



Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Gwres Carbon Isel yn y Sector Cyhoeddus – Cyflwyniad i Dechnoleg a'r Hyn a Ddysgwyd o'r Prosiect

Tachwedd 2023



Cynnwys

1. **Gwres yn y Sector Cyhoeddus yng Nghymru**
2. **Cyflwyniad i Dechnoleg**
3. **Atebion Gwres Carbon Isel**
4. **Dull Gweithredu**
5. **Astudiaethau Achos**
6. **Dysgu Allweddol a Chrynodeb**





Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

1. Gwres yn y Sector Cyhoeddus yng Nghymru

Cyflwyniad

Mae'r newid i wres carbon isel yn un o'r heriau mwyaf arwyddocaol y mae'r sector cyhoeddus yn eu hwynebu ar y daith i sero net.

Mae'r Adroddiad hwn ar Ddysgu ar gyfer y sector cyhoeddus yn rhoi cyflwyniad i'r gwersi gweithredu a ddysgwyd o gymorth blaenorol gan y Gwasanaeth Ynni:

- Cynllun Peilot Gwres Carbon Isel – Cyngor a Thystiolaeth Bwrdd Gwaith (Mawrth 2021) (*ar gyfer Llywodraeth Cymru*)
- Grant Gwres Carbon Isel y Sector Cyhoeddus 2021/22 (*cynllun grant peilot ar gyfer y sector cyhoeddus*)

Darparodd yr adroddiad Cyngor a Thystiolaeth Bwrdd Gwaith grynoded i Lywodraeth Cymru o dechnoleg gwres carbon isel, dadansoddiad o faint y newid sydd ei angen, astudiaethau achos, a thystiolaeth i ddylanwadu ar gyllid yn y dyfodol.

Yn dilyn yr adroddiad Cyngor a Thystiolaeth, ym mis Medi 2021 darparwyd cyllid grant cyfalaf i gyrff cyhoeddus a allai gyflawni prosiectau enghreifftiol erbyn mis Mawrth 2022. Cafodd y grant cyfalaf cychwynnol hwn ei ddatblygu gan y Gwasanaeth Ynni a'i weinyddu gan Salix Finance. Buddsoddwyd cyfanswm o £3.2m mewn 11 o gynlluniau ar draws pum corff cyhoeddus. Darparwyd astudiaethau achos o rai o'r prosiectau hyn yn yr adroddiad.

Yn 2022, darparwyd Grant Datblygu Gwres Carbon Isel i ddatblygu prosiectau a oedd yn barod am fuddsoddiad. Nid yw'r hyn a ddysgwyd o'r grant datblygu hwn wedi'i gynnwys yn yr adroddiad hwn.

Cyd-destun Polisi – Deddfwriaeth, Strategaethau ac Uchelgeisiau

Mae gan Lywodraeth Cymru dargedau uchelgeisiol ar gyfer lleihau allyriadau carbon a chynhyrchu ynni adnewyddadwy mewn perchnogaeth leol.

Mae wedi ymrwymo i sicrhau'r manteision ehangach gorau posibl i Gymru o'r newid i economi di-garbon, gan sicrhau cymdeithas decach ac iachach i bawb.

Ymrwymadau Allweddol	Cynlluniau a Chanllawiau Datgarboneiddio	Polisi, Cynlluniau ac Ysgogwyr Rhyngweithio Ehangach	
Sector Cyhoeddus Sero Net erbyn 2030	Cymru Sero Net - Cyllideb Garbon 2 (2021-25)	Rhaglen Lywodraethu 2021-2026	Cymru'r Dyfodol: y cynllun cenedlaethol 2040 (2021)
1GW o drydan wedi'i gynhyrchu yng Nghymru mewn perchnogaeth leol erbyn 2030	Sero Net 2030: Trywydd y Sector Cyhoeddus (2021)	Ffyniant i Bawb - Cymru sy'n Effro i'r Hinsawdd (2020)	Tuag at Drawsnewid Cyfiawn yng Nghymru (2021)
100MW o ynni adnewyddadwy ychwanegol gan y sector cyhoeddus a grŵp cymunedol 2021-26	Canllaw Sector Cyhoeddus Cymru ar gyfer Adrodd ar Garbon Sero-Net	Ffyniant i Bawb - y cynllun gweithredu ar yr economi (2017)	Mwy nag Ailgylchu – Strategaeth i wneud economi gylchol Cymru yn realiti (2021)
Datganiadau Argyfwng Hinsawdd Llywodraeth Cymru a'r Senedd 2019	Perchnogaeth leol a Rhanberchnogaeth ar Brosiectau Ynni yng Nghymru (2022)	Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015	Cymraeg 2050 a Safonau'r Gymraeg



Cyd-destun Polisi – Trywydd Sero Net y Sector Cyhoeddus

Mae Llywodraeth Cymru hefyd wedi gosod targed ar gyfer y sector cyhoeddus yng Nghymru. Mae'r trywydd i Statws Carbon Sero Net erbyn 2030 ar gyfer datgarboneiddio ar draws y sector cyhoeddus yng Nghymru yn rhoi trosolwg strategol o'r meysydd blaenoriaeth ar gyfer gweithredu a'r cerrig milltir sydd eu hangen er mwyn i'r sector cyhoeddus yng Nghymru gyrraedd sero net gyda'i gilydd erbyn 2030.

Bwriad y fframwaith yw cefnogi sefydliadau sector cyhoeddus i ddatblygu eu cynlluniau strategol eu hunain sy'n nodi taith tri cham tuag at sero net:

Gwasgu'r sbardun 2021–2022

Lle mae'n hanfodol ein bod yn deall y cyd-destun a'r hyn sydd angen ei wneud, a lle mae angen gweithredu'n gynt.

Cryn bellter ar hyd y daith 2022–2026

Lle mae disgwyliad i garbon isel ddatblygu'n norm a lle'r ydym yn bendant ar y ffordd at sector cyhoeddus sero-net yng Nghymru.

Cyrraedd ein nod 2026–2030

Lle mae dewisiadau di-garbon yn rhan o'r drefn arferol, lle byddant wedi ymwreiddio yn ein diwylliant ac yn cael eu hunan-reoleiddio.

Asesiad Bwrdd Gwaith

Cynhaliwyd asesiad bwrdd gwaith o'r defnydd o wres yn y sector cyhoeddus yng Nghymru gan ddefnyddio cronfa ddata DEC (data 2021).



4,610 o adeiladau
yng nghronfa ddata DEC



382,786 tCO₂e
o allyriadau o wres mewn safleoedd y
sector cyhoeddus. Cyfwerth â CBS
Torfaen



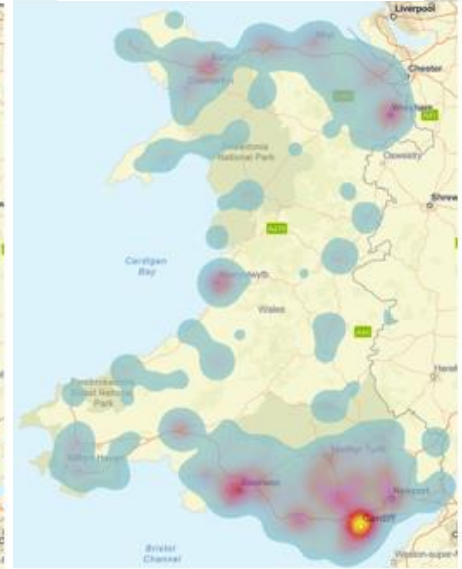
£79.2m
cost amcangyfrifedig gwres yn 2021

Lleoliad a'r math o danwydd



- Nwy Naturiol
- Olew
- Trydan a Gyflenwir gan y Grid
- LPG
- Biomass
- System Gwresogi Ardal
- Bionwy

