Manteision rhwydweithiau ffibr llawn

CYFLEOEDD DATBLYGU ECONOMAIDD, GWELLIANNAU GWASANAETH CYHOEDDUS AC ARBEDION EFFEITHLONRWYDD

Van Den Berg, Kaz

2018

Cynnwys

Cyflwyniad 2

Beth yw ffibr llawn? 2

Potensial economaidd ffibr 2

Effeithiau 4

Economaidd 4

Gofal Iechyd 5

Addysg 7

Manteision amgylcheddol 8

5G 9

Dinasoedd clyfar 10

Mesuryddion clyfar 10

Synwyryddion GPS/ camerâu traffig 10

Mesuryddion clyfar 11

Trafnidiaeth gyhoeddus 11

Diogelwch 11

Casgliad 13

Cyfeiriadau 13

# Cyflwyniad

Mae’r rhaglen Rhwydwaith Ffibr Llawn Lleol (RhFfLlLl) yn rhoi cyfle i osod rhwydweithiau ffibr ledled Bro Morgannwg. Ffibr yw seilwaith craidd unrhyw economi ddigidol yn y dyfodol gan fod arloesiadau fel rhithwirionedd, rhaglenni cartref clyfar, teleiechyd a dysgu ar-lein yn gofyn am fand-eang cyflymder uchel o safon uchel. Mae angen i’r Fro fuddsoddi yn ei seilwaith digidol er mwyn hwyluso’r arloesiadau hyn a chreu'r cyfleoedd economaidd ac arbedion effeithlonrwydd y bydd ffibr llawn yn eu creu. Gallai’r un technolegau helpu gweithredwyr yn y sector amaethyddiaeth i wella cynnyrch cnydau, rheoli ffermydd a defnydd dŵr. Mae’r adroddiad hwn yn ceisio rhoi syniad o’r cynnydd economaidd posibl a allai ddod yn sgil gosod rhwydweithiau ffibr, a'r arbedion effeithlonrwydd.

## Beth yw ffibr llawn?

## Adroddiad Regeneris – potensial economaidd ffibr

Mae adroddiad gan Regeneris (2018) wedi mesur effaith economaidd posibl rhwydweithiau ffibr llawn dros 15 mlynedd mewn 100 o drefi a dinasoedd. Gallai busnesau, yn enwedig MBCh weld manteision sylweddol gan fod yr adroddiad yn dweud y gallai mynediad i ffibr llawn arwain at **£4.5bn** **mewn cynhyrchedd busnes ac arloesedd**, a chynnig **gweithio hyblyg gwerth** **£1.9bn**. Mae’r adroddiad hefyd yn amcangyfrif gwerth ffibr o ran **denu busnesau newydd hyd at** **£2.3bn** mewn 100 o drefi a dinasoedd.

Yn ogystal â’r effeithiau craidd y mae’r adroddiad yn eu nodi, mae nifer o feysydd eraill y gallai ffibr gael effaith sylweddol arnynt. Yn arbennig, mae ffibr llawn yn rhoi platfform er mwyn gweithredu **5G, y rhagfynegir y bydd yn arwain at werth £28bn o fuddion.** Mae 5G gymaint cyflymach na phlatfformau gweithredu ffonau symudol blaenorol (3G, 4G) fel ei fod yn creu cyfleoedd i signalau ffonau symudol gael eu defnyddio ar gyfer llawer mwy na’u defnyddiau presennol.

Gallai dinasoedd clyfar, lle mae synwyryddion electronig yn casglu data a ddefnyddir i reoli adnoddau ac asedau’n effeithlon ennill **£5bn, trwy reoli ynni a gorlenwad yn effeithlon.**

Disgwylir i’r **Internet of things (IoT)**, sy’n cynnwys yr holl ddyfeisiau sy’n gysylltiedig â’r rhyngrwyd ac **Industry 4.0**, sef proses awtomeiddio a chyfnewid data wrth gynhyrchu (y cyfeirir ati’n aml fel y 4ydd chwyldro diwydiannol) **arwain at £10bn mewn buddion**.

