Llywodraeth Cymru
Welsh Government

Arloesi Hinsawdd Llywodraeth Cymru

Datgarboneiddio system gyfan yng Nghymru: yr hyn sy'n gweithio a pham

Astudiaethau achos defnyddiol a gwersi a ddysgwyd o Raglen WSRID 2024-2026





OGL © Hawlfraint y Goron 2026, Llywodraeth Cymru, WG54661, ISBN digidol 978-1-80853-191-0
Rydym yn croesawu gohebiaeth a galwadau ffôn yn Gymraeg

Cynnwys

1. Cyflwyniad 4

2. Rhestr termau 5

3. Cyflwyniad 8

Arloesi Hinsawdd 8

Ymchwil ac Arloesi System Gyfan ar gyfer Datgarboneiddio (WSRID) 8

Model Perchennog Her 9

Cyflwyniad i'r Heriau 9

4. Tyfu Canolbarth Cymru 11

Tyfu Canolbarth Cymru: yr her 11

Portffolio prosiect Her GMW 12

Llaeth Sero Net Cyntaf Cymru – RuraVolt 12

Hybu Amaethyddiaeth Gynaliadwy ac Ynni Adnewyddadwy yng Nghanolbarth Cymru 16

Model Ynni Gwledig ar gyfer Pentref (VREM) 20

Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni (HBLL) 24

Holistic Agricultural and Rural Virtual Energy System Transition – Trawsnewid System Ynni Rhithwir Gwledig ac Amaethyddol Holistaidd (HARVEST) 27

5. Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf 32

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf: yr Her 32

Portffolio prosiect Her RhCT 34

Cynllun Microhydrodrydanol Clydach 34

Asesiad System Ynni Lleol Clyfar (SLES) Ysgol Nantgwyn 38

Asesiad Tyrbinau Gwynt a dyluniad hydro manwl 43

6. Prifddinas-Ranbarth Caerdydd 48

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd: yr Her 48

Portffolio prosiect Her CCR 50

Y Lleoliadau Gorau Posibl ar gyfer Seilwaith Ail-lenwi Hydrogen 50

Treial Cerbydau Sbwriel Hydrogen a Thrydan Batri 54

7. Syniadau ymarferol i'w hystyried: cyflawni datgarboneiddio system gyfan yng Nghymru 59

8. Atodiad 62

Adnoddau, cyfeiriadau a darllen ychwanegol 63

1. Cyflwyniad

Mae llwyddiant datgarboneiddio system gyfan yng Nghymru yn deillio o'r gallu i arloesi mewn lleoedd go iawn, gyda phobl go iawn, o dan gyfyngiadau yn y byd go iawn. Crëwyd **Rhaglen WSRID** i wneud yr union beth hwnnw, gan ddefnyddio dull Contractau ar gyfer Arloesi i gefnogi ymchwil a datblygiad cyn-farchnad lle nad yw atebion ar gael eto, neu le nad ydynt yn ddigon aeddfed eto drwy'r farchnad yng Nghymru. Galluogodd WSRID gyrff cyhoeddus, cymunedau a diwydiant i weithio gyda'i gilydd i brofi, arddangos a mireinio ymatebion i heriau ynni sydd wedi hen sefydlu, o dagfeydd trydan a nwy gwledig ac allyriadau amaethyddol i berchnogaeth ynni cymunedol a datgarboneiddio fflydoedd awdurdodau lleol.

Mae'r cyhoeddiad hwn yn gweithredu fel **Canllawiau Sut I**: adnodd ymarferol sy'n rhannu gwersi o brosiectau arloesi hinsawdd go iawn a gyflwynwyd mewn cymunedau ledled Cymru. Fe'i hysgrifennir mewn Saesneg croyw ac mae'n dwyn ynghyd enghreifftiau, offer a dysg, er mwyn helpu darllenwyr i ddeall yr hyn sydd ei angen i ddylunio a chyflawni arloesi systemau cyfan, o lunio problemau'n gynnar drwy ddichonoldeb, prototeipio a datblygu tystiolaeth, i lwybrau credadwy ar gyfer buddsoddi a gweithredu.

Yn hytrach na chynnig atebion syml, mae'r Canllawiau yn canolbwyntio ar **ddysgu o brofiad**. Maent yn tynnu sylw at yr hyn a weithiodd, yr hyn a oedd yn anodd, a'r hyn y byddai'r timau yn ei wneud yn wahanol y tro nesaf, gan amlygu mewnwelediadau cyffredin y gall eraill eu cymhwyso wrth gynllunio gweithredu ar newid hinsawdd o fewn cyllidebau, polisïau a lleoedd go iawn.

Mae'r **astudiaethau achos** yn dangos sut y gall arloesi technolegol, meddwl system ar sail lle a chyflawni cydweithredol ddatgloi cyfleoedd a fyddai'n parhau i fod allan o gyrraedd fel arall. Maent yn dangos pwysigrwydd hanfodol sgiliau, gallu lleol ac arweinyddiaeth gymunedol, yn ogystal â gwerth data o ansawdd uchel, modelu ac offer digidol wrth lywio penderfyniadau ac olrhain yr effaith.

Mae WSRID yn rhan o ymrwymiad ehangach i **gryfhau Cynllunio Ynni Ardal Leol** ac i gyflymu llwybrau ymarferol tuag at Sero Net. Trwy flaenoriaethu atebion sy'n gwneud y defnydd gorau o rwydweithiau cyfyngedig, yn defnyddio adnoddau adnewyddadwy lleol gymaint â phosibl, ac sy'n lleihau'r galw a chadw gwerth y tu fewn cymunedau, mae'r rhaglen yn cefnogi datgarboneiddio sy'n deg, yn gyraeddadwy ac yn seiliedig ar anghenion penodol lleoedd yng Nghymru.

Yn anad dim, mae'r Canllawiau hyn yn ymwneud â **helpu pobl i weithio gyda'i gilydd i wneud i newid** ddigwydd. Trwy rannu straeon ac adnoddau ymarferol gonest ac o'r byd go iawn, maent yn ceisio cefnogi camau gweithredu mwy hyderus, cydgysylltiedig ac effeithiol tuag at ddyfodol glanach, tecach a mwy gwydn i Gymru, a llywio penderfyniadau buddsoddi a chyflawni yn y dyfodol wrth i Gymru symud drwy Gyllideb Garbon 3 (2026–2030) a thu hwnt.

2. Rhestr termau

- **Cerrynt Eiledol** – Y math safonol o drydan a gyflenwir gan y Grid Cenedlaethol, lle mae cyfeiriad llif y cerrynt yn eiledu. Mae'r mwyafrif o'r systemau trydan sydd wedi eu cysylltu â'r grid yn defnyddio cerrynt eiledol.
- **Treulio Anaerobig** – Proses fiolegol lle mae deunyddiau organig megis gwastraff bwyd neu slyri da byw yn cael eu dadelfennu heb ocsigen i gynhyrchu bionwy ar gyfer cynhyrchu ynni.
- **Amaethfoltaidd** – Defnydd deuol o dir ar gyfer cynhyrchu amaethyddol a chynhyrchu trydan solar drwy integreiddio paneli ffotofoltaidd â chnydau neu dda byw ar yr un safle.
- **Cyfyngiadau ambr ar lwyth y grid** – Pwynt ar y rhwydwaith trydan (megis is-orsaf neu bwynt cysylltu) lle mae'r capasiti yn gyfyngedig ac mae tagfa bosibl a nodwyd, ond nid yw'r rhwydwaith mewn cyflwr critigol neu argyfyngus eto.
- **Llwyth angor** – Defnyddiwr ynni mawr a sefydlog (megis ysgol, depo neu adeilad cyhoeddus) sy'n darparu galw dibynadwy am ynni adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol.
- **Cerbyd Trydan Batri** – Cerbyd a bwerir yn gyfan gwbl gan drydan sydd wedi ei storio mewn batris mewnol ac sydd wedi ei wefru o'r grid neu ffynonellau adnewyddadwy lleol.
- **Bio-olosg** – Deunydd sy'n gyfoethog o ran carbon a gynhyrchir o fiomas organig sy'n gallu storio carbon yn yr hirdymor a gwella iechyd y pridd.
- **Biomethan** – Nwy adnewyddadwy a gynhyrchir trwy.
- **Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (CCR)** – Partneriaeth ranbarthol sy'n cwmpasu deg awdurdod lleol ledled de-ddwyrain Cymru, gan gydlynu gweithgarwch datblygu economaidd, trafnidiaeth a datgarboneiddio.
- **CEE (Centre for Energy Equality)** – Sefydliad sy'n canolbwyntio ar systemau ynni cynhwysol, a arweinir gan y gymuned sy'n cefnogi trawsnewidiad teg a chyfiawn i Sero Net.
- **Gwres a Phŵer Cyfunedig** – Technoleg sy'n cynhyrchu trydan ac yn dal gwres gwastraff i'w ddefnyddio mewn brosesau gwresogi neu ddiwydiannol, gan wella effeithlonrwydd yn gyffredinol.
- **Perchennog Her** – Sefydliad sector cyhoeddus sy'n diffinio Her datgarboneiddio ar sail lleoedd mewn rhaglen WSRID, gan bennu canlyniadau yn hytrach na rhagnodi atebion.
- **Arloesi Hinsawdd** – Cynllun Llywodraeth Cymru (*Byw'n Glyfar gynt*) sy'n cefnogi'r broses o ddatblygu a phrofi atebion datgarboneiddio arloesol gan ddefnyddio caffael cyn-fasnachol.
- **Contracts for Innovation** – menter Innovate UK a gynlluniwyd i fynd i'r afael â Heriau y sector cyhoeddus drwy gontractau ymchwil a datblygu a ariennir, gweler www.iuk-business-connect.org.uk/programme/contracts-for-innovation/
- **Cerrynt Union** – Cerrynt trydanol sy'n llifo mewn un cyfeiriad yn unig, a ddefnyddir yn aml mewn systemau ynni lleol i leihau colledion trosi.
- **Gwifren breifat Cerrynt Union** – Cysylltiad trydan preifat sy'n defnyddio cerrynt union i gyflenwi pŵer yn uniongyrchol o generadur i ddefnyddiwr lleol.

- **Gefell Digidol** – Cynrychiolaeth ddigidol o system ynni ffisegol sy'n defnyddio data amser real a hanesyddol i fodelu ac optimeiddio'r perfformiad.
- **Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu (DNO)** – Y sefydliad sy'n gyfrifol am weithredu a chynnal a chadw'r rhwydwaith dosbarthu trydan lleol.
- **Gweithredwr System Ddosbarthu** – Swyddogaeth ddatblygol DNOau fel rheolwyr gweithredol rhwydweithiau trydan sy'n defnyddio offer digidol a gwasanaethau hyblygrwydd.
- **Cerbyd Trydan** – Cerbyd a bwerir gan drydan, gan gynnwys cerbydau trydan batri a chell tanwydd hydrogen.
- **Gweithred sy'n cyfyngu ar allforio** – Gweithredu system ynni lleol sy'n cyfyngu ar y trydan sy'n cael ei allforio i'r grid er mwyn rheoli cyfyngiadau rhwydwaith.
- **Cerbyd Trydan Cell Tanwydd** – Cerbyd sy'n defnyddio hydrogen mewn cell danwydd i gynhyrchu trydan, gan gynhyrchu anwedd dŵr yn unig ar y pwynt defnydd.
- **Tyfu Canolbarth Cymru (GMW)** – Partneriaeth ranbarthol sy'n cwmpasu Ceredigion a Phowys, sy'n canolbwyntio ar dwf economaidd, datblygu gwledig a'r trawsnewidiad ynni.
- **Cyfyngiad grid** – Cyfyngiad mewn capasiti rhwydwaith trydan neu nwy sy'n cyfyngu ar gysylltiadau newydd ar gyfer galw neu gynhyrchu.
- **Hydrogen gwyrdd** – Hydrogen a gynhyrchir gan ddefnyddio trydan adnewyddadwy, yn nodweddiadol drwy electrolysis, gydag allyriadau carbon cysylltiedig minimol.
- **HARVEST (Holistic Agricultural and Rural Virtual Energy System Transition – Trawsnewid System Ynni Rhithwir Gwledig ac Amaethyddol Holistaidd)** – Arddangosydd WSRID Cam 2 sy'n cyflawni Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymdeithasol a arweinir gan y gymuned yng Nghanolbarth Cymru.
- **Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni** – Prosiect WSRID Cam 1 sy'n archwilio sut y gall lleihau'r galw am drydan mewn parciau busnes leddfu cyfyngiadau grid gwledig.
- **Canllawiau Sut I ar gyfer WSRID** – adnodd ymarferol sy'n amlinellu proses arloesi systemau cyfan o'r dechrau i'r diwedd, gan helpu darllenwyr i ddeall sut i gyflawni ymchwil a datblygiad llwyddiannus gan arwain at ganlyniadau datgarboneiddio parhaol ledled Cymru.
- **Injan Tanio Mewnol Hydrogen** – Injan sy'n llosgi hydrogen yn hytrach na diesel neu betrol, gan gynnig dewis carbon is ar gyfer cerbydau trwm.
- **Gweithrediad ynysedig** – Gallu system ynni lleol i weithredu'n annibynnol o'r Grid Cenedlaethol yn ystod toriadau neu gyfyngiadau.
- **Cynllun Ynni Ardal Leol (LAEP)** – Cynllun ar sail lleoedd a arweinir gan dystiolaeth sy'n nodi sut y gall systemau ynni lleol drawsnewid i Sero Net.
- **Asesiad Cylch Bywyd** – Asesiad o effeithiau amgylcheddol cynnyrch neu system ar draws ei chylch bywyd llawn.
- **Grant Gwres Carbon Isel** – Grant Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru sy'n cefnogi gosod technolegau gwresogi carbon isel megis pympiau gwres.

- **LEOS (System Gweithredu Ynni Lleol)** – Platfform digidol a ddefnyddir i gydgysylltu cynhyrchu, storio, y galw a masnachu o fewn system ynni lleol.
- **Dosbarthu Trydan y Grid Cenedlaethol** – Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu sy'n gyfrifol am ddosbarthu trydan ledled de a chanolbarth Cymru.
- **CNC (Cyfoeth Naturiol Cymru)** – Y corff statudol sy'n gyfrifol am reoleiddio amgylcheddol, gan gynnwys ecoleg, risg llifogydd a thynnu dŵr.
- **Gweithgynhyrchu Cyfarpar Gwreiddiol** – Cwmni sy'n dylunio ac yn gweithgynhyrchu cerbydau neu offer.
- **Gwifren breifat** – Cysylltiad trydan pwrpasol sy'n cyflenwi pŵer yn uniongyrchol o generadur i ddefnyddiwr penodol, heb ddefnyddio'r grid cyhoeddus.
- **Cerbyd Casglu Sbwriel** – Cerbyd trwm y mae awdurdodau lleol yn ei ddefnyddio i gasglu gwastraff.
- **Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig** – Model sy'n eiddo i'r gymuned sy'n agregu asedau ynni aelwydydd, busnesau a ffermydd mewn system gydgysylltiedig.
- **Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (RhCT)** – Yr awdurdod lleol sy'n arwain Her WSRID Rhondda Cynon Taf.
- **Systemau Ynni Adnewyddadwy** – Systemau ynni sy'n cynhyrchu pŵer o ffynonellau adnewyddadwy megis gwynt, solar neu ynni dŵr.
- **Sefydliad Brenhinol Penseiri Prydain Cam 2** – Cam dylunio cynnar sy'n cwmpasu dylunio cysyniad a datblygiad technegol cychwynnol.
- **Meddalwedd fel Gwasanaeth** – Gwasanaeth digidol a ddarperir ar-lein yn hytrach na'i osod yn lleol, gan ganiatáu mynediad a chyflwyniadau sy'n gallu ehangu.
- **Menter Ymchwil Busnesau Bach** – Model caffael cyn-fasnachol Innovate UK a ddefnyddir i ysgogi arloesedd, fe'i disodlwyd gan Contracts for Innovation ers 2024.
- **Slyri** – Cymysgedd lled-hylifol o dail da byw a dŵr. Weithiau mae'n cynnwys gwasarn, a reolir fel sgil-gynnyrch ffermio sy'n llawn maetholion.
- **System Ynni Lleol Clyfar (SLES)** – System ynni integredig lleol sy'n cydgysylltu cynhyrchu, storio a'r galw gan ddefnyddio rheolaeth ddigidol.
- **Byw'n Glyfar** – Hen enw cynllun Arloesi Hinsawdd Llywodraeth Cymru.
- **SP Energy Networks** – Gweithredwr Rhwydwaith Dosbarthu sy'n gyfrifol am ddosbarthu trydan ledled gogledd a chanolbarth Cymru.
- **Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymdeithasol (SVPP)** – Model Gorsaf Bŵer Rhithwir sy'n blaenoriaethu perchnogaeth gymunedol, gwerth cymdeithasol ac ailfuddsoddi'n lleol.
- **VREM (Village Rural Energy Model – Model Ynni Gwledig ar gyfer Pentrefi)** – Cysyniad Challoch Energy sy'n archwilio Systemau Ynni Lleol Clyfar a arweinir gan y gymuned mewn pentrefi gwledig.
- **WSRID (Whole System Research and Innovation for Decarbonisation – Ymchwil ac Arloesi Systemau Cyfan ar gyfer Datgarboneiddio)** – Rhaglen Llywodraeth Cymru sy'n cefnogi arloesi datgarboneiddio system gyfan ar sail lleoedd sy'n gydnaws â LAEPau.
- **Ynni Cymru** – Rhaglen ariannu Llywodraeth Cymru sy'n cefnogi prosiectau ynni adnewyddadwy sy'n eiddo i'r gymuned ac yn lleol.

3. Cyflwyniad

Arloesi Hinsawdd

Roedd WSRID yn rhaglen cynllun Arloesi Hinsawdd Llywodraeth Cymru (“Byw’n Glyfar” tan fis Hydref 2025). Mae Arloesi Hinsawdd yn cyflawni datblygiad dulliau ac atebion gweithredu hinsawdd newydd arloesol gyda phartneriaid ar draws y llywodraeth a chymdeithas sifil i gefnogi. I ddysgu rhagor ewch at www.llyw.cymru/cynllun-arloesi-hinsawdd.

Ymchwil ac Arloesi System Gyfan ar gyfer Datgarboneiddio (WSRID)

Roedd rhaglen Ymchwil ac Arloesi System Gyfan ar gyfer Datgarboneiddio (WSRID) yn rhan o fenter Arloesi Hinsawdd Llywodraeth Cymru (Byw’n Glyfar gynt). Lansiwyd WSRID yn 2024, a chefnogodd sefydliadau y sector cyhoeddus i ddatblygu a phrofi dulliau datgarboneiddio arloesol a luniwyd gan anghenion a blaenoriaethau lleol, yn enwedig y rhai a nodwyd trwy Gynlluniau Ynni Ardal Leol (LAEPau).



Arweinwyr Arloesi Hinsawdd a phrosiectau WSRID yn mynychu arddangosiad o gyfleusterau datblygu a phrofi blaengar yn AberInnovation.

Cyflawnwyd y rhaglen gan ddefnyddio dull caffael cyn-fasnachol Contracts for Innovation Innovate UK, Menter Ymchwil Busnesau Bach y DU (SBRI) gynt, i ysgogi arloesedd lle nad oes atebion ar gael yn y farchnad eto.

Dyluniwyd WSRID o amgylch dull datgarboneiddio system cyfan. Yn hytrach na chanolbwyntio ar dechnolegau neu asedau unigol, roedd y rhaglen yn annog atebion sy'n ystyried sut y mae adeiladau, seilwaith, rhwydweithiau ynni, systemau trafnidiaeth, asedau naturiol a defnyddwyr yn rhyngweithio mewn lle. Mae hyn yn galluogi dyluniad system mwy cadarn, gwell dealltwriaeth o gyfaddawdau, a llwybrau cliriach tuag at atebion sy'n gallu ehangu sy'n gydnaws â Sero Net.

Nod craidd WSRID oedd helpu i bontio bylchau hysbys yn y farchnad, ac o ran gallu a chyflawni, a all gyfyngu ar yr amcan o ddatblygu ac addasu atebion datgarboneiddio arloesol. Roedd y rhaglen yn gydnaws â LAEPau, gan ganolbwyntio cymorth ar feysydd blaenoriaeth lle'r oedd cyfleoedd wedi eu nodi ond na ellid eu gwireddu eto oherwydd cymhlethdod y system, risg cyflawni neu gyfyngiadau o ran adnoddau. Trwy gysylltu cyrff cyhoeddus â busnesau a'r byd academaidd, mae WSRID yn cefnogi datblygiad cysyniadau a dyluniadau system cyfan ar gyfer llwybrau sero net ar draws sawl sector a fector ynni sy'n ymateb yn uniongyrchol i amcanion LAEP ac yn cynhyrchu tystiolaeth sy'n barod i'w chyflawni. Trwy'r broses hon, mae WSRID yn helpu i ddatblygu gallu lleol, yn cefnogi rhannu gwybodaeth ac yn galluogi lleihad o ran carbon a manteision system ehangach y gellir eu gwireddu ar raddfa.

Cyflwynwyd WSRID mewn dau gam. Roedd prosiectau Cam 1 (Dichonoldeb) yn canolbwyntio ar brofi hyfywedd cysyniadau arloesol ac archwilio dewisiadau system cyfan. Roedd prosiectau Cam 2 (Arddangosydd a Phrototeipio) yn cefnogi dadansoddiad dyfnach, treialon yn y byd go iawn a chynhyrchu tystiolaeth i lywio penderfyniadau buddsoddi a chyflawni yn y dyfodol. Gyda'i gilydd, mae'r camau hyn yn darparu llwybr strwythuredig o arloesi cyfnod cynnar i gymhwyso ymarferol.



Rhanddeiliaid WSRID yn ymweld â'r cyfleuster cynhyrchu trydan dŵr yng Nghwm Clydach, Rhondda Cynon Taf.

Model Perchennog Her

Wrth wraidd dull Contracts for Innovation mae'r **model Perchennog Her**, lle mae sefydliadau y sector cyhoeddus yn diffinio'r Heriau y maent yn eu hwynebu yn hytrach na rhagnodi atebion. Mae hyn yn symud y pwyslais o gaffael i ddatrys problemau. Mae'n creu lle ar gyfer ymatebion arloesol, yn annog cystadleuaeth a chydweithrediad, ac yn galluogi cyflenwyr i ddatblygu a mireinio atebion drwy gymorth fesul cam. Mae WSRID yn adeiladu ar brofiad rhaglenni cynllun Arloesi Hinsawdd cynharach gyda phwyslais cryfach ar ddylunio system gyfan a chymhwyso yn y byd go iawn.

Er mwyn trosi'r dull hwn yn gyflawniad, lansiodd Llywodraeth Cymru gystadleuaeth her WSRID, gan sicrhau bod £1.5 miliwn ar gael ar draws dau gam. Gwahoddwyd sefydliadau y sector cyhoeddus (awdurdodau lleol, byrddau iechyd a chyrff datblygu economaidd rhanbarthol) i gynnig heriau datgarboneiddio ar sail lleoedd sy'n seiliedig ar LAEPau ac yn gydnaws â Chynlluniau Ynni Rhanbarthol. Darparodd Cam 1 (Dichonoldeb) gyllid i Berchnogion Her dethol i gwmpasu a phrofi dulliau arloesol. Yna galluogodd proses cystadleuol caeëdig dilynol y prosiectau mwyaf addawol i symud ymlaen i *Arddangosydd a Phrototeipio* (Cam 2), cefnogi profion yn y byd go iawn, dadansoddiad dyfnach a chynhyrchu tystiolaeth gadarn.

I gael rhagor o wybodaeth am y fframwaith caffael Ymchwil ac Arloesi cyn-fasnachol hwn, ewch i wefan Contracts for Innovation Innovate UK.

Cyflwyniad i'r Heriau

Cynlluniwyd WSRID i brofi sut y gall arloesi ar sail lleoedd ddatgloi cynnydd pan fo dulliau traddodiadol a arweinir gan dechnoleg yn methu. Cyflawnwyd y rhaglen drwy **dair Her ranbarthol wahanol** yr oedd pob un ohonynt dan arweiniad Perchennog Her sector cyhoeddus yn ymateb i'w bwysau system ynni, ei flaenoriaethau lleol a'i amodau cyflawni ei hun. Mae'r hyn sy'n dilyn yn cyflwyno'r Heriau hyn, yn esbonio pam y dewiswyd pob un, y materion yr oeddent yn ceisio mynd i'r afael â nhw, a sut yr oeddent yn gydnaws â LAEPau ac amcanion rhanbarthol ehangach. Gyda'i gilydd, maent yn darparu'r cyd-destun ar gyfer y gwaith prosiect manwl a archwilir yn adrannau nesaf yr adroddiad hwn.

Tyfu Canolbarth Cymru (GMW)

Ymatebodd Her GMW i'r cyfyngiadau system ynni penodol sy'n wynebu cymunedau gwledig ac amaethyddol ledled Ceredigion a Phowys.

Mae LAEPau ar gyfer y ddau awdurdod yn rhagweld cynnydd sylweddol yn y defnydd o wresogi trydanol a thrafnidiaeth. Heb ymyrraeth, roedd disgwyl i'r trawsnewidiad hwn fod angen hyd at £559 miliwn i uwchraddio'r rhwydwaith trydan, gan gyflwyno rhwystr mawr i ddatgarboneiddio a thwf economaidd yn y rhanbarth.

Canolbwyntiodd yr Her ar sut y gallai SLES leihau'r angen am atgyfnerthiad grid costus wrth gyflawni gwerth cymdeithasol ac economaidd yn lleol. Cefnogwyd gan dros £640,000 o gyllid WSRID (gan gynnwys cymorth ychwanegol sylweddol gan Adran Amaethyddiaeth LIC) ar draws y ddau gam, canolbwyntiodd ar atebion ynni arloesol, ar ffermydd a gwledig a oedd yn adlewyrchu'r galw gwasgaredig, capasiti grid cyfyngedig a dibyniaeth uchel ar danwydd ffosil ledled canolbarth Cymru. Gydag amaethyddiaeth yn ddiwydiant dominyddol, ymatebodd yr Her yn uniongyrchol i'r realiti sy'n wynebu cymunedau gwledig ac amaethyddol yn y rhanbarth.

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (RhCT)

Roedd Her RhCT wedi ei gwreiddio mewn gweledigaeth LAEP sy'n rhoi cymunedau wrth wraidd trawsnewidiad ynni yr ardal, gyda phwyslais ar fforddiadwyedd, perchnogaeth leol ac atebion a arweinir gan y gymuned.

Gyda chefnogaeth dros £429,000 o gyllid WSRID, canolbwyntiodd yr Her ar gynyddu buddion cymunedol cynhyrchu ynni adnewyddadwy gymaint â phosibl, gan ddefnyddio potensial hydrodrydanol cwrs dŵr Nant Clydach. Roedd hyn yn cynnwys archwilio cyflenwi pŵer adnewyddadwy yn uniongyrchol i asedau lleol, megis ysgol gyfagos, yn ogystal â'r posibilrwydd o gynnig trydan cost-gystadleuol i ddefnyddwyr eraill drwy farchnad ynni lleol. Roedd gwasanaethau hyblygrwydd sy'n cefnogi'r system trydan ehangach ar adegau pan fo'r galw ar ei fwyaf yn ystyriaeth allweddol hefyd.

