



CYFLWYNO SYSTEMAU FFOTOFOLTAIDD TAI TARIAN

Astudiaeth achos a baratowyd ar gyfer Hwb Carbon Zero Cymru

HWB CARBON ZERO CYMRU

Datblygwyd yr astudiaeth achos hon fel rhan o Hwb Carbon Zero Cymru, menter gydweithredol sy'n cael ei chydlynu gan Gymdeithas Tai ClwydAlyn a'i hariannu gan Lywodraeth Cymru. Mae'r Hwb yn dwyn ynghyd ddarparwyr tai ac arbenigwyr o bob rhan o'r wlad i gyflymu gwaith dysgu, i brofi arloesedd, ac i gynnig atebion ymarferol, carbon isel a fforddiadwy ym maes tai.

Mae profiad Tai Tarian o gyflwyno systemau ffotofoltaidd solar yn dangos sut gellir trosi uchelgais yn ymarfer. Mae'n dangos sut gall sefydliad symud oddi wrth raglenni cymharol fach i ddarpariaeth strwythuredig ar raddfa fawr, gan barhau i ddysgu, addasu a gwella. Yr un mor bwysig hefyd yw'r ffaith ei fod yn pwysleisio bod ôl-osod ar raddfa fawr nid yn unig yn her dechnegol neu weithredol, ond ei bod yn her sy'n dibynnu ar bobl, ymddiriedaeth a pherthynas hirdymor â thrigolion.



CYD-DESTUN A THROSOLWGW O'R PROSIECT

Tai Cynaliadwy: "Byddwn ni'n darparu tai cynnes ac ynni effeithlon i'n cwsmeriaid gyda'r nod o gynnal tenantiaethau llwyddiannus a chartrefi y gall tenantiaid fod yn falch ohonynt."

Drwy gydol y rhaglen, aeth Tai Tarian ati'n fwriadol i fframio'r gwaith hwn fel cartrefi yn hytrach nag asedau, gan gydnabod bod pob ymyrraeth yn effeithio'n uniongyrchol ar fywyd bob dydd, cysur a diogelwch ariannol tenantiaid. Siapiodd y pwyslais hwn ddyluniad a chyflwyniad y rhaglen.

Yn y cyd-destun hwn, mae systemau ffotofoltaidd solar yn cynnig ffordd glir a chadarn o gyflawni newid. Mae'n galluogi cartrefi i gynhyrchu ynni glân, i leihau dibyniaeth ar y grid ac i leihau biliau ynni, gan gefnogi nodau datgarboneiddio ehangach. Dros gyfnod o 12 mis, gosododd Tai Tarian 1,639 o systemau ffotofoltaidd solar ar draws ei stoc dai, a ariannwyd drwy'r Rhaglen Ôl-osod er mwyn Optimeiddio (ORP).

Roedd hyn yn gynydd sylweddol o gymharu â rhaglenni blaenorol. Fodd bynnag, nid nifer y gosodiadau yn unig sy'n gwneud y prosiect

hwn yn arwyddocaol, ond sut cyflawnwyd y raddfa hon – gyda gwaith cynllunio strwythuredig, modelau cyflawni hyblyg, a phwyslais cryf ar ymgysylltu â thenantiaid.

Mae'r gwaith hwn o gynyddu'r raddfa yn adeiladu ar gamau gwaith blaenorol ar draws y portffolio. Roedd prosiectau cychwynnol ORP yn treialu systemau ffotofoltaidd solar ochr yn ochr â storio batris mewn nifer llai o dai, a helpodd i ddangos lleihad clir yn nibyniaeth tenantiaid ar drydan grid gan ddarparu gwybodaeth gynnar am berfformiad y system ar waith.

Ar yr un pryd, cyflawnwyd gosodiadau ychwanegol drwy raglenni cyfochrog, gan gynnwys rhoi pypiau gwres i gartrefi a datblygiadau tai newydd, gan olygu bod lefel gyffredinol cyflwyno solar ar draws y sefydliad yn uwch fyth.

Mewn rhai achosion, daeth systemau ffotofoltaidd solar yn rhan o drawsnewidiad ehangach tuag at gartrefi carbon isel sy'n barod am y dyfodol, wedi'u hategu'n aml gan welliannau ehangach drwy raglenni fel Green Voids, lle caiff gwaith diweddarau gwneuthuriad, awyru a systemau adnewyddadwy eu cyflwyno gyda'i gilydd.