Disgwylir i **ofal iechyd**, yn y gwasanaeth iechyd cyhoeddus a thrwy wasanaethau gofal cymdeithasol, arwain at **arbedion o £1.1bn** mewn 100 o drefi a dinasoedd, trwy ddefnyddio offer monitro fel teleiechyd a theleofal.

Disgwylir i dechnoleg ffibr da gael effaith ar werth tai oherwydd credir na fydd prynwyr tai yn prynu tŷ heb gysylltedd da, sy'n cael effaith negyddol ar gartrefi â chysylltedd gwael.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Categori effaith | | Ffocws Effaith | 50 o Drefi a Dinasoedd | 100 o Drefi a Dinasoedd |
| Effeithiau Economaidd Craidd | Cyflogaeth Uniongyrchol | 1. Adeiladu rhwydwaith | £1.4bn | £2.1bn |
| Effeithiau busnes | 1. Gwelliannau cynhyrchedd | £1.5bn | £2.2bn |
| 1. Arloesedd | £1.6bn | £2.3bn |
| 1. Gweithio hyblyg | £1.4bn | £1.9bn |
| 1. Busnesau newydd | £1.5bn | £2.3bn |
| Manteision preifat i aelwydydd | 1. Cyfoeth tai | £4bn | £7bn |
| Effeithiau ehangach | 5G | 1. Cyfanswm gwerth economaidd | £20bn | £28bn |
| Seilwaith Dinasoedd Clyfar | 1. Defnydd ynni a gorlenwad | £3.6bn | £5bn |
| Industry 4.0 / IoT | 1. Cynhyrchedd cynhyrchu | £7bn | £10bn |
| Gofal Iechyd | 1. Arbedion costau | £0.7bn | £1.1bn |
| Effeithiau amgylcheddol | Gostyngiadau C02 | 1.5Mt CO2 | 2.3Mt CO2 |
|  | Gwerth | £100mn | £160mn |

*Tabl 1: Regeneris Consulting (2018): prif effeithiau ffibr llawn dros 15 mlynedd*

Er bod adroddiad Regeneris yn canolbwyntio ar raddfa fawr mewn trefi a dinasoedd, mae’n cyflwyno achos cryf o blaid ffibr o ran y cyfleoedd y gall eu creu a'r angen i sicrhau bod ein hardal yn parhau i fod yn gystadleuol fel awdurdod lleol ac fel rhanbarth ar raddfa ehangach.

Mae gweddill yr adroddiad hwn yn trafod rhai o’r agweddau mewn mwy o fanylder gan gynnwys rhai esiamplau o ddefnydd o amgylch y byd.

# Effeithiau

## Economaidd

Daw cynhyrchedd ffibr â nifer o gyfleoedd economaidd, yn gyfleoedd a ddaw i fusnesau trwy gynhyrchedd gwell a hefyd i ranbarthau oherwydd y byddant yn denu MBCh.

Mae dadansoddiad o’r enghreifftiau o osod band eang cyflym iawn (2012-2016) yn dangos y bu cyflymderau cysylltedd cyflymach yn ffactor allweddol o ran creu swyddi. Dangosodd y rhaglen hefyd bod cwmnïau wedi symud i’r ardaloedd lle gwellodd y cysylltedd, sy’n dangos potensial buddsoddi mewnol cryf. Cynyddodd cyflogaeth yn y cwmnïau na symudodd gan 0.2%, bu cynnydd gan 0.6% y flwyddyn yn eu trosiant a chynnydd gan 0.4% yn eu trosiant fesul gweithiwr (DCMS, 2018). Pan fu gwaith ymchwil ar effeithiau band eang sefydlog cyflymach, darganfuwyd bod effeithiau economaidd yn cynyddu’n sylweddol ar y cyd â chyflymderau cyflymach, sy’n dangos y bydd symud at dechnoleg gigabit yn dod â mwy o fanteision cyflogaeth a chynhyrchedd eto.

## Gofal Iechyd

Bydd ffibr llawn yn galluogi cyflwyno technolegau gofal iechyd cysylltiedig ar raddfa ehangach. Bydd yn cynyddu capasiti'r rhwydwaith a dibynadwyedd y gwasanaeth, gan ganiatáu mynediad amser gwirioneddol well at ddata monitro cleifion ac ysgogi datblygu technoleg newydd.