Allyriadau carbon gwres

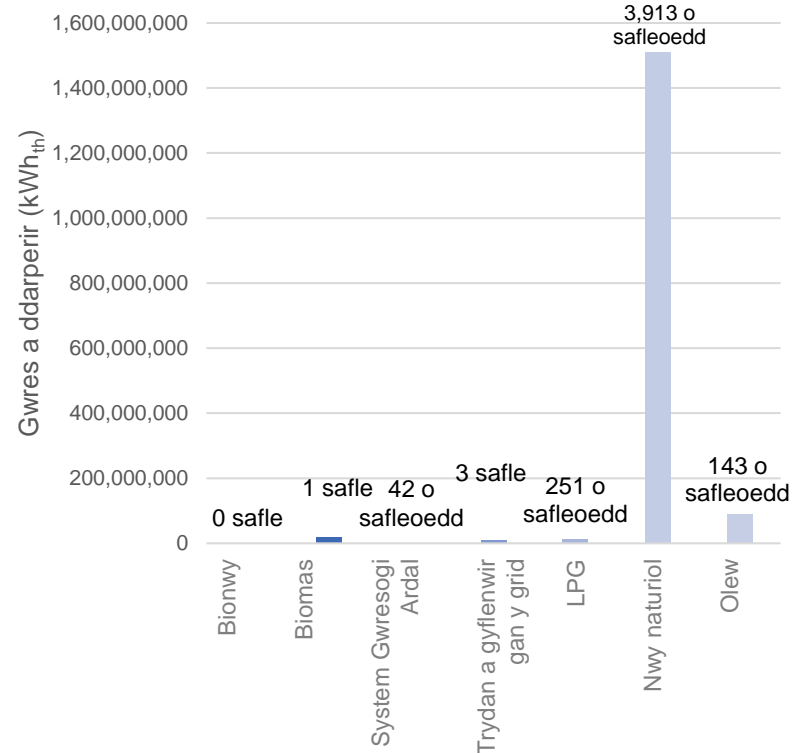




Maint a Dosbarthiad Ffynonellau Gwres Presennol

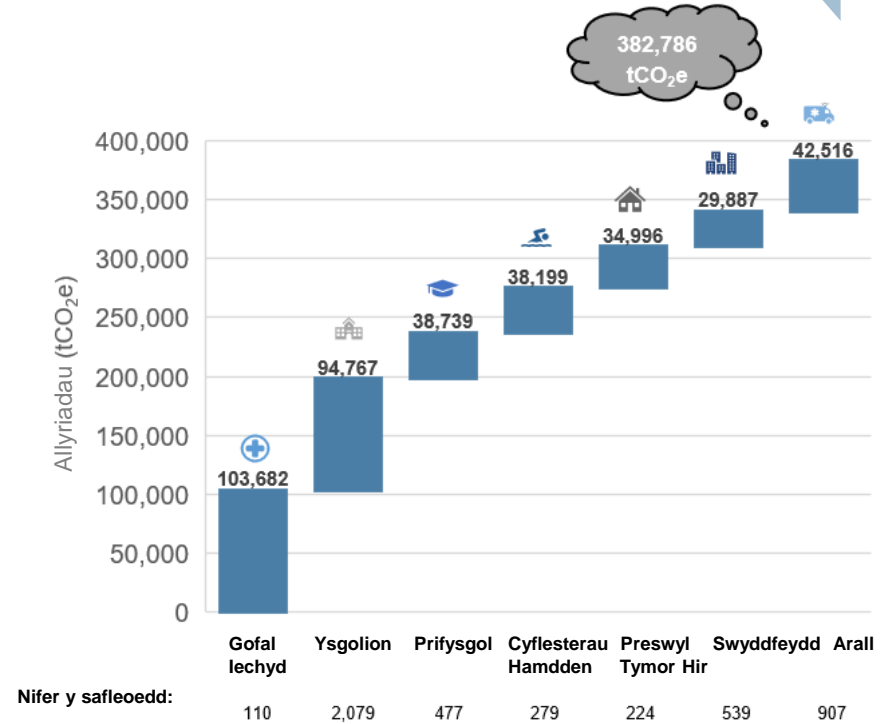
Mae faint o garbon sy'n gysylltiedig â gwres yn y sector cyhoeddus wedi'i rannu ymhellach, yn ôl y defnydd o adeiladau a'r math o danwydd.

Mae'r rhan fwyaf o'r gwres yn cael ei gynhyrchu drwy losgi nwy naturiol, gyda thua 15% o 4,610 o safleoedd heb fynediad i gyflenwad nwy, ac felly'n defnyddio tanwyddau eraill megis trydan, olew neu LPG.



Allyriadau Amcangyfrifedig fesul Sector

Wrth asesu dosbarthiad allyriadau gwres ar draws y gwahanol sectorau yng Nghymru, mae'r sectorau Gofal Iechyd ac Addysg (gan gynnwys prifysgolion) yn cyfrif am dros 60% o gyfanswm yr allyriadau.





Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

2. Cyflwyniad i Dechnoleg



Cyflwyniad i Dechnoleg

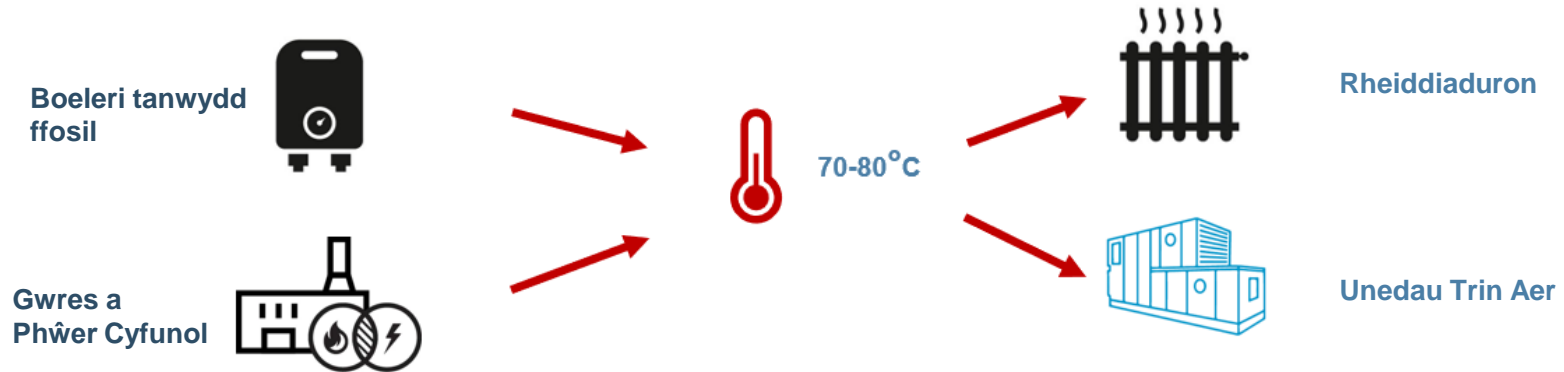
Nid yw pob adeilad annomestig yr un peth, a gall eu systemau gwresogi amrywio'n fawr yn seiliedig ar weithrediad yr adeilad, oedran yr adeilad, a hyd yn oed y technoleg a ddewisir gan gontractwyr.

Mae'r adrannau canlynol yn rhoi trosolwg o'r pethau i'w hystyried ar gyfer datgarboneiddio'r gwres ym mhob adeilad unigol, ac yn ymdrin â'r canlynol:

- Systemau Presennol Nodweddiadol
- Technolegau Carbon Isel
- Dwysedd Carbon
- Dull Adeilad Cyfan
- Gweithredu

Cynhyrchiant Gwres Presennol Nodweddiadol

Mae system wresogi adeilad nodweddiadol yn gweithredu gan ddefnyddio system dŵr poeth sy'n cylchredeg Dŵr Poeth Tymheredd Isel ar dymereddau o tua 82°C, gyda dychweliadau wedi'u dylunio i fod tua 71°C. Gall boeleri tanwydd ffosil neu unedau gwres a phŵer cyfun gyrraedd y tymereddau hyn. Mae'r Dŵr Poeth Tymheredd Isel a ddosberthir fel arfer yn gwasanaethu rheiddiaduron a/neu Unedau Trin Aer, ynghyd â chaloryddion Dŵr Poeth Domestig.





Technolegau Gwres Carbon Isel

Y ffordd fwyaf effeithiol o leihau allyriadau carbon yw symud i ffwrdd oddi wrth losgi tanwydd ffosil.

Mae hyn yn gadael tanwyddau amgen ar gyfer gwres fel biomas neu drydan, lle gellir defnyddio gwres trydan yn uniongyrchol neu drwy bympiau gwres i gael gwell effeithlonrwydd.

