Cynllun Twf Gogledd Cymru
North Wales Growth Deal

Crynodeb Gweithredol Achos Cyfiawnhad Busnes (BJC) Un Cam - Prosiect LPWAN

Prosiect Campysau Cysylltiedig

Uchelgais Gogledd Cymru

Gorffennaf 2024

V3.0

Fersiwn	Newidiadau	Dyddiad
0.1 – 0.4	Drafftiau'r tîm prosiect	Mawrth 2023
1.0	Cyflwynwyd ar gyfer Adolygiad Bwrdd Prosiect	31 Mawrth 2023
1.1	Cyflwynwyd ar gyfer Adolygiad PMO	
1.2/1.3	Diweddariadau i'r achosion masnachol a rheoli	9 Mai 2023
2.0	Achosion rheoli a masnachol wedi'u diweddaru	12 Mawrth 2024
3.0	Dogfen wedi'i hail-fformatio	25 Mehefin 2024

Awdurdodi

Fersiwn		Dyddiad Cymeradwyo
1.0	Byrddau Prosiect CC a CKSaC	20/04/2023
1.3	Bwrdd Rhaglen	01/08/2023
3.0	Bwrdd Portffolio	05/07/2024
3.0	Bwrdd Cyflawni Busnes	09/07/2024
	Y Bwrdd Uchelgais	I’w gwblhau

CYNNWYS

CYNNWYS.....2
1 CYFLWYNIAD.....3
2 ACHOS STRATEGOL.....4
2.1 Y Cyd-destun.....4
2.2 Yr Achos dros Newid.....5
2.3 DADANSODDIAD O'R DEWISIADAU.....9
2.4 LLWYBR CAFFAEL.....11
2.5 ARIAN A FFORDDIADWYEDD.....11
3 TREFNIADAU CYFLWYNO.....14
1.1 Sicrwydd prosiect.....15
3.2 Rheoli newid.....15
3.3 Gwireddu buddiannau.....1
3.4 Rheoli risg.....1
3.5 Rheoli Contract.....1
3.6 Trefniadau ôl-werthuso.....1

1 CYFLWYNIAD

Mae'r achos busnes yn cyflwyno'r wybodaeth sydd ei hangen i sicrhau cymeradwyaeth ar gyfer buddsoddiad Cynllun Twf i gaffael pyrth LoRaWAN a'u gosod ledled y rhanbarth. Bydd y rhwydwaith newydd yn ategu'r pyrth presennol sydd mewn perchnogaeth leol ac yn cefnogi cyflawniad gwasanaethau yn y sector cyhoeddus ac arloesi ar draws y sector cyhoeddus wrth fabwysiadu rhaglenni IoT (Rhyngrwyd Pethau). Amlinellwyd sgôp y prosiect, a oedd â ffocws wledig yn wreiddiol, yn yr Achos Busnes Rhaglen Ddigidol wrth baratoi Achos Busnes Portffolio'r Cynllun Twf (2020). Mae'r Achos Cyfiawnhad Busnes hwn yn mireinio'r gofyniad gydag achos dros newid, opsiwn a ffafrir, trefniadau caffael, arfarniad ariannol a chynllun cyflawni.

Mae'r defnydd o LPWAN (*Low Power Wide Area Networks*) wedi bod yn tyfu yn y rhanbarth mewn blynyddoedd diweddar, gyda'r defnydd o un math penodol wedi tyfu'n amlwg, LoRaWAN (*Long Range Wide Area Networks*), gan y sector cyhoeddus i gefnogi amrediad o wasanaethau sy'n gofyn am fonitro amgylcheddau ac asedau o bell.

Mae'r dull hwn hefyd wedi creu rhwydwaith 'mynediad agored' sy'n caniatáu i ddefnyddwyr y sector preifat dreialu rhaglenni ac arloesi, gan gael gwared ar rwystrau fforddiadwyedd. Er bod y LoRaWAN wedi bod yn cael ei hyrwyddo ers cyn i'r Cynllun Twf gael ei lofnodi yn 2020, erys bylchau mewn gwasanaeth sy'n atal treialu, arloesi a mabwysiadu, yn enwedig mewn ardaloedd gwledig. Mae rhannau eraill o Gymru wedi bwrw ymlaen â mentrau tebyg a bellach mae rhwydweithiau'n bodoli i ryw raddau ymhob rhanbarth, yn rhannol wedi'i ariannu gan fuddsoddiad gan Lywodraeth Cymru.

Hefyd, mae LoRaWAN yn cael ei gydnabod gan Ofcom a Llywodraeth y DU fel rhywbeth sy'n chwarae rhan bwysig wrth gefnogi diwydiannau ledled yr economi i wireddu buddion, megis arbedion cost a chynnydd mewn perfformiad a chynhyrchedd. Yn fwy diweddar, mae mentrau megis Trefi SMART Llywodraeth Cymru (dan arweiniad Menter Môn) wedi hybu'r defnydd o IoT i gefnogi gweithgarwch economaidd mewn trefi a chynghorau, e.e. mae Cyngor Bwrdeistref Sirol Wrecsam wedi ymestyn eu defnydd yn sylweddol i ystyried amrediad ehangach o raglenni i gefnogi cyflwyniad gwasanaethau. Mae amaeth wedi bod yn ffocws arall o hybu'r galw yn y rhanbarth, gyda chyfleuster arddangos yng Nglynllifon yn dangos y buddion i fusnesau fferm, er enghraifft.

Daeth yr opsiwn a ffafrir i ddatblygu LPWAN yn y rhanbarth o ymgynghoriad â'r bwrdd prosiect fel estyniad o'r gwasanaeth LoRaWAN presennol sy'n cael ei reoli gan gynghorau. Mae'r gost o dyfu'r gwasanaeth hwn i dargedu'r rhanbarth cyfan wedi'i gyfrifo yn £1.1m, ac mae buddsoddiad y Cynllun Twf wedi'i gynnig i dalu am y costau cyfalaf. Heblaw am y buddion i'r sector cyhoeddus, bydd gweithgarwch hybu'r galw yn hyrwyddo'r rhwydwaith i fusnesau dreialu rhaglenni ac ymchwilio i gyfleoedd i arloesi.

