



Sicrhau bod cyfathrebiadau'n **gweithio i bawb**

Making communications work **for everyone**

Strategaeth Sbectrwm Di-wifr Sefydlog

Ymgynghoriad ar y camau nesaf arfaethedig i allu defnyddio cysylltiadau di-wifr sefydlog yn y dyfodol

YMGYNGHORIAD:

Dyddiad Cyhoeddi: 7 Rhagfyr 2017

Dyddiad Olaf ar gyfer Derbyn Ymatebion: 1 Chwefror 2017

Gair am y ddogfen hon

Yn ddiweddar¹ roedden ni wedi casglu gwybodaeth am sut gallai'r ffordd mae cysylltiadau diwifr sefydlog yn cael eu defnyddio newid dros y 5-10 mlynedd nesaf. Mae'r ddogfen hon yn crynhoi ein prif ganfyddiadau ac mae'n ymgynghori ar feysydd penodol sy'n canolbwyntio ar alluogi gofynion ôl-gludo diwifr capasiti tra uchel ar gyfer y dyfodol.

Mae cysylltiadau diwifr sefydlog yn cael eu defnyddio i ddarparu cysylltedd diwifr ar gyfer defnydd o bob math, gan gynnwys ôl-gludo symudol, gwasanaethau cyfleustodau, darlledu a rhwydweithiau ariannol, a hynny drwy ystod o fandiau sbectrwm.

Gan ystyried ymatebion y rhanddeiliaid, rydym yn awr yn ymgynghori ar feysydd penodol er mwyn gallu defnyddio cysylltiadau diwifr sefydlog mewn ffyrdd datblygedig. Gan y bydd y gofynion o ran capasiti yn cynyddu'n sylweddol, yn enwedig wrth i rwydweithiau a thechnolegau newydd ddatblygu a symud tuag at 5G, mae mwy o ffocws yn cael ei roi yn awr ar y bandiau tonfedd milimetr uwch i allu sicrhau'r capasiti hwn. Er mwyn dechrau'r drafodaeth hon, mae'r ddogfen hon yn edrych ar sbectrwm posibl newydd sy'n uwch na 92 GHz.

Mae'r ddogfen hefyd yn ymgynghori ar newid y drefn o roi awdurdod yn y band 64 - 66 GHz ac yn gofyn am safbwyntiau ar amodau technegol diwygiedig ar 57 - 66 GHz sy'n cael ei adnabod yn gyffredin fel band "V", er mwyn galluogi achosion defnydd mynediad di-wifr sefydlog newydd, ac mae'n gofyn am farn am y band cyfagos 66 - 71 GHz gan gofio y gallai fod yn rhan o'r un ecosystem ar y band "V".

Daw'r ymgynghoriad i ben ar 1 Chwefror 2018.

¹ <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/call-for-inputs-fixed-wireless-spectrum-strategy>

