



SOCIAL RESEARCH NUMBER:

11/2025

PUBLICATION DATE:

23/01/2025

Rhaglen Tai Arloesol, blwyddyn dau: gwersi a ddysgwyd

Mae'r ddogfen yma hefyd ar gael yn Gymraeg.

This document is also available in Welsh.

Rhaglen Tai Arloesol, blwyddyn dau: gwersi a ddysgwyd

Industryline Research



Adroddiad Ymchwil Llawn: Howson, A.S.; Burrows, E.; Hopwood, D. (2024). Rhaglen Tai Arloesol, Blwyddyn Dau: gwersi a ddysgwyd. Caerdydd: Llywodraeth Cymru, GSR report number 11/2025
Ar gael yn: <https://www.llyw.cymru/rhaglen-tai-arloesol-blwyddyn-dau-gwersi-ddysgwyd>

Barn yr ymchwilwyr a fynegir yn yr adroddiad hwn ac nid o reidrwydd rhai Llywodraeth Cymru

Am ragor o wybodaeth, cysylltwch â:

Meghan Duffin

Gwasanaethau Gwybodaeth a Dadansoddi

Llywodraeth Cymru

Cathays Park

Cardiff

CF10 3NQ

HousingResearchTeam@Llyw.Cymru

Rhestr o Dablau

Rhestr o Dablau	1
Rhestr o Dablau	2
Rhestr Termau	4
1. Cyflwyniad	6
2. Rhaglen Tai Arloesol	9
3. Methodoleg	14
4. Gwersi a Ddysgwyd: Ffactorau o Amgylch Cynllunio	18
5. Gwersi a Ddysgwyd: Strategaethau Datblygu	26
6. Gwersi a Ddysgwyd: Y Gweithlu	34
7. Gwersi a Ddysgwyd: Adeiladu	40
8. Prif Wersi	55
9. Atodiad	58

Rhestr o dablau

Tabl 3.1: Mathau o ddosbarthiad cynlluniau.	14
Tabl 7.1: Nodweddion technoleg cynllun.	43
Tabl 7.2: Meintiolyn cynllun a defnydd ynni yn ôl technoleg cost cynllun.	44

Rhestr o Ffigurau

Ffigur 7.1: Costau strwythur fel canran o gyfanswm costau adeiladu modiwlaidd	46
Ffigur 7.2: Costau arloesedd ar draws cynlluniau Passivhaus neu egwyddorion.....	47
Ffigur 7.3: Tymheredd mewnol cyfartalog misol yn ôl math o adeilad.....	52
Ffigur 7.4: Lleithder mewnol cyfartalog misol yn ôl math o adeilad	52
Ffigur 7.5: Carbon deuocsid mewnol cyfartalog misol ar draws mathau o adeiladau, 2022.	53
Ffigur 7.6: Ansawdd aer misol cyfartalog ar draws mathau o adeiladau	54

Rhestr termau

Mynegai Ansawdd Aer:

Mesur sy'n gwerthuso ansawdd aer mewnol ar draws gwahanol fathau o adeiladau gan ystyried lefelau CO₂, tymheredd, a lleithder.

CO₂ (carbon deuocsid):

Nwy di-liw a diarogl a gynhyrchir drwy losgi deunyddiau carbon a thrwy anadlu. Yn yr adroddiad hwn, mae lefelau CO₂ yn cyfeirio at grynodiad mewnol CO₂ yn yr aer, a fesurir mewn rhannau fesul miliwn (ppm).

Elfen laith a llwydni:

Cyfeirio at faterion sy'n gysylltiedig â lleithder a thwf ffwng mewn adeiladau, sy'n effeithio ar iechyd ac uniondeb strwythurol.

DQR:

Gofynion Ansawdd Dylunio.

EPC:

Tystysgrif Perfformiad Ynni.

RTA:

Rhaglen Tai Arloesol.

kW:

Kilowat, uned o bŵer sy'n cyfateb i 1,000 wat.

kWh:

Kilowat-awr, uned o ynni sy'n cyfateb i un kilowat o bŵer a ddefnyddir am un awr. Fe'i defnyddir yn aml fel mesuriad safonol ar gyfer defnydd ynni.

MMC:

Dulliau Adeiladu Modern.

Adeiladu modiwlwr:

Dull adeiladu lle mae adeiladau'n cael eu gwneud o adrannau parod.

MVHR:

Awyrgylchu Mecanyddol gyda Gwresogi Ailsefydlu.

Passivhaus:

Safon ar gyfer effeithlonrwydd ynni mewn adeiladau, gan leihau eu hól troed ecolegol.

PV:

Panelli ffotofoltäig (yn ymwneud â throsi golau yn drydan).

SIPS:

Panelli Strwythurol Inswleiddiedig.

Casglwyr thermol solar:

Dyfeisiau sy'n casglu ac yn defnyddio ynni'r haul i wresogi dŵr neu aer ar gyfer defnydd domestig neu ddiwydiannol.

Tŷ Solcer:

Tŷ 'ynni positif' a gynlluniwyd gan Brifysgol Caerdydd ac Arloesi SPECIFIC.

Dyluniad traddodiadol neu adeiladu traddodiadol:

Cyfeirio at ddatblygiadau sy'n defnyddio technegau a deunyddiau adeiladu confensiynol, megis brics a mortar, fframiau concrit, ac ati. Mae'r dulliau hyn yn defnyddio dyluniadau ac arferion adeiladu sydd wedi'u derbyn yn eang yn y farchnad dai brif ffrwd ers degawdau.

Gwerthoedd U:

Mesur colled gwres mewn elfen adeiladu, megis wal, llawr, neu do. Po isaf yw'r gwerth U, y gorau yw'r inswleiddio a ddarperir.

WFGA:

Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015.

WRAP:

Rhaglen Gwastraff ac Adnoddau.

1. Cyflwyniad

Am y Rhaglen Tai Arloesol

1.1 Sefydlwyd Rhaglen Tai Arloesol (RTA)¹ Llywodraeth Cymru yn 2017 i gefnogi arloesedd ym maes datblygu tai ledled Cymru. Mae'r rhaglen yn targedu elfennau hanfodol yn y gadwyn gyflenwi tai, gan gynnwys technegau adeiladu, llwybrau darparu, a modelau tai. Nodau'r rhaglen ar gyfer yr ail flwyddyn (2018-2019) oedd:

- Cynyddu'r cyflenwad o dai fforddiadwy yng Nghymru
- Cefnogi'r saith nod sydd wedi'u cynnwys yn Neddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 (y Ddeddf Llesiant)²
- Mynd i'r afael â chost a gwerth cartrefi newydd a datblygu tai sy'n diwallu anghenion tai presennol ac yn y dyfodol
- Cefnogi arloeswyr drwy ddefnyddio dulliau amgen a dangos manteision dulliau o'r fath i annog eu mabwysiadu
- Manteisio ar gyfleoedd i ddarparu swyddi a hyfforddiant sgiliau a datblygu diwydiannau lleol
- Lledaenu canfyddiadau allweddol yn gyhoeddus a sicrhau dysgu i'r eithaf

1.2 Er mwyn llywio rhaglenni tai arloesol yn y dyfodol a galluogi rhannu gwybodaeth o'r cynlluniau a gyllidwyd yn ystod y Rhaglen Dai Arloesol, mae Llywodraeth Cymru wedi comisiynu ymchwiliad i ddeall y gwersi a ddysgwyd yn ystod ail flwyddyn y Rhaglen Dai Arloesol. O fewn hyn, roedd ffocws penodol ar:

- Nodi rhwystrau cynllunio
- Heriau adeiladu
- Materion gweithlu
- Y buddion a gafwyd yn y rhaglen gan gynlluniau datblygu a gychwynnwyd yn ystod cyfnod cyllido blwyddyn dau'r RTA (2018-2019)

Roedd yr ymchwiliad yn ymestyn o Awst 2023 i Ebrill 2024 ac wedi'i harwain gan gyfres o gwestiynau ymchwiliad cyffredinol, sef:

1. Pa brofiadau, gwersi a heriau y gellir eu hadnabod o'r cynlluniau a gyllidwyd yn Ail Flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol, gan gynnwys mewn perthynas â:
 - Profiadau cynllunio a rhwystrau.

¹ [Rhaglen tai arloesol | LLYW.CYMRU](#)

² [Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol \(Cymru\) 2015 | LLYW.CYMRU](#)

- Adeiladu (heriau a manteision).
 - Argaeledd sgiliau a'r gweithlu (heriau a manteision).
2. Sut mae'r cynlluniau yn Ail Flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol yn cymharu â datblygiadau adeiladu traddodiadol mewn perthynas â:
 - Costau adeiladu.
 - Deunyddiau gwastraff yn ystod adeiladu.
 - Cyflymder yr adeiladu.
 - Perfformiad ynni.
 3. Sut mae'r gwersi a ddysgwyd yn ystod Ail Flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol yn cymharu â'r gwersi cynnar o'r flwyddyn gyntaf, gan gynnwys:
 - Y gwelliannau a'r heriau sy'n cael eu hadnabod mewn cynllunio ac adeiladu o'i gymharu â'r flwyddyn gyntaf.
 - Y newidiadau a ddaeth gyda chynnwys datblygwyr masnachol ac eraill yn y rhaglen.
 4. A yw'r prosiectau a gyllidwyd yn ystod Ail Flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol yn cyflawni'r deilliannau a gynigiwyd yn eu ceisiadau cyllido, gan gynnwys:
 - Asesu'r meysydd deilliannau sydd wedi bod yn heriol i'w cyflawni.
 - Y ffactorau sy'n dylanwadu ar lwyddiant deilliannau, megis math adeiladu, technoleg, ffactorau cymdeithasol, ac ati.
 - Sut y mae deilliannau ac amcanion wedi neu heb gael eu cyflawni ar wahanol gyfnodau datblygu (h.y. yn ystod y cyfnod cynllunio, cyfnod adeiladu, neu ar ôl cwblhau).
 5. Pa gyfleoedd strategol a'r hyn y gellir ei ddysgu ar gyfer datblygiadau yn y dyfodol y gellir eu hadnabod o'r ymchwil hwn mewn perthynas â:
 - Gwelliannau prosesau ac arferion gorau.
 - Addasiadau polisi.
 - Strategaethau eraill i wella effeithiolrwydd y Rhaglen Tai Arloesol a'i nodau cyffredinol.

Diben a strwythur yr adroddiad

- 1.3 Mae'r adroddiad hwn yn darparu crynodeb o'r gwersi a ddaeth i'r amlwg yn ystod y datblygiadau a gyllidwyd yn ystod ail flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol (2018-2019). Gellir hefyd ei ddefnyddio i hwyluso rhannu gwersi allweddol rhwng y sefydliadau sy'n cymryd rhan ac fel adnodd i'r rhai sy'n ystyried ceisio cyllid drwy'r cynllun yn y dyfodol.

- 1.4 Mae'r adroddiad hwn yn darparu dadansoddiad manwl o'r canfyddiadau ansoddol a meintiol fel ymateb i'r cwestiynau ymchwil eang. Cyflwynir mewnwelediadau sy'n ymwneud ag integreiddio canfyddiadau ar draws themâu gwahanol. Daw'r adroddiad i ben gyda chrynodeb cynhwysfawr o'r deilliannau allweddol a'r argymhellion.

2. Rhaglen Tai Arloesol

- 2.1 Sefydlwyd Rhaglen Tai Arloesol Llywodraeth Cymru (RTA) yn 2017 gyda'r nod o gefnogi arloesedd ym maes darparu tai ledled Cymru. Mae'r rhaglen yn targedu arloesi mewn tri maes allweddol o'r broses gyflenwi tai: technegau adeiladu, llwybrau darparu, a modelau tai. Yn ystod ei chyfnod, mae'r RTA wedi dyrannu £155 miliwn mewn cyllid cyfalaf. Dyma'r gyllideb ar gyfer tair blynedd gyntaf y rhaglen: Blwyddyn Un (2017 i 2018) £10 miliwn; Blwyddyn Dau (2018 i 2019) £35 miliwn; Blwyddyn Tri (2019 i 2020) £45 miliwn. Cyfeirir y cyllid hwn yn bennaf at brosiectau sy'n defnyddio dulliau adeiladu modern. Mae'r nodau eang hyn yn cael eu gosod o fewn tirwedd polisi cymhleth a newidiol sydd wedi siapio ac arwain y cynlluniau a ddatblygwyd yn ystod Blwyddyn Dau'r RTA.

Angen a galw am dai yng Nghymru

- 2.2 Mae'r ffigurau a nodwyd yn yr adroddiad 'Amcangyfrifon o'r angen am dai: sail 2019' yn dangos bod angen amcangyfrifed o 7,400 o unedau tai ychwanegol bob blwyddyn yng Nghymru rhwng 2019/20 a 2023/24. O'r rhain, mae tua 3,500 uned (48% o'r cyfanswm) yn ofynnol yn y sector tai fforddiadwy (rhentui canolradd a cymdeithasol). Mae hyn yn cynnwys cyfartaledd blynyddol o 1,100 uned i fynd i'r afael â'r diffyg presennol o anghenion tai heb eu diwallu dros y pum mlynedd gyntaf³.
- 2.3 Mae'r diffyg hwn wedi rhoi pwysau mawr ar y sector rhentu cymdeithasol, gyda rhestrau aros yn cyrraedd hyd heb ei debyg. Mae heriau economaidd pellach, a waethygydd gan bandemig COVID-19 ac amryw ffactorau eraill, wedi dwysáu'r problemau fforddiadwyedd yn y sector tai. Mae ffigurau'n dangos bod angen i gyflogai llawn amser cyfartalog yng Nghymru wario 6.2 gwaith eu henillion i brynu cartref yn 2022⁴. I gymharu, roedd hyn ond yn dair gwaith y cyfartaledd enillion yn 1997. Yn y sector rhentu, mae'r Swyddfa Ystadegau Gwladol yn adrodd bod prisiau rhentu preifat yng Nghymru wedi cynyddu 7.1% yn ystod y 12 mis hyd at Ragfyr 2023, gan wneud Cymru yn y wlad â'r cynnydd uchaf ym mhrisiau rhentu yn y Deyrnas Unedig⁵.
- 2.4 Mae Adroddiadau Monitro Blynyddol ar gyfer Cynlluniau Datblygu Lleol (CDLI) Awdurdodau Cynllunio Lleol yn nodi bod adeiladu eiddo newydd wedi bod yn is na'r

³ [Amcangyfrifon o'r angen am dai: sail-2019 | LLYW.CYMRU](#)

⁴ [Fforddiadwyedd Tai yng Nghymru a Lloegr: 2022 | ONS](#)

⁵ [Mynegai Prisiau Rhentu Tai Preifat, y DU: Rhagfyr 2023 | ONS](#)

amcangyfrifon a ragwelwyd, yn aml oherwydd aflonyddwch sy'n gysylltiedig â'r pandemig a pholisïau sy'n newid⁶. Mae'r newidiadau hyn wedi annog rhai awdurdodau lleol i ailddatblygu eu CDLI a'u cyfeiriad strategol i gyd-fynd â'r nodau polisi newydd.

- 2.5 Gyda'i gilydd, mae'r ffactorau hyn wedi rhoi pwysau sylweddol ar wasanaethau tai ac wedi arwain at ddibyniaeth gynyddol ar lety dros dro. Yn ystod blwyddyn 2022 i 2023, aseswyd bod 12,537 o aelwydydd yn ddigartref; roedd y rhain yn cynnwys 2,739 o blant dibynnol o dan 16 oed yn byw mewn llety dros dro. Roedd y nifer hon yn cynrychioli cynnydd o 7% o gymharu â blwyddyn 2021 i 2022 ac 11% o gymharu â blwyddyn 2017 i 2018⁷ ⁸. Mewn ymateb i'r pwysau cynyddol hyn, cyflwynodd Llywodraeth y DU reoliadau newydd yn 2023, gan fynnu asesiadau marchnad tai lleol mwy aml. Mae'r rheoliadau hyn yn tanlinellu ymrwymiad y llywodraeth i "sicrhau llwybr tuag at dai digonol," gan gynnwys mynd i'r afael â rhenti teg a fforddiadwyedd, a chefnogi anghenion tai tymor hir ymhellach⁹.

RTA 2 yng nghyd-destun polisi ehangach Cymru

- 2.6 Mewn ymateb i'r ffactorau a'r heriau cymhleth hyn, mae Llywodraeth Cymru wedi cyhoeddi fframweithiau rheoleiddiol a deddfwriaeth sy'n anelu at fynd i'r afael â'r pwysau economaidd uniongyrchol ac i sicrhau atebion tai cynaliadwy sy'n cyfrannu at les cenedlaethau'r dyfodol.

Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol

- 2.7 Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru)2015¹⁰ yn ddeddfwriaeth gynhwysfawr sydd, drwy ei saith nod, yn anelu at wella lles cymdeithasol, economaidd, amgylcheddol a diwylliannol Cymru. Mae'r nodau hyn wedi'u dylunio i sicrhau bod cyrff cyhoeddus yn ystyried effaith hirdymor eu penderfyniadau, gan anelu at atal problemau parhaus megis tlodi, anghydraddoldebau iechyd a newid hinsawdd. Yn dilyn hynny, canolbwyntiodd y RTA ei broses ymgeisio o amgylch gofynion y Ddeddf drwy sicrhau bod datblygwyr yn dangos bod eu prosiectau'n cyd-fynd â'r saith nod. Roedd yn rhaid i ymgeiswyr ddangos sut y byddai eu prosiect yn

⁶ [Cynlluniau Datblygu | LLYW.CYMRU](#)

⁷ [Digartrefedd Ebrill 2022 i Fawrth 2023 | LLYW.CYMRU](#)

⁸ [Digartrefedd Ebrill 2017 i Fawrth 2018 | LLYW.CYMRU](#)

⁹ [Sicrhau Llwybr tuag at Dai Digonol gan gynnwys Rhenti Teg a Fforddiadwyedd | LLYW.CYMRU](#)

¹⁰ [Deddf Llesiant Cenedlaethol | LLYW.CYMRU](#)

arloesi mewn o leiaf un (ond nid mwy na thri) maes sy'n cyd-fynd â nodau Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015¹¹.

- 2.8 Cynigiwyd hefyd newidiadau i Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) yn 2022 er mwyn cryfhau camau gweithredu ar newid hinsawdd a chyfiawnder cymdeithasol, gan effeithio ar dai drwy gynyddu gofynion ar gyfer cynaliadwyedd amgylcheddol a chymdeithasol¹².

Lleihau Carbon a Thlodi Tanwydd

- 2.9 O fewn y fframwaith hwn, bu amcanion llywodraeth ehangach yn bodoli i hyrwyddo sector adeiladu sy'n effeithlon o ran adnoddau ac i leihau allyriadau carbon yn sylweddol. Mae'r amcanion hyn, megis targedu gostyngiad o 80% mewn nwyon tŷ gwydr erbyn 2050, fel y nodir yn Neddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016¹³, wedi bod yn sbardunau pwysig yn ymrwymiad parhaus Llywodraeth Cymru i hyrwyddo dulliau mwy cynaliadwy o adeiladu a byw. Mewn ymdrechion pellach i gyrraedd yr ymrwymadau Net Zero, mae Llywodraeth Cymru wedi cadw ei hymrwymiad i fuddsoddi mewn tai, gan roi pwyslais strategol ar ddatblygu cynaliadwy a'r defnydd o Ddulliau Adeiladu Modern (MMC). Mae hyn yn cynnwys strategaeth a ddatgelwyd yn 2020 sy'n annog mabwysiadu eang MMC i wella maint a chyflymder adeiladu tai, gan leihau ôl troed carbon a hyrwyddo arloesedd¹⁴.
- 2.10 Yn 2021, cyhoeddodd Llywodraeth Cymru strategaeth dai cenedlaethol¹⁵ wedi'i diweddarau a oedd yn roi pwyslais ar dai cynaliadwy a'r defnydd cyflymach o MMC, gan ddangos dull cydlynol a chyson o gynyddu arloesedd drwy bolisi. Cefnogir hyn gan ddatblygiadau diweddar mewn technolegau digidol ac adeiladu, gan gynnwys AI ac argraffu 3D, sy'n cynnig cyfleoedd newydd i arloesi mewn technegau adeiladu.
- 2.11 Mae'r datblygiadau technolegol hyn yn cael eu cefnogi gan bolisiau a buddsoddiadau, megis y £10 miliwn a ddyrannwyd i ffatrioedd modiwlwr o dan Gynllun Buddsoddi mewn Seilwaith Cymru¹⁶. Mae hyn yn tynnu sylw at yr ysgogiad gan Lywodraeth Cymru tuag at atebion tai cynaliadwy ac arloesol.

¹¹ [Canllawiau Rhaglen Dai Arloesol | LLYW.CYMRU](#)

¹² [Adolygiad Adran 20 FG | Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru](#)

¹³ [Deddf Amgylchedd Cymru 2016 | LLYW.CYMRU](#)

¹⁴ [Strategaeth adeiladu tai cymdeithasol | LLYW.CYMRU](#)

¹⁵ [Cynllun gweithredu | LLYW.CYMRU](#)

¹⁶ [Piblinell Prosiect Cynllun Buddsoddi Isadeiledd Cymru 2019 | LLYW.CYMRU](#)

- 2.12 Yn ogystal, sefydlwyd rhaglen Cartrefi Clyd Llywodraeth Cymru i wella effeithlonrwydd ynni mewn cartrefi¹⁷. Mae deddfwriaeth amgylcheddol hefyd wedi gweld diweddariadau, gyda thargedau allyriadau carbon newydd a gyflwynwyd yn 2023 i liniaru effeithiau newid hinsawdd. Mae'r cyd-destun deddfwriaethol hwn yn sail i nodau'r RTA o leihau effaith amgylcheddol datblygiadau tai newydd a mynd i'r afael â materion tlodi tanwydd—her barhaus, fel y nodwyd yn Arolwg Cyflwr Tai Cymru¹⁸. Mewn ymateb, cyhoeddodd Llywodraeth Cymru strategaeth wedi'i diweddaru yn 2024¹⁹ i fynd i'r afael â thlodi tanwydd drwy roi mwy o bwyslais ar effeithlonrwydd ynni ac fforddiadwyedd mewn prosiectau tai. Mae'r newidiadau polisi a rheoleiddiol newydd hyn yn tanlinellu pwysigrwydd y RTA fel asiant newid yn y sector ac fel "man profi" ar gyfer prif ffrydio atebion tai arloesol.
- 2.13 Yn ogystal, wrth weithredu o fewn fframweithiau rheoleiddiol sydd wedi'u hanelu'n bennaf at ddulliau adeiladu traddodiadol, mae'r RTA wedi ceisio herio'r safbwyntiau traddodiadol ym maes adeiladu.