2 ACHOS STRATEGOL

2.1 Y Cyd-destun

Mae'r buddsoddiad LPWAN yn rhan o'r prosiect Campysau Cysylltiedig trosfwaol yn y Rhaglen Ddigidol. Mae'r prosiect Campysau Cysylltiedig yn cael ei gefnogi gan ddau achos busnes; yr Achos Cyfiawnhad Busnes LPWAN hwn ac achos busnes tri cham ar gyfer y prosiect Di-Wifr Uwch gwerth uwch. *Mae'r prosiect Campysau Cysylltiedig yn ceisio cyflawni buddsoddiad mewn technolegau di-wifr ledled y rhanbarth ac mae'r ddau achos busnes yn cynrychioli cyfresi unigol o dechnolegau a rhaglenni, ond maent yn rhai sy'n ategu ei gilydd.*

- **LPWAN** - buddsoddi mewn LPWAN gan ymestyn gwasanaeth asedau presennol a reolir yn gyhoeddus gyda sgôp craidd o gefnogi gwasanaethau cyhoeddus (defnydd angor) a buddion ehangach ar gyfer y sector preifat wrth i fynediad agored gefnogi arloesedd mewn busnesau.

- **Di-wifr Uwch** - buddsoddiad ar gyfer sefydliadau sector preifat a sector cyhoeddus i fabwysiadu amrediad eang o dechnolegau di-wifr sy'n gyson â Strategaeth Isadeiledd Di-Wifr y DU. Ar hyn o bryd, mae'r prosiect hwn yn y cam Achos Busnes Amlinellol ac mae'n adnabod cynllun grant fel yr opsiwn sy'n cael ei ffafrio.

2.1.1 Strategaethau a mentrau rhanbarthol

Mae cynghorau yn cydnabod datblygiad rhwydweithiau LPWAN gan gynghorau yn y rhanbarth fel galluogwr pwysig i gyflawni gwasanaethau, ac mae enghreifftiau penodol yn cael eu nodi isod.

- Cynllun Digidol Cyngor Gwynedd 2023-28
- Strategaeth Ddigidol Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy 2022-27
- Trefi Digidol Cyngor Sir y Fflint
- Smart Gwynedd a Môn: *prosiect sy'n cael ei ariannu gan Gyngor Gwynedd a Chyngor Sir Ynys Môn ac sy'n cael ei gyflawni gan Fenter Môn, yn cefnogi adfywiad y stryd fawr drwy gyflwyno technoleg newydd ac annog gwneud penderfyniadau mewn ffordd sy'n cael ei arwain gan ddata.*

2.1.2 Strategaethau Cenedlaethol

Mae technoleg LPWAN ac IoT yn cael ei gydnabod gan Lywodraethau'r DU a Chymru fel galluogwr allweddol ledled yr economi.

- UK Wireless Infrastructure Strategy, Llywodraeth y DU 2023
- Strategaeth Ddigidol i Gymru, Llywodraeth Cymru 2021

2.2 Yr Achos dros Newid

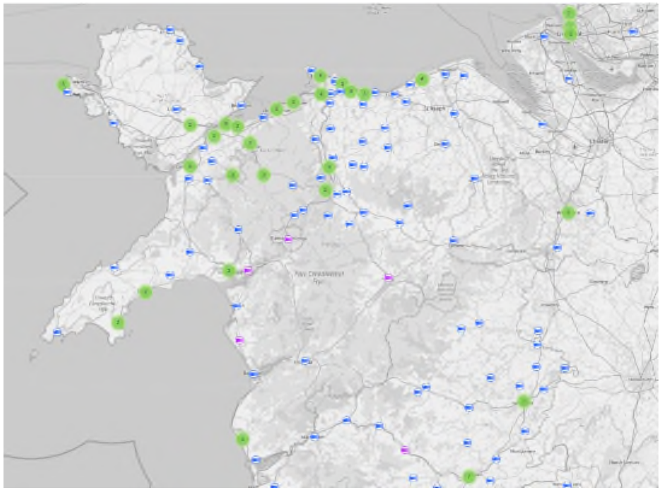
2.2.1 Amcanion gwariant

Amcan Gwariant y Prosiect	Amcan Gwario'r Rhaglen
• Cyflawni cysylltedd LPWAN fforddiadwy a rhwydd i'w ddefnyddio i leoliadau â blaenoriaeth yn chwe sir Gogledd Cymru erbyn 2027, gan alluogi effeithiolrwydd ledled gwasanaethau cyhoeddus a chefnogi arloesedd yn y sectorau preifat a chyhoeddus	• Sicrhau bod y rhanbarth wedi'i rymuso i gymryd rhan mewn arloesedd a masnacheiddio'r dechnoleg isadeiledd ddigidol newydd i gyflawni a chyfnerthu rôl hirdymor mewn diwydiant sydd o bwys strategol
• Cefnogi rhwng £0.1m-£0.5m o fuddsoddiad yn y rhanbarth erbyn 2032	• Cyflawni cyfanswm buddsoddiad o rhwng £37 miliwn a £46 miliwn drwy'r rhaglen erbyn 2036
• Cefnogi creu 20 o swyddi yn y rhanbarth erbyn 2032	• Creu rhwng 315 a 380 o swyddi newydd yn y Gogledd drwy'r rhaglen erbyn 2036.
• Cefnogi mabwysiadu 10-20 rhaglen newydd o dechnoleg LPWAN ledled y sectorau cyhoeddus a phreifat yn y rhanbarth erbyn 2032	

2.2.2 Trefniadau Presennol

Mae'r gwasanaeth LPWAN yn y rhanbarth yn cael ei ddarparu ar hyn o bryd gan sefydliadau sector preifat a chyhoeddus, yn fwyaf amlwg gan y cynghorau yn y rhanbarth, sydd wedi rhoi pyrth ar waith sy'n darparu gwasanaeth LoRaWAN estynedig. Mae LoRaWAN yn dechnoleg sy'n darparu cysylltedd amrediad hir, pŵer isel. Mae'r gwasanaeth yn cael ei gyflawni drwy osod 'pyrth'.

Gallai technolegau eraill yn y rhanbarth gefnogi rhaglenni IoT yn fasnachol gan y sector preifat, yn cynnwys NB-IoT, Sigfox a 2G, 4G a 5G. Mae'r gwasanaethau masnachol yn cefnogi rhaglenni megis mesuryddion ynni clyfar a rheoli cyfleustodau, tracio cerbydau.