O'R PEILOT I'R PROSIECT: ADEILADU MODEL CYFLWYNO

Caffael hyblyg fel galluogwr

Dangosodd rhaglenni cynnar y gallai fframweithiau anhyblyg rwystro'r gwaith o gyflawni. Mewn ymateb i hyn, cyflwynodd Tai Tarian gytundeb fframwaith hyblyg a hirdymor a oedd yn caniatáu ar gyfer:

- Gwahanol fodelau cyflwyno (cyflenwi, dylunio a gosod / dylunio a gosod yn unig)
- Caffael paneli solar yn uniongyrchol pan fyddai cyllid yn caniatáu
- Y gallu i gynyddu graddfa'n gyflym wrth i gyfleoedd godi

Daeth yr hyblygrwydd hwn yn hanfodol wrth ehangu'n gyflym.

Llwyddo i gyflwyno ar raddfa

Gyda'r systemau hyn ar waith, roedd modd i Tai Tarian gynyddu cyfraddau cyflwyno yn sylweddol, gan gyrraedd hyd at 70 gosodiad yr wythnos ar yr uchafbwynt.

Unwaith roedd yr eiddo wedi'i baratoi, roedd y cam gosod yn gymharol gyflym, fel arfer yn cael ei gwblhau mewn diwrnod gwaith, gan greu rhythm cyflwyno a alluogodd y lefel hon o allbwn. Mae'r lefel hon o allbwn yn adlewyrchu nid yn unig gwaith cynllunio a chaffael, ond hefyd hyder yn y model cyflwyno, a gafodd ei ddatblygu drwy brofiad a'i gryfhau drwy ddysgu parhaus.



Llwybrau Ynni Targed a'r Gronfa Plotiau

Un arloesedd allweddol oedd yn sail i'r cam cyflwyno oedd y defnydd o Lwybrau Ynni Targed (TEPs) wedi'u cyfuno â "chronfa plotiau" o eiddo addas.

- Aseswyd pob cartref i bennu:
- Pa welliannau oedd yn briodol
- Pryd y dylid eu cyflawni
- Hysbysodd yr asesiadau hyn biblinell o eiddo oedd yn barod i fynd, gan sicrhau:
- Llif cyson o waith
- Llai o amser segur rhwng gosodiadau
- Y gallu i amnewid eiddo pan oedd angen

Roedd angen gwaith rheoli cyson i gynnal y biblinell hon. Wrth i'r cyflwyno gyflymu, yn aml roedd yr un timau yn gyfrifol am arolygu cartrefi newydd a gosod systemau, gan olygu bod angen cydbwysedd parhaus rhwng bwydo'r gronfa plotiau a chynnal y cyfraddau gosod.

Daeth y tensiwn gweithredol hwn yn rhan allweddol o'r gwaith o gyflwyno ar raddfa.



CYFLWYNO MEWN CARTREFI PRESWYL: RHOI'R TENANT YN GYNTAF

Meithrin ymddiriedaeth drwy ymgysylltu'n gynnar

Un nodwedd ddiffiniol i'r rhaglen oedd y defnydd o ymgysylltu wyneb yn wyneb ar y cam cynharaf. Yn ystod ymweliadau cyn-gosod, roedd y tenantiaid yn cwrdd â'r:

- Aseswyr ôl-osod
- Arolygwyr trydanol
- Swyddogion cyswllt tenantiaid

Roedd llawer o'r staff hyn yn nabod yr ardal a'r stoc dai leol yn dda iawn, gan alluogi sgysiau mwy ymatebol a phenderfyniadau mwy ymarferol. Helpodd hyn i deilwra gosodiadau i gartrefi unigol, gan gynnal cysondeb ar draws y rhaglen.

Roedd y dull hwn yn golygu bod modd ateb cwestiynau technegol, ymarferol a phersonol mewn un rhyngweithiad. Roedd hefyd yn rhoi cyfle i denantiaid ddylanwadu ar benderfyniadau, fel lleoliad yr offer yn y cartref.

