lleol a gwefru cerbydau, gan gynnwys yng Nghaerdydd a Sir y Fflint o bosibl.

- *Buddion iechyd ac adfywio*

Disgwylir i'r arddangoswyr leihau allyriadau carbon a gwella ansawdd aer, a thrwy hynny arwain at fuddion cadarnhaol o ran iechyd. Yn ogystal â hybu defnydd o gerbydau allyriadau isel iawn, mae rhai cynghorau, fel Sir y Fflint, Sir Ddinbych, Torfaen a Chaerffili yn annog teithio llesol trwy feiciau trydan er mwyn helpu i wella llesiant cyffredinol y gymuned.

- *Gwelliannau amgylcheddol*

Yn y tymor hir, bydd defnyddio tanwyddau cynaliadwy a cherbydau allyriadau isel iawn yn helpu lleihau carbon a gwelliannau cysylltiedig o ran ansawdd aer. Mae hyn yn arbennig o hollbwysig mewn ardaloedd nad ydynt yn bodloni safonau ansawdd aer presennol, fel yn achos Caerdydd a Chaerffili.

Yn 2018, comisiynwyd Cynnal Cymru er mwyn helpu i reoli proses ymgysylltu â'r cyhoedd i Gyngor Dinas Caerdydd ar eu Papur Gwyrdd Trafnidiaeth ac Aer Glân. Roedd y broses yn cynnwys ymgynghoriad i gasglu barn ar syniadau newydd fel adlinio'r rhwydwaith gwasanaeth bysiau, tocynnau integredig, fflyd bysiau di-garbon, parthau teithio llesol, llwybrau beicio, parthau aer glân a chodi tâl am barcio. Ym mis Chwefror 2019 cyhoeddwyd y bydd Caerdydd yn cyflwyno fflyd newydd o 36 o fysiau trydan ar ôl cael cyllid gan gynllun grant yr Adran Drafnidiaeth, a chyhoeddwyd y bydd disgwyl papur gwyn y Cyngor a'i achos busnes dros aer glân yn ddiweddarach yn 2019. Mae'r enghraifft hon yn dangos sut y gall dull modylol o ddatblygu gyflawni llwyddiant ar y daith tuag at weithredu egwyddorion symudedd cynaliadwy.

- *Buddion arloesedd*

Yng Nghaerdydd, mae Cyngor y Ddinas yn ystyried adeiladu ei fferm solar ei hun ar hen safle tirlenwi ar gyfer gwefru cerbydau trydan. Gallai hyn annog datblygiadau solar ffotofoltäig ar y to ar draws y sector cyhoeddus er mwyn cynhyrchu ei ynni ei hun i wefru eu cerbydau trydan. Yn Sir Fynwy, mae'r ymchwil a wnaed gan Jacobs wedi bod yn amhrisiadwy i'r Cyngor trwy godi ymwybyddiaeth o: ba gam y mae'r diwydiant arno; pa ddatblygiadau sy'n digwydd mewn mannau eraill; a darpar sefydliadau partner.

- *Buddion cymdeithasol*

Bydd y prosiectau cerbydau allyriadau isel iawn yn Sir y Fflint a Sir Ddinbych yn helpu i gysylltu cymunedau arunig mewn ardaloedd gwledig lle mae llawer o'r boblogaeth yn dibynnu naill ai ar drafnidiaeth breifat sy'n defnyddio llawer o garbon, neu drafnidiaeth gyhoeddus ysbeidiol. Ar ben hynny, disgwylir y bydd rhwydwaith rhanbarthol o'r un math o seilwaith cerbydau trydan yn annog teithio ledled ardal Gwent a Chymru.

- *Buddion byw yn glyfar*

Arddangosydd Caerdydd sydd wedi gwneud y mwyaf o gydgysylltiadau â mentrau clyfar eraill yn y ddinas, ond mae gan arddangoswyr eraill anghenion datblygu eraill i gyflawni cysylltiadau perthnasol, e.e. Torfaen, Blaenau Gwent a Sir y Fflint.

Mae rhai o'r buddion uchod yn arfaethedig ac yn dibynnu ar hynt y prosiectau i'r cam gweithredu er mwyn eu cyflawni'n llawn. Serch hynny, mae'r Arddangoswyr Cerbydau Allyriadau Isel Iawn wedi arwain eisoes at ddysgu gwersi sylweddol ymysg y Cynghorau dan sylw, ac yn y tîm Byw yn Glyfar. Her allweddol gyffredin i'r awdurdodau lleol Arddangos llai yw capasiti i symud o gynllun amlinelliad i gyflawni. Mae hyn yn awgrymu bod angen i Lywodraeth Cymru annog cynghorau i gynnal y symud hwn tuag at ddull cynllunio hirdymor a chronni eu profiadau, yn ogystal â chodi ymwybyddiaeth o'r cystadlaethau cyllid sydd ar ddod. Mae gan Lywodraeth Cymru swyddogaeth

barhaus i ysgogi'r broses o baru heriau lleol a rhanbarthol, er enghraifft trwy annog cynnwys trafodaethau Catapult Lleoedd Cysylltiedig yng Nghymru a helpu i fanteisio ar gyfleoedd o'r economi hydrogen ehangach.

Mae'r cyd-destun arloesedd ar gyfer Arddangoswyr Cerbydau Allyriadau Isel Iawn yn ychwanegu lefel o gymhlethdod, sy'n peri pryderon i gynghorau ynghylch y risgiau ariannol posibl sydd ynghlwm wrth fuddsoddi yn y dechnoleg 'anghywir'. Mewn rhai achosion, roedd Cynghorau yn ymwybodol nad oes datrysiadau ar hyn o bryd sy'n gweddu'n berffaith i'w sefyllfa, e.e. ar gyfer cerbydau fflyd trwm allyriadau isel. Mewn eraill, mae Cynghorau yn cydnabod y byddai datblygiadau ym maes technolegau cerbydau trydan yn y dyfodol- gan gynnwys batris mwy a gwefryddion cyflymach- yn helpu i ychwanegu at yr achos busnes dros fuddsoddi mewn cerbydau allyriadau isel iawn heb fod angen i'r cyngor ymyrryd i ysgogi pawb i'w defnyddio.

Ar draws yr holl Arddangoswyr, nodwyd bod cymryd rhan yn y fenter Byw yn Glyfar wedi helpu awdurdodau lleol i gael gwell dealltwriaeth o'r cyfleoedd ar gyfer symudedd cynaliadwy a dileu'r risg o rai o'r llwybrau i fanteisio ar y cyfleoedd hyn, gan fynd i'r afael â methiannau yn y farchnad. Pwysleisiodd cyfweleion y budd a gafwyd o ystyried mewn modd systematig arferion gorau mewn mannau eraill, fel y dangoswyd yn enghraifft y gweithdy rhanddeiliaid ac ymweliadau dilynol i brosiectau enghreifftiol gan gynghorwyr a swyddogion Caerdydd â mentrau yn Dundee, Newcastle a Fife.

Y Camau Nesaf

Caerdydd
Mae gwaith cyflawni fesul cam yn mynd rhagddo yn y saith maes gweithredu a nodwyd yn y Strategaeth Trafnidiaeth Allyriadau Isel, sy'n cysylltu â strategaeth Trafnidiaeth ac Aer Glân ehangach y cyngor. Ym mis Chwefror 2019, cyhoeddwyd y bydd Caerdydd yn cael fflyd newydd o 36 o fysiau trydan ar ôl cael cyllid gan gynllun grant yr Adran Drafnidiaeth.

Gwent
O ran ardal Gwent, mae'r camau nesaf yn ymwneud â chael cymeradwyaeth gan yr holl bartneriaid, awdurdodau lleol ac uwch reolwyr ar gyfer yr adroddiad terfynol sy'n trafod seilwaith cerbydau trydan a hydrogen, y disgwylir ei gyhoeddi yn 2019. Caiff adroddiad ar eu fflyd ei gyflwyno gyda hyn i roi darlun cyflawn o'r cyfleoedd posibl.

Sir Fynwy a Gogledd Cymru
Bydd Cyngor Sir Fynwy yn treialu cerbyd Riversimple yn eu fflyd yn ystod y flwyddyn nesaf, wedi'i gysylltu â fflyd symudedd glân Riversimple o 17 o geir dan nawdd Llywodraeth y DU. Caiff canlyniadau strategaeth adolygu fflyd yn cael eu defnyddio i ddatblygu strategaeth fflyd newydd i Sir Fynwy. Mae Sir y Fflint a Sir Ddinbych, ar y cyd â bwrdeistref gyfagos Wrecsam, yn gweithio gydag Urban Foresight i bennu'r lleoliadau gorau ar gyfer seilwaith cerbydau allyriadau isel iawn ar hyd y prif lwybrau priffordd.

Bydd Byw yn Glyfar yn parhau i weithio gyda dau glwstwr Arddangos a ddatblygwyd yn Ne a Gogledd Cymru, i dynnu ar yr elfennau clyfar sy'n codi o 'gysylltiadau' gan gynnwys data, rhannu trafnidiaeth, a storio ynni. Bydd Byw yn Glyfar yn gweithredu ar yr hyn a ddysgwyd o'r ymarfer hwn ac yn sicrhau y rhennir gwybodaeth i eraill gael ei defnyddio yn y dyfodol.

3.2 Hydrogen

Trosolwg

Mae hydrogen yn danwydd aml-fector â chymwysiadau posibl ar draws trafnidiaeth, gwres, ynni a storio. Cefnogodd y Pwyllgor Newid Hinsawdd Hydrogen fel y dewis yn y dyfodol ar gyfer datgarboneiddio'r sector ynni ym mis Tachwedd 2018.

Mae swyddogaeth Hydrogen yn rhan o gymysgedd ynni amrywiol, a all gyflawni modd fforddiadwy a chadarn o gyrraedd targedau carbon sy'n rhwymol yn ôl y gyfraith, wedi'i chynnwys yn nogfen Llywodraeth Cymru 'Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel' a gyhoeddwyd ym mis Mawrth 2019. Mae gan Lywodraeth Cymru ddiddordeb mewn archwilio i ba raddau y gallai defnyddio technolegau hydrogen arwain at effaith drawsnewidiol ar y system ynni yng Nghymru trwy gau'r bwlch rhwng system sy'n dibynnu'n fawr ar danwyddau ffosil i un sy'n cynnwys defnydd mwy o ddewisiadau eraill carbon isel.

Mae amrywiaeth o brosiectau wedi'u cynnal eisoes ar wahanol lefelau ledled Cymru, sydd wedi cynnwys gwahanol ffynonellau hydrogen, gan gynnwys prosiectau arloesedd academaidd a diwydiannol ar raddfa fwy. Mae'r prosiect HyNet dan arweiniad Cadent Gas wedi'i leoli yng ngogledd-orllewin Lloegr ond mae'n ymestyn i ogledd-ddwyrain Cymru, ac mae'n treialu datrysiadau cipio, defnyddio a storio carbon ynghyd â dosbarthu hydrogen o fewn y rhwydwaith nwy presennol. Mae'r prosiect hwn y cysylltu â chyfleusterau a seilwaith cynhyrchu hydrogen yn Lerpwl, Manceinion a rhannau o Gaer.

Mae De Cymru yn cynnal clwstwr o brosiectau hydrogen posibl â chysylltiad academaidd, gan gynnwys gwaith yn y Ganolfan Ymchwil Hydrogen ym Mhrifysgol De Cymru, ac a arddangosir ym Mharc Ynni Baglan, yn rhan o'r rhaglen FLEXIS.

Mae Byw yn Glyfar wedi bod yn cefnogi datblygiad technolegau a chymwysiadau hydrogen yng Nghymru ers ei dechrau yn 2015. Yn 2017, sefydlodd Byw yn Glyfar y Grŵp Cyfeirio Hydrogen i gynorthwyo datblygiad cyfleoedd i brofi a datblygu technolegau hydrogen yng Nghymru. Mae'r Grŵp Cyfeirio Hydrogen yn cynnwys trawstoriad o randdeiliaid allweddol ar draws y sector cyhoeddus, diwydiant, academyddion, ymgynghorwyr y sector preifat a chyfleustodau.

Mae nifer o'r Arddangoswyr Byw yn Glyfar ar ffurf prosiectau datblygu hydrogen llai, megis prosiectau Cymoedd Hydrogen yn Rhondda Cynon Taf (fel y disgrifir isod). Mae nifer o'r prosiectau trafnidiaeth allyriadau isel a ddisgrifir yn y bennod flaenorol yn ymwneud â chelloedd tanwydd hydrogen. Mae hyn yn cynnwys cerbydau tanwydd hydrogen Byw yn Glyfar Riversimple a gorsaf ail-lenwi yn Sir Fynwy.

Mae gweddill y bennod hon yn darparu trosolwg o rai o'r gweithgareddau sy'n digwydd yn y sector hydrogen yng Nghymru, ac yn amlygu i ba raddau mae'r arloesi wedi datblygu.

Gweithgaredd

Y Grŵp Cyfeirio Hydrogen

Sefydlodd Llywodraeth Cymru Grŵp Cyfeirio Hydrogen ar draws y sectorau i gefnogi datblygiad yr economi hydrogen yng Nghymru. Cynhaliwyd digwyddiad cyntaf y Grŵp Cyfeirio Hydrogen yn 2017, ac arweiniodd hyn at lunio papur 'Llwybr Hydrogen ar gyfer Cymru Carbon Isel Fwy Clyfar' Llywodraeth Cymru. Fodd bynnag, oherwydd diffyg eglurdeb ar lefel y DU yn ystod 2018 ynghylch cyfeiriad y polisi yn ymwneud â hydrogen, cyfyngwyd ar weithgarwch y Grŵp. Disgwylir y bydd y Grŵp yn canolbwyntio yn bennaf ar ddatblygu prosiectau arddangos hyd at 2030. Yn y cyfamser, bydd adolygiad gan Lywodraeth Cymru yn nodi rhwystrau a chyfleoedd ar gyfer datblygiad presennol ac yn y dyfodol, ac yn amlygu ble mae cyfleoedd i weithio ar y cyd a rhannu gwybodaeth ac asedau, ac am bartneriaeth rhwng aelodau gan gynnwys i sicrhau rhagor o arian.

Mae Llywodraeth Cymru wrthi'n penodi contractiwr i gefnogi'r Grŵp a gweithredu fel canolbwynt. Bydd y contractiwr yn cydlynu gweithgareddau'r

Grŵp a gweithgareddau lobïo, yn goruchwylio datblygiadau'r sector ac yn helpu i roi Cymru mewn sefyllfa i fanteisio ar gyfleoedd perthnasol.

Bydd hyn yn cynnwys manteisio ar rwydwaith mewnol o staff sy'n gweithio ar hydrogen ar draws meysydd trafnidiaeth, unedau ac economi sy'n defnyddio llawer o ynni, cadwyn gyflenwi busnes, arloesedd, ynni a thai arloesol yn Llywodraeth Cymru. Gall Grŵp Cyfeirio Hydrogen Byw yn Glyfar, gyda chymorth trawstoriadol Llywodraeth Cymru, weithredu fel catalydd i hwyluso cyfleoedd i fanteisio arnynt.

Bydd Byw yn Glyfar yn parhau i hyrwyddo mentrau hydrogen yng Nghymru trwy'r Arddangoswyr ac mewn cydweithrediad ag eraill, gan gynnwys Clwstwr Datgarboneiddio De Cymru, prosiect Lwfans Arloesedd Rhwydwaith y Grid Cenedlaethol yn ne Cymru, Bargen Dwf Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru, a FLEXIS.

Gogledd Cymru

Mae gan ogledd Cymru gysylltiadau cryf â chlwstwr hydrogen Glannau Mersi, a diddordeb ychwanegol mewn hydrogen i Ynys Môn ac i fentrau cymunedol o fewn y fargen dwf Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru. Bydd nifer o astudiaethau, gan gynnwys y rhai ar gyfleoedd hydrogen strategol (Jacobs 2019) potensial nwy fforddiadwy oddi ar y grid (Jacobs 2019 eto) a chyfleoedd aml-fector (Siemens) yn helpu i ddatblygu cyfleoedd hydrogen o fewn bargen dwf Gogledd Cymru.

De Cymru

Mae sawl ffurf ar y gwaith ar Hydrogen yn ne Cymru, gan gynnwys trafnidiaeth allyriadau isel iawn (gweler yr adran uchod) a chyfleoedd newydd i gynhyrchu a darparu (gweler Cymoedd Hydrogen CBS Rhondda Cynon Taf, a drafodir isod). Mae gwaith FLEXIS gyda CBS Castell-nedd Port Talbot yn cynnwys cydran hydrogen yn un o'i brosiectau tynnu.

Yn ogystal â FLEXIS, a gynhelir ym Mhrifysgol Abertawe, mae Canolfan Ymchwil Ynni Cynaliadwy Prifysgol De Cymru yn cynnwys Canolfan Hydrogen. Sefydlwyd hyn yn 2008 â'r nod o gau'r bwlch rhwng gweithgareddau ymchwil a datblygu cynnar a hwyr (h.y. tuag at ymchwil a datblygu cymhwysol a datblygiad masnachol). Lleolwyd y Ganolfan yn bwrpasol mewn ardal ddiwydiannol yng nghanol Castell-nedd Port Talbot, ac mae'n gweithio'n agos gyda busnesau yn yr ardal hon, gan gynnwys TATA Steel. Mae ymchwil a wnaed yn y Ganolfan yn canolbwyntio'n bennaf ar hydrogen adnewyddadwy (drwy electrolysis), storio ar raddfa ddiwydiannol a chelloedd tanwydd cerbydau. Mae gan y Ganolfan hefyd orsaf llwytho hydrogen weithredol.