Mae'r adran hon yn cwmpasu:

- Opsiynau trydan ar gyfer gwres carbon isel
- Opsiynau hylsgi ar gyfer gwres carbon isel
- Cymhariaeth dechnoleg o'r achos carbon

Technolegau Gwres Carbon Isel

Opsiynau Trydan



Boeleri Trydan

Yn cynhyrchu gwres drwy roi cerrynt drwy elfen wresogi

Manteision: Ar gael yn hawdd, technoleg brofedig, yn gallu cyrraedd tymheredd uchel

Anfanteision: Gall fod yn ddrud i'w rhedeg oherwydd tariffau trydan uwch, ddim mor effeithlon â phympiau gwres

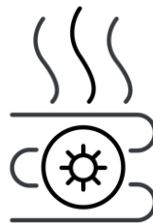


Gwresogyddion Trydan Uniongyrchol

Yn cynhyrchu gwres drwy roi cerrynt drwy elfen wresogi

Manteision: Ar gael yn hawdd, rhad, technoleg brofedig, does dim angen system wresogi wlyb

Anfanteision: Gall fod yn ddrud i'w rhedeg oherwydd tariffau trydan uwch, ddim mor effeithlon â phympiau gwres



Pwmp Gwres Ffynhonnell Aer

Yn defnyddio ynni o'r aer i gynhyrchu gwres

Manteision: Ar gael yn hawdd, technoleg brofedig

Anfanteision: Mae gan fodelau safonol gyfyngiadau tymheredd, ddim mor effeithlon â mathau eraill o bympiau gwres



Pwmp Gwres Ffynhonnell Daear / Dŵr

Yn defnyddio ynni o ddŵr neu'r ddaear i gynhyrchu gwres

Manteision: Ar gael yn hawdd, technoleg brofedig, gellir cyflawni COPs da, yn gallu cyrraedd tymheredd uchel

Anfanteision: Gall fod yn ddrud i'w osod, angen ffynhonnell wres addas

Technolegau Gwres Carbon Isel

Opsiynau Hylosgi



Boeleri Biomass

Yn cynhyrchu gwres o losgi sglodion coed neu belenni

Manteision: Ar gael yn hawdd, technoleg brofedig, yn gallu cyrraedd tymheredd uchel

Anfanteision: Llawer o draffig ar y safle oherwydd cyflenwadau tanwydd, ddim yn Sero Net yn dechnegol, ddim mor effeithlon â phympiau gwres

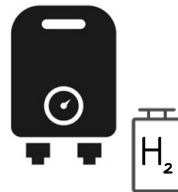


Boeleri Biodanwydd

Yn cynhyrchu gwres o losgi biodanwydd

Manteision: Angen llai o le na biomass, yn gallu cyrraedd tymheredd uchel

Anfanteision: Mwy o draffig ar y safle oherwydd cyflenwadau tanwydd, ddim yn Sero Net yn dechnegol, ddim mor effeithlon â phympiau gwres



Boeleri Hydrogen

Yn cynhyrchu gwres o losgi hydrogen

Manteision: Yn gallu cyrraedd tymheredd uchel, gall fod yn Sero Net (yn dibynnu ar y ffynhonnell hydrogen)

Anfanteision: Nid yw'r farchnad hydrogen wedi'i sefydlu. Mae defnyddio pŵer adnewyddadwy ar gyfer pympiau gwres yn fwy effeithlon.

Nid yw opsiynau hylosgi mor effeithlon â defnyddio opsiynau trydan neu bympiau gwres, mae angen traffig ychwanegol i safleoedd i gyflenwi tanwydd, neu mae diffyg yn y mathau o danwydd sydd ar gael yn hawdd.

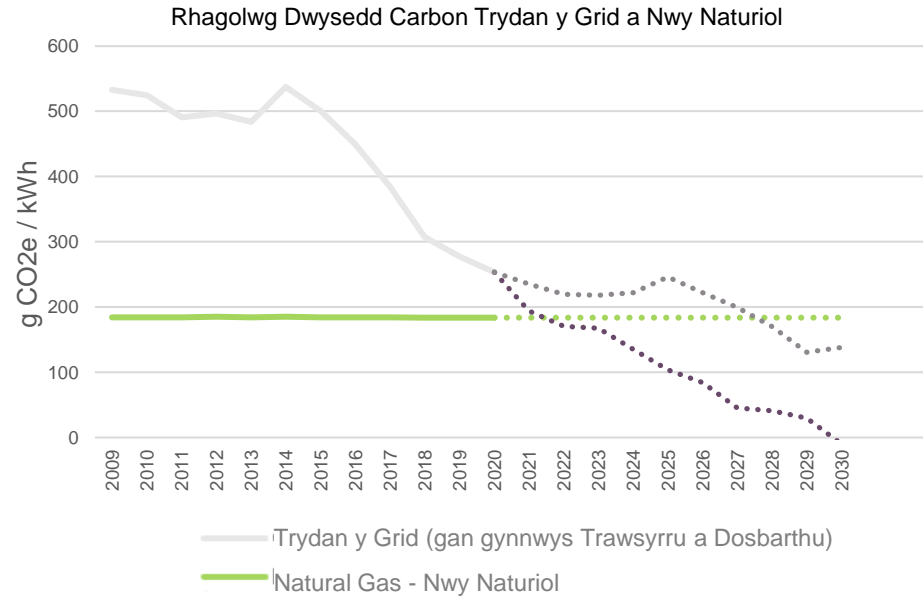
Am y rhesymau hyn, dim ond lle nad yw'n bosibl gosod pwmp gwres neu opsiwn trydanol y dylid eu hystyried.

Trydaneiddio gwres fydd y prif ffocws yng ngweddill yr adroddiad, oherwydd ei fod ar gael yn hawdd a'i botensial i fod yn opsiwn carbon Sero Net.

Newidiadau Allweddol sy'n Effeithio ar yr Achos Carbon

Mae'r galw am ynni cynaliadwy yn cyflymu'r newid yn y diwydiant ynni, ac mae'r Grid Cenedlaethol wedi datgarboneiddio'n gyflym dros y 6-7 mlynedd diwethaf. Fel y gwelir yn y ffigur ar y dde, bu gostyngiad o dros 50% yn nwyster carbon y grid ers 2014.

Yr effaith yw y bydd mesurau blaenorol i leihau carbon drwy gadw nwy, megis boeleri nwy effeithlonrwydd uwch neu wres a phŵer cyfunol nwy, yn gynyddol waeth o ran allyriadau o'u cymharu â thechnolegau cynhyrchu gwres trydan.



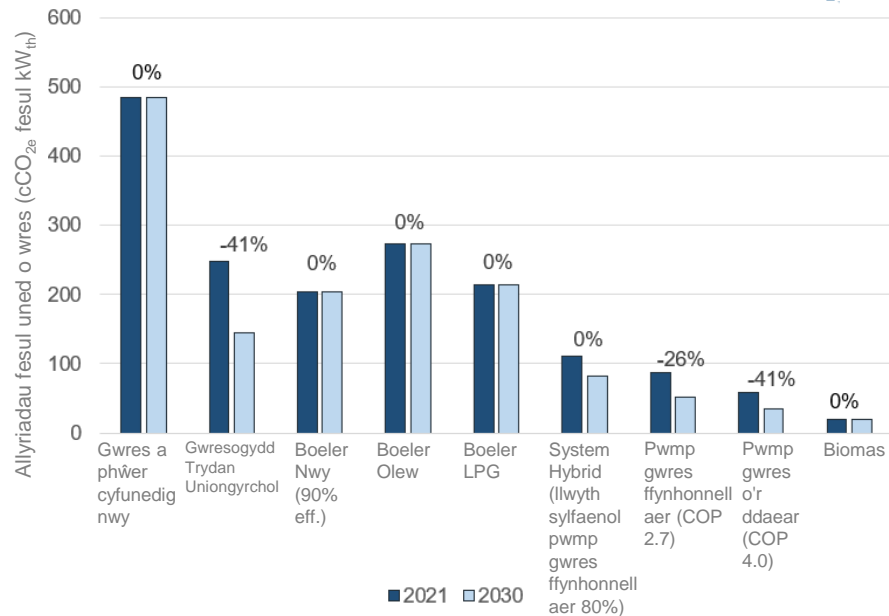
Technoleg Dwysedd Carbon 2021 o gymharu â 2030

Wrth i'r grid barhau i ddatgarboneiddio, mae'r arbedion a wneir drwy symud i ffwrdd oddi wrth gynhyrchu gwres nwy i drydan yn gwella dros amser.

Mae gosod gwres a phŵer cyfunedig nwy yn y gorffennol wedi darparu arbedion carbon a chyfleustodau i gyrrff sector cyhoeddus. Fodd bynnag, oherwydd datgarboneiddio'r grid, mae gwres a phŵer cyfunedig nwy eisoes yn fwy niweidiol o ran carbon o gymharu â boeleri nwy modern ac effeithlon.

Er y gall gwres a phŵer cyfunedig gynhyrchu arbedion referniw o hyd, erbyn 2030, rhagwelir y bydd dwysedd carbon gwres a phŵer cyfunedig tua phum gwaith yn fwy na phwmp gwres.

Mae disgwyl y bydd gwres a phŵer cyfunedig nwy hyd at bum gwaith yn fwy carbon-ddwys na phympiau gwres erbyn 2030.



Dwysedd Carbon Technoleg 2021 o gymharu â 2030

*COP – Cyfernod Perfformiad



Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

3. Atebion Gwres Carbon Isel

Dull Adeilad Cyfan

Gyda chostau ynni cynyddol, mae dyluniad effeithiol ar gyfer atebion wedi'u hoptimeiddio yn bwysig. Lle ceir y cyfle, yn aml bydd gwariant cyfalaf uwch ymlaen llaw yn arwain at arbedion yn y dyfodol.

Mae angen taro cydbwysedd rhwng gwariant cyfalaf a chostau rhedeg yn y dyfodol.