Cynnwys

Crynodeb Gweithedol

1-7

1. Crynodeb

Cyflwyniad

- 1.1 Gellir disgrifio cysylltiad di-wifr sefydlog, a elwir hefyd yn gysylltiad microdon, fel ffordd o drosglwyddo gwybodaeth rhwng dau leoliad sefydlog neu ragor gan ddefnyddio tonnau electromagnetig.
- 1.2 Mae cysylltiadau di-wifr sefydlog yn ategu cyfryngau trawsyrru eraill fel cysylltiadau sy'n cael eu darparu gan rwydweithiau sefydlog ee ffibr. Mae cysylltiadau di-wifr sefydlog yn cael eu defnyddio pan nad yw ffibr ar gael, neu pan nad yw'n gosteffeithiol, ar gyfer amrywiaeth o ddibenion, gan gynnwys:
 - ôl-gludo ar gyfer gorsafoedd sylfaen rhwydweithiau symudol;
 - dosbarthu signal teledu o stiwdios i safleoedd trosglwyddyddion ar gyfer darlledu;
 - cysylltu cygnau o fewn rhwydweithiau cyfathrebu preifat neu gorfforaethol;
 - sicrhau bod cyflenwad diogel o ddŵr, trydan a nwy ar gael yn y DU;
 - ôl-gludo cyfathrebu'r gwasanaethau brys; a
 - darparu band eang di-wifr sefydlog ar gyfer milltir olaf y cysylltiad, a elwir yn gyffredinol yn fynediad di-wifr sefydlog.
- 1.3 Yn y DU, mae'r sbectrwm radio a ddefnyddir ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog yn cynnwys bandiau penodol sy'n amrywio o 1.3 GHz i 86 GHz ar hyn o bryd. Mae'r band amledd a ddewisir yn dibynnu ar amrywiol ffactorau, gan gynnwys ystod, y gallu i wrthsefyll glaw a'r sbectrwm sydd ar gael. Yn y rhan fwyaf o achosion mae'r bandiau hefyd yn cael eu cysoni ar draws Ewrop ac yn cael eu rhannu â gwasanaethau eraill.
- 1.4 Gyda mwy a mwy o alw i gludo rhagor o ddata, ynghyd â nifer o ddatblygiadau pwysig o ran y farchnad, y dechnoleg a sbectrwm, rydyn ni'n parhau i edrych yn ofalus ar y sector gwasanaeth di-wifr sefydlog. Rydyn ni eisiau deall yn well pa effaith a gaiff y newidiadau hyn ar y sector di-wifr sefydlog dros y 5-10 mlynedd nesaf a'r ffordd orau i'r fframwaith rheoleiddio a thrwyddedu ei gefnogi i sicrhau y bydd dinasyddion a defnyddwyr yn dal i elwa o wasanaethau di-wifr sefydlog yn y dyfodol. .
- 1.5 Er mwyn datblygu ein darlun o'r dyfodol, a'n helpu i bennu cwmpas a graddfa materion polisi a allai gael sylw, cyhoeddwyd Cais am Fewnbwn² ym mis Gorffennaf 2016. Roeddem wedi gwahodd rhanddeiliaid i gyflwyno gwybodaeth a safbwyntiau wedi'u seilio ar dystiolaeth i'n helpu i ddeall defnydd presennol a galw tebygol yn y dyfodol Roedd y Cais am Fewnbwn hefyd yn canolbwyntio ar y newidiadau mewn technoleg a'u heffaith ar y sbectrwm a ddefnyddir gan gysylltiadau di-wifr sefydlog. Yn dilyn y Cais am Fewnbwn, cynhaliwyd proses ymgysylltu â rhanddeiliaid ar gyfer y rhanddeiliaid hynny a oedd yn dymuno cael trafodaethau un-i-un gyda ni. Mae hyn wedi rhoi darlun manylach i ni o'r

² <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/call-for-inputs-fixed-wireless-spectrum-strategy>

defnydd eang a wneir o gysylltiadau di-wifr sefydlog, a sut y disgwylir i'r rhain ddatblygu dros amser.

- 1.6 Yn ogystal â hyn, yn yr arena ryngwladol, mae llawer o fandiau sbectrwm a ddefnyddir gan gysylltiadau di-wifr sefydlog yn cael eu hystyried ar gyfer mynediad symudol, gan gynnwys ar gyfer 5G³. Mae hyn yn debygol o effeithio ar natur y sbectrwm a fydd ar gael yn y dyfodol ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog.
- 1.7 Mae'r ddogfen hon yn adlewyrchu canfyddiadau ein gwaith o gasglu gwybodaeth ac mae'n nodi ein safbwyntiau ar y meysydd rydyn ni'n bwriadu canolbwyntio arnyn nhw wrth symud ymlaen. Rydyn ni'n ymgynghori ar y rhaglen waith hon ac ar newidiadau technegol penodol i bolisi yng nghyswllt y band 60 GHz, lle'r ydym yn meddwl bod modd cynnig rhagor o hyblygrwydd i ganiatáu ar gyfer ystod ehangach o achosion defnydd a chymhwyso.