Gofynion Ansawdd Datblygu Cymru (WDQR)

- 2.14 The Mae'r Gofynion Ansawdd Datblygu Cymru (WDQR)²⁰ yn rhan annatod o'r cyd-destun polisi, sy'n amlinellu safonau ar gyfer tai cymdeithasol newydd. Mae WDQR 2021 yn gosod gofynion ar gyfer pob adeilad newydd, gan gynnwys sicrhau sgôr EPC A gyda systemau gwresogi a dŵr poeth nad ydynt yn defnyddio tanwydd ffosil. Gan ddisodli'r Gofynion Ansawdd Dylunio blaenorol, mae'n cwmpasu ystod eang o fanylebau tai, megis maint y tŷ, yr amgylchedd byw, a pha mor addas yw'r adeilad at ei ddiben bwriadedig, ymhlith ffactorau eraill²¹.
- 2.15 Yn fwyaf diweddar, ym mis Hydref 2023, cyflwynodd Llywodraeth Cymru Safon Ansawdd Tai Cymru (WHQS) newydd, gan nodi'r newidiadau mwyaf i dai cymdeithasol ers mwy na 20 mlynedd²². WHQS 2023 yw'r safon ar gyfer tai cymdeithasol presennol yng Nghymru. Drwy fynd i'r afael â datgarboneiddio yn y stoc tai cymdeithasol, mae'n anelu at godi safon tai cymdeithasol presennol i lefel agos at WDQR 2021. Mae hyn yn cynnwys gofyniad i landlordiaid cymdeithasol addasu cartrefi presennol i gyrraedd sgôr EPC A yn y dyfodol, gyda cham dros dro o gyrraedd EPC C (SAP 75) erbyn 31 Mawrth 2030. Mae WHQS yn amlinellu

¹⁷ [Cynllun Gwydnwch Tywydd Oer | LLYW.CYMRU](#)

¹⁸ [Cefndir Arolwg Amodau Tai Cymru | LLYW.CYMRU](#)

¹⁹ [Maen nhw'n Gweithio dros och Chi | Senedd](#)

²⁰ [Gofynion Ansawdd Datblygu ar gyfer Cymdeithasau Tai | LLYW.CYMRU](#)

²¹ [Mae WDQR yn disodli'r Gofynion Ansawdd Datblygu \(DQR\)](#)

²² [Safon Ansawdd Tai Cymru 2023 | LLYW.CYMRU](#)

targedau uchelgeisiol i wella ansawdd bywyd cyffredinol pobl, codi'r safon ar gyfer tai cymdeithasol, ac adlewyrchu llais tenantiaid yng Nghymru. Mae'r safon newydd hon hefyd yn blaenoriaethu gwelliannau i elfennau lleithder a llwydni, mynediad band eang, a diogelwch adeiladau.

- 2.16 Mae WHQS yn tanlinellu ymhellach rôl hollbwysig y RTA yn y sector tai fel dull unigryw ac amrywiol tuag at ddatblygu atebion tai sy'n mynd i'r afael â heriau cymhwyso polisi cyfredol y sector ac atebion tai sy'n fforddiadwy, cynaliadwy ac o ansawdd uchel. Mae'r RTA yn anelu at herio technolegau traddodiadol, gan alluogi cynnydd yn y raddfa a'r cyflymder o adeiladu tai cymdeithasol a mynd i'r afael â thlodi tanwydd.

3. Methodoleg

I gyflawni'r prosiect ymchwil hwn, datblygodd Industryline Research werthusiad cynhwysfawr sydd wedi'i alinio â Llyfr Magenta Trysorlys Ei Mawrhydi: Canllawiau Llywodraeth Ganolog ar Werthuso (2020)²³.

Cam ymchwil cychwynnol

- 3.1 Ar ddechrau'r prosiect, rhannwyd data'n ddiogel ar bob un o'r 23 cynllun a gyllidwyd yn ystod ail flwyddyn y RTA. Roedd y mynediad yn cynnwys manylion cyswllt y cynlluniau, dogfennaeth adroddiad blwyddyn un, a'r ceisiadau gwreiddiol a gyflwynodd y datblygwyr ar gyfer cyfnod cyllido'r RTA 2018-2019²⁴. Dosbarthwyd y cynlluniau yn ôl math adeiladu, gyda'r dosbarthiadau ar gyfer y datblygiadau hyn wedi'u sefydlu mewn cydweithrediad â Llywodraeth Cymru. Mewn achosion lle'r oedd cynlluniau'n gorgyffwrdd mewn dosbarthiad, defnyddiwyd y canlyniadau a'r amcanion a gynigiwyd yn wreiddiol gan y cynlluniau i bennu'r categori mwyaf priodol.

Tabl 3.1: Mathau o ddosbarthiad cynlluniau.

Categori math adeiladu	Math adeiladu	Cynlluniau Blwyddyn Dau
Modiwlwr, Is-gydosodion, a Chydrannau	Datblygiadau gan ddefnyddio modiwlau, cydrannau wedi'u paratoi ymlaen llaw, neu is-gydosodion.	5
Model Ynni Effeithlon a Gwyrdd	Modelau adeiladu sy'n rhoi blaenoriaeth i effeithlonrwydd ynni, defnyddio ynni gwyrdd, ac ôl troed carbon isel.	6
Adeiladu Pren	Dulliau adeiladu sy'n defnyddio pren fel y prif ddeunydd adeiladu.	7
Adeiladu Traddodiadol	Adeiladau wedi'u codi gan ddefnyddio dulliau adeiladu traddodiadol.	1
Passivhaus neu Egwyddorion Passivhaus	Adeiladau ynni isel iawn sydd angen ychydig iawn o ynni ar gyfer gwresogi neu oeri gofod.	4

- 3.2 Yn ystod y cam ymchwil cychwynnol, adolygwyd adroddiad blwyddyn gyntaf. Nod yr adolygiad hwn oedd dosbarthu pwyntiau allweddol a data, nodi patrymau, themâu a rhagfarnau, ac egluro deunydd ansoddol ar gyfer dadansoddi cymharol. Adolygwyd

²³ [Y Llyfr Magenta | GOV.UK](#)

²⁴ [Y rhaglen tai arloesol: cynlluniau a ariannwyd 2018 i 2019 | LLYW.CYMRU](#)

y ceisiadau gwreiddiol ar gyfer blwyddyn dau hefyd er mwyn crynhoi amcanion a chanlyniadau arfaethedig. Cynorthwyodd y broses hon, ynghyd â chaffael setiau data eilaidd, wrth gasglu data i lywio'r dadansoddiad a'r cymariaethau â dulliau adeiladu traddodiadol. Yn ogystal, datblygodd y tîm ganllaw pynciau lled-strwythuredig manwl ar gyfer y cam ymchwil ansoddol, gan dynnu ar y canllaw trafod o flwyddyn un, er mwyn hwyluso cymariaethau dros amser²⁵. Mae'r canllaw trafod hwn wedi'i gynnwys yn Atodiad A.

Casglu data ansoddol

- 3.3 Ar gyfer pob cynllun, cysylltwyd ag o leiaf dau unigolyn. Mewn rhai achosion, dim ond cynrychiolydd o'r datblygwr neu'r partner adeiladu y gellid ymgysylltu ag ef. Ar achlysuron eraill, enwebwyd ymatebwyr gan y cysylltiadau cychwynnol i wasanaethu fel cyfwelyddion ychwanegol neu amgen, gyda lleiafswm o un cyfranogwr wedi'i gynnwys ar gyfer pob un o'r 23 cynllun. Cysylltodd Industryline Research hefyd ag eraill, gan gynnwys cynrychiolwyr o gadwyni cyflenwi cydnabyddedig cynlluniau penodol, contractwyr, ac adrannau perthnasol eraill.
- 3.4 Cyfanswm o 33 cyfweiliad a gynhaliwyd, yn amrywio o sesiynau unigol i gyfweiliadau grŵp gyda hyd at bum cyfranogwr. Cynhaliwyd chwech o'r cyfweiliadau hyn gyda chyfranogwyr lluosog, ac roedd 27 yn drafodaethau un i un. Roedd y cyfweiliadau ar gael naill ai yn Gymraeg neu Saesneg.
- 3.5 Cofnodwyd a thrawsgrifwyd y cyfweiliadau gan ddefnyddio meddalwedd deallusrwydd artiffisial Speak AI. Adolygwyd y trawsgrifiadau gan aelod o'r tîm ymchwil i sicrhau cywirdeb ac anhysbysrwydd. Yna, cynhaliwyd dadansoddiad thematig ar y data anhysbys, wedi'i wahaniaethu yn ôl math adeiladu.

Dadansoddi data meintiol

- 3.6 Darparwyd data monitro ar gyfer 13 cynllun yn ail flwyddyn y RTA gan Trustmark, sy'n rheoli'r data monitro a gofnodwyd gan systemau a osodwyd mewn rhai o'r cynlluniau ar ran Llywodraeth Cymru. Roedd y systemau monitro hyn yn rhan o amodau cyllido Blwyddyn Dau y RTA. Roedd y data hwn yn cynnwys metrigau ar ynni adeiladau, lleithder mewnol, darlleniadau tymheredd, lefelau carbon deuocsid, a defnydd gwresogi trigolion. Integreiddiwyd y metrigau hyn gyda data eilaidd ar dywydd a modelau costau a ddatblygwyd yn ystod gam cyntaf yr ymchwil. Gwnaeth yr integreiddio hwn wella'r ddealltwriaeth o sut y cyflawnwyd yr amcanion a'r

²⁵ [Ymchwil i nodi gwersi cynnar sy'n dod i'r amlwg o'r Rhaglen Tai Arloesol | LLYW.CYMRU](#)

canlyniadau. Darparodd y cam hwn o ddadansoddiad fewnwelediadau i berfformiad yn ôl math adeiladu a galluogodd driongli data ansoddol. Cafwyd data tywydd drwy setiau data'r Swyddfa Dywydd a Visual Crossing. Mae'r cynlluniau a gynhwysir yn y dadansoddiad data monitro i'w gweld yn yr Atodiad.

Dull dadansoddi

- 3.7 Mae'r data meintiol a gasglwyd o ffurflenni cais cynlluniau a'r data a ddarparwyd gan Trustmark Ltd wedi'u dadansoddi a'u triongli gyda'r data ansoddol o'r 33 cyfweiliad. Roedd data Trustmark ar gael ar gyfer 13 cynllun, gan gynrychioli 56% o'r prosiectau cyfan. Roedd y cynlluniau hyn yn cynnwys cymysgedd amrywiol o fathau adeiladu a lleoliadau daearyddol, gan ddarparu trawstoriad cytbwys o'r rhaglen. Roedd data'r 10 cynllun arall yn gyfyngedig oherwydd oedi wrth dderbyn neu osod yr offer monitro neu oedi yn yr adeiladu.
- 3.8 Aeth data perfformiad cynlluniau a data monitro cynlluniau drwy broses glanhau data i wella ansawdd a defnyddioldeb y data a gasglwyd. Roedd y broses hon yn cynnwys nodi a thynnu allanwyr a allai fod wedi gwro'r dadansoddiad ac ystumio'r canfyddiadau. Gallai allanwyr o'r fath godi o anomaliadau yn y casglu data neu amgylchiadau unigryw nad ydynt yn adlewyrchu perfformiad cynllun nodweddiadol.
- 3.9 Yn ogystal, wrth gydnabod yr amrywiad a gyflwynir gan wahanol faint o dai a lefelau meddiannaeth, addaswyd y dadansoddiad i gyfrif am amrywiadau ymhlith tai un ystafell wely, dwy ystafell wely, a thair ystafell wely.
- 3.10 Gan gydnabod y gall meddiannaeth ddylanwadu ar ddefnydd ynni, lleithder mewnol, a darlleniadau tymheredd, datblygwyd dull methodolegol i normaleiddio'r data hwn. Cyflwynwyd hyn drwy strategaeth aml-gyfeiriadol. Mewn rhai achosion, seiliwyd y normaleiddio ar 'gyfanswm meddiannaeth', a oedd, yn seiliedig ar fesurau hawliau priodol a hyrwyddir gan bolisi, yn ystyried pob maint eiddo (tair ystafell wely, dwy ystafell wely, ac ati) fel rhai'n cael eu meddiannu'n gywir. Roedd dulliau eraill yn cynnwys normaleiddio data yn ôl arwynebedd llawr neu ddefnyddio pwysoliadau amrywiol i sicrhau bod ffactorau newidiol yn cael pwysoliad cymesur yn y dadansoddiad. Sicrhaodd y broses normaleiddio hon gymhariaeth decach ar draws cynlluniau drwy gyfartaleddau'r data i addasu ar gyfer y newidynnau hyn, ac felly adlewyrchu'n gywir nodweddion perfformiad pob math adeiladu, heb ragfarn a gyflwynir gan amrywiadau mewn maint neu feddiannaeth. Yn ogystal, caniatodd argaeledd data cais cynlluniau a chanfyddiadau cyfweiliad ddefnyddio'r set ddata

monitro yn effeithiol. Cryfhodd yr allbynnau hyn ddibynadwyedd ac ystyriaeth gyffredinol y data monitro ar draws y RTA.

Dadansoddi ansoddol

- 3.11 Cynhaliwyd dadansoddiad thematig ar y trawsgriadau anhysbys. Yna, integreiddiwyd y themâu a nodwyd yn y dadansoddiad hwn gyda'r dadansoddiad o gam un y ceisiadau cynlluniau ac fe'u croesgyfeiriwyd â'r dadansoddiad data monitro i sicrhau bod y themâu, y safbwyntiau, a'r gwersi a ddysgwyd wedi'u dilysu drwy ymchwil feintiol ac ansoddol.
- 3.12 Mae'r adrannau canlynol yn archwilio profiadau datblygwyr a'u partneriaid adeiladu wrth ddatblygu cynlluniau Blwyddyn Dau'r RTA. Mae'r mewnwelediadau a rannwyd gan gyfranogwyr yn ystod y cyfweiliadau hyn wedi'u hintegreiddio â data meintiol i ddarparu tystiolaeth gadarn a gwersi allweddol ynghylch y broses gynllunio, datblygiad strategol cynlluniau, gweithgareddau adeiladu, a ffurfio a rheoli gweithlu medrus addas.

4. Gwersi a ddysgwyd: ffactorau o amgylch cynllunio

4.1 Mae'r gwersi a ddysgwyd mewn perthynas â'r maes hwn o ddatblygiad tai arloesol yn cynnwys:

- Derbyn dulliau arloesol gan gynllunwyr a'r heriau a wynebir
- Gwrthwynebiadau trigolion a phwysigrwydd trafodaeth gynnar gyda thrigolion, swyddogion allweddol yr awdurdod lleol, a chynghorwyr lleol
- Dyluniad gweledol a chanfyddiadau

Derbyn dulliau arloesol gan gynllunwyr a'r heriau a wynebir

4.2 Yn ail flwyddyn y RTA, nododd cyfranogwyr fod cynllunwyr awdurdodau lleol yn gyffredinol yn dderbyniol i'r dulliau arloesol a gynigiwyd. Yn ystod yr ymgysylltu ymchwil, adroddodd chwech o ddatblygwyr eu bod yn teimlo bod cael cefnogaeth gan gynllunwyr ar gyfer y cynlluniau arloesol hyn bellach yn debyg i gael cefnogaeth ar gyfer datblygiadau o'r math traddodiadol. Yn ôl datblygwyr a chontractwyr, roedd cynllunwyr yn ymddangos, yn eu barn hwy, fel rhai'n gweld dulliau arloesol - yn amrywio o adeiladau modiwlwr i dechnolegau ynni effeithlon - fel elfennau hanfodol ar gyfer moderneiddio tai. Wrth ymchwilio'n ddyfnach i'r safbwyntiau hyn yn ystod cyfweiliadau, nodwyd bod y derbyniad mwy hwn yn aml yn tarddu o'r ffaith bod y RTA yn cyd-fynd â nodau polisi ehangach i wella ansawdd a chynaliadwyedd tai.

4.3 Awgrymodd cyfranogwyr hefyd y gallai ymdrechion Llywodraeth Cymru i gefnogi MMC ac arloesedd fod wedi dylanwadu ar dderbyniad cynyddol cynllunwyr i'r dulliau adeiladu hyn. Mae'r gefnogaeth hon yn amlwg mewn cyhoeddiadau fel Ailddychmygu'r Ffordd y Caiff Tai Cymdeithasol eu Hadeiladu yng Nghymru a'r cynllun strategol Net Zero, sy'n darparu fframweithiau cadarn i gynllunwyr sy'n pwysleisio pwysigrwydd dulliau adeiladu arloesol a thechnolegau ynni effeithlon. Mae'r strategaethau hyn yn cyd-fynd â hyrwyddo MMC. Yn unol â'r strategaethau hyn, pwysleisiodd Julie James, y Gweinidog Tai ar y pryd, bwysigrwydd MMC²⁶.

“Mae datblygu'r diwydiant MMC yng Nghymru yn cynnig cyfle gwych i ni nid yn unig adeiladu tai cymdeithasol hardd newydd, ond hefyd rhoi hwb i ddiwydiant newydd a fydd yn dod yn gynyddol bwysig i'n heconomi.” – Julie James, Gweinidog Tai

4.4 Roedd cynllunwyr yn cael eu cymell i gefnogi datblygiadau a addawodd hyrwyddo'r nodau hyn, gan arwain at broses adolygu fwy effeithlon. Yn ogystal, amlygwyd

²⁶ [Cymru yn targedu tai modiwlaid 'wedi'u gwneud mewn ffatri' | Busnes Llywodraeth](#)

ymwybyddiaeth gynyddol o'r mathau hyn o ddatblygiadau fel ffactor gyrru yn eu derbyniad.

“Mae'r cynllunwyr wedi dod yn fwy cyfarwydd â'r arddull honno o eiddo. Roedd rhai materion safonol, fel gwrthwynebiadau gan y cyngor cymuned, serch hynny.”

– Datblygwr

- 4.5 Er gwaethaf y derbyniad cyffredinol, parhaodd heriau rheoleiddiol penodol. Roedd y rhain yn fwy amlwg mewn cyd-destunau penodol, megis ardaloedd gwledig gyda chyfyngiadau cynllunio llym a lle nad oedd dyluniadau arloesol yn cyd-fynd yn dda â'r canllawiau presennol²⁷.

“Roedd cyfyngiadau cynllunio'n golygu na allem gynyddu nifer yr eiddo yn y math hwnnw o anheddiad, sydd wedi cyfyngu'n sylweddol ar ein cwmplas.” – Datblygwr

- 4.6 Amlygodd hyn thema gyson mewn rhai ardaloedd datblygu, lle'r oedd cynllunwyr, er eu bod yn cefnogi'r dyluniad, yn pryderu am y fframweithiau a'r canllawiau rheoleiddiol presennol nad oedd, yn ôl barn llawer o ymatebwyr, wedi addasu'n llawn i ddarparu ar gyfer yr arloesiadau hyn. Arweiniodd hyn at anawsterau ymarferol yn y broses gymeradwyo. Gwraidd hyn oedd yr anghysondeb rhwng dyluniadau arloesol a chanllawiau cynllunio, a oedd yn canolbwyntio'n bennaf ar ddatblygiad traddodiadol.

“Gall rheoliadau ddod ar draws fel rhai gwrth-arloesi weithiau oherwydd eu bod yn canolbwyntio ar ddatblygiadau traddodiadol o frics a blociau gyda boeleri nwy.” – Partner Adeiladu

- 4.7 Yn hyn o beth, teimlai rhai ymatebwyr fod cynllunwyr yn cael eu gorfodi i werthuso prosiectau a oedd weithiau'n disgyn y tu allan i'r fframweithiau rheoleiddiol safonol. Roedd hyn yn cael ei egluro ymhellach gan ymatebwyr a oedd yn rhan o brosiectau megis y rhai a ddefnyddiodd fodelau tai arloesol. Teimlai'r ymatebwyr hyn fod diffyg cynsail clir yn y canllawiau cynllunio lleol, gan greu ansicrwydd yn y prosesau cymeradwyo.

- 4.8 Er enghraifft, amlygodd un datblygwr hyn mewn perthynas â chategoreiddio datblygiadau tai dros dro.

²⁷ [Nodyn Cyngor Technegol \(TAN\) 6: Cynllunio ar gyfer Cymunedau Gwledig Cynaliadwy | LLYW.CYMRU](#)

“Fe'i triniwyd fel datblygiad traddodiadol ar gyfer caniatâd cynllunio yn hytrach nag un dros dro. Rwy'n credu bod gan dîm cynllunio'r awdurdod lleol rywfaint o wersi i'w dysgu.” - Datblygwr

- 4.9 Nododd cyfranogwr arall iddynt orfod newid eu dyluniad datblygu i gydymffurfio â rheoliadau effeithlonrwydd ynni nad oedd yn ystyried eu dulliau penodol.

“Oherwydd bod rheoliadau'n dweud bod yn rhaid i ni gyrraedd gofynion tystysgrif perfformiad ynni (EPC), roedd yn rhaid newid ein manyleb i ddiwallu'r gofynion hynny Roedd y safonau hynny oherwydd nad oedd y Dulliau Adeiladu Modern (MMC) yr oeddem yn eu defnyddio'n cyd-fynd â'r meini prawf presennol.” – Datblygwr

- 4.10 Mae hyn yn dangos yr awydd gan lawer o ymatebwyr am addasiadau pellach yn y safonau cynllunio sydd eu hangen i ddarparu ar gyfer MMC a meini prawf perfformiad ynni, sy'n aml yn fwy datblygedig na dulliau adeiladu traddodiadol.

- 4.11 Fodd bynnag, o ran y broses gynllunio a'i derbyniad ymhlith awdurdodau lleol, credai datblygwyr a phartneriaid adeiladu fod y cynigion arloesol a gyflwynwyd yn ail flwyddyn wedi derbyn cefnogaeth a chefnogaeth gan gynllunwyr. Ailadroddwyd y teimlad hwn ar draws y profiad cynllunio cyffredinol, a ystyriwyd yn gadarnhaol ar y cyfan. Amlygir hyn yn y dyfyniad isod.

“O'i gymharu â'n profiadau yn y gorffennol, mae hyn wir yn dangos sut mae cynllunwyr awdurdodau lleol yn dechrau cefnogi arloesiadau a nod cyffredinol Llywodraeth Cymru o gyrraedd Net Zero a newid sut mae cartrefi pobl yn effeithio ar yr amgylchedd.” – Datblygwr a chontractwr

- 4.12 Ailadroddodd datblygwr arall y teimlad bod cefnogaeth y llywodraeth wedi effeithio ar y broses gynllunio.