Yng ngwaith dur TATA Steel, mae'r Ganolfan yn gweithio ar brosiect i adfer hydrogen o'r nwyau sy'n cael eu defnyddio a'u cynhyrchu wrth gynhyrchu dur ac i leihau gwastraff. Mae potensial i'r gwaith hwn gynhyrchu 44,000 o dunelli o hydrogen y flwyddyn. Mae'r niferoedd o hydrogen y mae'n bosibl eu hadfer o'r gwaith dur yn enfawr, felly mae'r Ganolfan yn asesu ffyrdd eraill o'i ddefnyddio mewn trafnidiaeth, gwres a diwydiant. Maent hefyd yn trafod gyda phartneriaid eraill, a'r rhan fwyaf ohonynt yn ddiwydiannol, er mwyn deall yn well y berthynas rhwng cynhyrchu a defnyddio hydrogen, a allai meithrin clwstwr datgarboneiddio.

Hydrogen yn y Cymoedd, Rhondda Cynon Taf

Cefnogwyd yr astudiaeth gwmpasu wreiddiol ar gyfer prosiectau Arddangos hydrogen yng Nghyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (CBS Rhondda Cynon Taf) gan y Fenter Byw yn Glyfar ac fe'i cyhoeddwyd yn 2017. Yn y flwyddyn ers hynny, mae Byw yn Glyfar wedi ariannu arbenigwyr hydrogen Ynni Glân i gydweithredu â CBS Rhondda Cynon Taf ar ail gam y prosiect hwn, sy'n archwilio dichonoldeb technegol tri o'r cyfleoedd datblygu posibl a gyflwynwyd yn adroddiad cam un. Mae dau o'r prosiectau yn archwilio'r potensial i ddefnyddio celloedd tanwydd i bweru swyddfeydd y Cyngor, a chysylltu'r rhain i adeiladau cyfagos trwy ddefnyddio microgridiau. Mae'r trydydd prosiect yn archwilio cymwysiadau hydrogen i'w cynhyrchu drwy electrolysis o fferm wynt gymunedol.

- Cell Tanwydd Gwres a Phŵer Cyfun a Microgrid, Trewiliam

Mae Tŷ Elai yn swyddfa cyngor fawr â llwyth trydan sylweddol lle ceir problemau oeri yn ystod yr haf. Gallai elwa ar y system wres ac oeri a ddarperir gan gell tanwydd, wedi'i phweru'n wreiddiol gan nwy naturiol ond â'r bwriad i drosglwyddo i hydrogen (celloedd tanwydd hydrogen). Mae'r cynnig yn cynnwys y potensial i greu trefniant microgrid sy'n cysylltu ag ysgol gynradd gyfagos.

Mae'r prosiect wedi sefydlu bod celloedd tanwydd a microgridiau yn ddatrysiad technegol hyfyw ar raddfa sy'n addas i Tŷ Elai. Fodd bynnag, nid yw celloedd tanwydd ar gapasiti tebyg (oddeutu 80kW) wedi cyrraedd 'aeddfedrwydd y farchnad' yn y DU hyd yn hyn. Mae'r costau cyfalaf uchel cychwynnol ar hyn o bryd yn golygu bod angen gwaith ar ddatblygu'r arloesedd a'r achos busnes, er mwyn i'r prosiect allu gweithio fel arddangosydd hyfyw a'r cyntaf o'i fath i ddarparu gwersi ymarferol a llwybro'r ffordd i wneud mwy o ddefnydd o ficrogridiau tanwydd ar ffurf celloedd yng Nghymru. Yn amodol ar awydd rhanddeiliaid, gallai prosiectau Arddangos o'r fath ffurfio sail i gais am gyllid ar y cyd.

- Datrysiad Cell Tanwydd Gwres a Phŵer Cyfun, Microgrid a Thrafnidiaeth, Abercynon

Tŷ Trevithick yw 'Swyddfa Addysg' y Cyngor, â galw uchel am wresogi ac oeri. Y mae wedi'i leoli wrth ymyl parc busnes Parc Navigation, sy'n cynnwys Canolfan Menter y Cymoedd sy'n eiddo i'r Cyngor. Mae safle gwerthu ceir gerllaw hefyd a bydd angen iddo osod a phweru pwyntiau gwefru cerbydau trydan yn y dyfodol agos. Mae'r prosiect yn archwilio dichonoldeb dull modylol o osod technoleg celloedd tanwydd hydrogen yn Nhŷ Trevithick i gynhyrchu trydan, gwres a system oeri o ffynonellau adnewyddadwy. Gallai'r rhwydwaith celloedd tanwydd gynnwys microgrid i gysylltu â safleoedd cyfagos, gan gynnwys i alluogi gwefru cerbydau trydan. Gallai microgrid o'r fath gynnig buddion cydbwyso galw trwy ymgorffori galluoedd clyfar.

Yn yr un modd â Tŷ Elai, canfu'r astudiaeth ddichonoldeb ar gyfer Tŷ Trevithick ei fod yn ddatrysiad technegol hyfyw ond â chostau cyfalaf uchel, a gallai'r camau nesaf ystyried sut i fynd i'r afael â hyn.

- Storfa Ynni Adnewyddadwy (Gwynt), Senghennydd

Mae'r prosiect yn archwilio cymwysiadau storio hydrogen o ynni adnewyddadwy a gynhyrchwyd gan dyrbin gwynt sy'n eiddo i'r gymuned yn Senghennydd. Mae'n ymddangos bod y tyrbin yn addas iawn i gynhyrchu hydrogen trwy electrolysis oherwydd cyfyngiadau'r grid lleol sy'n golygu mai dim ond 300kW y gallai ei allforio o'r 900kW y bydd yn gallu ei gynhyrchu.

Mae prosiect Senghennydd wedi archwilio dichonoldeb technegol a masnachol y cynllun, gan gynnwys chwilio am bartneriaid i fod mewn contract â'r gymuned i brynu'r hydrogen y bydd eu tyrbin gwynt yn gallu ei gynhyrchu. Ymatebodd Western Power Distribution, y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu lleol, i ddull y gymuned trwy ailosod y grid lleol mewn ffordd y gall gyflenwi'r 900kW cyfan y gallai'r ased ei gynhyrchu. Fodd bynnag, oherwydd y lefel isel o dariffau cyflenwi ar hyn o bryd, roedd datblygu a gweithredu'r tyrbin yn dal i fod yn ddewis annymunol i'r gymuned.

I ddechrau, chwiliwyd am bartneriaid trafnidiaeth, ar y dybiaeth y gallai'r hydrogen gwyrdd a gynhyrchir bweru cerbydau fflyd, ond ni fynegodd unrhyw gwmnïau ddiddordeb. Arweiniodd trafodaethau wedyn at Wales and West Utilities (WWU) sydd â diddordeb yn y potensial i ychwanegu hydrogen at seilwaith y biblinell nwy leol gan eu bod yn ymateb i orfodaeth y polisi i ddatgarboneiddio'r rhwydwaith nwy. Mae cynlluniau WWU wedi'u seilio ar biomethan (yn hytrach na hydrogen fel y cyfryw), ac maent yn cefnogi gwaith prosiect BioGrid Prifysgol De Cymru ar Gampws Trefforest, sy'n ymwneud â methaneiddio bacterol (cyfuno hydrogen gwyrdd â CO2- o brosesau treulio anaerobig, er enghraifft- i gynhyrchu biomethan).

Mae grŵp cymuned Senghennydd yn bartner bellach â safle treulio anaerobig lleol sy'n eiddo i Grŵp Bryn. Canfuwyd llwybr hyfyw a fyddai'n cynnwys prosiect treialu sy'n adweithio hydrogen

a gynhyrchwyd gan y tyrbin wynt â CO2 o dreuliwr anaerobig Grŵp Bryn er mwyn cynhyrchu methan adnewyddadwy, trwy'r broses methaneiddio bacterol. Disgwylir datblygiadau polisi eraill a allai ddylanwadu'n sylweddol ar y farchnad ar gyfer bionwy, yn bennaf ymgynghoriad nwy gwyrdd Llywodraeth y DU a ddisgwylir yn haf 2019.

Canlyniadau

Mae rhannu gwybodaeth rhwng rhanddeiliaid, wedi'i hwyluso yn gyntaf gan Byw yn Glyfar, wedi bod yn ddefnyddiol eisoes. Byddai cynnwys partneriaid o faes diwydiant yn arwain at gadwyn gyflenwi sydd wedi'i datblygu'n well, a busnesau lleol sy'n barod i ddarparu sgiliau cynllunio, adeiladu a gweithredu systemau hydrogen. Gallai'r gwersi parhaus a ddysgir o'r prosiectau treialu, o fewn a'r tu allan i'r Fenter Byw yn Glyfar, lywio polisïau cenedlaethol i gefnogi gwahanol fathau o dechnolegau a chymwysiadau hydrogen.

Er bod astudiaethau wedi dangos canlyniadau addawol ar gyfer hyfywedd masnachol cymwysiadau hydrogen yn y dyfodol, mae angen cyllid grant o hyd i gychwyn prosiectau arddangos. Mae swyddogaeth glir i'r Grŵp Cyfeirio gydweithio i gydlynu ceisiadau am gyllid ar gyfer prosiectau yng Nghymru, ac i Byw yn Glyfar barhau i hwyluso partneriaethau newydd a all ychwanegu gwerth a gwella cynigion am gyllid, gan wella'u tebygolrwydd o lwyddo.

Mae gan Byw yn Glyfar swyddogaeth uniongyrchol mewn rhwydweithio i ddatblygu ffrydiau cyllid, lobïo Llywodraeth y DU a gwneud achos dros fuddsoddi yng Nghymru.

Mae dull wedi'i arwain gan ddiwydiant yn werthfawr i sicrhau y datblygir datrysiadau technoleg sy'n cyd-fynd ag anghenion masnachol ac i feithrin sgiliau perthnasol yn y gadwyn gyflenwi leol. Fodd bynnag, mae'r cyfeiriad strategol gan Lywodraeth Cymru yn parhau i fod yn bwysig er mwyn cyflawni ymdriniaeth ddigonol ledled Cymru o gyfleusterau ail-lenwi hydrogen, i gyflymu gwasgariad cynlluniau arloesi, ac i hyrwyddo'r defnydd o systemau hydrogen, yn arbennig yng Nghanolbarth Cymru.

Erbyn hyn, ceir tystiolaeth bod y gefnogaeth wleidyddol tuag at lwybrau hydrogen yn gwella, fel y dangosir gan ffrydiau arian newydd yn y DU, gan gynnwys y gronfa Datgarboneiddio Diwydiant gwerth £170 miliwn a'r gronfa Trawsnewid Diwydiant Sylfaenol gwerth £66 miliwn. Mae'r ddwy gronfa'n ei gwneud yn ofynnol i ddiwydiant gydweithredu â'r sector cyhoeddus. Er mwyn i hyn weithio'n dda, mae angen cyfeiriad clir a chyson i gynyddu hyder busnes a'r sector cyhoeddus a lleihau'r risgiau sy'n gysylltiedig â buddsoddi yn y dechnoleg arloesol hon. Mae angen mynd i'r afael â phryderon y cyhoedd ynghylch diogelwch hydrogen. Dylid codi ymwybyddiaeth o'i fuddion posibl yn ehangach. Mae her o hyd wrth drosglwyddo sgiliau ac arbenigedd priodol i fusnesau Cymru er mwyn cyflawni'r buddion economaidd a chymdeithasol mwyaf posibl.

Y Camau Nesaf

Mae'r camau nesaf ar gyfer Llywodraeth Cymru a'r Grŵp Cyfeirio Hydrogen yn cynnwys gweithio i gryfhau proffil y sector a chynyddu ymgysylltiad â llywodraethau'r DU a'r UE, wedi'i gefnogi gan gynllun gweithredu hirdymor. Gall Grŵp gweithredol fod yn gatalydd i ffurfio consortia i wneud cais am adnoddau arloesedd cystadleuol. Mae angen rhagor o waith technegol ar yr Arddangoswyr Byw yn Glyfar yng Nghymoedd Hydrogen RhCT cyn gwneud cais am gyllid i dalu'r costau cyfalaf.

Yn y tymor hirach, os yw Cymru am lwyddo i gyflawni ei huchelgeisiau datgarboneiddio, mae'n hanfodol bod hydrogen yn elfen sefydledig sy'n hyfyw yn fasnachol o fewn system ynni Cymru, gan ddibynnu'n llai ar gymorth y llywodraeth a chyllid grant. Byddai datblygiad systemau sy'n ei gwneud yn bosibl i ddefnyddio hydrogen fel cyfrwng storio sy'n cydbwyso'r rhwydwaith yn cefnogi'r dulliau cynhyrchu carbon isel i gael mwy o ddylanwad ar y farchnad. Byddai hyn yn galluogi hydrogen i fod yn rhan hollbwysig o roi hyblygrwydd a chadernid i'r system ynni yng Nghymru.

3.3 Cynhwysiant Cymdeithasol Clyf

Overview

Un o themâu allweddol yr Arddangoswyr Byw yn Glyfar sydd wedi'i chynnwys yn yr Adolygiad hwn yw pwyslais ar gynhwysiant cymdeithasol. Mae hyn yn cyd-fynd â'r fenter Byw yn Glyfar yn gyfrwng i gyflawni'r Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol; un o'r Meini Prawf ar gyfer dewis Arddangoswyr yw eu bod yn mynd i'r afael yn benodol â'r Nodau a nodir yn y Ddeddf. Ac eto, gan eu bod wedi'u llunio i gyfrannu at drosglwyddo i ynni clyfar, mae'r prosiectau Byw yn Glyfar yn cyflwyno elfen ddynamig i'r nod cynhwysiant cymdeithasol. Crynhoir hyn yn y thema a ddaw i'r amlwg yn yr Adolygiad 'gadael neb ar ei ôl': gan sicrhau, er bod technolegau a datrysiadau arloesol wedi'u datblygu i ddatgarboneiddio'r system ynni, bod y cyfleoedd i elwa ar yr arloesedd hwnnw wedi'u dosbarthu'n deg ar draws pob grŵp cymdeithasol a phob daearyddiaeth. Trwy hyn, gall trosglwyddo i ynni clyfar gyfrannu at lesiant ehangach Cymru a'i phobl trwy sicrhau bod tlodi tanwydd yn lleihau ac nad yw anghydraddoldeb ynni yn cynyddu wrth inni fwrw ymlaen â throsglwyddo i systemau clyfar.

Y thema cynhwysiant cymdeithasol trwy drosglwyddo i ynni clyfar yw pwyslais amlwg un o'r prosiectau Arddangos Byw yn Glyfar sydd wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad hwn. Mae'r prosiect 'Dyfodol Ynni Gwell' yn bartneriaeth rhwng Prifysgol Caerdydd a'r Catapult Systemau Ynni. Y mae wedi ceisio archwilio effeithiau posibl systemau a thechnoleg glyfar o ran tlodi tanwydd ac anfantais, ar sail gwaith maes a wnaed mewn hen gymuned lo yng Nghaerau (ym Mwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr ond hefyd yn ardal prosiect FLEXIS – gweler portreadau lle Pen-y-bont ar Ogwr a Chastell-nedd Port Talbot uchod). Mae prosiect Caerdydd a'r Catapult Systemau Ynni wedi ceisio deall sut y byddai pobl sy'n ei chael yn anodd talu costau eu hanghenion ynni yn ymdopi yn y chwyldro ynni ac a oes gwahaniaethau y bydd angen eu hystyried i sicrhau nad ydynt wedi'u gadael ar eu hôl neu eu trin yn anffafriol trwy beidio â chymryd rhan mewn arloesedd yn rhan o'r trosglwyddo.

Mae'r pryderon hyn ynghylch 'gadael neb ar ei ôl' i'w gweld mewn Arddangoswyr eraill hefyd, yn arbennig y rhai â phwyslais ar lesiant. Bwriad y prosiect 'Llesiant ym Mlaenafon' yn Nhorfaen yw archwilio sut y mae angen i wasanaethau'r Cyngor (a rhanddeiliaid eraill) gydweithio i gyflawni amcanion Cynllun Llesiant Torfaen, a phwyslais penodol yn yr Arddangosydd Byw yn Glyfar ar 'Heneiddio'n Dda'. Mae cynnwys pobl hŷn mewn darpariaeth gwasanaethau yn bryder canolog i sicrhau y caiff eu hiechyd a'u cadernid eu gwella yn awr, ac y caiff y nodweddion hyn eu gwella trwy'r trawsnewid a ddisgwylir i'r ddarpariaeth, ar draws yr holl wasanaethau cyhoeddus ac yn arbennig mewn cysylltiad â gofal cymdeithasol.

Mae materion symudedd yn agwedd elfennol ar gynhwysiant cymdeithasol, oherwydd gellir eithrio pobl o fynediad at wasanaethau a chyfleoedd ehangach trwy ddiffyg dulliau trafnidiaeth. Mae hyn yn amlwg o'r Fenter Byw yn Glyfar, lle mae cynhwysiant cymdeithasol i'w weld yn thema trawstoriadol yn yr Arddangoswyr sy'n gweithio ar drafnidiaeth allyriadau isel iawn. Mae eithriadau ar sail symudedd eisoes yn broblem mewn rhai o'r lleoedd sy'n cymryd rhan yn Byw yn Glyfar, yn arbennig y rhai â phoblogaethau gwledig a darpariaeth gwasanaeth trafnidiaeth brin. Mae'r pryderon hyn yn gyfredol yn lleoedd yr Arddangoswyr sy'n bwrw ymlaen â chynllunio'r broses ar gyfer seilwaith gwefru cerbydau trydan, neu sy'n ystyried datgarboneiddio trafnidiaeth gyhoeddus. Mae'r ffaith bod y ddarpariaeth hon ar gael yn rhwydd ac yn fforddiadwy i bob grŵp o'r cyhoedd yn her fawr. Mae hefyd yn fater craidd i Gynghorau sy'n ceisio cyrraedd eu nodau datgarboneiddio, a fydd yn ei gwneud yn ofynnol i adael neb ar ei ôl.