Ein barn ar sut mae'r sector di-wifr sefydlog yn parhau i ddatblygu

- 1.8 Mae ein canfyddiadau Cais am Fewnbwn yn dangos bod y newidiadau allweddol hyn wedi dylanwadu ar ddefnyddio cysylltiadau di-wifr sefydlog dros y blynyddoedd diwethaf:
 - **Mwy o ofynion o ran data a darpariaeth:** mae capasiti data yn cynyddu'n sylweddol, a hynny'n bennaf mewn meysydd sy'n dibynnu ar gysylltedd di-wifr sefydlog. Mae gwasanaethau fel band eang symudol yn dibynnu'n drwm ar gysylltiadau di-wifr sefydlog i ddarparu cysylltedd ôl-gludo. Wrth symud tuag at 5G, mae'r adolygiad hwn wedi ystyried gwybodaeth gan randdeiliaid am sut maen nhw'n disgwyl y bydd y galw yn newid wrth i'r gofynion capasiti a'r cyrhaeddiad daearyddol gynyddu.
 - **Datblygiadau newydd mewn technoleg a defnydd o'r dechnoleg honno:** mae'r offer sy'n cael ei ddefnyddio gan y sector hwn yn esblygu i gwrdd â newidiadau mewn gofynion. Mae amrywiol opsiynau technolegol newydd yn cael eu llunio a'u hystyried ar gyfer trosglwyddo data capasiti uchel yn effeithlon i ddelio â gofynion nawr ac yn y dyfodol. Yn ystod y blynyddoedd diwethaf, gwelwyd cymwysiadau newydd ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog – fel manteisio ar briodweddau di-wifr (er enghraifft llai o oedi) o'i gymharu â ffibr i gysylltu canolfannau masnachu ariannol fel eu bod yn gallu delio â lefel uchel o fasnachu.
 - **Datblygiadau o ran saerniaeth y rhwydwaith:** Yn sgil y ddau ddylanwad uchod, gwelwyd yr angen i ddatblygu'r rhwydweithiau i helpu i ddarparu data capasiti uchel. Yn fwy diweddar, gwelwyd datblygiadau pellach yn y ffordd mae'r rhwydweithiau'n newid. At ddibenion cysylltiadau ac ôl-gludo ar gyfer band eang symudol, yn enwedig celloedd bach yn yr ardaloedd trefol dwys, mae sicrhau mwy o gapasiti yn ystyriaeth o bwys ar gyfer y rhwydweithiau sy'n cael eu datblygu. Yn ogystal â'r cynnydd disgwylidig hwn mewn capasiti di-wifr, mae'r defnydd o ffibr yn dod yn fwyfwy amlwg.

³ 5G yw'r genhedlaeth nesaf o dechnolegau symudol, ac mae'n cael ei dylunio i ddarparu mwy o gapasiti ar gyfer rhwydweithiau di-wifr, dibynadwyedd uwch a chyflymderau data cyflym iawn, gan alluogi gwasanaethau arloesol newydd ar draws sectorau gwahanol y diwydiant. O dan Eitem 1.13 ar yr Agenda yng Nghynhadledd Radiogyfathrebu'r Byd 2019, – mae 8 o'r 13 band gwasanaeth sefydlog yn cael eu hystyried ar gyfer defnydd amgen (fel rhan o'r gwaith ar IMT2020)

Mae'r angen i gyrraedd mwy o'r boblogaeth sydd wedi cael ei yrru ymlaen gan fentrau'r Llywodraeth hefyd wedi golygu bod mwy byth o bwyslais yn cael ei roi ar sut y bydd data'n cyrraedd cymunedau gwledig. O ran defnydd arall o gysylltiadau di-wifr sefydlog, mae gwydnwch, dibynadwyedd a lefelau oedi isel yn dal yn ffactorau allweddol wrth ddewis sut mae saerïaeth y rhwydwaith yn datblygu a'r technolegau a ddefnyddir. Mae effaith hyn yn golygu ei bod yn rhaid i'r sbectrwm sy'n cefnogi'r anghenion hyn sy'n newid fod yn addas i'r diben.

Ein gweledigaeth ar gyfer y degawd nesaf

- 1.9 Mae sbectrwm yn elfen hanfodol wrth alluogi cyfathrebu di-wifr, ac un o brif ddyletswyddau Ofcom yw sicrhau bod y sbectrwm radio yn cael ei ddefnyddio yn y ffordd fwyaf effeithiol bosib. Er mwyn gallu gwneud hyn, amcan yr adolygiad hwn yw deall sut mae anghenion y sector gwasanaethau di-wifr sefydlog yn newid i ateb anghenion cysylltedd y dyfodol. Un elfen allweddol o hyn yw deall anghenion y gwahanol ddefnydd a wneir o gysylltiadau di-wifr sefydlog, a sut bydd y rhain yn datblygu dros y 5-10 mlynedd nesaf.
- 1.10 Un o'n nodau pwysicaf yw gwneud yn siŵr nad yw sbectrwm yn rhwystr rhag sicrhau bod cyfathrebu'n gweithio i bawb. I gyflawni hyn, byddwn yn gweithio tuag at sicrhau bod y cyfuniad priodol o sbectrwm ar gael mewn pryd ar gyfer y sector di-wifr sefydlog, ynghyd â'r dulliau awdurdodi priodol i ateb gofynion yn y dyfodol.