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (CCR)

Roedd Her CCR yn adlewyrchu blaenoriaeth a rennir ar draws pob un o'r deg awdurdod lleol yn y rhanbarth, ac mae pob un ohonynt wedi nodi bod datgarboneiddio fflydoedd cerbydau sy'n eiddo i'r cyngor yn amcan allweddol yn eu LAEPau. Gyda chymorth dros £423,000 o gyllid WSRID (gan gynnwys cyllid gan Economi Gylchol LIC), dilynodd yr Her ddull rhanbarthol cydgysylltiedig o fynd i'r afael ag un o'r ffynonellau mwyaf cyson o allyriadau carbon sy'n gysylltiedig â thrafnidiaeth.

Mae allyriadau fflyd yn ffynhonnell sylweddol a chyson o garbon sy'n gysylltiedig â thrafnidiaeth, yn enwedig ar gyfer cerbydau trwm.

Gan fabwysiadu dull rhanbarthol cydgysylltiedig, archwiliodd Her CCR yr atebion carbon isel mwyaf priodol ar gyfer mathau o gerbydau efallai nad yw dewisiadau trydan batri yn ymarferol ar eu cyfer eto, oherwydd ffactorau megis llethrau serth, patrymau gyrru stopio a dechrau a chyfyngiadau gwefru.

Yn benodol, archwiliodd yr Her a allai dewisiadau eraill sy'n seiliedig ar hydrogen ategu ymdrechion trydaneiddio presennol, a allai helpu i leddfu'r pwysau ar y grid a sicrhau bod buddsoddiadau grid yn cael eu targedu lle mae eu hangen fwyaf.

O'u gweld gyda'i gilydd, mae'r tair Her hyn yn dangos ehangder y materion system y cynlluniwyd WSRID i fynd i'r afael â nhw: o gyfyngiadau grid gwledig a datgarboneiddio amaethyddol, i ynni sy'n berchen i'r gymuned a thrawsnewid fflyd rhanbarthol. Mae'r adrannau dilynol yn cymryd pob Her yn eu tro ac yn ymchwilio i bortffolios prosiect Cam 1 a Cham 2, gan amlinellu'r hyn a brofwyd, yr hyn a ddysgwyd a sut y mae'r gwaith wedi llywio dyluniadau sy'n barod i'w cyflawni, arddangoswyr a llwybrau buddsoddi ehangach. Mae hyn yn darparu pont glir o fframio Her lefel uchel i ganfyddiadau ymarferol y rhaglen, mewnwelediadau trawsbynciol a'r gwersi sy'n llywio gweddill yr adroddiad hwn.

4. Tyfu Canolbarth Cymru

Tyfu Canolbarth Cymru: yr her

Mae canolbarth Cymru yn cyflwyno cyd-destun ynni unigryw. Fe'i nodweddir gan ddwysedd poblogaeth isel, cyfran uchel o gartrefi a busnesau nad ydynt ar y grid nwy, ac economi sydd wedi ei siapio'n gryf gan amaethyddiaeth, coedwigaeth a diwydiant gwledig. Mae'r diwydiannau tir, gan gynnwys ffermio llaeth, cynhyrchu da byw a choedwigaeth, yn chwarae rhan ganolog yn economi rhanbarthol canolbarth Cymru, ond maent hefyd ymhlith y sectorau mwyaf heriol i'w datgarboneiddio. Mae busnesau a chymunedau gwledig yn wynebu costau ynni cynyddol a mynediad cyfyngedig at dechnolegau carbon isel sy'n cyfyngu ar drydaneiddio a chyflwyno ynni adnewyddadwy. Ar yr un pryd, mae gan y rhanbarth botensial sylweddol o ran ynni adnewyddadwy, y mae llawer ohono wedi ei gyfyngu gan gapasiti rhwydwaith trydan cyfyngedig. Mae'r cyfyngiadau hyn yn cyfyngu ar y nod o drydaneiddio ac allforio pŵer adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol. Felly, y cwestiwn allweddol y ceisiodd GMW fynd i'r afael ag ef drwy Her WSRID oedd sut i reoli'r galw ar seilwaith grid gwledig mewn ffordd



Uned arddangos dad-ddyfrio slyri Lafan Cyf/Coleg Sir Gâr yng Ngelli Aur, sy'n darparu manteision o ran carbon yn ogystal â ffrydiau incwm ychwanegol i ffermwyr.

sy'n cyflawni twf economaidd cynaliadwy, y cyfan wrth ddatgarboneiddio eu sectorau economaidd allweddol.

Yn hytrach na chanolbwyntio ar dechnolegau unigol, ceisiodd GMW brofi atebion system cyfan a allai weithio o fewn terfynau rhwydwaith presennol, gwneud gwell defnydd o adnoddau adnewyddadwy lleol a chyflawni buddion diriaethol i gymunedau gwledig, wrth adeiladu sylfaen dystiolaeth i gefnogi LAEPau yn y dyfodol mewn lleoliadau gwledig. Aeth GMW ati i archwilio sut y gallai SLES gefnogi'r nod o ddatgarboneiddio yn y cymunedau gwledig ac amaethyddol hyn wrth ymateb i realiti cyfyngiadau grid sylweddol. Ar draws WSRID Cam 1 a Cham 2, archwiliodd y rhaglen sut y gellid integreiddio cynhyrchu, storio, hyblygrwydd a'r galw lleol yn well ar draws ffermydd, cymunedau a busnesau. Cyflawnwyd yr her drwy bortffolio cydgysylltiedig o brosiectau, a gynhaliwyd gan ddarparwyr atebion Water to Water, Lafan, Challoch Energy, Asiantaeth Ynni Hafren Gwy a Centre for Energy Equality. Gan weithio'n agos gyda GMW a phartneriaid rhanbarthol, cynhyrchodd y prosiectau hyn dystiolaeth ymarferol ac ar sail lleoedd i lywio LAEPau yn y dyfodol, yn enwedig mewn cyd-destunau gwledig lle nad yw dulliau trefol safonol yn rhwydd eu trosglwyddo.

Portffolio prosiect Her GMW:

Llaeth Sero Net Cyntaf Cymru – RuraVolt

Arddangosydd ar sail lleoedd oedd Llaeth Sero Net Cyntaf Cymru sy'n archwilio sut y gall ffermydd llaeth gynhyrchu a rheoli 100% o'u hanghenion ynni ar y safle drwy SLES, gan leihau'r galw ar y grid a chefnogi'r nod o ddatgarboneiddio yn sector amaethyddol Cymru.

Yn Her WSRID GMW, arweiniodd Water to Water waith ar SLES ar raddfa fferm, gan ganolbwyntio ar y sector llaeth a'r heriau penodol sy'n wynebu ffermydd sy'n gweithredu ar gyrion rhwydweithiau trydan gwledig gwan. Gan weithio mewn partneriaeth â First Milk, roedd y prosiect yn canolbwyntio ar ffermydd llaeth yng Ngheredigion. Mae ffermio llaeth yn dibynnu ar brosesau sy'n ddwys o ran ynni, gan gynnwys gweithrediadau godro, gwresogi dŵr, rheoli tail, a gwresogi ac oeri lleoedd. Er gwaethaf hyn, yn hanesyddol, mae datgarboneiddio amaethyddol wedi llusgo y tu ôl i sectorau eraill, yn rhannol oherwydd dibyniaeth ar atebion grid canolog sy'n anaddas i ardaloedd gwledig.

Yng Nghymru, mae ffermio yn cyfrif am oddeutu 12% o gyfanswm yr allyriadau nwyon tŷ gwydr, ac mae gan y sector y nod o gyflawni lleihad o 95% mewn allyriadau erbyn 2050. Aeth y prosiect hwn i'r afael â'r her honno yn uniongyrchol drwy archwilio dulliau datganoledig ac ar ffermydd sy'n ei gwneud yn bosibl i gynhyrchu a storio ynni adnewyddadwy ar y safle. Trwy wneud hynny, mae'n agor llwybr i ffermydd llaeth a chymunedau gwledig ehangach gymryd rhan yn uniongyrchol yn yr economi ynni adnewyddadwy, gan leihau dibyniaeth ar gridiau gwledig cyfyngedig.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar ddeall sut yr oedd ynni yn cael ei ddefnyddio ar ffermydd llaeth gweithredol, a'r hyn y mae'n ei olygu i ddatgarboneiddio yn ymarferol. Nododd a gweithiodd Water to Water dair fferm llaeth First Milk yng Ngheredigion, a ddewiswyd i gynrychioli proffiliau cynhyrchu isel, canolig ac uchel. Roedd y ffermydd hyn yn gweithredu fel safleoedd prawf i archwilio sut y gallai cynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol, storio ynni a thechnolegau sy'n dod i'r amlwg megis hydrogen ryngweithio â'r galw gwirioneddol am drydan a gwres o ddydd i ddydd.

Casglwyd data manwl a chynhaliwyd ymweliadau safle i fapio'r defnydd o ynni ar draws gweithgareddau ffermio craidd, gan gynnwys godro, oeri, glanhau a phrosesau ategol. Helpodd y gwaith hwn yr amcan o nodi cyfyngiadau gweithredol a chyfleoedd i gyflwyno SLES. Datblygwyd modelau system lefel uchel ar gyfer pob fferm i archwilio cyfluniadau posibl ar gyfer cynhyrchu, storio a rheoli y galw. Er hynny, roedd hyd byr y prosiect a'r data gronynnog fesul awr cyfyngedig a oedd ar gael, yn golygu bod angen rhagdybiaethau i fynd i'r afael â bylchau mewn amrywioldeb fesul awr yn y galw.

Cipiodd y dadansoddiad wahaniaethau mewn graddfa fferm, dwysedd cynhyrchu a lleoliad ar y rhwydwaith trydan, yn ogystal â chyfyngiadau ffisegol megis y lle a oedd ar gael ar gyfer seilwaith ac agosrwydd at bwyntiau cysylltu addas. Aseswyd dewisiadau cynhyrchu ynni adnewyddadwy ochr yn ochr â llwythi trydanol a thermol presennol, gyda sylw arbennig ar sut yr oedd y galw am ynni yn amrywio yn ystod y dydd a'r wythnos.

Dangosodd Cam 1 mai her systemau cyfan yn bennaf, yn hytrach na mater o gyflwyno technolegau unigol, yw datgarboneiddio ffermydd llaeth. Canfuwyd bod y galw am ynni yn benodol iawn o ran amser ac wedi ei gysylltu yn agos â chylchoedd godro, a bod cynhyrchu ynni adnewyddadwy, yn enwedig solar, yn digwydd yn aml y tu allan i gyfnodau galw brig, gan greu anghysondeb strwythurol. O ganlyniad, daeth storio ynni i'r amlwg fel galluogwr hanfodol i helpu ffermydd i ddefnyddio mwy o ynni y maent yn ei gynhyrchu eu hunain ac i gyflawni lleihad ystyrlon mewn allyriadau.

Tynnodd y gwaith sylw hefyd at amrywiad sylweddol rhwng ffermydd, a sbardunir gan raddfa, proffil cynhyrchu a chyfyngiadau grid, gan gadarnhau na fydd un ateb yn berthnasol yn gyffredinol. Mewn rhanbarth lle yr amcangyfrifir bod uwchraddio'r rhwydwaith trydan yn costio cannoedd o filiynau o bunnoedd, dangosodd Cam 1 y gallai systemau ynni ar raddfa fferm sydd wedi eu dylunio o amgylch cyfyngiadau presennol gynnig dewis arall realistig, ar yr amod eu bod yn cael eu llywio gan ddata manwl sy'n benodol o ran amser ac sy'n gydnaws â'r modd y mae ffermydd eisoes yn gweithredu.

Cam 2 – Arddangosydd

Adeiladodd Cam 2 ar ddysg Cam 1 a chanolbwyntiodd ar gael gwared ar rywfaint o'r cymhlethdod sy'n atal prosiectau ynni ffermydd rhag dechrau yn aml. Datblygodd Water to Water offeryn dichonoldeb ar-lein, RuraVolt, i gefnogi asesiadau SLES sydd wedi eu cynllunio'n benodol ar gyfer ffermydd.

Mae RuraVolt yn arwain defnyddwyr drwy broses strwythuredig, gan gipio gwybodaeth am y safle, cyfyngiadau cynllunio a dichonoldeb, galw am drydan a gwres, tariffau a'r porthiant sydd ar gael. Mae'n integreiddio modelu allanol ar gyfer technolegau megis treulio anaerobig, gwres a phŵer cyfunedig, a hydrogen, gan hidlo cyfrifiadau nad ydynt yn hanfodol i gadw'r allbynnau yn glir ac yn ddefnyddiol.

Ers mis Hydref 2025, canolbwyntiodd Cam 2 ar ddiffinio cwmpas y gwaith yn glir a symleiddio'r offeryn dichonoldeb gwreiddiol. Adolygodd y tîm gyfyngiadau cynllunio ac ar y fferm, casglodd ddata o ffermydd a oedd yn cymryd rhan a daeth â'r wybodaeth hon at ei gilydd mewn un system y gellir ei defnyddio. Canolbwyntiodd y cam olaf ar wneud yr allbynnau yn haws eu deall, ar brofi'r offeryn gyda phartneriaid a'i baratoi ar gyfer cyflwyniad ehangach.

Trwy symud at ddull digidol syml a safonol, roedd y prosiect yn ei gwneud yn haws i ffermwyr a chynghorwyr weld beth allai weithio yn realistig ar safle penodol. Bydd hyn yn helpu defnyddwyr i ddeall dichonoldeb eu dewisiadau yn gynnar, cyn buddsoddi amser, arian neu ymdrech mewn astudiaethau manylach.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer ffermwyr llaeth:** Nid oes un model ar gyfer fferm llaeth Sero Net. Rhaid i atebion ynni adlewyrchu cylchoedd cynhyrchu unigol, patrymau galw, a chyfyngiadau ffisegol. Mae'r prosiect yn dangos bod cynnydd ystyrlon yn bosibl hyd yn oed lle mae capasiti y grid yn gyfyngedig, ar yr amod bod systemau'n cael eu cynllunio o amgylch amodau lleol yn hytrach na thybio uwchraddiadau rhwydwaith mawr.
- **Ar gyfer cynghorwyr fferm a chyfryngwyr:** Un o'r mewnwelediadau cliriaf oedd bod cymhlethdod yn rhwystr mawr. Tynnodd y symudiad o astudiaethau dichonoldeb pwrpasol i offeryn digidol safonol sylw at werth dulliau clir y gellir eu hailadrodd sy'n cefnogi sgyrsiau hyderus gyda ffermwyr ac yn lleihau ansicrwydd yn y camau cynnar cyn mynd at y manylion.
- **Ar gyfer awdurdodau lleol a chynllunwyr rhanbarthol:** Atgyfnerthodd y prosiect fod cyfyngiad grid yn nodwedd ddiffiniol o systemau ynni gwledig, ac nad mater ymylol ydyw. Gall atebion ynni lleol helpu i reoli'r galw a'r hyn a gynhyrchir o fewn terfynau presennol, gan ddarparu cymorth pwysig i atgyfnerthu'r rhwydwaith yn y tymor hwy. Mae'r gwaith hefyd yn cynnig tystiolaeth ymarferol i lywio LAEPau mewn cyd-destunau gwledig.
- **Ar gyfer darparwyr technoleg a phartneriaid cyflawni:** Dangosodd Cam 1 bwysigrwydd dylunio systemau o amgylch realiti gweithredol yn hytrach nag optimeiddio damcaniaethol. Dangosodd Cam 2 sut y gellir trosi gwaith dichonoldeb cynnar yn offer sy'n cefnogi ehangu a dyblygu'r dulliau hyn, gan greu llwybrau cliriach o arloesi i gyflawni.
- **Ar gyfer gwneuthurwyr polisïau a chyllidwyr:** Pwysleisiodd y prosiect werth cymorth fesul cam sy'n caniatáu i syniadau symud o fod yn ddichonol i fod yn ddulliau cyflawni sy'n gallu ehangu. Gall buddsoddi mewn offer a fframweithiau sy'n lleihau risg a chymhlethdod ddatgloi defnydd ehangach a gwell gwerth am arian yn hytrach na chanolbwyntio ar osodiadau unigol yn unig.

Manteision

Dangosodd prosiect Water to Water y gall ffermydd llaeth chwarae rhan weithredol yn y trawsnewidiad i Sero Net, hyd yn oed mewn ardaloedd lle mae capasiti y grid yn gyfyngedig. Trwy ganolbwyntio ar atebion ar raddfa fferm sy'n briodol yn lleol, gall y dull helpu i leihau allyriadau wrth wella gwydnwch ynni a diogelwch i ffermydd.

Mae'r offeryn dichonoldeb a ddatblygwyd drwy'r prosiect yn darparu budd ymarferol y tu hwnt i safleoedd unigol. Mae'n lleihau cymhlethdod, yn cefnogi penderfyniadau sydd wedi eu llywio'n well ac yn helpu i nodi prosiectau sy'n wirioneddol ymarferol, gan arbed amser a chost yn ystod y camau cynnar. Trwy alluogi asesiadau mwy cyson a chymharol, mae'r offeryn hefyd yn cefnogi gwell cydgysylltiad rhwng ffermwyr, cynghorwyr, partneriaid cyflawni a chynllunwyr rhanbarthol.

Yn fwy eang, helpodd y prosiect y nod o gadw gwerth ynni mwy mewn cymunedau gwledig, cefnogodd arloesi mewn sector anodd ei ddatgarboneiddio, a darparodd dystiolaeth a all lywio rhaglenni, penderfyniadau cyllido a LAEPau yn y dyfodol.

Beth nesaf?

Mae cam nesaf y prosiect yn canolbwyntio ar fireinio ac ehangu'r offeryn dichonoldeb, gan gynnwys ehangu'r ystod o dechnolegau y gall ei asesu a chryfhau ei ddefnyddioldeb i ffermwyr a chynghorwyr.

Mae lle hefyd i gefnogi cyflwyniad ehangach ledled Cymru, gan helpu i ddatblygu llif o brosiectau ynni ar ffermydd sy'n gydnaws â chyfyngiadau y grid a blaenoriaethau rhanbarthol. Mae'n bosibl y gallai'r offeryn gefnogi cymhellion ariannol sydd wedi eu targedu'n fwy, drwy ddarparu ffordd gyson o nodi prosiectau ymarferol a graddfeydd buddsoddi priodol. Er enghraifft, gellid alinio cynhyrchion benthyciadau o gronfeydd datblygu cyhoeddus neu breifat â'r offeryn, gan roi ffordd ymarferol o gwmpasu i ffermwyr a chynghorwyr lle y gellid cymhwyso cyllid.

Bydd dysg o'r prosiect yn parhau i lywio rhaglenni ynni ac amaethyddol yn y dyfodol, gan roi mewnwelediad ymarferol i'r hyn sy'n gweithio ar gyfer datgarboneiddio gwledig a sut y gall cymorth yn ystod y camau cynnar gefnogi cyflawniad ehangach.

Chwarae rhan

Gall ffermwyr, cynghorwyr a sefydliadau sydd â diddordeb mewn archwilio dewisiadau ynni ar raddfa fferm ddefnyddio'r offeryn dichonoldeb yn ddi-dâl fel man cychwyn i ddeall beth allai weithio ar eu safle. Fe'i cynlluniwyd ar gyfer archwilio yn ystod y camau cynnar ac mae'n helpu defnyddwyr i nodi dewisiadau realistig ac i ofyn y cwestiynau cywir cyn symud at ddylunio, cyllido neu gyflawni manwl. Trwy ddarparu pwynt mynediad clir a strwythuredig, mae'r prosiect yn helpu i droi diddordeb mewn ffermio carbon isel yn weithredu gwybodus, drwy feithrin hyder a lleihau'r risg yn ystod y camau cynharaf. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Huw Williams, Swyddog Ynni Rhanbarthol – Tyfu Canolbarth Cymru
E-bost: huw.williams2@ceredigion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Tyfu Canolbarth Cymru (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.growingmid.wales/

Water to Water (cyflawni prosiectau)
Gwefan: www.watertowater.co.uk/

Rhagor o wybodaeth

Trosolwg o'r rhaglen/prosiect:
www.growingmid.wales/WSRID

Offer, allbynnau neu astudiaethau achos perthnasol:
www.watertowater.co.uk/ruravolt/

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.businessnewswales.com/exploring-energy-independence-for-mid-wales-farms/

Water to Water: Systemau Ynni Lleol Clyfar ar gyfer Ffermydd Llaeth
www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

www.youtube.com/watch?v=8EFVBxBxU8Y



Rhanddeiliaid WSRID yn ymweld â fferm wynt Cefn Croes, safle Cyfoeth Naturiol Cymru yng Ngheredigion. Gellid defnyddio'r trydan a gynhyrchir ond sydd wedi'i gwtogi ar y safle i gynhyrchu hydrogen, er cyflenwi pŵer gwyrdd ar gyfer diwydiant lleol.

Hybu Amaethyddiaeth Gynaliadwy ac Ynni Adnewyddadwy yng Nghanolbarth Cymru

Arddangoswr oedd Hybu Amaethyddiaeth Gynaliadwy ac Ynni Adnewyddadwy yng Nghanolbarth Cymru yn archwilio sut y gellir trin slyri da byw fel adnodd, gan drosi gwastraff amaethyddol yn ynni adnewyddadwy ac yn gynhyrchion sy'n seiliedig ar ddeunydd biolegol, gan leihau llygredd maetholion a'r pwysau ar seilwaith gwledig.

Gweithiodd Lafan a'r Ganolfan Ymchwil Amaeth yng Ngholeg Sir Gâr fel darparwyr atebion, gan gyfuno arloesi busnes ag ymchwil amaethyddol cymhwysol i fynd i'r afael â heriau rheoli maetholion yng nghanolbarth Cymru. Daeth Lafan ag arbenigedd strategol, entrepreneuraidd a chyflawni a oedd yn canolbwyntio ar atebion ymarferol ac sy'n gallu ehangu ar gyfer economïau gwledig, a chyfrannodd y Ganolfan Ymchwil Amaeth wybodaeth technegol dwfn, cyfleusterau arbenigol a hanes cryf o ymchwil ac arloesi ffermydd. Gyda'i gilydd, integreiddiodd y bartneriaeth ymchwil, dylunio system a mewnwelediad ffermio yn y byd go iawn i ddatblygu atebion sy'n cefnogi amaethyddiaeth gynaliadwy, cynhyrchu ynni adnewyddadwy a gwell canlyniadau amgylcheddol.

Gweithiodd Lafan gyda ffermwyr, colegau, partneriaid cyfleustodau a'r sector cyhoeddus i fynd i'r afael â slyri da byw a llwytho maetholion dros ben yng nghanolbarth Cymru drwy ei drin fel adnodd yn hytrach na gwastraff. Archwiliodd y prosiect sut y gellir trosi maetholion dros ben yn ynni glân ac yn gynhyrchion sy'n seiliedig ar ddeunydd biolegol, gan gefnogi arferion ffermio mwy cynaliadwy a lleihau'r pwysau ar seilwaith gwledig.

Fe'i cyflawnwyd trwy raglen GMW WSRID, ac mae'r prosiect yn rhan o ymdrech rhanbarthol ehangach i fynd i'r afael â chyfyngiadau grid gwledig, datgarboneiddio amaethyddol a phwysau amgylcheddol yng nghanolbarth Cymru.

Cam 1 – Dichonoldeb

Roedd Cam 1 yn canolbwyntio ar broblem craidd a chynyddol sy'n wynebu ffermio da byw yng nghanolbarth Cymru: maetholion dros ben. Mae mwy o law yn y gaeaf sy'n gysylltiedig â newid hinsawdd, ynghyd â chyfnodau storio caeëdig, wedi dwysáu pwysau storio slyri a lleihau cyfleoedd i gymhwyso tir yn ddiogel. Pan fydd slyri yn cael ei roi o dan gyflyrau anffafriol, gall maetholion gormodol fynd i mewn i ddŵr wyneb a daear, gan arwain at ewtroffeiddio, dyfroedd sydd wedi eu disbyddu o ocsigen a difrod i gynefinoedd a bioamrywiaeth afonydd.

Archwiliodd y prosiect a ellid lleihau'r pwysau hyn drwy drin slyri dros ben fel adnodd yn hytrach na gwastraff. Yn hytrach nag ailgylchu maetholion yn ôl ar dir na all eu hamsugno'n ddiogel, archwiliodd y prosiect y posibilrwydd i allforio maetholion dros ben oddi ar y fferm a'u trosi yn ynni heb roi gofynion ychwanegol ar rwydweithiau trydan neu nwy sydd eisoes yn gyfyngedig.

Roedd cysyniad Cam 1 yn canolbwyntio ar ddihysbyddu slyri ar y fferm neu ger y fferm, gan wahanu hylifau a biosolid sych. Mae storio a chludo deunydd sych yn llai o risg na storio a chludo slyri hylifol, a gellir ei symud i ganolfan triniaeth canolog a leolir yn agos at alw am ynni addas neu seilwaith grid. Cefnogodd y dull hwn y nod o optimeiddio'r grid drwy osgoi cynhyrchu mewn lleoliadau lle mae capasiti y rhwydwaith eisoes yn llawn.

Dangosodd Cam 1 fod cyfyngiadau grid yn siapio'n sylfaenol yr hyn sy'n ymarferol. Ledled llawer o ganolbarth Cymru, mae'n annhebygol y bydd cynhyrchu trydan newydd ar raddfa yn sicrhau cysylltiad â'r grid yn y tymor byr. Dangosodd y gwaith fod cynhyrchu ynni ar y fferm yn ddiofyn yn afrealistig yn aml, a bod yn rhaid i ddyluniad system flaenoriaethu lle y gellir defnyddio ynni, nid dim ond lle mae slyri yn cael ei gynhyrchu.

Pwysleisiodd y gwaith bwysigrwydd gwahanu slyri yn ffracsiynau sych a hylif. Mae dihysbyddu yn gwella diogelwch, yn lleihau'r risg cludiant, ac yn creu hyblygrwydd o ran sut a lle mae prosesu ymhellach i lawr y gadwyn gyflenwi yn digwydd. Daeth canolfannau triniaeth canolog i'r amlwg fel ffordd ymarferol o alinio prosesu maetholion a chynhyrchu ynni â'r galw lleol, yn hytrach na gorfodi cynhyrchu i ddigwydd mewn rhannau cyfyngedig o'r rhwydwaith.

Ochr yn ochr â chanfyddiadau technegol, nododd Cam 1 ystyriaethau cyflawni ehangach. Dangoswyd bod ymgysylltu â'r gymuned a chyfranogiad y sector cyhoeddus yn hanfodol pan fo atebion yn gwasanaethu ffermydd lluosog. Nododd y gwaith hefyd fod bio-olosg a gynhyrchir o fiosolidau yn gyfle nad yw wedi ei archwilio, gan gynnig buddion amgylcheddol posibl ochr yn ochr â chynhyrchu ynni heb y risgiau sy'n gysylltiedig â thrin treuliad hylif.

Yn gyffredinol, cadarnhaodd Cam 1 fod atebion effeithiol ar gyfer troi maetholion yn ynni yn dibynnu ar ddyluniad system integredig, nid technolegau unigol, a bod yn rhaid iddynt fynd i'r afael â chyfyngiadau diogelu'r amgylchedd a seilwaith gyda'i gilydd o'r cychwyn cyntaf.