Gweithgaredd

Dyfodol Ynni Gwell

Nod y prosiect Arddangos hwn yw defnyddio ymchwil gwyddor gymdeithasol sy'n archwilio amlygiad i risg o ran ynni, i greu egwyddorion llywio ar gyfer ymyriadau tlodi tanwydd i sicrhau eu bod yn diwallu anghenion y bobl. Mae hyn yn cydnabod nad yw cadernid ynni a thlodi tanwydd yn fater o ddiffyg arian yn unig, mae'n arwain hefyd at golli gallu, hynny yw, cyfleoedd gwirioneddol i bobl gymryd rhan lawn yn y gymdeithas ehangach. Canolbwyntiodd yr ymchwil ar brofiad byw pobl o ddefnydd ynni, er mwyn gwella dealltwriaeth o natur ddynamig tlodi tanwydd a'r amodau sy'n caniatáu i bobl symud allan o dlodi tanwydd.

Arweiniwyd yr ymchwil gan wyddonwyr cymdeithasol wedi'u lleoli yn yr Ysgol Gwyddorau Cymdeithasol a'r Grŵp Deall Risg ym Mhrifysgol Caerdydd sydd wedi gweithio ar ddefnydd ynni ers 2010. Ers 2017, maent wedi bod yn cynnal ymchwil hydredol yng Nghaerau yn rhan o'r prosiect FLEXIS (Systemau Ynni Integredig Hyblyg), consortiwm ymchwil gwerth £24 miliwn dan arweiniad Prifysgol Caerdydd sy'n ceisio datblygu gallu ymchwil i systemau ynni yng Nghymru. Fel y trafodwyd mewn portreadau lle blaenorol, mae Pen-y-bont ar Ogwr o fewn ardaloedd Gorllewin Cymru a'r Cymoedd, a Dwyrain Cymru; mae'r ddaearyddiaeth yn cynnwys Caerau lle mae Byw yn Glyfar eisoes yn cefnogi'r gwaith Systemau Clyfar a Gwres. Mae gwyddonwyr cymdeithasol Prifysgol Caerdydd sy'n cynnal eu hymchwil yn rhan o'r prosiect FLEXIS yn gweithio yng Nghaerau ac yn ardal ehangach brosiect arddangos FLEXIS. Roedd y Catapult Systemau Ynni hefyd yn rhan o'r Rhaglen System Clyfar a Gwres ym Mhen-y-bont ar Ogwr; trwy drafodaethau yno, nododd y tîm Byw yn Glyfar fod Rhaglen Dyfodol Teg y Catapult Systemau Ynni ar dlodi tanwydd yn ffordd o ddatblygu eu nodau Llesiant yng nghyd-destun ynni clyfar. Yn briodol, cyflwynodd Llywodraeth Cymru dendr ar gyfer partner ymchwil i gyflawni'r prosiect Dyfodol Ynni Gwell, a Phrifysgol Caerdydd enillodd y tendr hwn. Dechreuodd y prosiect ym mis Chwefror 2018 a disgwylir ei gwblhau yn 2019; fe'i hariannwyd gan £100,000 o gyllid y Fenter Byw yn Glyfar.

Defnyddiodd methodoleg tîm Caerdydd y gwaith maes hydredol parhaus a wneir yng Nghaerau, yn rhan o'r prosiect FLEXIS. Cynhaliwyd dau gylch o gyfweliadau â thrigolion: y cyntaf yn archwilio safbwyntiau ar brosiect dŵr pwll glo Caerau, a defnydd ynni bob dydd. Roedd yr ail gylch yn gyfweliadau dilynol â'r un trigolion flwyddyn yn ddiweddarach â phwyslais manylach ar heriau sy'n ymwneud ag ynni. Dychwelodd yr ymchwil at brofiadau byw trigolion fel defnyddwyr ynni yn ystod y flwyddyn, gan gynnwys pwyslais cynyddol ar brofiadau sy'n cyd-fynd ag amlygiad i risg o ran ynni a thlodi tanwydd. Yn dilyn y gweithgaredd ymchwil ansoddol, cynhaliodd y Catapult Systemau Ynni weithdy yng Nghaerdydd â rhanddeiliaid allweddol o gymunedau, tai cymdeithasol a sefydliadau'r trydydd sector sy'n gweithredu i drechu tlodi tanwydd. Nod y gweithdy oedd cyfuno canfyddiadau'r ymchwil, arbenigedd y Catapult Systemau Ynni a phrofiadau'r rhanddeiliaid i archwilio sut i lunio ymyriadau effeithiol a chefnogi gweithgareddau.

Trafnidiaeth Allyriadau Isel Iawn

Fel y dangosir yn y 'thema' Trafnidiaeth Allyriadau Isel Iawn a adroddwyd uchod, mae'r gwaith y mae awdurdodau lleol ledled Cymru yn ei wneud wedi'i lywio gan gynhwysiant cymdeithasol ac anghydraddoldeb canlyniadau – a llesiant yn y pen draw, a bydd y gwaith yn effeithio ar hyn. Mae dwy agwedd ar waith yr Arddangoswyr ar drafnidiaeth allyriadau isel yn arbennig o berthnasol i faterion cynhwysiant cymdeithasol:

- Ansawdd aer

Mae ansawdd aer yn fater iechyd, ond mae hefyd yn ymwneud â chynhwysiant cymdeithasol, gan fod ansawdd aer gwael yn fwy tebygol o effeithio ar iechyd y rhai hynny sy'n byw mewn cymunedau difreintiedig. Oherwydd hyn, mae ansawdd aer

yn amcan amlwg yn Strategaeth Trafnidiaeth Allyriadau Isel Cyngor Dinas Caerdydd. Mae ansawdd aer hefyd yn nodwedd o'r gwaith ar drafnidiaeth gynaliadwy yng Nghaerffili, sy'n torri safonau ansawdd aer. Mae'r agenda iechyd yn y lleoliad hwn wedi arwain y gwaith ar drafnidiaeth allyriadau isel i ganolbwyntio ar feiciau trydan yn ogystal â cherbydau trydan.

- Allgáu Cymdeithasol

Er y gall materion ansawdd aer annog datblygiad trafnidiaeth allyriadau isel mewn lleoliadau trefol, mae allgáu cymdeithasol yn bryder parhaus i awdurdodau lleol â daearyddiaeth fwy gwledig a phoblogaethau mwy gwasgaredig. Mae'r pryderon hyn eisoes yn amlwg mewn cynlluniau a darpariaeth trafnidiaeth gyhoeddus, ac mae gwaith symudedd mewn Arddangoswyr gwledig yn canolbwyntio ar y rhain, ag angen brys yn arbennig i sicrhau na chaiff neb ei adael ar ei ôl – bron yn llythrennol. Ceir heriau o ran datgarboneiddio trafnidiaeth gyhoeddus, gydag adroddiadau bod bysiau trydan yn y rhaglenni treialu yn diffygio, yn ogystal â gosod rhwydweithiau o wefryddion cerbydau trydan ar gyfer cerbydau preifat mewn ardaloedd gwledig (gweler e.e. Sir y Fflint; Pen-y-bont ar Ogwr hefyd). Nid yw'r pryderon hyn yn ymwneud â chynhwysiant cymdeithasol yn unig, mae hefyd yn ymwneud â ffyniant economaidd, mewn Arddangoswyr yng Nghymru wledig lle mae twristiaeth yn ffynhonnell incwm sylweddol (e.e. Sir Ddinbych). Bydd angen rhwydwaith o bwyntiau gwefru ar dwristiaid ar gyfer y cerbydau trydan y byddant yn teithio ynddynt, neu byddant yn disgwyl hyn – a dyma Gymru wledig nad yw'n dymuno cael ei gadael ar ei hôl.

Yn olaf, mae'n nodedig bod tuedd i awdurdodau lleol sy'n gweithredu'r datrysiadau trafnidiaeth a symudedd yn rhan o'u trosglwyddo i ddyfodol di-garbon beidio â defnyddio iaith 'ynni clyfar'. Fel y trafodir yn fanylach isod, y gwasanaethau a ddarperir gan 'clyfar' sydd fel arfer yn cael eu hamlygu gan randdeiliaid ac a fydd yn y pen draw yn rhan o brofiad deiliaid tai. Yn hyn o beth, mae tuedd i ddimensiynau cynhwysiant cymdeithasol y trosglwyddo i drafnidiaeth allyriadau isel gyd-fynd â phortffolios awdurdodau lleol ynghylch 'trafnidiaeth gynaliadwy', 'ansawdd aer', a 'thlodi tanwydd'. Ar yr un llaw mae hyn yn arwydd o oruchafiaeth dulliau awdurdodau lleol o weithio o fewn eu hadrannau unigol (fel y gaiff ei archwilio yn Arddangosydd Llesiant Torfaen); ar y llaw arall, mae'n awgrymu bod 'clyfar' yn fframwaith heriol o hyd i gynghorau ei gynllunio a'i gyflawni.

Canlyniadau

Dyfodol Ynni Gwell

Er nad yw'r allbynnau terfynol o'r Arddangoswyr ar gael hyd yn hyn, mae adroddiad synthesis ar gael gan dîm gwyddorau cymdeithasol Prifysgol Caerdydd ar gais, ac mae'r ymchwilwyr yng Nghaerdydd yn cynllunio amryw o gyhoeddiadau academaidd. Gellir amlygu dau allbwn allweddol o ganfyddiadau'r ymchwil yn y fan yma, oherwydd bod ganddynt werth trosglwyddadwy ar draws gwaith i gefnogi defnyddwyr ynni difreintiedig, yn arbennig yn rhan o'r trosglwyddo i systemau ynni clyfar.

Yr allbwn cyntaf yw'r gyfres o chwe ystyriaeth i ddeall tlodi tanwydd yng nghyd-destun ehangach sefyllfaoedd pobl (gweler Tabl 1). Daeth y rhain o'r ymchwil hydredol â thrigolion Caerau. Maent yn ystyried canfyddiadau'r ymchwil sy'n ymwneud â sut y gall amodau analluogi ym mywydau pobl arwain at amlygiad i risg o ran ynni trwy danseilio galluoedd, a gall amodau galluogi gefnogi galluoedd. Yn aml, nid yw'r amodau hyn o fewn aelwyd, maent yn llifo o'r cyd-destun cymdeithasol ehangach o'i amgylch.

Tabl 1: Ystyriaethau ar gyfer ymyriadau: deall tlodi tanwydd yn y cyd-destun ehangach

1. Ansefydlogrwydd ac anwadalwch
e.e. Newidiadau i incwm, gwariant annisgwyl, cyflyrau iechyd, bob un yn arwain at lai o allu i ddiwallu anghenion a chymryd rhan yn y gymdeithas.

2. Perthynas gymdeithasol
e.e. Anawsterau â landlordiaid, cyfrifoldebau gofalu, parodrwydd i helpu eraill yn y gymuned.

3. Ystyron lluosog 'cyllidebu'
Gall cyllidebu ymwneud â chynilo yn ystod y flwyddyn, ond gall hefyd olygu 'ymdopi' o un wythnos i'r nesaf.

4. Addasu i amgylchiadau sy'n newid
Gall hyn olygu gwella amgylchiadau yn weithredol, ond gall hefyd olygu profiadau mwy negyddol, fel 'gostwng gobeithion', a theimlo gorfodaeth i fargeinio.

5. Ymdrin â thechnoleg
Profiadau o ddiffyg dibynadwyedd a/neu brinder cyfleustod mesuryddion clyfar, i'r gwrthwyneb i brofiad byw arferion arbed ynni y trigolion eu hunain.

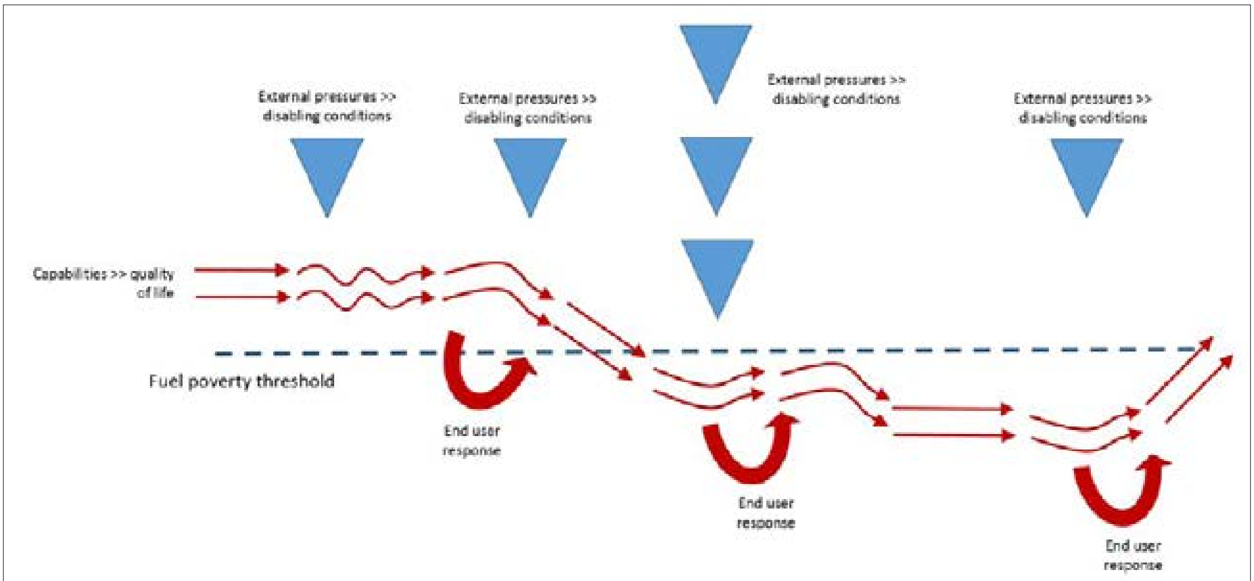
6. Pwysigrwydd lleoliad
Mae hanes lleol yn darparu enghreifftiau o berthynas sefydlog a dibynadwy a all helpu i warchod rhag amlygiad i risg o ran ynni.

Mae'r canfyddiadau hefyd yn dangos bod amlygiad i risg o ran ynni yn gyflwr ei hun sy'n ymwneud â throsglwyddo i ac o sefydlogrwydd ariannol a mathau eraill o sefydlogrwydd sy'n arwain at dlodi tanwydd.

Mae Ffigur 1 yn dangos natur ddynamig amlygiad i risg o ran ynni a thlodi tanwydd.

Y canlyniad arall o bwys arbennig i agenda 'gadael neb ar ei ôl' Byw yn Glyfar, yw Fframwaith Galluogi drafft, sy'n darparu cyfres o egwyddorion ar gyfer cynllunio ymyriadau effeithiol i fynd i'r afael â thlodi tanwydd i gefnogi galluoedd defnyddwyr yn weithredol. Crëwyd yr egwyddorion hyn o waith myfyrio a dadansoddi pellach gan dîm Prifysgol Caerdydd ar ganlyniadau'r ymchwil hydredol a'r gweithdy rhanddeiliaid. Mae'r fframwaith yn darparu cyfres o bethau ymarferol i ymarferwyr sy'n cyflawni'r ymyriadau a'r cymorth eu gwneud a pheidio â'i wneud wrth drechu tlodi tanwydd, ar sail creu'r amodau sy'n gwella galluoedd pobl ac yn eu cefnogi i gyflawni sefydlogrwydd.

Mae Ffigur 1 yn dangos natur ddynamig amlygiad i risg o ran ynni a thlodi tanwydd.



Tabl 2: Fframwaith galluogi er mwyn i ymyriadau tlodi fodloni gofynion defnyddwyr

1. Osgoi gorfodi costau ymlaen llaw: gosod byfferau ariannol
e.e. dod o hyd i ffyrdd o gronni risg ariannol trwy ddefnyddio cyfran o arbedion trwy newid cyflenwyr neu gysylltu ag undebau credit

2. Bod yn sensitif ac ymateb i anghenion defnyddwyr

3. Gall y defnyddwyr yn y pen draw fod ag anghenion gwahanol iawn, a gall y rhain newid neu am gyfnod byr neu am gyfnod hirach, sy'n effeithio ar amlygiad i risg o ran ynni. Mae angen i ymyriadau fod wedi'u teilwra yn fwy gofalus.
e.e. gwella tai, gweithredu rheolaeth ansawdd ar gyfer ymyriadau

4. Mae angen safoni ymyriadau yn well ynghyd â mwy o bwyslais ar 'anghenion' adeiladau unigol.
e.e. system gymhelliant i landlordiaid, diogelu tenantiaid

5. Mae angen rheoleiddio'n well ynghyd â chymhelliad i ddefnyddio ymyriadau sy'n ddeniadol i landlordiaid a thenantiaid yn ogystal â deiliaid tai
e.e. ymateb i alluoedd a disgwyliadau lleol

6. Deall yr hyn y mae pobl yn ei wneud eisoes i fynd i'r afael â materion ynni a sut y rhennir gwybodaeth mewn cymunedau. Sicrhau bod technolegau wedi'u hymgorffori yn yr ymyriadau mewn ffyrdd sy'n gweithio gyda (nid yn erbyn) arferion y bobl. Peidio â dibynnu ar hunangyfeirio i recriwtio pobl i gymryd rhan.
e.e. rhoi pwyslais ar leoliad a hanes

7. Ystyried sut y gall ymyriadau ddatblygu hanes a galluoedd cymunedau, yn hytrach na chanolbwyntio dim ond ar aelwydydd unigol.