Ein safbwyntiau ar y prif ganfyddiadau

Symud tuag at 5G

- 1.11 Rydyn ni'n credu mai'r prif sbardun ar gyfer y galw am gysylltiadau di-wifr sefydlog yn y dyfodol fydd gofynion ôl-gludo 5G / symudol. Rydyn ni'n disgwyl y bydd y galw hwn, yn enwedig o'r rhwydweithiau mwy dwys a ddisgwylir ar gyfer 5G yn sbarduno gofynion capasiti uwch o lawer drwy ddefnyddio cysylltiadau di-wifr sefydlog byrrach sy'n agosach at ymyl y rhwydwaith.

Cysylltedd drwy ddefnyddio ffibr

- 1.12 Rydyn ni'n credu mai cysylltedd drwy ddefnyddio ffibr fydd y dewis cyntaf o hyd pan fydd hynny'n gost-effeithiol ac ar gael. Serch hynny, dywedodd rhanddeiliaid y byddid yn dal i ddibynnu ar gysylltiadau di-wifr sefydlog pan fydd cost gosod ffibr yn rhy ddrud, pan fydd angen cyflwyno yn gyflym neu er mwyn darparu llwybr segur i ffibr sy'n arbennig o bwysig i rai sectorau fel cyfleustodau.

Mwy o gapasiti i ddarparu band eang gwell drwy ddefnyddio cysylltiadau di-wifr sefydlog

- 1.13 Rydyn ni'n nodi diddordeb rhai busnesau bach a chanolig mewn ymateb i fentrau'r llywodraeth i ddarparu cysylltedd band eang gwell. Dywedodd rhai busnesau bach a chanolig fod hon yn rhan allweddol o'u strategaeth. Er mwyn galluogi hyn, mae'r gweithredwyr rhwydwaith sefydlog yn tueddu i ddefnyddio cysylltiadau sefydlog ym mhob band cysylltiad di-wifr sefydlog ac yn nodi eu bod yn disgwyl y bydd y gofyniad hwn yn parhau dros y 5-10 mlynedd nesaf gan fod cysylltiadau di-wifr sefydlog yn dal i gynnig cysylltedd i'r ardaloedd gwledig a'u bod yn aml yn fwy costeffeithiol ac yn gynt i'w cyflwyno na ffibr.

Monitro'r effaith bosibl oherwydd model sy'n fwy ar wasgar ar gyfer cynhyrchu trydan

- 1.14 Mae symud i ffwrdd oddi wrth fodel cynhyrchu trydan canolog i un ar wasgar yn debyg o gwmpasu nifer o ffyrdd caiff trydan ei gynhyrchu gan gynnwys ymgyrch tuag at ffynonellau ynni adnewyddadwy. Mae dosbarthu ynni ynghyd â'r cyfathrebiadau angenrheidiol a rheoli'r rhwydwaith, swyddogaethau monitro a rheoli i gyd yn galw am seilwaith cyfathrebiadau dibynadwy. Gallai newid i fodel sy'n fwy ar wasgar arwain at ofynion ychwanegol ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog y byddwn ni'n eu monitro.

Defnydd newydd ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog

- 1.15 Rydyn ni wedi nodi patrymau mewn defnydd newydd o gysylltiadau di-wifr sefydlog ar gyfer y sector ariannol sydd wedi cyfrannu at un o'r cynnydd mwyaf mewn cysylltiadau ers ein hadolygiad yn 2012. Mae hwn yn batrwm y byddwn yn parhau i'w fonitro.