“Mae cefnogaeth Llywodraeth Cymru drwy'r RTA a'r gwaith gyda'r awdurdodau cynllunio wedi bod yn ganmoladwy.” – Datblygwr

- 4.13 O fewn y teimlad cadarnhaol hwn, dywedodd ychydig o gyfranogwyr fod rhai rheoliadau a pholisïau'n gyfyngol tuag at arloesiadau ac yn annog dulliau arloesol penodol, megis mentrau tai dros dro neu'r rhai a fesurai fetrigau mewn dulliau anghonfensiynol. Fodd bynnag, wrth fyfyr, nododd cyfranogwyr eu bod yn teimlo bod cynnydd wedi'i wneud, fel y mae'r dyfyniad canlynol yn ei amlygu, gan nodi bod newidiadau er gwell wedi dechrau digwydd ers dechrau'r RTA.

“Roedd yn teimlo fel bod rheoliadau’n rhwystro ein dyluniad, ond rydym wedi parhau gyda’r math o ddatblygiad a gawsom yma, ac rydym wedi sylwi ei bod yn mynd yn haws gyda’r newidiadau a’r diweddariadau diweddar i bethau [safonau a rheoliadau].” – Datblygwr

Gwrthwynebiadau trigolion a phwysigrwydd trafodaeth gynnar gyda thrigolion, swyddogion allweddol yr awdurdod lleol, a chynghorwyr lleol

- 4.14 Ymhlith safbwyntiau ar yr heriau rheoleiddiol sy’n gysylltiedig â dulliau arloesol, teimlai bron hanner yr ymatebwyr fod gwrthwynebiadau cymunedol yn her fwyaf i ddatblygiadau.

“Mae’r broses gynllunio’n cael ei heffeithio gan drigolion lleol a’r cynghorwyr lleol, ond gyda chynllunwyr a chynghorwyr, bydd ganddynt eu barn eu hunain fel arfer, ond maen nhw’n aml yn ailadrodd llais y trigolion.” – Datblygwr

- 4.15 Profodd gwrthwynebiadau cymunedol i gynlluniau yn ffynhonnell o oedi a chymhlethdodau wrth gael caniatâd cynllunio ar gyfer sawl cynllun. Fodd bynnag, ymddengys fod natur y gwrthwynebiadau’n llai perthnasol i natur arloesol y cynlluniau neu eu statws fel rhan o’r RTA. Nododd ymatebwyr o saith cynllun eu bod yn credu bod y gwrthwynebiadau a gyflwynwyd gan y gymuned leol yn nodweddiadol o’r rheini sy’n gysylltiedig â datblygiadau tai cymdeithasol, fel y dangosir gan amrywiaeth o ddyfyniadau.

“Roedd rhai materion nodweddiadol, fel gwrthwynebiadau gan y cyngor cymunedol. Fodd bynnag, maent yn aml yn gwrthwynebu prosiectau tai cymdeithasol.” – Datblygwr

“Roedd gwrthwynebiadau ynglŷn â pharcio, nad oeddent yn gysylltiedig ag agweddau arloesol y prosiect. Digwyddodd hyn mewn ardal tai cymdeithasol sefydledig lle’r oedd trigolion gyda sawl car yn poeni am golli eu mannau parcio arferol i ffwrdd o’u cartrefi oherwydd cynnydd yn nifer y trigolion.” - Landlord Cymdeithasol

- 4.16 O fewn y cyd-destun hwn, amlygodd sawl landlord cymdeithasol y rhagfarnau negyddol a’r rhagdybiaethau am ddatblygiadau cymdeithasol, gyda thrigolion yn codi pryderon y byddai’r datblygiadau’n darparu ar gyfer unigolion gyda phroblemau ymddygiad gwrthgymdeithasol, a allai niweidio’r ardal o bosibl. Nododd cyfranogwyr o dri chynllun ar wahân a gomisiynwyd yn ystod Blwyddyn Dau’r RTA hyn.

“Roedd trigolion lleol yn credu y byddai cynlluniau’n llawn unigolion sy’n cymryd cyffuriau, troseddwyd, neu rai problemus eraill, ac roeddent yn gwbl erbyn datblygiadau ar y dechrau.” – Landlord Cymdeithasol

“Roedd pobl yn yr ardal yn poeni y byddai’r cynllun yn llawn ymddygiad gwrthgymdeithasol oherwydd y grwpiau/demograffeg roeddent yn eu dychmygu fel trigolion yn y dyfodol.” – Datblygwr

“Mae gan drigolion ragfarnau mor aml am dai cyngor fel ein bod bron yn disgwyl i’r mathau hynny o drafodaethau ddigwydd ynglŷn â risgiau i’r gymuned, ac mae’n cymryd llawer o amynedd a newid canfyddiadau i leddfu meddyliau pobl.” – Landlord Cymdeithasol

- 4.17 Mae’r gwrthwynebiadau a’r pryderon hyn gan drigolion yn nodweddiadol o’r rhan fwyaf o ddatblygiadau cymdeithasol. Fodd bynnag, roedd derbyniad cymunedol yn dod yn arbennig o heriol pan oedd dulliau cymdeithasol arloesol wedi’u cyfuno â dyluniadau adeiladu arloesol^{28 29}.
- 4.18 Optiodd un cynllun i integreiddio troseddwyd i’r gweithlu fel rhan o fenter adsefydlu cymdeithasol. Dewiswyd y dull hwn i ddarparu profiad gwaith a hyfforddiant sgiliau gwerthfawr i droseddwyd, gan hwyluso eu hailintegreiddio i’r gymdeithas a lleihau ail-droseddu. Nod y rhaglen oedd nid yn unig cynorthwyo datblygiad gweithlu ond hefyd cyfrannu’n gadarnhaol i’r gymuned drwy gefnogi adsefydlu cymdeithasol. Fodd bynnag, wynebodd y fenter hon wrthwynebiad gan drigolion, yn enwedig oherwydd bod y safle adeiladu wedi’i leoli ger ysgol. Cododd pryderon diogelwch ymhlith rhieni a thrigolion eraill, gan waethygu rhagdybiaethau cyffredinol am droseddwyd a sensitifrwyd diogelwch uwch oherwydd agosrwyd at blant. Amlygodd tystiolaeth anecdotaidd o’r prosiect fod camddechongliad cychwynnol gan drigolion lleol wedi cyfrannu at y gwrthwynebiad.

“Yn benodol oherwydd y rhaglen gymdeithasol arloesol hon o hyfforddi troseddwyd ar y safle, roedd pryderon mawr gan rieni, felly roedd angen tawelu meddyliau rhieni’r plant yn yr ysgol.” – Rheolwr Prosiect

- 4.19 Cydnabu’r datblygwr y gallai cyfathrebu mwy rhagweithiol gyda’r gymuned fod wedi lleddfu’r pryderon hyn yn gynharach yn y prosiect. Dechreuwyd ymdrechion i

²⁸ [Yr Adroddiad ar Ysgogwyr Canfyddiadau Ymddygiad Gwrthgymdeithasol | GOV.UK](#)

²⁹ [Cymysgedd Cymdeithasol Tenantiaeth a Chanfyddiadau o Ymddygiad Gwrthgymdeithasol | Cylchgrawn Astudiaethau Trefol](#)

hysbysu ac ymgysylltu â'r gymuned ar ôl gwrthwynebiad, a deimlodd y datblygwr ei fod wedi gwaethygu diffyg ymddiriedaeth a gwrthwynebiad ar y dechrau.

- 4.20 Unwaith y gwellodd y cyfathrebu, gan roi manylion am lefelau'r cyfranogiad gan droseddwy, natur eu troseddau (dewiswyd troseddwy nad ydynt yn dreisgar), a'r protocolau a'r oruchwyliaeth lem yn eu lle, dechreuodd pryderon y gymuned lleddfu. Gweithredodd y tîm datblygu sawl mesur, gan gynnwys cyfarfodydd cymunedol rheolaidd, diweddariadau tryloyw ar gynnydd y prosiect, a diwrnodau agored ar y safle lle gallai trigolion gwrdd â'r gweithlu a deall y mesurau diogelwch a oedd wedi'u sefydlu. Amlygodd yr ymdrechion hyn bwysigrwydd ymgysylltu cynnar a thryloyw gyda chymunedau lleol, yn enwedig pan fydd prosiectau'n cynnwys elfennau sensitif neu bosibl dadleuol.

“Roedd angen llawer o amser i sicrhau'r rhieni o'r plant yn yr ysgol. Fodd bynnag, ar ôl hynny, roeddent yn fwy derbyniol, sy'n amlygu pwysigrwydd ymgysylltu cynnar â thrigolion lleol a'u cynnwys yn fanylion prosiectau.” - Rheolwr Prosiect

- 4.21 Yn hyn o beth, un o'r gwersi allweddol ar draws ail flwyddyn y RTA oedd pwysigrwydd ymgysylltu cynnar â thrigolion, swyddogion allweddol yr awdurdod lleol, a chynghorwyr lleol i liniaru pryderon lleol a hwyluso proses gynllunio esmwyth drwy gefnogaeth trigolion lleol.

Dyluniad gweledol a chanfyddiadau

- 4.22 Adlewyrchu canfyddiadau adroddiad Gwersi a Ddysgwyd Blwyddyn Un y RTA³⁰, credai datblygwyr fod ymddangosiad dyluniadau arloesol wedi arwain at wrthwynebiad mewn rhai achosion, yn enwedig o fewn gosodiadau traddodiadol. Roedd pryderon am ddyluniadau'r datblygiadau, a godwyd gan awdurdodau cynllunio a chymunedau, yn ymwneud yn bennaf ag estheteg yn hytrach na'r manteision defnyddiol neu amgylcheddol. Mewn ardaloedd gwledig, er enghraifft, roedd cyfyngiadau cynllunio'n gysylltiedig â chymeriad a dwysedd yr aneddiadau presennol, fel bod cynyddu nifer yr eiddo neu gyflwyno dyluniadau modern amlwg yn cwrdd â gwrthwynebiad.

“Yn enwedig mewn pentrefi llai, mae gan y trigolion weledigaeth o sut y dylai'r ardal edrych, ac mae dyluniadau modern yn gallu gwrthgyferbynnu gormod gyda'u paneli solar, porthladdoedd gwefru, ac nid ydynt yn cyd-fynd, gan rwystro gwaith ar lawr gwlad.” – Adeiladwr

³⁰ [Ymchwil i nodi gwersi cynnar sy'n dod i'r amlwg o'r Rhaglen Tai Arloesol | LLYW.CYMRU](#)

4.23 Mynegodd un Rheolwr Prosiect cymdeithas dai y teimlad hwn, gan nodi:

“Y broblem fawr gyda dyluniadau arloesol yw na all pobl fynd heibio'r edrych. Mae hyn yn berthnasol i'r trigolion sy'n poeni am fyw yno ac i'r gymuned sy'n gwrthwynebu. I ryw raddau, mae adeiladau arloesol yn troi'r cymunedau yn erbyn oherwydd bod yna'r cysylltiad na fyddant yn cyd-fynd â'r estheteg leol neu na allant edrych yn draddodiadol.” - Rheolwr Prosiect Cymdeithas Dai

4.24 Dangosodd data ansoddol ar draws sawl cynllun fod datblygwyr yn credu bod prosiectau sy'n cyflwyno newidiadau gweledol i gymdogaethau'n aml yn wynebu gwrthwynebiad cychwynnol. Mae pobl yn aml yn dangos hoffter dwfn o ddyluniadau traddodiadol sy'n cyd-fynd â hanes a hunaniaeth ddiwylliannol leol^{31 32}. Gall dyluniadau arloesol sy'n gwyro oddi wrth y normau hyn gael eu gweld fel rhai'n annheilwng, gan arwain at ddiffyg derbyniad. Fodd bynnag, roedd eithriadau i'r amgylchiadau hyn, gydag un cynllun yn nodi:

“Roedd y cais cynllunio gwirioneddol yn gyflym, er bod y tai o arddull wahanol ac wedi cyflwyno math newydd o adeilad i'r ardal leol.” – Datblygwr

4.25 Fodd bynnag, pan oedd cynlluniau'n gwyro oddi wrth yr estheteg dyluniad nodweddiadol ardal, arweiniodd trafodaethau rhwng datblygwyr a thrigolion at ganlyniadau adeiladol, fel bod addasiadau'n cael eu gwneud i gysoni'r datblygiadau newydd â'r amgylchedd adeiledig presennol. Amlygir ymateb o ymgynghoriadau cymunedol yn y dyfyniadau canlynol o ddau ddatblygiad.

“Er bod y dyluniadau cychwynnol yn arloesol, nid oeddent yn ategu'r arddulliau pensaernïol presennol, gan ein harwain i addasu sawl elfen i gyd-fynd yn well â thirwedd y gymuned.” – Datblygwr

“Helpodd ymgysylltiad cynnar â'r gymuned i addasu canfyddiadau a oedd yn negyddol i ddechrau oherwydd ymddangosiad anarferol yr adeiladau. Llwyddom i droi'r teimlad o gwmpas drwy ymgorffori rhai o'u hadborth yn y dyluniadau terfynol.” – Datblygwr

4.26 Ar y llaw arall, amlygodd un datblygwr sut yr oeddent wedi nodi'r risg hon yn gynnar a dewiswyd cadw dyluniad mwy traddodiadol a oedd yn canolbwyntio ar integreiddio technoleg arloesol yn hytrach na newidiadau i ffabrig adeiladu. Teimlai'r datblygwr fod y dull hwn wedi arwain at well derbyniad o'r cynllun.

³¹ [Deall Adeiladau Traddodiadol | Canolfan Tywi](#)

³² [Datblygiad y Plasyd Cymreig | ORCA Caerdydd](#)

“Mae ymddangosiad yn aml yn bwynt allweddol o ran a fydd trigolion lleol yn gwrthwynebu, ac o ystyried hyn, penderfynwyd canolbwyntio ar arloesedd mewn meysydd eraill, fel arloesiadau technolegol.” – Datblygwr

- 4.27 Yn hyn o beth, mae gwrthwynebiad i ddyluniadau tai arloesol oherwydd eu hymddangosiad yn her gyffredin ym maes pensaernïaeth a chynllunio trefol³³. Mewn rhai achosion, gall dangos y gall tai arloesol ac effeithlon gynnal estheteg draddodiadol gynyddu derbyniad cyhoeddus i'r dulliau hyn, yn ogystal â'r ystyriaeth o estheteg leol wrth ddylunio adeiladau.

³³ [O Focsys Diflas i Dai Hardd a Chost-Effeithiol: Astudiaeth am ddatblygiad tai a dewisiadau pensaernïaeth allanol | KTH](#)

5. Gwersi a ddysgwyd: strategaethau datblygu

5.1 Tra bod y rhain yn parhau i ymwneud â chynllunio, mae'r gwersi sy'n gysylltiedig â strategaethau datblygu'n ymestyn y tu hwnt i'r agweddau rheoleiddiol a chaniatâd uniongyrchol i gynnwys myfyrdodau ehangach fel ystyriaethau strategol, ariannol a weithredol sy'n effeithio ar gwmpas a chynaliadwyedd prosiectau tai ar raddfa ehangach. Mae'r gwersi a ddysgwyd mewn perthynas â'r maes hwn o ddatblygiad tai arloesol yn cynnwys:

- Heriau economaidd ac ystyriaethau ariannol
- Adborth cymunedol ac addasiadau dylunio
- Ffactorau dynol mewn dylunio tai

Heriau economaidd ac effaith ariannol cyllid y RTA

5.2 Nododd datblygwyr yr heriau economaidd sy'n gysylltiedig â datblygu prosiectau tai arloesol. Wynebodd cynlluniau heriau ariannol sylweddol, yn bennaf oherwydd y costau uwch sy'n gysylltiedig â defnyddio dulliau adeiladu arloesol o gymharu ag adeiladau traddodiadol, gyda phrosiectau arloesol yn aml yn gofyn am fuddsoddiad uwch o flaen llaw. Mae'r teimlad hwn yn cael cefnogaeth mewn cyhoeddiadau ymchwil, sy'n awgrymu bod MMC yn aml yn golygu costau cyfalaf cychwynnol a chynhyrchu uwch^{34 35 36}. Mae'r costau hyn yn uwch oherwydd y buddsoddiadau ychwanegol sydd eu hangen ar gyfer cydrannau wedi'u rhag-gynhyrchu, logisteg, a pheiriannau arbenigol, sy'n nodweddiadol yn fwy costus na dulliau adeiladu traddodiadol. Teimlai rhai cyfranogwyr fod yr heriau hyn wedi'u gwaethygu gan gyfyngiadau'r cyfleoedd cyllido datblygiad cymdeithasol arferol, o ran y rheolau a osodir a'r symiau cyllido sydd ar gael.

“Roedd y premiwm mor uchel na fyddem wedi gallu ei ddarparu o dan y grant tai cymdeithasol, felly roedd cyllid y RTA yn allweddol.” – Datblygwr

5.3 Parhaodd y thema hon ar draws llawer o ddatblygwyr a phartneriaid adeiladu a gydnabu fod baich ariannol datblygiadau arloesol yn sylweddol ac mai cyllid allanol oedd elfen hanfodol o'u dichonolrwydd.

5.4 Credai ymatebwyr ar draws datblygiadau fod y RTA2 wedi chwarae rhan hanfodol yn yr agwedd hon, gan ddarparu'r gefnogaeth ariannol yr oedd datblygwyr ei

³⁴ [Ffyrdd i gynyddu Mabwysiadu Dulliau Adeiladu Modern \(MMC\) wrth Ddarparu Tai Cyhoeddus | GOV.IE](#)

³⁵ [Dulliau Adeiladu Modern \(MMC\): Taith Hir a Parhaus | IStructE](#)

³⁶ [Adolygiad o'r Amgylchiadau Busnes sy'n Dylanwadu ar Fabwysiadu Ehangach: Dulliau Adeiladu Modern \(MMC\) | Cylchgrawn Buildings](#)

hangen i fentro i'r prosiectau hyn sy'n gofyn am gostau uchel. Roedd y gefnogaeth hon yn ymwneud nid yn unig â gorchuddio'r costau uwch ond hefyd yn annog awdurdodau lleol a chymdeithasau tai i symud tuag at atebion tai mwy cynaliadwy a thechnolegol datblygedig.

“Roedd cyllid y RTA yn gymhellant ar y pryd i wneud cam ymlaen o'r fath.” – Datblygwr

“Ar gyfer y cynlluniau hyn, roedd cyllid yn hanfodol oherwydd bod pawb yn gwybod bod y gost o'u darparu mor uchel o'i gymharu â dulliau traddodiadol; nid oes digon o waith o'r fath yn y sector i warantu unrhyw economïau graddfa.” – Datblygwr

- 5.5 Mewn cyd-destun busnes, nododd un datblygwr fod eu sefydliad fel arfer yn osgoi rhoi dulliau adeiladu newydd ar brawf oherwydd y risgiau ariannol cysylltiedig. Fodd bynnag, maent bellach yn defnyddio'r dyluniad a dreialwyd ganddynt o dan Flwyddyn Dau y RTA yn fwy rheolaidd oherwydd natur arbrofol cyllid y RTA, a alluogodd iddynt leihau risg yn y tymor hir a chynnwys eu gwersi yn eu strategaethau ariannol ar gyfer datblygiadau newydd.
- 5.6 Wrth reoli risgiau prosiect, nododd datblygwyr eu bod wedi dysgu cyfrif am gostau annisgwyl, a oedd yn aml yn gofyn am gynllunio ariannol gofalus a mesurau wrth gefn. Nodwyd bod:
- “Mae angen i gynllunio ariannol ar gyfer y prosiectau hyn fod yn gadarn digon i ddelio â chostau ac oedi annisgwyl.” – Datblygwr
- 5.7 Credwyd bod natur arloesol adeiladau'n cynyddu'r risg o gostau annisgwyl, gan fod y gadwyn gyflenwi a'r gweithlu medrus priodol yn cael eu hystyried yn fwy anodd eu sicrhau neu'n llai ar gael. Golygai hyn fod oedi a'r costau cysylltiedig yn uwch os byddai problemau adeiladu'n codi. Mewn rhai achosion, nid oedd y costau ychwanegol hyn yn gysylltiedig ag arloesedd y datblygiadau ond yn nodweddiadol o ddatblygiadau safonol. Roedd un cynllun wedi'i adeiladu ar gyrion ffin awdurdod lleol ac wedi gorfod gwneud gwelliannau mynediad annisgwyl ar y safle yn ystod gam cynllunio anghyfreithiol y datblygiad.
- “Roedd yn rhaid i ni wneud gwaith ychwanegol a dyluniadau er mwyn sicrhau bod y ffyrdd yn cyrraedd y safon honno.” – Datblygwr
- 5.8 I liniaru heriau ariannol a dosbarthu'r risgiau ariannol (y cyfrifoldebau ariannol posibl sy'n gysylltiedig â phrosiectau a ariennir gan y llywodraeth), mabwysiadodd rhai

datblygwyr strategaethau datblygu cymysg neu sefydlwyd partneriaethau adeiladwr-datblygwr. Roedd un o'r strategaethau hyn yn cynnwys integreiddio tai cymdeithasol a phreifat o fewn yr un prosiectau, gan ganiatáu iddynt gydbwysu costau ariannol y prosiectau trwy gynnig rhan o'r stoc tai i'r adeiladwr, gan leihau'r costau uwch sy'n gysylltiedig ag adeiladu. Amlygwyd hyn gan contractwr arbenigol a oedd wedi cysylltu â'r gymdeithas dai ei hun yn hytrach na'r senario mwy nodweddiadol lle mai'r datblygwr sy'n mynd at y contractwr. Roedd y dull a rennir hwn nid yn unig yn helpu i reoli'r costau uchel ond hefyd yn sicrhau cynaliadwyedd cyffredinol y prosiectau.

- 5.9 Yn ogystal â'r costau adeiladu uchel, nododd datblygwyr yr angen i ystyried y costau parhaus sy'n gysylltiedig â chynnal a chadw ac amnewid technoleg arloesol. Yn aml, roedd gosod y systemau hyn yn cyfieithu i gostau gweithredu uwch, gan gynnwys yr angen am sgiliau cynnal a chadw arbenigol, a oedd yn golygu bod angen i dimau mewnol fynd drwy uwchsgilio. Mynegodd datblygwyr bryderon am gynaliadwyedd y costau hyn, gan bwysleisio'r angen am gynllunio ariannol cadarn y tu hwnt i'r cyfnod adeiladu.