Nid yw perfformiad thermol adeilad yn rhwystr i ôl-osod pwmp gwres. Fodd bynnag, dylid ystyried dull 'adeiledd yn gyntaf', yn enwedig ar gyfer unrhyw waith uwchraddio sy'n 'fuddigoliaeth hawdd', megis:

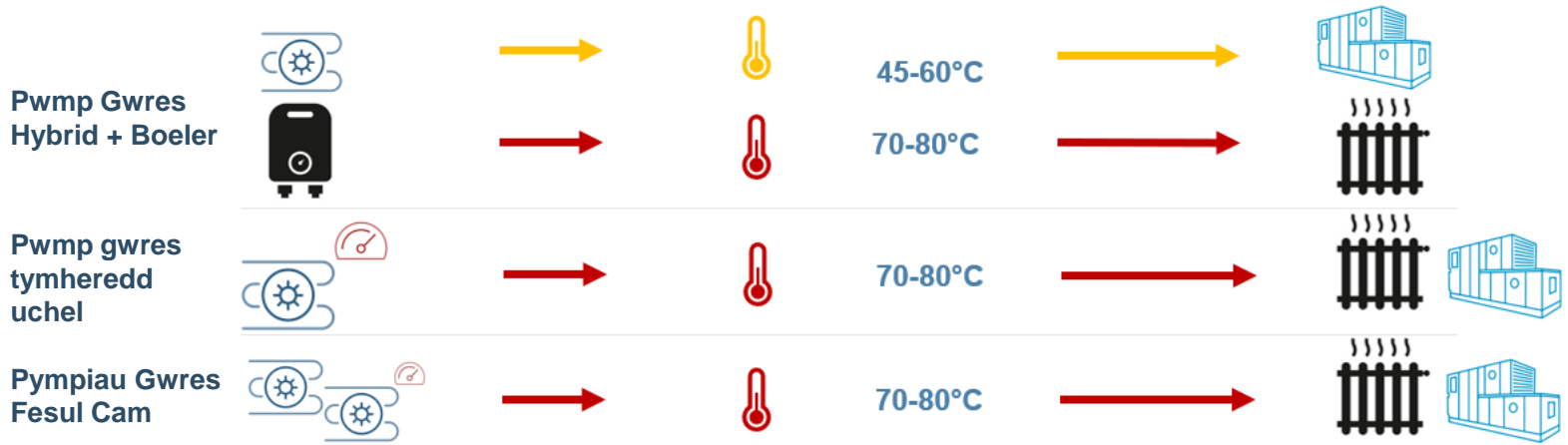
- Inswleiddio Atig – *lle nad yw'n bodoli eisoes*
- Atal Drafftiau – *aiblesio ffenestri / drysau*

Gall y mathau hyn o welliannau leihau'r defnydd o ynni sylfaenol, a helpu i alluogi atebion tymheredd is gyda chostau gweithredu is.



Atebion Tymheredd Uchel

Dim ond mân newidiadau ochr eilaidd (allyrwy'r ac adeiledd), os o gwbl, sydd eu hangen ar yr atebion hyn, a all arbed costau cyfalaf a tharfu ar y safle.



Mae'n bwysig cofio, er y gallai'r opsiynau tymheredd uwch fod yn llai ymwithiol i'w gosod, mae'n annhebygol y bydd yr effeithlonrwydd cystal ag opsiynau tymheredd is.

Atebion Tymheredd Is

Nid oes angen tymhereddau uwch o reidrwydd i gynhesu gofod. Mae gostwng tymhereddau'r system wresogi yn caniatáu gwell effeithlonrwydd a llai o alw am wres, gan leihau costau rhedeg.



Mae llawer o adeiladau yn gallu cael eu gweithredu ar dymheredd is, felly efallai nad oes angen newid yr holl allyrwyr. Serch hynny, ni ddylai'r angen i newid allyrwydd fod yn rhwystr i osod ateb gwres carbon isel.



Ystyriaethau Allweddol

- **Llwyth a Chynhwysedd Trydanol** – Ystyriwch sut y bydd gosod pypmiau gwres yn effeithio ar lwyth trydanol y safle. Dylid ystyried hyn hefyd ochr yn ochr ag unrhyw gynhyrchiant ffotofoltäig neu wefru Cerbydau Trydan. Mae'n bwysig ymgysylltu â Gweithredwr y Rhwydwaith Dosbarthu i ddeall effaith hyn.
- **Maint Priodol** – Dewiswch faint pwmp gwres sy'n gweddu i lwyth yr adeilad. Mae boeleri nwy yn aml wedi bod yn rhy fawr; nid yw'r ffaith bod gennych foeler 200 kW o reidrydd yn golygu bod angen pwmp gwres 200 kW arnoch.
- **Dylunio a Chynllunio** – Ystyriwch leoliad y pwmp gwres, cyfyngiadau gofod yn yr ystafell gyfarpar neu'r tu allan, ynghyd ag effaith weledol a sŵn yr offer newydd. Mae'r rhain i gyd yn agweddau a all achosi problemau pan ddaw'n fater o gael caniatâd cynllunio, a gallant gael effaith ar y rhaglen gyflawni.
- **Rhaglen Osod** – Pa adeg o'r flwyddyn y mae hyn yn cael ei wneud? Yn ddelfrydol, byddai gwaith i system wresogi yn cael ei wneud dros fisoedd yr haf / yn ystod y misoedd yn union cyn ac ar ôl yr haf, fel nad oes angen cyfarpar boeler dros dro, a all fod yn ddrud.
- **Mesur a Gwirio** – Mae'n hollbwysig sicrhau bod y system newydd yn perfformio fel y dylai, gan hefyd leihau costau rhedeg cymaint â phosibl.



Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

4. Dull Gweithredu

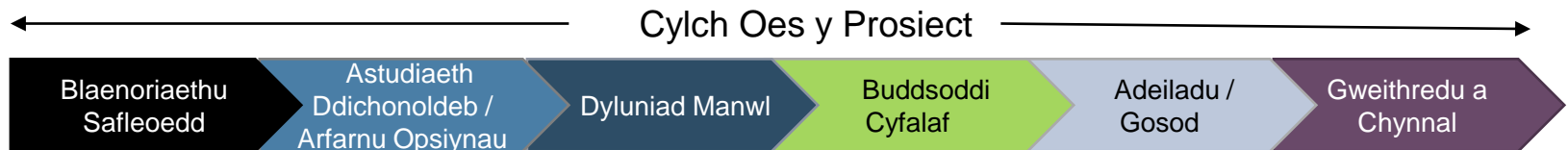
Cylch Oes y Prosiect

Mae sawl dull caffael ar gyfer prosiectau gwres carbon isel, ac mae'r dull gorau yn dibynnu ar nifer o ffactorau:

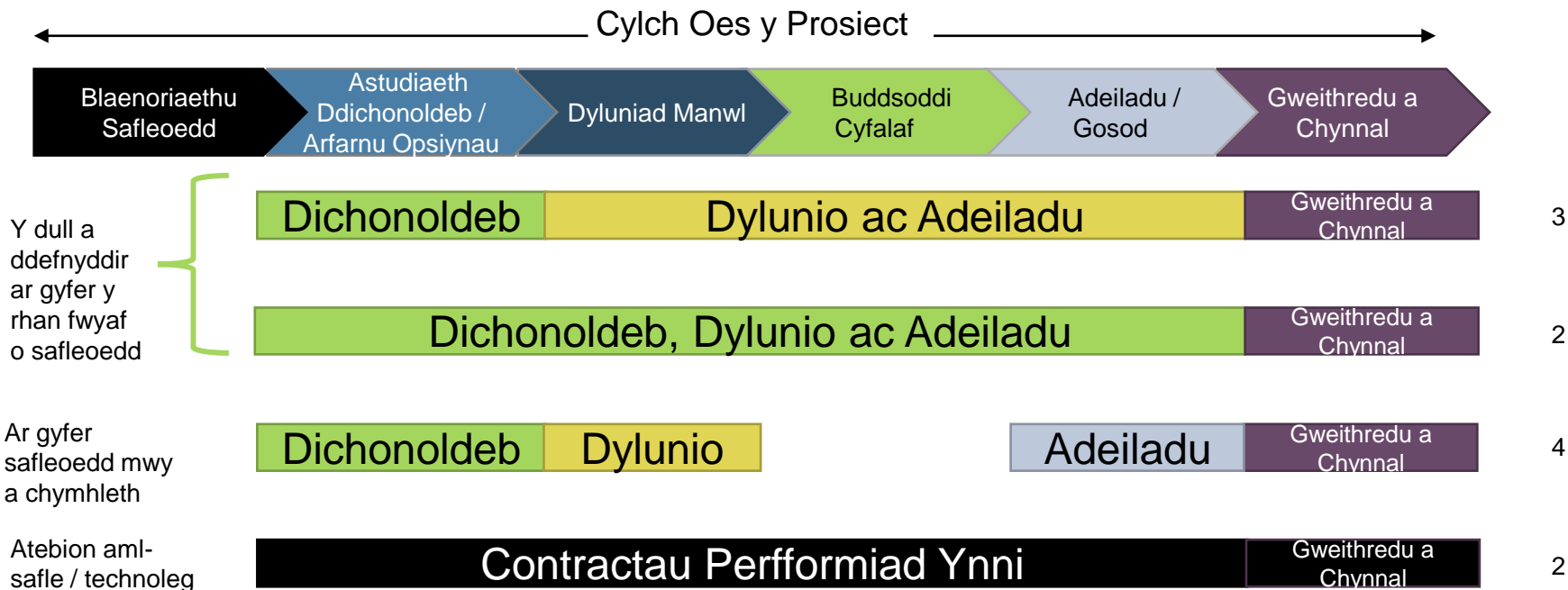
- maint y prosiect
- cymhlethdod y prosiect
- rhyngweithiadau / mesurau eraill
- math o gyllid
- dewisiadau sefydliadol

Mae'r dudalen nesaf yn dangos pedwar dull ar gyfer caffael ar draws cylch oes y prosiect a ddangosir isod.