Ffigwr 2 Dosbarthiad pyrth LoRaWAN wedi'u cofrestru â The Things Stack https://ttnmapper.org/heatmap/

Mae'r gwasanaeth LoRaWAN sy'n cael ei ddefnyddio gan gynghorau yn cael ei ddarparu drwy The Things Network[1] . Gweler dosbarthiad o'r pyrth yn y rhanbarth yn Ffigwr 2.

2.2.2.1 LoRaWAN sector cyhoeddus

Mae pyrth ym mherchnogaeth cynghorau yn cael eu gosod ar neu o fewn eiddo'r cyngor gyda phŵer a chysylltedd rhyngrwyd. Mae pyrth yn cael eu gosod i ddarparu gwasanaeth rhwydwaith i gefnogi gwasanaethau cynghorau yn eu hardal leol, naill ai i dreialu rhaglenni neu i gefnogi gofynion sefydledig, gan gynnwys:

- Amodau amgylcheddol (e.e. lleithder) mewn tai cymdeithasol (Rhaglen *Optimised Retrofit* Cyngor Sir Ddinbych, Adra)
- Rheoli'r risg llifogydd, lefelau carbon deuocsid mewn dosbarthiadau, tymheredd ystafelloedd, monitro tymheredd unedau rheweiddiad (Cyngor Bwrdeistref Sirol Conwy)
- Risg llifogydd / mesur lefelau dŵr o ddiddordeb penodol (Cyngor Gwynedd)

Mae Cyngor Bwrdeistref Sirol Wrecsam wedi ymgymryd ag estyniad arwyddocaol o'i ymchwiliad i raglenni LoRaWAN yn 2023 a 2024, dan arweiniad Swyddog Trefi SMART penodol.

Mae LoRaWAN yn bur sefydledig mewn rhai cynghorau, ond dyddiau cynnar yw hi o ran gwaith ymchwil eraill iddo. Mae pyrth wedi cael eu gosod yn ystod y ddwy flynedd ddiwethaf gydag oes effeithiol ddisgwyliedig o hyd at 10 mlynedd. Mae'r costau yn cynnwys cysylltedd rhyngrwyd, drwy gysylltiadau presennol neu 4G, a phŵer (oddeutu 25W). Bychan iawn yw'r costau staff ar gyfer cynnal a chadw unwaith y mae'r pyrth wedi'u gosod. Mae'r costau prynu o oddeutu £3,000 gyda'r gwaith gosod yn cael ei wneud naill ai'n fewnol neu gan gontractwyr sydd angen oddeutu 3 awr i osod a chomisiynu.

Mae gan gynghorau eraill rwydweithiau estynedig, gan gynnwys Ceredigion, Sir Benfro a Sir Gâr. Mae'r rhain yn galluogi arloesi ac yn gadael i ddefnyddwyr cyhoeddus a phreifat ddefnyddio sensorau, e.e. tymheredd y ffordd, monitro llifogydd ac erydu arfordirol [2].

2.2.2.2 Rhwydweithiau LoRaWAN eraill

1 The Things Network

2 Ofcom, Connected Nation 2021https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/research-and-data/infrastructure-research/2021/connected-nations-2021-wales.pdf

- Mae Trefi SMART Llywodraeth Cymru sy'n cael ei gyflwyno gan Fenter Môn wedi datblygu rhwydwaith o ran-ddeiliaid lle y mae rhaglenni yn cael eu hadnabod ynddynt. Gyda mynediad agored, mae'r pyrth hyn yn ymestyn mynediad i ddefnyddwyr eraill ar y cyd â'r gwasanaeth sy'n cael ei ddarparu gan gynghorau.

- Llywodraeth Cymru a Cyswllt Ffermio / Menter a Busnes. Mae fferm Glynllifon, Grŵp Llandrillo Menai, yn cefnogi amrediad o raglenni sy'n cefnogi cynhyrchedd. Mae Cyngor Gwynedd ac Arloesi Gwynedd Wledig wedi creu *'test bed'* yng Nglynllifon i annog datblygiad rhaglenni IoT gwledig.

2.2.2.3 Cyflogaeth

Ni ellir meintioli yn gywir nifer y swyddi a gefnogir gan LPWAN yn rhanbarthol heb gael gwybodaeth gadarn ynghylch y defnyddwyr busnes. Mae'r effaith ar gyflogaeth yn gliriach ledled y sector cyhoeddus lle mae'r timau TGCh yn darparu cefnogaeth gyda'r rhwydwaith.

2.2.3 Anghenion Busnes

Gwasanaeth

- Ymestyn y gwasanaeth, buddsoddiad yn offer y rhwydwaith, buddsoddiad mewn ymestyn ac arloesi rhaglenni i gefnogi twf gwasanaeth y rhwydwaith.

Hybu'r galw

- Gweithgarwch parhaus ac wedi'i gydgordio i hyrwyddo'r buddion ymysg y sectorau cyhoeddus a phreifat ac addysgu ynghylch defnyddio'r rhwydwaith. Buddsoddi i ymestyn ac arloesi rhaglenni ledled sectorau i gefnogi'r twf yng ngwasanaeth y rhwydwaith

Sgôp a Gwasanaethau Posib

Craidd	Dymunol	Dewisol
• Gwasanaeth LPWAN ledled y rhanbarth yn darparu cysylltedd ymhob ardal ar gyfer galw presennol ac yn y dyfodol • Ariannu'r gefnogaeth i achosion defnyddio hybu'r galw am wasanaeth y rhwydwaith ac ysgogi arloesedd • Hyrwyddo argaeledd y rhwydwaith y tu hwnt i'r sector cyhoeddus i ysgogi arloesedd	• Y gwasanaeth yn darparu gwytnwch cysylltedd ymhob ardal	• Dwysau'r rhwydwaith, gan ddarparu mwy o agosrwydd rhwng rhaglenni (e.e. sensorau) a phyrth rhwydwaith, gan wella ansawdd effeithiol y signal lle mae'r galw ar ei uchaf.