Cam 2 – Arddangosydd

Gan adeiladu ar ddysg Cam 1, canolbwyntiodd Cam 2 ar fireinio dyluniad y system ac egluro llwybrau ymarferol tuag at arddangos a chyflawni masnachol, gan barhau i fod yn gydnaws â gofynion rheoleiddiol a grid. Archwiliodd Cam 2 ddau lwybr cyflenwol ar gyfer prosesu maetholion allforio mewn cyfleuster canolog:

1. **Treulio anaerobig gyda gwres a phŵer cyfunedig, a storio**, cynhyrchu trydan lle'r oedd y galw lleol yn uniongyrchol.
2. **Cynhyrchu biomethan gyda chwistrelliad uniongyrchol i'r grid nwy**, osgoi cyfyngiadau allforio trydan drwy ddefnyddio seilwaith nwy presennol pan fydd ar gael.

Roedd y ddau lwybr yn ymgorffori dull "sych i mewn, sychu allan", sy'n golygu nad oedd treuliad yn cael ei ddychwelyd i ffermydd. Roedd hyn yn lleihau cymhlethdod rheoleiddiol ac yn osgoi creu materion rheoli maetholion newydd ar lefel ffermydd.

Un o nodweddion canolog Cam 2 oedd datblygu uned dihysbyddu symudol, a gynlluniwyd i weithredu ar draws sawl fferm. Roedd gweithgaredd Cam 2 yn cynnwys cwblhau dyluniad yr uned hon, profi ei hymarferoldeb a'i chadernid, ac asesu sut y gellid ei chyflwyno'n hyblyg ar draws ardaloedd gwledig gwasgaredig. Adlewyrchodd y dull hwn realiti canolbarth Cymru, lle nad oedd seilwaith sefydlog ym mhob safle yn ymarferol nac yn fforddiadwy.

Integreiddiodd Cam 2 hefyd gynhyrchu bio-olosg i ddyluniad cyffredinol y system. Roedd bio-olosg yn cynnig manteision lluosog, gan gynnwys atafaelu carbon hirdymor, gwella iechyd y pridd a llai o ddibyniaeth ar wrteithiau cemegol, gan osgoi'r risgiau sy'n gysylltiedig â thrin treuliad hylif. Archwiliodd y cam hwn risgiau amgylcheddol, trosglwyddo maetholion ac ystyriaethau rheoleiddiol i sicrhau defnydd cyfrifol, gan archwilio hefyd gymwysiadau posibl y tu hwnt i amaethyddiaeth, megis garddwriaeth a sefydlogi tir.

Ochr yn ochr â datblygiad technegol, cryfhaodd Cam 2 ymgysylltiad â chyfleustodau, colegau, a phartneriaid awdurdodau lleol a Llywodraeth Cymru. Roedd trafodaethau yn cwmpasu dewisiadau ar gyfer chwistrellu grid nwy, buddsoddiad cyfalaf posibl a llwybrau cyllido yn y dyfodol.

Yn gyffredinol, gosododd Cam 2 brosiect Lafan fel llinyn amaethyddol sy'n barod i'w gyflawni yn rhaglen WSRID ehangach GMW. Dangosodd sut y gellid trosi arloesi ar gamau cynnar yn ddyluniadau system ymarferol y gellir buddsoddi ynddynt, gyda llwybrau clir at gam nesaf arddangos a chyflawni masnachol y mae Lafan yn ei archwilio ar hyn o bryd gyda phartneriaid posibl gan gynnwys Wales & West Utilities a Banc Datblygu Cymru.

Mewnwelediadau allweddol

Dangosodd gwaith Lafan fod rheoli maetholion, cynhyrchu ynni a diogelu'r amgylchedd yn gysylltiedig yn agos a bod angen mynd i'r afael â nhw gyda'i gilydd. Mae cael gwared ar faetholion dros ben o ffermydd nad oeddent yn gallu eu hailddefnyddio yn ddiogel yn lleihau'r risg amgylcheddol yn sylweddol gan ei gwneud yn bosibl i gynhyrchu ynni carbon isel sy'n gydnaws â chyfyngiadau y grid a'r galw.

Dangosodd y prosiect fod arloesi gwledig fwyaf effeithiol pan oedd yn seiliedig ar integreiddio system yn hytrach na thechnolegau newydd yn unig. Gwnaeth cyfuno dulliau sefydledig megis dihysbyddu, treulio anaerobig, cynhyrchu biomethan a bio-olosg mewn un system hyblyg greu atebion a oedd yn adlewyrchu arferion ffermio a chyflyrau grid gwledig gwirioneddol yn well.

- **Ar gyfer ffermwyr da byw:** Roedd y dull hwn yn lleihau'r risg gweithredol a rheoleiddiol drwy gael gwared ar faetholion dros ben o ddaliadau lle'r oedd cymhwyso tir yn gyfyngedig, gan osgoi'r angen am seilwaith parhaol ar y safle.
- **Ar gyfer cyfleustodau a phartneriaid sector cyhoeddus:** Roedd canolfannau triniaeth canolog yn cynnig ffordd ymarferol o alinio'r broses o gynhyrchu ynni â'r capasiti rhwydwaith a oedd ar gael a'r galw yn lleol.

- **Ar gyfer ffermwyr a chymunedau lleol:** Archwilio ffrydiau refeniw eraill (ynni, bio-olosg, gwrtaith) er mwyn gwella'r hyfywedd masnachol.
- **Ar gyfer gwneuthurwyr polisïau a chyllidwyr:** Darparu eglurder sy'n seiliedig ar dystiolaeth ar lwybrau rheoleiddio a chynllunio, gan leihau ansicrwydd o ran cyflwyno yn y dyfodol.

Roedd y prosiect hefyd yn atgyfnerthu'r ddysg a welid ar draws rhaglen GMW ehangach: roedd cymorth fesul cam yn galluogi syniadau i ddatblygu o fod yn ddichonol i fod yn llwybrau cyflawni credadwy, gan feithrin hyder ymhlith partneriaid cyflawni a chreu llwybrau cliriach ar gyfer buddsoddiad yn y dyfodol.

Manteision

Yn gyffredinol, cyflawnodd Lafan werth drwy fynd i'r afael â heriau gwledig lluosog drwy un dull integredig. Lleihaodd y risg amgylcheddol sy'n gysylltiedig â maetholion dros ben, cefnogodd gydymffurfiaeth â gofynion rheoli maetholion sy'n tynhau, a chreodd gyfleoedd newydd i gynhyrchu ynni adnewyddadwy heb waethygu cyfyngiadau y rhwydwaith trydan. Trwy ddylunio systemau o amgylch ffermio, seilwaith ac amodau rheoleiddio yn y byd go iawn, cefnogodd y prosiect drawsnewidiad mwy cynhwysol ac ymarferol i amaethyddiaeth carbon isel yng nghefn gwlad Cymru.

Beth nesaf?

Mae cam nesaf prosiect Lafan yn canolbwyntio ar symud o lwybrau diffiniedig i fod yn barodi gyflawni. Mae hyn yn cynnwys cwblhau dyluniad yr uned dihysbyddu symudol, cwblhau asesiadau cylch bywyd ac asesiadau o'r effaith ar ffermydd, a nodi lleoliadau addas ar gyfer cyfleusterau trin slyri.

Ochr yn ochr â mireinio technegol, mae'r prosiect yn parhau i ymgysylltu â chyfleustodau, rheoleiddwyr a phartneriaid cyflawni posibl er mwyn egluro llwybrau arddangos ac egluro llwybrau cyflwyno masnachol. Ceisiodd y prosiect gwblhau asesiadau cylch bywyd, asesiadau o'r effaith ar ffermydd a gwerthusiad economaidd llawn, gan sicrhau bod tystiolaeth gadarn yn cefnogi'r broses o wneud penderfyniadau. Helpodd y gwaith hwn y broses o benderfynu lle y gallai cyflwyniad cynnar gael yr effaith fwyaf.

Yn gyffredinol, darparodd y prosiect sylfaen dystiolaeth gref ar gyfer buddsoddi a chyflawni yn y dyfodol. Trwy symud ymlaen o fod yn ddichonol i lwybrau cyflawni diffiniedig, lleihaodd prosiect Lafan ansicrwydd i bartneriaid, cyllidwyr a gwneuthurwyr polisïau, gan helpu i droi pwysau amgylcheddol cymhleth yn gyfleoedd hirdymor.

Chwarae rhan

Mae prosiect Lafan yn darparu pwynt mynediad ymarferol i ffermwyr, rheolwyr tir a sefydliadau sy'n wynebu heriau wrth reoli maetholion. Yn nodweddiadol, mae'r ymgysylltu yn dechrau gyda thrafodaeth lefel uchel er mwyn deall cyd-destun y fferm, pwysau maetholion a chyfyngiadau lleol, cyn archwilio a allai atebion ar gyfer troi maetholion yn ynni fod yn briodol. Cynlluniwyd y prosiect â'r nod o gefnogi archwilio cynnar yn hytrach nag ymrwymiad di-oed. Trwy nodi dewisiadau realistig, cyfyngiadau a'r camau nesaf, mae'r dull hwn yn helpu rhanddeiliaid i wneud penderfyniadau gwybodus cyn mynd rhagddynt i'r camau dichonoldeb manwl, cyllido neu gyflawni. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.



Stondin Water to Water yn Sioe Sir Ynys Môn 2026 yn dangos galluoedd yr offeryn RuraVolt i fusnesau ffermio lleol.

Arweinydd y prosiect

Huw Williams, Swyddog Ynni Rhanbarthol – Tyfu Canolbarth Cymru
E-bost: huw.williams2@ceredigion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Tyfu Canolbarth Cymru (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.growingmid.wales/

Lafan (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.lafan.cymru/

Coleg Sir Gâr/Coleg Ceredigion (Cyflawni prosiectau)
Gwefan: www.csgcc.ac.uk/en

Rhagor o wybodaeth

Trosolwg o'r rhaglen/prosiect:
www.growingmid.wales/WSRID

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.businessnewswales.com/turning-a-farming-challenge-into-a-local-energy-asset/

www.linkedin.com/posts/growingmidwales-wsrid-netzerowales-share-7435280190059999233-Zrk_/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADJp1XwBIqI5me_tEyyUNOIjTXJ7OIIL3C0

www.youtube.com/watch?v=7_ABdDmpkW4

www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

Model Ynni Gwledig ar gyfer Pentref (VREM)

Prosiect dichonoldeb ar sail leoedd sy'n archwilio system ynni adnewyddadwy a hydrogen gwyrdd sy'n eiddo lleol er mwyn datgarboneiddio'r diwydiant gwledig a lleihau pwysau y grid yng nghanolbarth Cymru yw Model Ynni Gwledig ar gyfer Pentref.

Fe'i cyflawnwyd trwy raglen WSRID GMW, ac arweiniwyd y prosiect gan Challoch Energy, sef ymgynghoriaeth arbenigol mewn systemau ynni gwledig a chymunedol, a archwiliodd sut y gallai SLES a arweinir gan y gymuned wella diogelwch ynni, cefnogi datgarboneiddio a chynyddu gymaint â phosibl y budd lleol mewn pentrefi gwledig.

Ymatebodd y prosiect i gyfyngiadau grid parhaus ledled Ceredigion a Phowys, lle mae llawer o gymunedau yn wynebu costau ynni uchel, mynediad cyfyngedig at dechnolegau carbon isel a chyfleoedd cyfyngedig i gysylltu â ffynonellau cynhyrchu ynni newydd.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar ddichonoldeb ac asesu ar sail lleoedd lle cafodd pentrefi gwledig eu mapio o'u cymharu â data cyfyngiadau y rhwydwaith trydan gan SPEN a Dosbarthu Trydan y Grid Cenedlaethol er mwyn nodi lleoliadau â blaenoriaeth lle y disgwylir y bydd angen cynnal gwaith uwchraddio grid ar raddfa fawr erbyn 2050. Helpodd y dadansoddiad hwn yr amcan o nodi yn union gymunedau lle gallai atebion ynni lleol gyflawni'r effaith fwyaf drwy weithio o fewn capasiti presennol y rhwydwaith yn hytrach na dibynnu ar ei atgyfnerthu yn y dyfodol.

Mae'r prosiect yn archwilio sut y gallai cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn lleol leihau dibyniaeth ar y grid cenedlaethol gan gyflawni gwerth ariannol a chymdeithasol yn lleol. Rhoddwyd sylw arbennig i bentrefi sydd eisoes yn dangos parodrwydd mewn cysylltiad ag ynni cymunedol, gan gynnwys y rhai sydd â sefydliadau cymunedol gweithredol, arweinyddiaeth lleol cryf neu asedau adnewyddadwy presennol.

Yn rhan o hyn, asesodd Cam 1 y galw posibl am hydrogen drwy ymgysylltu â diwydiannau tir megis coedwigaeth, lle mae diesel ar gyfer cludo, cynaeafu a phrosesu yn ffynhonnell sylweddol o allyriadau ac yn cyfrannu'n sylweddol at lygredd aer lleol. Canfuwyd bod cyfyngiadau ystod ac ail-lenwi yn cyfyngu ar ddewisiadau batri/trydan eraill, gan wneud hydrogen yn ateb cyflenwol posibl.

Yn gyffredinol, dangosodd Cam 1 fod cyfyngiadau y rhwydwaith trydan yn ffactor diffiniol sy'n siapio dewisiadau datgarboneiddio yng nghefn gwlad canolbarth Cymru, a bod yn rhaid i atebion effeithiol weithio o fewn terfynau presennol y grid yn hytrach na thybio y bydd yn cael ei atgyfnerthu yn y dyfodol. Dangosodd y gwaith dichonoldeb y gallai dulliau cynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol a SLES leihau dibyniaeth ar y grid cenedlaethol, gan gadw gwerth economaidd a chymdeithasol mewn cymunedau.

Pwysleisiodd hefyd fod parodrwydd cymunedol, gan gynnwys arweinyddiaeth leol, capasiti sefydliadol ac asedau presennol, yn hanfodol i gyflawni'n llwyddiannus. Cadarnhaodd gweithgarwch ymgysylltu â diwydiannau tir fod gan hydrogen swyddogaeth bosibl lle mae dewisiadau batri/trydan eraill yn anymarferol, ond dim ond os yw'r galw'n glir ac yn benodol o ran lle. Gyda'i gilydd, darparodd y canfyddiadau hyn sylfaen tystiolaeth clir i gyfyngu'r pwyslais yng Ngham 2 i un lleoliad ac i ddatblygu dull sydd wedi ei dargedu i raddau mwy helaeth, dan arweiniad arddangoswyr ym Mhontarfynach.

Cam 2 – Arddangosydd

Roedd Cam 2 yn adeiladu ar y gwaith dichonoldeb drwy ganolbwyntio ar ardal Pontarfynach sy'n gartref i fflyd coedwigaeth mawr Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC) a sawl canolfan ymwelwyr, gyda chrynodiad uchel o gerbydau a gweithrediadau coedwigaeth gerllaw. Mae'r sector hwn yn un o'r cyflogwyr mwyaf yng nghanolbarth Cymru ac yn ffynhonnell sylweddol o allyriadau rhanbarthol.

Archwiliodd y cam hwn a allai hydrogen gwyrdd a gynhyrchir yn lleol gefnogi'r nod o ddatgarboneiddio gweithgareddau trafnidiaeth a phrosesu coedwigaeth sy'n anodd eu trydaneiddio. Mae'r gwaith yn seiliedig ar gapasiti gwirioneddol y diwydiant gwledig, lle mae cerbydau'n gweithredu dros bellteroedd hir, mae hyblygrwydd o ran ail-lenwi yn hanfodol, ac mae'r cyfnodau pan fo cerbydau'n segur yn cael effeithiau economaidd uniongyrchol.

Asesodd y gwaith botensial adnoddau gwynt lleol ar safleoedd gan gynnwys Fferm Wynt Pond yr Oerfa (capasiti 2.4MW) a Fferm Wynt Cefn Croes (capasiti o 58.5 MW, disgwylir ei hailbweru hyd at 180MW), gan gydnabod y cyfle i sicrhau cysondeb rhwng yr hydrogen a gynhyrchir â'r ynni adnewyddadwy a gynhyrchir ar hyn o bryd ac yn y dyfodol, mewn amgylchedd grid cyfyngedig iawn.

Cyfunwyd hyn â dichonoldeb electroleiddiwr manwl, ochr yn ochr ag asesu llwybrau cynllunio a rheoleiddio, a datblygu modelau masnachol ac ariannol sy'n briodol i gyd-destunau gwledig a diwydiannol.

Chwaraeodd ymgysylltu â darpar gwmnïau dargymryd, gan gynnwys melinau llifio a CNC, ran ganolog wrth lunio'r gwaith. Aeth y trafodaethau hyn y tu hwnt i ddichonoldeb lefel uchel er mwyn archwilio ystyriaethau gweithredol ymarferol a allai helpu i benderfynu a all hydrogen fod yn ddichonadwy yn ymarferol.

Codwyd rhanddeiliaid gwestiynau ynghylch diogelwch y cyflenwad, er enghraifft sut y gellid gwneud argaeledd hydrogen mor ddibynadwy a pharhaus â chyflenwad diesel heddiw. Codwyd hefyd sut y byddai angen ffurfweddu'r broses o gynhyrchu a storio, er mwyn osgoi tarfu ar weithrediadau coedwigaeth sy'n hanfodol o ran amser.

Archwiliwyd gwahanol fodelau ail-lenwi, gan gynnwys ail-lenwi mewn depo, o'u cymharu â gorsafoedd ail-lenwi cyhoeddus neu lled-gyhoeddus, a dulliau hybrid sy'n cyfuno ail-lenwi sefydlog a symudol. Ystyriwyd y dewisiadau hyn yn unol â'r arferion cyfredol yn hytrach na gofyn am newidiadau sylweddol i'r arferion gweithio. Archwiliwyd yr angen am hyfforddiant i yrwyr a gweithredwyr hefyd, gyda phwyslais ar leihau aflonyddwch. Ar yr un pryd, aeth y gwaith i'r afael ag ystyriaethau diogelwch, yswiriant a storio, a sut y gellid rheoli risgiau sy'n gysylltiedig â storio hydrogen.

Gwnaeth Cam 2 gynnydd drwy ymgysylltu â rhanddeiliaid ehangach gyda SP Energy Networks, timau cynllunio ac amgylchedd Cyngor Sir Powys, a gwaith i feinhau lleoliad cyflenwi hydrogen a ffefrir.

Yn gyffredinol, darparodd Cam 2 dystiolaeth sy'n awgrymu y gallai hydrogen chwarae rhan yn y broses o ddatgarboneiddio diwydiannau tir mewn rhai cyd-destunau, ond dim ond pan fydd yn cyd-fynd yn agos â chynhyrchu ynni adnewyddadwy lleol, a gefnogir gan lwybrau cyflenwi ymarferol ac sydd wedi eu cynllunio â'r nod o gyflawni budd cymunedol ochr yn ochr â datgarboneiddio diwydiannol. Pwysleisiodd y gwaith yr angen i integreiddio modelau technoleg, lle a pherchnogaeth yn ofalus, er mwyn sicrhau dichonoldeb a gwerth hirdymor.

Mewnwelediadau allweddol

Dangosodd prosiect VREM Challoch Energy fod datgarboneiddio diwydiannau gwledig a thir yn amodol ar alinio dewisiadau technoleg â'r galw sy'n benodol o ran lle, cyfyngiadau grid a'r capasiti gweithredol.

Dangoswyd bod cyfyngiadau y rhwydwaith trydan yn ffactor terfynol, gan atgyfnerthu'r angen am atebion sy'n gweithio o fewn y capasiti presennol yn hytrach na dibynnu ar waith atgyfnerthu yn y dyfodol.

Dangosodd y gwaith y gallai dulliau SLES a arweinir gan y gymuned leihau'r ddibyniaeth ar y grid cenedlaethol, gan gadw gwerth economaidd a chymdeithasol yn lleol, ond dim ond lle'r oedd parodrwydd cymunedol digonol a'r capasiti i gyflawni. Daeth arweinyddiaeth leol, gallu sefydliadol ac asedau presennol i'r amlwg fel galluogwyr hanfodol ar gyfer cyflawni'n llwyddiannus.

- **Ar gyfer diwydiannau tir:** Cadarnhaodd y prosiect y gallai hydrogen chwarae rhan gyflenwol pan nad oedd dewisiadau batri/trydan yn ymarferol. Fodd bynnag, roedd yr hyfywedd yn dibynnu ar alw clir a chrynodedig, cysondeb â modelau cynhyrchu a chyflawni ynni adnewyddadwy lleol sy'n gydnaws ag arferion gweithredol presennol. Pwysleisiodd ymgysylltiad â chwmnïau dargymryd bwysigrwydd diogelwch y cyflenwad, modelau ail-lenwi hyblyg, a tharfu cyn lleied â phosibl ar arferion gweithio.
- **Ar gyfer cyfleustodau a phartneriaid sector cyhoeddus:** Ymateb yn uniongyrchol i gyfyngiadau difrifol ar y grid drwy gynnig atebion ynni oddi ar y grid sy'n osgoi atgyfnerthu.

Ar draws y ddau gam, atgyfnerthodd y prosiect ddysg ehangach GMW, sef bod cymorth fesul cam yn galluogi syniadau i fynd rhagddynt o fod yn ddichonol i fod yn arddangosiad wedi ei dargedu, gan leihau'r risg cyflawni a chreu llwybrau cliriach ar gyfer buddsoddiad yn y dyfodol.

Manteision

Yn gyffredinol, cyflawnodd prosiect VREM werth drwy ddangos sut y gellid integreiddio ynni cymunedol a datgarboneiddio diwydiannol mewn systemau ynni gwledig cyfyngedig. Nododd lwybrau ymarferol ar gyfer lleihau allyriadau y sectorau sy'n anodd eu trydaneiddio, cefnogodd systemau ynni lleol mwy gwydn, a helpodd o ran cadw gwerth economaidd mewn cymunedau gwledig. Trwy seilio arloesedd mewn amodau grid, diwydiant a chymunedol go iawn, cefnogodd y prosiect drawsnewidiad credadwy a chyflawnadwy i ynni carbon isel yng nghefn gwlad canolbarth Cymru.

Beth nesaf?

Canolbwyntiodd cam nesaf prosiect VREM ar symud ymlaen o fod yn ddichonol a dylunio, i fod yn barod i gyflawni. Roedd hyn yn cynnwys meinhau lleoliadau hydrogen a ffefrir, mireinio modelau cyflawni, a pharhau i ymgysylltu â chyfleustodau, rheoleiddwyr a phartneriaid cyflawni posibl i egluro llwybrau arddangos a buddsoddi.

Gan adeiladu ar y dystiolaeth a gynhyrchwyd trwy WSRID, darparodd y gwaith sylfaen gadarn ar gyfer gwneud penderfyniadau yn y dyfodol. Trwy symud o fod yn ddichonol yn eang i atebion wedi eu targedu ar sail lleoedd, lleihaodd y prosiect ansicrwydd i bartneriaid a chyllidwyr a chefnogodd y broses o ddatblygu llwybrau datgarboneiddio buddsoddadwy, sy'n gydnaws â'r gymuned, ar gyfer Cymru wledig.

Chwarae rhan

Gall sefydliadau, rheolwyr tir a phartneriaid sector cyhoeddus sydd â diddordeb mewn datgarboneiddio gwledig ddefnyddio prosiect VREM fel man cychwyn i ddeall sut y gallai systemau ynni ar sail lleoedd ac atebion hydrogen weithio mewn amgylcheddau grid cyfyngedig. Yn nodweddiadol, mae ymgysylltu yn dechrau wrth archwilio'r galw lleol, cyflyrau y grid a'r parodrwydd cymunedol, cyn ystyried a allai dulliau SLES neu hydrogen fod yn briodol. Cynlluniwyd y prosiect â'r nod o gefnogi archwiliad ar gam cynnar yn hytrach na chyflwyno yn ddi-oed, ac mae'n helpu rhanddeiliaid i nodi llwybrau realistig, cyfyngiadau a'r camau nesaf. Trwy seilio penderfyniadau mewn cyd-destun lleol a'r capasiti gweithredol, mae'n cefnogi cynnydd mwy gwybodus tuag at ddichonoldeb, cyllid a chyflawni. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Huw Williams, Swyddog Ynni Rhanbarthol – Tyfu Canolbarth Cymru
E-bost: huw.williams2@ceredigion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Tyfu Canolbarth Cymru (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.growingmid.wales/

Challoch (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.challoch-energy.com/

Cyfoeth Naturiol Cymru (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.naturalresources.wales/?lang=en

Rhagor o wybodaeth

Trosolwg o'r rhaglen/prosiect:
www.growingmid.wales/WSRID

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.businessnewswales.com/green-hydrogen-and-the-future-of-rural-industry/

www.youtube.com/watch?v=14mbVy_m8dY

www.growingmid.wales/article/20779/New-clean-energy-project-explores-green-hydrogen-for-sustainable-forestry-in-Mid-Wales

www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni (HBLL)

Prosiect dichonoldeb yn dangos sut y gall SLES a arweinir gan y galw ar barciau busnes a diwydiannol leihau'r galw am drydan brig, lleddfu cyfyngiadau grid gwledig a gwella gwydnwch ynni heb yr angen i atgyfnerthu'r rhwydwaith oedd Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni.

Trwy raglen WSRID GMW, arweiniodd Asiantaeth Ynni Hafren Gwy brosiect Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni (HBLL), gan ddod ag arbenigedd dwfn mewn effeithlonrwydd ynni, SLES ac ymgysylltu â rhanddeiliaid. Canolbwyntiodd y prosiect ar barciau diwydiannol a busnes ym Mhowys a Cheredigion, defnyddwyr ynni dwys sydd wedi ymgasglu sydd â photensial cryf i ddatgloi buddion datgarboneiddio ehangach, gweithio'n agos gyda busnesau, awdurdodau lleol a gweithredwyr rhwydwaith i leihau'r galw am drydan a rheoli llwythi brig mewn ardaloedd gwledig lle mae'r grid yn gyfyngedig, gan sicrhau cysondeb rhwng cyflawni a chyfyngiadau gweithredol yn y byd go iawn a chyfyngiadau y rhwydwaith.

Yn hytrach na chanolbwyntio ar ychwanegu cynhyrchu ynni newydd yn unig, archwiliodd HBLL sut y gallai lleihau'r galw drwy effeithlonrwydd ynni, cynhyrchu ynni yn lleol, storio a rheoli ynni'n glyfar ryddhau capasiti y grid ar gyfer defnyddiau blaenoriaeth eraill, gan gynnwys trydaneiddio gwres, peiriannau amaethyddol, amaethfoltaidd a cherbydau trydan mewn cymunedau gwledig.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar ddichonoldeb a phrofi dull SLES dan arweiniad y galw yn y byd go iawn. Dewisodd y prosiect Barc Busnes Four Crosses ger y Trallwng, a Gweithdai Pentref Cyngor Sir Powys fel safleoedd busnes gwledig cynrychioladol. Mae'r lleoliadau hyn ar nod grid sydd â statws cyfyngiad ambr (Llandrinio T1) sy'n uniongyrchol ger is-orsaf y Trallwng sydd â statws cyfyngiad coch, a nodwyd yn LAEP Powys fel un o'r ardaloedd mwyaf critigol y mae angen uwchraddio seilwaith arni.