Bydd yr ymdrech caffael yn dibynnu ar y dull a ddefnyddir – dangosir nifer y gweithgareddau caffael ar ochr dde y sleid.



Opsiynau Dull Caffael

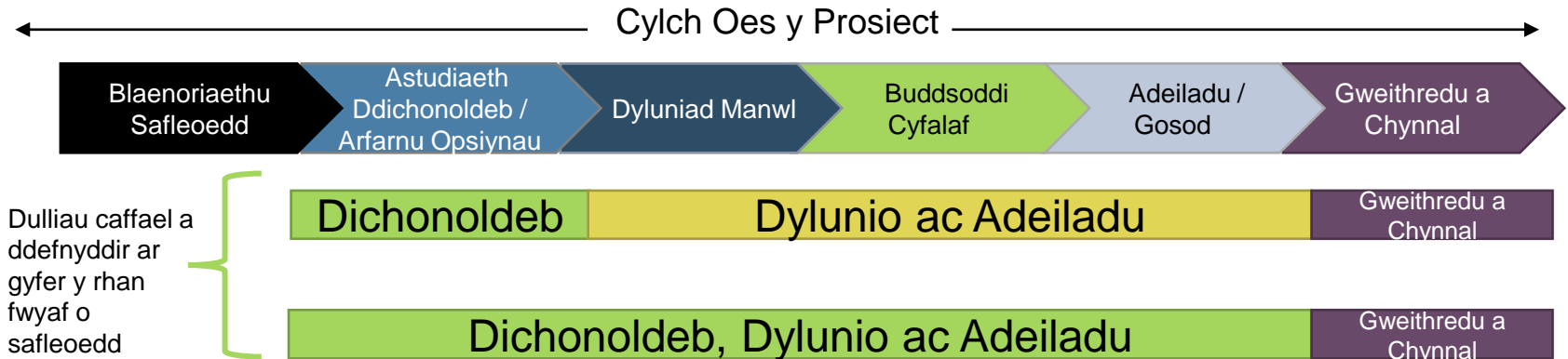


Y dull ar gyfer y rhan fwyaf o safleoedd

Ar gyfer y rhan fwyaf o safleoedd yn y sector cyhoeddus, y ddau dull a ddangosir isod yw'r rhai mwyaf cyffredin.

Yn aml, y sefydliad sy'n Blaenoriaethu Safleoedd, ond mae'n bosibl y bydd y gwaith hwn yn cael ei roi ar contract hefyd. Mae Arfarniad Opsiynau / Dichonoldeb yn asesu'r llwybr mwyaf effeithiol ymlaen ar gyfer y safle / adeilad. Dylai hyn gael ei ysgogi gan arbedion carbon, yn ogystal â pherfformiad economaidd.

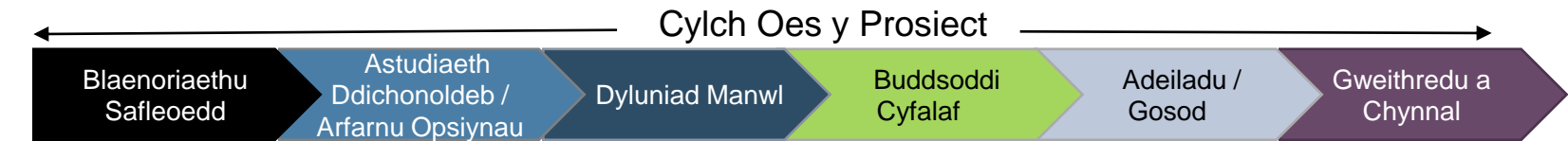
Yna mae'n bosibl datblygu'r opsiwn a ffefrir i'r cam dylunio ac adeiladu, a gellir cyfuno hyn â dichonoldeb, yn dibynnu ar y math o wasanaethau y gall contractwr eu cynnig.



Dull ar gyfer safleoedd mawr / cymhleth neu aml-dechnoleg

Mae dulliau eraill yn cynnwys rhoi contractau ar wahân ar gyfer pob un o'r camau. Mae'r llwybr hwn yn fwy perthnasol i safleoedd mawr a mwy cymhleth.

Mae Contractau Perfformiad Ynni, fel Re:fit, yn cael eu defnyddio orau wrth gyflwyno atebion carbon isel ar draws sawl safle mewn un rhaglen.



Ar gyfer safleoedd mwy a chymhleth



Opsiwn ar gyfer ateb aml-safle / technoleg





Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

Astudiaethau Achos

**Gwres Carbon Isel – Astudiaeth Achos: Yr
Hyn a Ddysgwyd
Meithrinfa Ysgol Bryn Derw yn Kimberly Park**



Ysgol Bryn Derw – Trosolwg o'r Prosiect

Manylion y Safle

Ysgol Feithrin Kimberly, Blaen-Y-Pant Crescent, Casnewydd, Cymru, NP20 5QB.

Cais am Grant

Gwnaeth Cyngor Dinas Casnewydd gais am grant pwmp gwres o £60,000, a ddyfarnwyd ym mis Medi 2021. Dechreuodd y gwaith ym mis Chwefror 2022 a chwblhawyd y gwaith adnewyddu ar yr adeilad cyfan yn ystod haf 2022.

Nodweddion y Dyluniad

Mae'r ysgol wreiddiol yn cynnwys hen adeilad aneffeithlon 50-60 oed a chynlluniwyd y pypiau gwres fel rhan o brosiect adnewyddu mwy. Roedd y prosiect adnewyddu yn cynnwys y mesurau cysylltiedig canlynol:

- Inswleiddio waliau allanol wedi'u rendro
- Gwydr dwbl
- Inswleiddio'r to

Addasrwydd Pypiau Gwres

Yr allyrwy'r a ddarparwyd ar gyfer y system wresogi oedd rheiddiaduron tymheredd arwyneb isel a ffaniau darfudol sydd fel arfer yn gweithredu ar 60-80°C nad yw'n ddelfrydol ar gyfer pypiau gwres sydd fel arfer yn gweithredu ar 50°C. Er mwyn goresgyn y broblem hon, gosodwyd boeler trydan uniongyrchol i godi tymheredd y dŵr o 50°C i 65°C.



Y pypiau gwres mewn uned gaeedig y tu allan i'r feithrinfa

Ysgol Bryn Derw – Datgarboneiddio Gwres

System Wresogi Bresennol

Roedd y boeleri nwy presennol, â sgôr o 35 kW, ar ddiwedd eu hoes economaidd.

Ateb Pwmp Gwres

Gosodwyd 2 bwmp gwres Daikin EPRA 18DAW1 ynghyd â 2 foeler trydan uniongyrchol 'atodol'.

- Mae gan y pypiau gwres allbwn gwres o 18 kW yr un (cyfanswm o 36 kW) ac maent yn darparu tymheredd allbwn o 50°C.
- Y Cyfernod Perfformiad cyfartalog (CoP) yw 2.73 ar 50°C.

Adeiladwyd uned gaeedig allanol wrth ymyl yr ystafell boeler bresennol i wneud lle ar gyfer y pypiau gwres a'u diogelu.

Gwaith Uwchraddio Pellach

Er mwyn gwneud lle ar gyfer y pypiau gwres, bu'n rhaid uwchraddio'r cyflenwad trydan. Yn ogystal â hyn, gosodwyd boeleri trydan i gynyddu'r tymheredd allbwn o 50°C i 65°C.