2.2.4 Y Prif Fuddion

Categori'r Buddiant	Buddiolwr	Dosbarth y buddiant
Effeithiolrwydd cyflawni'r gwasanaeth	Awdurdodau lleol, Landlordiaid Cymdeithasol Cofrestredig	Sector cyhoeddus anuniongyrchol, rhyddhau arian a ddim yn rhyddhau arian
• Tai Cymdeithasol - (cyf. Rhaglen *Optimised Retrofit* Llywodraeth Cymru[3]) monitro'r amodau amgylcheddol fel bod modd atal tamprwydd yn gynnar, gan leihau'r costau trwsio a diogelu iechyd bodau dynol (ataliol) • Gofal Cymdeithasol - monitro gweithgarwch defnyddwyr gwasanaeth gan gefnogi adnabod problemau iechyd yn gynnar, gan leihau digwyddiadau difrifol a thriniaethau dwys dilynol (ataliol) • Rheoli meysydd parcio - monitro'r defnydd a wneir o ofodau parcio, adrodd i'r cyhoedd mewn amser real fel bod modd dod o hyd i le parcio ynghynt, cymell defnydd, mwy o incwm o ffioedd, gwell gwybodaeth am benderfyniadau gwefru		
Arloesedd sector cyhoeddus	Awdurdodau lleol, sector cyhoeddus ehangach	Sector cyhoeddus anuniongyrchol, Ansoddol ond ddim yn gwbl feintiol
• Treialu rhaglenni i ystyried y posibilrwydd o fuddion rhyddhau arian yn anuniongyrchol a buddion sydd ddim yn rhyddhau arian • E.e. risg llifogydd, defnydd ynni adeiladau, ansawdd aer mewn dosbarthiadau, canfod tymheredd ffyrdd, monitro lefelau biniau		
Arloesedd sector preifat	Busnesau SME	Budd ehangach i fusnesau'r DU Ansoddol ond ddim yn gwbl feintiol
• Treialu rhaglenni i ystyried y posibilrwydd o fuddion arian, meintiol • Mae'r rhaglenni yn helaeth, gan gynnwys: rheweiddiad a chydymffurfio â hylendid dŵr, diogelwch (e.e. tracio giatiau a pheiriannau fferm).		

2.2.5 Y Prif Risgiau

Risg	Lliniaru
Os yw lefel yr ymrwymiad gan y sector preifat yn gyfyngedig, efallai na fydd y buddion anuniongyrchol, ehangach sy'n gysylltiedig ag arloesi, twf a chyflogaeth, yn cael eu gwireddu.	Y dull lliniaru allweddol yw'r gweithgareddau hybu galw ar lefel leol, sydd i'w cadarnhau yng nghynlluniau defnyddio'r cynghorau. Chwilio am arian refeniw pellach i ymestyn ymgysylltiad, e.e. SPF. Mae potensial i brosiect Di-wifr Uwch y Rhaglen Ddigidol gymell arian mabwysiadu ymhellach i fusnesau a bydd hyn yn cael ei ystyried yn yr OBC (Adolygiad y Bwrdd Uchelgais, mis Medi).
Os nad yw cynghorau yn llwyddo i adnabod rhaglenni cynhyrchiol a allai arwain at fuddion, mae risg y gallai'r	Rheoli drwy Gynlluniau Defnyddio Lleol. Mae hyrwyddo dwys ac adolygu cyfleoedd yn y sector cyhoeddus yn fesur lliniaru allweddol. Bydd angen rhannu arbenigedd

3 Optimised RetroFit Programme | GOV.WALES

gwasanaeth porth estynedig fynd yn anghynaladwy.	ledled cynghorau'r rhanbarth i gefnogi gwasanaethau i ddeall y cyfleoedd.
Os nad yw'r defnyddwyr yn y pen draw yn darparu asesiad cywir o'u galw am gysylltedd LPWAN, mae risg na fydd y gofynion yn cael eu cwrdd a bod y buddion a gyflawnir yn gyfyngedig.	Cytunir ar gynlluniau cyflawni lleol gyda'r cynghorau sy'n cymryd rhan, fel amod o gymeradwyo'r arian, wedi'i ffurfioli mewn cytundeb ariannu grant.
Os na ellir cwrdd â'r arian refeniw ar gyfer y costau o weithredu a chynnal a chadw'r cysylltedd, mae risg na fydd gwasanaeth y rhwydwaith newydd yn gynaliadwy	Bydd y defnydd yn cael ei gytuno gan gynghorau yn y cynllun defnyddio lleol ac yn cael ei gymeradwyo yn amodol ar ymrwymiad y cynghorau i sicrhau bod adnodd digonol yn ei le i gynnal y rhwydwaith am hyd y prosiect.

2.2.6 Cyfyngiadau a dibyniaethau

- Gallai cyflwyniad y gwasanaethau fod yn destun Rheoliadau Contractau Cyhoeddus a'r Ddeddf Rheoli Cymorhdaliadau.
- Mae nifer y safleoedd a'r lleoliadau lle bydd pyrth yn cael eu defnyddio yn dibynnu ar lefel y gyllideb sydd ar gael ar gyfer y prosiect.
- Bydd angen cefnogaeth Gwasanaeth TGCh gan gynghorau ar gyfer hyd y prosiect, i sicrhau bod pyrth yn cael eu gosod a'u gweithredu yn unol â'r cynllun.
- Mae'r prosiect yn targedu arloesedd ehangach yn y rhanbarth drwy'r rhwydwaith mynediad agored ac i gyflawni buddion anuniongyrchol mae dibyniaeth ar hyrwyddo ar lefel lleol i gymell y galw.

2.3 DADANSODDIAD O'R DEWISIADAU

2.3.1 Ffactorau Llwyddiant Hanfodol

Mae'r ffactorau llwyddiant hanfodol (CSF) a ganlyn wedi'u diffinio ar gyfer y prosiect.