Mae cysylltedd cyflymder uchel wedi hwyluso datblygiad rhaglenni newydd ym maes gofal iechyd. Rhagwelir y bydd rhaglenni monitro fideo yn cael eu defnyddio’n fynych ar gyfer profion a sgriniadau cyntaf. Mae teleofal yn cynnig cyfle sylweddol i gefnogi annibyniaeth yn y cartref ar gyfer yr henoed hefyd. Bydd y technolegau hyn yn galluogi arbedion cost sylweddol a gwasanaeth iechyd mwy ystwyth sy’n gallu ymdopi’n well â phwysau poblogaeth sy’n heneiddio.

*Allgynnyrch a chanlyniadau o ffibr mewn gofal iechyd*

Astudiaeth Achos Teleiechyd

Cynhaliodd Ymddiriedolaeth Nuffield dreial teleiechyd system gyfan i 3,100 o gleifion oedd wedi cael diagnosis COPD, methiant y galon neu glefyd siwgr. Canfuwyd bod gwasanaethau teleiechyd wedi arwain at farwolaeth yn gostwng gan 45%, derbyniadau brys gan 20%, ostyngiad gan 14% o ran derbyniadau dewisol a gan 14% o ran diwrnodau gwely. Canfu’r prawf fod costau cyffredinol gofal ysbyty £1,888 yn is ymysg defnyddwyr teleiechyd â COPD, clefyd y gallon neu glefyd siwgr, nag ar gyfer cleifion rheoli.

Nuffield Trust (2012). ‘’The Impact of Telehealth on the use of Hospital Care and Mortality’

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Amcangyfrifon arbedion costau mewn iechyd a gofal cymdeithasol Frontier Economics | | |
| Maes | **Cost** | **Cyfiawnhad** |
| Gofal sylfaenol | Gostyngiad o 10% | Prif ffynonellau arbedion costau yw costau llety a llai o apwyntiadau’n cael eu canslo. |
| Gofal Cleifion Allanol | Gostyngiad o 10% | Prif arbedion costau yw llai o gostau llety a llai o apwyntiadau ysbyty yn cael eu colli |
| Cleifion preswyl | Gostyngiad o 5% | Mae defnyddio teleofal gydag apwyntiadau cleifion preswyl yn debygol o leihau nifer y diwrnodau gwely i gleifion, sydd yn hytrach yn cael eu monitro’n agos trwy dechnoleg newydd. Mae monitro cleifion yn well hefyd yn debygol o leihau'r angen i fynd i’r adran Damweiniau ac Argyfyngau brys. Maen nhw’n amcan bod yr arbedion cost net yn gadarnhaol ac yn arwain at ostyngiad costau cyffredinol o 5%. |
|  | | |
| Gofal cymdeithasol | Gostyngiad o 8% | Gyda teleofal disgwylir i fwy o bobl allu byw’n annibynnol am hirach, gan liniaru problemau gorlenwi ar gyfer cartrefi cymdeithasol a lleihau costau gofal dydd. |
| Frontier Economics (2017) | | |

Cafodd effaith ariannol cyflymderau gwell mewn gofal iechyd ei nodi yn y rhaglen band eang cyflym iawn, lle nodwyd 3.7% o gynnydd o ran cynhyrchedd mewn ardaloedd gyda mynediad i gyflymderau cyflymach. (DCMS, 2018). Mae Frontier Economics yn amcangyfrif yr arbedion costau mewn iechyd a gofal cymdeithasol a ddaw trwy ffibr llawn. Mae’r ffigurau’n dangos arbedion eithaf sylweddol o ran gofal sylfaenol a chleifion allanol (gostyngiad o 10%) ac mewn gofal cymdeithasol (gostyngiad o 8%). Gyda phwysau cynyddol ar y gwasanaeth gofal iechyd, mae'r angen i fuddsoddi mewn ffibr i gynorthwyo technolegau o’r fath yn hanfodol.