Pypiau gwres allanol



Y tu mewn i'r ystafell gyfarpar



Panel Rheoli



Ysgol Bryn Derw – Yr hyn a Ddysgwyd

Heriau

- Nid oedd gan yr adeilad system wresogi tymheredd gweithredu isel megis gwres tanlawr (mae pypiau gwres yn gweithio orau ar dymheredd allbwn is).
- Cafodd y mesurydd trydan ei ddfrodi yn ystod y gwaith adeiladu.
- Roedd angen uwchraddio'r cyflenwad trydan oherwydd y llwythi gwresogi trydan ychwanegol.
- Roedd gosod pypiau gwres yn rhan o brosiect adeiladu mwy, felly bu'n rhaid addasu'r manylebau dylunio ac adeiladu yn ystod y broses, ac nid oedd hynny'n ddelfrydol.
- Treuliodd llawr o amser ar y prosiect.

Pwyntiau Dysgu Allweddol


- Ni ellir tanddatgan pwysigrwydd manyleb glir. Yn anffodus, gosodwyd ffensys anghywir heb fylchau aer o amgylch y pypiau gwres, a nawr mae angen gosod rhai newydd yn eu lle. Mae camgymeriadau fel y rhain yn achosi oedi ac yn cynyddu costau prosiect.
- Efallai y gellid pibellu'r pypiau gwres unwaith eto i fod yn rhaeadru er mwyn gweithredu ar dymheredd uwch heb fod angen boeleri trydan uniongyrchol.
- Mae'r esgyll cyfnewid gwres ar gefn y pypiau gwres eisoes wedi casglu llawer o baill. Cafodd y pypiau gwres eu gosod mewn ffordd a oedd yn ei gwneud hi'n anodd cael mynediad atynt i'w glanhau. Byddai'n fuddiol gosod y pypiau gwres i'w gwneud yn hawdd eu cyrraedd ar gyfer gwaith cynnal a chadw.



Esgyll gyda phaill wedi ymgasglu arnynt



Boeleri trydan uniongyrchol atodol



**Gwres Carbon Isel – Astudiaeth Achos: Yr Hyn a Ddysgwyd
Ysgol Gynradd Tŷ-du**

VIE
MANN

Ysgol Gynradd Tŷ-du – Trosolwg o'r Prosiect

Manylion y Safle

Ysgol Gynradd Tŷ-du, Ebenezer Drive, Tŷ-du, Cymru, NP10 9YX.

Cais am Grant

Gwnaeth Cyngor Dinas Casnewydd gais am grant pwmp gwres o £475,712, a ddyfarnwyd ym mis Medi 2021. Dechreuodd y gwaith ym mis Chwefror 2022 a chwblhawyd y prosiect ym mis Gorffennaf 2022.

Nodweddion y Dyluniad

Cafodd yr ysgol ei hadeiladu yn 2005 fel ysgol ynni isel a chafodd ei hinswleiddio i safon uchel bryd hynny. Mae'r adeilad yn cynnwys ffenestri gwydr dwbl, awyru naturiol y gellir ei reoli ac mae ganddo ffenestri 'golau gogleddol' o'r llawr i'r nenfwd i wneud y defnydd gorau o olau naturiol, gan ddefnyddio rheolyddion golau sy'n gysylltiedig â golau dydd.

Mae'r ysgol hefyd yn elwa ar wres tanlawr, rheolyddion BMS, solar ffotofoltäig a chynhyrchiant dŵr poeth solar thermol. Fe'i cynheswyd yn wreiddiol gan ddau foeler cyddwyso nwy.

Addasrwydd Pymplau Gwres

Roedd y safle'n addas iawn ar gyfer gosod pwmp gwres am y rhesymau canlynol:

- Defnyddir gwres tanlawr ar dymheredd isel.
- Gellid gosod pypplau gwres yn agos at yr ystafell gyfarpar, gan helpu i leihau costau.
- Roedd systemau ffotofoltäig (PV) ar y safle i ddarparu trydan i'r pypplau gwres.



'Solar Ffotofoltäig Integredig' yng nghoridor yr ysgol



*Ffenestri 'golau gogleddol' yn ystafelloedd dosbarth yr ysgol
– yn gorchuddio'r waliau*

Ysgol Gynradd Tŷ-du – Datgarboneiddio Gwres

Ffynhonnell Wres Bresennol

Dau foeler nwy yn hongian ar y wal â chyfanswm sgôr o 288 kW.

Ateb Pwmp Gwres

Pum pwmp gwres 56kW Viessman Vitocal 300-A (math AWO 302.B60), gyda thymheredd allbwn o 55°C.

Y Cyfernod Perfformiad (CoP) cyfartalog a nodir yw 3.05 (uchafswm CoP yw 4.3).

Mae gan ddau o'r pum pwmp gwres falf dargyfeirio i ddarparu gwres tymheredd uwch ar 64°C ar gyfer dŵr poeth domestig.

Tanc dŵr 2,500L, gyda'r bwriad dylunio y gall weithredu fel storfa wres sy'n galluogi gweithrediad yn ystod:

- Amseroedd tariff trydan 'allfrig' isel, a/neu,
- Uchafswm tymereddau awyr agored i gyflawni'r CoP gorau.

Gwaith Uwchraddio Pellach

Er mwyn gwneud lle ar gyfer y pypiau gwres, bu'n rhaid uwchraddio cyflenwad trydan yr ysgol.

Symudwyd y system solar thermol bresennol o ochr ogleddol yr adeilad i'r de er mwyn iddi weithredu mor effeithlon â phosibl.



Integreiddio pypiau gwres i safle'r ysgol



Y tu mewn i uned gaeedig y pypiau gwres



Silindrau gwasanaeth dŵr poeth a solar thermol

Ysgol Gynradd Tŷ-du – Yr Hyn a Ddysgwyd

Heriau

- Nid oedd angen uwchraddio'r cyflenwad pŵer yn llawn yn ymarferol a dim ond y ffiwsiau yr oedd angen eu huwchraddio. Fodd bynnag, nid oedd system drydanol yr ysgol wedi'i dylunio i redeg pypmiau gwres, felly bu'n rhaid gosod ynysydd newydd a phanel mwy o faint.
- Wrth dorri'r ffos, tarwyd yn erbyn sylfaen adeilad a oedd yn bodoli eisoes. Roedd angen offer ychwanegol i barhau, a achosodd oedi.
- Treuliyd mwy o amser ar y prosiect nag a ragwelwyd yn wreiddiol.

Pwyntiau Dysgu Allweddol

- Efallai fod cynhwysedd y tanc dŵr, sef 2,500L, yn rhy fach i'w galluogi i weithredu fel storfa wres sylweddol. Byddai gosod tanciau dŵr mwy o faint ar safleoedd yn y dyfodol yn fuddiol i'w galluogi i wefru ar adegau allfrig a/neu wneud y gorau o CoP.
- Y tymheredd aer allanol a ddewiswyd ar gyfer y pypmiau gwres yw -7°C , ond mewn gwirionedd, anaml y mae tymheredd yr aer yng Nghasnewydd yn is na -3°C , a dim ond am gyfnodau byr. Ar gyfer safleoedd yn y dyfodol, bydd pypmiau gwres yn cael eu dewis ar dymheredd gweithredu gofynnol o -3°C yn lle hynny. Ar gyfer y safle hwn, byddai wedi caniatáu gosod un pwmp gwres yn llai.



Tanc dŵr 2500L – ystyrir ei bod yn rhy fach i weithredu fel storfa wres erbyn hyn

Gwres Carbon Isel – Astudiaeth Achos: Yr Hyn a Ddysgwyd Ysgol Moelfre



Ysgol Moelfre – Trosolwg o'r Prosiect

Manylion y Safle

Ysgol Moelfre, Moelfre, Ynys Môn, Cymru, LL72 8LJ.

Cais am Grant

Gwnaeth Cyngor Sir Ynys Môn gais am grant pwmp gwres o £91,250 yn 2021, a ddyfarnwyd ym mis Ionawr 2022. Dechreuodd y gwaith ym mis Gorffennaf 2022 a chwblhawyd y prosiect ym mis Awst 2022. Mae'r gwaith hwn yn rhagflaenu Cam 2 Rhaglen RE:FIT i osod aráe Solar Ffotofoltäig 20.77 kWp yn 2022/2023.

Nodweddion Gwreiddiol

Adeiladwyd yr ysgol yn y 1980au gyda lefelau inswleiddio sy'n nodweddiadol o adeilad o'r cyfnod hwn gan gynnwys ffenestri gwydr sengl a dwbl, 300mm o inswleiddio to ac inswleiddio waliau ceudod. Cafodd yr ysgol ei chynhesu o foeler olew a oedd yn darparu gwres lle ar dymheredd llif o 80°C a thymheredd dŵr dychwelyd o 70°C trwy bibellau dur i ffaniau darfudol. Mae dŵr poeth domestig yn cael ei gynhyrchu gan ddefnyddio nifer o wresogyddion trydan uniongyrchol yn agos at y man defnyddio.