Prif werth yr arddangosydd hyd yn hyn fu'r ymchwil a gasglwyd i anghenion ac ymddygiad ynni aelwydydd mewn ardal o anfantais economaidd – a sut y bydd yr anghenion hynny yn amrywio dros amser, yn arbennig yng nghyd-destun dynamig y trosglwyddo i systemau ynni clyfar.

Yn arbennig, mae'r ymchwil wedi dangos sut y mae ansefydlogrwydd amgylchiadau yn nodwedd allweddol o amlygiad i risg o ran ynni, a bod yn rhaid i'r defnydd hwnnw o arloesedd technegol fynd i'r afael â defnydd ynni ystyried hynny. Mae angen talu sylw i sut y gall amgylchiadau pobl newid gydag amser a sut y gall eu hymateb i'r newidiadau hyn effeithio'n gadarnhaol neu'n negyddol ar eu sefyllfa. Bydd gofynion defnyddwyr yn newid gyda'r newidiadau dynamig hyn. Mae canfyddiadau ymchwil hefyd yn dangos pwysigrwydd ymateb i amgylchiadau unigol, cymwyseddau technolegol a diddordebau wrth ddatblygu datrysiadau clyfar, heb dybio bod datblygiad technolegol gyfystyr â chynnydd. Mae'r agenda 'gadael neb ar ei ôl' yn amlygu er y gall technolegau a chymwysiadau clyfar trawsnewid darpariaeth gwasanaethau mewn modd cadarnhaol, gallent hefyd gyfrannu at eithrio rhai defnyddwyr yn y pen draw o'r buddion a geir o'r trawsnewid hwn. Trwy ddatblygu dealltwriaeth fanylach o fywydau a phrosesau gwneud penderfyniadau pobl mewn cysylltiad ag ynni (ymysg agweddau eraill), mae'r Arddangosydd wedi cyfrannu at ddealltwriaeth lawnach o gymhlethdodau bywydau bob dydd pobl a sut y gall systemau clyfar datblygol ryngweithio â nhw. Mae hyn wedi gwella dealltwriaeth o'r canlyniadau posibl yn sgil defnyddio technolegau clyfar i lesiant a chadernid cyffredinol pobl.

Mae'r Fenter Byw yn Glyfar wedi cael gwerth sylweddol o'r canfyddiadau o ystyried pa mor ganolog ydynt i'r Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (yn arbennig y Nod 'Cymru Fwy Cyfartal'). Ar yr un pryd, mae'r prosiect wedi rhoi dirnadaeth fanwl o sut y mae pobl yn ystyried 'clyfar' yn eu bywydau bob dydd a sut y bydd hyn yn eu helpu i lywio dulliau a chyfnodau newid. Mae lleihau'r

risgiau na fydd rhannau o'r cymunedau yn gallu elwa ar weithgareddau arfaethedig neu gymryd rhan ynddynt yn hollbwysig i gyflawni nodau datgarboneiddio a llesiant. Mae'n hollbwysig cydnabod y gallai allgau cymdeithasol ddigwydd yn ddiofyn (oni roddir dulliau pwrpasol ar waith wedi'u llywio gan ganlyniadau'r ymchwil Dyfodol Ynni Gwell).

Cyfraniad hollbwysig Byw yn Glyfar i'r prosiect fu cyflwyno ymchwilwyr cymdeithasol i weithio ochr yn ochr â'r arbenigwyr arloesedd ynni yn y Catapult Systemau Ynni. Mae'r cydweithredu yn deillio o honiad cyson Byw yn Glyfar bod 'clyfar' yn ymwneud â rhyngweithio rhwng pobl a thechnoleg (h.y. bod ynni yn system dechnegol-gymdeithasol), a diben craidd y Fenter y gall datgarboneiddio'r system ynni gyflawni buddion llesiant i Gymru a'i phobl, a bod yn rhaid iddi wneud hynny. Mae'r bartneriaeth y ffurfiodd Byw yn Glyfar yn yr Arddangosydd hwn rhwng Prifysgol Caerdydd a'r Catapult Systemau Ynni wedi darparu cyfleoedd dysgu i'r ddau bartner gan fod eu sgiliau, arbenigedd a dull o weithio yn wahanol, gan gynnwys eu hagwedd at rannu canlyniadau a chreu effaith. Fel academyddion, mae gwyddonwyr cymdeithasol a Grŵp Deall Risg Prifysgol Caerdydd wedi ymrwymo i gyhoeddi eu canfyddiadau ymchwil a hyrwyddo'r defnydd cymhwysol o'u hymchwil i lunio amodau dynamig amlygiad i risg o ran ynni.

Mewn cyferbyniad â hyn, mae'r Catapult Systemau Ynni yn canolbwyntio ar arfer, ac mae wedi rhoi nod masnach ar enw'r prosiect 'Dyfodol Teg' er mwyn parhau i ddatblygu'r maes gwaith hwn ar ffurf gwasanaeth i bartneriaid a chleientiaid. Wrth warchod eiddo deallusol y gwaith hwn, mae'r Catapult Systemau Ynni yn ceisio gwahaniaethu nod y prosiect (meddwl am sut i ddefnyddio arloesedd i ail-lunio cymorth ynni yn y dyfodol) o waith arall yn y maes (lle ceir tuedd i ganolbwyntio ar addasu dulliau cymorth presennol i helpu'n fwy heddiw) ac felly cynyddu'r effaith.

Nid ydym yn gweithio yn yr un ffordd â'r Catapult, mae ein cyfraniadau ni'n wahanol. Ond fel academyddion rydym yn gweld ein bod yn dysgu cymaint trwy gydweithredu ag yr ydym o wneud ein hymchwil ein hunain. [Yr Athro Karen Henwood, Ysgol Gwyddorau Cymdeithasol, Prifysgol Caerdydd]

Y Camau Nesaf

Y camau nesaf i ddechrau yw llunio canlyniadau terfynol y prosiect gan y tîm Dyfodol Ynni Gwell. Bydd tîm Caerdydd yn cyhoeddi papurau ymchwil ar sail dadansoddiad o'r gwaith maes yng Nghaerau ac mae'n bwriadu datblygu cynlluniau i barhau â'r ymchwil hydredol mewn cylchoedd yn y dyfodol. Bydd y Fenter Byw yn Glyfar yn ystyried y canlyniadau terfynol o'r prosiect Dyfodol Ynni Gwell ac yn gweithredu ar y cyfleoedd. Ystyriaeth allweddol fydd sut i gymhwyso'r egwyddorion a'r arweiniad mewn lleoliadau Arddangos eraill, gan gynnwys treialu a mireinio'r canfyddiadau i lywio cymwysiadau yn y dyfodol.

Wrth edrych ar ystod o'r prosiectau Arddangos yn Adolygiad eleni, mae 'gadael neb ar ei ôl' wedi dod yn thema allweddol i'r Fenter Byw yn Glyfar, nid fel dyhead polisi yn unig, ond fel her ymarferol i awdurdodau lleol wrth iddynt gyflawni ar y ddaear. Mae hyn yn arbennig o amlwg yn y prosiectau sy'n mynd ati i drosglwyddo i drafnidiaeth ddi-garbon, lle mae anghydraddoldeb iechyd a chynhwysiant cymdeithasol yn ysgogiadau i gynghorau fynd ar drywydd yr agenda hon. Ar lefel polisi cenedlaethol, bydd y gwaith cynhwysiant cymdeithasol clyfar a ddatblygwyd gan yr Arddangoswyr Byw yn Glyfar, gan gynnwys y rhai a amlygir yma, yn chwarae rhan hollbwysig yn natblygiad cynllun Llywodraeth Cymru i drechu tlodi tanwydd. Bydd sut i sicrhau bod technolegau a datrysiadau clyfar yn cyflenwi llesiant i bawb o bob rhan o Gymru a bod neb wedi'u gadael ar eu hôl yn thema allweddol yn y cynllun hwnnw.

3.4 Arloesedd y rhwydwaith trydan

Cyflwyniad

Mae'r 'clyfar' mewn ynni clyfar, neu Byw yn Glyfar, yn ymwneud â mwy nag arloesedd, mae'n ymwneud hefyd â chysylltedd, trwy gysylltu â'r rhwydwaith trydan lleol, neu gynnwys microgridiau, gwifrau preifat neu safle pŵer/grid rhithwir, er mwyn gallu cyflenwi ynni yn uniongyrchol i'r defnyddwyr yn y pen draw. Mae'r holl brosiectau hynny sy'n ymwneud ag asedau neu ddatrysiadau ynni arloesol yn dechrau diwallu eu hanghenion cysylltedd. Wrth i'r prosiectau Arddangos Byw yn Glyfar aeddfedu, mae cysylltedd a materion eraill sy'n gysylltiedig â'r grid wedi dod yn fwy i'r amlwg. Roedd yn anochel y byddai'r materion hyn yn bod, ond nid oeddent bob amser yn amlwg yn yr Adolygiad Blynyddol blaenorol. Un mesur o sut y mae'r Arddangoswyr yn esblygu yw bod cysylltiadau'r rhwydwaith a'u costau posibl wedi datblygu'n bryderon pwysig i rai, wrth iddynt symud o gynllunio camau gweithredu cynnar i astudiaethau dichonoldeb mwy technegol ac achosion busnes.

Bydd arloesedd rhwydwaith yn elfen hanfodol wrth drosglwyddo i system ynni ddi-garbon, fel y gaiff ei egluro yn strategaeth 'Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel' Llywodraeth Cymru, a gyhoeddwyd ym mis Ebrill 2019. Ar y lefel macro, mae'r tîm Byw yn Glyfar yn trafod eisoes â'r Grid Cenedlaethol ynghylch eu swyddogaethau perthnasol wrth lunio ffyrdd o gyflawni De Cymru ddi-garbon erbyn 2050. Mae amryw o Arddangoswyr wedi bod yn trafod â'u gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu perthnasol – Western Power Distribution (WPD) yn Ne Cymru a SP Energy Networks (SPEN) yng Ngogledd Cymru – ynghylch eu hanghenion o ran cysylltedd a sut y mae hyn yn cysylltu â'u cynlluniau. Mae'r Adolygiad hwn yn darparu cyfle i edrych ar rai o'r materion sy'n codi ar lefel leol, trwy waith Arddangoswyr penodol sy'n mynd ati i gyflawni arloesedd cysylltedd grid mewn amryw o ffyrdd.

Trosolwg

Gellir grwpio'r prosiectau Arddangos a aeth ati yn 2018-19 i archwilio cysylltiadau rhwydwaith dosbarthu a materion cysylltiedig yn dri math yn fras, fel y nodir isod. Crynhoir gweithgarwch pob prosiect sy'n ymwneud â chysylltiadau rhwydwaith – neu gysylltiadau eraill – rhwng cynhyrchu, storio a defnyddio, isod o dan y penawdau hyn.

i) Prosiectau sy'n mynd ati'n rhagweithiol ar drywydd datrysiadau microgrid

Mae dau o'r Arddangoswyr Cymoedd Hydrogen yn RhCT yn datblygu achosion busnes ar gyfer microgridiau, sy'n cysylltu celloedd tanwydd i'w gosod mewn swyddfeydd cyngor ag adeiladau eraill gerllaw (parc busnes, safle gwerthu ceir, ac ysgol gynradd o bosibl). Ar y dechrau, byddai'r celloedd tanwydd yn defnyddio nwy naturiol trwy'r rhwydwaith nwy, ond wrth i'r grid gael ei ddatgarboneiddio, byddai'n cael ei addasu i weithredu ar hydrogen gwyrdd, a fydd yn eu gwneud yn systemau niwtral o ran carbon (neu'n ddi-garbon).

Mae'r ddau achos busnes yn mynegi buddion microgridiau, yn berthnasol i gysylltiadau gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu, ar gyfer cyflawni datrysiadau ynni clyfar a di-garbon. Mae'r rhain yn cynnwys: cydnerthedd, dibynadwyedd, llwybr ynni adnewyddadwy rhwystr isel, aer glân, cyplysu'r sector, effeithiau amgylcheddol isel, a'r gallu i osgoi'r angen am atgyfnerthu'r seilwaith grid a all fod yn gostus o ran amser ac arian. Gellir ychwanegu at y buddion hyn hefyd gydag amser oherwydd gallu'r microgridiau i addasu a'u hyblygrwydd ehangu, a chostau perthynol cael ynni yn uniongyrchol o ffynonellau ynni gwasgaredig yn hytrach na thrwy'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu. Gall dyfeisiau grid clyfar ac incwm o wasanaethau ymateb i alw, helpu i gynyddu cymarebau cost a budd.

Fodd bynnag, gallai newidiadau posibl i'r ffordd y caiff costau rhwydwaith eu hadfer yn y dyfodol – sy'n cael eu harchwilio gan y rheoleiddiwr ynni Ofgem ar hyn o bryd – danseilio hyfywedd

masnachol prosiectau sy'n dibynnu ar osgoi costau trwy ddefnyddio cysylltiad rhwydwaith yn anaml a dibynnu yn hytrach ar eu storfa, cynhyrchiant neu hyblygrwydd galw ar y safle. Yn y dyfodol, mae'n debygol y bydd taliadau yn cael eu hysgogi'n llai gan faint o drydan a ddefnyddir trwy gysylltiad rhwydwaith ac yn fwy gan bresenoldeb a maint y cysylltiad. Yn 2019-20, bydd angen i brosiectau ystyried yn fwy gofalus oblygiadau masnachol y newid hwn.

Y brif her a nodwyd yn y ddau achos busnes yw costau cyfalaf gosod y systemau newydd hyn ar y dechrau. Fodd bynnag, mae'n nodedig bod swmp y gost honno yn deillio o'r cydrannau- y celloedd tanwydd eu hunain- nid y cysylltiadau.

Mae pob un o'r prosiectau System Clyfar a Gwres ym Mhen-y-bont ar Ogwr wedi'u trefnu ar sail datrysiadau oddi ar y grid: yn bennaf, rhwydweithiau gwres, megis yr un sy'n defnyddio dŵr o'r pwll glo yng Nghaerau. Ond wrth i'r prosiectau esblygu, mae mwy o asedau wedi'u hystyried i gysylltu â'r rhwydweithiau. Mae un o'r cynlluniau mwy newydd yn cynnwys y posibilrwydd o ddefnyddio batris ceir wedi'u hadfer i ddarparu capasiti storio ar gyfer 'hybiau' pwmp gwres yn y gymdogaeth a fydd yn rhan o'r rhwydwaith dŵr pwll glo. Ar ôl nodi buddion microgridiau ar gyfer cyflawni datrysiadau carbon isel cymunedol, mae tîm gwres ac ynni y Cyngor yn mynd at bob prosiect o'r safbwynt diofyn o beidio â chysylltu'n ôl i'r rhwydwaith trydan lleol. Cysylltu rhwydwaith o bympiau gwres cymdogaeth i'r grid yw ein hateb olaf gwirioneddol.

ii) Prosiectau sy'n ymateb i gyfyngiadau'r rhwydwaith trydan

Cyflwynodd y broses ddatblygu ailadroddol sydd wedi'i defnyddio yn y prosiectau Systemau Clyfar a Gwres ym Mhen-y-bont ar Ogwr y posibilrwydd o greu datrysiadau microgrid pan gododd y cwestiwn ynghylch cysylltedd yn gyntaf. Roedd hyn yng nghyd-destun prosiect geothermol Caerau: canolbwyntiodd sylw yn gyntaf ar ddichonoldeb defnyddio dŵr pwll glo a llunio rhwydwaith gwres i gyflenwi aelwydydd lleol. Daeth yr her o sut i bweru'r pympiau gwres i'r amlwg yn ddiweddarach. Y cynllun gwreiddiol oedd gosod pympiau gwres ym mhob cartref, ond dechreuwyd ailgynllunio pan awgrymodd un o'r ymgynghorwyr, Challoch Energy, y byddai'r hybiau pwmp gwres yn y gymdogaeth yn fwy effeithlon. Arweiniodd y cwestiwn ynghylch sut i bweru'r hybiau pwmp gwres hyn y Cyngor i ymgynghori â'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu lleol i gael syniad o ddyfynbris ar gyfer cysylltiad rhwydwaith. Gan fod y rhwydwaith yng Nghaerau wedi'i gyfyngu, byddai angen ei atgyfnerthu a byddai cost hyn yn sylweddol. Roedd gorfodaeth i ailfeddwl oherwydd yr economeg syml hon, felly cyfrifodd Hitachi y byddai'n fwy effeithiol o ran cost i osod cysylltiad gwifren breifat o dyrbin gwynt ar y grib uwchlaw Caerau. Erbyn hyn, mae'r Cyngor yn ystyried bod y datrysiad hwn yn arwain at fuddion lleol deuol, sef system niwtral o ran carbon, ac un sydd wedi'i bweru'n gyfan gwbl gan ynni cymunedol. Fodd bynnag, gallai fod yn syniad da ailystyried y dybiaeth honno oherwydd gallai fod awydd yn y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu am ddatrysiad mwy arloesol, o ran eu cynlluniau yn y dyfodol i reoli'r cyfyngiadau ar y rhwydwaith lleol.

Mae tîm ynni a gwres y Cyngor wedi bod ar daith ailadroddol debyg yn eu proses lunio ar gyfer eu prosiect datgarboneiddio trafnidiaeth fysiau, trwy Gronfa Her y Strategaeth Ddiwydiannol. Yn y prosiect hwn, ceisiwyd datgarboneiddio trwy drydanu dwy orsaf fysiau First Cymru. Y dybiaeth gyntaf oedd cysylltu'r gorsafoedd i'r rhwydwaith. Roedd ail fodel yn cynnwys adeiladu dwy orsaf newydd a all dynnu ynni o asedau cynhyrchu lleol, gan gynnwys y tyrbin gwynt yng Nghaerau. Dull arall fyddai cyfuno'r gorsafoedd a'u symud i bob pwrpas yn agosach at y ffynhonnell (adnewyddadwy), yn hytrach dibynnu ar y rhwydwaith i gyflenwi'r pŵer (carbon isel) yr holl ffordd i'r defnyddiwr. Unwaith eto, byddai'r datrysiad arfaethedig yn ddi-garbon ac o bosibl oddi ar y grid – yn amodol ar yr achos busnes cyffredinol yn un cadarnhaol.