Cynhaliodd Asiantaeth Ynni Hafren Gwy asesiadau ynni manwl o'r busnesau a gymerodd ran, gan gasglu 12 mis o ddata defnydd trydan i ddeall proffiliau galw, llwythi brig a phatrymau gweithredol. Defnyddiwyd y data hyn i lunio adroddiadau ynni addasedig, gan nodi cyfleoedd i leihau'r galw drwy fesurau ôl-osod a llywio manyleb SLES ar lefel safle.

Archwiliodd y gwaith dichonoldeb sut y gellid defnyddio solar ffotofoltaidd ar y safle, ynghyd â storio mewn batris, i gynhyrchu a storio ynni'n lleol, lleihau'r galw brig a symud y defnydd i gyfnodau allfrig. Archwiliodd y prosiect senarios cyflwyno lluosog, gan gynnwys solar llawn wedi eu gosod ar y to, cynlluniau arloesol megis strwythurau uchel a phyrth ceir, a dulliau amaethfoltaidd, gyda batri canolog sydd wedi ei fodelu i gefnogi lefelu llwyth ac eillio brig.

Egwyddor allweddol a brofwyd yng Ngham 1 oedd gweithredu SLES y tu ôl i'r mesurydd, sy'n golygu na fyddai systemau yn allforio i'r grid. Cadarnhaodd ymgysylltu â SPEN fod y dull hwn yn gydnaws â dewisiadau DNO mewn ardaloedd cyfyngedig iawn, oherwydd ei fod yn osgoi'r angen i ddarparu capasiti cynhyrchu ychwanegol wrth gynyddu gymaint â phosibl y buddion sy'n deillio o leihau'r galw.

Er mwyn cefnogi dadansoddiad o ddichonoldeb, datblygodd Asiantaeth Ynni Hafren Gwy offer a chyfrifianellau modelu symlach i brofi sut y gallai mesurau effeithlonrwydd cyfunedig, ynni adnewyddadwy a storio leihau'r capasiti datganedig a'r effaith gyffredinol ar y grid. Archwiliodd y prosiect hefyd sut y gallai parc busnes weithredu fel un endid ynni, gan rannu ynni rhwng unedau er mwyn llyfnhau'r galw ymhellach a lleihau dibyniaeth ar y grid.

Mewnwelediadau allweddol

Dangosodd Cam 1 y gall lleihau'r galw fod mor effeithiol ag ychwanegu cynhyrchu ynni mewn ardaloedd gwledig lle mae'r grid yn gyfyngedig. Mae lleihau llwythi brig drwy effeithlonrwydd, storio a rheoli'n glyfar yn lleihau'n sylweddol yr effaith ar y grid a gofynion cyfalaf ar gyfer SLES.

Dangosodd y gwaith fod parciau busnes a diwydiannol yn addas iawn ar gyfer SLES, oherwydd galw clystyrog, strwythurau adeiladu cadarn a llywodraethu a rennir, gan eu gwneud yn brofion delfrydol ar gyfer dulliau SLES.

Cadarnhaodd ymgysylltu â SPEN a chyfranogiad mewn digwyddiad rhanddeiliaid Gweithredwr System Ddosbarthu fod methodoleg HBLL yn dechnegol gadarn, yn gyson â gofynion hyblygrwydd grid sy'n dod i'r amlwg ac yn gydnaws â dulliau gefeilliaid digidol yn y dyfodol. Tynnodd y prosiect sylw hefyd at werth defnyddio technolegau hysbys mewn cyfuniadau arloesol, gan ddarparu llwybr cyflymach i'w cyflwyno gan leihau'r risg cyflawni.

Manteision

Dangosodd HBLL lwybr ar gyfer lleddfu pwysau y grid mewn ardaloedd gwledig, wrth gyflawni buddion uniongyrchol i fusnesau. Trwy leihau'r galw wrth y ffynhonnell, mae'r dull yn helpu i ddatgloi capasiti ar gyfer datgarboneiddio ehangach, gan gynnwys trydaneiddio gwres mewn cartrefi, mabwysiadu cerbydau trydan ac arferion amaethyddol carbon isel.

Ar gyfer busnesau a oedd yn cyfranogi, dangosodd y prosiect sut y gall cynhyrchu a storio ynni yn lleol wella gwydnwch ynni, lleihau amlygiad i gostau trydan amser brig a lleihau allyriadau carbon heb fod angen atgyfnerthu'r grid.

Ar lefel ranbarthol, cynhyrchodd y prosiect ddysg drosglwyddadwy sy'n cefnogi LAEPau, gan helpu cynllunwyr i ddeall sut y gall SLES a arweinir gan alw ategu uwchraddiadau rhwydwaith tymor hwy.

Beth nesaf?

Er nad oedd HBLL yn mynd rhagddo fel prosiect Cam 2 annibynnol, cafodd ei gysyniadau a'i allbynnau craidd eu hintegreiddio yn uniongyrchol i arddangosydd Cam 2 HARVEST (y prosiect canlynol yn yr Arweiniad hwn), gan sicrhau bod dysg o ddichonoldeb SLES ar raddfa fusnes yn cael ei dwyn ymlaen i ddatblygiad system fyw.

Canolbwyntiodd gweithgaredd Cam 2 ar ddatblygu dull Gefell Digidol ar gyfer parciau busnes yng Nghymru, gan greu cynrychiolaeth rithwir o safleoedd ffisegol sy'n integreiddio data amser real a hanesyddol i fodelu'r galw am ynni, cynhyrchu, storio a hyblygrwydd ynni.

Mae'r dull hwn yn galluogi dadansoddiad rhagfynegol ac optimeiddiaeth SLES, gan gefnogi'r nod o leihau'r llwyth yn fwy effeithiol a gweithrediad sy'n ymwybodol o'r grid.

Yn HARVEST, lleolwyd y gallu Gefell Digidol hwn fel model Meddalwedd fel Gwasanaeth, gan ddarparu'r systemau a'r prosesau sydd eu hangen i weithredu SLES ar raddfa. Yn hytrach na thrin parciau busnes fel asedau ynysig, mae'r model yn caniatáu i safleoedd diwydiannol a busnesau bach a chanolig gael eu dadansoddi ochr yn ochr ag asedau domestig ac amaethyddol, gan alluogi gweithrediad cydgysylltiedig ar draws system ynni lleol ehangach.

Dangosodd integreiddio dysg HBLL i HARVEST sut y gall lleihau'r galw ar raddfa fusnes ategu asedau ynni a arweinir gan y gymuned ac amaethyddol mewn SVPP. Trwy leihau'r galw brig ar safleoedd busnes, mae'r dull yn helpu i ryddhau capasiti grid y gellir ei ddefnyddio'n fwy strategol mewn mannau eraill, gan gynnwys ar gyfer trydaneiddio domestig, gwres carbon isel a manteisio ar gerbydau trydan mewn cymunedau gwledig.

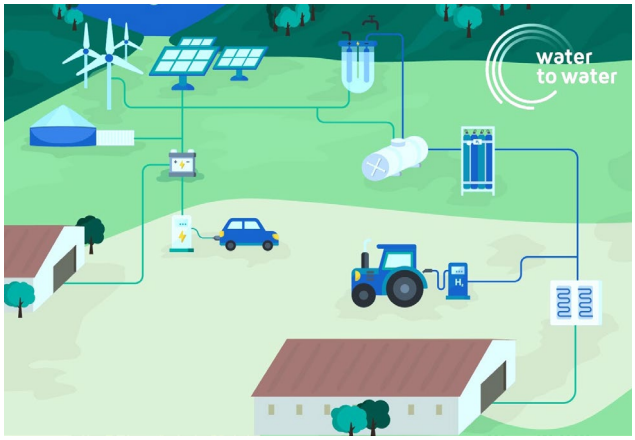
Mae dull Gefeilliaid Digidol hefyd yn cefnogi dyblygu ac ehangu, gan ganiatáu i broffiliau safleoedd a ddatblygwyd yng Ngham 1 gael eu troshaenu ar barciau busnes tebyg ledled Powys a Cheredigion. Mae hyn yn creu methodoleg drosglwyddadwy ar gyfer asesu effaith grid, hyfywedd masnachol a pherfformiad gweithredol heb fod angen modelu pwrpasol ar gyfer pob safle newydd.

Er bod cyllid Cam 2 ychwanegol ar gyfer prosiect HBLL annibynnol wedi ei ohirio, sicrhaodd y ffaith ei fod wedi ei integreiddio i arddangosydd HARVEST fod y gwaith yn parhau i gyflawni gwerth. Mae'r dull cyfunedig yn dwyn ynghyd systemau ynni diwydiannol, amaethyddol a chymunedol mewn un fframwaith gweithredol, gan gefnogi gwydnwch y grid, hyblygrwydd a datgarboneiddio gwledig. Gall sefydliadau sydd â diddordeb mewn cymhwyso dulliau SLES a arweinir gan y galw ymgysylltu â phrosiect HARVEST fel y cam nesaf naturiol, gan ddefnyddio methodoleg HBLL fel man cychwyn i archwilio sut y gall lleihau'r galw ar safleoedd penodol. Gallant addasu'r broses o gynhyrchu ynni'n lleol a rheolaeth glyfar i'w cyd-destun eu hunain a'u symud ymlaen tuag at ddichonoldeb, cyllid a chyflawni.

Holistic Agricultural and Rural Virtual Energy System Transition – Trawsnewid System Ynni Rhithwir Gwledig ac Amaethyddol Holistaidd (HARVEST)

Arddangosydd yn profi sut y gall Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymdeithasol a arweinir gan y gymuned gydgysylltu'r broses o gynhyrchu ynni adnewyddadwy sy'n eiddo lleol, storio a galw hyblyg leihau llwythi brig a gwella gwydnwch gridiau gwledig cyfyngedig iawn yng nghanolbarth Cymru oedd Trawsnewid System Ynni Rhithwir Gwledig ac Amaethyddol Holistaidd (HARVEST).

Trwy raglen WSRID GMW, datblygodd Centre for Energy Equality (CEE) gysyniad Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig a chyflawnodd Trawsnewid System Ynni Rhithwir Gwledig ac Amaethyddol Holistaidd (HARVEST), gan ddod ag asedau ynni adnewyddadwy aelwydydd, busnesau a ffermydd at ei gilydd mewn model cydgysylltiedig a llywodraethir gan y gymuned. Fe'i cynlluniwyd ar gyfer ardaloedd gwledig



Datrysiadau modiwlaidd Water to Water ar gyfer ffermydd, yn cynnwys popeth o araeau solar at gynhyrchu hydrogen gwyrdd.

ac amaethyddol sydd â seilwaith grid gwan a chostau ynni uchel, a chanolbwyntiodd dull CEE ar gynhyrchu ynni yn lleol, hyblygrwydd a chydgysylltu digidol er mwyn gwella gwydnwch y system, lleihau biliau ynni a chefnogi trawsnewidiad cyfiawn i Sero Net.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar ddatblygu a phrofi cysyniad Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig fel ffordd newydd o reoli ynni mewn cymunedau gwledig ac amaethyddol y mae eu seilwaith grid yn wan. Dan arweiniad CEE, archwiliodd y gwaith a ellid cydgysylltu asedau ynni lleol i leihau costau, lleddfu cyfyngiadau grid a chyflawni budd cymunedol ehangach.

Roedd model Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig yn cysylltu systemau ynni adnewyddadwy aelwydydd, busnesau a ffermydd, megis solar ffotofoltaidd, batris a galw hyblyg, mewn un Orsaf Bŵer Rhithwir a gydgysylltir yn ddigidol. Trwy agregu'r asedau hyn, roedd y system yn galluogi cymunedau i gynhyrchu, storio a defnyddio ynni yn fwy effeithlon, gan gymryd rhan hefyd mewn marchnadoedd ynni a hyblygrwydd nad ydynt yn hygyrch i aelwydydd neu ffermydd unigol yn nodweddiadol.

Cynlluniwyd Cam 1 â'r nod o gefnogi rhanbarthau sydd â chostau ynni uchel a chapasiti grid cyfyngedig, lle mae dulliau datgarboneiddio traddodiadol wedi bod yn araf neu'n anodd eu cyflawni. Nod craidd oedd grymuso trigolion gwledig a ffermwyr i chwarae rhan weithredol yn y system ynni, yn hytrach na pharhau i fod yn ddefnyddwyr goddefol a gyfyngir gan gyfyngiadau rhwydwaith.

Gan gydnabod bod costau ynni cynyddol a seilwaith gwael yn effeithio'n anghymesur ar gymunedau gwledig, blaenoriaethodd y gwaith aelwydydd incwm isel ac agored i niwed. Ar yr un pryd, archwiliodd Cam 1 swyddogaeth asedau ynni sy'n eiddo i'r maes amaethyddiaeth, megis gosodiadau solar ar fferm a storio mewn batris, yn rhan o system cymunedol ehangach. Gall yr asedau hyn leihau costau gweithredu ar gyfer offer fferm, gan ddarparu hyblygrwydd a chapasiti ychwanegol i'r system ynni a rennir hefyd – dull deublyg sy'n cynyddu gwerth ynni adnewyddadwy lleol gymaint â phosibl.

Roedd gweithgaredd Cam 1 wedi ei strwythuro o amgylch pum pecyn gwaith allweddol:

- Ymgysylltu â rhanddeiliaid, gan gynnwys ffermwyr, grwpiau cymunedol a DNOau, i brofi parodrwydd ac ystyriaethau ymarferol.
- Cyfyngiadau grid a dadansoddiad technegol, gan ddefnyddio data DNOau i asesu lle y gallai hyblygrwydd a chydgysylltiad lleol leihau'r pwysau ar y rhwydwaith.
- Mapio asedau ynni cymunedol, gan gynnwys cyfweliadau a dadansoddiad o asedau adnewyddadwy presennol a phosibl, megis amaethfoltaidd.
- Datblygu modelau busnes, canolbwyntio ar berchnogaeth gymunedol, rhannu gwerth ac ailfuddsoddi refeniw dros bene.
- Synthesis ac argymhellion, dwyn dysg ynghyd am lwybrau gweithredu a'r capasiti i dyfu.

Dangosodd y gwaith dichonoldeb y gallai Gorsaf Bŵer Rhithwir sy'n cael ei sbarduno gan y gymuned gynnig buddion ariannol, technegol a chymdeithasol. Dangosodd dadansoddiad bosibilrwydd o arbedion biliau ynni ystyrlon, ochr yn ochr â rheoli'r grid yn well drwy gynhyrchu a storio ynni yn hyblyg. Yn bwysig, mae'r model yn galluogi gwerth dros ben a gynhyrchir trwy farchnadoedd hyblygrwydd i'w hailfuddsoddi'n lleol, gan gefnogi mesurau effeithlonrwydd ynni a phrosiectau cymunedol ehangach.

Dangosodd Cam 1 hefyd fod platfform digidol, addasadwy, a hawdd ei ddefnyddio, yn hanfodol ar gyfer cyflwyno gwledig. Mae offer rheoli ynni a ddatblygwyd trwy'r prosiect yn darparu mewnwelediad amser real i gyfranogwyr, yn symleiddio'r broses o optimeiddio ac yn cefnogi'r broses o ymgysylltu, gan barhau i fod yn ddigon hyblyg i adlewyrchu anghenion penodol gwahanol gymunedau. Mae'r dull modiwlaidd hwn hefyd yn creu sylfaen ar gyfer twf yn y dyfodol, gan gynnwys posibilrwydd o integreiddio technolegau sy'n dod i'r amlwg, megis hydrogen.

Yn gyffredinol, cadarnhaodd Cam 1 fod Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig yn fodel ynni sy'n eiddo i'r gymuned y gellir ei ailadrodd sy'n gydnaws â blaenoriaethau Llywodraeth Cymru o ran trawsnewidiad cyfiawn i Sero Net. Darparodd sylfaen tystiolaeth cryf y gall cymunedau gwledig leihau costau, gwella gwydnwch a chymryd rhan weithredol yn y trawsnewidiad ynni, gan osod y sylfaen ar gyfer symud ymlaen i gyflawniad gwirioneddol drwy Gam 2 HARVEST.

Cam 2 – Arddangosydd

Symudodd Cam 2 gysyniad Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymuned Wledig ymlaen i HARVEST, sef arddangosydd Gorsaf Bŵer Rhithwir Cymdeithasol (SVPP) a leolir yn Llanidloes. Gwnaeth y prosiect ddwyn ynghyd gynhyrchu

ynni adnewyddadwy lleol, storio batris ac asedau galw hyblyg ar draws aelwydydd, busnesau a ffermydd, a gydgysylltir trwy blatfform digidol sy'n cael ei sbarduno gan y gymuned sy'n gwneud optimeiddio a masnachu ynni lleol yn bosibl.

Cynlluniwyd HARVEST â'r nod o symud y tu hwnt i ddichonoldeb drwy brofi sut y gall Gorsaf Bŵer Rhithwir a arweinir gan y gymuned weithredu yn ymarferol mewn amgylchedd grid gwledig sy'n gyfyngedig iawn. Trwy agregu asedau dosbarthedig yn hytrach na dibynnu ar atgyfnerthu grid ar raddfa fawr, nod y prosiect oedd lleihau'r galw brig, gwella gwydnwch a datgloi mwy o werth o adnoddau adnewyddadwy presennol.

Gwnaeth Cam 2 integreiddio dysg o dri phrosiect Cam 1 cyflenwol:

- RCVPP (Centre for Energy Equality), sy'n darparu'r model perchnogaeth gymunedol a phlatfform SVPP.
- Helpu Busnesau i Leihau'r Galw am Ynni (Asiantaeth Ynni Hafren Gwy), sy'n cyfrannu dulliau lleihau'r galw a dysg SLES ar raddfa fusnes.
- VREM-Cymru (Challoch Energy), sy'n llywio'r broses o integreiddio systemau ehangach a llwybrau yn y dyfodol, gan gynnwys hydrogen.

Gyda'i gilydd, archwiliodd y llinynnau hyn sut y gellir cydgysylltu asedau domestig, amaethyddol a busnesau bach a chanolig mewn un system ynni lleol, yn hytrach na'u gweithredu ar wahân.

Y cyflawniad Cam 2 y cytunwyd arno oedd SVPP gweithredol yn Llanidloes, gan integreiddio solar ffotofoltaidd sy'n eiddo lleol, storio mewn batris a galw hyblyg. Gwnaeth y platfform ei gwneud yn bosibl masnachu ynni ar lefel leol, gyda chymorth offer rhagfynegi, optimeiddio a llywodraethu digidol sy'n adlewyrchu blaenoriaethau cymunedol.

Bydd tri modd treial yn cael eu harddangos er mwyn profi gwahanol ddulliau cyfranogi a rheoli, gan ganiatáu i'r prosiect asesu sut y gall aelwydydd, ffermydd a busnesau ymgysylltu â SVPP o dan lefelau amrywiol o ran awtomeiddio a chyfranogiad defnyddwyr.

Roedd Cam 2 HARVEST hefyd wedi ei gysoni'n agos â llwybrau buddsoddi a chyflawni ehangach; ariannodd Llywodraeth Cymru Ynni Cymru Glwb Ynni Lleol Llanidloes a'r Cylch a arweinir gan y gymuned (£606k) ar gyfer asedau ffisegol gan gynnwys storio mewn batris, arae ffotofoltaidd, a gosodiadau ffotofoltaidd domestig a batri. Mae hyn yn dangos sut y gall y platfform SVPP weithredu fel haen gydgysylltu ar gyfer buddsoddiad cyfalaf yn y dyfodol.

Roedd gweithgaredd Cam 2 cynnar yn cynnwys lansio gwefan platfform HARVEST, ymgysylltu cychwynnol â chyfranogwyr posibl, ac allgymorth gyda DNOau, sefydliadau ynni cymunedol a rhanddeiliaid rhanbarthol. Mae asesiadau cyfyngiadau grid a dichonoldeb technegol wedi nodi lle gellir cyflwyno hyblygrwydd yn fwyaf effeithiol, gan sicrhau bod yr arddangosydd wedi ei seilio ar gyflyrau gwirioneddol y rhwydwaith.

Yn gyffredinol, gosododd Cam 2 HARVEST fel prawf byw ar gyfer systemau ynni a arweinir gan y gymuned, gan ddangos sut y gall cymunedau gwledig leihau costau ynni, rheoli gridiau cyfyngedig a chadw gwerth yn lleol. Darparodd fodel buddsoddadwy ac sy'n gallu ehangu sy'n cefnogi trawsnewidiad teg a chynhwysol i Sero Net, gan gynhyrchu tystiolaeth ymarferol i lywio'r broses o gyflwyno ledled canolbarth Cymru a thu hwnt yn y dyfodol.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer aelwydydd a chymunedau:** Dangosodd y prosiect y gall cydgysylltu ynni dan arweiniad y gymuned leihau biliau ynni a gwella gwydnwch mewn ardaloedd gwledig lle mae seilwaith y grid yn wan. Trwy gydgyfrannu asedau a rhannu gwerth drwy berchnogaeth gymunedol, roedd aelwydydd, gan gynnwys y rhai ar incwm is, yn gallu elwa o gynhyrchu ynni'n lleol a marchnadoedd hyblygrwydd a fyddai fel arall yn parhau i fod yn anhygyrch.
- **Ar gyfer ffermydd a busnesau gwledig:** Roedd cyfranogiad mewn SVPP yn lleihau costau gweithredu ac yn galluogi asedau lleol megis solar ar y fferm a batris i wasanaethu dibenion preifat a chymunedol. Gwnaeth y dull deublyg hwn gynyddu gymaint â phosibl werth ynni adnewyddadwy gwledig gan gefnogi defnydd ynni mwy effeithlon ar draws systemau gwledig defnydd cymysg.
- **Ar gyfer gweithredwyr systemau a rhwydweithiau ynni:** O safbwynt system, cyflawnodd agregu asedau dosbarthedig fanteision technegol clir, gan gynnwys lleihau'r galw brig a defnydd mwy effeithiol o gapasiti grid cyfyngedig. Nododd ymgysylltiad â DNOau gyfleoedd diriaethol am hyblygrwydd i liniaru cyfyngiadau lleol heb ddibynnu ar atgyfnerthiad rhwydwaith mawr.

Pwysleisiodd HARVEST bwysigrwydd dylunio digidol sy'n canolbwyntio ar y defnyddiwr a llywodraethu lleol cryf. Gwnaeth platfform modiwlaidd ac addasadwy alluogi cymunedau i adlewyrchu blaenoriaethau lleol, meithrin ymddiriedaeth a chynyddu'r cyfranogiad dros amser, a gwnaeth cyflawni fesul cam leihau'r risg ac yn cefnogi dysgu drwy weithredu.

Manteision

Yn gyffredinol, dangosodd gwaith CEE sut y gall systemau ynni a arweinir gan y gymuned gyflawni gwerth ariannol, cymdeithasol, technegol ac amgylcheddol ar yr un pryd mewn ardaloedd gwledig lle mae seilwaith y grid yn wan. Trwy leihau costau ynni, cadw gwerth yn lleol, gwella gwydnwch y grid a chefnogi cynnydd o ran cyflwyno ynni adnewyddadwy lleol, darparodd y prosiect lwybr credadwy a chynhwysol i gymunedau gwledig chwarae rhan weithredol yn y trawsnewidiad i Sero Net.

Beth nesaf?

Dangosodd HARVEST botensial masnacheiddio cryf fel model cydgysylltu ynni sy'n eiddo i'r gymuned. Trwy wahanu gweithrediad system ddigidol a pherchnogaeth asedau, lleihaodd y dull y risg cyflawni wrth alluogi ffrydiau refeniw sy'n gallu ehangu drwy wasanaethau hyblygrwydd, masnachu ac optimeiddio. Mae ei ddyluniad modiwlaidd yn cefnogi modelau cyflawni cymysg sy'n cyfuno cyllid cyhoeddus, buddsoddiad cymunedol a chyllid preifat, gan ei gwneud yn bosibl i ehangu heb gyfaddawdu llywodraethu lleol na chanlyniadau cynhwysol.

Mae'r prosiect hefyd wedi cyflawni gweledd uchel, gan gefnogi'r broses o feithrin hyder a chynnydd yn y niferoedd sy'n manteisio arno. Roedd y gweithgareddau yn cynnwys lansio gwefan HARVEST pwrpasol sy'n lletya platfform SVPP a deunyddiau ymgysylltu, ymweliadau safle a sesiynau briffio Llywodraeth Cymru yn arddangos gosodiadau byw a dysgu'n gynnar, a chyflwyniadau i randdeiliaid rhanbarthol, gweithredwyr rhwydweithiau dosbarthu a rhwydweithiau ynni cymunedol. Gyda'i gilydd, gwnaeth y gweithgareddau hyn HARVEST yn enghraifft flaenllaw o ddatgarboneiddio gwledig a arweinir gan y gymuned.

Wrth edrych i'r dyfodol, dyluniwyd model SVPP â'r nod o ehangu ar draws cymunedau gwledig ac amaethyddol eraill sy'n wynebu heriau grid a chostau tebyg. Mae cydgysylltu digidol yn caniatáu i gyfranogwyr ac asedau newydd gael eu hychwanegu'n raddol wrth gynnal perfformiad a threfn llywodraeth y system. Mae integreiddio asedau domestig, busnes ac amaethyddol mewn un platfform yn gwneud y dull yn enwedig o addas i gyd-destunau gwledig, lle mae systemau ynni defnydd cymysg yn gyffredin.

Yn gyffredinol, mae'r prosiect yn cynnig glasbrint ailadroddadwy yn hytrach nag ateb untro. Gellir addasu elfennau craidd perchnogaeth gymunedol, cydgysylltu digidol, agregu asedau ac ailfuddsoddi gwerth i wahanol amodau lleol heb ailgynllunio'r system o'r dechrau, gan gefnogi cyflwyniad ledled Cymru a darparu model trosglwyddadwy ar gyfer cymunedau gwledig mewn mannau eraill yn y DU.

Chwarae rhan

Gall cymunedau sydd â diddordeb mewn datblygu SVPP ddechrau drwy archwilio asedau ynni adnewyddadwy a hyblygrwydd lleol, ymgysylltu â thrigolion, ffermwyr a busnesau, ac asesu cyfyngiadau grid mewn partneriaeth ag awdurdodau lleol neu DNOau. Mae dull HARVEST yn cefnogi ymgysylltu a dysgu ar gamau cynnar, gan ganiatáu i gymunedau ddatblygu dealltwriaeth a hyder cyn ymrwymo i fuddsoddiad ar raddfa fawr. Trwy ddechrau â chydgysylltu digidol a chyflwyno asedau fesul cam, gall cymunedau leihau risg wrth greu llwybr clir tuag at wydnwch hirdymor a pherchnogaeth ynni lleol. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Huw Williams, Swyddog Ynni Rhanbarthol – Tyfu Canolbarth Cymru
E-bost: huw.williams2@ceredigion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Tyfu Canolbarth Cymru (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.growingmid.wales/

Centre for Energy Equality (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.cee-uk.com/

Severn Wye Energy Agency (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.severnwye.org.uk/

Rhagor o wybodaeth

Trosolwg o'r rhaglen/prosiect:
www.growingmid.wales/WSRID

Offer, allbynnau neu astudiaethau achos perthnasol:
www.wales.poweringtogether.com/

Cymorth ychwanegol gan:
www.llyw.cymru/ynni-cymru

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.businessnewswales.com/what-local-energy-trading-could-mean-for-rural-wales/

www.youtube.com/watch?v=QiogXIgSIDQ

www.youtube.com/watch?v=Za2PMAPwuGQ

Tyfu Canolbarth Cymru: Trafodaethau Digidol – Newyddion Busnes Cymru
www.en.powys.gov.uk/article/20083/Mid-Wales-projects-move-into-prototype-stage-to-deliver-real-world-clean-energy-solutions

www.linkedin.com/posts/llanidloes-growingmidwales-netzero-ugcPost-7434237724100009984--7x6/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADJp1XwBlqI5me_tEyyUNOljTXJ7OIlL3C0

5. Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf: yr Her

Ymatebodd Her WSRID Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (RhCT) i gyfle ar sail lleoedd, sef cefnogi'r trawsnewidiad o fodel ynni adnewyddadwy a arweinir gan allforio yn bennaf ac sy'n dibynnu ar y grid i un sy'n blaenoriaethu defnydd lleol, gwydnwch a gwerth cymunedol yng nghyd-destun y Cymoedd sy'n ddwys eu poblogaeth. Dan arweiniad Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (CBSRhCT), canolbwyntiodd yr Her ar sut y gellid integreiddio cynhyrchu ynni adnewyddadwy ar raddfa fach yn well â'r galw lleol, asedau y sector cyhoeddus a blaenoriaethau cymunedol, yn hytrach nag allforio gwerth allan o'r ardal.