Ein casgliadau rhagarweiniol

- 1.16 Bandiau o dan 20 GHz O ystyried ein canfyddiadau ni, rydym o'r farn y bydd defnyddwyr sydd angen cysylltiadau hwy yn dal i fod angen bandiau is na 20 GHz, er enghraifft ardaloedd gwledig a maestrefol, yn ogystal â chymwysiaid lle byddai angen cynnydd mewn capasiti ar lwybrau hwy. Mae hyn wedi cael ei nodi hefyd ar gyfer darpariaeth ôl-gludo di-wifr yng nghyswllt band eang gwledig (fel cysylltu rhwng cygnau cydgasglu a phwyntiau mynediad lleol) mewn achosion pan nad ydy ffibr ar gael neu pan nad yw'n gosteffeithiol.
- 1.17 Mae Ofcom wedi nodi cynlluniau⁴ i wneud y band 3.6 – 3.8 GHz sydd ar hyn o bryd yn cael ei ddefnyddio gan gysylltiadau di-wifr sefydlog⁵ ar gael ar gyfer symudol. Ar hyn o bryd

⁴ https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0017/103355/3-6-3-8ghz-statement.pdf

⁵ Adeg ysgrifennu'r ymgynghoriad hwn, mae 26 o gysylltiadau sefydlog yn y band 3.6 – 3.8 GHz

mae Ofcom yn ystyried sylwadau gan drwyddedigion cysylltiad sefydlog ar ei gynigion i ddirymu trwyddedau cysylltiad sefydlog presennol gan awdurdodi trawsyrru drwy ddefnyddio amleddau yn y band hwn, a bydd yn rhoi gwybod i'r trwyddedigion y bydd hyn yn effeithio arnynt am ei benderfyniad ar y cynigion hyn erbyn diwedd y flwyddyn. Mae'r amrediad amledd hwn (sianeli 1-7 ar y cynllun sianel 30 MHz) bellach ar gau i geisiadau newydd am drwyddedau cysylltiadau sefydlog.

- 1.18 Mae cysoni Ewropeaidd i gynllun band symudol ar gyfer y band 1.4 GHz (1492 – 1518 MHz) ar waith ar hyn o bryd yn CEPT⁶. Ar ben hynny, mae cynlluniau i gysoni'r band at ddefnydd symudol (SDL)⁷ ar draws yr Undeb Ewropeaidd o dan fesurau cysoni'r Undeb Ewropeaidd⁸. Gan ystyried y datblygiadau hyn, rydyn ni'n gofyn am ragor o wybodaeth a safbwyntiau ynghylch pa mor addas ydy'r band 1350 - 1375 MHz ar gyfer cymwysadau cysylltiad di-wifr sefydlog TDD capasiti isel. Rydyn ni hefyd yn dymuno archwilio rhagor o sianeli bach ar sail cynlluniau sianeli CEPT ar 6 GHz dewis disodli posibl ar gyfer cysylltiadau capasiti isel yn y bandiau 1.4 GHz gan nodi bod y sbectrwm ar 6 GHz hefyd ar hyn o bryd wrthi'n cael ei ystyried ar gyfer defnydd arall yn Ewrop⁹. Defnydd rhwydwaith ardal leol radio (RLAN) yn CEPT.

Bandiau rhwng 20 a 45 GHz

- 1.19 Defnyddir y bandiau hyn yn bennaf ar gyfer ôl-gludo symudol. Gyda gwell treiddiad ffibr mewn ardaloedd trefol, rhagwelwn y byddai'r cysylltiadau ôl-gludo newydd mewn ardaloedd trefol yn canolbwyntio ar fandiau sy'n uwch na 60 GHz, gan gynnwys gwahanol dopoleg rhwydwaith (pwynt-i-sawl-pwynt/rhwyd) gan weithredu yn nes at ymyl y rhwydwaith. Mae'r sbectrwm ar yr amledd hwn yn cynnig cysylltiadau byrrach ond ôl-gludo capasiti uwch i bwyntiau ffibr presenoldeb. O'r trafodaethau rydym wedi'u cael â rhanddeiliaid, ceir awgrym y bydd cynnydd hefyd yn y gofynion o ran capasiti ar gyfer ôl-gludo i facro-gelloedd symudol mewn ardaloedd maestrefol lle nad yw ffibr yn gosteffeithiol.
- 1.20 Mae disgwyl y bydd y rheini sydd â thrwydded neilltuo bloc¹⁰ o sbectrwm yn gwneud mwy o ddefnydd o'u "blociau" na gofyn am sbectrwm ychwanegol a reolir gan Ofcom. Mae safbwyntiau gan weithredwyr rhwydwaith symudol yn awgrymu felly ostyngiad yn nifer y cysylltiadau di-wifr sefydlog mewn sbectrwm a reolir gan Ofcom sydd rhwng 20 GHz a 45 GHz oherwydd y cynnydd hwn yn y lefelau neilltuo bloc o sbectrwm.