“Y broblem fwyaf i ni yw'r cynnal a chadw yn y dyfodol oherwydd mae'r unedau hyn yn ddrud i'w hamnewid.” – Datblygwr

- 5.10 Mae'r persbectifau hyn yn tynnu sylw at sut roedd ymatebwyr yn teimlo bod yn rhaid iddynt reoli tirwedd ariannol gymhleth yn ystod datblygiadau Blwyddyn Dau'r RTA, gan gynnwys costau cychwynnol uchel, treuliau annisgwyl posibl, a chostau gweithredu cynyddol, gan ofyn am gynllunio tymor hir. Mae'r heriau hyn yn debyg i'r rhai a nodwyd yn Blwyddyn Un y RTA, pan oedd cyfranogwyr wedi tynnu sylw at anhawster costio cynllun nad oeddent wedi'i geisio o'r blaen³⁷. Yn y ddwy flwyddyn, roedd yr angen am gynllunio economaidd gofalus a rheolaeth ariannol strategol yn thema ganolog wrth i ddatblygwyr archwilio dulliau i fynd i'r afael â'r costau uchel sy'n gysylltiedig ag arloesi, wrth sicrhau gwerth tymor hir a chysur i'r trigolion. Arweiniodd hyn at fyfyrddodau ar draws sawl cynllun ynghylch ystyriaethau gosod rhent. Myfyriodd rhai cymdeithasau tai ac ymatebwyr awdurdodau lleol ar addasiadau posibl i gyfraddau rhent i drigolion yn y cynlluniau hyn, gan ystyried y posibilrwydd o rhenti uwch ar gyfer tai mwy ynni-effeithlon.

“Mae'r tai hyn yn wirioneddol effeithlon o ran ynni, ac maent yn costio llawer llai i'w rhedeg na'r rhan fwyaf o'n stoc tai nodweddiadol, felly mae angen

³⁷ [Ymchwil i Nodi Gwersi Cynnar sy'n Dod i'r Amlwg o'r Rhaglen Dai Arloesol | LLYW.CYMRU](#)

ystyriaeth... A ddylid eu neilltuo yn ôl anghenion, neu a ddylai'r cyfraddau fod ychydig yn uwch i adlewyrchu'r biliau is ac i gynnal tegwch ymhlith ein tenantiaid i gyd? Mae hyn yn rhywbeth sydd angen mynd i'r afael ag ef yn y tymor hir." – Landlord Cymdeithasol

- 5.11 Fodd bynnag, disgrifiwyd cymhwyso ymarferol y mesurau hyn fel rhywbeth anodd ei weithredu ar raddfa fawr a chyson. Roedd pryder hefyd y gallai hyn effeithio ar dargedau cyffredinol y RTA o ynni fforddiadwy a lleihau tlodi tanwydd ymhlith tenantiaid. Fel y dywedodd un datblygwr:

"Nid yw cynaliadwyedd economaidd yn ymwneud â chyllid yn unig; mae'n ymwneud â chreu datblygiadau sy'n gallu cynnal eu hunain a'u cymunedau." – Datblygwr

- 5.12 Roedd yr ychydig gynlluniau sector preifat a oedd yn rhan o Flwyddyn Dau'r RTA hefyd yn myfyrio ar y pryderon ariannol wrth ddatblygu atebion tai arloesol. I'r sector hwn, roedd yr agwedd ariannol ar strategaethau datblygu hyd yn oed yn fwy pwysig oherwydd yr angen i gyflawni targedau elw.

"Mae tai cymdeithasol yn perfformio'n well na'r farchnad breifat (o ran gofynion maint gofod byw a rheoliadau ansawdd tai eraill), heb unrhyw newid i'r golwg... Mae'n anodd iawn cynnal hyfywedd masnachol datblygiad os oes angen i chi hefyd gydymffurfio â safonau tai cymdeithasol." – Adeiladwr

- 5.13 Roedd hyn yn gysylltiedig â'r gallu canfyddedig cyfyngedig i'r sector preifat adlewyrchu gwerth dulliau arloesol o ran cynnydd ariannol mewn prisiau tai. Nododd datblygwyr:

"Roedden ni'n disgwyl mwy o gefnogaeth ar gyfer y tai arloesol hyn." – Datblygwr

"Yn nodweddiadol, mae tua 10% yn ymddiddori yn yr arloesiadau, ond i'r rhan fwyaf, eu prif bryder yw'r lleoliad." – Datblygwr

- 5.14 Mae hyn yn dangos bwlch rhwng yr apêl marchnad a ragwelir o nodweddion arloesol a blaenoriaethau'r prynwyr gwirioneddol, sy'n parhau'n draddodiadol yn canolbwyntio ar ffactorau fel lleoliad yn hytrach na datblygiadau technolegol neu ecolegol. O ganlyniad, er bod datblygiadau arloesol yn gallu cynnig manteision sylweddol yn y tymor hir, nid yw'r enillion ariannol uniongyrchol bob amser yn cydfynd â disgwyliadau buddsoddwyr sector preifat, sydd angen cydbwysu arloesedd gyda galwadau sy'n cael eu gyrru gan y farchnad i sicrhau proffidioldeb.

Adborth gan y gymuned ac addasiadau dylunio

- 5.15 Roedd integreiddio adborth gan y gymuned a thrigolion i ddyluniad prosiectau tai arloesol yn wers allweddol i sicrhau llwyddiant datblygiadau hirdymor. Roedd ymgysylltu hwn yn hanfodol i bontio'r bwlch rhwng technegau adeiladu modern a disgwyliadau lleol. Roedd sicrhau bod datblygiadau'n cyd-fynd â'r cymunedau y cânt eu cynllunio ar eu cyfer yn flaenoriaeth i ddatblygwyr, fel yr eglurwyd gan un cyfranogwr:

"Mae ymgysylltu cymunedol go iawn yn dechrau ymhell cyn i unrhyw waith adeiladu ddechrau; mae'n ymwneud â meithrin perthnasoedd." – Landlord Cymdeithasol

- 5.16 Proses ddeinamig ac ailadroddus oedd integreiddio adborth cymunedol i ddyluniadau tai, gyda datblygwyr yn cydnabod bod ymgysylltu hwn yn hanfodol, nid yn unig i sicrhau caniatâd cynllunio ond hefyd i sicrhau bod y cymunedau'n croesawu'r prosiectau gorffenedig. Er enghraifft, roedd yr addasiadau a wnaed i ddyluniadau nid yn unig yn gosmetig ond hefyd yn swyddogaethol, gan fynd i'r afael ag adborth uniongyrchol gan drigolion posibl, yn enwedig y rhai ag anghenion penodol megis problemau symudedd. Rhannwyd un enghraifft bwerus:

"Roedd un dyn a gafodd ei letya yn y datblygiad yn orfoleddus. Roedd yn wylo o lawenydd oherwydd nad oedd ei gartref blaenorol yn addas ar gyfer ei gadair olwyn drydan, felly roedd eiddo a ystyriodd ei anghenion yn newid bywyd iddo." – Datblygwr

- 5.17 Nododd datblygwyr fod y broses o ymgysylltu â'r gymuned yn aml yn lleddfu gwrthwynebiad cychwynnol ac yn arwain at well canlyniadau o ran bodlonrwydd trigolion a llwyddiant y prosiect. Cefnogwyd hyn ymhellach drwy ryngweithiadau rheolaidd â'r gymuned i'w hysbysu a'u cynnwys yn y broses.

"Roedd ennill cefnogaeth gan y gymuned leol yn hanfodol. Cynhaliwyd cyfarfodydd rheolaidd i'w cadw'n hysbys a'u cynnwys." – Datblygwr

- 5.18 Fodd bynnag, nid oedd y llwybr i integreiddio tai arloesol i gymunedau heb ei heriau. Roedd yn rhaid i ddatblygwyr gydbwysu'r awydd i gyflwyno arloesedd â'r angen i fodloni anghenion cymdeithasol a dewisiadau'r tenantiaid. Amlygodd yr angen hwn y cydbwysedd manwl rhwng nodweddion technolegol blaengar a realiti ymarferol trigolion posibl.

"Mae gwrthdaro rhwng bod yn rhy flaengar ac ateb anghenion cymdeithasol yn erbyn agweddau mecanyddol." – Adeiladydd

- 5.19 Yn aml, roedd yr addasiadau dylunio yn sgil adborth cymunedol yn arwain at newidiadau i gynlluniau'r prosiect. Gwnaed addasiadau i weddu'n well i ddewisiadau ac anghenion y gymuned, gan ddangos hyblygrwydd ac ymatebolrwydd sydd eu hangen ar ddatblygiadau tai arloesol.

"Yn wreiddiol, roeddem i fod i gael bloc o fflatiau ar un pen o'r safle ac yna rhai tai ymhellach ymlaen, ond yn sgil ymgysylltu â'r gymuned cyn ein cais cynllunio, daeth hynny'n un rhes o dai yn unig." – Datblygwr

- 5.20 I grynhoi, roedd y gwersi o ail flwyddyn y RTA yn pwysleisio pwysigrwydd cynnwys y gymuned yn y camau cynllunio a dylunio prosiectau tai arloesol. Drwy ymgysylltu'n weithgar â'r gymuned a bod yn ymatebol i'w hadborth, gallai datblygwyr wneud addasiadau dylunio angenrheidiol a oedd nid yn unig yn mynd i'r afael â phryderon rheoleiddiol ac esthetaid ond hefyd yn gwella swyddogaeth ac yn hybu derbyniad cymunedol y prosiectau. Hwylusodd y dull hwn integreiddio tai arloesol yn esmwythach i osodiadau trefol amrywiol, gan osod sylfaen ar gyfer datblygiadau mwy cynaliadwy a chanolog i'r gymuned ym mhob cam yn y dyfodol o'r rhaglen. Cafwyd enghraifft o hyn yng ngherddoriaeth un datblygwr:

"Helpodd ymgysylltu cynnar â'r gymuned i addasu'r canfyddiadau a oedd yn negyddol i ddechrau oherwydd ymddangosiad anarferol yr adeiladau. Llwyddon ni i newid y farn drwy gynnwys rhywfaint o'u hadborth yn y dyluniadau terfynol." – Datblygwr

Ffactorau dynol wrth ddylunio tai

- 5.21 Yn ystod Ail Flwyddyn y RTA, amlygwyd rôl ffactorau dynol wrth ddylunio a gweithredu prosiectau tai arloesol fel canfyddiad/gwers allweddol. Mae'r ffactorau hyn yn cwmpasu amrywiaeth o wersi am sut y gall ymddygiadau a dulliau bywyd trigolion ddylanwadu ar lwyddiant dyluniadau a strategaethau arloesol. Daeth yn amlwg bod angen i strategaethau datblygu ystyried yn ofalus yr elfennau dynol hyn er mwyn sicrhau bod y cynlluniau'n perfformio yn unol â'r canlyniadau a gynigiwyd.
- 5.22 Roedd effaith nifer y trigolion ar dymheredd mewnol yn enghraifft arbennig o ddarlunio'r mater hwn. Dangosodd dadansoddiad cychwynnol o'r data monitro ar draws cynlluniau Blwyddyn Dau'r RTA fod tai â mwy o drigolion yn tueddu i fod â hinsawdd fewnol gynhesach. Dangosodd cymhariaeth o dymheredd mewnol

cyfartalog yn ôl nifer yr ystafelloedd gwely, ar draws pob math o adeiladwaith, fod adeiladau â mwy na dwy ystafell wely yn cael tymheredd mewnol cyfartalog o 21.6°C, tra bod adeiladau ag un ystafell wely yn cael tymheredd cyfartalog o 19.9°C. Er bod dulliau bywyd ac ymddygiad trigolion yn debygol o effeithio ar y tymheredd hwn, ochr yn ochr â chynllun a defnydd deunyddiau adeiladu, mae ymchwil arall hefyd wedi dangos bod mwy o drigolion yn cynyddu'r tymheredd mewnol^{38 39}.

- 5.23 Daw tystiolaeth ychwanegol o effaith nifer y trigolion ar dymheredd mewnol - a'i oblygiadau ar gyfer cynllun adeiladau a dyrannu tai - o adroddiad technegol a gyhoeddwyd yn 2023 gan yr Adran Diogelwch Ynni a Net Sero mewn cydweithrediad â'r Sefydliad Ymchwil Adeiladau (BER). Esboniodd yr adroddiad fod "gweithgareddau trigolion yn darparu cynnydd gwres yn y gofod i leihau'r galw am wresogi⁴⁰. Mae'r canfyddiad hwn yn cyd-fynd ag ymchwil arall sy'n dangos bod nifer y trigolion, gan gynnwys y rhai mewn unedau cyfagos, yn gallu effeithio ar gysur thermol mewnol a defnydd ynni, gan bwysleisio'r angen i ystyried presenoldeb dynol wrth asesu modelau ynni a pherfformiad adeiladau⁴¹.
- 5.24 Amlygwyd dylanwad ymddygiadau unigol tenantiaid ar berfformiad adeiladau fel ffactor pwysig. Roedd sawl enghraifft unigol o'r canfyddiadau hyn, gan gynnwys trafodaeth a amlygodd achos lle'r oedd trigolyn wedi cwyno am dymheredd isel a system wresogi a oedd, yn ôl ei deimlad, wedi torri. Profodd arolygiad wedyn nad oedd y tenant yn deall pwysigrwydd cynnal tymheredd amgylchol yn y system gosod, a oedd yn defnyddio dull gwresogi islawr; roedd y trigolyn wedi profi dim ond eiddo â rheiddiaduron blaenorol a oedd yn darparu gwres pelydrol, o'i gymharu â'r eiddo hwn a oedd yn canolbwyntio ar reoli hinsawdd.
- 5.25 Nodwyd enghraifft arall o effaith ffactorau dynol ar berfformiad adeiladau drwy anghysonderau mewn defnydd ynni. Roedd un achos nodedig yn cynnwys tenant a oedd â hoffter o amgylchedd cynhesach, gan arwain at ddefnydd ynni llawer uwch na'r unedau eraill. Yn y dechrau, camddehonglwyd hyn fel diffyg yn y system:

"Roedd gennym un eithriad yn y cynllun gyda defnydd ynni sylweddol uwch na'r unedau eraill. Yn wreiddiol, roeddem yn meddwl bod problem gyda'r systemau ynni. Ond wrth ymchwilio, darganfyddwyd bod y tenant wedi mudo o wlad boeth

³⁸ [Astudiaeth ar Effeithiau Meddiannaeth ar Alw Ynni | ScienceDirect](#)

³⁹ [Papurau Technegol Passivhaus | Ymddiriedolaeth Passivhaus](#)

⁴⁰ [Rhagdybiaethau Meddiannaeth FHS | GOV.UK](#)

⁴¹ [Effaith fflatiau gwag ar yr anghysur thermol a'r galw am ynni: Achos adeilad amlbreswyl | ScienceDirect](#)

a'i bod yn well ganddi gadw'r gwres ymlaen yn helaeth oherwydd ei hoffter o amgylchedd cynnes iawn." – Landlord Cymdeithasol

5.26 Yn aml, olrheinid eithriadau a 'pherfformiadau gwael systemau' i hoffterau personol a dulliau bywyd unigol, neu ddiffyg dealltwriaeth tenantiaid o sut roedd y systemau'n cael eu dylunio i weithio, yn hytrach na diffygion adeiladu neu fethiannau system. Mae'r enghraifft hon yn tanlinellu'r pwysigrwydd o ystyried y ffactorau dynol hyn a dulliau bywyd wrth ddyrannu tenantiaid. Gall ystyriaeth o bwy sy'n symud i adeiladau effeithio ar gynnydd cynlluniau yn erbyn canlyniadau ac yn amharu ar ddulliau dylunio'r cynlluniau. Mae'r wers hon yn arbennig o bwysig gan fod penderfyniadau ffordd o fyw yn gallu effeithio ar berfformiad tai cyfagos.

5.27 Ymhellach, mae llwyddiant datblygiadau tai arloesol yn aml yn dibynnu ar ddealltwriaeth a derbyn tenantiaid o dechnolegau a systemau anhraddodiadol. Mae achosion o ddiffyg cefnogaeth tenantiaid yn tanlinellu'r angen am strategaethau addysgol i hyfforddi trigolion ar swyddogaethau a manteision technolegau newydd. Nododd datblygwyr natur hanfodol yr angen addysgol hwn.

"Mae pobl yn teimlo fel mochyn cwta, sydd, fel y gwyddoch, yn digwydd bob amser gyda chartrefi arloesol, ond ie, mae llawer o gynlluniau wedi cael trafferth ennyn cefnogaeth. Mae addasu tenantiaid yn hanfodol; mae angen iddyn nhw deimlo'n gartrefol yn yr amgylcheddau arloesol hyn, nid fel petaen nhw mewn arbrawf gwyddonol." – Datblygwr

5.28 Yn ogystal, mae datblygwyr wedi pwysleisio'r pwysigrwydd o alinio dyheadau arloesol â realiti cymdeithasol ac ymarferol y trigolion darparol. Mae'r safbwynt hwn yn tanlinellu'r gydbblethiad manwl rhwng yr uchelgais i weithredu arloesi tai a'r angen i ddarparu ar gyfer profiadau byw a dewisiadau'r tenantiaid.

"Y sialens gyda thechnolegau newydd nid yw'n dechnegol yn unig - mae'n ymwneud hefyd â derbyn defnyddwyr a'u hintegreiddio i fywyd bob dydd." - Datblygwr

5.29 I grynhoi, mae mynd i'r afael â ffactorau dynol wrth ddylunio tai yn golygu nid yn unig sicrhau effeithlonrwydd technegol ond hefyd sicrhau bod datblygiadau technolegol yn cyd-fynd ag ymddygiadau a dewisiadau tenantiaid. Mae'r dull hwn yn gwella boddhad tenantiaid wrth sicrhau'r defnydd effeithiol o nodweddion arloesol, gan wella perfformiad a chyflawni'r buddion amgylcheddol ac economaidd a fwriadwyd.

6. Gwersi a ddysgwyd: y gweithlu

6.1 Mae canfyddiadau'r ymchwil wedi'u trefnu yn ôl y meysydd thematig allweddol canlynol:

- Sgiliau'r gweithlu a datblygiad
- Partneriaethau contractwyr mewn datblygiadau tai arloesol
- Pwysigrwydd cyfrifoldeb mewn rheoli prosiect

Sgiliau'r gweithlu a datblygiad

6.2 Mae datblygwyr yn tynnu sylw'n aml at brinder gweithlu medrus sy'n gallu gosod a chynnal technolegau sy'n rhan annatod o Dulliau Adeiladu Modern (MMC) a dulliau arloesol. Mae'r pryder hwn yn cael ei nodi'n bennaf mewn cynlluniau a arweinir gan ddatblygwyr, gan fod prosiectau a arweinir gan adeiladwyr yn aml yn meddu ar weithlu sefydledig cyn datblygiad. Mae datblygwyr ac adeiladwyr nad ydynt yn arbenigo (h.y., nad ydynt yn arbenigo mewn math penodol o adeiladu) yn aml yn dyfynnu'r diffygion hyn fel rhwystrau i weithredu prosiectau.

"Mae diffyg amlwg o arbenigedd mewn technoleg arloesol yn y gweithlu." – Datblygwr

"Mae gan y contractwyr setiau sgiliau traddodiadol iawn, ac mae bwlch sylweddol o ran deall sut mae systemau newydd yn gweithio." – Datblygwr

6.3 Mae'r sylwadau hyn yn cael eu cefnogi gan Arolwg Cyflwr Masnach Ffederasiwn y Meistri Adeiladwyr, sy'n tynnu sylw at brinder critigol mewn crefftau medrus fel saernïaeth, gwaith trydanol, a rheolaeth safleoedd⁴². Er bod y prinder hwn yn broblem gyffredinol o fewn y sector adeiladu, mae canfyddiadau ansoddol wedi amlygu bod adeiladwyr a datblygwyr yn ystyried bod y materion hyn yn fwy amlwg mewn datblygiadau arloesol. Mae'r prinder hwn yn cael ei waethygu gan ffactorau megis gweithlu sy'n heneiddio, gostyngiad yn nifer y bobl ifanc sy'n ymuno â'r sector, a chystadleuaeth gan ddiwydiannau eraill sy'n cynnig cyflogaeth fwy sefydlog a chyflogau cystadleuol.

6.4 Mae'r prinder hwn yn fwy amlwg ym maes cynnal a chadw, wrth i ddatblygwyr deimlo bod gosodwyr yn rhy brin i ddarparu gwaith cynnal a chadw dibynadwy ar systemau. Mae hyn, ynghyd â'r setiau sgiliau traddodiadol sydd gan dimau cynnal a chadw cymdeithasau tai ac awdurdodau lleol, wedi arwain at ymdrechion i

⁴² [Adroddiadau a Chyhoeddiadau | Ffederasiwn y Meistr Adeiladwyr](#)

uwchsgilio'r gweithlu presennol, yn enwedig timau cynnal a chadw mewnol, sy'n cael eu hystyried yn hanfodol i gynaliadwyedd hirdymor prosiectau arloesol. Er enghraifft, mae'r diffyg sgiliau wrth reoli technolegau adeiladu uwch wedi arwain at gynyddu mentrau hyfforddi o fewn cwmnïau.

"Roedd hyfforddi ein gweithlu ar ddulliau adeiladu newydd yn hanfodol i weithredu'r prosiect." – Datblygwr

"Mae angen hyfforddi ein tîm cynnal a chadw ein hunain i reoli'r systemau." – Landlord Cymdeithasol

- 6.5 Mae'r ymdrechion hyfforddi hyn yn anelu nid yn unig at ddiwallu anghenion prosiect uniongyrchol ond hefyd at ddarparu buddion cymdeithasol ehangach drwy wella cyfleoedd cyflogaeth leol ac uwchsgilio drwy brentisiaethau. Mae cymryd rhan mewn hyfforddiant a datblygiad yn cael ei ystyried yn hanfodol i lwyddiant prosiectau tai arloesol, gan adlewyrchu buddsoddiad difrifol mewn cyfalaf dynol⁴³. Sylwodd rheolwr safle ar yr angen parhaus am y mentrau hyn.

Mae hyfforddiant a datblygiad parhaus ein gweithlu nid yn unig yn fuddiol; maen nhw'n angenrheidiol ar gyfer llwyddiant prosiectau." – Rheolwr Safle

- 6.6 Amlygwyd hyn pan sefydlwyd ffatri leol, gan hybu creu swyddi lleol a hwyluso hyfforddiant ar y safle.

"Drwy archwilio'r math hwn o adeilad, sefydlwyd ffatri leol a chrëwyd swyddi a hyfforddiant lleol." - Datblygwr

- 6.7 Yn gyffredinol, mae'r heriau sy'n gysylltiedig â sgiliau'r gweithlu a'u datblygiad yng nghyd-destun prosiectau adeiladu arloesol yn tanlinellu'r angen am ddull strategol gan ddatblygwyr i reoli a thyfu'r gweithlu, er mwyn sicrhau bod prosiectau'n parhau ar y trywydd iawn ac yn derbyn yr adnoddau priodol.