• **Cytundeb Strategol**	Mae'r opsiwn yn cefnogi cyflawni amcanion economaidd strategol Portffolio UGC
• **Gwneud y mwyaf o Werth am Arian**	Mae'r opsiwn yn cyflawni gwerth am arian hirdymor ar gyfer y pwrs cyhoeddus o ran y gost, buddion a'r risgiau - buddion net
• **Modd ei gyflawni yn y Farchnad**	Mae cyflenwyr yn medru cyflawni'r gwasanaethau sydd eu hangen; gan apelio at yr ochr gyflenwi
• **Fforddiadwy**	Mae cost yr opsiwn yn fforddiadwy drwy'r adnoddau ariannu sydd ar gael
• **Modd ei gyflawni gan UGC**	Mae gan UGC y capasiti a'r gallu i gyflawni'r opsiwn

2.3.2 Y Prif Opsiynau

Cafodd yr opsiwn a ffafriwyd yn gychwynnol, oedd yn cynnwys caffael cyflenwr i ymgymryd â dylunio, gosod a rheoli'r rhwydwaith, ei adolygu wedi hynny gan aelodau'r bwrdd prosiect. Casglwyd bod yr opsiwn hwn yn cynnwys gormod o risg weithredol gan ei fod yn anghyson â'r trefniadau busnes yn ôl yr arfer ac yn golygu na fyddai gan gynghorau reolaeth lawn o'r pyrth y byddant yn ddibynnol arnynt. Dewiswyd opsiwn ffafriedig newydd. Er nad yn ofyniad ar gyfer yr achos cyfiawnhau busnes hwn, ystyriwyd y rhagolygon ar gyfer Gwerth Cymdeithasol Presennol Net. Cafodd yr opsiynau eu cymharu yn

seiliedig ar y cydbwysedd o fanteision ac anfanteision, cysondeb â'r Ffactorau Llwyddiant Hanfodol, Amcanion Gwario a fforddiadwyedd.

Gwneud y lleiafswm	Y Ffordd Ymlaen a Ffafrir	Gwneud y mwyaf bosib
Mae'r farchnad yn dewis pa safleoedd i'w gwasanaethu yn ei chynlluniau masnachol ei hun a gofynion y cwsmeriaid, gan barhau i ddarparu ei dewis ei hun o dechnoleg. Bydd defnydd cyfalaf un-tro yn cael ei wneud heb unrhyw weithgarwch ymelwa. Bydd UGC yn sybsideiddio partïon gyda gofynion am wasanaeth LPWAN, a hynny drwy gynllun talebau.	Gwasanaeth LoRaWAN ledled y rhanbarth cyfan gyda'r dasg o gaffael cyflenwyr i arolygu, dylunio a gosod y datrysiad. Defnyddio cyfalaf gyda phrosiect tymor byr i yrru defnydd a buddion defnyddwyr, gan gynnwys ariannu cefnogaeth i fabwysiadu rhaglenni (h.y. sensorau). Pan nad yw'r gwasanaeth LoRaWAN yn yr ardaloedd anoddaf i'w cyrraedd yn fforddiadwy ond mae'r galw yno yn glir, gallai'r defnyddiwr fabwysiadu datrysiad NB-IoT lle mae'r gwasanaeth yn ei ganiatáu ar ei gost ei hun.	Gwasanaeth LoRaWAN ledled y rhanbarth cyfan gyda chyflenwr yn cael ei gaffael i arolygu, dylunio ac adeiladu'r datrysiad ac UGC yn medru pennu defnyddio pyrth i leoliadau a flaenoriaethir. Defnyddio cyfalaf gyda phrosiect tymor byr i yrru defnydd a buddion defnyddwyr. Gwasanaeth i'w ddefnyddio wrth i'r galw ddod i'r amlwg ac arian UGC yn cael ei ategu gydag arian arall, er enghraifft, o Lywodraethau Cymru a'r DU.

2.3.3 Opsiwn a argymhellir

Yr Opsiwn a Ffafrir yw Opsiwn 3, gwasanaeth LoRaWAN ledled y rhanbarth cyfan gyda chyflenwyr i arolygu, dylunio a gosod y datrysiad. Lle nad yw'n fforddiadwy i'r gwasanaeth gyrraedd argymhellir bod unrhyw ofynion cysylltedd LPWAN uniongyrchol i'w gwrdd drwy wasanaeth NB-IoT presennol lle bo'r angen, a bod y defnyddiwr yn talu amdano.

Defnydd mewn ardaloedd gyda galw aeddfed am y rhwydwaith, defnydd diweddarach i ymestyn gwasanaeth wrth i'r galw dyfu. Defnyddio gyda phrosiect tymor byr i fabwysiadu a buddion, arian cyfalaf i gefnogi rhaglenni newydd. Efallai y bydd arian cyfalaf pellach i gymell mabwysiadu ar gael drwy brosiect Di-Wifr Uwch UGC.

2.4 LLWYBR CAFFAEL

Dyluniad y rhwydwaith - Mae mapio'r rhwydwaith yn ymarferiad caffael gwerth isel sy'n cael ei wneud drwy ofyn am o leiaf dri dyfynbris.

- Gwasanaeth daearyddol cyfangwbl
- Dwysau'r rhwydwaith
- Gwytnwch y rhwydwaith

Darparu pyrth - Caffael porth LoRaWAN drwy gytundeb Gwasanaethau Masnachol y Goron 'Technology Products and Associated Services 2', Lot 2 Caledwedd. Bydd partneriaid sector cyhoeddus yn prynu pyrth o'r fframwaith yn unol â'u hamserlen defnyddio, wedi'i hysbysu gan y gwaith dylunio rhwydwaith.

Gosod pyrth - I'w gaffael drwy restr cyflenwyr ffafriedig y mae disgwyl iddo gynnwys cwmnïau lleol.

Cyflenwi sensorau - Gall cynghorau gaffael y rhain yn unol â'u gofynion.

2.4.1 Talu i sefydliadau cyflawni

Costau cyfalaf sy'n cael eu gwario gan gynghorau sy'n cymryd rhan i'w had-dalu yn unol â'r amserlenni cyflawni. Cynghorau yn cadw'r cyfrifoldeb am bob pryniant eitemau cyfalaf.

2.4.2 Goblygiadau cyfreithiol neu bersonél yr opsiwn a argymhellir

Bydd defnydd craidd y gwasanaeth rhwydwaith newydd yn estyniad effeithiol o'r rhwydweithiau presennol. Mae caledwedd ym mherchnogaeth cynghorau sydd â chyfrifoldeb am eu cynnal a'u cadw a'u hamnewid, yn unol â gofynion eu gwasanaeth. Mae cytundeb ariannu wedi'i gynhyrchu (gweler Atodiad B) er mwyn i bob cyngor ymuno ag ef. Y cynghorau sy'n parhau i fod yn gyfrifol am ddarpariaeth parhaus cysylltedd LoRaWAN i ddefnyddwyr eraill a chydymffurfiaeth. Atodiad B Cytundeb cyllido Cyngor.