Mae pwysau costau tebyg i'w gweld mewn prosiectau ar raddfeydd mwy fyth. Mae cynigion Ardal Ddi-garbon Porthladd Aberdaugleddau ar gam allweddol o'u cynlluniau busnes. Mae cynnig o ddau lwybr ar gyfer uchelgeisiau'r glannau: mae un yn fodel Busnes fel Arfer, wedi'i seilio ar ddefnyddio'r rhwydwaith dosbarthu i gysylltu'r asedau a'r defnyddwyr ynni presennol ac arfaethedig. Mae'r llall wedi'i seilio ar ddatrysiad microgrid i ddefnyddio'r asedau aml-fector a di-garbon. Mae'r ail un yn cyflawni llwybr datgarboneiddio Awdurdod y Porthladd a dangoswyd ei fod yn fwy effeithlon o ran cost dros gyfnod o ddeng mlynedd – gan gynnwys trwy gyflawni enillion ar fuddsoddiad o fewn saith mlynedd. Fodd bynnag, mae angen buddsoddiad cyfalaf sylweddol ar yr ail fodel hwn yn ystod y blynyddoedd nesaf. Yn nodedig, yn yr Arddangosydd hwn, mae'r gost honno yn adlewyrchu pris uchel gosod y cysylltiadau gwifrau preifat, o gofio y bydd yr asedau cynhyrchu hynny wedi'u gosod eisoes- yn wahanol i gynigion Cymoedd Hydrogen RhCT, ar raddfa lawer llai, lle'r celloedd tanwydd yw swmp y costau cyfalaf.

Mae cyfyngiad arall o ran cysylltu i'r rhwydwaith dosbarthu trydan- neu yr oedd am gyfnod- i'w gweld mewn un o'r Arddangoswyr Cymoedd Hydrogen eraill. Cychwynnwyd y prosiect gan grŵp cymunedol yn Senghennydd sy'n datblygu cynnig tyrbin gwynt, a dechrau modelu eu busnes gan dybio y byddent yn gwerthu'r ynni a gynhyrchwyd i'r rhwydwaith. Daethant o hyd i ddwy broblem wrth fantoli'r ffigurau: y cyntaf, gostyngodd Llywodraeth y DU lefel y Tariffau Cyflenwi yn ystod camau cynnar datblygu'r prosiect. Yna, dywedodd y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu lleol, Western Power Distribution, wrthynt y byddant dim ond yn gallu allforio 300kW o'r 900kW y gallent ei gynhyrchu i'r Grid. Yn dilyn trafodaethau pellach, newidiodd y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu eu safbwynt ac ad-drefnu i ddod o hyd i gapasiti ar gyfer y 900kW cyfan. Erbyn hynny, fodd bynnag, roedd ymgynghorwyr Ynni Glân wedi nodi'r tyrbin yn safle delfrydol ar gyfer prosiect treialu wedi'i seilio ar hydrogen electrolysis, gan ddefnyddio'r trydan dros ben a gaiff ei gynhyrchu. Er gwaethaf ailasesiad y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu, mae'r cynllun peilot yn parhau ar sail y model hydrogen gwyrdd ar hyn o bryd; mae camau diweddar wedi cynnwys dod o hyd i ddefnyddiwr lleol ar gyfer yr hydrogen hwnnw.

Dylid nodi y gall gwirionedd masnachol y ddau fath o brosiect hyn newid pe cyflwynir newidiadau posibl i'r ffordd y caiff costau'r rhwydwaith eu hadfer gan ddefnyddwyr yn y dyfodol. Mae hyn oherwydd y bydd y newidiadau yn effeithio ar werth peidio â defnyddio neu ddefnyddio'n anaml gysylltiad rhwydwaith (h.y. y costau a osgoir) a dibynnu yn hytrach ar eu storfeydd, cynnyrch neu hyblygrwydd galw ar y safle. Yn y dyfodol, mae'n debygol y bydd taliadau yn cael eu pwysoli'n llai ar faint o drydan a ddefnyddir trwy gysylltiad rhwydwaith ac yn fwy ar bresenoldeb a maint y cysylltiad. Yn 2019-20, bydd angen i'r prosiectau ystyried yn fwy gofalus oblygiadau masnachol y newid posibl hwn i sut y cyfrifir taliadau rhwydwaith oherwydd ei fod yn newid economeg gwahanol ddewisiadau cysylltu rhwng cynhyrchwyr a defnyddwyr ac unrhyw ddewis storio. Bydd angen i'r ailstrwythuro hyn i daliadau'r rhwydwaith ychwanegu at ddatblygiad y modelau busnes ac ariannol perthnasol.

iii) Prosiectau sy'n canolbwyntio ar ffyrdd arloesol o weithio gyda'r grid

Yn ogystal â'u gwaith ar Gerbydau Allyriadau Isel, bu Sir y Fflint yn cynnal Arddangosydd Byw yn Glyfar â'r bwriad i gyflenwi ynni adnewyddadwy lleol trwy'r cysylltiadau presennol a ddarperir gan y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu lleol. Mae'r prosiect yn ymwneud â chreu Rhwydwaith Preifat Rhithwir Lleol, trefniant 'llawes' neu drafodiadol lle gellir prynu ynni adnewyddadwy a gynhyrchir gan bedwar ased cymunedol yn uniongyrchol gan yr awdurdodau lleol, ond wedi'i gyflenwi trwy wifrau presennol y gweithredwr rhwydwaith dosbarthu lleol. Prifysgol Caerdydd sy'n darparu'r arbenigedd technegol ac arbenigedd y farchnad ar gyfer y prosiect hwn, sy'n disgrifio'r datrysiad Rhwydwaith Preifat Rhithwir Lleol yn drydedd ffordd rhwng y

drefn arferol o'r grid lleol a rhwydwaith microgrid pwrpasol. Mae dulliau cymharol eraill yn cynnwys Trefniadau Prynu Pŵer, ac amryw ffurfiau ar fasnachu ynni rhwng cymheiriaid.

Mae angen arloesedd masnachol a rheoleiddiol ar y datrysiad Rhwydwaith Preifat Rhithwir Lleol, ac mae'r prosiect wedi cynnwys trafodaethau parhaus ag Ofgem. Ym mis Tachwedd 2018, lluniwyd adroddiad achos defnydd technegol gan Brifysgol Caerdydd i brofi'r statws ag Ofgem, yn arbennig yn sgil y newidiadau mawr sy'n digwydd yn y drefn taliadau a newidiadau llywodraethu a strwythurol eraill. Ar ôl hynny, ymatebodd Ofgem ag awgrymiadau sy'n canolbwyntio ar werth ychwanegol ar gyfer y rhwydweithiau. Mae gwaith dilynol Caerdydd wedi canolbwyntio ar nodi a meintioli'r amrywiaeth o fuddion ehangach a gwasanaethau ategol, ac mae'r gwaith hwn yn parhau.

Mae cynnydd yr Arddangosydd hwn yn bwysig o ran y gwersi y mae'n eu dysgu yn ystod y broses yn ogystal â'r canlyniadau yn y pen draw. Mae'n debygol y bydd y trafodaethau yn llywio cwestiynau ehangach ynghylch swyddogaeth newidiol y gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu, wrth iddynt esblygu'n Weithredwyr Systemau Dosbarthu yn rhan o'r llwybr datgarboneiddio arfaethedig ar gyfer y system drydan. Fodd bynnag, yng ngham presennol y trafodaethau, mae prosiect Sir y Fflint yn codi cwestiynau heb eu hateb ynghylch blaenoriaethau'r rheoleiddiwr a'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu, wrth iddynt ymateb i arloesedd a cheisio dod o hyd i ffyrdd effeithiol o ran cost i weithredu a datblygu'r rhwydwaith i gynnal y gyflawni'r newydd hyn a'i ddatgarboneiddio hefyd.

Arddangosydd arall y mae gwerth sôn amdano yn hyn o beth yw: Angle-DC Yma, ar Ynys Môn, mae'r gweithredwr rhwydwaith dosbarthu yn treialu dull newydd o atgyfnerthu'r rhwydwaith wedi'i lunio i fynd i'r afael â'r heriau unigryw o ran capasiti a llif pŵer rhwng yr Ynys Ynni sy'n allforio a'r tir mawr. Mae'r prosiect yn cynnwys gosod cysylltiad cerrynt uniongyrchol foltedd canolig newydd ar ran o'r cylchred 33kV presennol (cerrynt tonnog) rhwng Ynys Môn a thir mawr Cymru, ar draws Afon Menai. Nod y prosiect yw cynyddu capasiti'r cylchred presennol, yn bennaf er mwyn manteisio ar botensial yr asedau cynhyrchu newydd ar yr 'Ynys Ynni'; bydd hefyd yn ei gwneud yn bosibl i wella rheolaeth y llif pŵer. Yn ogystal â'r cysylltiad cerrynt uniongyrchol ei hun, mae'r prosiect yn cynnwys dwy 'orsaf wrthdroi' ar naill ochr Afon Menai, i symud y cerrynt o gerrynt tonnog i gerrynt uniongyrchol ac yn ôl. Mae'r prosiect yn datblygu'n dda, er â rhywfaint o oedi oherwydd y broses fanylu ailadroddol ar gyfer caffael y galedwedd newydd ofynnol. Disgwylir i'r cysylltiad fod yn weithredol a dechrau profion yn 2020; pan fydd yn fyw, bydd y prosiect yn cyfrannu at well dealltwriaeth o achos y farchnad ar gyfer defnyddio technoleg cerrynt uniongyrchol foltedd canolig fel ffordd arall o atgyfnerthu'r grid mewn achosion tebyg mewn mannau eraill.

Myfyrdodau

Mae llawer o nodweddion system gymhleth yn y system drydan. Un nodwedd o'r fath yw y gall fod yn anodd gweld yr hyn sy'n digwydd wrth ystyried y system yn ei chyfanrwydd.   Fodd bynnag, wrth weithio mewn rhannau o'r system, ar lefelau graddfa is, daw yr hyn sy'n digwydd a'r heriau a grëir trwy ddatblygu arferion lleol newydd yn fwy eglur. Mae'r Arddangoswyr Byw yn Glyfar yn darparu'r union gyfle hwnnw. Mae'n amlwg mewn llawer o'r prosiectau arloesol hyn nad yw cyfluniad a gweithrediad presennol y rhwydwaith trydan wedi'u sefydlu mewn ffordd sy'n eu helpu i gyflawni eu hamcanion ar gyfer cynhyrchu arloesol a datgarboneiddio cyflym. Mae llawer o'r prosiectau hyn sydd wedi'u seilio ar leoliad yn llunio'u microgridiau eu hunain i ateb hyn, ac mae eraill yn esblygu datrysiadau rhwydwaith lleol rhithwir mewn partneriaeth â gweithredwr rhwydwaith dosbarthu. Yn ddiddorol, mae rhai atebion yn dod o hyd i ddatrysiadau sy'n cyflawni'r manteision lleol mwyaf posibl ar gyfer eu cymunedau na fyddai wedi'u harchwilio fel arall. Penderfyniad y gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu a'r rheoleiddwyr fydd ymateb i'r

arloesedd hwn, ond gan ofalu i sicrhau bod eu camau yn cadw at lwybrau polisi cyffredinol ar gyfer datgarboneiddio a systemau clyfar, fel y nodir ym mholisi'r llywodraeth, yng Nghymru ac yn y DU.

Mae hefyd yn bwysig bod ymgysylltu parhaus ar lefel strategol â'r gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu er mwyn ystyried yr anghenion a'r heriau sy'n gysylltiedig â'r Arddangoswyr ar lefel 'is-orsaf' neu gysylltiad unigol a hefyd o fewn strategaethau datblygol y gweithredwyr rhwydwaith dosbarthu ar gyfer cynllunio a gweithredu yr hyn a fydd yn system drydan wahanol iawn yn y dyfodol.

Mae systemau cymhleth hefyd wedi'u nodweddu gan ansicrwydd y rhai hynny sy'n gysylltiedig wrth weithredu oddi mewn iddynt. Mae hynny yn sicr yn wir am y cyd-destun y mae'r prosiectau Arddangos hyn yn gweithredu ynddynt. Mae'r holl brosiectau yn defnyddio dulliau ailadroddol o gynllunio busnes er mwyn ymateb i natur ddynamig y systemau ynni y maent yn gweithio ynddynt. Mae costau arloesedd yn hynod amrywiol – er enghraifft, mewn rhai o fodelau busnes yr Arddangoswyr, rhagwelir y bydd costau cyfalaf asedau cynhyrchu yn gostwng yn fawr yn ystod y deng mlynedd nesaf, ond disgwylir i'r costau busnes fel arfer ynni a gyflenwir gan y grid gynyddu. Yn y cyfamser, mae costau cysylltu i'r grid wedi'u pennu gan y rheoleiddiwr ac maent yn ymgymryd ag adolygiad sylweddol ar hyn o bryd: mae un tîm prosiect yn disgrifio'r cyd-destun rheoleiddio yn gythryblus iawn. Mae cyd-destun y polisi yn newid hefyd, wrth i lwybrau datgarboneiddio fynd yn fwy serth bob blwyddyn – wedi'u seilio'n rhannol ar wyddoniaeth hinsawdd ddatblygol. Dim ond rhai o'r ffactorau yw'r rhain sy'n gosod y cyd-destun ar gyfer prosiectau ynni arloesol ar y ddaear, ac mae'n rhaid i bawb sydd ynghlwm wrth drosgludo a storio ynni ymateb iddynt.

Yn sgil y pwysau newidiol parhaus hyn – ac eraill na ellir eu rhagweld hyd yn oed yn ystod y blynyddoedd nesaf – mae'n rhaid i brosiectau addasu. Un o fanteision microgridiau yw y gellir eu hadeiladu, eu hailadeiladu a'u cyflwyno mewn ffyrdd ailadroddol – yn rhannol oherwydd y gellir eu cadw ar wahân i ddylanwadau ehangach sy'n llifo trwy'r rhwydwaith ei hun. Er y gall hyn helpu'r awdurdodau lleol sy'n goruchwylio cyflawniad y llwyfannau hyn, yr her o hyd ar lefelau uwch y rhwydwaith yw'r ffordd orau gyd-gysylltu'r prosiectau hyn sydd wedi'u seilio ar leoliad i gyflawni'r manteision gorau i bawb. Mae buddion ehangach sylweddol ynghlwm wrth sicrhau bod yr holl 'ynysoedd' hyn (fel y gellir nodweddu'r microgridiau hyn) wedi'u cysylltu ac y cynhelir cyd-ddibyniaeth. Wedi'r cyfan, prin yw'r ynysoedd nad oes ganddynt bont neu long i deithio i'r tir mawr (sy'n cyfateb i gysylltiad rhwydwaith) a ddefnyddir i gyrraedd cymorth pan fo angen ac, yn fwy cyffredinol, masnachu cynnyrch dros ben ynys i brynu nwyddau sydd eu hangen ar yr ynys ond nad yw'n eu cynhyrchu neu sy'n brin. Mae swyddogaeth hollbwysig gan Lywodraeth Cymru yn hyn, i sicrhau bod dialog yn llifo o'r lefel leol i'r lefel genedlaethol, ac ar draws gwahanol randdeiliaid sy'n gweithredu yn y system.

4. Myfyrdodau ar draws Arddangoswyr

4.1 Bod yn Glyfar

Mae ‘clyfar’ yn arbennig o anodd ei ddiffinio – ac anodd ei nodi – o leiaf pan fo technoleg a systemau ‘clyfar’ yn gynlluniau heb eu gwireddu. Y pwynt canolog hwn yw prif sail resymegol dull Byw yn Glyfar, wedi’i wreiddio mewn prosiectau wedi’u seilio ar leoliad sy’n diwallu anghenion lleol: eu bwriad yw ‘arddangos’ beth yw ystyr clyfar yn ymarferol.

Mae Fframwaith 2015, sy’n darparu strwythur llywodraethu Byw yn Glyfar yn nodi pa mor anodd yw diffinio ‘clyfar’ ar wahân i’w gyd-destunau a’i gymwysiadau: mesuryddion clyfar, dinasoedd clyfar, gridiau clyfar ac ati. Fodd bynnag, mae’r Fframwaith yn adrodd yn y gweithdai rhanddeiliaid a helpodd i gydlunio’r Fenter, cafwyd cytundeb bod gweithgareddau clyfar yn cwmpasu dyheadau Rhyngweithiol-Cysylltiedig-Deallus-Hyblyg.

Pan ddechreuodd y Fenter Byw yn Glyfar, roedd clyfar yn ddyhead, neu’n weledigaeth – ac un anodd ei gwireddu, gan ei bod yn gynhwysol ac yn ddynamig. Yn y blynyddoedd cynnar, roedd yn anodd dod o hyd i’r elfennau clyfar yn y prosiectau Arddangos. Gall hyn fod yn rhan annatod o’r daith glyfar; ymddengys ei bod yn wir ar raddfeydd maint uwch na’r Arddangoswyr hefyd – er enghraifft, ymddengys ei bod yn sicr na fydd cyflwyniad mesuryddion clyfar, cychwyn y chwyldro ynni clyfar, yn gyflawn erbyn y dyddiad targed o 2020. Ac eto, yn yr Adolygiad 2019 hwn, mae arwyddion clyfar yn dechrau ymddangos mewn prosiectau Arddangos wedi’u seilio ar leoliad. Wrth edrych ar draws yr ugain o brosiectau a adolygir yn yr adroddiad hwn, gallwn ddechrau disgrifio’n well, mewn nifer o ddimensiynau, yr hyn y mae clyfar yn ymwneud ag ef.

i) Gwneud Cysylltiadau

Er bod clyfar yn cyfuno llawer o nodweddion, ei elfen hanfodol yw bod yn gysylltiedig (o’r fan yna gall deallusrwydd a rhyngweithio lifo). Fel y dywed tîm ynni/gwres Pen-y-bont ar Ogwr yn Adolygiad eleni: Mae cysylltedd yn ofynnol ar gyfer clyfar.