Partneriaethau contractwyr mewn datblygiadau tai arloesol

- 6.8 Yn ystod ail flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol, roedd integreiddio datblygwyr y sector preifat yn nodi cam esblygol yn y dull o adeiladu tai arloesol. Yn ystod y cyfnod hwn, sefydlwyd amrywiaeth o bartneriaethau rhwng adeiladwyr a datblygwyr. Roedd y mathau o bartneriaethau a ffurfiwyd i gyflwyno RTA2 yn amrywiol iawn: trefniadau hyblyg lle'r oedd landlordiaid cymdeithasol a chontractwyr yn rhannu cynlluniau, datblygiadau cymysg a oedd yn dyrannu nifer penodol o dai i gontractwyr, a chytundebau partneriaeth fwy traddodiadol a oedd yn cael eu talu'n uniongyrchol.

⁴³ Mae cyfalaf dynol yn cyfeirio at werth economaidd galluoedd a sgiliau gweithiwr.

Un fenter nodedig oedd awdurdod lleol a sefydlodd sefydliad neu endid corfforaethol ar wahân a oedd yn arbenigo mewn adeiladau arloesol, a pharhaodd i bartneru'n rheolaidd ar gyfer prosiectau yn y dyfodol.

- 6.9 Roedd cynnwys cwmnïau adeiladu sy'n arbenigo mewn adeiladau arloesol yn Ail Flwyddyn y RTA yn hanfodol i fynd i'r afael â'r heriau gweithlu a'u lleihau. Yn aml, roedd y cwmnïau hyn yn dod gyda thîm parod a oedd yn fedrus mewn technegau adeiladu cyfoes, gan hwyluso'r broses drosglwyddo i arferion arloesol ar gyfer rhai datblygwyr. Er enghraifft, roedd contractwyr â phrofiad o systemau Beattie Passive⁴⁴ eisoes â thimau wedi'u hyfforddi ar gyfer technolegau o'r fath.

"Roedd y contractwyr yn aml yn gweithio ar systemau Beattie Passive felly roedd ganddyn nhw staff wedi'u hyfforddi eisoes. Roedd yr arbenigedd hwn yn hanfodol i liniaru'r gromlin ddysgu serth sy'n aml yn gysylltiedig â dulliau adeiladu arloesol." – Arweinydd Prosiect

- 6.10 Estynnodd buddion y partneriaethau hyn y tu hwnt i lenwi bylchau sgiliau. Roeddent yn meithrin amgylchedd dysgu lle gallai pob parti addasu i brosesau caffael newydd a rolau, gan wella'r broses gyflawni'n gyffredinol ac annog dysgu addasol ar draws y cydweithrediadau hyn.

"Un o'r buddion o'r profiad hwn oedd bod hyn yn newydd i ni o ran y broses gaffael a rolau'r gwahanol chwaraewyr." – Landlord Cymdeithasol

- 6.11 Profwyd bod cael rolau arbenigol o fewn partneriaethau'n hanfodol i lwyddiant y prosiectau hyn.

"Roedd cael is-contractwr penodedig a reolodd ac a oruchwyliodd sut roedd pob parti'n ffitio i mewn i'r broses ddylunio yn ddull newydd i'n sefydliad a helpodd lwyddiant y prosiect." - Datblygwr

- 6.12 Daeth sefydlogrwydd ariannol contractwyr i'r amlwg fel ystyriaeth bwysig i rai ymatebwyr. Nododd datblygwyr fod iechyd ariannol unrhyw bartner posibl yn ffactor allweddol i symud ymlaen gyda'u sefydliad partner, gan ei ystyried yn hanfodol i sicrhau parhad prosiectau a lliniaru risgiau.

"Roedd sefydlogrwydd ariannol y contractwr yn bryder mawr, yn enwedig ar ôl ein profiadau yn y gorffennol." – Datblygwr

⁴⁴ Mae Beattie Passive yn system adeiladu ardystiedig Passivhaus wedi'i chynllunio a'i gweithgynhyrchu gan Beattie Passive Ltd. Aeth Beattie i'r weinyddiaeth ym mis Mawrth 2024, sydd efallai'n effeithio ar gymhwysedd rhai o'r gwersi a ddysgwyd o ran eu cynnwys yn y prosiect ymchwil hwn.

- 6.13 Profwyd hyblygrwydd ac addasrwydd y partneriaethau hyn ymhellach yn ystod y pandemig byd-eang, a darfu ar amserlenni prosiectau.

"Fe darodd y pandemig ein hamserlenni'n galed iawn. Roedd yn rhaid i ni addasu ac ailgynllunio sawl gwaith." – Contractwr

"Roedd cyfyngiadau COVID-19 yn golygu nad oeddem yn gallu cael mynediad i safleoedd fel yr oeddem wedi'i gynllunio, gan arwain at oedi...roedd gweithio gyda'n contractwr i ddatblygu cynlluniau wrth gefn ar gyfer gwahanol senarios wedi helpu i leihau'r oedi i'r eithaf." – Datblygwr

- 6.14 Mae ymchwil ac astudiaethau achos yn cefnogi ymhellach effeithiolrwydd y partneriaethau hyn wrth wella perfformiad prosiectau a meithrin amgylchedd cydweithredol sy'n gwella cyfnewid sgiliau a gallu datrys problemau ymysg y gweithlu^{45 46}.

- 6.15 Mae partneriaeth effeithiol mewn adeiladu nid yn unig yn mynd i'r afael ag anghenion technegol ac ymarferol uniongyrchol ond hefyd yn adeiladu sylfaen ar gyfer rheoli'r gweithlu yn y tymor hir.

"Drwy bartneru â datblygwr lleol, roedd y prosiect yn caniatáu ar gyfer prentisiaethau lleol, hyfforddeion, a swyddi llawn amser yn yr ardal." – Datblygwr/Landlord Cymdeithasol

- 6.16 Esboniwyd hyn gan un datblygwr, gan ddangos buddion ehangach cydweithrediadau o'r fath, nid yn unig i'r gymuned leol ond hefyd wrth ddatblygu a chynnal gweithlu lleol medrus. At hynny, roedd yr ymddiriedaeth a'r cyfathrebu agored a sefydlwyd gan y partneriaethau hyn yn helpu i liniaru materion sy'n gysylltiedig â'r gweithlu ac yn creu amgylchedd gwaith mwy cadarnhaol.

Pwysigrwydd Cyfrifoldeb mewn Rheoli Prosiectau

- 6.17 Gan adleisio'r pwyslais blaenorol ar fanteision setiau sgiliau arbenigol yn ystod adeiladu prosiectau arloesol, mynegodd datblygwyr yr angen i benodi unigolyn penodol i oruchwylio gosod ac integreiddio systemau sy'n gysylltiedig â thechnoleg arloesol. Roedd heriau yn y parhad wrth osod technoleg yn arwain at lawer o gyfranogwyr yn mynegi eu cred yn werth cael parti cyfrifol, megis peiriannydd mecanyddol ac electroneg (M&E), i sicrhau integreiddio effeithlon o'r systemau

⁴⁵ [Mecanwaith Partneru mewn Adeiladu | ASCE Library](#)

⁴⁶ [Agweddau Ymddygiadol mewn Partneru Adeiladu | ScienceDirect](#)

amrywiol yn ystod gam gosod. Roedd hyn yn adlewyrchu bylchau mewn arbenigedd, a oedd yn aml yn arwain at heriau prosiect.

"Rydym yn dod o hyd i osod a chynnal a chadw'r dechnoleg arloesol yn heriol. Yr anhawster mwyaf sydd gennym yw ein profiad mewnol ein hunain." – Datblygwr

- 6.18 Mewn ymateb i'r heriau hyn, cydnabu llawer o ymatebwyr fanteision posibl penodi unigolyn dynodedig i gydlynu a hyfforddi timau. Credent y byddai penodi unigolyn cyfrifol yn gwella integreiddio cyffredinol technolegau arloesol.

"Wrth edrych yn ôl, efallai y byddai'n well i ni benodi peiriannydd mecanyddol ac electroneg i hyfforddi a chydlynu pethau'n well." – Arweinydd Prosiect

- 6.19 Mae cymhlethdod integreiddio systemau arloesol i brosiectau adeiladu'n aml yn mynnu rôl oruchwylio arbenigol. Fel y nodwyd gan un datblygwr:

"Mae gan y contractwyr setiau sgiliau traddodiadol iawn...mae bwlch sylweddol o ran dealltwriaeth gyffredinol o sut mae'r systemau'n gweithio." – Datblygwr

"Bu'n rhaid i ni fynd yn ôl i gywiro oherwydd nad oedd pethau o reidrwydd wedi'u gosod yn union fel yr oeddem yn disgwyl, sy'n tynnu sylw at yr angen am atebolrwydd wrth osod. Yn ddelfrydol, byddai arbenigwr dynodedig â gwybodaeth gyffredinol o'r systemau a allai gydlynu'r dechnoleg a rheoli'r contractwyr gwahanol a chatau gosod." – Landlord Cymdeithasol

- 6.20 Amlygwyd hefyd broses sefydlu cydweithrediad effeithiol mewn prosiectau sy'n cynnwys technolegau arloesol cymhleth.

"Mae cydweithredu effeithiol yn mynnu sianeli cyfathrebu clir a rolau wedi'u diffinio'n dda, sy'n aml yn anodd eu sefydlu mewn prosiectau cymhleth." – Adeiladydd

- 6.21 Gwnaeth y pandemig y broses hon yn anos oherwydd bod cyfyngiadau'n aml yn golygu mai dim ond un unigolyn allai fod yn bresennol ar gyfer gosod ar unrhyw un adeg. Arweiniodd hyn at faterion parhad.

"Yr unig faterion sydd gennym gyda'r dechnoleg arloesol oedd popeth wedi'i gwblhau yn ystod y pandemig, felly dim ond un person allai fod yn bresennol ar gyfer y gosodiad ar unrhyw un adeg. Creodd hyn y broblem bod parhad gwael rhwng gosod y dechnoleg a byddai wedi elwa o oruchwyliwr prosiect." – Rheolwr Prosiect

6.22 Wrth ddysgu o'r profiadau hyn, dywedodd rhai datblygwyr eu bod, ar gyfer prosiectau dilynol, wedi cyflogi unigolyn dynodedig (megis peiriannydd M&E) a reolodd ac a oruchwylodd gyflwyno'r dechnoleg.

"Roedden nhw i gyd yn dysgu ar y swydd. Byddai'r cam cyntaf wedi bod yn eithaf problematig pe na bai gennym arbenigwyr dynodedig yn rheoli ac yn goruchwyllo'r cyflwyniad technoleg ryngweithiol." – Datblygwr

7. Gwersi a ddysgwyd: adeiladu

7.1 Mae'r gwersi a ddysgwyd a'r themâu cyffredinol sy'n ymwneud â'r maes hwn o ddatblygu tai arloesol yn cynnwys:

- Heriau cadwyn gyflenwi mewn adeiladu tai arloesol
- Heriau technoleg arloesol
- Adnabod ac asesu'r dull adeiladu a ffafir

Heriau cadwyn gyflenwi mewn adeiladu tai arloesol

7.2 Yn ystod ail flwyddyn y Rhaglen Tai Arloesol, wynebodd datblygwyr a chontractwyr bryderon yn ymwneud â'r gadwyn gyflenwi. Roedd hyn yn peri risgiau i amserlenni cwblhau prosiectau tai arloesol ac yn cymhlethu'r broses adeiladu yn gyffredinol.

"Gall dibynadwyedd cadwyn gyflenwi wneud neu ddifetha amserlen y prosiect." – Datblygwr

"Roeddem eisiau archwilio dulliau adeiladu newydd, ond roedd sicrhau argaeledd deunyddiau'n bryder." – Datblygwr

7.3 Roedd yr heriau hyn yn arbennig o amlwg wrth fabwysiadu methodolegau adeiladu newydd fel y dull Passivhaus, sy'n mynnu deunyddiau penodol nad ydynt ar gael yn hawdd o fewn y DU. Roedd datblygiad cyfyngedig cadwyni cyflenwi ar gyfer deunyddiau safon Passivhaus yn y DU yn golygu bod yn rhaid i ddatblygwyr yn aml ddod o hyd i'r deunyddiau hyn yn rhyngwladol - gan gynyddu costau a chymhlethdod. Roedd y mater hwn yn adleisio'r teimladau o'r gwersi a ddysgwyd yn ystod blwyddyn gyntaf y RTA⁴⁷.

7.4 Yn yr un modd, codwyd pryderon ynghylch cyflenwi deunyddiau ar gyfer adeiladau fframiau pren. Teimlai rhai ymatebwyr fod y gadwyn gyflenwi pren, yn enwedig yng Nghymru, yn dal i fod heb ei datblygu'n ddigonol. Cefnogir hyn gan y ffaith bod dim ond cyfran fach o bren Cymru (4% o'r cynhaeaf) sy'n mynd i adeiladu yn y DU ar hyn o bryd, ac mae hyn yn parhau i fod yn nwylo proseswyr ar raddfa fawr⁴⁸. Fodd bynnag, mae ymdrechion pwrpasol i wella'r gadwyn gyflenwi leol ledled y rhanbarth yn mynd rhagddynt.

7.5 Eithriadau i'r farn hon a fynegwyd gan ddatblygwyr a oedd yn arbenigo mewn fframiau pren neu adeiladau modiwlaid, neu'r rheini a oedd yn bartneru â

⁴⁷ [Ymchwil i Nodi Gwersi Cynnar sy'n Dod i'r Amlwg o'r Rhaglen Dai Arloesol | LLYW.CYMRU](#)

⁴⁸ [Adroddiad Tai Cartref | Gwybodaeth Coed Cymru](#)

chontractwyr ag arbenigedd. Yn yr achosion hyn, ni chafwyd problemau cadwyn gyflenwi. Daeth buddion partneriaethau adeiladwyr yn arbennig o amlwg yn y cyddestunau hyn, gan fod y cwmnïau hyn yn aml yn dod â chadwyni cyflenwi sefydledig a allai gefnogi'r defnydd cyflym ac effeithlon o'r deunyddiau angenrheidiol. Nododd un Landlord Cymdeithasol effeithlonrwydd trefniadau o'r fath, gan ddatgan:

"Gan fod y contractwr yn arbenigo mewn fframiau pren wedi'u paratoi ymlaen llaw, roedd ganddynt gadwyn gyflenwi sefydledig a chytundebau eisoes ar waith ar gyfer pren a dyfwyd mewn coedwigoedd yng nghanolbarth Cymru." – Landlord Cymdeithasol

- 7.6 Cyflwynodd cadwyni cyflenwi technolegau arloesol haen arall o gymhlethdod. Amlygodd datblygwyr y rhain yn gyson fel pryder allweddol yn ystod y broses adeiladu.

"Roedd y gadwyn gyflenwi yn her. Teimlasom fod y gadwyn gyflenwi technoleg yn gyfyngedig iawn yn yr ardal." – Datblygwr

- 7.7 Roedd yr angen i ddod o hyd i gydrannau o dramor, yn nodweddiadol o wledydd fel yr Almaen, Ffrainc, neu Awstria, yn cyflwyno oedi ac yn cymhlethu'r broses ymhellach. Mae'r ddibyniaeth hon ar gyflenwyr rhyngwladol yn adlewyrchu tueddiadau ehangach a pholisïau'r Undeb Ewropeaidd, fel y Net-Zero Industry Act, sy'n gosod targed i aelod-wladwriaethau'r UE gynhyrchu 40% o'u hanghenion defnyddio blynyddol mewn technolegau net-sero erbyn 2030 yn seiliedig ar Gynlluniau Ynni a Hinsawdd Cenedlaethol (NECPs) ac i gipio 25% o werth marchnad fyd-eang ar gyfer y technolegau hyn⁴⁹. Er gwaethaf yr heriau hyn, gwnaeth rhai datblygwyr ymdrechion bwriadol i gefnogi cadwyni cyflenwi lleol drwy weithio gyda chwmnïau Cymreig, hyd yn oed os oeddent yn cael eu hystyried yn gyfryngwyr.

"Tra bod cydrannau'r dechnoleg yn cael eu cyflenwi o dramor...rydym yn dal i ystyried gwerth cymdeithasol defnyddio busnesau Cymreig." – Datblygwr

Gweithredu technolegau arloesol.

- 7.8 Yn Ail Flwyddyn y RTA, roedd defnyddio technolegau uwch mewn prosiectau tai yn galluogi casglu mewnwelediadau ynghylch heriau a buddion y technolegau hyn. Dangosodd hyn gymhlethdodau wrth reoli systemau arloesol yn y broses adeiladu,

⁴⁹ [Deddf Diwydiant Sero Net | Comisiwn Ewropeaidd](#)

o'r broses caffael i osod a pherfformiad. Roedd gweithredu technolegau fel Systemau Awyru Mecanyddol gydag Adfer Gwres (MVHR) gyda manylebau masnachol, pypiau gwres ffynhonnell ddaear, a ffilmiau ffotofoltäig (PV) yn cyflwyno heriau. Mae contractwyr a datblygwyr yn aml yn gweld y technolegau hyn yn gymhleth ac yn llafur-ddwys i'w gosod a'u cynnal. Yn ystod y cyfweiliadau, adroddwyd bod pedwar cynllun wedi profi anawsterau gyda chyflwyno ymarferol systemau MVHR i mewn i adeiladau. Nododd un datblygwr fod gosodwyr wedi wynebu trafferthion oherwydd cymhlethdod y system.

"Mae gosod MVHR gyda manylebau masnachol gyda chynwysyddion 110mm ar gyfer pypiau gwres yn gymhleth." – Adeiladydd

- 7.9 Er bod rhai heriau technolegol yn benodol i safleoedd neu'r gweithlu, roedd eraill yn dangos tueddiadau mwy cyffredinol.

"Mae'r grid trydan heb ei ddatblygu'n ddigonol wedi rhwystro allforio ynni o'r cynllun." – Adeiladydd

- 7.10 Amlygodd hyn thema gyson ar draws ymatebion cynlluniau: Roedd cydlynu systemau gwahanol o fewn prosiectau'n aml yn gofyn am gysoni a chydlynu manwl, a oedd yn anodd.

"Roedd cydlynu'r systemau arloesol gwahanol yn her fawr drwyddi draw." – Landlord Cymdeithasol/Datblygwr

- 7.11 Mae hyn yn tanlinellu pwysigrwydd ymatebion cynharach ar sgiliau'r gweithlu, sy'n pwysleisio'r gofynion am gyflogi unigolion â gwybodaeth eang am systemau i oruchwylio'r broses integreiddio o fewn dulliau arloesol. Yn gyffredinol, cefnogwyd hyn ymhellach gan gostau uchel ymgynghori dylunio a gweinyddiaeth a amlinellwyd yn y ceisiadau RTA Blwyddyn Dau.

- 7.12 O ran llwyddiannau a chanlyniadau gweithredu technolegau arloesol i gynlluniau, roedd y rhan fwyaf o'r ymatebwyr yn hyderus yn gallu'r cartrefi i gyrraedd neu ragori ar safonau ansawdd. Roedd teimlad cyffredinol bod y cartrefi'n effeithiol o ran lleihau biliau tanwydd.

- 7.13 Fodd bynnag, o fewn y gred hon bod y dechnoleg wedi'i gweithredu'n llwyddiannus, ystyriwyd hefyd fod technoleg cynhyrchu ynni wedi cyfrannu'r gyfran fwyaf o'r gost fesul tŷ a adeiladwyd ar gyfer RTA Blwyddyn Dau yn ystod y broses adeiladu. Integreiddiwyd y technolegau hyn i fynd i'r afael â thlodi tanwydd cynyddol. Fodd

bynag, myfyriodd un datblygwr ar oblygiadau'r costau uwch sy'n gysylltiedig â gweithredu technoleg arloeso.

"Mae dweud, ie, mae ganddyn nhw filiau ynni isel, yn llwyddiant, ond nid yw hynny'n ddigon. Y targed yw darparu tai ar raddfa, ac mae'n bwysig cofio bod yn rhaid i ni barhau i edrych ar y gymhareb cost-i-fudd technoleg - mae'n ymwneud â chydbwysu arloesi a datblygiadau technolegol wrth barhau i fanteisio i'r eithaf ar ddarpariaeth tai." - Datblygwr

- 7.14 Mae hyn yn tanlinellu canfyddiadau o ymchwil ansoddol bod dulliau adeiladu'n rhaid iddynt gyd-fynd â strategaethau ehangach ar gyfer newid hirdymor. Mae'r astudiaeth achos isod yn defnyddio data o bedwar tŷ fframiau pren a ddatblygwyd o dan RTA Blwyddyn Dau i ddangos y berthynas rhwng costau gweithredu technoleg arloesol a'r buddion a gafwyd. Efallai y bydd y ffaith bod y pedwar tŷ hyn wedi'u dewis yn seiliedig ar argaeledd data yn hytrach na samplu ar hap yn cyflwyno cyfyngiad o ran cynrychiolaeth a chyffredinol. Mae'r dewis hwn yn adlewyrchu'r cyfyngiadau ar y data oedd ar gael ar adeg y dadansoddiad.

Astudiaeth achos: technoleg tai fframiau pren

- 7.15 Cymerwyd data o bedwar tŷ fframiau pren gyda thechnolegau cynhyrchu ynni gwahanol a'r costau cysylltiedig ar draws pedwar cynllun a adeiladwyd o dan RTA Blwyddyn Dau. Cafodd costau eu technoleg arloesol a'u mewnfario ynni eu hasesu dros yr un cyfnod o chwe mis ac yna eu tablu i ddarparu enghraifft glir o'r costau a'r buddion sy'n gysylltiedig â defnyddio'r technolegau hyn o fewn adeiladau fframiau pren. Mae'n bwysig nodi bod cyfyngiadau'n gysylltiedig â'r data hwn. Trafodir y cyfyngiadau hyn isod. Roedd y cynlluniau fel a ganlyn:

Tabl 7.1: Nodweddion technoleg cynllun.

Cynllun	• Nodweddion
A	• Paneli to PV wedi'u mewnosod • Batri Tesla (wedi'i osod yn yr atig) • Systemau monitro ynni • Casglwr solar trawsyredig (TSC)
B	• System ynni adnewyddadwy ac awyru
C	• 5.4kW matrices PV ac ymdrochi • 5kW o storio batri
D	• Paneli PV

Tabl 7.2: Meintiolyn cynllun a defnydd ynni yn ôl technoleg cost cynllun.