Canolbwyntiodd yr Her ar botensial ynni adnewyddadwy coridor Nant Clydach, lle archwiliwyd cynllun microhydrodrydanol yng Nghwm Clydach ochr yn ochr â thechnolegau cyflenwol gan gynnwys solar ffotofoltaidd, storio mewn batris a thrydaneiddio gwres. Yn hytrach na thrin cynhyrchu, defnydd a masnachu fel gweithgareddau ar wahân, daeth Her RhCT â'r elfennau hyn at ei gilydd mewn un system gydgysylltiedig a gynlluniwyd â'r nod o gyflawni budd lleol yn uniongyrchol.

Ymateb i Gynlluniau Ynni Ardal Leol

Roedd Her RhCT yn seiliedig ar amcanion LAEP y cyngor, sy'n pwysleisio fforddiadwyedd, budd lleol a chyflawni sy'n canolbwyntio ar y gymuned fel egwyddorion canolog trawsnewidiad Sero Net yr ardal. Yn benodol, mae'r LAEP yn nodi'r angen i symud o uchelgais strategol i gyflawni'n ymarferol systemau ynni integredig yn lleol sy'n gwella gwydnwch a fforddiadwyedd asedau cyhoeddus a chymunedau.

Aeth yr Her i'r afael â bwlch cydnabyddedig rhwng potensial cynhyrchu ynni adnewyddadwy a gallu cymunedau lleol ac asedau cyhoeddus i gael gafael ar drydan cost isel a gynhyrchir yn lleol. Mae'r bwlch hwn yn Her trawsnewidiad allweddol a nodwyd drwy'r LAEP: sut y gellir cadw a defnyddio ynni a gynhyrchir yn lleol yn lleol, yn hytrach na'i allforio drwy'r grid cenedlaethol.

Roedd datblygu cysylltiad gwifren breifat rhwng cynllun microhydrodrydanol arfaethedig Clydach ac Ysgol Nantgwyn, ysgol leol a nodwyd fel cwmni dargymryd lleol blaenoriaethol, yn bwyslais craidd. Cynlluniwyd y dull hwn i gyflenwi trydan adnewyddadwy yn uniongyrchol ar gyfer asedau lleol, gan leihau amlygiad i anwadalrwydd y farchnad gyfanwerthol a chan gadw gwerth economaidd a chymdeithasol yn y gymuned. Wrth wneud hynny, profodd y prosiect drawsnewidiad oddi wrth ddibyniaeth ar brisiau y farchnad genedlaethol tuag at ynni adnewyddadwy a gyflenwir yn lleol y mae ei bris yn sefydlog. Bwriadwyd rheoli ynni dros ben a gynhyrchir trwy SLES, gan alluogi allforio rheoledig, hyblygrwydd a chyfranogiad mewn trefniadau masnachu ynni lleol yn y dyfodol.

Trwy integreiddio cynhyrchu ynni, defnyddio ynni'n lleol a rheoli ynni mewn un cynllun, aeth yr Her i'r afael â rhwystrau technegol a marchnad a all gyfyngu ar y nod o gyflawni ynni adnewyddadwy datganoledig. Profodd y gwaith yn benodol sut y gallai dulliau arloesol o ymdrin â seilwaith gwifren preifat, masnachu ynni lleol heb fod angen trwydded ac integreiddio systemau ynni digidol gefnogi dyblygu ehangach ledled RhCT ac ardaloedd trefol a lled-drefol tebyg.

Dull system gyfan a budd cymunedol

Roedd gweithgarwch Cam 1 a Cham 2 WSRID yn RhCT wedi ei strwythuro o amgylch cydweithrediad rhwng sawl cyflenwr arbenigol, gyda phob un yn cyfrannu at wahanol elfennau o'r system gyffredinol. Roedd hyn yn cynnwys dylunio a chydsynio i ynni dŵr, peirianneg a chynllunio sifil, integreiddio gwifrau preifat a solar ffotofoltaidd, a datblygu fframwaith masnachu ynni lleol gyda chefnogaeth System Gweithredu Ynni Lleol digidol.

Yn hytrach na dilyn canlyniad technoleg sengl, archwiliodd yr Her sut y gall dylunio system gydgysylltiedig ddatgloi mwy o fudd cymunedol o adnoddau ynni adnewyddadwy presennol. Adlewyrchodd hyn drawsnewidiad bwriadol o ddatgarboneiddio fesul ased i ddylunio system gyfan. Roedd yn cynnwys asesu cyfluniadau system â chysylltiad cerrynt eiledol a Cherrynt Union, gweithredu ag allforio cyfyngedig, dewisiadau ynysu, a swyddogaeth storio mewn batris wrth alluogi hyblygrwydd a gwydnwch. Ystyriodd y gwaith hefyd sut y gallai ysgolion, sefydliadau cymunedol ac adeiladau cyngor gyfranogi fel cwmnïau dargymryd lleol blaenoriaethol mewn marchnad ynni lleol yn y dyfodol.

Sefyllfa yn WSRID

Yn rhaglen WSRID ehangach, roedd Her RhCT yn cyfateb i'r Cymoedd trefol i'r Heriau gwledig ac amaethyddol a gyflawnwyd mewn mannau eraill. Dangosodd sut y gellir cymhwyso arloesi system cyfan mewn lleoliad mwy poblog, lle mae cyfleoedd cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn llai o ran graddfa ond wedi eu halinio'n agos â'r galw lleol crynodedig.



Adeilad ysgol glyfar Anghenion Dysgu Amgen Newydd yn cael ei godi, sy'n gysylltiedig â Her WSRID Cwm Clydach, Rhondda Cynon Taf.

Trwy symud ymlaen o fod yn ddichonol i ddylunio manwl, cynllunio ac integreiddio systemau, cynhyrchodd Her RhCT dystiolaeth sy'n barod i'w chyflawni i gefnogi'r trawsnewidiad o strategaeth LAEP i weithredu ar sut y gall awdurdodau lleol gynyddu gymaint â phosibl werth cymdeithasol, economaidd a charbon asedau ynni adnewyddadwy. Mae'r ddysg hon yn cefnogi penderfyniadau buddsoddi yn y dyfodol yn uniongyrchol, yn llywio cyflawniad LAEP ac yn darparu model trosglwyddadwy ar gyfer cynlluniau ynni adnewyddadwy sy'n canolbwyntio ar y gymuned ledled Cymru.

Portffolio prosiect Her RhCT:

Cynllun Microhydrodrydanol Clydach

Her Microhydrodrydanol Clydach: her ar sail lleoedd sy'n archwilio sut y gall cynhyrchu ynni microhydrodrydanol sy'n eiddo lleol ar gwrs dŵr Nant Clydach gyflenwi asedau cyhoeddus yn uniongyrchol a chyflawni budd cymunedol ehangach, gan leihau'r ddibyniaeth ar gridiau trydan cyfyngedig.

Datblygwyd Cynllun Microhydrodrydanol Clydach gan Stantec (Hydrock gynt). Gosodiad 100-150 kW oedd y cynllun arfaethedig, sy'n cyflenwi trydan adnewyddadwy yn uniongyrchol i Ysgol Nantgwyn drwy wifren breifat 1.3 km, ac mae ynni dros ben yn cael ei allforio i'r grid. Ar draws Camau 1 a 2, canolbwyntiodd y gwaith ar gadarnhau dichonoldeb, paratoi'r cynllun ar gyfer cynllunio a sefydlu llwybr clir tuag at gyflawni. Gwnaed hyn drwy ddylunio cysyniad, asesiad amgylcheddol a modelu ariannol i gefnogi gweithredu yn y dyfodol a budd cymunedol.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar gadarnhau dichonoldeb Cynllun Microhydrodrydanol Clydach a diffinio llwybr clir tuag at gynllunio a chyflawni. Profodd y gwaith a ellid cyflawni cynllun ynni dŵr sydd wedi ei integreiddio'n lleol yn ymarferol, a nododd yr ystyriaethau technegol, amgylcheddol a masnachol a fyddai'n siapio datblygiad dilynol.

Cyflwynwyd Cam 1 y rhaglen gan Hydrock/ Stantec. Roedd y gweithgaredd yn cynnwys adolygu cais ffurfiol am gysylltiad grid a chwblhau arolygon sy'n cwmpasu lleoliad y mewnlif, llwybrau llifddor a cheblau, a lleoliadau posibl ar gyfer pwerdy. Datblygwyd dyluniadau cysyniad ar gyfer holl elfennau craidd y cynllun, a chynhyrchwyd lluniadau i lefel sy'n gyson â Cham 2, Sefydliad Brenhinol Penseiri Prydain, i gefnogi trafodaethau cynllunio a gwaith dylunio yn y dyfodol.

Cryfhawyd y dichonoldeb cynllunio drwy dderbyn cyngor cyn ymgeisio ffurfiol gan yr awdurdod lleol a thrwy ymgysylltu'n gynnar â Cyfoeth Naturiol Cymru (CNC). Cafodd ystyriaethau amgylcheddol eu hintegreiddio o'r cychwyn cyntaf, gan gynnwys arfarniad ecolegol rhagarweiniol, gwaith arolygu coed ac asesiad canlyniadau llifogydd, er mwyn nodi cyfyngiadau a llywio gofynion cydsynio yn y dyfodol.

Sefydlodd Cam 1 sylfaen tystiolaeth ynni a masnachol cadarn hefyd. Cynhaliwyd gwaith modelu cynnyrch ynni blynyddol ochr yn ochr ag amcangyfrifon cost cyfalaf, amcanestyniadau refeniw a model llif arian. Profwyd senarios ar wahanol lefelau tynnu, gan adlewyrchu ansicrwydd cyn rhoi trwydded tynnu ffurfiol. Caniataodd hyn brofion hyfywedd a sensitifrwydd ariannol yn gynnar, gan helpu i lunio blaenoriaethau ar gyfer gwaith pellach.

Roedd arloesi yn rhan o ddull Cam 1. Cynhaliwyd gweithdai arloesi gyda RhCT a Llywodraeth Cymru i archwilio cyfleoedd i ymgorffori dulliau technegol newydd yn y dyluniad cysyniad, gan gynnwys y posibilrwydd am gysylltiadau gwifren preifat cerrynt union. Cefnogodd ymgysylltiad anffurfiol â chyflenwyr tyrbinau y broses o ystyried adeiladwyedd a dewis offer yn gynnar.

Nododd Cam 1 hefyd y risgiau a'r ystyriaethau allweddol yr oedd angen eu hymchwilio ymhellach. Roedd hyn yn cynnwys sŵn, risg etifeddiaeth mwyngloddio glo, risg llifogydd, effeithiau adeiladu a thraffig, ystyriaethau perchnogaeth tir, ac effeithiau posibl ar seilwaith gwyrdd, ecoleg a choedyddiaeth, gan gynnwys presenoldeb coetir hynafol yng nghyd-destun y safle. Dogfennwyd y risgiau hyn i lywio cwmpas a blaenoriaethau y camau dilynol.

Daeth Cam 1 i'r casgliad bod Cynllun Microhydrodrydanol Clydach:

- Yn dechnegol ymarferol, yn gydnaws â pholisïau lleol a blaenoriaethau LAEP, ac yn gallu cyflawni budd cyhoeddus clir.
- Wedi sefydlu sefyllfa cynllunio ffafriol, gan gynnwys strategaeth cynllunio ddiffiniedig ac ymgysylltiad cynnar â chyfyngiadau allweddol.
- Wedi cynhyrchu tystiolaeth gredadwy ar yr adeiladwyedd, y fforddiadwyedd a'r hyfywedd ariannol mewn egwyddor.
- Wedi nodi a chwmpasu'r risgiau technegol, amgylcheddol a chydsynio sy'n weddill.
- Wedi nodi llwybr clir a strwythuredig ar gyfer symud ymlaen i Gam 2 drwy waith arolygu wedi ei dargedu, dylunio coeth a gweithgarwch cydsynio ychwanegol.



Seminar Her WSRID Rhondda Cynon Taf yn rhannu cyflawniadau a chynlluniau ar gyfer y dyfodol, ym Mharc Gwledig Cwm Clydach (Mehefin 2026). Pwerwyd cyfleusterau'r Parc gan ynni dŵr a gynhyrchir ar y safle.

Cam 2 – Arddangosydd

Roedd Cam 2 yn canolbwyntio ar hybu Cynllun Microhydrodrydanol Clydach o fod yn ddichonol i fod yn gynnig sy'n barod ar gyfer cynllunio. Gan adeiladu ar y sylfeini a sefydlwyd yng Ngham 1, canolbwyntiodd y gwaith ar:

- Symud datblygiad dylunio manwl ymlaen.
- Cwblhau asesiadau amgylcheddol a geodechnegol.
- Paratoi'r cynllun ar gyfer cyflwyniadau cynllunio.
- Cryfhau parodrwydd caffael.
- Mireinio amcangyfrifon cost a modelau ariannol i gefnogi penderfyniadau cyflawni yn y dyfodol.

Cyflawnwyd gweithgaredd Cam 2 mewn cydweithrediad agos â seilwaith ynni lleol ehangach ac amcanion budd cymunedol, er mwyn sicrhau bod y cynllun yn parhau i fod yn gydnaws â blaenoriaethau LAEP a phenderfyniadau buddsoddi yn y dyfodol.

Mewnwelediadau allweddol

- **Er mwyn datblygu a chyflawni prosiectau:** Dangosodd Cam 2 fod hybu ynni dŵr ar raddfa fach mewn amgylcheddau cyfyngedig yn gofyn am integreiddio ffrydiau gwaith peirianneg, amgylcheddol a chynllunio yn gynnar ac yn barhaus. Roedd symud yr elfennau hyn ymlaen yn gyfochrog yn caniatáu i benderfyniadau dylunio ymateb yn uniongyrchol i gyfyngiadau sy'n benodol i safleoedd, gofynion rheoleiddiol ac ystyriaethau adeiladwyedd, gan leihau'r risg o ailgynllunio ar gam hwyr a chryfhau hyder mewn cyflawnadwyedd.
- **Ar gyfer rheoleiddwyr a chyrff sy'n cydsynio:** Atgyfnerthodd y gwaith bwysigrwydd ymgysylltu'n gynnar ac yn barhaus â rheoleiddwyr, yn enwedig CNC. Cefnogodd deialog barhaus gynnydd ar drwyddedu tynnu a chronni, a helpodd i gysoni mesurau lliniaru amgylcheddol â dyluniad cynlluniau, gan leihau ansicrwydd cyn cyflwyniadau cynllunio a chefnogi proses cydsynio mwy effeithlon.
- **Ar gyfer integreiddio systemau a defnydd ynni lleol:** Roedd gwerth dylunio ynni dŵr yn rhan o system ynni lleol ehangach yn hytrach nag fel ased annibynnol yn fewnwelediad allweddol. Gwnaeth cydgysylltu â seilwaith gwifrau preifat a chynigion defnydd ynni lleol sicrhau bod y cynllun yn cael ei lunio â'r nod o gynyddu'r budd lleol gymaint â phosibl, o gefnogi gwydnwch hirdymor y system ac o sicrhau cysondeb â blaenoriaethau LAEP.
- **Ar gyfer timau cyflawni amlddisgyblaethol:** Tynnodd Cam 2 sylw at fuddion gwaith cydgysylltiedig ar draws meysydd peirianneg sifil, cynllunio, ecoleg, coedyddiaeth, asesu geodechnegol ac ymgynghori ar gostau. Gwnaeth mynd i'r afael â chyfyngiadau safle, gofynion amgylcheddol ac adeiladadwyedd ar y cyd gefnogi cynnig cydlynol sy'n barod i'w gynllunio a llai o risg cyflawni ar draws disgyblaethau.

Manteision

Yn gyffredinol, cyflwynodd Cam 2 Gynllun Microhydrodrydanol Clydach sy'n barod i'w gynllunio a gefnogir gan sylfaen tystiolaeth cynhwysfawr a chydgysylltiedig. Gwnaeth y gwaith ddatrys ansicrwydd technegol, amgylcheddol a masnachol allweddol, cryfhau hyder mewn dichonoldeb a chyflawnadwyedd, a sefydlu llwybr clir a strwythuredig tuag at gaffael a gweithredu yn y dyfodol. Trwy ymgorffori gofynion rheoleiddio, integreiddio systemau ac ystyriaethau ynghylch budd cymunedol o'r cychwyn cyntaf, roedd y prosiect mewn sefyllfa i symud ymlaen yn effeithlon tuag at benderfyniad cynllunio gan gynyddu'r gwerth lleol hirdymor gymaint â phosibl.

Beth nesaf?

Yn dilyn Cam 2, mae'r prosiect mewn sefyllfa i symud tuag at benderfyniad cynllunio, a'r targed ar gyfer hyn yw mis Mawrth 2026. Yn amodol ar gymeradwyo cynllunio a chadarnhau llwybrau cyllido, mae'r camau nesaf yn cynnwys symud ymlaen i ddylunio manwl, caffael contractwyr a gweithgarwch cyn adeiladu.

Mae'r dystiolaeth a'r ddogfennaeth a luniwyd yn ystod Cam 2 yn darparu sylfaen gadarn ar gyfer y camau nesaf hyn, gan alluogi gwneud penderfyniadau gwybodus a lleihau ansicrwydd wrth i'r prosiect nesáu at ei gyflawniad.

Chwarae rhan

Mae dull Cam 2 yn cynnig dysg drosglwyddadwy i awdurdodau lleol a chyrff sector cyhoeddus sy'n ystyried ynni dŵr neu brosiectau ynni adnewyddadwy eraill ar sail lleoedd. Gall buddsoddiad cynnar mewn dylunio integredig, asesu amgylcheddol a pharatoadau cynllunio leihau'r risg yn sylweddol a gwella'r cyflawnadwyedd. Gall ymgysylltu â rheoleiddwyr ac arbenigwyr technegol yn gynnar, a sicrhau bod y broses o gynhyrchu ynni adnewyddadwy yn gydnaws â'r galw lleol ac amcanion buddion cymunedol, helpu i greu llwybrau gwydn o fod yn ddichonol i gael ei weithredu, gan gynyddu'r gwerth lleol gymaint â phosibl. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Katie Trembath, Swyddog Lleihau Carbon – CBS Rhondda Cynon Taf
E-bost: katie.trembath@rctcbc.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.rhondda-cynon-taf.gov.uk/

Stantec (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.stantec.com/en

Rhagor o wybodaeth

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.linkedin.com/feed/update/urn:li:share:7422200423371083776/



Arddangosiad o osodiadau solar ar safle ysgol glyfar newydd ar gyfer Anghenion Dysgu Amgen sy'n cael ei chodi yng Nghwm Clydach, Rhondda Cynon Taf.

Asesiad System Ynni Lleol Clyfar (SLES) Ysgol Nantgwyn

Asesodd Asesiad System Ynni Lleol Clyfar Ysgol Nantgwyn RhCT sut y gellir integreiddio ynni adnewyddadwy a gynhyrchir ar y safle yn lleol, sy'n canolbwyntio ar gynllun microhydro arfaethedig, â storio, trydaneiddio a rheolaethau clyfar er mwyn cynyddu'r defnydd o ynni ar y safle a dosbarthu pŵer dros ben drwy fodel Clwb Ynni, gan gyflawni manteision cost a gwydnwch uniongyrchol i'r ysgol a'r gymuned lleol ehangach.

Arweiniodd Challoch Energy ltd y gwaith er mwyn asesu sut y gellid cynyddu gymaint â phosibl y buddion sy'n deillio o ynni adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol yn Ysgol Nantgwyn. Ar integreiddio cynllun microhydro arfaethedig â thechnolegau cyflenwol yr oedd y pwyslais. Archwiliodd y prosiect sut y gellid cyfuno ynni dŵr, solar ffotofoltaidd, storio mewn batris, gwresogi trydanol a systemau ynni clyfar er mwyn lleihau dibyniaeth ar drydan y grid, lleihau costau ynni a chefnogi amcanion datgarboneiddio a budd cymunedol ehangach. Darparodd y gwaith hwn sylfaen dystiolaeth ar gyfer datblygu SLES sy'n gydnaws â blaenoriaethau LAEP RhCT.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar asesu'r modd mwyaf effeithiol o ddefnyddio trydan adnewyddadwy o'r cynllun microhydro arfaethedig er mwyn ei ddefnyddio gymaint â phosibl yn Ysgol Nantgwyn. Gan weithio'n agos gyda RhCT, asesodd Challoch Energy sut y gellid integreiddio asedau ynni gwahanol er mwyn cefnogi datgarboneiddio, gwella gwydnwch ynni a lleihau costau gweithredu ar gyfer yr ysgol ac ystad ehangach y cyngor.

Archwiliodd yr asesiad ddewisiadau lluosog, gan gynnwys cysylltiad gwifren breifat cerrynt union rhwng y cynllun hydro a'r ysgol, a gynlluniwyd i leihau colledion trosi; swyddogaeth storio ynni mewn batris wrth gydbwyso llwythi, eillio brig a gwydnwch; a chyfleoedd i gyflwyno systemau cynhyrchu ynni adnewyddadwy ychwanegol. Aseswyd paneli solar ffotofoltaidd ar y to, paneli solar ar y ddaear a thyrbinau gwynt hefyd.

Ystyriodd y gwaith hefyd sut y gallai SLES gydgysylltu'r broses o gynhyrchu a storio ynni, a'r galw am ynni gan ddefnyddio offer digidol, gan alluogi cyflenwad ynni lleol heb fod angen trwydded a masnachu ynni rhithwir rhwng adeiladau y cyngor ac asedau cymunedol.

Cynhaliwyd dadansoddiad manwl o alw'r ysgol am drydan a nwy fesul awr, er mwyn deall patrymau defnyddio a chyfnodau galw brig. Llywiodd y dadansoddiad hwn y broses o fodelu cynhyrchu ynni adnewyddadwy o solar ffotofoltaidd a gwynt, ochr yn ochr ag ystyried proffiliau cynhyrchu ynni dŵr yn gychwynnol. Aseswyd y defnydd o nwy er mwyn gwerthuso dichonoldeb disodli'r defnydd o danwydd ffosil â phympiau gwres, cefnogi'r broses o drydaneiddio gwres a lleihau costau gweithredu hirdymor.

Symudodd Cam 1 y tu hwnt i werthuso dewisiadau lefel uchel i ddiffiniad system cynnar. Dyluniwyd y llwybr gwifren preifat rhwng y cynllun hydro a'r ysgol a chadarnhawyd lleoliad y pwerdy, gan alluogi dealltwriaeth gliriach o ofynion a chyfyngiadau seilwaith. Datblygwyd dyluniadau hefyd ar gyfer paneli solar ffotofoltaidd ychwanegol ar y to yn Ysgol Nantgwyn, a nodwyd y bensaernïaeth graidd ar gyfer Cynllun Masnachu Ynni Lleol a System Gweithredu Ynni Leol. Roedd hyn yn gydnaws â chynlluniau datgarboneiddio ehangach yr ysgol a gweithgaredd Grant Gwres Carbon Isel.

Roedd yr astudiaeth yn cynnwys adolygiad manwl o'r cysylltiad gwifren breifat, gydag asesiad o ddewisiadau trosglwyddo cerrynt eiledol a cherrynt union. Archwiliwyd dau ddewis llwybr posibl: un a gyfyngir gan berchnogaeth tir trydydd parti a choetir gwarchodedig, ac un arall sy'n gofyn am reoli man ffosio a llwybr o amgylch y seilwaith presennol. Yn dilyn asesiadau technegol ac effeithlonrwydd, nodwyd trosglwyddiad cerrynt union 1,500 folt fel yr ateb a ffefrir oherwydd llai o golled wrth drosi, gwell effeithlonrwydd a mwy o hyblygrwydd i ehangu'r system yn y dyfodol.

Ochr yn ochr ag asesiadau technegol, ystyriodd Cam 1 ffactorau economaidd a chyflawni. Defnyddiwyd dadansoddiad cost a budd i asesu costau cyfalaf a gweithredol, cyfnodau ad-dalu a'r hyfywedd economaidd cyffredinol. Adolygwyd cydymffurfiaeth reoleiddiol, gofynion integreiddio y grid, cyfyngiadau y safle a'r seilwaith presennol i nodi rhwystrau cyflwyno posibl a llywio datblygiad y prosiect yn y dyfodol. Nodwyd cyfyngiadau allforio y grid ar y safle yn gynnar, gan atgyfnerthu'r angen am reolaeth glyfar, storio mewn batris ac ynysu dethol er mwyn cynyddu gymaint â phosibl y defnydd lleol o ynni adnewyddadwy a gynhyrchir.

Yn gyffredinol, dangosodd Cam 1 y gallai integreiddio ynni dŵr, cynhyrchu ynni solar a storio mewn batris yn Ysgol Nantgwyn leihau'n sylweddol y ddibyniaeth ar drydan y grid, lleihau allyriadau carbon, a gwella'r gwydnwch ynni. Cadarnhaodd y gwaith fod cysylltiad gwifren preifat cerrynt union, gyda chefnogaeth rheoli ynni yn glyfar a chyflenwad ynni lleol nad oes angen trwydded ar ei gyfer, yn cynnig y dull mwyaf effeithlon a hyblyg o gynyddu gymaint â phosibl werth yr ynni adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol.

Trwy gysoni dichonoldeb technegol â hyfywedd economaidd, cyfyngiadau grid a blaenoriaethau LAEP, cadarnhaodd Cam 1 gyfeiriad strategol clir ar gyfer cyflwyno yn y dyfodol, gan nodi technolegau â blaenoriaeth, maint gorau bosibl y system ac ystyriaethau cyflawni allweddol. Darparodd hyn sylfaen tystiolaeth cadarn er mwyn cefnogi'r cynnydd tuag at ddylunio pellach, optimeiddio'r system ac archwilio cyfleoedd ychwanegol yn ystod y camau dilynol.

Cam 2 – Arddangosydd

Canolbwyntiodd Cam 2 ar fireinio asesiad system Cam 1 yn ddyluniadau a allai gefnogi'r gweithrediad yn Ysgol Nantgwyn a ffurfio sail SLES ehangach. Gan adeiladu ar y gwaith dichonoldeb, gwnaeth Cam 2 gynnydd o ran dylunio manwl, integreiddio systemau, cynllunio a pharodrwydd i gaffael, gyda'r nod o gynyddu gymaint â phosibl y defnydd lleol o ynni adnewyddadwy gan gyflawni budd cymunedol a gwydnwch hirdymor.