Mae’n amlwg yn yr Arddangoswyr lle ceir pwyslais clir ar arloesedd ynni (ac felly’r pwyslais datblygol ar gridiau, fel y trafodir uchod). Ond mae hefyd yn wir am brosiect fel Cynllun Treialu Llesiant Torfaen ym Mlaenafon, lle nad yw ‘ynni’ yn amlwg yng ngweithgarwch y prosiect (ac na nodwyd yn ystod y cyfweliadau astudiaeth achos ar gyfer yr Adolygiad hwn). Ac eto mae’r prosiect hwn yn ymwneud â gwneud cysylltiadau, gan uno: gwahanol lefelau polisi (e.e. Deddf Llesiant Cenedlaethau’r Dyfodol y Llywodraeth â Chynllun Llesiant Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus y Fwrdeistref), gwahanol rannau o ddarpariaeth gwasanaethau’r sector cyhoeddus, a mabwysiadu gwahanol ffyrdd o weithio sy’n trawstorri gwahanol amcanion y rhai sy’n gysylltiedig – a’r cyfan er mwyn datblygu llesiant y gymuned ym Mlaenafon. Yr amcan a fynegir yw meithrin cadernid pobl er budd i’w hiechyd yn awr ac yn y dyfodol, gan leihau’r galw ar wasanaethau’r Cyngor yn y pen draw. Gellir deall bod meithrin cadernid yn her cysylltedd ei hun: gan fod cadernid yn ganlyniad (eiddo datblygol) system cysylltiedig.

Yn wir, prin yw’r sôn am ynni ar hyn o bryd yn Arddangosydd Byw yn Glyfar Torfaen. Ond trwy feithrin cysylltiadau ar draws adrannau unigol a rhwng darparwyr, mae’n debygol y bydd Torfaen mewn sefyllfa dda i weithredu rhai o’r datrysiadau clyfar ar gyfer iechyd a gofal cymdeithasol sy’n datblygu gyflym mewn rhannau eraill o’r byd (gweler e.e. prosiect Buurtzorg).

ii) Uno Asedau

Mewn rhai o’r Arddangoswyr sy’n canolbwyntio ar ynni, mae clyfar ond i’w weld yn y technolegau arloesol wrth eu cyd-gysylltu i fod yn systemau. O safbwynt arweinydd y prosiect, mae’n rhaid

bod gennych yr asedau yn y lle cyntaf, ac wedyn eu cysylltu, cyn gallu gwireddu buddion clyfar. Tan hynny, nid ydyn yn asedau clyfar nac yn rhwydweithiau clyfar, maent yn asedau ac yn rhwydweithiau â'r potensial i fod yn glyfar.

Gwelir hyn yn fwyaf eglur mewn rhai o'r Arddangoswyr a fu'n gweithredu am yr amser hiraf sydd yn bellach y daith at weithredu. Dechreuodd Cynllun Gwres Dŵr Pwll Glo Pen-y-bont ar Ogwr fel prosiect i gysylltu aelwydydd yng Nghaerau â'r ffynhonnell wres o'r hen bwll glo. Roedd hynny'n golygu bod angen datrysiad pwmp gwres arnynt, a gafodd ei ddatrys (neu o leiaf yn y fersiwn bresennol o gynllun y prosiect) trwy gysylltu â'r tyrbin gwynt lleol. Mae'r canlyniad yn fwy na microgrid syml; system aml-fector ydyw a gaiff ei rheoleiddio gan dechnolegau clyfar, lle bydd yr asedau yn gallu ymateb i'w gilydd o ran sut y caiff ynni ei ddosbarthu, ei storio a'i ddefnyddio. Mae'r Catapult Systemau Ynni, a greodd y Rhwydweithiau EnergyPath a ddefnyddiwyd ar draws y rhaglen Systemau Clyfar a Gwres ym Mhen-y-bont ar Ogwr, yn eglur y bydd y system glyfar hon yn darparu gwres fel gwasanaeth.

Mae'r broses o gyd-gysylltu asedau yn systemau clyfar yn parhau ledled Pen-y-bont ar Ogwr wrth feddwl am brosiectau eraill a'u cynllunio. Bwriad y Prosiect Datgarboneiddio Bysiau erbyn hyn yw cysylltu â'r un fferm wynt yng Nghaerau, yn ogystal â'r potensial i gael trydan o fferm solar y gymuned a fwriedir hefyd i gysylltu â'r rhwydwaith gwifren preifat. Mae'r gyfatebiaeth 'blociau adeiladu' yn gywir iawn yma, wrth i asedau a defnyddwyr newydd ddod ymlaen, ac mae'r system yn addasu i'w cynnwys – a'r holl amser yn cyflymu'r broses tuag at Ben-y-bont ar Ogwr ddi-garbon. Mae arweinydd y tîm ynni/gwres yn crynhoi'r sefyllfa bresennol:

Mae'r cyfan yn dod at ei gilydd: mae'r holl ddarnau yn disgyn i'w lle a Hitachi yw'r rhai sy'n gwneud hon yn system glyfar. Eu diddordeb yw symudedd fel gwasanaeth.

iii) Gweddnewid Gwasanaethau

Gall Arddangosydd Pen-y-bont ar Ogwr gefnogi'r honiad nad yr asedau, y cyfarpar, y gwifrau, sy'n glyfar: y gwasanaethau sy'n glyfar y gellir eu cefnogi trwy gysylltu'r rhain mewn ffyrdd clyfar penodol. Bydd pobl yn cael profiad o glyfar fel cyfres o wasanaethau, nid fel unedau trydan neu nwy. Gall hyn fod yn rhan o ystyr 'deallus' yn y diffiniad pedair rhan a luniwyd yn y gweithdai Byw yn Glyfar i randdeiliaid ar y dechrau: er enghraifft, bydd mesuryddion clyfar yn galluogi gwasanaethau i gael eu hawtonomeiddio yn y cartref, yn hytrach na gwneud dim mwy na rhoi adborth i ddeiliaid tai ynghylch faint o ynni mae'r tŷ yn ei ddefnyddio ar hyn o bryd.

Yn ddiweddar, mae'r Adran Briffyrdd ym Mhen-y-bont ar Ogwr wedi dechrau rhaglen gosod goleuadau stryd newydd. Mae'r tîm ynni/gwres wedi nodi hyn yn gyfle erbyn hyn i greu cysylltiadau, a all gysylltu yn y dyfodol ag asedau a defnyddwyr eraill yn eu system glyfar: er enghraifft, cerbydau trydan a gweithwyr iechyd. Mae'r prosiect hwn yn rhy newydd i'w gynnwys yng Nghynllun Cam Dau Ynni Clyfar y Cyngor, a gyhoeddwyd ym mis Chwefror 2019, ond mae'n cydweddu'n berffaith â'r gwaith sydd wedi'i gynnwys yn y Cynllun hwnnw. Fel y mae arweinydd y tîm ynni/gwres yn esbonio:

Y nod yw cynnwys y 5G wrth gaffael yr holl golofnau goleuadau stryd sy'n weddill. Mae Hitachi wedi cynnwys hyn yn eu cynllun digidol: is oes gennym ddigon o lwyfannau 5G, gallwn gefnogi'r byrddau iechyd, er enghraifft, i ymwelwyr iechyd allu cael gafael ar ddata'r GIG a holl gofnodion eu cleifion yn ystod eu hymweliad. Neu gallwn ei ddefnyddio i fasnachu ynni rhwng cymheiriaid pan fo pobl yn cynhyrchu eu hynni adnewyddadwy eu hunain. Mae'n fudd anniriaethol gan fy mod i'n gofyn iddynt wneud rhywbeth sydd bum mlynedd neu fwy yn y dyfodol, ond gallwn ei ddiogelu ar gyfer y dyfodol trwy osod y seilwaith yn barod.

Y ddynameg sydd ar waith yma yw gosod y seilwaith yn awr fel y gall clyfar ddatblygu yn y dyfodol. A bydd yn datblygu trwy gyfres o wasanaethau arloesol – prin na ellir eu braslunio ar hyn o bryd, ond bydd yn esblygu ar y cyd â'r

systemau ynni mewn un lle. Gallai'r gwasanaethau hyn drawsnewid sut y mae'r Cyngor yn darparu symudedd, gofal cymdeithasol, ac ynni, ymysg gwasanaethau eraill, ond uwchlaw pob dim, mae gan bob un y potensial i wella llesiant pobl ledled y Fwrdeistref.

Mae clyfar yn debygol o barhau i fod yn anodd ei ddiffinio, a'i weld, hyd yn oed pan fydd o'n cwmpas ni i gyd yn rhan o'r gwasanaethau yr ydym yn eu defnyddio bob dydd. Fodd bynnag, yn y prosiectau Arddangos hyn, mae'n dechrau dod yn fwy gweladwy – ar y ddaear, a gydag amser. Mae'n rhaid ichi chwilio'n galed weithiau – fel yn Nhorfaen lle nad yw'r cysylltiadau'n rhai ffisegol a lle nad ydynt yn ymwneud â systemau ynni. Mewn llawer o achosion bydd yn rhaid ichi aros, i'r systemau gael eu cysylltu, ac i'r cymwysiadau ddod i'r amlwg. Mae hyn yn wir hyd yn oed pan nad yw'r cysylltiadau'n glyfar o gwbl – er enghraifft yr Arddangosydd Rhwydwaith Gwifrau Preifat Rhithwir yn Sir y Fflint. Mae ymgynghorydd y prosiect ym Mhrifysgol Caerdydd yn cytuno nad yw'n glyfar ar hyn o bryd; ond trwy geisio ymwreiddio deallusrwydd i'r broses o gynllunio a gweithredu'r system ynni i ymgysylltu â mwy o bobl a chreu system gynaliadwy a fforddiadwy, bydd y datrysiad a fydd yn deillio o hyn o reidrwydd yn glyfar i brofiad y defnyddwyr.

Un casgliad clir yw bod clyfar yn cymryd amser, ond ar ôl pum mlynedd o weithio ar yr agenda hon, mae clyfar yn dechrau datblygu o'r Fentr Byw yn Glyfar, fel y bydd yr Arddangoswyr yn gallu dangos yn fuan:

Erbyn hyn, gallwn ni ddweud ein bod ni wedi gwneud Cam Un, edrychwch! Gallwn ni wneud hyn, felly nid yw'r risgiau yna rhagor. Mae'n rhywbeth dirnadwy yr ydym ni wedi profi ein bod yn gallu ei gyflawni ac yna gallwn ni ddangos hynny wrth siarad am weddill ein cynlluniau. Mae'n wych cyflawni rhywbeth rydym ni wedi bod yn ei ddatblygu ers amser maith… Cymaint well na dim ond siarad am y peth! [Arweinydd tîm ynni/gwres, Pen-y-bont ar Ogwr]

4.2 Datblygu Byw yn Glyfar Ymhellach

i) Beth yw Byw yn Glyfar?

Mae'r Fenter Byw yn Glyfar yn cynnwys llawer o nodweddion system gymhleth. Mae'r rhain yn cynnwys:

- ffiniau annelwig (nid yw'n glir ble mae gwaith Byw yn Glyfar yn gorffen ac mae FLEXIS neu'r Catapult Systemau Ynni, er enghraifft, yn dechrau);
- ansicrwydd mawr (mae'n anodd gweld o un lle beth sy'n digwydd – ac mae angen ymdrech benodol i geisio creu'r darlun hwnnw – fel yn achos yr Adolygiad 2019 hwn);
- rheolaeth isel (nid oes un person yn gyfrifol mewn gwahanol rannau'r system – mae arweinyddiaeth yn fwy tebygol o fod yn wasgaredig: felly rydym wedi cyfweld ag amryw o bobl ar gyfer y rhan fwyaf o Arddangoswyr, yn ogystal â'r tîm Byw yn Glyfar yn Llywodraeth Cymru).

Nodwedd arall o system gymhleth yw'r cwestiwn 'beth yw hi?' mae'n anodd ateb… ac oherwydd bod tuedd i'r system allu addasu yn ogystal â bod yn gymhleth (h.y. newid o hyd) nid yw'r cwestiwn byth yn diflannu. Ac eto hawdd yw ateb y cwestiwn hwnnw ar y ddaear gan gyfeirio at leoliadau a phrosiectau penodol. Mae'r dystiolaeth a gasglwyd o 20 o brosiectau ar gyfer yr Adolygiad hwn yn darparu atebion newydd i'r cwestiwn hwn; mae blwyddyn arall wedi mynd heibio, ac mae'r Arddangoswyr wedi esblygu'n fwy nag o'r blaen, sy'n golygu y gellir llunio atebion yn fwy eglur nag o'r blaen. Cynigir rhai atebion isod mewn nifer o ddimensiynau gwahanol.

- Fel diffiniad

  gwrthodwyd diffinio Byw yn Glyfar yn nogfen Fframwaith 2015: yn rhannol oherwydd amwysedd 'clyfar' (fel a drafodir uchod) ac yn rhannol oherwydd fel term nid oedd iddo unrhyw ystyr y tu hwnt i gyd-destun polisi Llywodraeth Cymru (yr oedd i bob pwrpas yn fathiad newydd). Yn hytrach, dewisodd y Fframwaith ei ddiffinio

yn weledigaeth, â chyfres o egwyddorion, wedi'u cyflawni trwy feini prawf a fyddai'n cael eu defnyddio i ddewis prosiectau cymwys.

Wrth i'r Fenter esblygu, mae beth yw hi a sut mae'n gweithio wedi dod yn fwy eglur – mae'r priodweddau hyn wedi dod i'r amlwg, fel y cyfryw. Mae Byw yn Glyfar wedi symud o fod yn gynllun i fod yn rhywbeth fel rhaglen waith. Yn rhan o'r Adolygiad 2019 hwn, mae'r tîm Byw yn Glyfar wedi cyfrannu at bob astudiaeth achos sy'n deillio o'r 20 o brosiectau Arddangos sy'n rhan o'r adolygiad. Yn un o'r astudiaethau achos hyn ('Menter Trefi Clyfar' Castell-nedd Port Talbot) mae'r tîm yn diffinio nodau Byw yn Glyfar, ynghyd â nodau FLEXIS, sydd i bob pwrpas yn camu i swyddogaeth Byw yn Glyfar wrth gefnogi ac ariannu'r gwaith arddangos yn yr ardal. Gallai'r nodau a fynegir gan y tîm Byw yn Glyfar fod yn ddisgrifiad defnyddiol, neu'n ddiffiniad gweithiol, o beth yw'r Fenter yn awr:

Nod Byw yn Glyfar yw sbarduno cyfleoedd a chynyddu'r potensial am newid sylweddol gan ddefnyddio technolegau, systemau a phrosesau clyfar i gyflawni uchelgeisiau'r dyfodol o ran yr hyn y dylai llesiant carbon isel fod o ran ynni, gwres a symudedd.

- Fel cyfres o themâu neu elfennau gwaith

Yn y cyflwyniad i'r Adolygiad hwn, nodwyd nifer o themâu neu elfennau sydd i'w gweld yn yr Arddangoswyr: eu testun i bob pwrpas. Gellid ystyried y themâu hyn hefyd yn ddiffiniadau ffiniol sy'n cwmpasu'r meysydd gwaith a drafodir gan y Fenter. Yn ddiddorol, nid oedd y rhain wedi'u diffinio yn Fframwaith 2015, er eu bod yn llywio'r Meini Prawf a ddefnyddir i asesu cydweddiad pob prosiect – gan gynnwys yn yr astudiaethau achos ar gyfer yr Adolygiad hwn. Noder nad yw'r rhan fwyaf o'r Arddangoswyr yn ymgorffori'r holl themâu ar un pryd (er o fod yn ddynamig gallant ymdrin â phob un gydag amser). Gellir crynhoi themâu neu gwmpas yr Arddangoswyr yn 2018-19 fel a ganlyn:

Llesiant Cymru; Technolegau a chymwysiadau ynni arloesol; Mynd i'r afael ag allgáu ac anghydraddoldeb; Ffyniant economaidd; Datgarboneiddio cyflym

- Fel Ffyrdd o Weithio

Mewn system gymhleth, gall proses fod yn bwysicach na dull; o gofio'r ansicrwydd mawr, yn aml sut i weithio yw un o nodweddion prin y gwaith y gellir eu rhagnodi. Mae Byw yn Glyfar wedi'i nodweddu gan gyfres glir o ffyrdd o weithio, sydd hefyd yn eu gwahaniaethu o sut y mae haenau llywodraethu eraill yn gweithio yn yr Arddangoswyr – boed hynny'n awdurdodau lleol, neu Lywodraeth Cymru, neu Lywodraeth y DU.

Mae ffyrdd o weithio Byw yn Glyfar wedi'u cynllunio i gydweddu â'r rhai hynny sy'n ofynnol gan holl gyrff y sector cyhoeddus yng Nghymru yn y Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol: hirdymor; integreiddio; cynnwys; cydweithredu; atal. Ac eto, mae ffyrdd o weithio y fenter wedi'u pennu o'r gwaelod, gan ymateb i'r cymhlethdod ac addasrwydd y lleoliadau a'r systemau y mae'r Arddangoswyr yn gweithredu ynddynt. Yn hyn o beth maent hefyd yn: ailadroddol; datblygol; wedi'u seilio ar leoliad.