Cynllun	Mewnforio Ynni Cyfartalog fesul Tŷ dros Chwe Mis (kWh)	Mewnforio Ynni Cyfartalog fesul Mis fesul Tŷ (kWh)	Cost Technoleg fesul Tŷ (£)
A	18,067.75	3,011.25	12,916.29
B	0.038	0.007	22,000.00
C	0.502	0.083	10,930.83
D	2,225	370.8	480.77

Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

- 7.16 Mae'r dadansoddiad hwn yn amlygu'r cyfnewidfeydd niferus y mae datblygwyr yn gorfod eu llywio rhwng cost, effeithlonrwydd, a chynaliadwyedd. Mae datblygwyr yn mabwysiadu strategaethau gwahanol i gydbwysu buddsoddiadau cychwynnol â'r buddion o leihau dibyniaeth ar ynni ac uwchraddio cynaliadwyedd.
- 7.17 Tra bod yr astudiaeth hon yn canolbwyntio'n bennaf ar ddata mewnfario ynni, mae'n bwysig cydnabod y gallai rhai cynlluniau hefyd allforio ynni - ffactor nad yw'r dadansoddiad presennol yn ei gynnwys. Mae'r cyfyngiad hwn yn atal asesiad cynhwysfawr o gydbwysedd ynni cyffredinol pob cynllun. At hynny, gallai amrywiadau mewn mewnfario ynni gael eu dylanwadu gan strwythurau tariff penodol neu strategaethau gweithredu nad yw'r data sydd ar gael yn eu hadlewyrchu. Er enghraifft, gallai mewnfario ynni uchel Cynllun A fod yn ganlyniad i ddewis dylunio bwriadol, megis defnyddio tariff am ddim dros nos i wefru batris, gan effeithio ar y ffigurau mewnfario cyffredinol. Byddai astudiaethau'r dyfodol yn elwa ar ddull casglu data mwy cynhwysfawr sy'n cynnwys ffigurau allforio ynni a mewnwediadau gweithredol manwl. Byddai hyn yn darparu darlun llawnach o berfformiad pob cynllun, gan alluogi gwerthusiad mwy cywir o'u canlyniadau cynaliadwyedd ac effeithlonrwydd priodol. Fodd bynnag, mae'r astudiaeth achos fer hon yn dangos sut mae gweithredu technoleg arloesol a dylunio yn wynebu heriau drwy'r gwahanol gamau gweithredu, o ddylunio i osod a defnydd.
- 7.18 Mae hefyd yn bwysig nodi bod y data cost wedi'i gaffael ar gam y cais. Mae'n debygol bod costau cynlluniau wedi newid y tu hwnt i'r pwynt hwn oherwydd newidiadau i'r cynllun yn dilyn y cam cais a ffactorau allanol fel chwyddiant a materion sy'n ymwneud â'r cadwyni cyflenwi.

Dewis y dull adeiladu a ffafrir

- 7.19 Darparodd datblygwyr ac adeiladwyr safbwyntiau manwl ynghylch y gwersi a'r canlyniadau o'u dyluniadau datblygu a'u modelau a ddewiswyd. Yn yr adran ganlynol, rydym yn ystyried y safbwyntiau hyn ynghyd â data perfformiad adeiladau a chostau o amryw o gynlluniau Blwyddyn Dau RTA. Felly, rydym yn darparu data i

helpu'r darllenydd i ddeall canlyniadau ac effeithiau dulliau adeiladu arloesol. Mae'n bwysig ailadrodd y cyfyngiadau sy'n gysylltiedig â'r data. Mae data canlyniadau'n gyfyngedig i ansawdd aer mewnol ac nid yw'n ystyried yr ystod eang o ganlyniadau ac effeithiau sy'n deillio o'r cynlluniau. Caffaelwyd data cost ar gam y cais, ac mae'n debygol bod costau wedi newid wrth i gynlluniau newid yn dilyn y cam cais a hefyd o ganlyniad i ffactorau allanol megis chwyddiant neu faterion cadwyn gyflenwi.

Daeth datblygwyr at y RTA gydag ystod eang ac amrywiol o brofiadau a chymhellion ar gyfer dewis mathau o gynlluniau. Roedd y rhain yn amrywio ymhlith datblygwyr, gyda chost, cyfarwyddyd, argaeledd gwybodaeth, a ffactorau eraill i gyd yn dylanwadu ar benderfyniadau.

Modiwlaid, Is-gynulladau, a Chydrannau

- 7.20 Mae adeiladu modiwlaid yn cyfeirio at ddefnyddio modiwlau neu gydrannau parod, sy'n cael eu hadeiladu oddi ar y safle ac yna'u cydosod ar y safle. Mewn prosiectau sy'n defnyddio adeiladu modiwlaid, gwerthfawrogodd datblygwyr y manteision sy'n ymwneud ag effeithlonrwydd, gyda rhywun yn nodi pa mor hawdd oedd y cydosod:

"Fe'i hadeiladwyd mewn cassettes...yn gyflym i'w godi." – Datblygwr

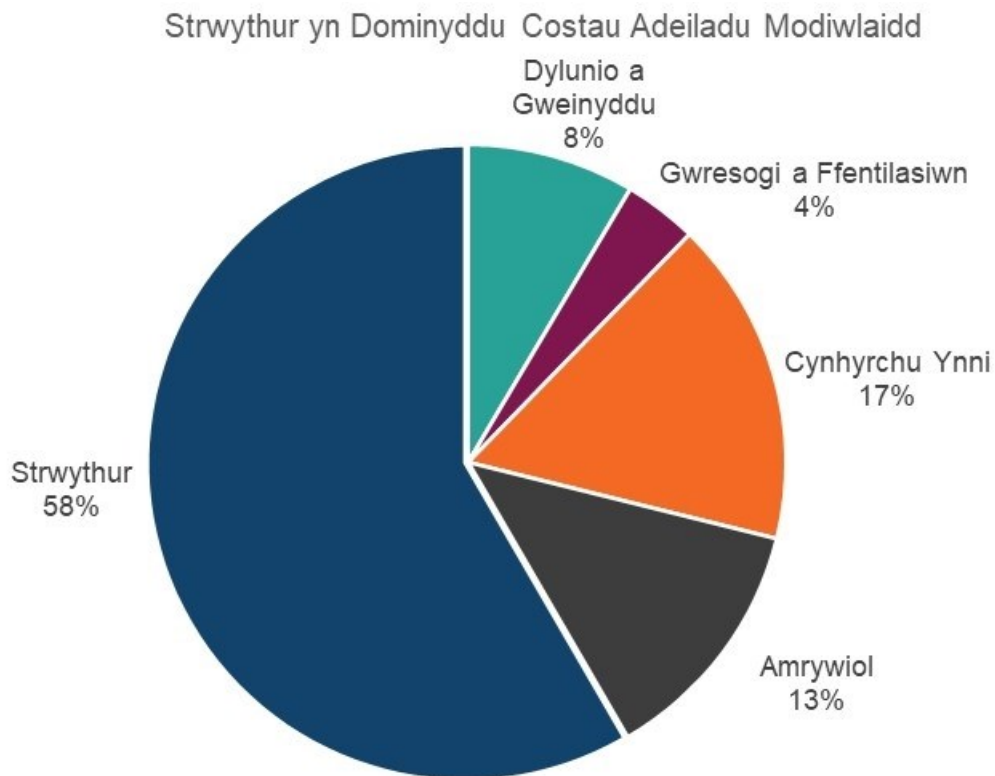
- 7.21 Canfuwyd hefyd bod gwastraff wedi'i leihau. Yn ôl WRAP⁵⁰, mae adeiladu oddi ar y safle yn cynhyrchu hyd at 90% yn llai o wastraff na dulliau adeiladu ar y safle.
- 7.22 Nid oedd y prosiectau hyn heb eu heriau. Roedd arbenigedd mewnol a materion logistaidd yn rhwystrau.

"Y broblem fwyaf sydd gennym yw gyda'n profiad mewnol ein hunain (yn trafod sut mae camau adeiladu modiwlaid yn cael eu cyflawni)." – Datblygwr

- 7.23 Fodd bynnag, roedd costau sy'n gysylltiedig â strwythur adeiladau modiwlaid yn cyfrannu'r gyfran fwyaf o'r costau adeiladu o gymharu â mathau eraill o adeiladau. Dilyswyd data cost o geisiadau gwreiddiol yn ystod ymgysylltiadau ansoddol i greu dealltwriaeth o'r costau sy'n gysylltiedig â phob adeilad. Mae hyn yn cael ei ddangos gan Ffigur 7.1, lle mae strwythur yn dominyddu'r costau.

⁵⁰ [Astudiaeth Achos: Lleihau Gwastraff Drwy Adeiladu Oddi ar y Safle | Waste & Resources Action Programme UK](#)

Ffigur 7.1: Costau strwythur fel canran o gyfanswm costau adeiladu modiwlaidd



Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

Passivhaus neu Egwyddorion Passivhaus

- 7.24 Mae Passivhaus yn safon adeiladu ynni-isel iawn sy'n pwysleisio lefelau uchel o inswleiddio, sêl aer, ac awyru mecanyddol i wella effeithlonrwydd ynni. Adroddodd datblygwyr sy'n gweithio gydag egwyddorion Passivhaus fanteision sylweddol, yn enwedig o ran arbedion ynni. Ymhlith y buddion allweddol a ddyfynnwyd roedd:

"Lleihad sylweddol mewn biliau ynni." – Datblygwr

"Tymheredd eithriadol gan arwain at gostau ynni lleiaf." - Datblygwr

- 7.25 Fodd bynnag, pwysleisiodd cyfranogwyr ar draws y prosiectau hyn - gan gynnwys datblygwyr, adeiladwyr, ac aelodau o sefydliadau sy'n ymwneud â rheoli a phrofi cynlluniau Passivhaus - bwysigrwydd addysgu tenantiaid yn effeithiol. Mae hyfforddi tenantiaid yn sicrhau bod y systemau'n cael eu defnyddio'n gywir, gan gynyddu effeithlonrwydd ynni a chynnal perfformiad hirdymor.

"Un o'r pethau mwyaf yw addysgu'r tenantiaid oherwydd nid yw'r systemau'n cael eu defnyddio'n iawn mewn llawer o achosion." – Landlord Cymdeithasol

7.26 O ran safbwyntiau awdurdodau lleol, weithiau roedd y cymwysiadau byd go iawn o'r safonau hyn yn disgyn yn fyr o'r disgwyliadau. Daeth y ffaith hwn i'r amlwg mewn sawl cyfweiliad.

"Yn amlwg, mae Passivhaus yn perfformio'n well ar bapur ar gyfer tymheredd aer a cholli gwres, ond yn y byd go iawn nid wyf yn siŵr faint o wahaniaeth mae'n ei wneud o ran punnoedd ac ynni." - Landlord Cymdeithasol

7.27 Nodwyd hefyd fod costau cychwynnol, cynnal a chadw hirdymor, ac amnewid systemau'n heriol ac yn ddrud.

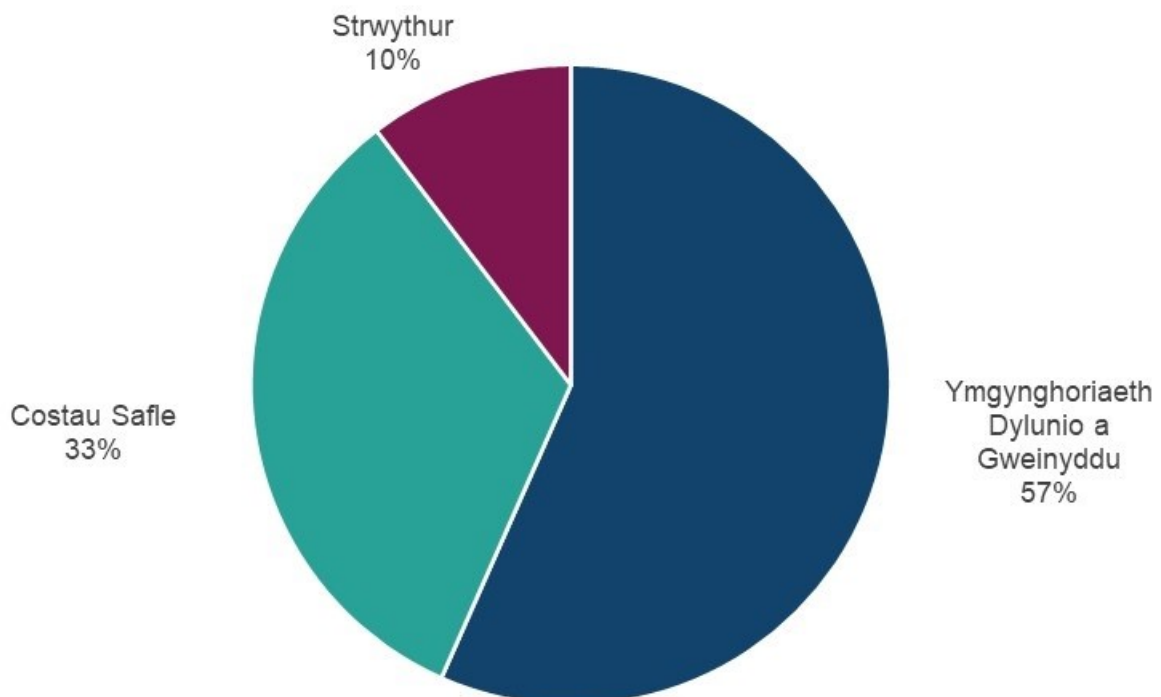
"Mae ei gynnal a'i gadw'n anodd ac yn gostus. Mae hefyd ei ddisodli ymhen 10 i 15 mlynedd yn heriol." – Landlord Cymdeithasol

"Mae gweithredu safonau Passivhaus yn hunllef ac yn rhy ailadroddus. Mae gweithredu safonau Passivhaus yn hunllef ac yn rhy ailadroddus." – Datblygwr

7.28 Mae hyn yn cael ei gefnogi gan gostio prosiectau ar draws cynlluniau Passivhaus, sy'n dangos costau helaeth ar gyfer achredu, ymgynghori, a pharmedrau dylunio.

Ffigur 7.2: Costau arloesedd ar draws cynlluniau Passivhaus neu egwyddorion

Costau Adeiladu Passivhaus wedi'u Gyrru gan Ddylunio ac Ymgynghoriaeth



Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

Effeithlonrwydd ynni a model gwyrdd

- 7.29 Mae cynlluniau model gwyrdd ac ynni effeithlon yn ddatblygiadau sy'n blaenoriaethu technolegau a dyluniadau sy'n lleihau defnydd ynni ac effaith amgylcheddol. Mewn rhai achosion, roedd y modelau dylunio hyn yn gorgyffwrdd â mathau eraill o adeiladau, weithiau'n defnyddio fframiau pren, egwyddorion Passivhaus, neu dechnegau adeiladu modiwlaid. Fodd bynnag, roedd y cynlluniau hyn yn cael eu nodweddu gan ddull "sy'n canolbwyntio ar yr amgylchedd," gyda'r nod o sicrhau effeithlonrwydd ynni uchel, defnyddio ynni gwyrdd, a chynhyrchu ôl-troed carbon isel/wedi'i leihau.
- 7.30 Yn ystod yr ymchwil hwn, wrth ymgysylltu â datblygwyr sy'n canolbwyntio ar effeithlonrwydd ynni a modelau gwyrdd, nododd yr holl ymatebwyr eu barn bod y prosiectau hyn yn aml yn rhagori ar gynlluniau traddodiadol o ran canlyniadau tenantiaid. Credai'r rhan fwyaf fod hyn oherwydd effeithlonrwydd uwch a biliau is. Nododd dau ymatebydd hefyd eu bod yn teimlo bod y mathau hyn o gynlluniau, drwy ganolbwyntio ar amcanion dros ddull penodol, yn cynyddu'r tebygolrwydd o lwyddiant hirdymor. Yn y cyd-destun hwn, credai'r datblygwyr hyn fod dull dewisol o ddatblygu, wedi'i ganoli ar effeithlonrwydd ynni a lleihau'r ôl-troed carbon, yn caniatáu i wahanol nodweddion dylunio gael eu "dewis yn fanwl" i weddu i gyfansoddiad penodol yr ardal a'r gymuned.
- "Roedd peidio â glynu at un dull penodol ac y gallu i integreiddio gwahanol agweddau a syniadau o wahanol ddyluniadau'n wirioneddol yn ein galluogi i siapio'r datblygiad i gyd-fynd â chyd-destun lleol y safle adeiladu a'r gymuned leol." – Datblygwr
- 7.31 Awgrymodd un landlord cymdeithasol fod canlyniadau tenantiaid wedi gwella, gan fod modelau gwyrdd yn atal tenantiaid rhag teimlo fel "mochyn cwta". Roedd y tai'n fwy tebyg i adeiladau traddodiadol.
- "O'i gymharu â datblygiadau 'tech uchel' eraill, mae'r tai hyn yn agosach at yr hyn mae pobl (y preswylwyr) yn ei ddisgwyl o dŷ, felly mae llai o filiau tanwydd a llai o allyriadau'n cael eu cynhyrchu, ond mae tenantiaid yn dal i deimlo eu bod yn byw mewn 'cartref normal.'" – Datblygwr
- 7.32 Credai datblygwyr fod modelau gwyrdd yn cefnogi ymrwymïadau Net Zero Llywodraeth Cymru, gan ddarparu datblygiadau ôl-troed carbon isel heb ddibynnu ar gadwyni cyflenwi penodol neu gyfyngiadau dylunio a all rwystro cynnydd.

7.33 Fodd bynnag, roedd heriau technegol ac economaidd, megis cyfyngiadau isadeiledd a strategaethau prisio cymhleth, yn amlwg. Awgrymodd datblygwyr fod heriau technegol yn hynod o gyd-destunol, gyda strategaethau weithiau'n profi'n anodd ei gweithredu yn ystod camau adeiladu. Amlygodd un enghraifft faterion yn ymwneud â chynlluniau i gynhyrchu ynni am gost isel neu ddim cost drwy allforio ynni i'r grid pan oedd gwarged yn y cynllun a chymryd ynni o'r grid yn ystod adegau pan nad oedd technoleg cynhyrchu ynni yn ddigonol i fodloni gofynion pŵer preswylwyr (megis yn ystod misoedd y gaeaf pan fydd llai o ynni solar yn cael ei gynhyrchu).

"Mae'r grid trydan heb ei ddatblygu'n ddigonol wedi rhwystro allforio ynni o'r cynllun." – Datblygwr

7.34 Yn ystod y trafodaethau hyn, trafododd un ymatebydd yr anawsterau wrth neilltuo costau tanwydd o fewn cynlluniau sy'n defnyddio systemau rheoli ynni a rennir. Roedd y sylwadau'n canolbwyntio ar sut i gyfrif am wahanol faint o ddefnydd ynni ymysg tenantiaid wrth hefyd ystyried lefelau meddiannu, technoleg cynhyrchu fesul tŷ, a ffactorau eraill.

"Mae prisio systemau PV 5KW o ran gwerth ychwanegol i gartrefi a strategaethau prisio'n heriol." – Datblygwr⁵¹

7.35 Mae'r enghraifft hon yn amlygu'r farn bod, gan fod modelau gwyrdd yn anelu at ôl-troed carbon is a lefelau uchel o effeithlonrwydd ynni, bod y cadwyni cyflenwi, dulliau, a thechnoleg, yn ogystal â ffactorau eraill, yn rhaid eu haddasu i bob cynllun yn benodol. Wrth ddatblygu'r pwynt hwn, nododd rhai ymatebwyr eu bod yn teimlo bod hyn yn golygu bod [scalability] y dulliau hyn wedi'i gyfyngu i ryw raddau.

"Mae hwn yn ddull cadarn ar raddfa fach, ond mae perthynas uniongyrchol rhwng y raddfa a'r anhawster i gyflawni llwyddiant gyda'r cynlluniau hyn. Po fwyaf rydych chi'n adeiladu, y mwyaf anodd yw sicrhau bod y gadwyn gyflenwi'n lleol; mae'n rhaid i chi fynd ymhellach i ddod o hyd i ddeunyddiau, ac mae'r ôl-troed carbon yn cynyddu." – Datblygwr

⁵¹ Mae rhai datblygwyr yn canfod ei bod yn anodd asesu'r strategaethau prisio cywir ar gyfer rhent a phrisiau tai wrth ystyried gwerth technoleg cynhyrchu ynni. Mae'r her hon yn cael ei gymhlethu ymhellach gan ffactorau allanol sy'n gallu lleihau effeithlonrwydd y technolegau hyn.

- 7.36 Ymhlith y pryderon ynghylch [scalability] ymysg rhai datblygwyr, dywedodd ymatebwyr o dri allan o'r chwe chynllun model gwyrdd ac ynni effeithlon fod rheoli costau prosiect yn bryder a oedd yn gysylltiedig yn benodol â'r dull adeiladu hwn. Cafodd hyn ei egluro gan un ymatebydd a amlinellodd pa mor anodd oedd costio.

"Os yw pob tŷ'n cael ei dargedu i gael ôl-troed carbon penodol ac i fod yn ynni cadarnhaol, yna mae angen dylunio pob tŷ, yn dibynnu ar ei gyfeiriadedd, meddiannaeth fwriadol, safle a ffactorau eraill, yn annibynnol...gall hynny fod yn hunllef o ran costio." - Datblygwr

Adeiladu pren

- 7.37 Mae adeiladu pren yn canolbwyntio ar ddefnyddio pren fel y prif ddeunydd strwythurol. Yn nodweddiadol, mae'n cael ei ystyried yn ddull mwy cynaliadwy gyda llai o garbon ymgorfforedig na datblygiadau adeiladu traddodiadol. Mae dull â llai o garbon ymgorfforedig yn cyfeirio at y lleihad mewn allyriadau nwyon tŷ gwyrdd sy'n gysylltiedig â chynhyrchu, cludo, a chydod deunyddiau adeiladu. O fewn Blwyddyn Dau'r RTA, myfyriodd yr ymatebwyr a oedd yn ymwneud â datblygiadau adeiladu pren ar lwyddiannau amgylcheddol y dull hwn. Nodasant fod defnyddio cadwyni cyflenwi pren sefydledig yn lleol o fewn rhanbarthau Cymru wedi gwella cyflymder cyflwyno'r prosiectau, yn enwedig pan oedd y prosiectau'n bartneru ag adeiladwyr a oedd yn arbenigo yn y maes hwn ac eisoes yn meddu ar adnoddau sefydledig.

"Gan ddefnyddio llarwydd Cymreig, roedd gan y contractwr gadwyni cyflenwi eisoes...wedi'u sefydlu, a oedd yn fuddiol i gyflymder yr adeiladwaith." – Datblygwr

- 7.38 Ar yr un pryd, pwysleisiodd datblygwyr ac adeiladwyr, eu bod yn credu bod eu prosiectau'n fuddiol i'r amgylchedd, o ran ôl-troed carbon ac effaith amgylcheddol y cynlluniau hyn.