⁶ Corff Ewropeaidd sy'n cynnwys 48 o wledydd yw'r Gynhadledd Ewropeaidd ar Weinyddiaethau Post a Thelegyfathrebiadau (CEPT). Mae'n cynnal astudiaethau technegol i hyrwyddo'r broses o gysoni defnydd o sbectrwm a galluogi arbedion maint mewn technoleg sbectrwm.

⁷ Cysylltiad i Lawr Ategol Rhwydwaith Cyfathrebu Sefydlog Symudol (MFCN SDL, yn gyffredinol rydyn ni'n galw hyn yn SDL yny ddogfen hon)

⁸ https://circabc.europa.eu/sd/a/0518563d-6cbc-4f51-aa48-02ce20413a96/RSCOM17-41%20Draft%20Amending%20Decision%201.5_GHz.pdf

⁹ https://circabc.europa.eu/sd/a/d63ea67f-8171-4619-a53d-8feb57387c27/RSCOM17-40_RLAN%206%20GHz.pdf

¹⁰ Roedd bandiau neilltuo bloc y cyfeirir atynt yn yr adolygiad hwn ar gael drwy arwerthiant ar sail niwtral o ran technoleg ac mae trwyddedigion wedi dewis defnyddio'r blociau hyn ar gyfer cysylltiadau di-wifr sefydlog.

- 1.21 Yn Ewrop, mae'r Grŵp Polisi Sbectrwm Radio (RSPG)¹¹ wedi nodi'r band 26 GHz¹² fel band tonfedd milimetr arloesol Ewrop ar gyfer 5G, ac mae Ofcom yn ddiweddar wedi cyhoeddi Cais am Fewnbwn¹³ ar fynediad at sbectrwm 5G ar 26 GHz.
- 1.22 Ein safbwynt rhagarweiniol ydy bod gwneud y band 26 GHz ar gael ar gyfer symudol yn annhebyg o gael effaith niweidiol ar y gallu cyffredinol i ddarparu cysylltedd drwy gysylltiadau di-wifr sefydlog wrth ystyried y defnydd mwy o sbectrwm a reolir ei hun a newid mewn ffocws at fandiau uwch ar gyfer systemau naid fyrrach capasiti uwch.

Bandiau uwchben 45 GHz

- 1.23 Yn dilyn ein trafodaethau â rhanddeiliaid, disgwyliwn y bydd rhagor o ddefnydd wedi'i eithrio o drwydded band 60/65 GHz (band "V") ar gyfer mynediad di-wifr sefydlog a chelloedd bach lefel stryd ar gyfer milltir olaf y cysylltiad.
- 1.24 Disgwyliwn y bydd cynnydd yn y galw yng nghyswllt y band 70/80 GHz ar gyfer ôl-gludo capasiti uchel iawn (multigigabit) ar gyfer band eang di-wifr a chysylltedd macro-gelloedd trefol.
- 1.25 I ddarparu ar gyfer gofynion capasiti uwch yn y dyfodol, bydd angen sicrhau bod sbectrwm ychwanegol ar gael yn y band 92 – 114.25 GHz ("W") a 130 – 174.8 GHz ("D") i ategu defnyddio'r bandiau 60 GHz a 70/80 GHz.

Y cynigion rydym yn ymgynghori arnynt

Cynigion penodol

- 1.26 Ar sail ein canfyddiadau, rydyn ni'n gwneud cynigion penodol fel rhan o'r ymgynghoriad hwn ar y fframwaith rheoleiddio ar gyfer y band 57 – 66 GHz (band "V").
- 1.27 Rydyn ni'n credu bod yr angen i adolygu'r fframwaith technegol yn y band V yn eitem waith sy'n flaenoriaeth. Mae arloesedd offer yn yr ystod hon ac awgrymiadau o alw tebygol ar gyfer topoleg di-wifr sefydlog amgen fel trefniadau pwynt-i-sawl-pwynt a rhwyd. Er mwyn galluogi'r achosion defnydd newydd, rydyn ni'n credu y bydd angen newid y fframwaith technegol.