Addasrwydd Pypiau Gwres

Roedd y safle'n addas iawn ar gyfer gosod pwmp gwres am y rhesymau canlynol:

- Roedd oes y boeler olew presennol wedi dod i ben ac roedd yn barod i gael ei newid.
- Roedd olew fel tanwydd gwresogi yn gostus gydag allyriadau carbon uchel cysylltiedig.
- Gellid gosod pypiau gwres yn agos at yr ystafell gyfarpar, gan helpu i leihau costau.
- Cafodd cyflenwad trydan yr ysgol ei uwchraddio yn 2018 yn barod ar gyfer y gosodiad.



Ysgol Moelfre



Pypiau gwres ffynhonnell aer newydd wedi'u lleoli y tu allan i'r ystafell foeler bresennol

Ysgol Moelfre – Datgarboneiddio Gwres

Y Ffynhonnell Wres Bresennol

Y ffynhonnell wres bresennol i'r ysgol oedd Boeler Strebel RU 15-5 o'r 1980au oedd wedi dod i ddiwedd ei oes gyda llosgwr olew Nu-Way NOL 20-23 T16 150.

Ateb Pwmp Gwres

Gosodwyd 5 pwmp gwres aer i ddŵr Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium R410A ynghyd â thanc dŵr 720 litr a phibellau gwresogi cydgyssylltiol. Darparwyd panel rheoli pwmp gwres newydd hefyd.

- Mae gan y pypmiau gwres gapasiti plât data datganedig o 13.93 kW yr un (cyfanswm o 69.65 kW) ar 55°C.
- Y Cyfernod Perfformiad (CoP) a nodir yw 2.42 ar 55°C a thymheredd allanol o 7°C.
- Y pwynt gosod gwresogi dŵr poeth yn y tanc dŵr yw 50°C.

Gwaith Uwchraddio Pellach

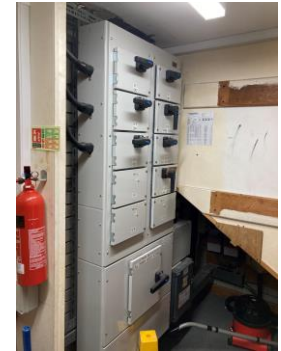
- Gosodwyd modelau gweithredu tymheredd isel yn lle'r holl fflaniau darfudol presennol fel rhan o'r gosodiad.
- Gosodwyd pwmp cylchrediad gwres newydd.
- Mae'n werth nodi bod 95% o oleuadau'r ysgol wedi cael eu newid i oleuadau LED gyda rheolyddion awtomatig goleuadau clyfar Thorlux.



Mae pibellau pwmp gwres ffynhonnell aer yn bwydo i mewn i danc dŵr gyda'r llif allanol yn bwydo cylchedau pibellau presennol trwy bwmp newydd. Mae'r tanc dŵr hefyd yn cynnwys dau dwymwr tanddwr 6 kW.



Mae pibellau presennol yn bwydo fflaniau darfudol tymheredd isel newydd. Sylwer bod golau LED wedi'i osod.



Cyflenwad trydan wedi'i uwchraddio.

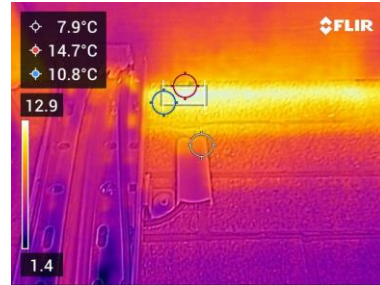
Ysgol Moelfre – Yr Hyn a Ddysgwyd

Heriau

- Methodd y pwmp gwresogi gwreiddiol ac roedd yn rhaid ei newid.
- Cafodd y thermostat mewnol ei osod mewn lleoliad cynnes a bu'n rhaid ei symud i leoliad oerach gan fod y gwres yn cael ei ddiffodd pan oedd ei angen.
- Ar hyn o bryd mae'r thermostat allanol yn darllen tymheredd anghywir oherwydd ei leoliad wrth ymyl pibell gynnes allanol. Mae hyn oherwydd bod y pibellau allanol wedi'u hinswleiddio'n wael a bod aer yn gollwng o'r seliau rhwng yr ystafell gyfarpar a'r tu allan.

Pwyntiau Dysgu Allweddol

- Ni ddylid diystyru lleoli a gosod y panel rheoli yn gywir a dylid cynllunio adnoddau ac amser digonol wrth gomisiynu.
- Mae pibellau allanol wedi'u hinswleiddio'n thermol gan ddefnyddio gradd wael o ddeunydd inswleiddio 'armaflex'. Byddai deunydd inswleiddio pibell 'rockwool' wedi'i orchuddio gyda alwminiwm 'Stucco' wedi bod yn fwy addas.
- Mae falfiau a bracedi pibellau ar ddangos ac yn achosi i'r gwres gwerthfawr a gynhyrchir gael ei wastraffu.
- Dim ond deunydd inswleiddio tenau iawn sydd gan y clipiau pibellau a ddefnyddir rhwng y bibell a'r clip ac maent yn gweithredu fel pontydd oer rhwng y bibell a'r wal gan wastraffu gwres a gynhyrchir.
- Gallai'r gwydr sengl sy'n weddill fod wedi'i uwchraddio i wydr dwbl.



Mae'r panel rheoli (uchaf) yn awgrymu bod y tymheredd allanol yn 14.5°C ond dim ond 7.9°C yw'r tymheredd yn yr awyr agored. Canfuwyd bod y synhwyrdd allanol (isod) yn cael ei gynhesu wrth i aer cynnes ddianc o bibell a oedd yn arwain i mewn i'r ystafell gyfarpar.



Mae inswleiddio thermol ar goll ar y bracedi a falfiau gyda cholledion gwres a gwastraff cysylltiedig. Nodwyd bod inswleiddio allanol trwy 'armaflex' gradd ddomestig ac mae bracedi ar ddangos yn peri i ormod o wres gael ei gollu.

Gwres Carbon Isel – Astudiaeth Achos: Yr Hyn a Ddysgwyd Swyddfeydd y Cyngor – Llangefni



Swyddfeydd y Cyngor, Llangefni – Trosolwg o'r Prosiect

Manylion y Safle

Swyddfeydd Cyngor Ynys Môn, Llangefni, Ynys Môn, Cymru, LL77 7TW.

Cais am Grant

Gwnaeth Cyngor Sir Ynys Môn gais am grant pwmp gwres o £1,033,601 yn 2021, a ddyfarnwyd ym mis Ionawr 2022. Dechreuodd y gwaith ym mis Awst 2022 ac nid yw'r prosiect wedi'i gwblhau eto.

Nodweddion Gwreiddiol

Adeiladwyd y swyddfeydd yn y 1990au gyda lefelau inswleiddio sy'n nodweddiadol o adeilad o'r cyfnod hwn gan gynnwys inswleiddio llofft, inswleiddio waliau ceudod a ffenestri gwydr dwbl. Estynnwyd yr adeilad yn 2008, gyda'r estyniad yn cael ei adeiladu yn unol ag egwyddorion *passivhaus*.

Addasrwydd Pympiâu Gwres

Roedd y safle'n addas iawn ar gyfer gosod pwmp gwres am y rhesymau canlynol:

- Mae gan nwy fel tanwydd gwresogi allyriadau carbon uchel ac mae'n addas i'w newid
- Gallai pympiâu gwres ddarparu tymereddau llif uwch, gan olygu bod llai o'r gwaith i'w weld mewn rhannau cyffredin o'r adeilad
- Byddai'r arâe Solar Ffotofoltäig presennol yn helpu i dalu costau'r defnydd cynyddol o drydan



Boeleri nwy presennol



Llwybr allanol i ystafell gyfarpar lefel y to a lleoliad ar gyfer ystafell gyfarpar fodiwlaid

Swyddfeydd y Cyngor, Llangefni – Datgarboneiddio Gwres

Y Ffynhonnell Wres Bresennol

Defnyddir 2 foeler nwy 200 kW a 2 wresogydd dŵr poeth llif parhaus Rinnai i gynhesu adeilad y cyngor. Mae'r boeleri yn gwasanaethu 5 uned trin aer, cylchedau rheiddiaduron, ac unedau ffaniau darfudol. Nid oedd gan y boeleri reolydd sy'n ystyried y tywydd ar unrhyw un o'r cylchedau.

Ateb Pwmp Gwres

Mae'r ateb pwmp gwres yn cynnwys 2 bwmp gwres ffynhonnell dŵr 500 kW Carrier wedi'u cysylltu â 2 oerydd aer sych (i weithredu fel pwmp gwres ffynhonnell aer).

Mae'r oeryddion aer sych i'w gosod ar do'r adeilad, gyda'r pypmiau gwres a'r ategolion mewn ystafell gyfarpar fodiwlaidd wedi'i lleoli ar y tir ar ochr yr adeilad.