"Roedd adeiladu pren yn ein galluogi i ddefnyddio adnoddau cynaliadwy a lleihau effaith amgylcheddol gyffredinol ein prosiectau." – Datblygwr

- 7.39 Mae'r gred hon yn cael ei chefnogi gan astudiaethau ymchwil, gydag un enghraifft nodedig yn tynnu sylw at y ffaith bod tŷ tair ystafell wely wedi'i adeiladu gan ddefnyddio ffrâm bren paneliedig oddi ar y safle yn storio tua 34 tonnell o garbon deuocsid (CO₂) o fewn ei strwythur⁵².

⁵² [Adolygiad o Leihau Ôl-troed Carbon yn y Diwydiant Adeiladu | MDPI](#)

- 7.40 O ran effeithlonrwydd ynni, mae systemau panel agored fframiau pren, er nad ydynt mor effeithlon ag ynni â phaneli caeedig, yn dal i ddarparu perfformiad thermol gwell na thai a adeiladwyd â brics a blociau. Er eu bod yn fwy costus na fframiau pren, mae paneli inswleiddiedig strwythurol (SIPS) yn cynrychioli un o'r systemau adeiladu mwyaf effeithlon ynni a diddos sydd ar gael, gyda gwerthoedd U fel arfer rhwng 0.19 a 0.27 W/m²K⁵³. Mae hyn yn dangos yr ystod o opsiynau adeiladu pren sydd ar gael, gan ganiatáu i ddatblygwyr ddewis systemau yn ôl eu blaenoriaethau, megis cost neu effeithlonrwydd ynni.
- 7.41 Canmolodd datblygwyr hefyd gyflymder y cyflwyno o ran adeiladu fframiau pren. Cefnogir hyn gan ymchwil sy'n awgrymu, ar gyfartaledd, y gellir adeiladu tai fframiau pren tua wyth wythnos yn gyflymach na rhai sy'n defnyddio dulliau adeiladu traddodiadol⁵⁴.
- 7.42 Fodd bynnag, roedd amhariadau ar y gadwyn gyflenwi yn cael effaith pan fyddent yn codi.
- "Roedd dod o hyd i'r deunyddiau cywir ar yr adeg gywir yn her, yn enwedig gyda'r amhariadau ar y gadwyn gyflenwi." – Datblygwr
- 7.43 Nododd datblygwr arall fod amhariadau ar y gadwyn gyflenwi a materion ansawdd wedi bod yn rhwystrau yn ystod eu prosiect.
- "Bu'n rhaid i ni newid cyflenwyr yn ystod y prosiect oherwydd oedi a materion ansawdd." – Datblygwr

Perfformiad tymhorol mathau o adeiladau

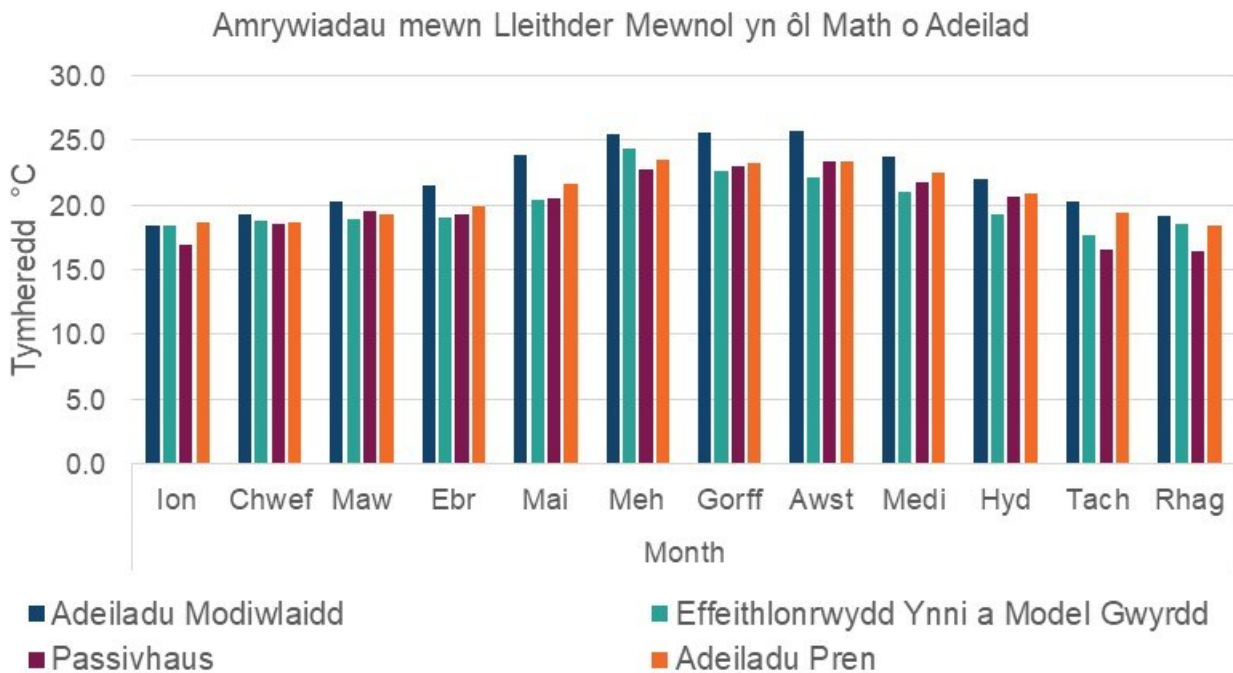
- 7.44 Er mwyn adeiladu ar sylwadau datblygwyr ac adeiladwyr ar eu dyluniadau a'u dulliau adeiladu a ddewiswyd, ac asesu perfformiad gwahanol fathau o adeiladau, cyfunwyd data monitro gyda data allanol er mwyn deall perfformiad cyfartalog mathau o adeiladau Blwyddyn Dau'r RTA. Er mwyn ystyried amserlenni adeiladu a meddiannaeth, defnyddiwyd data rhwng Ionawr 2022 a Rhagfyr 2022.
- 7.45 I ddechrau, mae'r adran hon yn cyflwyno dadansoddiad o dymheredd mewnol, lleithder, a lefelau CO₂ i bennu sut mae pob math o adeilad yn perfformio ar draws tymhorau gwahanol. Drwy archwilio'r ffactorau hyn ac integreiddio defnydd ynni a data arall, gallwn asesu'r canlyniadau i breswylwyr, yn ogystal â chynaliadwyedd pob dull adeiladu. Wedi'i gynllunio i adeiladu ar yr adrannau trosolwg adeiladu

⁵³ [Pa Ddeunydd Wal sydd â'r Gwerth U Gorau? | Home Building UK](#)

⁵⁴ [Adroddiad Tai Cartref | Gwybodaeth Coed Cymru](#)

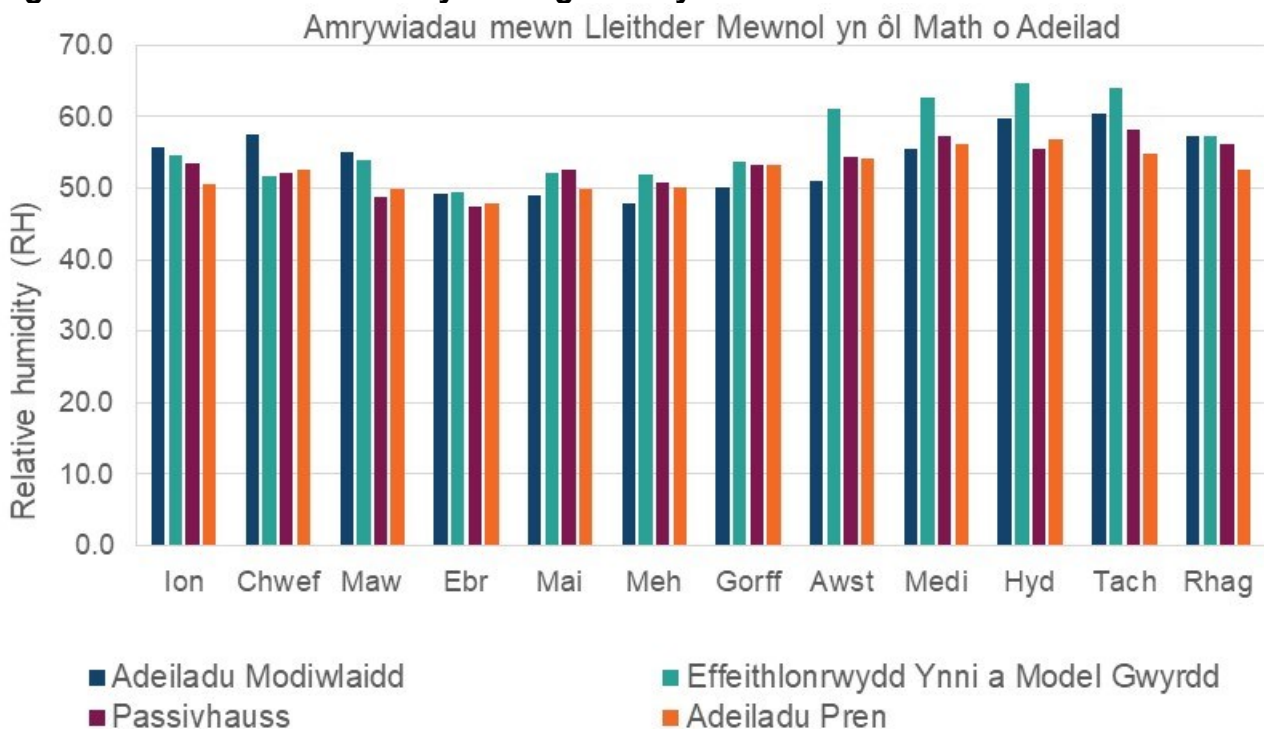
uchod, mae'r dadansoddiad hwn yn dechrau gyda throsolwg a disgrifiad o setiau data allweddol. Yna, mae'n adeiladu arnynt i alluogi dehongliad cadarn o'r canfyddiadau, gan sicrhau bod pob elfen yn cyfrannu at ein dealltwriaeth o'r dull adeiladu a ffafir.

Ffigur 7.3: Tymheredd mewnol cyfartalog misol yn ôl math o adeilad



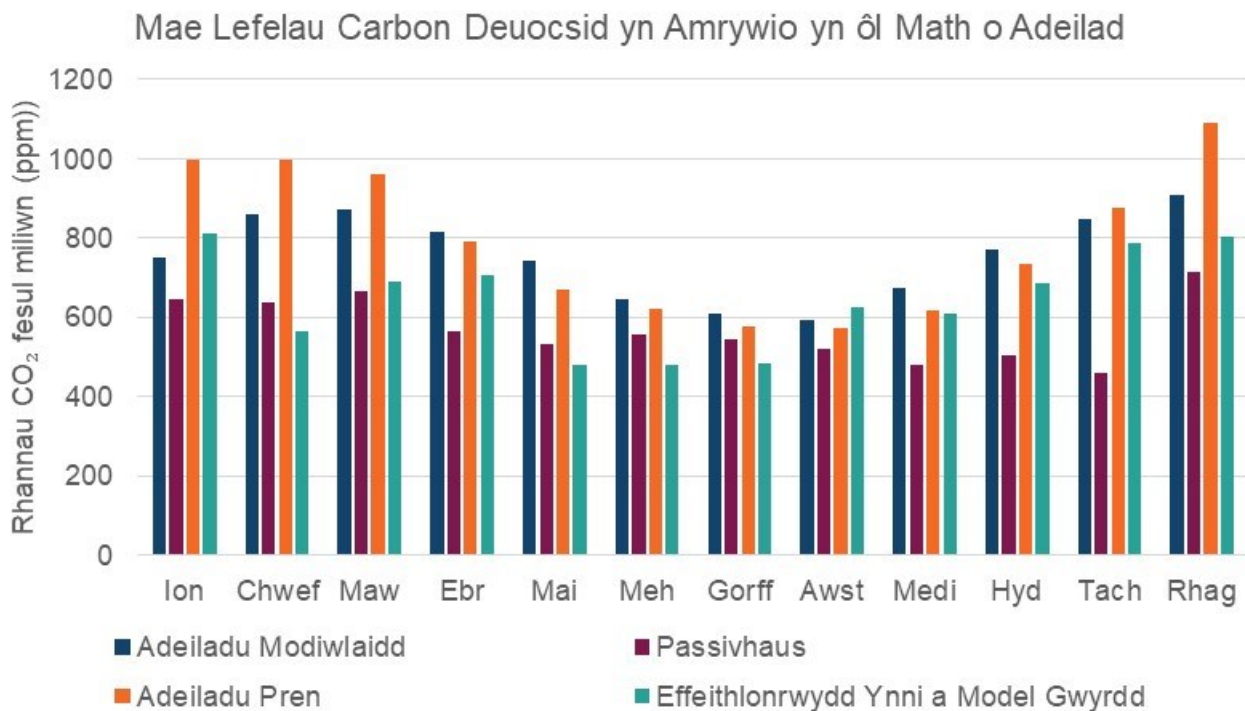
Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

Ffigur 7.4: Lleithder mewnol cyfartalog misol yn ôl math o adeilad



Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

Ffigur 7.5: Carbon deuocsid mewnol cyfartalog misol ar draws mathau o adeiladau, 2022



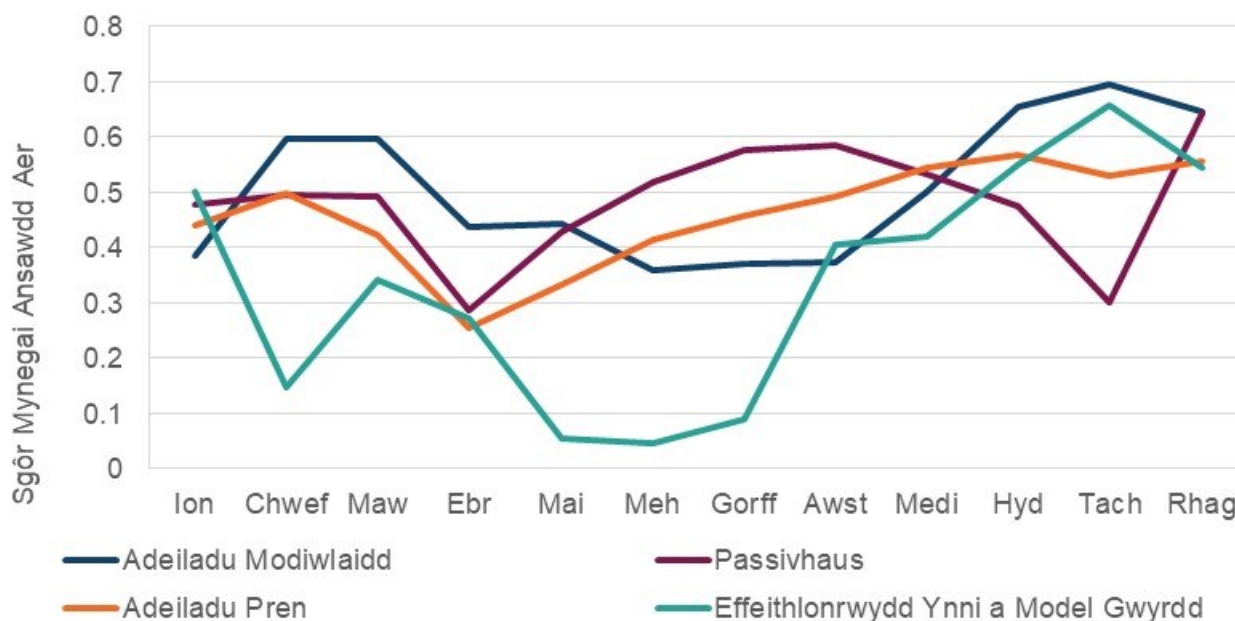
Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

Mynegai ansawdd aer

- 7.46 Gan ddefnyddio'r metrigau cyfartalog o dymheredd mewnol, lleithder, a lefelau CO₂ a gyflwynwyd uchod, aseswyd ansawdd aer ar draws gwahanol fathau o adeiladau drwy gynhyrchu mynegai ansawdd aer (AQI). Drwy greu'r sgoriau AQI hyn, roedd modd gwerthuso'r ystod o'r metrigau hyn yn holistig, gan sicrhau ein bod yn asesu sut roedd pob math o adeilad yn perfformio ar draws pob un o'r tri maes ansawdd amgylcheddol dan do. Mae'r dull cynhwysfawr hwn yn darparu darlun llawnach o allu pob math o adeilad i gynnal amgylcheddau dan do iach.
- 7.47 Cafodd y mynegai ei gyfrifo drwy normaleiddio a phwysoli crynodiadau CO₂, tymheredd, a lefelau lleithder, gan roi mwy o bwyslais ar CO₂ oherwydd ei effaith ar ansawdd aer. Mae'r dull hwn yn sicrhau bod pob ffactor yn cyfrannu'n briodol yn ôl ei berthnasedd i ansawdd aer cyffredinol. Mae sgôr uwch yn dynodi ansawdd aer gwell. Mae Ffigur 7.6 yn dangos AQI misol cyfartalog ar draws mathau o adeiladau; mae'n dangos brigau ac isafbwyntiau amlwg dros amser. Un esboniad posibl ar gyfer y brigau ac isafbwyntiau a welwyd yn y data AQI yw amrywiadau tymhorol. Er enghraifft, yn ystod misoedd oerach, mae preswylwyr yn dueddol o gadw ffenestri ar gau i gadw gwres, sy'n lleihau awyru ac yn cynyddu lefelau CO₂ a lleithder dan do. Yn ogystal, gall cyfyngiadau yn y data—megis perfformiad offer a'r nifer

cyfyngedig o gynlluniau a fonitoriwyd—greu anghysondebau. Er gwaethaf y cyfyngiadau hyn, mae'r AQI yn darparu mewnwelediadau gwerthfawr i dueddiadau cyffredinol mewn ansawdd amgylcheddol dan do ar draws gwahanol fathau o adeiladau.

Ffigur 7.6: Ansawdd aer misol cyfartalog ar draws mathau o adeiladau



Ffynhonnell: Trustmark Ltd: Data monitro cynllun RTA.

- 7.48 Roedd adeiladau Passivhaus yn gyson yn cyflawni sgoriau AQI uwch trwy gydol y flwyddyn, yn enwedig yn ystod misoedd yr haf, gan nodi ansawdd aer dan do uwch. Roedd adeiladau modiwlaid ac adeiladau pren yn dangos sgoriau AQI uwch yn ystod y misoedd oerach, gan awgrymu cynnal amodau dan do effeithiol yn ystod y cyfnodau hyn. Roedd modelau effeithlonrwydd ynni a gwyrdd yn dangos amrywioldeb yn sgoriau AQI, gan gyrraedd eu uchafbwynt yn ystod misoedd pontio fel Medi a Hydref. Mae'r amrywioldeb hwn yn awgrymu, er y gall y modelau hyn gyflawni ansawdd aer rhagorol o dan amodau penodol, efallai y bydd angen mwy o reolaeth weithredol neu welliannau dylunio i gynnal perfformiad cyson.
- 7.49 Mae'r canfyddiadau'n dangos nad yw un dull adeiladu'n optimaidd yn gyffredinol. Mae pob math o adeilad yn cyflwyno set o gyfnodau rhwng canlyniadau perfformiad, costau, a heriau gweithredu ymarferol. Mae dewis y dull adeiladu a ffafir yn mynnu gwerthusiad cynnil, wedi'i yrru gan gyd-destun, gan ystyried amcanion penodol y prosiect, amodau lleol, a nodau cynaliadwyedd hirdymor. Mae'n rhaid i ddatblygwyr a llunwyr polisi gydbwyso metrigau perfformiad gyda dichonolrwydd ariannol, dibynadwyedd cadwyn gyflenwi, ac anghenion preswylwyr.

8. Prif wersi

Ym Mlwyddyn Dau'r RTA, cyflwynwyd amrywiaeth o gynlluniau a gynigodd fewnwelediadau eang i wahanol wersi a chanfyddiadau sy'n ymwneud â natur unigryw ac arloesol y cynlluniau a ddatblygwyd. Mae'r adran hon yn darparu trosolwg o'r prif wersi o'r gwerthusiad. Mae'r canfyddiadau hyn wedi'u bwriadu i lywio rhaglenni tai arloesol yn y dyfodol, datblygiad tai arloesol, ac arloesi mewn datblygu tai.

Cynllunio

Derbyn Dulliau Arloesol: Yn gyffredinol, roedd cynllunwyr awdurdodau lleol yn groesawgar i'r dulliau arloesol a gynigiwyd gan ddatblygwyr, gan eu hystyried yn hanfodol i foderneiddio'r dirwedd tai. Priodolwyd y derbyniad hwn i'r ffaith bod y RTA yn cyd-fynd â nodau polisi ehangach sy'n anelu at wella ansawdd a chynaliadwyedd tai, a gefnogir gan fentrau'r llywodraeth sy'n hyrwyddo Dulliau Adeiladu Modern (MMC).

Heriau Rheoleiddiol: Roedd heriau rheoleiddiol penodol yn fwy amlwg mewn ardaloedd gwledig gyda chyfyngiadau cynllunio llym. Er enghraifft, wynebodd rhai datblygiadau gyfyngiadau ar gynyddu nifer yr eiddo oherwydd rheoliadau aneddiadau presennol. Amlygodd hyn yr angen am ddiweddarau canllawiau cynllunio i gynnwys dyluniadau arloesol.

Ymgysylltu â'r Gymuned: Roedd deialog gynnar a thryloyw gyda thrigolion lleol, swyddogion allweddol yr awdurdod lleol, a chynghorwyr lleol yn hanfodol i liniaru gwrthwynebiadau cymunedol ac i alluogi proses gynllunio esmwyth. Roedd mynd i'r afael â phryderon y gymuned yn gynnar yn helpu i leihau gwrthwynebiad yn ymwneud ag agweddau arloesol y datblygiadau.

Datblygiad strategol

Heriau Economaidd ac Ystyriaethau Ariannol: Adroddwyd bod y costau sy'n gysylltiedig â dulliau MMC yn uwch na'r rhai ar gyfer adeiladau traddodiadol. Roedd y pwysau ariannol hwn yn aml yn gofyn am gyllid allanol, ac mae llawer o ddatblygwyr wedi pwysleisio na fyddent wedi gallu treialu'r dulliau arloesol hyn heb gyllid y RTA. Gwnaeth y gefnogaeth ariannol hon y datblygiadau yn bosibl a hefyd anogodd awdurdodau lleol a chymdeithasau tai i ystyried datrysiadau tai mwy cynaliadwy a thechnolegol ddatblygedig.