Drwy gyfuno asesiad technegol gydag ymgysylltiad ystyrlon, llwyddodd y rhaglen i leihau ansicrwydd a helpu tenantiaid i deimlo'n rhan o'r broses yn hytrach na bod y broses yn digwydd iddynt.

Cefnogi dealltwriaeth

Dangosodd y rhaglen hon fod ymgysylltu yn fwy na rhannu gwybodaeth, a bod angen cefnogi dealltwriaeth mewn ffyrdd sy'n gweithio i wahanol gartrefi.

Er mwyn cyflawni hyn, defnyddiodd Tai Tarian gymysgedd o ddulliau:

- Pecynnau gwybodaeth a chanllawiau ysgrifenedig
- Fideos yn esbonio systemau ffotofoltaidd solar
- Straeon go iawn gan denantiaid a oedd eisoes wedi cael gosodiadau

Roedd cyfathrebu rhwng cyfoedion yn arbennig o effeithiol. Roedd cael clywed gan drigolion eraill yn helpu i feithrin ymddiriedaeth, i fynd i'r afael â phryderon, ac i wneud y dechnoleg yn fwy perthnasol.

Atgyfnerthodd profiad o brosiectau blaenorol hyn. Mewn gosodiadau cynnar, datblygodd tenantiaid a oedd yn gallu gweld eu cynhyrchiant ynni a'u harbedion mewn amser go iawn fwy o hyder yn y

dechnoleg a dealltwriaeth fwy clir o'i manteision.

Dysgu gan denantiaid a lleihau lefelau gwrthod

Nodwyd tenantiaid yn gwrthod fel her allweddol, yn enwedig lle gallai pryderon ledaenu'n gyflym trwy gymunedau.

Pan fyddai tenantiaid yn gwrthod, gallent ddylanwadu ar gartrefi cyfagos drwy sgysiaid, gan danseilio hyder yn y rhaglen ac effeithio ar gyfraddau cyflwyno.

Yn lle trin gwrthod fel cyfyngiad sefydlog, mabwysiadodd Tai Tarian ddull oedd yn cael ei arwain gan ddysgu, gan ganolbwyntio ar y canlynol:

- Deall y rhesymau dros wrthod
- Casglu adborth gan denantiaid
- Addasu strategaethau ymgysylltu yn unol â hynny

Arweiniodd hyn at leihau'r cyfraddau gwrthod i 26.9%, gan ddangos y gall ymgysylltiad ddylanwadu'n sylweddol ar ganlyniadau. Cododd llawer o'r gwelliannau hyn yn ystod y broses o gyflwyno, gyda datrysiadau'n cael eu datblygu a'u mireinio wrth i'r rhaglen ddatblygu.

Ymgysylltu fel proses barhaus

Un wers allweddol o'r rhaglen yw nad yw ymgysylltiad yn dod i ben pan fydd y gosodiad wedi'i gwblhau.

Mae anghenion trigolion yn esblygu dros amser, yn enwedig wrth iddyn nhw ddechrau ymgysylltu â thechnolegau a systemau ynni newydd. Tynnodd y rhaglen hon sylw at bwysigrwydd:

- Darparu cefnogaeth barhaus
- Cynnig sawl ffordd o gael mynediad at wybodaeth
- Caniatáu i drigolion ailedrych ar ganllawiau pan oedd angen

Mae'r dull mwy hirdymor hwn wedi'i adlewyrchu mewn gwaith dilynol, gan gynnwys cyflwyno systemau monitro amgylcheddol ar draws cartrefi sydd â systemau ffotofoltaidd. Mae'r systemau hyn yn darparu gwybodaeth am dymheredd, lleithder a pherfformiad cyffredinol, gan helpu Tai Tarian i ddeall cartrefi'n well wrth iddynt gael eu defnyddio a nodi lle gallai fod angen cymorth pellach.

Nodi gwahanol lefelau o ymgysylltu

Gwelodd Tai Tarian hefyd fod tenantiaid yn ymgysylltu â systemau ynni mewn gwahanol ffyrdd. Mae rhai trigolion eisiau gwybodaeth fanwl am berfformiad a defnydd o ynni, tra bod yn well gan eraill systemau sy'n gweithredu yn y cefndir heb fawr ddim rhyngweithio.