Meysydd lle rydym yn gofyn am ragor o wybodaeth

- 1.28 Rydyn ni hefyd yn ystyried mai dyma'r meysydd lle mae angen gwneud rhagor o waith, neu lle mae angen i ni gael rhagor o wybodaeth fel rhan o'r adolygiad:
- i) **Rhagor o wybodaeth am sbectrwm capasiti isel ar 1350 - 1375 MHz a sianeli llai ar 6 GHz.** Mae cynlluniau ar hyn o bryd i gysoni'r band ar draws yr Undeb Ewropeaidd

¹¹ RSPG ydy'r grŵp cynghori lefel uchel sy'n helpu'r Comisiwn Ewropeaidd i ddatblygu polisi sbectrwm radio.

¹² Yn y cyd-destun hwn, mae'r band 26 GHz yn cyfeirio at y band 24.25 – 27.5 GHz

¹³ https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0014/104702/5G-spectrum-access-at-26-GHz.pdf

o dan fesurau cysoni'r Undeb Ewropeaidd. Gan nodi'r datblygiad hwn, rydyn ni'n gofyn am ragor o wybodaeth a safbwyntiau ynghylch pa mor addas ydy'r band 1350 - 1375 MHz ar gyfer cymwysiadau cysylltiad di-wifr sefydlog TDD capasiti isel. Rydyn ni hefyd yn gofyn am ragor o safbwyntiau ar sianeli bach ar sail cynlluniau sianeli CEPT ar 6 GHz er mwyn galluogi cymwysiadau capasiti isel o'r fath yn y dyfodol gan nodi bod y sbectrwm ar 6 GHz hefyd ar hyn o bryd wrthi'n cael ei ystyried ar gyfer defnydd rhwydwaith ardal leol radio amgen yn CEPT.

- ii) **Ystyried dulliau awdurdodi amgen ar gyfer 52 GHz a 55 GHz.** Rydyn ni'n nodi diddordeb sylweddol o ran defnyddio'r sbectrwm o amgylch 60 GHz. Rydyn ni'n nodi ymhellach nad ydy'r sbectrwm cyfagos sydd ar gael ar hyn o bryd ar 52 GHz a 55 GHz, y ddau gyda threfniadau sianel wedi'u cysoni ac ar gael ar gyfer cymwysiadau HDFS¹⁴ yn fyd-eang, yn dal ddim yn cael ei ddefnyddio yn y DU. Rydyn ni felly'n gofyn am safbwyntiau ynghylch a fyddai dulliau awdurdodi amgen yn hwyluso diddordeb yn y bandiau hyn a defnydd ohonynt.
- iii) **Ystyried sbectrwm yn y band W a'r band D ar gyfer cysylltiadau di-wifr a sefydlog yn y dyfodol.** Rydyn ni wedi cael neges gyson gan randdeiliaid ynghylch yr angen am sianeli capasiti uchel iawn i ddiallu gofynion yn y dyfodol ar gyfer cysylltedd ôl-gludo symudol, yn enwedig ar ymylon y rhwydwaith. Mae amrywiol grwpiau arbenigol yn Ewrop wedi bod yn astudio'r sbectrwm band W a D fel sbectrwm allweddol er mwyn galluogi cymwysiadau o'r fath. Rydyn ni felly'n gofyn am ragor o wybodaeth am yr achosion defnydd a'r amserlenni tebygol ar gyfer y bandiau hyn er mwyn i ni allu ystyried ymhellach os a phryd y dylai'r sbectrwm hwn fod ar gael.
- iv) **Technegau newydd sy'n gwella capasiti** - yma rydyn ni'n gofyn am wybodaeth am ffyrdd newydd o wella capasiti fel gweithrediad aml-fand. Byddem hefyd yn hoffi gofyn am safbwyntiau gan randdeiliaid er mwyn deall pa mor debygol ydy hi y bydd technegau newydd o'r fath yn cael eu gweithredu.

¹⁴ RR 5.547 Rhaglenni dwysedd uchel yn y gwasanaeth sefydlog