## Addysg

Gellir defnyddio ffibr mewn nifer o ffyrdd i wella'r profiad addysgol. Amlygodd yr adroddiad ar fanteision rhaglen band eang cyflym iawn y bu cynnydd gan 4.7% yng nghynhyrchedd y sector addysg o ganlyniad i gyflymderau cyflymach (DCMS, 2018). Mae rhai o’r nodweddion o ran sut y gall ffibr wella addysg fel a ganlyn:

Esiampl o ddefnydd ffibr mewn addysg.

Mae Siapan wedi elwa o dreiddiad FTTP cryf iawn ac wedi optimeiddio profiad dysgu myfyrwyr. Mae Siapan yn defnyddio model addysgu hybrid sy’n defnyddio ymarferion ysgrifennu a darllen traddodiadol (papur a phen) yn ogystal ag offer a dyfeisiau electronig i wella’r profiad dysgu.Defnyddir gwybodaeth artiffisial ar gyfer arholiadau ar-lein, gan deilwra cwestiynau i’r myfyrwyr ac addasu’r cwestiynau i gynnal brwdfrydedd. Yn ddiweddar, mae Siapan wedi bod yn treialu ystafelloedd dosbarth o bell, sy’n galluogi myfyrwyr sy’n byw mewn lleoedd anghysbell i fynd i’r ysgol.

*Little (2016) Vodafone group call for the Gigabit Society*

## Manteision amgylcheddol

Mae dau fath o fanteision amgylcheddol a ddaw yn sgil ffibr. Yn gyntaf, mae'r effaith y gall dinasoedd clyfar ei chael trwy adeiladau ynni-effeithlon, synwyryddion ansawdd awyr, a ffynonellau ynni adnewyddadwy yn rhoi cyfleoedd i ddinasoedd leihau eu hôl troed ecolegol (gweler adran XXX).

Hefyd, gall prosesau mewn newidiadau i arferion gweithio sy’n deillio o dechnoleg ffibr gael effaith gadarnhaol ar yr amgylchedd. Mae gweithio gartref wedi dod yn rhan gynyddol o fywyd gwaith. Yn 2014 roedd y nifer uchaf erioed o bobl mewn cyflogaeth yn weithwyr o adref (diffinnir gweithwyr gartref fel rhai sydd fel arfer yn treulio o leiaf hanner eu hamser gwaith gartref), gyda 5% (dros 1.5 miliwn) o’r gweithlu yn gweithio yn eu cartrefi, a 8.9% yn defnyddio eu cartref fel prif leoliad gwaith ond hefyd yn gweithio o leoliadau eraill fel swyddfeydd, neu safleoedd cleientiaid.

Erbyn 2020 rhagwelir y bydd dros 70% o’r gweithlu wedi mabwysiadu rhyw fath o weithio symudol fel y norm, ac felly gallwn ddisgwyl y bydd cyfran fawr o weithwyr yn defnyddio eu cartrefi fel swyddfeydd yn y dyfodol, o leiaf rhywfaint o’r amser. (Prifysgol Lancaster, 2016)

*Effaith amgylcheddol ffibr trwy weithio hyblyg*

Project Ffyrdd o Weithio BT

Mae gweithio hyblyg ar gael i bawb yn BT bron, ac mae gan BT bellach 70,000 o weithwyr hyblyg, o uwch reolwyr i staff y ganolfan gyswllt. Mae saith o bob deg o gyflogeion yn gweithio’n hyblyg a 10% o’r rhain yn gweithio o gartref. Mae BT yn dweud eu bod wedi arbed miliynau o ran cynhyrchedd gwell a llai o gostau.

Trwy weithio hyblyg, mae BT hefyd yn osgoi prynu 12 miliwn litr o danwydd y flwyddyn sy’n arwain at 54,000 tunnell yn llai o C02 yn cael ei greu yn y DU. Ers 1996, mae BT wedi lleihau ei allyriadau C02 byd-eang gan 60%.