2.5 ARIAN A FFORDDIADWYEDD

Mae costau yn gysylltiedig â gwasanaeth y rhwydwaith (cyfalaf) a gweithrediad a hybu galw parhaus (refeniw). Mae buddsoddiad cyfalaf yn cael ei ariannu o Gynllun Twf Gogledd Cymru ac mae'r costau refeniw parhaus i gael eu cwrdd gan y sefydliadau sector cyhoeddus sy'n defnyddio pyrth.

Mae'r gwariant cyfalaf (eitemau 1-5, Tabl 1) yn cynnwys gwaith mapio cychwynnol y rhwydwaith newydd gan gadarnhau niferoedd a lleoliadau (dyluniad).

- Mapio cychwynnol y rhwydwaith newydd gan gadarnhau niferoedd a lleoliadau (dyluniad)
- Prynu pyrth
- Gwasanaethau gosod
- Rheoli prosiect a chaffael y rhwydwaith newydd

Mae'r gwariant refeniw (eitemau 7-10, Tabl 1), yn cynnwys costau cefnogi TGCh i reoli'r pyrth newydd.**Error! Reference source not found.**

- Costau cefnogi TGCh i reoli y pyrth newydd.
- Costau cysylltedd rhwydwaith ar gyfer gwasanaeth rhwydwaith newydd. Mae'r gost yn tybio nad oes unrhyw gysylltedd presennol yn y lleoliadau i'w cadarnhau gyda'r gwaith mapio ac arolygu cychwynnol.

2.5.1 Tybiaethau cost

i. Pyrth (offer) Tybiaeth bod y pris yn seiliedig ar y model ffafriedig (Multitech Conduit IP67) gwerthu am £1.55564[4]. Caniatáu 12% wrth gefn ar gyfer cynnydd mewn costau a'r gofynion posib am ategolion fel bod modd gosod.

ii. Mewn rhai safleoedd, cyfanswm o £1,750. Niferoedd wedi'u cadarnhau ar ôl y gwaith mapio cychwynnol. Ystyrir bod amcangyfrif o 250 porth yn rhesymol ar y cam hwn, yn seiliedig ar wasanaeth o gyfarpar presennol.

iii. Sensorau (offer) - Tybio cost gyfartalog fesul sensor o £150 yn seiliedig ar amrediad eang o raglenni yn amrywio o oddeutu £60-£300[5]. Niferoedd sydd eu hangen yn amodol ar ofynion y cynghorau. Gallai sampl cynrychioliadol o oddeutu 150 fesul cyngor (cyfanswm o 900) olygu bod modd treialu neu gynyddu rhaglenni penodol.

iv. Gosod pyrth (costau wedi'u cyfalafu) - Tybio amser swyddog i gomisiynu a goruchwylio'r gwaith gosod, 3 awr (cyf. amcangyfrifon WCBC, CG, CCBC) am oddeutu £40/awr, cyfanswm o £120. Tybio bod contractwr yn £1,500 fesul porth (cyf. amcangyfrifon WCBC, CG). Cyfanswm o £1,620 fesul porth.

Mae costau refeniw ar gyfer y prosiect yn gysylltiedig â rheoli pyrth newydd, unrhyw ofynion cysylltedd ychwanegol lle nad yw'n bresennol eisoes, a'r gwaith sydd ei angen i ymgymryd â gweithgarwch hybu'r galw.

---

4 MultiTech Conduit IP67 LoRaWAN Gateway - Alliot Technologies

5 https://www.forestrock.co.uk/product-category/wireless-sensors-gateways/lorawan-devices-and-sensors/lorawan-sensors/

Oes		Blwyddyn 1	Blwyddyn 2	Blwyddyn 3	Blwyddyn 4	Blwyddyn 5	Blwyddyn 6	Blwyddyn 7	Blwyddyn 8	Cyfanswm
Gwariant Cyfalaf		2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028	2028/2029	2029/2030	2030/2031	2031/2032	
1	Asedau Sefydlog (Pyrth, sen-sorau a chysylltiad)	£57,875	£289,375	£231,500	£-	£-	£-	£-	£-	£578,750
2	Mapio pyrth	£20,000	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£20,000
3	Eitem cyfalaf arall (adnewyddu offer)	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£21,875	£21,875	£43,750
4	Costau Staff wedi'u cyfalafu (UGC, rheoli prosiect)	£28,724	£28,724	£28,724	£-	£-	£-	£-	£-	£86,171
5	Costau Staff wedi'u cyfalafu (caffael)	£21,114	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£21,114
6	Costau Staff wedi'u cyfalafu (gosod pyrth)	£40,500	£202,500	£162,000	£-	£-	£-	£-	£-	£405,000
7	**Cyfanswm costau cyfalaf (CAPEX)**	**£168,212**	**£520,599**	**£422,224**	**£-**	**£-**	**£-**	**£21,875**	**£21,875**	**£1,154,785**
Gwariant Gweithredu										
8	Costau cefnogi	£-	£18,120	£18,120	£18,120	£18,120	£18,120	£18,120	£18,120	£126,840
9	Costau rhwydwaith	£-	£26,250	£26,250	£26,250	£26,250	£26,250	£26,250	£26,250	£183,750
10	Hybu'r galw	£-	£49,091	£49,091	£49,091	£-	£-	£-	£-	£147,273
11	Costau Gweithredu eraill	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£-	£-
12	**Cyfanswm Costau Gweithredu (OPEX)**	**£-**	**£93,461**	**£93,461**	**£93,461**	**£44,370**	**£44,370**	**£44,370**	**£44,370**	**£457,863**
Cyfanswm Gwariant										
13	**Cyfanswm Costau Prosiect (CAPEX + OPEX)**	**£168,212**	**£614,060**	**£515,685**	**£93,461**	**£44,370**	**£44,370**	**£66,245**	**£66,245**	**£1,612,647**
Cyllid										
14	**Cyllid CAPEX (Cynllun Twf)**	**£168,212**	**£520,599**	**£422,224**	**£-**	**£-**	**£-**	**£21,875**	**£21,875**	**£1,154,785**
17	**Cyllid trydydd parti (OPEX, Cynghorau)**	**£-**	**£93,461**	**£93,461**	**£93,461**	**£44,370**	**£44,370**	**£44,370**	**£44,370**	**£457,863**
18	**Cyfanswm cyllid**	**£168,212**	**£614,060**	**£515,685**	**£93,461**	**£44,370**	**£44,370**	**£66,245**	**£66,245**	**£1,612,647**