- Fel fframwaith polisi

Fel cyfrwng Llywodraeth Cymru, mae Byw yn Glyfar wedi'i llywodraethu gan ddogfen Fframwaith (2015); mae'r Adolygiad Blynyddol hwn mewn un ystyr yn rhan o drefniadau llywodraethu y Fenter, i wirio'i chynnydd o ran y cylch gorchwyl a nodwyd yn y Fframwaith.

Ac eto mae Byw yn Glyfar yn ymateb hefyd i fframweithiau polisi a strategaeth ehangach. Yn unol â'r cymhlethdod sydd i'w weld mewn rhannau eraill o'r Fenter, mae'r fframweithiau polisi a strategaeth hyn yn bodoli ar amryw raddfeydd maint, ac yn amrywio gydag amser, wrth i dirwedd y polisi esblygu. Rhan o swyddogaeth cysylltedd Byw yn Glyfar yw cydblethu'r gofynion polisi hyn yn y gwaith ymarferol mewn lleoliadau penodol.

Ymysg y dogfennau polisi a strategaeth a geir yn dystiolaeth i'r 20 o brosiectau Arddangos sydd wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad 2019 hwn, gwelir y canlynol ar wahanol haenau llywodraethu:

Llywodraeth y DU: *Fframweithiau Rheoleiddio (e.e. Ofgem); Ymgynghoriadau ac Adolygiadau (e.e. Nwy Gwyrdd); Strategaethau Diwydiannol (e.e. Diwydiant Datgarboneiddio)*

Llywodraeth Cymru: *Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol; Ffyniant i Bawb: Cymru Carbon Isel; Datganiad Argyfwng Hinsawdd*

Llywodraeth Leol: C*ynlluniau Ardal; Strategaethau Trafnidiaeth; Cynlluniau Datgarboneiddio; Cynlluniau Llesiant; Rhaglenni Trawsnewid; Bargeinion Dinesig...*

- Fel system o systemau

Fel y nodir uchod, un o ffyrdd sylfaenol Byw yn Glyfar o weithio yw ei bod wedi'i seilio ar leoliad. Mae hyn yn adlewyrchu'r cynsail y caiff datrysiadau clyfar eu trefnu ar y ddaear a byddant yn wahanol ym mhob lleoliad – yn bennaf oherwydd bod gwahanol adnoddau ar gael ym mhob lleoliad, a'r gwahanol lwybrau maent yn eu dilyn. Gellir ystyried systemau cymhleth yn system o systemau: mae fel arfer yn wir mewn unrhyw system gymhleth, bod modd camu yn ôl i ddirnad lefel uwch o system na'r un yr ydych yn gweithio arni, neu symud yn nes i weld lefel lai o systemau ar yr un olwg. Felly gellir disgrifio systemau cymhleth yn rhai haenog.

Mae'n briodol meddwl am bob lleoliad Arddangos yn is-system o'r Fenter Byw yn Glyfar. Ceir sawl prosiect mewn rhai lleoliadau, ac o fewn pob prosiect ceir is-brosiectau neu becynnau gwaith penodol. Y strwythur haenog hwn i'r Fenter yw un o'r ffyrdd mwyaf amlwg o'i hystyried yn gymhleth, a'r rhesymau strwythurol elfennol pam mae rhai o'r nodweddion cymhleth eraill (ffiniau annelwig, ansicrwydd mawr, rheolaeth isel ac ati) yn berthnasol.

- Fel tîm

Mae'r rhan fwyaf o systemau cymhleth yn systemau byw, yn arbennig y rhai a all addasu. Maent yn cynnwys pobl. Yn ei gweithrediad dyddiol, mae Byw yn Glyfar fel arfer yn waith tîm o staff Llywodraeth Cymru – er mai tîm bach iawn yw hwnnw. Mae elfen ddynol y Fenter yn hollbwysig; trwy berthynas ddynol yn y Fenter y gwneir y cysylltiadau, y ceir gwybodaeth ac y daw'r prosiectau unigol yn system, a hynny bron yn ddieithriad.

ii) Sut y mae Byw yn Glyfar yn gweithio

Mae'r diffiniad gweithiol o Byw yn Glyfar yn 2019 a nodir uchod – ac a ddaw o astudiaeth achos Trefi Clyfar Castell-nedd Port Talbot – yn ddefnyddiol mewn llawer o ffyrdd, gan gynnwys ei fod yn amlinellu'n llwyr broses y mae Byw yn Glyfar yn ei dilyn wrth wneud gwaith arloesol wedi'i seilio ar leoliad. O gofio na fu'r broses hon yn amlwg yn y Fframwaith Byw yn Glyfar na'r Adolygiadau Blynyddol yn flaenorol, gall fod yn ddefnyddiol ei amlinellu yn y fan hyn mewn cyfres o gamau, ar ôl ei ddadansoddi o'r diffiniad gweithiol:

Nod Byw yn Glyfar yw sbarduno cyfleoedd a chynyddu'r potensial am newid sylweddol gan ddefnyddio technolegau, systemau a phrosesau clyfar i gyflawni uchelgeisiau'r dyfodol o ran yr hyn y dylai llesiant carbon isel fod o ran ynni, gwres a symudedd.

Cam 1: Nodi Cyfleoedd

Mae'r gwaith yn dechrau trwy nodi prosiectau priodol mewn lleoliadau. Fel y mae'r Adolygiad wedi'i archwilio mewn blynyddoedd blaenorol, mae'r gwaith yn dechrau weithiau gyda'r prosiect, ac weithiau gyda'r lleoliad- mae'r tîm Byw yn Glyfar yn gweithredu fel parwr yn yr achosion hyn. Weithiau mae lleoliad yn cyflwyno prosiect i'r tîm ac yn gofyn am gymorth. Defnyddir y Meini Prawf i helpu i bennu pa brosiectau sy'n briodol i'w cynnwys yn y Fenter.

Cam 2: Sbarduno'r Cyfleoedd

Ystyr 'sbarduno' erbyn hyn yw 'darparu cyllid i

ddechrau'. Mae pob Arddangosydd namyn un sydd wedi'i gynnwys yn Adolygiad 2019, wedi cael rhywfaint o gyllid gan LlC trwy'r Fenter Byw yn Glyfar.[1] Mae rhai o'r prosiectau hiraf a mwyaf datblygedig wedi peidio â chael cyllid gan Byw yn Glyfar; mae'n nodedig sut y mae rhai o'r prosiectau hyn yn sôn o hyd y bu cyllid Byw yn Glyfar yn hanfodol iddynt ddechrau.

Cam 3: Cynyddu Potensial

I bob pwrpas, hwn yw'r swyddogaeth cymorth parhaus a gyflawnir gan y tîm Byw yn Glyfar: cynyddu'r potensial sydd eisoes ar waith o ran y prosiect (sylwer nad ydynt yn ysgogi neu'n manteisio ar y potensial hwnnw: mae'n rhaid i'r gwaith fod â pherchnogaeth leol, yr awdurdod lleol fel arfer). Mae cymorth parhaus ar gyfer Arddangoswyr fel arfer ar ddwy ffurf: cefnogi'r prosiect trwy ddarparu cyngor, diogelwch a chyfleoedd i ddysgu a chysylltu ag eraill; eirioli dros y prosiect i sefydliadau llywodraethu eraill a darpar gyllidwyr. Gall y swyddogaeth gefnogi symud i fod yn un sy'n trosglwyddo'r prosiect allan o'r Fenter, trwy gefnogi ceisiadau am gyllid dilynol (mwy) o rywle arall (yn aml Llywodraeth y DU neu Ewrop, nid LlC).

Cam 4: Creu Newid Sylweddol

Ystyr creu newid sylweddol yw datblygu datrysiadau arloesol a all drawsnewid systemau ar raddfa. Wrth adolygu Byw yn Glyfar yn 2019, mae hyn yn parhau i fod yn fwy o weledigaeth neu uchelgais na realiti – nid yw'r Arddangoswyr wedi cyrraedd y cam hwn hyd yn hyn. Wedi dweud hynny, fe all fod enghraifft neu ddwy lle mae trawsnewidiad y system gyfan yn mynd rhagddo yn lleol. Mae strategaeth ynni gyfan Pen-y-bont ar Ogwr wedi'i ail-lunio ar sail y Cynllun Systemau Clyfar a Gwres, ac mae arwyddion y bydd hyn yn trawsnewid llawer o feysydd darparu gwasanaethau eraill yn y Cyngor yn fuan – ond teg yw dweud nad ydym ni wedi cyrraedd y pwynt hwnnw eto. O gofio nad oes tystiolaeth hyd yn hyn o drawsnewid yn deillio o leoliadau Arddangos, gellir hefyd sylwi nad yw'n glir sut y caiff y camau sylweddol hyn eu cyflawni: sut y bydd arloesedd o'r Fenter Byw yn Glyfar yn lledaenu o le i le, neu sut y caiff ei dyfu o fewn y lleoliad lle dechreuodd. Wrth i'r Fenter ei hun aeddfedu, dylai'r cwestiynau hyn ddod i'r amlwg (gweler yr Argymhellion isod).

1) Nid yw Angle DC wedi cael cyllid gan Byw yn Glyfar. Yn hytrach y mae wedi cael llythyr cefnogi ar gyfer ei gais i Ofgem.

4.3 Gwerthfawrogi Byw yn Glyfa

O ystyried cymhlethdod cynhenid y Fenter Byw yn Glyfar, nid yw'n briodol asesu ei pherfformiad trwy werthuso confensiynol: felly mae'r ymarfer ymchwil blynyddol hwn wedi'i gyflwyno ar ffurf Adolygiad, nid Gwerthusiad. Mae hyn yn sicr wedi bod yn wir hyd yn hyn, wrth i'r Fenter esblygu o gynllun gweledigaeth i raglen cymorth, ond gall fod yn wir drwy gydol oes Byw yn Glyfar.

Y rheswm sylfaenol dros gefnogi'r safbwynt hwn yw bod tuedd i werthuso confensiynol asesu ymyriad o ran ei effeithiolrwydd i gyflawni amcanion a bennwyd ymlaen llaw: a yw'r polisi wedi gweithio? Neu wedi gwneud yr hyn yr oedd yn bwriadu ei wneud? Yn y Fenter Byw yn Glyfar, fel sy'n wir am gynifer o ymyriadau mewn systemau cymhleth, nid yw'n briodol pennu amcanion ymlaen llaw gan y bobl ar frig y system. Nid oes unrhyw amcanion sefydlog gan Byw yn Glyfar: mae ei Fframwaith yn rhagnodi Gweledigaeth, cyfres o Egwyddorion a Meini Prawf ymarferol. Y mae wedi'i chynllunio hefyd i gyflawni'r holl ofynion polisi a llywodraethu cydgysylltiedig a gymhwysir iddo ar wahanol lefelau, ac sy'n newid gydag amser. Mae amcanion y Fenter yn deillio o'r gwaith, gan adlewyrchu'r anghenion a nodir ym mhob lleoliad wrth i'r gwaith ddatblygu. Ar gyfer gwerthusiadau mewn systemau cymhleth, mae pennu'r amcanion yn rhan o'r gwaith: ar sail yr hyn y mae gwahanol randdeiliaid (gan gynnwys pobl ar lefelau isaf y system – trigolion yn yr achos hwn) yn ei werthfawrogi.

Felly mae'n fwy priodol sôn am fesur gwerth ymyriadau mewn systemau cymhleth. Y cwestiwn gwerthuso ar gyfer Byw yn Glyfar yw faint o werth y mae'r Fenter wedi'i greu, er mwyn i ni allu deall sut i helpu i greu mwy o'r gwerth hwnnw yn y dyfodol. Fodd bynnag, mae'r cwestiwn hwn hyd yn oed yn anodd ei ateb, oherwydd y nodweddion cymhlethdod a nodwyd uchod. Yn gyntaf, bydd y gwerth a grëir yn anodd ei benodi i unrhyw weithgaredd penodol – oherwydd bod perthynas yn system gymhleth nad yw'n llinol, felly mae llinellau achosiaeth unionsyth yn gamarweiniol. Yn ail, mae llawer o'r gwerth a grëir yn gudd, a dim ond ar ôl rhywfaint o amser y bydd modd ei weld: oherwydd y canlyniadau mesuradwy yw priodweddau datblygol y ffordd y mae'r system wedi'i chysylltu (ac felly maent yn fesur o gydnerthedd). Yn achos yr Arddangoswyr Byw yn Glyfar, gallwn weld hyn yn glir o ran eu canlyniadau meintiol, megis CO2: mae'r holl Arddangoswyr wedi'u cynllunio i gyfrannu at nodau polisi datgarboneiddio, ond nid yw'r un ohonynt wedi cyflawni toriadau mesuradwy i allyriadau CO2 – hyd yn hyn. Nid yw hynny'n golygu nad ydynt, ac na fyddant, yn effeithiol.

Mae'r adran hon yn parhau i roi trosolwg o'r mathau o werth sy'n amlwg yn y dystiolaeth o'r astudiaethau achos hyd yn hyn. Gan barhau â'r pwynt ynghylch canlyniadau datblygol, gellir nodi bod llawer o'r gwerth a grëwyd hyd yn hyn yn sylfaenol, yn ymwneud â datblygu capasiti, neu'n berthynol, yn ymwneud â datblygu systemau cadarn. Os yw'r systemau yn gadarn, gwn y byddant yn arwain at ganlyniadau buddiol, dirnadwy a mesuradwy i ddinasyddion: mae hyn yn gweithredu ar egwyddorion y Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, fel y tystir gan yr Arddangosydd Llesiant yn Nhorfaen, os bydd yn dwyn ffrwyth.

Meithrin Arbenigedd Technegol

- Mae Byw yn Glyfar wedi hwyluso datblygiad arbenigedd yng Nghymru mewn technolegau ynni a gwres penodol, ac mae llawer o'r rhain yn- neu fe fyddan nhw'n fuan- yn enghreifftiau cyntaf o'r rhain yn y DU. Wedi'i gynnwys yn y rhestr hon o arloesedd nodedig yw: gwres o ddŵr pwll glo (domestig, ac ar raddfa); ailddefnyddio batris cerbydau trydan ar gyfer storio domestig; pweru bysiau trydan (a fflyd a safleoedd trwm eraill o bosib); biomethan o hydrogen gwyrdd; seilwaith cerrynt uniongyrchol foltedd canolig.

- Mae Byw yn Glyfar wedi cefnogi prosiectau i gyflawni arloesedd trwy gysylltu asedau yn systemau clyfar (neu a all fod yn glyfar), gan gynnwys: rhwydweithiau gwres ar raddfa (gan gynnwys ôl-osod); microgridiau nwy gwyrdd; microgridiau celloedd tanwydd capasiti uwch (ag ynni hydrogen o bosib); rhwydweithiau gwifrau preifat rhithwir lleol; integreiddio pŵer a thrafnidiaeth ar lefel leol.

- Mae Byw yn Glyfar wedi gweithio gyda phrosiectau i gydlunio egwyddorion a phrosesau effeithiol i gefnogi llwybrau at systemau ynni clyfar, gan gynnwys: prosesau cynllunio achos busnes (yn deillio o broses 'pum achos' Llywodraeth y DU); 'adroddiadau trosglwyddo' (i sicrhau parhad gweithgaredd ac amcanion rhwng Byw yn Glyfar a chyllidwyr eraill wrth i'r prosiectau Arddangos esblygu); canllawiau ar gyfer ymyriadau i drechu tlodi tanwydd yn rhan o'r trosglwyddo i ynni clyfar (cyflenwi ffrwd gwaith Dyfodol Teg y Catapult Systemau Ynni).

Datblygu Dirnadaeth Cynulleidfaoedd

- Mae Byw yn Glyfar wedi cefnogi prosiectau sydd wedi meithrin dealltwriaeth o gynulleidfaoedd penodol a'u hymddygiad o ran trosglwyddo i systemau gwres ac ynni clyfar. Mae'r rhain yn cynnwys: awdurdodau lleol (o ran eu swyddogaethau a'u galluoedd i gefnogi cyflwyniad cerbydau allyriadau isel iawn a thrydan); busnesau (o ran eu diddordeb mewn mabwysiadu dulliau effeithlonrwydd ynni a chynhyrchu a masnachu ynni adnewyddadwy, a'u potensial i wneud hyn); aelwydydd (o ran eu canfyddiadau o wres o ddŵr pwll glo, a'u potensial i ddechrau ei ddefnyddio) ac aelwydydd arbennig o ddifreintiedig mewn peryg o gael eu gadael ar eu hôl wrth drosglwyddo i systemau ynni clyfar.

- Mae Byw yn Glyfar wedi bod yn rhan o brosiectau sydd wedi dechrau archwilio sut i brisio a gwerthu datrysiadau gwres ac ynni arloesol yn syth i gwsmeriaid, trwy lwyfannau sy'n eiddo i'r Cyngor neu trwy ddatrysiadau 'llawes' arloesol. Mae hyn yn cynrychioli cam newydd o brofion dichonoldeb 'economaidd' ar systemau clyfar.

Cynyddu'r Momentwm ar gyfer Newid

- Mae Byw yn Glyfar wedi cyfrannu at gynyddu'r momentwm ar gyfer trosglwyddo i systemau ynni clyfar mewn lleoedd amrywiol ar wahanol raddfeydd maint. Mae'r rhain yn cynnwys: mewn lleoliadau Arddangos (i'r pwynt lle mae gan rai o'r rhain eu 'grym galw' eu hunain erbyn hyn a gallant dynnu rhanddeiliaid o bob rhan o'r DU ac o amryw o sectorau); mewn Awdurdodau Lleol unigol a chlystyrau o Awdurdodau Lleol cyfagos (sy'n cydlynu ac yn bwrw ymlaen â'u harloesedd ynni, gwres a thrafnidiaeth glyfar eu hunain, ac sy'n cysylltu'r rhain ag agendâu polisi ehangach); ar lefel genedlaethol (e.e. trwy sefydlu gweithgorau rhanddeiliaid Cymru gyfan ar gyfer technolegau penodol, gan gynnwys hydrogen, a cherbydau allyriadau isel iawn); ar lefel y DU (e.e. trwy gydweithredu â chyrff fel y Catapult Systemau Ynni, a thrwy gynrychioli buddiannau'r sectorau yng Nghymru i reoleiddwyr y DU a darpar gyllidwyr).