# 5G

5G yw’r dyfodol o ran technoleg symudol, sy’n gynnydd sylweddol o dechnolegau 4G. Prif nodweddion 5G yw:

* Rhwydweithiau dibynadwy
* Ddim yn colli cysylltedd
* Gohiriad teithio byr – ymatebion amser gwirioneddol heb oedi
* Gallu cysylltu miloedd o ddyfeisiau – llawer o bethau

Ceir rhai o achosion defnydd ar gyfer 5G yn y diagram canlynol:

Mae casglu data ac argaeledd data i wasanaethau cyhoeddus a dinasyddion ei ddefnyddio yn ychwanegu gwerth oherwydd ei fod yn rhoi’r gallu i addasu i amgylchiadau newidiol neu batrymau ymddygiad, a gwneud penderfyniadau gwell am wasanaethau. Ystyrir bod busnesau hefyd yn elwa o ddata agored; trwy ddarparu platfform data agored gyda mynediad at wybodaeth am y ddinas, gellir gwneud penderfyniadau gwell gan ddefnyddio dadansoddiadau data o’r technolegau ‘clyfar' hyn. Mae rhai meysydd eisoes yn mabwysiadu arferion data agored.

Bryste: <https://opendata.bristol.gov.uk/pages/homepage/>

Mae Open Data Bryste yn safle ar gyfer archwilio, dadansoddi a rhannu data agored ar gyfer a gyda’r ddinas. Mae llawer o’r data wedi’i gyhoeddi gan Gyngor Dinas Bryste, ond mae croeso i sefydliadau eraill uwchlwytho gwybodaeth berthnasol hefyd.

# Dinasoedd Clyfar

Mae dinasoedd clyfar yn rhoi cyfle gwych i sectorau cyhoeddus ddefnyddio systemau gwybodaeth a chyfathrebu i reoli asedau. Gall y broses o gasglu a dadansoddi data pobl, gwasanaethau, traffig a thrafnidiaeth arwain at arbedion effeithlonrwydd helaeth.

Dengys adroddiad diweddar (ABI Research, 2018) fod buddsoddiad cyhoeddus mewn technoleg dinas glyfar yn cael 10 gwaith gymaint o effaith. Mae partneriaethau sectorau cyhoeddus a phreifat hefyd yn datblygu i ddylunio a datblygu'r technolegau hyn. Mae’r buddsoddiadau hyn wedi’u hystyried fel rhan bwysig o alluoedd dinasoedd i ddenu preswylwyr a busnesau newydd gan gynyddu cystadleuaeth ar raddfa ranbarthol a rhyngwladol.

Mae rhai nodweddion dinasoedd clyfar wedi’u rhestru:

## Mesuryddion clyfar

* Synwyryddion y gall awdurdodau eu cyrchu trwy'r rhyngrwyd i fonitro / mesur lefelau, pwysedd, cyfradd llif a chyfansoddiadau cemegol dŵr

Cyflwynodd Thames Water fesuryddion clyfar ym mis Ionawr 2016. Ers hynny maent wedi gosod dros 240,000 o fesuryddion clyfar, sy’n rhoi dros 5.8 miliwn o ddarlleniadau mesuryddion bob awr y dydd (mwy o ddarlleniadau mewn diwrnod nag yr oedden nhw arfer eu cael mewn blwyddyn o’n canolfan mesuryddion hanesyddol lle mae dros 2 filiwn o fesuryddion).

Maent yn defnyddio data ddadansoddi darlleniadau mesuryddion bob awr, sy’n eu galluogi i nodi lle gallai bod defnydd dŵr gormodol (er enghraifft y bibell gyflenwi neu offer yn y cartref yn gollwng. Yna maent yn cysylltu â’r cwsmer am y mater ac yn ceisio ei ddatrys.

Mae’r project hwn wedi arbed bron i 11 miliwn litr o ddŵr y diwrnod – sydd gyfwerth â chyflenwad ar gyfer 77,000 o bobl.

## Synwyryddion GPS / Camerâu traffig

* Helpu i reoli llif traffig ar brif ffyrdd, croesffyrdd a chylchfannau
* Defnyddio synwyryddion mewn ceir i fonitro symudiad a nodi pwyntiau tagfeydd

Yn yr Iseldiroedd, defnyddir gohiriad teithio byr (milieiliadau) i drosglwyddo data trwy negeseuon a gwasanaethau sy’n sicrhau bod defnyddwyr ffordd yn cael y wybodaeth ddiweddaraf sy’n berthnasol i’w taith, megis signalau traffig, cyfyngiadau cyflymder, cau ffyrdd, digwyddiadau, damweiniau a gwybodaeth am barcio.