Tabl 1 Gwariant cyfalaf a refeniw'r prosiect

3 TREFNIADAU CYFLWYNO

3.1.1 Rolau a chyfrifoldebau

Bydd y prosiect cyflawni angen i UGC ddarparu'r adnoddau a ganlyn yn ogystal â'r rhai a gyflenwir gan y cyflenwr:

- **Uwch Swyddog Cyfrifol**: i ddarparu cyfeiriad cyffredinol a llywodraethiant ar gyfer y Prosiect. Mae'r SRO, Niall Waller, a'r Dirprwy SRO, Yr Athro Paul Spencer, eisoes yn eu lle.
- **Aelodau'r Bwrdd Prosiect**: i adolygu cynnydd a gwneud penderfyniadau ynghylch y prosiect, gan ganolbwyntio ar gyflawni'r buddion a'r risgiau.
- **Rheolwr Rhaglen Ddigidol**: i ddarparu trosolwg o'r prosiect yng nghyd-destun y Rhaglen Isadeiledd Digidol cyffredinol.
- **Rheolwr Prosiect:** i gydlynu a rheoli'r prosiect.

Yn ogystal, bydd pob cyngor sy'n cymryd rhan yn cyflenwi swyddogion i reoli'r gwaith o brynu'r pyrth a chyflawni'r gwaith gosod pyrth, yn unol â'u hamserlenni cyflawni.

3.1.2 Cynllun cyflawni

Mae’r prosiect yn cael ei rannu i gamau dylunio a chaffael rhwydwaith cychwynnol, a'r cyflawni dilynol. Bydd y gwaith cyflawni ei hun yn cael ei strwythuro yn unol â'r cynlluniau defnyddio unigol y cytunwyd arnynt gyda'r cynghorau. Darperir crynodeb o'r cynllun cyflawni yn Nhabl 4. Cynlluniau defnyddio lleol Tabl 3 Crynodeb o'r amserlen gyflawni

I ddechrau, bydd cynllun defnyddio yn cael ei ddarparu ar gyfer Cyngor Bwrdeistref Sirol Wrecsam, sydd â galw presennol am wasanaeth porth. Bydd y cynghorau eraill yn cadarnhau eu gofynion cyn pen 6 mis o ddechrau'r prosiect.

Bydd yr amserlenni yn nodi:

- Lleoliadau a'r nifer o byrth sydd i'w gosod.
- Y cynllun defnyddio, gan nodi dyddiadau, rolau a chyfrifoldebau yn y cyngor
- Bydd y cynlluniau defnyddio yn manylu ar y rhaglenni sydd i'w cefnogi fesul porth a osodir
- Bydd cyllideb y prosiect yn cael ei gadarnhau yn yr amserlen defnyddio, ac yn nodi'r costau sydd wedi'u cymeradwyo fesul un.

Hefyd, bydd y cynlluniau defnyddio yn nodi'r gofynion ar gyfer adrodd am fuddion, gan gynnwys y swyddi uniongyrchol sy'n cael eu creu yn y cyngor (neu swyddi a ddiogelir), a gwerth economaidd gwelliannau ac effeithiolrwydd gwasanaeth sy'n cael eu gwireddu o ganlyniad i'r prosiect.

Bydd y cynghorau yn llunio cynlluniau ar gyfer hybu'r galw, cadarnhau'r gweithgareddau i'w gwneud ac amserlen ar eu cyfer dros gyfnod y prosiect. Cynigir o leiaf tri digwyddiad y flwyddyn, fesul cyngor, i ymgysylltu â busnesau SME a chyrff cyhoeddus eraill, i hyrwyddo'r rhwydwaith. Bydd Uchelgais Gogledd Cymru yn lletya gwybodaeth am LoRaWAN a'r rhwydwaith i sefydliadau eraill ar ei wefan. Bydd gweithgarwch arall yn cael ei ddilyn lle bo modd, gyda sefydliadau eraill yn hyrwyddo'r defnydd o IoT, megis Coleg Cambria, Menter Môn a Llywodraeth Cymru.

Fel rhan o'r gweithgarwch hybu'r galw, bydd y cynghorau sy'n cymryd rhan yn monitro'r mabwysiadu lle bo modd, e.e. arolygon ddwywaith y flwyddyn a hyrwyddo'r astudiaethau achos. Bydd y gweithgarwch hwn yn brif ffynhonnell data ar gyfer monitro'r buddion anuniongyrchol.

- **Caffael y cyflenwad pyrth**

Bydd fframwaith cyflenwr sengl yn cael ei benodi i ddarparu pyrth unwaith y bydd niferoedd y pyrth yn cael ei adnabod o'r gwaith mapio. Bydd yr ymarferiad caffael hwn yn cael ei wneud yn baralel â chynhyrchu'r cynlluniau defnyddio lleol ac yn cael eu harwain gan y Rheolwr Rhaglen Ddigidol a'r Rheolwr Caffael a Gwerth Cymdeithasol mewn ymgynghoriad â Grŵp Ymgynghorol Technegol y Prosiect.

- **Caffael y gwasanaeth gosod pyrth**

Ar ôl cynhyrchu'r cynlluniau defnyddio lleol cychwynnol, bydd fframwaith aml-gyflenwr yn cael ei gaffael. Bydd yr ymarferiad caffael hwn yn cael ei arwain gan y Rheolwr Prosiect a'r Rheolwr Caffael a Gwerth Cymdeithasol mewn ymgynghoriad â Grŵp ymgynghorol technegol y prosiect a chysylltiadau'r cyngor arweiniol sy'n cael eu nodi yn yr Amserlenni Defnyddio Lleol.