Gan ddefnyddio adroddiadau modelu cyflenwyr a thechnegol manwl, symudodd y gwaith y prosiect o fod yn gysyniad i sefyllfa lle'r oedd yn barod i gyflawni, gyda manylebau terfynol wedi eu cwblhau ar gyfer y cysylltiad gwifren preifat, gosodiadau solar ffotofoltaidd ar y to a phensaernïaeth integreiddio systemau. Cefnogwyd hyn gan fodelu ynni manwl, asesu'r risg dylunio a dogfennaeth gynllunio a baratowyd yn ystod Cam 2.

Cyllid Grant Gwres Carbon Isel

Roedd gweithgaredd Cam 2 wedi ei alinio'n agos â buddsoddiad cyfochrog drwy Grant Gwres Carbon Isel Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru, a ariannodd yn rhannol (£277k) y gwaith osod pedwar pwmp gwres ffynhonnell aer 50kW yn Ysgol Nantgwyn. Er bod y pympiau gwres a osodwyd y tu allan i gwmpas cyllido WSRID, cadarnhaodd modelu cyflenwyr fod cydgysylltu'r ddwy raglen yn fuddiol i berfformiad cyffredinol y system.

Sicrhaodd rhedeg gwaith WSRID Cam 2 ochr yn ochr â gosodiad Grant Gwres Carbon Isel fod y galw am wresogi trydanol wedi ei gynllunio fel rhan allweddol o'r system ynni ehangach. Gwnaeth hyn osgoi dibyniaeth gynyddol ar drydan grid ac yn hytrach galluogodd lwythi trydanol newydd i gael eu hoptimeiddio drwy ynni adnewyddadwy ar y safle, storio mewn batris a rheolaeth glyfar, fel y gwelir ym modelau ynni y cyflenwyr.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer dylunio system ac integreiddio technegol:** Dangosodd Cam 2 bwysigrwydd gwneud cynnydd o ran cynhyrchu ynni adnewyddadwy, lleihau'r galw a rheoli system ar y cyd yn hytrach nag fel ffrydiau gwaith ar wahân. Roedd cwblhau'r dyluniad gwifren preifat, y cynlluniau solar ffotofoltaidd, storio mewn batris a'r bensaernïaeth masnachu ynni yn gyfochrog yn caniatáu i benderfyniadau gael eu profi o'u cymharu â chyfyngiadau safle go iawn, terfynau grid a gofynion gweithredol, gan osgoi ailgynllunio ar gam hwyr a chryfhau perfformiad cyffredinol y system.

Dangosodd modelu ynni cyflenwyr y gallai cyfuno solar ffotofoltaidd ychwanegol, ynni dŵr a ddarperir trwy wifren preifat cerrynt union a storio mewn batris estynedig leihau'r trydan sy'n cael ei fewnforio o'r grid i'r lefelau lleiaf bosibl, gan alluogi'r safle i fod yn allforiwr net o drydan adnewyddadwy. Cyflawnodd y dull system cyfan hwn ganlyniadau carbon a chost sy'n llawer cryfach na chyflwyno technolegau unigol ar wahân.

- **Ar gyfer RhCT ac ystadau y sector cyhoeddus:** Pwysleisiodd y gwaith werth trin adeiladau y sector cyhoeddus fel asedau angor mewn system ynni lleol ehangach. Galluogodd dylunio'r seilwaith storio, rheoli a masnachu o amgylch Ysgol Nantgwyn i'r ysgol gefnogi optimeiddio ar draws ystad ehangach y cyngor, gan gadw cysondeb â blaenoriaethau LAEP ac amcanion datgarboneiddio hirdymor.

  Atgyfnerthodd Cam 2 hefyd fuddion cydgysylltu rhaglenni cyfalaf. Cadarnhaodd modelu cyflenwyr fod cysoni dyluniad system WSRID â gwresogi trydanol a ariennir gan Grant Gwres Carbon Isel yn cyflawni canlyniadau cryfach ar lefel y system nag ymyriadau sy'n gwneud cynnydd yn annibynnol.

- **Ar gyfer Ysgol Nantgwyn a defnyddwyr lleol:** Dangosodd y prosiect y gellid integreiddio gwresogi trydanol, ynni adnewyddadwy ar y safle, storio a rheoli'n glyfar mewn un system ynni effeithlon ar raddfa ysgol. Cadarnhaodd modelu y gallai'r dull hwn leihau dibyniaeth ar drydan y grid yn sylweddol, lleihau costau gweithredu hirdymor a gwella'r gwydnwch o'i gymharu â'r llinell sylfaen gwreiddiol a gynhesir â nwy, gan greu'r cyflyrau ar gyfer budd lleol ehangach y tu hwnt i'r safle.

Mae'r Cambrian Village Trust yn grŵp cymunedol sy'n rhedeg cyfleusterau ar lannau'r llyn yng Nghwm Clydach, Rhondda Cynon Taf.

- **Ar gyfer sefydliadau cymunedol a budd lleol ehangach:** Dangosodd ymgysylltu â rhanddeiliaid cymunedol, gan gynnwys Ymddiriedolaeth Pentref Cambrian, bwysigrwydd dylunio masnachu ynni a rheoli systemau o amgylch proffiliau galw go iawn ac achosion defnydd lleol. Mae lleoli seilwaith storio a rheoli yn yr ysgol, yn hytrach nag mewn asedau cynhyrchu ynni anghysbell, wedi cyflawni mwy o hyblygrwydd a gwydnwch, a chadw gwerth yn well, gan gefnogi cyfranogiad ynni cymunedol ac amcanion trawsnewidiad cyfiawn yn y dyfodol.
- **Ar gyfer partneriaid cyflawnis:** Cadarnhaodd Cam 2 werth dylunio system integredig ar draws cynhyrchu, galw, storio a rheoli. Gwnaeth cwblhau manylebau ar gyfer y wifren preifat cerrynt union, paneli solar ffotofoltaidd ar y to, Cynllun Masnachu Ynni, a System Gweithredu Ynni Lleol yn gyfochrog ei gwneud yn bosibl i fynd i'r afael ag ystyriaethau technegol, masnachol a rheoleiddiol gyda'i gilydd, gan leihau'r risg cyflawni a chryfhau hyder yng nghadernid a chapasiti i dyfu yr ateb.

Manteision

Yn gyffredinol, sefydlodd Cam 2 lwybr clir a chyflawnadwy ar gyfer gweithredu system ynni adnewyddadwy sydd wedi ei hoptimeiddio'n lleol yn Ysgol Nantgwyn. Trwy integreiddio ynni dŵr, cynhyrchu ynni solar, storio mewn batris, gwresogi trydanol a rheolaeth glyfar mewn pensaernïaeth system sengl, lleihaodd y gwaith y risg cyflawni, cryfhaodd y cysondeb â blaenoriaethau LAEP a chynyddodd gymaint â phosibl werth yr ynni adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol. Mae'r prosiect wedi gosod yr ysgol fel ased angor mewn system ynni lleol ehangach, gan gefnogi costau ynni is, gwell gwydnwch, llai o allyriadau carbon a'r posibilrwydd o fudd cymunedol a rennir, gan ddarparu model y gellir ei ailadrodd ar gyfer safleoedd sector cyhoeddus eraill.

Beth nesaf?

Gan fod y manylebau terfynol, y modelu a'r asesiadau risg wedi eu cwblhau, mae'r prosiect mewn sefyllfa dda i symud tuag at weithredu, yn amodol ar ganlyniadau cynllunio a chadarnhau cyllid cyfalaf. Mae'r blaenoriaethau tymor agos yn cynnwys gosod paneli solar ffotofoltaidd ychwanegol ar y to yn Ysgol Nantgwyn, ehangu'r cysylltiad gwifren preifat ac actifadu'r Cynllun Masnachu Ynni yn raddol.

Mae cyfleoedd datblygu eraill yn cynnwys dichonoldeb tyrbinau gwynt, cyflwyno paneli solar ar y ddaear ac archwilio'r broses o gynhyrchu hydrogen gwyrdd, gan adeiladu ar bensaernïaeth y system a ddiffinnir trwy adroddiadau a modelu cyflenwyr.

Llywiodd allbynnau Cam 2 weithgaredd Her ehangach a gwaith cynllunio cyflawniad dilynol yn uniongyrchol. Ar yr un pryd, cwblhawyd archwiliad ynni dan arweiniad cyflenwyr ar gyfer Ymddiriedolaeth Pentref Cambrian er mwyn asesu'r addasrwydd ar gyfer cymryd rhan mewn trefniant masnachu ynni lleol, gan ddarparu llwybr ymarferol ar gyfer ymestyn buddion trydan adnewyddadwy a gynhyrchir yn lleol i'r gymuned gyfagos wrth i'r system ddatblygu.

Chwarae rhan

Mae dull Cam 2 yn darparu model y gellir ei ailadrodd ar gyfer ysgolion a safleoedd sector cyhoeddus eraill sy'n ceisio cynyddu gymaint â phosibl eu defnydd o ynni adnewyddadwy lleol. Dangosodd modelu a dylunio system dan arweiniad cyflenwyr werth asesiad cynnar ac integredig a ddilynwyd gan gyflawni fesul cam, gan alluogi sefydliadau i leihau risg wrth ddatgloi buddion carbon cynnar a chost.

Mae allbynnau o Gam 2, gan gynnwys pensaernïaeth system, dulliau modelu a dogfennaeth gyflawni, yn cael eu defnyddio i lywio arweiniad "Sut i" ymarferol i gefnogi dyblygu ar draws safleoedd sector cyhoeddus a chymunedol eraill. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Katie Trembath, Swyddog Lleihau Carbon – CBS Rhondda Cynon Taf
E-bost: katie.trembath@rctcbc.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.rhondda-cynon-taf.gov.uk/

Challoch (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.challoch-energy.com/

Rhagor o wybodaeth

Cymorth ychwanegol gan: www.gov.wales/local-authority-low-carbon-heat-capital-grant

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol: www.linkedin.com/feed/update/urn:li:share:7422200423371083776/

Asesiad Tyrbinau Gwynt a dyluniad hydro manwl

Cynhaliodd Asesiad Tyrbinau Gwynt a phrosiect Dylunio Ynni Dŵr manwl RhCT asesiad cychwynnol ledled y fwrdeistref o gyfyngiadau adnoddau gwynt a grid i lywio cyfleoedd ynni adnewyddadwy lleol, a ddilynwyd gan ddyluniad manwl a pharod i gyflawni o gynllun microhydro Clydach fel y llwybr mwyaf ymarferol i gynhyrchu budd cymunedol yn y tymor agos.

Arweiniodd Renewables First Ltd y gwaith i asesu'r posibilrwydd o gynhyrchu ynni gwynt ledled Rhondda Cynon Taf. Canolbwyntiodd yr asesiad ar nodi cyfleoedd cyflawnadwy ar gyfer datblygiadau gwynt newydd, gyda phwyslais ar dir a reolir gan awdurdodau lleol a modelau a allai gynyddu gymaint â phosibl y budd lleol a chymunedol.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 ar asesu'r posibilrwydd o gynhyrchu ynni gwynt ledled ardaloedd ucheldirol o fewn ffin awdurdod lleol RhCT. Er bod yr ardal eisoes yn lletya sawl fferm wynt weithredol, canolbwyntiodd yr asesiad ar dir annatblygedig, gan flaenoriaethu ardaloedd o dan berchnogaeth neu reolaeth awdurdodau lleol er mwyn cynyddu gymaint â phosibl y cyfleoedd am fudd ac i gyflawni'n lleol.

Y gweithgaredd craidd oedd datblygu map cyfyngiadau ffisegol a chynllunio cynhwysfawr sy'n cwmpasu holl ardal RhCT. Gan ddefnyddio offer System Gwybodaeth Ddaearyddol, cynhyrchodd Renewables First fodel gofodol manwl gan ymgorffori cyfyngiadau amgylcheddol, cynllunio a thechnegol i nodi tir sy'n anaddas ar gyfer datblygiadau gwynt. Blaenoriaethwyd ardaloedd ucheldirol oherwydd eu potensial uwch ar gyfer adnoddau gwynt, ac aseswyd tir a reolir gan y cyngor yn gyntaf pan yr oedd data ar gael.

Ar ôl yr hidlo cychwynnol hwn, cafodd y tir gweddilliol nad yw'n gyfyngedig ei ddadansoddi'n fanylach er mwyn nodi ardaloedd datblygadwy ac ystyried graddfeydd tyrbinau priodol, gan gynnwys tyrbinau ar raddfa fawr (oddeutu 5 MW), ar raddfa ganolig, (oddeutu 1 MW) a thyrbinau 100 kW ar raddfa lai. Asesodd yr astudiaeth dir sy'n eiddo i RhCT a thir trydydd parti, gan gydnabod efallai fod angen cymysgedd o fodelau perchnogaeth i ddatgloi potensial llawn ynni gwynt yn yr ardal.

Cynhaliwyd dadansoddiad o adnoddau gwynt er mwyn amcangyfrif cyflymder cymedrig y gwynt ar uchder y canolfan, gan alluogi asesiadau dangosol o'r ynni blynyddol a gynhyrchir. Cyfunwyd hyn ag amcangyfrifon lefel uchel o gostau y prosiect, yr incwm posibl a'r allbwn pŵer brig er mwyn deall graddfa y cyfle ar draws gwahanol safleoedd. Ystyriwyd hefyd yr agosrwydd at lwythi ynni sy'n eiddo i'r cyhoedd, gan dynnu sylw at gyfleoedd i ddefnyddio trydan a gynhyrchir yn lleol, yn hytrach na'i allforio yn unig.

Strwythurwyd y gwaith â'r nod o alluogi dilyniant y tu hwnt i asesiad lefel uchel. Ar gyfer safleoedd a nodwyd fel rhai a allai fod yn ymarferol, nododd Renewables First gamau nesaf dangosol a oedd yn cynnwys yn nodweddiadol astudiaethau dichonoldeb gwynt llawn yn cwmpasu asesiad amgylcheddol manwl, cyflyrau y ddaear, mynediad a gofynion cysylltu â'r grid. Adolygwyd mapiau gwres Gweithredwyr Rhwydwaith Dosbarthu (DNO) hefyd i ddarparu mewnwelediad cynnar i gyfleoedd a chyfyngiadau cysylltu.

Daeth Cam 1 i'r casgliad:

- Fod potensial digyffwrdd sylweddol i gynhyrchu ynni gwynt yn RhCT.
- Bod digon o dir heb gyfyngiadau yn bodoli i gynnal hyd at oddeutu 237 MW o gapasiti gosodedig ychwanegol yr amcangyfrif ei fod yn gallu cynhyrchu 955 MWh o drydan bob blwyddyn. Gallai cynhyrchu ynni ar y lefel hon fodloni cyfran sylweddol o alw y fwrdeistref sirol am drydan, gan gefnogi uchelgeisiau datgarboneiddio a lleihau dibyniaeth ar drydan sy'n cael ei fewnforio o'r grid.
- Bod cyfyngiadau grid yn debygol o fod yn llai cyfyngol lle y cynlluniwyd cynhyrchu ynni gwynt i gefnogi defnydd lleol yn hytrach nag allforio yn unig.
- Gallai dylunio cynlluniau o amgylch modelau defnydd a pherchnogaeth leol ddatgloi manteision ehangach, gan gynnwys trydan cost is a chadw gwerth economaidd yn yr ardal leol.
- Nodwyd yn glir faterion allweddol sy'n gofyn am ymchwiliad pellach, gan gynnwys y capasiti i gysylltu â'r grid, mynediad i'r safle a phresenoldeb tomenni glo.
- Sefydlodd y gwaith lif prosiectau clir a blaenoriaethol ar gyfer dichonoldeb pellach a gweithgarwch datblygu.
- Nodwyd ynni gwynt fel elfen strategol o system ynni adnewyddadwy sydd wedi ei hintegreiddio'n lleol ac sy'n canolbwyntio ar y gymuned ar gyfer Rhondda Cynon Taf.



Taith a drefnwyd gan y Cambrian Village Trust o amgylch stadiwm Clwb Pêl-droed Cambrian United yn safle Her WSRID Cwm Clydach, Rhondda Cynon Taf. Mae'r clwb yn gobeithio dod i fod yn fuan y cyntaf yng Nghymru i gael ei bweru'n llwyr gan drydan a gynhyrchir drwy ynni dŵr.

- Y sbardun cychwynnol ar gyfer asesu potensial gwynt ledled y fwrdeistref oedd casglu tystiolaeth ar sut y gellid integreiddio ynni gwynt i gymysgedd y cyflenwad lleol yn Ysgol Nantgwyn. Er bod hyn yn parhau i fod yn opsiwn ymarferol, dewisodd RhCT roi blaenoriaeth i ddatblygu'r cynllun ynni dŵr ymhellach. O ganlyniad, canolbwyntiodd Cam 2 ar ddefnyddio arbenigedd Renewables First i wneud cynnydd â dyluniad hydro manwl ac sy'n barod i'w gyflawni, gan adeiladu ar y cyfle cryfaf a mwyaf uniongyrchol a nodwyd trwy waith cynharach.

Cam 2 – Arddangosydd

Canolbwyntiodd Cam 2 ar alluogi prosiectau ynni adnewyddadwy sydd wedi eu hintegreiddio'n lleol i gael eu cyflawni drwy ddarparu dyluniad technegol manwl a chymorth cynghorol ar gyfer cynllun ynni dŵr Micro Clydach sy'n cyflenwi Ysgol Nantgwyn. Gan adeiladu ar sylfaen dystiolaeth Cam 1 ar gyfer cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn lleol, roedd swyddogaeth Renewables First yng Ngham 2 yn canolbwyntio ar wneud cynnydd â phrosiect adeiladwy yn y byd go iawn a ddangosodd sut y gellir cysylltu'r broses o gynhyrchu ynni â'r galw lleol yn uniongyrchol drwy ddylunio system arloesol.

Ochr yn ochr â dylunio ynni dŵr, cefnogodd Renewables First y broses o ddatblygu dull Marchnad Ynni Lleol drwy fynd i gyfarfodydd grŵp rhanddeiliaid a darparu mewnbwn technegol. Sicrhaodd hyn y gallai dysg o'r prosiect ynni dŵr lywio ystyriaethau ehangach ar sut y gellid cyflwyno technoleg gwynt a thechnolegau adnewyddadwy eraill i'w defnyddio ar gyfer ynni lleol yn hytrach nag allforio yn unig.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer cynllunio strategol ac awdurdodau lleol sy'n gwneud penderfyniadau:** Dangosodd Cam 1 fod gan Rhondda Cynon Taf botensial digyffwrdd sylweddol ar gyfer cynhyrchu ynni gwynt, yn enwedig ar dir ucheldirol sydd o dan berchnogaeth neu reolaeth awdurdodau lleol. Darparodd mapio cyfyngiadau gan ddefnyddio System Gwybodaeth Ddaearyddol ffordd gadarn a arweinir gan dystiolaeth o nodi safleoedd datblygadwy ac o flaenoriaethu llif cyfleoedd sy'n gydnaws ag amcanion budd a chyflawni lleol. Daeth i'r amlwg bod dylunio system cynhyrchu ynni gwynt o amgylch defnydd lleol yn hytrach nag allforio yn unig yn ffactor hanfodol wrth leihau cyfyngiadau y grid a chynyddu'r gwerth i'r awdurdod lleol gymaint â phosibl.
- **Ar gyfer integreiddio systemau a defnydd ynni lleol:** Atgyfnerthodd Cam 2 bwysigrwydd cysylltu'r broses o gynhyrchu ynni adnewyddadwy â'r galw lleol yn uniongyrchol drwy ddylunio system integredig. Dangosodd gwaith technegol ar gynllun ynni dŵr Micro Clydach sut y gall cysylltiadau gwifren preifat a systemau â chysylltiad cerrynt union alluogi trydan adnewyddadwy i wasanaethu llwythi angor yn effeithlon, gan leihau dibyniaeth ar allforio i'r grid. Mae dysg o reoli generadur, cyfluniad trydanol a sefydlogrwydd gweithredol o dan systemau sydd wedi eu cysylltu â cherrynt union yn darparu mewnwelediad y gellir ei drosglwyddo ar gyfer prosiectau ynni gwynt yn y dyfodol y bwriedir iddynt gefnogi'r defnydd o ynni lleol yn hytrach na chynhyrchu yn annibynnol.

- **Ar gyfer dylunio technegol ac adeiladwyedd:** Pwysleisiodd y gwaith fod prosiectau ynni adnewyddadwy sydd wedi eu hintegreiddio'n lleol yn gofyn am gynllun technegol cynnar a manwl i fynd i'r afael â chyfyngiadau adeiladwyedd, cydsynio a gweithredol. Caniataodd datblygiad dylunio ailadroddol yn ystod Cam 2 i broblemau sy'n benodol i safleoedd gael eu datrys, wrth gynnal cydnawsedd â system ynni lleol arloesol. Dangoswyd ei bod yn hanfodol optimeiddio'r adnoddau sydd ar gael ar safleoedd cyfyngedig, a bod penderfyniadau dylunio cymharol fach yn cael effaith berthnasol ar y cynnyrch, yr effeithlonrwydd a'r hyfywedd hirdymor.
- **Ar gyfer rheoleiddwyr a chyrff sy'n cydsynio:** Roedd ymgysylltiad cynnar a pharhaus â CNC a chyrff cydsyniol eraill yn cefnogi cysondeb rhwng dyluniad y cynllun a gofynion amgylcheddol. Gwnaeth integreiddio ystyriaethau amgylcheddol o'r cychwyn cyntaf leihau ansicrwydd cyn ceisiadau am gydsyniad, gan helpu i sicrhau bod mesurau lliniaru wedi eu hymgorffori mewn penderfyniadau cynllunio a dylunio, yn hytrach na'u hôl-osod yn ddiweddarach yn y broses.
- **Er budd cymunedol a chanlyniadau trawsnewid cyfiawn:** Ar draws y ddau gam, ategodd y gwaith fod cynhyrchu ynni adnewyddadwy yn cyflawni mwy o werth cymdeithasol ac economaidd pan fo'n cael ei gynllunio o amgylch defnydd, perchnogaeth a budd lleol. Mae blaenoriaethu dargymryd lleol yn cefnogi fforddiadwyedd, gwydnwch a'r nod o gadw gwerth economaidd yn y gymuned, gan gysoni datblygiad ynni gwynt ac ynni dŵr ag egwyddorion trawsnewidiad cyfiawn a strategaethau datgarboneiddio ehangach ar sail lleoedd.

Manteision

Yn gyffredinol, cryfhaodd gwaith Renewables First y sylfeini strategol a thechnegol ar gyfer cyflenwi ynni adnewyddadwy sydd wedi ei integreiddio'n lleol yn Rhondda Cynon Taf. Cadarnhaodd Cam 1 lif prosiectau clir a blaenoriaethol ar gyfer datblygu ynni gwynt sy'n gydnaws â pherchnogaeth awdurdodau lleol, budd cymunedol a chyfyngiadau system, a dangosodd Cam 2 sut y gellir dylunio systemau cynhyrchu ynni adnewyddadwy i wasanaethu'r galw lleol yn uniongyrchol drwy integreiddio systemau arloesol. Gyda'i gilydd, lleihaodd y gwaith y risg cyflawni a chydsynio, gwellodd yr hyder mewn dichonoldeb ac adeiladwyedd, a darparodd ddysg drosglwyddadwy ar gyfer prosiectau ynni gwynt ac ynni dŵr yn y dyfodol. Trwy ymgorffori'r defnydd lleol, integreiddio'r system a budd cymunedol i ddyluniad y prosiect, mae'r dull yn cefnogi'r nod o gyflawni ynni adnewyddadwy cost is, mwy gwydn a mwy cynhwysol sy'n gydnaws â blaenoriaethau LAEP.

Beth nesaf?

Y cam nesaf yw cwblhau'r dyluniadau manwl a gwneud cynnydd o ran gosod cynllun ynni dŵr Micro Clydach, yn amodol ar gydsyniadau cynllunio ac amgylcheddol. Bydd hyn yn cynnwys mireinio systemau sifil, trydanol a rheoli a chydgysylltiad parhaus â phartneriaid y prosiects.

Ar gyfer prosiectau ynni gwynt, mae dysg Cam 1 yn cefnogi'r symudiad o asesiad lefel uchel i ddichonoldeb a chyflawniad sy'n benodol i safleoedd, gyda phwyslais cryfach ar ddylunio cynlluniau o amgylch galw lleol clir a gweithrediad system integredig. Mae'r dull hwn yn creu cyfleoedd ar gyfer perchnogaeth gymunedol, trefniadau prynu pŵer yn y sector cyhoeddus a strwythurau masnachol hybrid sy'n uniongyrchol berthnasol i brosiectau ynni gwynt yn y dyfodol.

Rhannwyd dysg o Gam 2 drwy adroddiadau rhaglen WSRID a deunyddiau adolygu tymor canolig, gan gyfrannu at gyfathrebu ehangach ar gynyddu gymaint â phosibl yr ynni adnewyddadwy a gynhyrchir er budd y gymuned. Profodd y dull y posibilrwydd o gyfuno dyluniad technegol manwl ag ymgysylltiad â Marchnad Ynni Lleol ac a yw hyn yn gallu ehangu ar draws safleoedd a thechnolegau eraill, gydag egwyddorion y gellir eu cymhwyso i brosiectau gwynt ar raddfa amrywiol lle mae galw lleol ac integreiddio systemau yn flaenoriaeth. Gyda'i gilydd, mae Camau 1 a 2 yn darparu fframwaith ailadroddadwy: nodi potensial ynni adnewyddadwy yn lleol, gwneud cynnydd gyda phrosiectau blaenoriaethol drwy ddylunio sy'n canolbwyntio ar gyflawni, integreiddio'r broses o gynhyrchu ynni â'r galw lleol, a rhannu dysg drwy strwythurau rhanddeiliaid cydweithredol.

Chwarae rhan

Mae Cam 2 yn dangos gwerth paru asesiadau adnoddau adnewyddadwy cynnar â dylunio technegol wedi ei dargedu a chymorth i integreiddio systemau. Gall awdurdodau lleol a sefydliadau cymunedol sy'n ceisio datblygu prosiectau ynni gwynt ar gyfer defnydd ynni lleol elwa o fabwysiadu dull tebyg: nodi llwythi angor, ystyried strategaethau gwifren preifat neu gysylltiad arall, ac ymgysylltu'n gynnar ag arbenigwyr technegol a rheoleiddwyr.

Gall cyfranogiad mewn fforymau ynni lleol a grwpiau rhanddeiliaid helpu i gysoni prosiectau unigol ag amcanion system ehangach a lleihau'r risg cyflawni. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Katie Trembath, Swyddog Lleihau Carbon – CBS Rhondda Cynon Taf
E-bost: katie.trembath@rctcbc.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.rhondda-cynon-taf.gov.uk/

Renewables First (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.renewablesfirst.co.uk/

Rhagor o wybodaeth

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol: www.linkedin.com/feed/update/urn:li:share:7422200423371083776/

6. Prifddinas-Ranbarth Caerdydd

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd: yr Her

Ymatebodd Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (CCR) i un o'r heriau datgarboneiddio mwyaf parhaus a chymhleth sy'n wynebu awdurdodau lleol yng Nghymru: lleihau allyriadau o fflydoedd cerbydau y cyngor, yn enwedig cerbydau trwm ac arbenigol a all fod yn anodd eu trydaneiddio.