Mae’r cyfuniad o drosglwyddo data cyflym a datblygu signalau traffig sy’n cyfathrebu â cherbydau a beicwyr yn optimeiddio llif traffig ar draws y rhwydwaith dinesig. Mae hefyd yn galluogi blaenoriaethu rhai siwrneiau cerbydau fel beicwyr a’r gwasanaethau argyfwng.

## Mesuryddion clyfar

* monitro offer diffygiol , fel goleuadau traffig a signalau i gerddwyr
* datgelu effaith traffig ar amodau amgylcheddol.

Yn Glasgow, mae rhwydwaith symudol wedi’i sefydlu i fonitro ansawdd yr awyr gan ddefnyddio nod synhwyrydd, hwb synhwyrydd a rhyngwyneb defnyddiwr yn y cwmwl.

Mae’r nodau synhwyrydd yn monitro agwedd ar yr awyr, megis lefelau carbon deuocsid, mater gronynnau, tymheredd, lleithder a phwysedd. Yna aiff y wybodaeth hon i’r hyb synhwyraidd ac ochr yn ochr â’r GPS caiff data ei drosglwyddo i’r cwmwl lle gellir ei ddadansoddi. Roedd yr elfennau cyfunol yn cael eu gyrru o amgylch y ddinas gyda cherbydau.

Mae’r gorsafoedd monitro ansawdd awyr sefydlog cyfredol yn gostus, felly mae’r dull synwyryddion symudol a data GPS yn cynnig datrysiad hyblyg cost isel sy’n cyd-fynd â’r gorsafoedd sefydlog.

## Trafnidiaeth gyhoeddus

* lleoliad amser real bysus y gellir ei wirio trwy apiau ffôn
* integreiddio opsiynau teithio wedi’u teilwra ar gyfer y defnyddiwr

## Diogelwch

* gall camerâu teledu cylch cyfyng mwy newydd wneud amrywiaeth o dasgau eraill fel monitro symudiad, cynnwys larwm tân a mwg, mesur ansawdd aer neu gloi a datgloi drysau yn dibynnu ar sefyllfaoedd a welir
* gallai opsiynau eraill gynnwys llinellau cymorth neu fotymau panig a allai ganiatáu’r heddlu i ymateb i sefyllfaoedd brys a thrwy ddefnyddio technoleg glyfar gallai gwasanaethau brys gyrraedd y lleoliad yn gynt drwy wybod lle i fynd a chael gwybodaeth am batrymau traffig ledled y ddinas er mwyn cyrraedd yn gynt.

# Casgliad

Mae’r adroddiad yn dangos yr amryw ffyrdd y gall ffibr fod o fudd i ddyfodol ein llefydd. Mae’r cyfleoedd datblygu economaidd yn eang i'r sectorau preifat a chyhoeddus. Dylid ystyried sut y gallai Bro Morgannwg elwa o ffibr a sut y gallai ffibr wella'r gwasanaethau yr ydym yn eu darparu ac yn eu cynnig i’n preswylwyr a’n busnesau.

# Cyfeiriadau

ABI Research, (2018) Role of Smart Cities for Economic Development. Ar gael yn [www.abiresearch.com](http://www.abiresearch.com)

BT (2007) Flexible working – can your company compete without it? Ar gael yn [www.bt.com](http://www.bt.com)

Frontier Economics (2017) Future benefits of broadband networks. Ar gael yn [www.nic.org.uk](http://www.nic.org.uk)

Ymddiriedolaeth Nuffield (2012) ‘’The Impact of Telehealth on the use of Hospital Care and Mortality”. Ar gael yn <https://www.nuffieldtrust.org.uk/>

Prifysgol Lancaster (2016) Working Anywhere A Winning Formula for Good Work? Ar gael yn [www.theworkfoundation.org.uk](http://www.theworkfoundation.org.uk)

Regeneris Consulting (2018) The Economic Impact of Full Fibre Infrastructure in 100 UK Towns and Cities, Ar gael yn [www.regeneris.co.uk](http://www.regeneris.co.uk)

Little (2016) Creating a Gigabit Society - The Role of 5G. Ar gael yn [www.vodafone.com](http://www.vodafone.com)