Meithrin Perthynas ar draws Sectorau

- Mae'r Fenter Byw yn Glyfar wedi arwain at orfodaeth ar brosiectau Arddangos i gydweithredu â rhanddeiliaid a phartneriaid cyflawni o sectorau gwahanol – mae hyn wedi'i ystyried yn broses newydd yn aml. Mae enghreifftiau yn cynnwys: prifysgolion yn gweithio gyda chwmnïau gweithredu eiddo tirol, gydag awdurdodau lleol, gyda sefydliadau ynni cenedlaethol, a gydag arbenigwyr y sector ynni; awdurdodau lleol yn gweithio neu'n trafod gyda rheoleiddwyr y grid a gweithredwyr y rhwydwaith; awdurdodau lleol yn gweithio gydag ymgynghorwyr y sector preifat ac ymchwilwyr.

- Nid yw'r perthnasoedd hyn ar draws sectorau bob amser yn esmwyth, ac mae Byw yn Glyfar wedi chwarae rhan weithredol mewn cyfryngu

rhwng partïon a sicrhau y rhennir amcanion Llywodraeth Cymru ac y'u cedwir ar flaen trafodaethau.

Trosoli mewn punnoedd

- Wrth i'r prosiectau Arddangos esblygu, mae'r lleoliadau sy'n eu cynnal yn datblygu eu harbenigedd a'u momentwm eu hunain, mae Byw yn Glyfar wedi bod yn allweddol wrth gefnogi ceisiadau am gyllid dilynol, yn aml ar raddfa y tu hwnt i gronfa Byw yn Glyfar. Yn yr achosion hyn, gwelir effaith sbarduno Byw yn Glyfar: mae'r cyllid dechrau bach mae'n ei ddarparu i Arddangoswyr wedi creu prosiectau sydd wedi mynd ati i gael buddsoddiadau o fannau eraill, yn aml hyd at filiynau o bunnoedd.

- Yn olaf, dylid nodi bod y ddynameg 'sbarduno' hon i bob pwrpas yn arwain at yr Arddangoswyr mwyaf aeddfed yn symud allan o'r Fenter Byw yn Glyfar – mewn termau cyllid, maent yn tyfu'n fwy nag ef, ac felly mae angen iddynt sicrhau symiau mawr o fuddsoddiad cyfalaf er mwyn datblygu eu prosiectau i'r cam gweithredu a chyflwyno. Mae hyn yn cyflwyno her weithredu i Byw yn Glyfar a Llywodraeth Cymru, i sicrhau bod y prosiectau sy'n dechrau fel Arddangoswyr Byw yn Glyfar yn parhau i gadw at yr egwyddorion a'r prosesau a luniwyd ar y cyd â Byw yn Glyfar – er mwyn iddyn gyflawni eu potensial o ran llesiant Cymru ar raddfa yn y pen draw. Mae'r ddynameg hon hefyd yn cynrychioli her mesur arall i'r rhai sy'n gweithio ar Byw yn Glyfar: gall llwyddiant prosiect ar raddfa yn y pen draw bob amser fod yn fwy o ganlyniad i ymgysylltiad y corff cyllido mwy a diweddaraf.

5. Argymhellion ar gyfer y Camau Nesa

Mae'r pwyntiau canlynol yn crynhoi'r argymhellion ar gyfer y camau nesaf yn natblygiad y Fenter Byw yn Glyfar, sy'n deillio o'r dadansoddiad o'r ugain o brosiectau Arddangos sydd wedi'u cynnwys yn yr Adolygiad hwn, a gynhaliwyd yn 2019.

i) O system gyllido i system ddysgu

Mae'r argymhellion hyn yn dilyn pob cam o fodel y broses ar gyfer Byw yn Glyfar (a nodwyd yn 4.2 uchod), ac mae gwerth archwilio'r model hwn yn fwy, ac o bosib ei fireinio cyn ei gynnwys yn benodol yn rhan o strwythur llywodraethu y Fenter (e.e. ynghyd â'r Fframwaith).

- Parhau i ddarparu cyllid dechrau i brosiectau clyfar/arloesedd cymwys ledled Cymru.
- Parhau i ddarparu cyllid i dalu am astudiaethau pwrpasol unigol sy'n cau'r bwlch ac yn galluogi Arddangoswyr i symud i gam nesaf y cyflawni.
- Parhau i gefnogi digwyddiadau rhannu a rhaeadru rhanbarthol a Chymru gyfan ar themâu, fel y gweithdai Symudedd Cynaliadwy a digwyddiadau rhannu rhanbarthol.
- Parhau i gefnogi ceisiadau ar gyfer cyllid dilynol ar raddfa fawr; ac archwilio ffynonellau cyllid newydd posibl ar gyfer y costau cyfalaf sylweddol a all fod yn atal Arddangoswyr addawol rhag symud i'r cam nesaf i ddatblygu a gweithredu.
- Cynnal y pwyslais ar 'drosglwyddo' effeithiol ar gyfer Arddangoswyr sy'n dod o hyd i gyllid dilynol mwy rywle arall. Parhau i fireinio a gwella'r broses i sicrhau y cynhelir parhad egwyddorion gwreiddiol yr Arddangosydd Byw yn Glyfar, fel bod y prosiectau hyn yn cyflawni amcanion llesiant Cymru gyfan ar raddfa yn y pen draw.
- Cychwyn ymdrechion i sicrhau bod yr Arddangoswyr datblygedig/ymadael hyn yn parhau i gysylltu â'r Fenter, ac ag Arddangoswyr llai aeddfed sy'n parhau i fod yn y cam cymorth mwy gweithredol. Byddai hyn yn gwella trefniadau trosglwyddo gwybodaeth, yn annog camau efelychu, yn cyflymu'r ymdeimlad o fomentwm, ac yn cadw'r cysylltiad ymarferol rhwng yr Arddangoswyr datblygedig a'r Fenter (a fyddai yn ei dro yn cefnogi honiadau gwerthuso ynghylch effeithiau'r Fenter yn well).
- Parhau a chynyddu darpariaeth cyfleoedd i ddysgu a myfyrio o fewn yr Arddangoswyr a rhyngddynt – gan ymestyn yn ddelfrydol y tu hwnt i'r ymarfer Adolygu unwaith y flwyddyn hwn i gynnwys sesiynau rheolaidd lle gall Arddangoswyr ddod at ei gilydd i fyfyrio ar y gwersi y maent wedi'u dysgu a'u rhannu â'i gilydd.

ii) O ddysgu i efelychu

Bwriad yr argymhellion canlynol yw mynd i'r afael â her y cam olaf ym model arfaethedig y broses: sef efelychu a chyflwyno, er mwyn gallu gwireddu'r buddion posibl sydd eisoes i'w gweld yn yr Arddangoswyr ar raddfa. Hwn yw'r cam olaf ar daith yr Arddangoswyr a'r cam nesaf yn natblygiad y Fenter.

- Ar ôl gwella'r cyfleoedd i Arddangoswyr gyd-gysylltu (gweler uchod), dylid darparu mwy o gyfleoedd iddynt gysylltu â rhanddeiliaid mewn sectorau eraill- gan hyrwyddo'u gwaith ar y cyd i gynulleidfaoedd ehangach, gan gynnwys darpar gyllidwyr, partneriaid yn y sector preifat, a darpar Arddangoswyr eraill a safleoedd efelychu.
- Neilltuo amser i ymchwilio i wahanol fodelau efelychu prosiectau arloesedd ynni a'u profi,

trwy ddysgu'r gwersi o fannau eraill, a thrwy sicrhau'r Arddangoswyr mwyaf datblygedig mewn amser real. Ceisio cynllunio datrysiadau ymarferol i wireddu cysyniadau efelychu (lledaenu) a chyflwyno (cynyddu) – gan ystyried yn arbennig sut y gellir gwneud hyn yn rhan o ddull sydd wedi'i seilio ar leoliad o fewn model systemau cymhleth (h.y. lle bydd arloesedd yn datblygu'n wahanol ym mhob lleoliad y cânt eu rhoi ar waith).

- Mewn modd tebyg, dylid ymchwilio i ymdrechion ymarferol i drosi arloesedd a systemau ynni effeithiol o safleoedd y sector cyhoeddus (h.y. eiddo y cyngor) i aelwydydd domestig a chymunedau cyfan, a monitro hyn.

iii) Mesur

- Dylai'r tîm Byw yn Glyfar ddechrau talu sylw i gwestiynau mesur, er mwyn sicrhau eu bod yn datblygu gwell dealltwriaeth o'r hyn sy'n gweithio yn eu swyddogaeth i sbarduno a chyflymu arloesedd systemau ynni, a gallu darparu tystiolaeth hefyd o werth eu Menter i eraill, gan gynnwys Llywodraeth Cymru.

- Hefyd, annog Arddangoswyr i ateb cwestiynau ynghylch hunanfesur, er mwyn i werth eu prosiectau i'w hunain, eu partneriaid, a'u trigolion fod yn fwy gweladwy. Dylai hyn eu helpu hefyd i werthfawrogi gwaith eraill yn well, gan gynnwys cydweithwyr polisi a chyllidwyr presennol ac yn y dyfodol.

iv) Cysylltu

- Parhau ag ymdrechion y tîm Byw yn Glyfar a Llywodraeth Cymru i estyn ar draws ffiniau i hyrwyddo manteision systemau ynni clyfar a dull wedi'i seilio ar leoliad a'i ysgogi gan anghenion y maent wedi'i ddatblygu yn ailadroddol yn ystod y pum mlynedd diwethaf, a dwysáu'r ymdrechion hyn. Byddai gweithgarwch o'r fath yn: cefnogi gwaith ar draws sectorau y mae'n rhaid i'r Arddangoswyr ei wneud eu hunain fesul lleoliad; cynyddu'r potensial am gymorth a buddsoddiad trydydd parti mewn prosiectau Arddangos Byw yn Glyfar yng Nghymru; cyflymu'r trosglwyddo i systemau ynni clyfar ledled y DU, a sicrhau bod buddiannau Cymru a'i phobl yn parhau i fod yn amlwg.

- Dylai'r Fenter Byw yn Glyfar barhau i ddangos arweinyddiaeth wrth gasglu grwpiau rhanddeiliaid ar draws sectorau at ei gilydd mewn meysydd penodol o arloesedd ynni clyfar, gan gynnwys Grŵp Cyfeirio Hydrogen a'r prosiectau Arddangos Cerbydau Allyriadau Isel Iawn/Symudedd Cynaliadwy. Yn sgil dadansoddiad o'r Adolygiad hwn, efallai hoffai'r tîm Byw yn Glyfar ystyried cysylltu grwpiau rhwydwaith a grid presennol hefyd i sicrhau bod eu cynlluniau wedi'u llywio gan brofiadau Arddangoswyr ar y ddaear.

v) Aros…

- Mae Adolygiad 2019 wedi dangos faint o gynnydd y mae llawer o Arddangoswyr wedi'i wneud ar eu teithiau arloesedd yn y deuddeng mis diwethaf. Mae'n hollbwysig bod y Fenter Byw yn Glyfar yn parhau i weithredu ar yr un lefel neu ar lefel uwch o ddwyster yn y dyfodol agos, i barhau i sicrhau yr adolygir ac y gwireddir y buddion posibl o'r Arddangoswyr, neu y symudir yn agosach at eu gwireddu. Ein hargymhelliad olaf yw cadw i ysgogi cyflymder y trawsnewid, a hefyd parhau i fod yn amyneddgar.

Cyfeirnodau

Rhestrir isod y dogfennau sydd wedi'u cyhoeddi a ddefnyddiwyd wrth lunio'r Adolygiad hwn.

AD Research & Analysis gyda'r Ganolfan Ynni Cynaliadwy (2018) 'Menter Byw yn Glyfar Llywodraeth Cymru: Adolygiad o Gynnydd a'r Hyn a Ddysgwyd o'r wyth prosiect Arddangos cyntaf yng Nghymru hyd at fis Mawrth 2018'.

Blaenau Gwent

AECOM (2018) 'Blaenau Gwent Smart Living Smart Living: Catalysing local energy in Blaenau Gwent - Creating a local business energy and associated services platform and structure'.

Miller, N., Stevenson, S. and Hill, C. (2018) 'Smart Living - catalysing local energy in Blaenau Gwent: business consumer behavioural insights for creating a local business energy platform and structure - First Report'.

Llywodraeth Cymru (2018) 'Cynllun Strategol y Cymoedd Technoleg'.

Pen-y-bont ar Ogwr

Y Catapult Systemau Ynni (2018) 'SSH Phase 2 D37 / D 38: Smart Energy Plan - Bridgend County Borough Council'.

Hitachi Consulting Corporation (2017) 'Smart Cities Digital Master Plan' [cyflwyniad PowerPoint].

Dyfodol Teg

Shirani, F. 'FLEXIS Work Package 17: Social Acceptability and Responsible Development of Energy Systems: Minewater heating in Caerau: Thoughts from local residents - Interim Report'.

Smart Living Wales: Developing a framework for addressing fuel poverty (2019).

VPN Sir y Fflint

Local Virtual Private Networks Case for Change - Supporting Local Renewable Generation (2018).

Wu, J. a Zhou Y. (2019) 'Local Virtual Private Networks - Case for Change: Summary of Where We Are and Suggestions for Next Steps' [PowerPoint presentation].

Hydrogen

Hydrogen Reference Group (2017) 'Smart Living Wales: Hydrogen Pathway for a Smarter Low Carbon Wales Paper'

Ynni Glân (2019) 'Smart Living Fuel Cell CHP & Microgrid Study at Tŷ Elai, Williamstown, Rhondda Cynon Taf CBC'.

Ynni Glân (2019) 'Smart Living Fuel Cell CHP, Microgrid, & Transport Study at Tŷ Trevithick, Abercynon, Rhondda Cynon Taf CBC'.

Ynni Glân (2019) 'Smart Living - RCT Hydrogen Valley Phase Two Demonstrators: Energy Storage Solution'.

Castell-nedd Port Talbot

Clarke, L. (2019) 'Neath Port Talbot Smart Living Transfer Report'.

Torfaen

Miller Research Ltd (2019) 'Healthy Ageing in Torfaen - A Smarter Way? Work Package 1 - Draft Report'

Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus Torfaen (2018) 'Cynllun Llesiant Torfaen 2018 - 2023'.

Bwrdd Gwasanaethau Cyhoeddus Torfaen (2019) 'Cefnogi Ffyrdd Iach o Fyw a Galluogi Pobl i Heneiddio'n dda: Amcan 4 Diweddariad Blwyddyn 1'.

Cerbydau Allyriadau Isel Iawn

Jacobs (2017) 'Smart Living - Sustainable Fuels: Work Package 1 - State of Play Analysis'.

Jacobs (2017) 'Smart Living - Sustainable Fuels: Work Package 2 - Facilitated Stakeholder Workshop'.

Jacobs (2017) 'Smart Living - Sustainable Fuels: Work Package 3 - Final Advisory Report'.

Jacobs and Element Energy (2018) 'Sustainable Fuels-Green Gases and Smart Mobility Monmouthshire: Work Package 1 - State of Play Analysis'

Jacobs (2018) 'Sustainable Fuels-Green Gases and Smart Mobility Monmouthshire: Work Package 2 - Workshop Summary'.

Jacobs (2018) 'Smart Living Wales: Sustainable Fuels & Smart Rural Mobility North Wales: Work Package 1 - State of Play Analysis'.

Jacobs (2018) 'Smart Living Wales: Sustainable Fuels & Smart Rural Mobility North Wales: Work Package 2 - Workshop Summary'.

Jacobs (2019) 'Smart Living Dissemination Events Report'.

Ariennir gan
Lywodraeth Cymru
Funded by
Welsh Government

Diolch i:

Andrew Moon, Scottish Power Energy Networks
Bill Purvis, Cyfoeth Naturiol Cymru
Bridget Powell, Cyngor Bwrdeistref Sirol Blaenau Gwent
Chris Groves, Grŵp Deall Risg, Prifysgol Caerdydd
Chris Jones, Cyngor Bwrdeistref Sirol Castell-nedd Port Talbot
Eleanor Knight, Llywodraeth Cymru
Fiona Shirani, Grŵp Deall Risg, Prifysgol Caerdydd
Gareth Harcombe, Cyngor Caerdydd
Guto Owen, Ynni Glân
Jiangzhong Wu, Prifysgol Caerdydd
Jon Maddy, Prifysgol De Cymru
Karen Henwood, Grŵp Deall Risg, Prifysgol Caerdydd
Kevin Smith, Scottish Power Energy Networks
Lynsey Clarke, Jacobs
Mike Jenkins, Cyngor Bwrdeistref Sirol Pen-y-bont ar Ogwr
Rachel O'Shaughnessy, Cyngor Bwrdeistref Sirol Torfaen
Roger Hoggins, Cyngor Sir Fynwy
Rose Chard, Catapult Systemau Ynni
Sadie Waterhouse, Cyngor Sir y Fflint
Tam Bardell, Porthladd Aberdaugleddau
Tim James, Porthladd Aberdaugleddau
Tracy Evans, Cyngor Caerffili

ac eraill.

centre for sustainable energy

St James Court,
St James Parade,
Bristol BS1 3LH

0117 934 1400
www.cse.org.uk
@cse_bristol