- **Caffael offer y rhaglen**

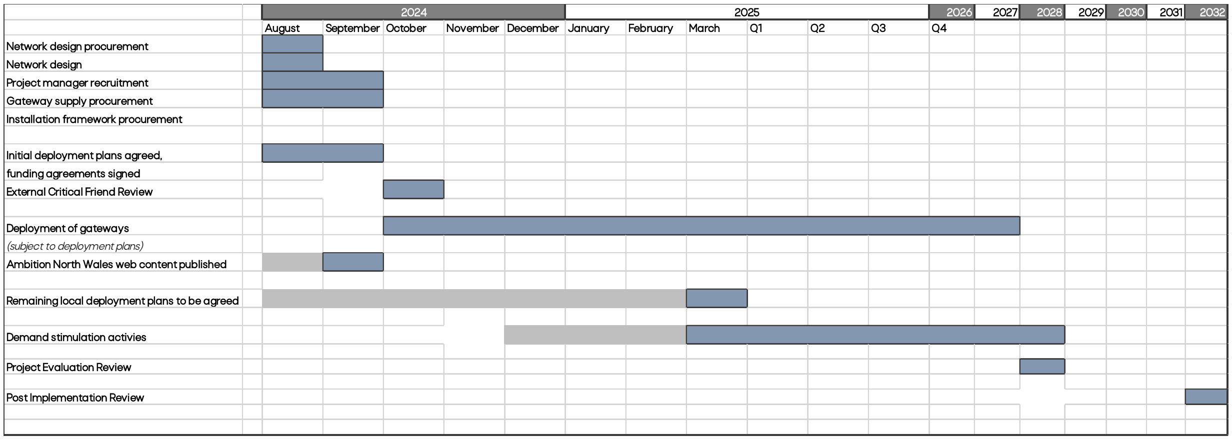
Cynghorau fydd yn gyfrifol am gaffael yr offer (e.e. sensorau), i gefnogi'r rhaglenni sy'n cael eu disgrifio yn eu cynlluniau defnyddio lleol. Disgwylir i hyn gynnwys dyfarnu'r pryniannau gwerth isel yn uniongyrchol.

1.1 Sicrwydd prosiect

Cynhelir Adolygiad Ffrind Beirniadol (CFR) ar ôl cam dylunio'r rhwydwaith a chyn cyflawni i ddarparu sicrwydd technegol bod y dyluniad technegol yn briodol. Mae'r dull hwn wedi cael ei gytuno gan Hwb Sicrwydd Llywodraeth Cymru ac yn cynrychioli lefel gymesur o sicrwydd am brosiect o'r gwerth a'r lefel risg hwn.

3.2 Rheoli newid

Bydd rheoli newid yn cael ei arwain gan y Rheolwr Prosiect yn unol â Strategaeth Rheoli Newid Uchelgais Gogledd Cymru, gydag esgoli drwy'r hierarchaeth byrddau fel bo'r angen.



Tabl 3 Crynodeb o'r amserlen gyflawni

3.3 Gwireddu buddiannau

Prif ffynhonnell yr adrodd am fuddion fydd drwy'r cynghorau fydd yn monitro mabwysiadu'r rhwydwaith o fewn gwasanaethau eu cynghorau ac adrodd ar y swyddi anuniongyrchol sy'n cael eu creu / diogelu, cynyddu effeithiolrwydd, arloesedd a chyflawni gwasanaethau newydd. Drwy'r galw mewn gweithgareddau hybu'r galw, ceisir astudiaethau achos i adrodd ar fuddion yn y sector preifat, gan gynnwys creu swyddi ac fe gynhelir arolwg bob dwy flynedd mewn ymgais i gasglu buddion pellach.

Mae'r Achos Strategol wedi nodi'r math o fuddion wedi'u galluogi y bydd y prosiect yn ei gefnogi. Bydd Cynlluniau Defnyddio Lleol y cynghorau yn cysylltu eu buddion uniongyrchol gyda rhaglenni penodol sydd wedi'u hadnabod a ychwanegir atynt wrth i raglenni newydd gael eu mabwysiadu, gan adeiladu'n llwyddiannus ar y proffil buddion i gefnogi'r gwerthusiad terfynol o fuddion ar ddiwedd y prosiect. Mae'n debygol y bydd y prif ffocws ar allbynnau'r prosiectau, ar ffurf lefel y gwasanaeth LPWAN a ddarperir yn unol â'r targedau a nodir.

3.4 Rheoli risg

Bydd unrhyw risgiau sy'n gofyn am fewnbwn neu ddatrysiad strategol yn cael ei esgoli gan y Rheolwr Prosiect i'r Rheolwr Rhaglen Ddigidol a'r Bwrdd Prosiect i'w adolygu a'i ddatrys. Lle na ellir datrys risgiau a phroblemau, maent yn cael eu hesgoli i'r Bwrdd Rhaglen neu'r Bwrdd Portffolio fel sy'n briodol. Mae'r Gofrestr Risg yn cael ei darparu yn Atodiad D.Atodiad D Cofrestr Risg

3.5 Rheoli Contract

Mae pedwar prif drefniant contract i'w rheoli yn y prosiect.

- Cytundebau Ariannu rhwng Uchelgais Gogledd Cymru a'r cynghorau sy'n cymryd rhan
- Gwasanaeth Mapio (un cyflenwr)
- Cyflenwad pyrth (un cyflenwr)
- Gosod pyrth (nifer o gyflenwyr)

3.6 Trefniadau ôl-werthuso

Mae cyfnod gweithredu tair blynedd i'r prosiect sy'n cychwyn yn Ch3 24/25. Bydd y prosiect yn cynnal Adolygiad Gwerthuso Prosiect oddeutu Ch3 27/28 i bennu llwyddiant cyflawni yn erbyn yr amserlen, y gyllideb a'r fanyleb. Ar ddiwedd y prosiect, cynhelir Adolygiad ôl-weithredu i werthuso'r deilliannau a'r buddion sydd wedi'u cyflawni. Bydd y gwasanaeth ar gyfer y ddau ofyniad yn cael ei gyflawni gan gontractwr allanol a gaffaelir gan Uchelgais Gogledd Cymru. Hefyd bydd gweithdy Gwersi a Ddysgwyd yn cael ei gynnal a bydd y canfyddiadau yn cael eu rhannu â chyrff sector cyhoeddus eraill a rhan-ddeiliaid perthnasol i ychwanegu i'r corff o wybodaeth am gaffael a defnyddio'r isadeiledd digidol.

Atodiadau

Atodiad A Technolegau LPWAN
Atodiad B Cytundeb cyllido Cyngor
Atodiad C Fframwaith Gwerth Cymdeithasol
Atodiad D Cofrestr Risg
Atodiad E Fframwaith Gwireddu Buddion
Atodiad F Asesiadau Costau a Buddion
Atodiad G Gwerthusiad o'r Opsiynau
Atodiad H Asesiad Effaith Integredig
Atodiad I Gwybodaeth atodol LoRaWAN Cyswllt Ffermio