Adborth Cymunedol ac Addasiadau Dylunio: Profwyd bod cynnwys adborth y gymuned yn y dyluniad o'r datblygiadau yn hanfodol i sicrhau llwyddiant cynlluniau tai arloesol. Cydnabu datblygwyr fod ymgysylltu cynnar â thrigolion a rhanddeiliaid lleol yn hanfodol ar gyfer sicrhau cymeradwyaethau cynllunio a meithrin cefnogaeth y gymuned. Helpodd addasiadau yn seiliedig ar fewnbwn y gymuned ddatblygwyr i alinio'r dyluniadau arloesol yn well â dewisiadau ac anghenion lleol, gan wella derbyniad a boddhad cyffredinol unwaith y cwblhawyd y cynlluniau.

Ffactorau Dynol mewn Dylunio Tai: Amlygodd datblygwyr sut y gallai ymddygiadau a dulliau bywyd tenantiaid effeithio ar berfformiad a llwyddiant dyluniadau arloesol. Roedd addysgu tenantiaid yn briodol ar ddefnyddio technolegau newydd yn hanfodol i gyflawni'r buddion a fwriadwyd o ran effeithlonrwydd ynni a chysur. Yn ogystal, cydnabu datblygwyr fod, er bod datblygiadau technolegol yn bwysig, alinio'r arloesiadau hyn ag anghenion a dewisiadau ymarferol y preswylwyr yn hanfodol ar gyfer llwyddiant hirdymor.

Heriau'r gweithlu

Prinder Llafur Medrus: Roedd prinder amlwg o lafur medrus a allai osod a chynnal technolegau arloesol. Roedd y prinder hwn yn mynnu rhaglenni hyfforddi i uwchsgilio'r gweithlu lleol a'r timau cynnal a chadw mewnol. Roedd yn rhaid i ddatblygwyr fuddsoddi mewn hyfforddiant i sicrhau bod eu timau yn gallu rheoli'r technolegau newydd yn effeithiol.

Partneriaethau Contractwyr: Roedd partneriaethau â chwmnïau adeiladu sy'n arbenigo mewn adeiladau arloesol yn hanfodol i leihau materion sy'n gysylltiedig â'r gweithlu. Daeth y cwmnïau hyn â thimau sefydledig a oedd yn fedrus mewn technegau adeiladu cyfoes, gan hwyluso integreiddio arferion arloesol.

Rheoli Prosiectau: Argymhellwyd penodi unigolyn dynodedig, megis peiriannydd mecanyddol ac electroneg (M&E), i oruchwylio gosod ac integreiddio systemau gwahanol, a thrwy hynny sicrhau gweithrediad effeithlon y prosiect. Roedd y rôl hon yn hanfodol ar gyfer rheoli cymhlethdodau prosiectau arloesol a sicrhau bod yr holl systemau yn gweithredu'n gydlynol.

Adeiladu

Materion Cadwyn Gyflenwi: Yn aml, wynebodd datblygwyr anawsterau gyda chadwyni cyflenwi ar gyfer deunyddiau arbenigol. Roedd yr anawsterau hyn yn peri risgiau i amserlenni a chostau adeiladu. Roedd y heriau'n arbennig o amlwg mewn

prosiectau a fabwysiadodd methodolegau adeiladu newydd fel Passivhaus, lle'r oedd yn aml yn rhaid caffael deunyddiau yn rhyngwladol, gan gynyddu costau a chymhlethdod.

Ystyriaethau Ariannol: Roedd heriau ariannol datblygiadau arloesol yn sylweddol, gyda chostau cychwynnol uwch a gwariant annisgwyl posibl. Roedd cyllid y RTA yn hanfodol i ddarparu'r gefnogaeth ariannol angenrheidiol i bontio'r bylchau hyn. Nododd datblygwyr fod cyllid y RTA wedi eu galluogi i dreialu dulliau a thechnolegau newydd y byddent fel arall wedi'u hosgoi oherwydd risgiau ariannol.

Integreiddio Technolegol: Roedd gweithredu technolegau uwch fel systemau Awyru Mecanyddol gydag Adfer Gwres (MVHR) a phympiau gwres ffynhonnell ddaear yn cyflwyno heriau o ran gosod a chynnal a chadw. Roedd cydlynau systemau gwahanol o fewn prosiectau yn aml yn gofyn am gysoni manwl, gan dynnu sylw at yr angen am oruchwyliaeth fedrus.

9. Atodiad

Atodiad A: canllaw trafodaeth

Cyflwyno'r sesiwn

Trosolwg/pwrpas: Dylai dechrau pob cyfweiliad ddarparu'r un wybodaeth i bob ymatebydd. Mae'r wybodaeth hon yn cynnwys pwrpas yr ymchwil, hunaniaeth y cyfweilydd, ac unrhyw wybodaeth reoleiddiol arall (GDPR, cyfrinachedd, amserlenni, ac ati).

Strwythur

Cyflwynwch eich hun: "Fy enw i yw [Enw] o dîm Ymchwil Industryline."

Nodwch y pwrpas: Trafodwch y prosiect RTA

Cadarnhewch argaeledd: Gofynnwch a yw hyn yn amser cyfleus

Rhowch drosolwg byr: Bydd y sesiwn yn para 30-45 munud.

Esboniwch y broses recordio:

- Mae galwadau'n cael eu recordio er cywirdeb
- Mae recordiadau'n cael eu dileu ar ôl 14 diwrnod
- Dim ond staff Ymchwil Industryline sydd â mynediad

Sicrhewch gyfrinachedd:

- Mae ymatebion yn gyfrinachol
- Gellir defnyddio gwybodaeth ddemograffig mewn

Sicrhewch gydsyniad:

- Ceisiwch gadarnhad
- Sicrhewch gyfforddusrwydd
- Cadarnhewch gydsyniad

Adran 1: Cysylltiad â'r RTA

Trosolwg/pwrpas: Mae'r adran hon wedi'i chynllunio i broffilio cyfranogiad yr ymatebydd gyda'r Rhaglen Dai Arloesol (RTA) ac i fynd i'r afael â'r cymhellion, y cymariaethau, a'r prif gasgliadau o'u profiadau o dan y rhaglen o safbwynt sefydliadol.

Dechreuwch gyda chrynodeb/trosolwg o'u cynllun i sicrhau bod nodiadau'r cynllun yn gywir ac mai dyma'r cyfranogwr cywir.

Beth wnaeth gymell eich sefydliad i wneud cais am gyllid o dan y RTA?

- Pam wnaethoch chi ddewis cymryd rhan yn ail flwyddyn y RTA yn hytrach na'r flwyddyn gyntaf?
- Pryd a sut y daethoch yn ymwybodol o'r Rhaglen Dai Arloesol?
- A oeddech yn chwilio'n weithredol am gyllid ar gyfer eich prosiect?
- A ystyriasoch unrhyw gynlluniau neu ffrydiau cyllido eraill?
- Os felly, pa gynlluniau eraill wnaethoch wneud cais amdanynt?

Sut oedd eich cynnig RTA yn wahanol i'r strategaethau datblygu tai safonol yr ydych fel arfer yn eu cynnig/cynllunio?

- Os yw'n berthnasol, pam wnaethoch fabwysiadu'r gwyrriad hwn o'ch datblygiadau arferol, a beth welsoch fel manteision y newidiadau hyn?
- A oedd y manteision uchod yn brif ffactorau ysgogol i fabwysiadu'r math hwn o strategaeth ddatblygu ar gyfer y prosiect hwn, neu a oedd ffactorau eraill yn dylanwadu ar eich penderfyniad?
- Beth fu'r effeithiau o gymryd rhan yn y RTA ar eich sefydliad? Yn benodol, o ran yr effeithiau (cadarnhaol neu negyddol) o gymryd rhan mewn prosiect sy'n wahanol i ddatblygiadau tai safonol, o dan gyllid y RTA?

A fu manteision i gymryd rhan yn y RTA ar gyfer eich sefydliad a'ch cwsmeriaid?

- Os na, ceisiwch nodi meysydd lle nad oedd problemau yn ystod y rhaglen.
- A fu unrhyw anfanteision neu anawsterau i gymryd rhan yn y RTA?
 - Os na, ceisiwch dynnu sylw at unrhyw feysydd heriol.
- A fu unrhyw wahaniaethau wrth ddarparu tai drwy'r cynllun hwn o gymharu â'ch darpariaeth safonol?
 - Os felly, ym mha ffyrdd?
- A oedd eich prosiect neu sefydliad yn profi unrhyw rwystrau cyn derbyn cyllid y RTA?

Adran 2: Gwersi a ddysgwyd

Trosolwg/pwrpas: Mae'r adran hon wedi'i chynllunio i ddeall rhwystrau, heriau, a manteision penodol wrth gynllunio, adeiladu, a staffio pob cynllun.

Adran Cynllunio – Datblygwyr yn Unig

Allwch chi rannu eich profiad o lywio'r cynllun(iau) drwy'r camau cynllunio?

- A oedd unrhyw rwystrau cynllunio annisgwyl neu syndod?
- A oedd yr amseroedd cymeradwyo yn cwrdd â'ch disgwyliadau?

- Sicrhewch fod amserlenni disgwylidig a gwirioneddol yn cael eu trafod.
- Pa mor drylwyr oedd asesiad y cynllun gan awdurdodau cynllunio, ac yn eich barn chi, sut roedd yn cymharu ag asesiad cynlluniau mwy traddodiadol?
- O ran (nodwch sut mae'r cynllun yn unigryw/arloesol), a fu unrhyw gymhlethdodau yn ystod y broses gynllunio oherwydd natur unigryw'r cynllun?
- A oedd digon o gefnogaeth gan swyddogion cynllunio?
- A oedd yr amodau cynllunio yn cyd-fynd â'ch disgwyliadau?
- A ddaethoch ar draws unrhyw faterion gyda chaffael cyhoeddus?

Sut mae'r broses gynllunio ar gyfer y cynllun hwn yn cymharu â'r broses gynllunio ar gyfer datblygiadau tai a adeiladwyd gan ddefnyddio technegau adeiladu traddodiadol, fel adeiladu llinol gyda briciau/blychau concrid, yr ydych wedi bod yn gysylltiedig â hwy?

- ran amserlenni, agweddau swyddogion cynllunio, lefel y gefnogaeth, cymhlethdod, penderfyniadau, a natur yr amodau cynllunio.

Beth yw'r prif gasgliadau o'r cam cynllunio y credwch y dylai eraill wybod wrth ystyried llwybr tebyg?

Wrth fyfyrto, a fyddai unrhyw newidiadau i'ch dull cynllunio pe baech yn ymgymryd â'r prosiect hwn eto?

Adran Adeiladu – Datblygwyr ac Adeiladwyr

Allwch chi roi trosolwg byr o'r dull adeiladu sy'n gysylltiedig â'r cynllun hwn?

- A oedd unrhyw agweddau unigryw i'r dull?
- Beth arweiniodd at fabwysiadu'r dull penodol hwn?

Allwch chi drafod eich profiadau yn ystod cam adeiladu'r cynllun?

- Beth oedd yr heriau cynhenid gyda'r dull a ddewiswyd?
- Pa strategaethau wnaethoch eu defnyddio i oresgyn y rhain?
- Pa fanteision neu anfanteision nodedig oedd?
- Pynciau sy'n cynnwys rheoli cadwyn gyflenwi, isadeiledd, a manylion technoleg?

Pa fewnwelediadau allweddol am y dechneg adeiladu y byddech yn eu hawgrymu i'r rhai sy'n ystyried mentrau tebyg?

Wrth edrych yn ôl, a fyddech yn addasu eich strategaethau adeiladu pe byddech yn gorfod ail-wneud y prosiect hwn? Os felly, sut?

Adran Gweithlu a Sgiliau – Datblygwyr ac Adeiladwyr

Allwch chi nodi'r prif rwystrau gweithlu a wynebwyd yn ystod y cynllun hwn?

- Sut wnaethoch chi fynd ati i ffurfio eich gweithlu?
- Cyflogaeth tymor byr vs. cyflogaeth barhaol?
- A oedd criw yn bresennol cyn i chi dderbyn cyllid?
- A oedd natur arloesol y cynllun yn her?
- A oedd y materion gweithlu yn ymwneud yn unig â swyddi adeiladu, neu a oeddent yn fwy eang?

[Os nad yw wedi'i drafod eto] A oedd heriau penodol wrth ddod o hyd i dîm medrus i sicrhau bod y cynllun yn cwrdd â safonau uchel?

- Beth oedd goblygiadau'r heriau hyn?
- Pa effeithiau a gafodd ar yr amserlen, ansawdd y cynllun, a'r gyllideb?
- Pa strategaethau wnaethoch eu defnyddio i ddatrys hyn?
- A oedd hyfforddiant yn rhan o'r ateb?

A fu achosion lle roedd heriau gweithlu yn effeithio ar y camau cynllunio ac adeiladu?

Beth yw'r gwersi allweddol rydych wedi'u nodi mewn perthynas â'r gweithlu a'r sgiliau y byddech yn hoffi tynnu sylw atynt i eraill?

Wrth fyfyrto, a fydddech yn gwneud addasiadau mewn perthynas â'r gweithlu a'r sgiliau pe baech yn cymryd y prosiect hwn eto?

Adran 3: RTA vs. adeiladu confensiynol

Trosolwg/pwrpas: Mae'r adran hon wedi'i chynllunio i ddarparu eglurder ar sut mae adeiladau traddodiadol a'r rhai a gyflawnwyd o dan y Rhaglen Dai Arloesol (RTA) yn debyg neu'n wahanol.

Sut mae eich profiadau'n wahanol rhwng prosiectau tai o dan y RTA o gymharu â rhaglenni adeiladu traddodiadol?

- Er eglurder, a yw'r gwahaniaethau hyn yn ymwneud yn unig â'r RTA, neu a ydynt yn berthnasol i ddulliau newydd yn gyffredinol?

[Os nad yw wedi'i drafod eto] A ydych wedi sylwi ar wahaniaethau cost mewn adeiladu rhwng cynlluniau RTA a chynlluniau safonol?

- Beth mae'r gwahaniaethau cost hyn yn ymwneud â hwy? Er enghraifft, gweithlu, deunyddiau, ac ati.

[Os nad yw wedi'i drafod eto] A oedd unrhyw wahaniaethau o ran argaeledd deunyddiau rhwng cynlluniau RTA a chynlluniau confensiynol?

- Pa ddeunyddiau oedd yn arbennig o anodd eu caffael?
- Sut wnaethoch fynd i'r afael â'r heriau hyn? A wnaethoch ddefnyddio deunyddiau amgen? Beth oedd y goblygiadau?

Sut mae lefelau gwastraff deunydd adeiladu rhwng cynlluniau RTA a chynlluniau nodweddiadol yn cymharu?

- A oedd rhai deunyddiau yn fwy gwastraffus?
- Beth achosodd y gwastraff gormodol hwn?
- A oedd strategaethau wedi'u gweithredu i leihau'r gwastraff hwn? A oedd goblygiadau cost oherwydd y gwastraff hwn?
- Ailadroddwch y gymhariaeth o wastraff safle gyda mewnwleidiadau ychwanegol: Nawr archwiliwch y costau, cynaliadwyedd, a'r gwahaniaethau cyffredinol rhwng y ddau fath o adeilad o ran gwastraff. Gofynnwch iddynt gadarnhau eu hateb gan ystyried dealltwriaeth o ddeunyddiau vs. prisiau vs. cyfaint.

A ydych wedi sylwi ar wahaniaethau mewn cyflymder adeiladu rhwng cynlluniau RTA a chynlluniau rheolaidd?

- Beth oedd y prif resymau dros gyfnodau adeiladu wedi'u cyflymu neu eu gohirio? Beth oedd canlyniadau'r amrywiadau amser hyn?

Adran 4: Heriau Penodol

Trosolwg/pwrpas: Mae'r adran hon wedi'i chynllunio i ddeall yr heriau sy'n gysylltiedig â dulliau adeiladu penodol, wedi'u categorioeddio a hefyd fel prosiectau unigol.

A oes unrhyw heriau unigryw neu fanteision yr hoffech dynnu sylw atynt mewn perthynas â'r dulliau adeiladu a ddefnyddiwyd yn eich prosiectau RTA nad ydynt wedi'u trafod hyd yma?

- Materion penodol ynghylch Dulliau Adeiladu Modern (DAM), Gweithgynhyrchu Oddi ar y Safle (GOS), a'u cymhariaeth â dulliau safonol?

A oes unrhyw heriau unigryw neu fanteision yr hoffech eu hamlygu am y gwahanol fathau o safleoedd a ddefnyddiwyd ar gyfer eich prosiectau RTA nad ydynt wedi'u trafod hyd yma?

*Gall heriau amrywio yn ôl ffactorau fel tir llwyd/tir glas, lleoliadau trefol/gwledig, maint y safle, perchnogaeth tir, nodweddion daearyddol, amodau safle (fel yr angen am adferiad), pryderon cadwraeth, ac ati.

Adran 5: Canlyniadau ac allbynnau

Trosolwg/Pwrpas: Mae'r adran hon wedi'i chynllunio i ddarparu eglurder ar ganlyniadau terfynol, allbynnau, ac effaith gymunedol a ddeilliodd o gyllid y RTA.

Datblygwyr yn Unig

Sylwer: Addaswch y cwestiynau yn seiliedig ar fanylion prosiect unigol o'r ffurflenni cais a lenwyd gan ddatblygwyr llwyddiannus.

Sut fydddech yn graddio eich perfformiad wrth gyflawni'r allbynnau a'r canlyniadau arfaethedig o'ch cynigion cychwynnol?

- Cynllunio?
- Cam adeiladu?
- Cwblhau terfynol?

Cwestiynau penodol i'r cynllun

Defnyddiwch yr adran hon i ofyn unrhyw gwestiynau sy'n deillio o'ch adolygiad o'r ffurflenni cais a'r cyflwyniadau dysgu, os nad ydynt wedi'u trafod eto.

Bydd cwestiynau penodol i'r cynllun yn cael eu hadolygu yn ystod cyfarfodydd diweddarau i drafod unrhyw newidiadau posibl ac i addasu'r cwestiynau yn ôl yr angen.

Atodiad B: methodoleg graff sbwng cymharol

Datblygwyd sgoriau'r Mynegai Ansawdd Aer (AQI) i werthuso ansawdd aer dan do ar draws gwahanol fathau o adeiladau trwy ystyried tri pharamedr amgylcheddol allweddol: crynodiad CO₂, tymheredd mewnol, a lleithder. Mae'r camau canlynol yn amlinellu'r fethodoleg a ddefnyddiwyd:

1. Casglu data: Casglwyd data cyfartalog misol ar gyfer crynodiad CO₂, tymheredd, a lleithder ar gyfer pob math o adeilad. Cyfunwyd y data hwn i sicrhau gorchudd categorïol ac amserol cyson.
2. Normalau : Cafodd pob paramedr ei normaleiddio i raddfa 0-1 gan ddefnyddio graddfa Min-Max. Roedd y cam hwn yn galluogi'r gwahanol fetrigau, sydd â sawl uned a chyfresi, i fod yn gymaradwy trwy eu hail-afael mewn graddfa unffurf.
3. Asesu pwysau : Dyfarnwyd pwysau i bob paramedr i adlewyrchu eu pwysigrwydd cymharol wrth bennu ansawdd aer cyffredinol:
 - Crynodiad CO₂: 0.4 (pwysau uwch oherwydd ei effaith sylweddol ar ansawdd aer ac iechyd).
 - Tymheredd: 0.3 (pwysau cymedrol gan ei fod yn effeithio ar gysur a chanfyddiad o ansawdd aer).
 - Lleithder: 0.3 (pwysau cymedrol gan ei fod yn effeithio ar gysur a'r potensial i dyfu alergenau).
4. Cyfrifo'r mynegai: Lluoswyd gwerthoedd normaleiddiedig pob paramedr gyda'i bwysau perthnasol a'u hychwanegu i greu sgôr AQI wedi'i bwysoli:
$$\text{Sgôr AQI} = 0.4 \times \text{CO}_2 \text{ Normaleiddiedig} + 0.3 \times \text{Tymheredd Normaleiddiedig} + 0.3 \times \text{Lleithder Normaleiddiedig}$$

Perfformiwyd y cyfrifiad hwn ar gyfer pob mis a math o adeilad i asesu eu perfformiad ansawdd aer cymharol trwy gydol y flwyddyn.
5. Dehongli'r sgoriau: Mae sgoriau AQI uwch yn dynodi ansawdd aer gwell, gan adlewyrchu cyfuniadau optimwm o lefelau CO₂, tymheredd, a lleithder. Mae'r tabl canlyniadol yn darparu mewnwelediadau i dueddiadau ansawdd aer tymhorol ac yn amlygu perfformiad cymharol wahanol adeiladau.

Atodiad C: geiriadur data

Oherwydd nad oedd geiriadur data cyflawn ar gael gan y darparwr data, mae ymchwilyr wedi gwneud y rhagdybiaethau canlynol ynghylch disgrifiadau data ac unedau mesur:

Categori	Disgrifiad	Uned Mesur
Tymheredd Mewnol	Tymheredd mewnol cyfartalog a gofnodwyd yn yr adeilad gyda systemau monitro.	Graddau Celsius (°C)
Tymheredd Allanol	Tymheredd allanol cyfartalog a gofnodwyd yn nghydlyn/cod post y cynllun.	Graddau Celsius (°C)
Lleithder Mewnol	Lleithder cymharol yr aer y tu mewn i'r adeilad.	Canran (%) (Lleithder Cymharol, RH)
Lleithder Allanol	Lleithder cymharol yr aer y tu allan yng nghydlyn/cod post y cynllun.	Canran (%) (Lleithder Cymharol, RH)
Lefelau CO ₂	Crynnodiad mewnol CO ₂ yn yr aer.	Rhannau fesul miliwn (ppm)
Defnydd Ynni	Swm yr ynni. Cafodd hyn ei wahanu fel ynni a ddefnyddiwyd, ynni a fewnforiwyd o'r grid, ac ynni a gynhyrchwyd.	Cilowat-awr (kWh)
Tymheredd Cyfartalog Pob Mis	Tymheredd cyfartalog a gofnodwyd ar gyfer pob mis.	Graddau Celsius (°C)
Gwahaniad Tymheredd	Y gwahaniaeth rhwng tymheredd mewnol ac allanol.	Graddau Celsius (°C)
Cost	Y gost ariannol sy'n gysylltiedig â defnydd ynni neu ffactorau perthnasol eraill. Mae'r holl ffigurau'n defnyddio GBP.	Punnau (£)
Canran Newid Tymheredd Mewnol vs. Allanol	Y canran newid rhwng tymheredd mewnol ac allanol.	Canran (%)
Canran Newid Lleithder (Allanol vs. Mewnol)	Y canran newid mewn lefelau lleithder o'r amgylchedd allanol i'r mewnol.	Canran (%)