- Mae cydnabod yr amrywiaeth hon yn hanfodol. Mae'n golygu bod angen:
- Dulliau cyfathrebu hyblyg
- Fformatau amrywiol ar gyfer gwybodaeth
- Osgoi atebion un maint i bawb

Fframio manteision mewn termau sy'n bwysig

Un peth pwysig arall a ddysgwyd oedd yr angen i fframio systemau ffotofoltaidd solar mewn ffyrdd sy'n berthnasol i fywydau'r tenantiaid.

Er bod lleihau carbon yn parhau i fod yn bwysig, roedd y gwaith ymgysylltu'n canolbwyntio'n gynyddol ar y canlynol:

- Biliau ynni is
- Amddiffyniad rhag costau uwch
- Diogelwch ynni a gwynwch yn y dyfodol

Mae'r ail-fframio hwn yn cysylltu datgarboneiddio gyda phrofiad bob dydd, gan olygu ei fod yn fwy hygyrch a pherthnasol.





HERIAU A GWERSI A DDYSGWYD

Drwy gyflwyno ar y raddfa hon, daeth nifer o heriau i'r amlwg, gan gynnwys:

- Fframweithiau caffael anhyblyg yn cyfyngu ar hyblygrwydd
- Effaith tenantiaid yn gwrthod ar y biblinell gyflwyno
- Cynnal cronfa plotiau ddigonol
- Cyfyngiadau grid ac oedi Gweithredwyr Rhwydwaith Dosbarthu
- Cyfyngiadau ffisegol fel cyflwr y to neu gysgodi

Ymdriniwyd â'r heriau hyn drwy ddull hyblyg oedd yn cael ei arwain gan ddysgu, gan gynnwys:

- Datblygu fframweithiau mwy hyblyg
- Cryfhau gwaith ymgysylltu â thenantiaid
- Defnyddio'r gronfa plotiau i gynnal llif
- Meithrin perthnasau gyda gweithredwyr rhwydwaith
- Nodi problemau yn gynnar drwy ymweliadau safle cydlynol

Siapiwyd llawer o'r atebion hyn drwy brofiad ymarferol, gan atgyfnerthu pwysigrwydd 'dysgu drwy wneud' wrth gyflwyno ôl-osodiadau ar raddfa.

GWERSI ALLWEDDOL

- Mae angen strwythur i ôl-osod ar raddfa – mae cynllunio, piblinellau a chydlynu yn hanfodol
- Mae hyblygrwydd yn cefnogi gwaith cyflwyno – mae'n rhaid i fodolau caffael addasu i amodau sy'n newid

- Mae ymgysylltu â thenantiaid yn hanfodol – mae ymddiriedaeth a dealltwriaeth yn effeithio'n uniongyrchol ar ganlyniadau
- Mae cyflwyno'n berthynol – mae cymorth parhaus yr un bwysig â'r gosod
- Mae'n rhaid i ddysgu fod yn barhaus – dylai pob cam lywio'r cam nesaf
- Mae fframio'n bwysig – mae diogelwch ynni a fforddiadwyedd yn teimlo'n hynod berthnasol i drigolion

YMGYSYLLTU Â'R GYMUNED A NORMALEIDDIO TECHNEGAI ADNEWYDDADWY

Mae dull Tai Tarian hefyd yn mynd y tu hwnt i gartrefi unigol.

Drwy fentrau budd cymunedol, mae systemau ffotofoltaidd solar yn cael eu gosod ar:

- Ysgolion
- Adeiladau cymunedol
- Sefydliadau lleol

Mae hyn yn cefnogi nid yn unig cynhyrchiant ynni, ond yn normaleiddio technolegau adnewyddadwy mewn cymunedau, gan helpu i feithrin ymddiriedaeth ac ymgyfarwyddo.

Drwy gysylltu ymyriadau ôl-osod unigol â manteision amlwg i'r gymuned, mae'r rhaglen yn cyfrannu at newid diwylliannol ehangach, nid dim ond darpariaeth dechnegol.

CYSONDEB STRATEGAETH A PHOLISI

Mae'r rhaglen hon yn cyd-fynd â fframweithiau allweddol Llywodraeth Cymru, gan gynnwys:

- [Rhaglen Ôl-osod er mwyn Optimeiddio \(Llywodraeth Cymru\)](#)
- [Safon Ansawdd Tai Cymru](#)
- Strategaeth Tai Sero Net Cymru