Gwaith Uwchraddio Pellach

- Gosodwyd unedau mwy effeithlon yn lle'r unedau trin aer presennol.
- Gosodwyd bwrdd dosbarthu trydanol newydd.
- Mae Solar Ffotofoltäig, safleoedd ceir solar a storfeydd batris i gyd wedi'u gosod.



Tanciau dŵr pwmp gwres yn yr ystafell gyfarpar fodiwlaidd



Dau bwmp gwres ffynhonnell dŵr yn yr ystafell gyfarpar fodiwlaidd

Swyddfeydd y Cyngor, Llangefni – Yr Hyn a Ddysgwyd

Heriau

- Llauer o oedi i'r prosiect oherwydd oedi gyda'r caniatâd cynllunio.
- Anawsterau dylunio oherwydd bod y pwmp gwres wedi'i leoli mewn ardal lle mae perygl llifogydd (ger afon).
- Aeth y gosodwyr i ddwylo'r gweinyddwyr yn fuan ar ôl i ganiatâd cynllunio gael ei roi, gan olygu bod angen penodi gosodwyr newydd.
- Roedd angen cynnal arolygon tir ychwanegol i sefydlu'r math sylfaen priodol ar gyfer yr ystafell gyfarpar fodiwlaidd (oherwydd ei hagosrwydd at yr afon).

Pwyntiau Dysgu Allweddol

- Caniatâd Cynllunio, caniatáu amser addas ar gyfer y broses hon, yn enwedig gan fod angen cynhyrchu adroddiadau acwstig ac amgylcheddol fel rhan o hyn.
- Ystyriaethau dylunio ychwanegol ac arolygon sy'n ofynnol oherwydd agosrwydd at afon, dylid cynnwys amser ar gyfer y rhain yn rhaglen y prosiect.
- Sicrhau gosodwyr addas sy'n gallu cyflawni o fewn yr amserlenni sydd eu hangen.
- Mae'r ffaith nad yw'r cyllid ar gael dros fwy nag un flwyddyn ariannol wedi achosi pwysau ychwanegol ar y prosiect mwy hwn.



Oeryddion aer sych a'r ystafell gyfarpar fodiwlaidd, cyn iddynt gael eu codi i'w lle



Gwaith arolwg tir yn cael ei wneud

Gwres Carbon Isel – Astudiaeth Achos: Yr Hyn a Ddysgwyd Amgueddfeydd Cenedlaethol Cymru



Amgueddfeydd Cenedlaethol Cymru – Trosolwg o'r Prosiect

Manylion y Safle

Arian grant ar gyfer tri phwmp gwres bach ar draws eu safleoedd yn Sain Ffagan, Big Pit, a Drefach.

Ateb Pwmp Gwres

Ar safle Sain Ffagan, cafodd y boeler nwy a'r rheiddiaduron presennol eu tynnu allan a gosodwyd pwmp gwres ffynhonnell aer 4 kW a rheiddiaduron banc dwbl yn eu lle. Mae hyn yn caniatáu i'r pwmp gwres redeg ar dymheredd gweithredu is i roi gwell effeithlonrwydd. Mae'r adeilad bellach yn rhedeg ar dymheredd llif o 50°C ar gyfer y gwres gofod, gyda'r dŵr poeth yn cael ei ddarparu gan wresogyddion sy'n agos at y man defnyddio.

Gosodwyd caloriffydion pwmp gwres 8 kW yn lle'r caloriffyddion nwy dŵr poeth pwysedd isel ar safleoedd Big Pit a Drefach hefyd fel rhan o'r rownd ariannu hon.





Gwasanaeth Ynni
Energy Service

Cefnogi ymdrech Cymru i greu economi sero net llwyddiannus
Supporting Wales' drive to a successful net zero economy

Crynodeb a Dysgu Allweddol

Crynodeb

Gall darparu gwres carbon isel fod yn gymhleth. Fodd bynnag, er gwaethaf yr heriau, mae'r farchnad yn ymgysylltu ac mae yna bethau i'w dysgu o'r nifer cynyddol o brosiectau parhaus wrth i wres carbon isel ddechrau dod yn 'fusnes fel arfer'.

Dyma grynodeb o ystyriaethau allweddol wrth gynllunio ar gyfer prosiectau gwres carbon isel:

- Dull Adeilad Cyfan
- Llwytho a chapasiti trydanol
- Maint priodol y dechnoleg gwres carbon isel a storio thermol
- Ystyriaethau Dylunio a Chynllunio
- Rhaglen Gosod
- Mesur a Gwirio Parhaus

Mae'r sector cyhoeddus yn arwain y ffordd, gyda gwres carbon isel bellach yn cael ei ystyried yn gynnar yn ystod cynllunio ynni rhanbarthol ac ardal leol, hyd at osod gwres carbon isel yn lle systemau tanwydd ffosil presennol. Mae rôl sefydliadau preifat ac aelwydydd yn dal i fod yn hanfodol hefyd o ran cyflawni Sero Net.



Cysylltu â ni

Mae mwy o wybodaeth ar gael ar-lein:

[llyw.cymru/y-gwasanaeth-ynni-ar-gyfer-grwpiaur-sector-cyhoeddus-grwpiau-cymunedol](https://gov.wales/energy-service-public-sector-and-community-groups)

gov.wales/energy-service-public-sector-and-community-groups

Dilynwch ni ar Twitter:

[@_gwasanaethynni](https://twitter.com/_gwasanaethynni)

[@_energyservice](https://twitter.com/_energyservice)

E-bostiwch ni:

ymholiadau@gwasanaethynni.cymru

enquiries@energyservice.wales





Gwasanaeth Ynni Energy Service

Mae Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru yn cael ei ariannu gan Lywodraeth Cymru gyda'r nod o ddatblygu prosiectau effeithlonrwydd ynni ac ynni adnewyddadwy sy'n cyfrannu at ddatgarboneiddio'r sector cyhoeddus a thargedau ynni cenedlaethol. Mae Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru yn cael ei ddarparu gan yr Ymddiriedolaeth Garbon, yr Ymddiriedolaeth Arbed Ynni a Phartneriaethau Lleol (y "**Partneriaid Cyflawni**"). Cynhyrchwyd yr adroddiad hwn (yr "**Adroddiad**") gan y Partneriaid Cyflawni ac, er bod y safbwyntiau a fynegir ynddo yn cael eu rhoi yn ddiwyll yn seiliedig ar wybodaeth sydd ar gael ar ddyddiad yr Adroddiad hwn:- (i) nid yw'r safbwyntiau hyn o reidrwydd yn adlewyrchu barn Llywodraeth Cymru, ac nid yw'n derbyn unrhyw atebolrwydd am unrhyw ddatganiad neu farn a fynegir yn yr Adroddiad.; (ii) bwriad yr Adroddiad yw darparu arweiniad cyffredinol yn unig, yn hytrach na chyngor ariannol, cyfreithiol neu dechnegol at ddibenion unrhyw brosiect penodol neu fater arall, ac ni ddylai unrhyw un sy'n derbyn yr Adroddiad roi unrhyw ddibyniaeth arno yn gyfnewid am gael eu cyngor eu hunain gan gynghorydd trydydd parti priodol; a (iii) dylai unrhyw berson sy'n derbyn yr Adroddiad hwn felly gael ei gyngor proffesiynol ariannol, cyfreithiol, technegol a/neu gyngor proffesiynol perthnasol ei hun i'r graddau y mae angen arweiniad penodol arno ar ba gamau (os o gwbl) i'w cymryd, neu ymatal rhag cymryd, mewn perthynas ag unrhyw brosiect, menter, cynnig, ymwneud ag unrhyw bartneriaeth neu fater arall y gall gwybodaeth a gynhwysir yn yr Adroddiad fod yn berthnasol iddi/iddo; a (iv) nid yw'r Partneriaid Cyflawni yn derbyn unrhyw atebolrwydd mewn perthynas â'r Adroddiad, nac am unrhyw ddatganiad yn yr Adroddiad a/neu unrhyw wall neu hepgoriad sy'n ymwneud â'r Adroddiad.

Gwefan gwasanaethynni.llyw.cymru | energyservice.gov.wales

Twitter [@gwasanaethynni](https://twitter.com/gwasanaethynni) | [@energyservice](https://twitter.com/energyservice)

E-bost [ymholiadau@gwasanaethynni.cymru](mailto:yhmoliadau@gwasanaethynni.cymru) | enquiries@energyservice.wales

LinkedIn [Gwasanaeth Ynni Llywodraeth Cymru](https://www.linkedin.com/company/gwasanaeth-ynni-llywodraeth-cymru/) | [Welsh Government Energy Service](https://www.linkedin.com/company/welsh-government-energy-service/)