Partneriaeth o ddeg awdurdod lleol yn ne-ddwyrain Cymru sy'n canolbwyntio ar dwf economaidd, buddsoddiad a seilwaith trafnidiaeth yw CCR. Mae'r rhanbarth hwn yn gartref i bron i hanner poblogaeth Cymru ac mae'n rhychwantu daearyddiaeth amrywiol iawn. Mae'n cynnwys canolfannau trefol dwys, hen gymunedau diwydiannol y Cymoedd, cefnwledydd gwledig a llain arfordirol. Mae'r amrywiaeth hon yn creu amrywiaeth eang mewn gweithrediadau fflyd, gyda llwybrau hir a byr, gwastad a serth, trefol a gwledig, yn yr un awdurdod lleol yn aml. Mae'r cyflyrau hyn yn gosod gofynion sylweddol ar gerbydau a seilwaith, gan wneud datgarboneiddio fflyd yn fwy heriol nag mewn ardaloedd trefol mwy unffurf.

Er bod allyriadau nwyon tŷ gwydr ledled y rhanbarth wedi lleihau'n sylweddol ers 2005, mae'r allyriadau trafnidiaeth wedi lleihau ar y gyfradd arafaf ac wedi cynyddu yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Mae fflydoedd awdurdodau lleol, a cherbydau casglu sbwriel (RCVau) yn benodol, yn un o'r ffynonellau mwyaf o allyriadau gweithredol sy'n weddill. Mae RCVau yn ddwys o ran ynni, yn gweithredu ar lwybrau dyddiol sefydlog, ac mae'n rhaid iddynt berfformio'n ddibynadwy mewn cyflyrau heriol, gan eu gwneud yn darged hanfodol ond heriol o ran datgarboneiddio.

Mae LAEPau ledled CCR yn nodi'n gyson bod datgarboneiddio fflyd yn gam â blaenoriaeth. Fodd bynnag, maent hefyd yn pwysleisio cyfyngiadau clir. Er bod disgwyl i gerbydau trydan batri fod yr ateb pennaf ar gyfer llawer o fathau o fflyd, dengys tystiolaeth LAEP efallai na fydd trydaneiddio yn unig yn ymarferol ar gyfer pob dosbarth cerbyd neu lwybr. Mae'r heriau'n cynnwys cylchoedd dyletswydd dyddiol hir, graddiannau serth, capasiti trydanol cyfyngedig mewn depos, gofynion gwefru pŵer uchel ac anhyblygrwydd gweithredol lle na ellir tynnu cerbydau oddi ar y llwybr neu allan o'r gwasanaeth am gyfnodau gwefru estynedig.

Yn erbyn y cefndir hwn, dyluniwyd Her WSRID CCR i ddilyn dull systemau cyfan o ddatgarboneiddio fflyd. Yn hytrach na rhagnodi un llwybr technoleg, aeth yr Her ati i gynhyrchu tystiolaeth gadarn yn y byd go iawn ar sut mae gwahanol ddewisiadau di-allyriadau yn perfformio o dan gyflyrau gweithredu amrywiol CCR. Archwiliodd sut y mae atebion ar sail hydrogen yn cymharu â cherbydau trydan batri ar gyfer y cymwysiadau fflyd mwyaf heriol, gan helpu awdurdodau lleol i ddatgarboneiddio heb gyfaddawdu'r broses o ddarparu gwasanaethau.

Canolbwyntiodd yr Her ar ddau gwestiwn sy'n gysylltiedig yn agos:

- **Pa lwybrau RCV a chylchoedd dyletswydd yw'r anoddaf i'w datgarboneiddio gan ddefnyddio BEVau, a pham?** Yn benodol, archwiliodd y gwaith weithrediadau RCV sy'n cynnwys llwybrau dyddiol hir, graddiannau serth, prif lwythi mawr, gyrru sy'n cynnwys stopio a dechrau yn aml a chapasiti trydanol cyfyngedig mewn depo y gall pob un ohonynt gyfyngu ar ystod BEV, yr amser gwefru a hyblygrwydd gweithredol.
- **Ble y gall RCVau trydan cell tanwydd hydrogen ddarparu dewis amgen di-allyriadau mwy ymarferol yn hytrach na BEVau ar gyfer yr achosion defnydd hyn, ac o dan ba gyflyrau?** Aeth yr Her ati i gymharu RCVau hydrogen a thrydan batri ar yr un llwybrau casglu, gan asesu'r perfformiad, y gofynion ail-lenwi a gwefru, yr anghenion seilwaith a'r effeithiau gweithredol er mwyn penderfynu pa dechnoleg sydd fwyaf addas i wahanol gyd-destunau gweithredu RCV.

Er mwyn ateb y cwestiynau hyn, defnyddiodd CCR WSRID i ddod ag awdurdodau lleol lluosog, partneriaid cyflawni arbenigol ac arbenigedd academaidd at ei gilydd. Canolbwyntiodd Cam 1 ar ddadansoddiad manwl o'r fflyd, asesiad o'r llwybr a'r cylch dyletswydd, ac astudiaethau dichonoldeb ar gyfer cerbydau hydrogen a'r seilwaith ail-lenwi.

Nododd y gwaith hwn mai RCVau yw'r prif fath o gerbyd ar gyfer ymchwiliad ychwanegol a chadarnhaodd y gallai cerbydau trydan cell tanwydd hydrogen gynnig buddion gweithredol ar lwybrau penodol lle mae'r dewisiadau trydan batri yn wynebu cyfyngiadau.

Symudodd Cam 2 y tu hwnt i fod yn ddichonol at beilot gweithredol yn y byd go iawn. Trwy dreialu cerbydau sbwriel hydrogen a thrydan batri ochr yn ochr ar lwybrau gweithredol y cyngor mewn gwahanol rannau o'r rhanbarth, mae'r Her yn cynhyrchu tystiolaeth ymarferol ar berfformiad cerbydau, y defnydd o ynni, dibynadwyedd, profiadau gyrwyr a gofynion seilwaith. Mae'r dull hwn yn ymateb yn uniongyrchol i flaenoriaethau LAEP drwy leihau'r risg technoleg, llywio penderfyniadau buddsoddi yn y dyfodol a chefnogi dull rhanbarthol cydgysylltiedig yn hytrach na threialon tameidiog fesul awdurdod.

Yn rhaglen WSRID ehangach, mae Her CCR yn darparu trafnidiaeth ranbarthol sy'n cyfateb i'r Heriau system ynni ar sail lleoedd a gyflawnwyd mewn mannau eraill. Mae'n dangos sut y gellir cymhwyso ystyriaethau systemau cyfan i ddatgarboneiddio fflyd, integreiddio cerbydau, seilwaith, cyflenwad ynni a realiti gweithredol. Mae'r ddysg a gynhyrchir wedi ei chynllunio i gefnogi awdurdodau lleol CCR yn ogystal â chynghorau ledled Cymru sy'n wynebu heriau fflyd tebyg, gan helpu i gyflymu'r cynnydd tuag at drafnidiaeth sector cyhoeddus di-allyriadau.

Portffolio prosiect Her CCR:

Y Lleoliadau Gorau Posibl ar gyfer Seilwaith Ail-lenwi Hydrogen

Canolbwyntiodd y Lleoliadau Gorau Posibl ar gyfer Seilwaith Ail-lenwi Hydrogen ar asesiad a gydgysylltwyd yn rhanbarthol o'r broses o gynhyrchu hydrogen gwyrdd a'r seilwaith ail-lenwi er mwyn cefnogi'r nod o ddatgarboneiddio cerbydau fflyd trwm awdurdodau lleol lle nad yw dewisiadau trydan batri yn ymarferol ar hyn o bryd.

Arweiniodd Challoch Energy Ltd waith dichonoldeb Cam 1 ar gyfer y prosiect Her WSRID CCR hwn, gan asesu a allai seilwaith ail-lenwi hydrogen gefnogi'r nod o ddatgarboneiddio fflydoedd awdurdodau lleol, a lle y gallai hynny digwydd. Roedd y gwaith yn canolbwyntio ar gerbydau trwm y mae'n heriol eu trydaneiddio a'i nod oedd cynhyrchu tystiolaeth cadarn a phenodol o ran lle i lywio penderfyniadau yn y dyfodol sy'n gyson â blaenoriaethau LAEP a gweithrediadau fflyd go iawn.

Cam 1 – Dichonoldeb

Archwiliodd Cam 1 swyddogaeth bosibl hydrogen wrth gefnogi'r broses o ddatgarboneiddio fflyd ledled CCR, gan gydnabod y gallai hydrogen gynnig ateb ar gyfer rhai cerbydau trwm a chyd-destunau gweithredol lle mae trydaneiddio yn unig yn gyfyngedig. Cafodd y gwaith ei fframio'n fwriadol i brofi dichonoldeb, risgiau a chyflyrau cyflawni, yn hytrach na thybio y bydd hydrogen yn cael ei gyflwyno fel canlyniad diofyn.

Cyfunodd yr astudiaeth ddata fflyd, llwybrau a gweithredol gan dri awdurdod lleol arweiniol: Cyngor Sir Fynwy, Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf a Chyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili, gyda dadansoddiad technegol a gofodol o'r lleoliadau ail-lenwi posibl. Roedd hyn yn galluogi Challoch Energy i asesu gofynion ail-lenwi hydrogen yng nghyd-destun cylchoedd dyletswydd go iawn, lleoliadau depo a chyfyngiadau gweithredol.



Gweithredwyr Gwastraff Cyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili, yn gyrru Cerbyd Casglu Gwastraff ar gyfer treial WSRID ar lwybr dyletswydd arferol.

Aseswyd safleoedd ail-lenwi posibl o'u cymharu ag ystod o feini prawf ymarferol, gan gynnwys gofod a hygyrchedd, agosrwydd at ddepos a llwybrau, y cyfleustodau a oedd ar gael a dŵr na ellir ei yfed, risg llifogydd, ystyriaethau diogelwch ac agosrwydd at asedau ynni adnewyddadwy presennol neu bosibl. Er bod nifer o safleoedd wedi eu nodi fel rhai sy'n gallu cefnogi gweithgarwch ail-lenwi, cadarnhaodd canfyddiadau diweddarach nad oedd yr un ohonynt yn addas ar unwaith i gynhyrchu hydrogen ar y safle heb ddatblygiad ychwanegol.

Gan adeiladu ar y dystiolaeth hon, dadansoddodd Challoch Energy aliniad gofodol rhwng lleoliadau ail-lenwi posibl a'r ardaloedd lle mae'r galw mwyaf am fflyd ledled CCR, ochr yn ochr â dichonoldeb technegol gwahanol fodelau seilwaith. Aseswyd dewisiadau ail-lenwi sefydlog a symudol mewn cysylltiad â diogelwch, cydymffurfiaeth reoleiddiol, parodrwydd y gadwyn gyflenwi, cymhlethdod y seilwaith a chost.

Nodwyd ac aseswyd pum lleoliad cynhyrchu a chyflenwi hydrogen posibl ac fe'u haseswyd yn fanwl: Bryn Pica, Coed Top, Rhymni, Cil-y-coed a Rhaglan. O'r rhain, daeth Bryn Pica i'r amlwg fel y dewis mwyaf ffafriol, a nodwyd Cil-y-coed a Choed Top fel dewisiadau eraill ymarferol. Er mwyn rheoli'r risg datblygu, argymhellodd yr astudiaeth y dylid gwneud cynnydd gyda mwy nag un safle ar yr un pryd.

Yn gyffredinol, roedd y dystiolaeth yn cefnogi dull ail-lenwi hybrid yn ystod y camau cynnar o fabwysiadu hydrogen. Nodwyd bod cyfuno cyfleuster cynhyrchu ynni a storio sefydlog gydag ail-lenwi symudol i wasanaethu depos lloeren yn risg llai ac yn llwybr mwy hyblyg wrth i'r galw ddatblygu ac wrth i'r dechnoleg aeddfedu.

Pwysleisiodd y gwaith fod dichonoldeb ail-lenwi hydrogen yn cael ei siapio cymaint gan realiti gweithredol ag ydyw gan barodrwydd technoleg. Atgyfnerthodd bwysigrwydd dylunio seilwaith o amgylch llwybrau fflyd, depos a chylchoedd dyletswydd; gan gydnabod y gall y galw cynnar am hydrogen o fflydoedd awdurdodau lleol yn unig fod yn annigonol i gyfiawnhau seilwaith parhaol heb agregu; a chydgysylltu ar draws awdurdodau lluosog i greu sylfaen galw a rennir. Helpodd y dull dichonoldeb strwythuredig hwn i egluro lle y gallai hydrogen chwarae rhan, a lle na allai wneud hynny, wrth gyflawni LAEP.

Er bod y prosiect Lleoliadau Gorau Posibl ar gyfer Ail-lenwi Hydrogen wedi cynhyrchu mewnwelediad dichonoldeb gwerthfawr yn ystod Cam 1, ni symudodd ymlaen i Gam 2. Adlewyrchodd y penderfyniad hwn raddfa y buddsoddiad cyfalaf sydd ei hangen i ddatblygu seilwaith ail-lenwi hydrogen ar y cam hwn nad ystyriwyd yn gymesur yng nghwmpas rhaglen arddangosydd Cam 2. Er hynny, darparodd y gwaith sylfaen tystiolaeth pwysig a lywiodd weithgaredd datgarboneiddio ehangach y fflyd a chefnogodd y broses o wneud penderfyniadau ar lwybrau cyflwyno hydrogen, gan sicrhau bod dysg o'r prosiect yn parhau i ychwanegu gwerth y tu hwnt i Gam 1.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer awdurdodau lleol a gweithredwyr fflyd:** Dangosodd y gwaith dichonoldeb y gallai hydrogen chwarae rhan yn y broses o ddatgarboneiddio cymwysiadau fflyd trwm penodol pan fo trydaneiddio yn gyfyngedig, ond dim ond o dan gyflyrau gweithredol sydd wedi eu diffinio'n glir. Roedd yn hanfodol dylunio seilwaith ail-lenwi o amgylch llwybrau fflyd go iawn, lleoliadau depo a chylchoedd dyletswydd, er mwyn deall lle y gallai hydrogen fod yn ddichonadwy yn ymarferol. Ategodd y gwaith fod y galw cynnar am hydrogen gan fflydoedd awdurdodau lleol unigol yn annhebygol o gyfiawnhau seilwaith parhaol heb agregu ar draws awdurdodau neu fathau o gerbydau.



Sesiwn arddangos cerbyd casglu gwastraff (RCV) sy'n cael ei bweru gan hydrogen yn y depo yn Nhrefforest, cyn treialon Her WSRID ar y ffordd i brofi perfformiad yn ardaloedd awdurdodau lleol Caerffili a Rhondda Cynon Taf.

- **Ar gyfer Prifddinas-Ranbarth Caerdydd a chyflawni LAEP:** Ar raddfa ranbarthol, dangosodd yr astudiaeth werth cydgysylltu gwaith cynllunio hydrogen ar draws sawl awdurdod yn hytrach na gwneud cynnydd fesul safle gydag atebion ynysig. Roedd asesu lleoliadau ail-lenwi ochr yn ochr â phatrymau gofodol y galw gan y fflyd yn helpu i egluro lle y gallai seilwaith a rennir gefnogi amcanion LAEP, rheoli risg ac osgoi asedau segur. Pwysleisiodd y gwaith hefyd fod yn rhaid ystyried swyddogaeth hydrogen ochr yn ochr â chyfyngiadau y grid, y posibilrwydd o gynhyrchu ynni adnewyddadwy a llwybrau datgarboneiddio ehangach, yn hytrach nag ar wahân.
- **Ar gyfer dylunio seilwaith a modelau cyflawni:** Cadarnhaodd yr asesiad fod mabwysiadu hydrogen yn gynnar yn cael ei gefnogi'n well drwy fodelau cyflawni hyblyg a risg is. Daeth dull hybrid: cyfuno cynhyrchu a storio sefydlog ag ail-lenwi symudol, i'r amlwg fel llwybr mwy ymarferol wrth i'r galw ddatblygu ac wrth i'r dechnoleg aeddfedu. Roedd gwerthuso dewisiadau sefydlog a symudol gyda'i gilydd yn caniatáu i ystyriaethau diogelwch, rheoleiddio, cost a gweithredol gael eu profi yn realistig, gan leihau'r risg o orymrwymo i seilwaith parhaol yn rhy gynnar.
- **Ar gyfer partneriaid cyflawni a'r gadwyn gyflenwi:** Pwysleisiodd y gwaith bwysigrwydd eglurder cynnar ynghylch risgiau cyflawni, gofynion seilwaith ac amserlenni. Trwy nodi safleoedd a oedd yn dechnegol ymarferol ond nad oedd yn addas ar gyfer cynhyrchu ynni ar y safle eto, rhoddodd yr astudiaeth fewnwelediad gwerthfawr i le y byddai angen cyflwyniad, buddsoddiad neu waith galluogi ychwanegol. Nododd gyfleoedd i gysoni cyflwyno hydrogen yn y dyfodol â datblygu sgiliau a darpariaeth hyfforddiant hefyd, gan gefnogi parodrwydd cadwyn cyflenwi yn y tymor hwy.

Ar gyfer treialon cerbydau Cam 2 ac arddangosiadau byw

Er nad oedd seilwaith ail-lenwi hydrogen wedi ei symud ymlaen i fod yn arddangosydd Cam 2 annibynnol, llywiodd y dystiolaeth o ddichonoldeb ddyluniad treialon cerbydau sbwriel hydrogen Cam 2 yn uniongyrchol. Roedd canfyddiadau yn siapio penderfyniadau ar drefniadau ail-lenwi dros dro, y dewis o safleoedd, rheolaethau diogelwch a rheoli risg, gan sicrhau bod dysg Cam 1 yn lleihau ansicrwydd ac yn dadrisgio arddangosiadau cerbydau gweithredol.

Manteision

Yn gyffredinol, rhoddodd gwaith dichonoldeb Cam 1 Challoch Energy ddealltwriaeth clir ac ar sail tystiolaeth i CCR a'r awdurdodau lleol a oedd yn cymryd rhan o le y gallai ail-lenwi hydrogen gefnogi'r nod o ddatgarboneiddio'r fflyd yn realistig a lle y mae cyfyngiadau o hyd. Trwy seilio dadansoddiad mewn data fflyd go iawn, gofynion gweithredol a chyfyngiadau gofodol, lleihaodd yr astudiaeth yr ansicrwydd ynghylch anghenion seilwaith, risg cyflawni ac amserlenni. Cryfhaodd y gwaith y broses o wneud penderfyniadau strategol ar gyfer cyflawni LAEP, llywiodd dreialon cerbydau Cam 2, a sicrhaodd fod hydrogen yn cael ei ystyried fel dewis wedi ei dargedu ac amodol mewn dull datgarboneiddio ar sail lleoedd ehangach, yn hytrach nag ateb diofyn.

Beth nesaf?

Er bod Cam 1 wedi nodi dewisiadau technegol ymarferol ar gyfer ail-lenwi hydrogen yn CCR, ni chafodd y prosiect ei symud ymlaen i fod yn arddangosydd seilwaith Cam 2 annibynnol. Yn hytrach, llywiodd dysg o'r prosiect hwn ddyluniad a chyflawniad treialon cerbydau Cam 2 yn uniongyrchol. Gwnaeth y gwaith dichonoldeb siapio penderfyniadau ynghylch trefniadau ail-lenwi dros dro, dewis safleoedd, gofynion diogelwch a rheoli risg ar gyfer arddangosiadau cerbydau sbwriel hydrogen gweithredol. Sicrhaodd hyn fod tystiolaeth Cam 1 yn parhau i ychwanegu gwerth drwy ddadrisgio y broses o gyflawni, hyd yn oed heb fuddsoddiad seilwaith ar unwaith.

Chwarae rhan

Gall awdurdodau lleol sy'n ystyried ail-lenwi hydrogen ddilyn dull Cam 1 Challoch Energy drwy ddechrau â thystiolaeth yn hytrach nag ymrwymiad technoleg. Mae camau cyntaf ymarferol yn cynnwys nodi mathau o gerbydau a llwybrau sy'n wirioneddol anodd eu trydaneiddio, mapio depos a chyfyngiadau gofodol, asesu cyfleoedd i agregu'r galw ar draws fflydoedd neu awdurdodau cyfagos, ac ystyried atebion ail-lenwi symudol neu hybrid fel pwynt mynediad. Mae gwaith Cam 1 Challoch Energy yn dangos sut y gall dichonoldeb cynnar a strwythuredig gefnogi penderfyniadau gwybodus, lleihau risg a chysoni'r broses o ddatgarboneiddio fflyd â blaenoriaethau LAEP. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.

Arweinydd y prosiect

Emma Wakeham, Rheolwr Rhaglen Cynllun Ynni Ardal Leol – Prifddinas-Ranbarth Caerdydd
E-bost: Emma.Wakeham@cardiffcapitalregion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.cardiffcapitalregion.wales/

Challoch Energy (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.challoch-energy.com/

Rhagor o wybodaeth

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol: www.linkedin.com/feed/update/urn:li:share:7422200423371083776/

Treial Cerbydau Sbwriel Hydrogen a Thrydan Batri

Cynhaliodd Treial Cerbydau Sbwriel Hydrogen a Thrydan Batri dreial ochr yn ochr byd go iawn o gerbydau casglu sbwriel cell tanwydd hydrogen a thrydan batri ar lwybrau gweithredol y cyngor er mwyn cynhyrchu tystiolaeth weithredol ar berfformiad, dibynadwyedd a'r addasrwydd ar gyfer datgarboneiddio fflyd trwm ym Mhrifddinas-Ranbarth Caerdydd.

Ricardo-AEA Ltd oedd y darparwr atebion ar gyfer y prosiect hwn. Ymgynghoriaeth strategol, amgylcheddol a pheirianneg byd-eang ydyw sy'n meddu ar arbenigedd helaeth mewn datgarboneiddio trafnidiaeth a thechnolegau cerbyd carbon isel. Ym mhrosiect WSRID CCR, canolbwyntiodd gwaith Ricardo-AEA ar gefnogi awdurdodau lleol i wneud penderfyniadau gwybodus sy'n seiliedig ar dystiolaeth ar sut i ddatgarboneiddio'r elfennau mwyaf heriol o'u fflydoedd cerbydau, yn enwedig mewn achosion efallai nad yw atebion trydan batri ar eu pennau eu hunain yn addas.

Ceisiodd y gwaith nodi pa gylchoedd dyletswydd RCV yw'r mwyaf heriol i'w trydaneiddio, a deall lle y gallai atebion ar sail hydrogen gynnig dewis di-allyriadau ymarferol arall. Sefydlodd Cam 1 sylfaen dystiolaeth gan ddefnyddio data fflyd go iawn, llwybrau a chylchoedd dyletswydd ar draws tri awdurdod lleol, a phrofodd Cam 2 y canfyddiadau hyn yn ymarferol drwy dreialon byw o RCVau hydrogen a thrydan batri ar lwybrau cyngor gweithredol. Gyda'i gilydd, nod y dull hwn oedd cynhyrchu mewnwelediad gweithredol cadarn i lywio penderfyniadau buddsoddi yn y fflyd yn y dyfodol a chyflawni LAEP.

Cam 1 – Dichonoldeb

Canolbwyntiodd Cam 1 o brosiect Ricardo-AEA CCR ar ddatblygu dealltwriaeth gadarn o ba fathau o gerbydau awdurdodau lleol yw'r mwyaf heriol i'w datgarboneiddio gan ddefnyddio technoleg trydan batri cyfredol, a lle y gallai trenau pŵer hydrogen gynnig dewis arall ymarferol.

Gan weithio gyda thri awdurdod lleol ym Mhrifddinas-Ranbarth Caerdydd: Cyngor Sir Fynwy, Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf a Chyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili, cynhaliodd Ricardo-AEA astudiaeth dichonoldeb strwythuredig a oedd yn cyfuno data fflyd a llwybrau, manylebau technegol cerbydau a chyfyngiadau gweithredol. Dechreuodd y gwaith gydag adolygiad o'r llenyddiaeth bresennol i sicrhau bod yr astudiaeth yn ategu, yn hytrach na dyblygu, ymchwil flaenorol, cyn mynd ati i gasglu data manwl am gylchoedd dyletswydd cerbydau, yr ynni a ddefnyddir yn ddyddiol a nodweddion llwybrau ar draws y fflydoedd a oedd yn cymryd rhan.

Roedd y dadansoddiad hwn yn cwmpasu amrywiaeth eang o fathau o gerbydau, gan gynnwys RCVau, ysgubwyr stryd a cherbydau arbenigol eraill, ac asesodd addasrwydd y dewisiadau trydan batri er mwyn nodi'r cerbydau hynny efallai na fydd trydaneiddio ar ei ben ei hun yn ddichonol. Gan adeiladu ar hyn, ymchwiliodd Ricardo-AEA i ddewisiadau cerbydau trydan cell tanwydd hydrogen, injan tanio mewnol hydrogen a llwybrau tanwydd deuol, gan ddefnyddio data technegol Gweithgynhyrchu Cyfarpar Gwreiddiol a modelu'r defnydd o ynni i asesu eu dichonoldeb. Yna cymharodd yr astudiaeth senarios trawsnewid lluosog, gan gynnwys tanwydd deuol, trydan cell tanwydd ac injan tanio mewnol hydrogen, o'u cymharu â sefyllfa gwrthffeithiol diesel, gan gyfrifo'r lleihad mewn allyriadau a chyfanswm cost perchnogaeth ar gyfer pob dewis, gyda cherrig milltir dangosol yn 2030 a 2035. Roedd hyn hefyd yn galluogi

Ricardo-AEA i amcangyfrif y galw posibl am hydrogen ar draws yr awdurdodau a oedd yn cymryd rhan o dan wahanol senarios defnydd. Gyda'i gilydd, darparodd gwaith Cam 1 flaenoriaethau clir o'r mathau o gerbydau a'r llwybrau sy'n addas ar gyfer cyflwyno hydrogen a sefydlodd sylfaen tystiolaeth cryf i lywio dyluniad y treialon byd go iawn yng Ngham 2.

Cam 2 – Arddangosydd

Symudodd Cam 2 o fod yn ddichonol i fod yn arddangosiad yn y byd go iawn, gan drosi tystiolaeth Cam 1 yn dreialon gweithredol byw. Gan adeiladu ar nodi RCVau fel achos defnydd blaenoriaethol, profodd y prosiect a allai cerbydau trydan cell tanwydd hydrogen a cherbydau trydan batri fodloni cylchoedd dyletswydd heriol gweithrediadau awdurdodau lleol yn ymarferol. Cyflwynwyd treialon byw ar draws dau gyngor a gymerodd ran: Cyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili a Chyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf, gan alluogi cerbydau sbwriel hydrogen a thrydan i gael eu cymharu ochr yn ochr ar lwybrau go iawn, o dan gyflyrau gweithredu go iawn. Dyluniwyd yr arddangosydd â'r nod o gynhyrchu data perfformiad meintiol a mewnwelediad gweithredol ansoddol, gan gipio sut yr oedd cerbydau yn perfformio o ran ystod, y gallu i ymdopi â graddiant, llwyth, defnydd o ynni a dibynadwyedd, ochr yn ochr â sylwadau gan yrwyr, criwiau a rheolwyr fflyd. Cafodd ail-lenwi a gwefru eu cefnogi drwy seilwaith dros dro, ac roedd achosion diogelwch, hyfforddiant a chynllunio gweithredol wedi eu hymgorffori o'r cychwyn cyntaf er mwyn lleihau risg ac aflonyddwch. Er bod y treial BEV wedi mynd rhagddo fel y cynlluniwyd i raddau helaeth, achosodd materion technegol gyda'r RCV hydrogen oediadau, gydag atgyweiriadau cyfredol ar adeg ysgrifennu'r adroddiad hwn a threialon heb eu cwblhau eto, sy'n golygu y bydd y casgliadau perfformiad terfynol yn dibynnu ar gwblhau profion ychwanegol.



Cerbyd casglu gwastraff prawf sy'n cael ei bweru gan hydrogen, "Hydrogen Hero", yn ail-lenwi â thanwydd yn depot Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf yn Nhrefforest.

Mewnwelediadau allweddol

- **Ar gyfer awdurdodau lleol a rheolwyr fflyd:** Dangosodd y prosiect nad yw pob cerbyd awdurdod lleol yr un mor addas ar gyfer trawsnewidiad trydan batri, gan ddefnyddio technoleg gyfredol. Dangosodd dadansoddiad manwl o lwybrau a chylchoedd dyletswydd go iawn fod rhai cerbydau casglu sbwriel a cherbydau arbenigol yn wynebu cyfyngiadau sy'n gysylltiedig ag ystod, llwyth, graddiannau a dwyster gweithredol. Roedd yn hanfodol defnyddio data a oedd yn benodol i fflydoedd i nodi'r achosion defnydd â blaenoriaeth hyn er mwyn osgoi dewisiadau technoleg cynamserol neu anaddas a thargedu hydrogen neu drenau pŵer eraill pan fyddant yn ychwanegu'r gwerth mwyaf.
- **Ar gyfer Prifddinas-Ranbarth Caerdydd a chydgysylltiad rhanbarthol:** Ar lefel ranbarthol, pwysleisiodd y gwaith fuddion cydgysylltu dadansoddiad o ddichonoldeb a threialon ledled sawl awdurdod. Trwy gymharu cerbydau sbwriel hydrogen a thrydan batri o dan yr un cyflyrau gweithredol, cryfhaodd CCR ei dealltwriaeth ar sail tystiolaeth ar le y mae gwahanol dechnolegau di-allyriadau fwyaf priodol. Cefnogodd hyn waith cynllunio rhanbarthol mwy gwybodus, gan gynnwys cyfleoedd i agregu'r galw, i gysoni buddsoddiadau seilwaith yn y dyfodol ac i leihau ymdrech sy'n cael ei dyblygu ar draws cynghorau.
- **Ar gyfer dewis technoleg cerbydau ac asesu'r perfformiad:** Dangosodd dadansoddiad Cam 1 y gallai cerbydau trydan cell tanwydd hydrogen, injans tanio mewnol hydrogen a llwybrau tanwydd deuol gynnig dewisiadau eraill ymarferol ar gyfer cylchoedd dyletswydd galw uchel penodol pan fo'r dewisiadau trydan batri yn gyfyngedig. Pwysleisiodd treialon Cam 2 bwysigrwydd profi'r technolegau hyn mewn cyflyrau yn y byd go iawn. Gwnaeth cyfuno data telemateg â sylwadau ansoddol gan yrwyr, criwiau a rheolwyr fflyd sicrhau bod yr asesiad o'r perfformiad yn mynd y tu hwnt i fanylebau pennawd gan adlewyrchu'r realiti gweithredol, dibynadwyedd a phrofiad y defnyddiwr.
- **Ar gyfer cynllunio seilwaith a chyflawni gweithredol:** Dangosodd y treialon y gellir cefnogi cyflwyno hydrogen yn gynnar gan ddefnyddio atebion ail-lenwi dros dro, ar yr amod bod diogelwch, hyfforddiant a chynllunio gweithredol yn cael eu hymgorffori o'r cychwyn cyntaf. Roedd ymgysylltu cynnar â chyflenwyr, arolygon safle manwl a rheoli risg strwythuredig yn hanfodol i liniaru risgiau cyflawni sy'n gysylltiedig â'r cerbydau sydd ar gael, logisteg ail-lenwi ac addasrwydd safleoedd. Galluogodd y dull hwn dreialon byw cychwynnol i fynd rhagddynt heb ymrwymo i seilwaith parhaol yn gynamserol.
- **Ar gyfer dysg ehangach a pharodrwydd ar gyfer y farchnad:** Dangosodd y prosiect werth dilyniant fesul cam a arweinir gan dystiolaeth, o fod yn ddichonol i arddangosiad. Mae defnyddio pyrth ffurfiol a phwyntiau gwirio strwythuredig wedi helpu i reoli risgiau ac i sicrhau parodrwydd cyn symud ymlaen i weithrediad byw. Mae'r dull yn creu dysg drosglwyddadwy am ddylunio treialon, casglu data a gwerthuso y gellir ei gymhwyso gan awdurdodau eraill sy'n ystyried hydrogen neu dechnolegau di-allyriadau eraill ar gyfer fflydoedd trwm.



Manteision

Yn gyffredinol, darparodd prosiect WSRID CCR Ricardo-AEA fewnwelediadau ymarferol byd go iawn i awdurdodau lleol er mwyn cefnogi penderfyniadau datgarboneiddio fflyd gwybodus ar gyfer y cymwysiadau cerbydau mwyaf heriol. Trwy gyfuno dadansoddiad dichonoldeb Cam 1 manwl â threialon byw Cam 2, lleihaodd y gwaith yr ansicrwydd ynghylch perfformiad cerbydau, costau, addasrwydd gweithredol a diogelwch, gan helpu i egluro lle y gallai hydrogen chwarae rhan gyflenwol ochr yn ochr â thrydaneiddio. Gwnaeth y prosiect gryfhau cydgysylltiad rhanbarthol, llywio gwaith cynllunio seilwaith yn y dyfodol a chyfrannu at barodrwydd y farchnad ar gyfer cerbydau trwm di-allyriadau, gan gefnogi trawsnewidiad mwy ymarferol, ar sail tystiolaeth a chyfiawn ar gyfer fflydoedd y sector cyhoeddus.

Beth nesaf?

Creodd Her WSRID CCR sylfaen gadarn ar gyfer llwybrau masnachol a chyflawni yn y dyfodol drwy leihau'r ansicrwydd o amgylch technolegau cerbydau di-allyriadau a'r seilwaith sydd ei angen i'w cefnogi nhw. Roedd y dystiolaeth a gynhyrchwyd trwy waith dichonoldeb Cam 1 a threialon byd go iawn Cam 2 yn cefnogi penderfyniadau mwy gwybodus ar ystyriaethau perfformiad, costau, addasrwydd gweithredol a diogelwch, gan alluogi ymgysylltiad mwy gwybodus â gweithgynhyrchwyr cerbydau, darparwyr seilwaith a chyllidwyr. Trwy gwblhau'r treial cerbydau sbwriel trydan batri mewn cyflyrau gweithredol go iawn a gwneud cynnydd gyda phrofion cerbydau sbwriel hydrogen fel y bo'n bosibl, mae'r prosiect wedi cryfhau'r ddealltwriaeth o barodrwydd BEVau heddiw gan ddatblygu tystiolaeth sy'n dod i'r amlwg

ar y swyddogaeth y gallai hydrogen ei chwarae ar gyfer fflydoedd trwm y sector cyhoeddus.

Cyflawnodd yr Her weledd cenedlaethol a phenodol i sectorau sylweddol hefyd. Mae'r sylw yn y cyfryngau yn dilyn lansiad treialon RCV hydrogen a thrydan wedi tynnu sylw at arddangosiadau cerbydau sbwriel hydrogen cyntaf Cymru, y gymhariaeth ochr yn ochr â dewisiadau eraill trydan batri, a swyddogaeth awdurdodau lleol wrth sbarduno arloesedd drwy brofion yn y byd go iawn. Helpodd hyn osod CCR a Llywodraeth Cymru fel arweinwyr sy'n dod i'r amlwg ym maes datgarboneiddio fflyd ymarferol a chododd ymwybyddiaeth ymhlith cynghorau eraill a rhanddeiliaid y diwydiant.

Cryfder allweddol y dull yw ei gapasiti i dyfu a'r gallu i'w ailadrodd. Gall methodoleg dadansoddi data fflydoedd, llwybrau a chylchoedd dyletswydd Cam 1 gael ei chymhwyso'n rhwydd gan awdurdodau lleol eraill sy'n dymuno nodi mathau o gerbydau â blaenoriaeth a llwybrau datgarboneiddio priodol. Yn yr un modd, mae dyluniad treial Cam 2 yn darparu templed sy'n gallu ehangu ar gyfer arddangosiadau yn y dyfodol, gan ddangos sut y gellir profi cerbydau hydrogen a thrydan yn ddiogel ac yn effeithiol heb ymrwymo i seilwaith parhaol ar y dechrau. Trwy weithio ar draws sawl cyngor, dangosodd yr Her hefyd werth cynllunio rhanbarthol cydgysylltiedig, gan gynnwys cyfleoedd i agregu'r galw, i gysoni buddsoddiad mewn seilwaith ac i gefnogi llwybr cyson ond ymatebol yn lleol tuag at ddatgarboneiddio fflydoedd y sector cyhoeddus.

Mae'r cam nesaf yn canolbwyntio ar ddadansoddi a rhannu gwybodaeth, gan ddefnyddio'r treial BEV gorffenedig ac unrhyw ddata treial hydrogen ychwanegol a gynhyrchir ar ôl i'r profion ddod i ben. Bydd telemateg, logiau llwybrau a sylwadau defnyddwyr yn cael eu dadansoddi i lunio adroddiad terfynol sy'n cwmpasu perfformiad, costau, effeithiau allyriadau ac ystyriaethau gweithredol. Bydd y canlyniadau'n cael eu rhannu â'r awdurdodau sy'n cymryd rhan, CCR a'r grŵp rhanddeiliaid ehangach, gan helpu i lywio strategaethau fflyd yn y dyfodol a'r camau nesaf posibl ar gyfer cyflwyno cerbydau di-allyriadau. Bydd dysg o'r prosiect hefyd yn cyfrannu at ddealltwriaeth ehangach Llywodraeth Cymru ac awdurdodau lleol o le y gallai hydrogen chwarae rhan gyflenwol ochr yn ochr â thrydaneiddio.

Chwarae rhan

Gall awdurdodau lleol sydd â diddordeb mewn datgarboneiddio fflyd ddefnyddio prosiect Ricardo-AEA fel pwynt cyfeirio ar sut i symud o uchelgais i dystiolaeth. Man cychwyn ymarferol yw dadansoddi llwybrau fflyd a chylchoedd dyletswydd er mwyn nodi pa gerbydau sy'n wirioneddol anodd eu trydaneiddio, cyn ystyried technolegau eraill. Mae'r prosiect yn dangos gwerth dechrau â data, profi dewisiadau drwy dreialon cyfyngedig sydd wedi eu cynllunio'n dda, a chyfuno metrigau perfformiad technegol â sylwadau gweithredol. Gall cynghorau elwa hefyd o ymgysylltu'n gynnar ag awdurdodau cyfagos a phartneriaid cyflawni i archwilio dysg a rennir a dulliau cydgysylltiedig. Anogir sefydliadau sydd â diddordeb yn y dull hwn i gysylltu â ni i ddysgu mwy, i archwilio cyfleoedd i gydweithredu, neu i gymhwyso'r ddysg yn eu cyd-destunau eu hunain.



Cerbyd Casglu Gwastraff (RCV) trydan-batri ar y ffordd yn ardal Cyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili, yn cynnal treial cymharol Her WSRID gydag RCV hydrogen.

Arweinydd y prosiect

Emma Wakeham, Rheolwr Rhaglen Cynllun Ynni Ardal Leol – Prifddinas-Ranbarth Caerdyddn
E-bost: Emma.Wakeham@cardiffcapitalregion.gov.uk

Cysylltiadau – Sefydliadau

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (Perchennog yr Her)
Gwefan: www.cardiffcapitalregion.wales/

Cyngor Bwrdeistref Sirol Caerffili (Sefydliad partner)
Gwefan: www.caerphilly.gov.uk/main.aspx?lang=en-GB

Cyngor Bwrdeistref Sirol Rhondda Cynon Taf (Sefydliad partner)
Gwefan: www.rhondda-cynon-taf.gov.uk/

Ricardo-AEA (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.ricardo.com/en

Hyppo hydrogen solutions (Cyflawni prosiect)
Gwefan: www.hyppo.co.uk/

Rhagor o wybodaeth

Newyddion a chyfryngau cymdeithasol:
www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7402768977543761920/

www.linkedin.com/feed/update/urn:li:ugcPost:7432832831027941376/

7. Syniadau ymarferol i'w hystyried: cyflawni datgarboneiddio system gyfan yng Nghymru

Dangosodd rhaglen WSRID fod arloesi datgarboneiddio llwyddiannus wedi ei seilio ar leoedd, wedi ei siapio gan gyfyngiadau yn y byd go iawn, ac yn canolbwyntio ar gyflawni yn hytrach na chyflwyno technoleg ynysig. Ar draws cyd-destunau gwahanol iawn, daeth y canlyniadau mwyaf gwerthfawr o brosiectau a oedd yn trin ynni, seilwaith, gweithrediadau, pobl a llywodraethu fel un system gysylltiedig, a chynhyrchwyd tystiolaeth y gallai gwneuthurwyr penderfyniad weithredu arni. Mae'r gwersi isod wedi eu hysgrifennu fel arweiniad ymarferol er mwyn helpu cyrff cyhoeddus, cymunedau a phartneriaid cyflawni i ddylunio a chyflawni prosiectau datgarboneiddio systemau cyfan sy'n gredadwy, yn fuddsoddadwy ac ailadroddadwy yng Nghymru.

1) Dechrau â'r broblem ar sail lleoedd, nid yr ateb

Mae prosiectau systemau cyfan yn gweithio orau pan fyddant yn dechrau â mynegiad clir o'r hyn sy'n cyfyngu ar gynnydd yn lleol megis cyfyngiadau rhwydwaith, y capasiti i gyflawni, fforddiadwyedd, realiti cynllunio a chydsynio, gofynion gweithredol, neu barodrwydd cymunedol. Mae prosiectau cryf yn diffinio pam y mae'r mater yn bwysig yn awr yn y lle hwnnw, pa ganlyniadau sydd eu hangen, a pham nad yw dulliau confensiynol yn debygol o lwyddo. Mae'r eglurder hwn yn gwella cysondeb, yn cyflymu dewisiadau dylunio, ac yn ei gwneud yn haws datblygu partneriaethau o amgylch problem a rennir yn hytrach na thechnolegau a ffefrir sy'n cystadlu yn erbyn ei gilydd.

2) Datblygu rhesymeg system cyfan, nid rhestr o dechnolegau

Mae mwy i ddull systemau cyfan na chyfuno ymyriadau lluosog yn unig. Mae'n gofyn am "resymeg system" cydgysylltiedig sy'n dangos sut y mae galw, cyflenwad, storio, hyblygrwydd, rhwydweithiau, defnyddwyr a llywodraethu yn rhyngweithio, a sut y mae gwerth yn cael ei greu a'i gadw'n lleol. Yn ymarferol, mae hyn yn golygu dylunio technolegau yn rhan o bensaernïaeth ehangach megis cysylltu systemau cynhyrchu ynni er mwyn angori llwythi drwy wifren breifat, defnyddio hyblygrwydd a lleihau'r galw i weithredu mewn capasiti cyfyngedig, neu gydgysylltu asedau'n ddigidol fel eu bod yn ymddwyn fel un system yn hytrach na chydrannau ynysig.

3) Trin cyfyngiadau fel mewnbynnau dylunio, nid risgiau yn y dyfodol

Ar draws y rhaglen, nid oedd cyfyngiadau yn ymylol yn aml, ac yn aml y cyfyngiadau oedd y cyflwr cyflawni diffiniol. Roedd prosiectau yn symud ymlaen fwyaf effeithiol pan oeddent yn trin cyfyngiadau grid, llwybrau cynllunio a chydsynio, cyfyngiadau diogelwch a gweithredol, a fforddiadwyedd fel paramedrau sefydlog sy'n siapio'r dyluniad o'r diwrnod cyntaf. Mae'r dull hwn yn osgoi ailgynllunio ar gamau hwyr, yn atal atebion na ellir eu gweithredu, ac yn helpu timau i ganolbwyntio ymdrechion ar ddewisiadau sy'n parhau i fod yn ymarferol o dan gyflyrau sy'n bodoli yn y byd go iawn.

4) Creu llwybr cyflawni yn gynnar, a'i gadw'n amlddisgyblaethol

Mae cyflawni systemau cyfan yn dibynnu ar wneud gwaith galluogi yn gynnar ac yn gyfochrog. Roedd y prosiectau cryfaf yn rhedeg ffrydiau gwaith technegol, masnachol, rheoleiddiol, a rhanddeiliaid gyda'i gilydd, felly roedd penderfyniadau peirianneg yn adlewyrchu gofynion cydsynio, roedd modelau masnachol yn adlewyrchu cyfyngiadau gweithredol, ac roedd ymgysylltiad â rhanddeiliaid yn cefnogi dewisiadau cyflawni go iawn. Lleihaodd ymgysylltiad cynnar â'r actorion cywir (ee, rheoleiddwyr, cynllunydd, rhanddeiliaid rhwydwaith, perchnogion/gweithredwyr asedau, sefydliadau cymunedol) ansicrwydd a gwellodd barodrwydd ar gyfer y cam cyflawni nesaf.

5) Cynhyrchu tystiolaeth sy'n ddefnyddiol ar gyfer penderfyniadau

Yr allbynnau mwyaf defnyddiol oedd y rhai a alluogodd benderfyniadau yn uniongyrchol megis dyluniadau systemau diffiniedig, offer dichonoldeb, modelau cyflawni, dogfennaeth cynllunio a chydsynio, treialon gweithredol, modelu cadarn, a thystiolaeth glir o'r hyn sy'n gweithio o dan ba gyflyrau. Mae allbynnau naratif yn ddefnyddiol, ond nid ydynt yn datgloi cyflawniad ar eu pennau eu hunain yn aml. Mae arloesi systemau cyfan yn dod yn fuddsoddadwy pan fo tystiolaeth wedi ei chynllunio i ateb y cwestiynau ymarferol: A yw'n ymarferol yn y fan yma? Beth yw'r cyfyngiadau? Beth yw'r costau a'r manteision? Beth sydd angen digwydd nesaf? Pwy yr effeithir arno a phwy sydd angen gwneud beth?

6) Gwneud pobl, llywodraethu a budd lleol yn ganolog

Mae prosiectau systemau cyfan yn llwyddo pan fo swyddogaethau cyflawni a hawliau penderfynu yn glir, a phan fo llywodraethu wedi ei gynllunio i gynnal momentwm ar draws sawl parti a ffrwd waith. Mewn cyd-destunau a arweinir gan y gymuned, nid yw "parodrwydd cymunedol" yn ddewisol. Mae arweinyddiaeth leol, capasiti sefydliadol, asedau presennol a threfniadau llywodraethu ymarferol yn angenrheidiol yn aml ar gyfer llwyddiant. Roedd y prosiectau ar eu cryfaf lle'r oedd gwerth cymdeithasol, fforddiadwyedd, gwydnwch, budd lleol a chadw gwerth wedi eu hymgorffori yn nyluniad y system yn hytrach na'u hychwanegu ar y diwedd, oherwydd bod hyn yn datblygu dilysrwydd, yn gwella cyfranogiad, ac yn cryfhau hyfywedd yn yr hirdymor.

7) Defnyddio cyflawni fesul cam i ddadrisgio, i ddysgu, ac i benderfynu beth i beidio â'i wneud

Gwers ymarferol gan WSRID yw nad yw syniadau da yn gynnydd bob amser – ac nid yw hyn yn fethiant o reidrwydd. Weithiau mae gwaith dichonoldeb yn dangos nad yw'r raddfa fuddsoddi, yr anghenion seilwaith, neu'r cyflyrau cyflawni yn gymesur ar gyfer y cam nesaf eto. Yn yr achosion hynny, mae'r gwerth mewn egluro beth sy'n ymarferol, o dan ba amodau, a pha waith galluogi fyddai ei angen cyn gwneud cynnydd yn ddiweddarach. Mae llwybr strwythuredig a fesul cam yn cefnogi penderfyniadau gwell drwy greu gofod i brofi rhagdybiaethau, dod â chyfyngiadau i'r amlwg, mireinio'r broses o fframio'r broblem, ac yna symud at arddangosiad yn y byd go iawn dim ond pan fydd y llwybr cyflawni'n gredadwy.

Yn gryno, atgyfnerthodd WSRID bwynt syml ond pwysig: mae datgarboneiddio systemau cyfan yn llwyddo pan fo timau'n dylunio ar gyfer realiti lle, cyfyngiadau, pobl, gweithrediadau a llywodraethu. Mae'r prosiectau a gafodd eu cipio yn yr astudiaeth achos hon yn darparu dulliau trosglwyddadwy a all gryfhau'r broses o ddylunio rhaglenni, penderfyniadau buddsoddi a chyflawni ar sail lleoedd ledled Cymru yn y dyfodol, hyd yn oed pan nad yw dull WSRID penodol ei hun ar gael.



8. Atodiad

Sut i gyflawni datgarboneiddio system gyfan yng Nghymru (arweiniad cyflym)

Defnyddiwch hwn i wirio eich hun yn gyflym wrth ddylunio, adolygu neu gyflawni prosiect systemau cyfan:

A. Lle a phroblem

- A yw'r broblem leol wedi ei diffinio'n glir, a pham y mae'n bwysig sut y mae'n cael ei hesbonio?
- A yw'r cyfyngiadau (grid, daearyddiaeth, asedau, anghenion y sector, fforddiadwyedd, gallu) yn eglur ac yn cael eu dangos?

B. Rhesymeg system cyfan

- A oes model system gydlynol sy'n cysylltu'r galw, y cyflenwad, storio, hyblygrwydd, rhwydweithiau, defnyddwyr a llywodraethu?
- A yw dewisiadau technoleg yn cael eu cyfiawnhau fel rhan o'r model system hwnnw (nid fel cydrannau annibynnol)?

C. Llwybr cyflawni

- A oes llwybr realistig o'r cysyniad hyd at y cyflawniad, gan gynnwys dibyniaeth (cynllunio, cydsynio, diogelwch, caffael, gweithrediadau)?
- A oes ymgysylltiad â'r rhanddeiliaid cyflawni cywir yn gynnar ac am y rhesymau cywir?

D. Tystiolaeth

- A yw'r cyflawniadau wedi eu cynllunio â'r nod o fod yn ddefnyddiol ar gyfer penderfyniadau (dyluniadau, treialon, offer, modelau, dogfennaeth, modelau cyflawni)?
- A yw'r dull data yn glir, gan gynnwys rhagdybiaethau, bylchau a sut yr eir i'r afael â hyn?

E. Llywodraethu a manteision

- A yw swyddogaethau, cyfrifoldebau a hawliau penderfynu yn glir?
- A yw gwerth cymdeithasol/budd lleol wedi ei ymgorffori yng nghynllun y dull (fforddiadwyedd, gwydnwch, cadw gwerth, trawsnewidiad cyfiawn)?

F. Yr hyn sy'n digwydd nesaf

- A oes llwybr cam nesaf credadwy(graddfa/dyblygu/buddsoddi), gyda'r camau galluogi wedi eu nodi?
- A oes cynllun i rannu dysg fel y gall eraill ailddefnyddio'r hyn a ddatblygwyd?

Adnoddau, cyfeiriadau a darllen ychwanegol

A. Cyfeiriadau cyllidwyr a rhaglenni

www.llyw.cymru/cynllun-arloesi-hinsawdd

www.llyw.cymru/rhaglen-ymchwil-ac-arloesi-systemau-cyfan-ar-gyfer-datgarboneiddio-wsrid-cystaleuaeth-her

www.llyw.cymru/gwasanaeth-ynni

www.llyw.cymru/ynni-cymru

www.ukri.org/what-we-do/browse-our-areas-of-investment-and-support/innovate-uk-contracts-for-innovation/?_ga=2.136567607.669549093.1692703594-1582658415.1686748784

B. Cyfeiriadau perchennog her

www.tyfucanolbarth.cymru/

www.rhondda-cynon-taf.gov.uk/

www.cardiffcapitalregion.wales/cy/

C. Cyfeiriadau cyflenwyr

www.watertowater.co.uk/

www.lafan.cymru/

www.csgcc.ac.uk/cy

www.challoch-energy.com/

www.naturalresources.wales/?lang=cy

www.cee-uk.com/

https://severnwye.org.uk/cy/

www.stantec.com/en

www.renewablesfirst.co.uk/

www.ricardo.com/en

www.hyppo.co.uk/

D. Cyfeiriadau eraill, cyfryngau cymdeithasol, erthyglau newyddion ac offer

www.tyfucanolbarth.cymru/WSRID-CY

www.watertowater.co.uk/ruravolt/

www.businessnewswales.com/exploring-energy-independence-for-mid-wales-farms/

Water to Water: Systemau Ynni Lleol Clyfar ar gyfer Ffermydd Llaeth

www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

www.youtube.com/watch?v=Z6CizQK07v0

www.tyfucanolbarth.cymru/WSRID-CY

www.businessnewswales.com/turning-a-farming-challenge-into-a-local-energy-asset/

www.linkedin.com/posts/growingmidwales-wsrid-netzerowales-share-7435280190059999233-Zrk_/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADJp1XwBIqI5me_tEyyUNOIjTXJ7OIIL3C0

www.youtube.com/watch?v=_OSocEC4DmM

www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

www.businessnewswales.com/green-hydrogen-and-the-future-of-rural-industry/

www.youtube.com/watch?v=U1AShcMeGuw

www.tyfucanolbarth.cymru/article/20780/Prosiect-ynni-glan-newydd-yn-archwilio-hydrogen-gwyrdd-ar-gyfer-coedwigaeth-gynaliadwy-yng-Nghanolbarth-Cymru?__cf_chl_f_tk=s_eHinFI8gOPF.zC9ym2uLrmwmTOLbBnfgDJyvS5wwA-1782771415-1.0.1.1-1kHm5w_qfAXReo5WAD1.MagRp.Xqfw0w7vEBwoE5GV4

www.businessnewswales.com/growing-mid-wales-digital-discussions/

www.wales.poweringtogether.com

www.businessnewswales.com/what-local-energy-trading-could-mean-for-rural-wales/

www.youtube.com/watch?v=VSpVcb8NWm4

www.youtube.com/watch?v=YubHsHtuJXQ

Tyfu Canolbarth Cymru: Trafodaethau Digidol – Newyddion Busnes Cymru

www.cy.powys.gov.uk/article/20084/Prosiectau-Canolbarth-Cymru-yn-symud-ir-cam-prototeipiau-i-ddarparu-atebion-ynni-glan-yn-y-byd-go-iawn

www.linkedin.com/posts/llanidloes-growingmidwales-netzero-ugcPost-7434237724100009984--7x6/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADJp1XwBIqI5me_tEyyUNOIjTXJ7OIIL3C0

www.linkedin.com/feed/update/urn:li:share:7422200423371083776/

www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7402768977543761920/

www.linkedin.com/feed/update/urn:li:ugcPost:7432832831027941376/