

Partneriaid yr Adroddiad:



Llywodraeth Cymru, Yr Isadran Ynni, Yr Isadran Ynni

SŴN PWMP GWRES FFYNHONNELL
AER A HAWLIAU DATBLYGIAD A
GANIATEIR YNG NGHYMRU

Adroddiad Cyfnod 2

Cyfeirnod contract: ASHP-PDR/2022-23



Llywodraeth Cymru
Welsh Government

SŴN PWMP GWRES FFYNHONNELL AER A HAWLIAU DATBLYGIAD A GANIATEIR YNG NGHYMRU

Adroddiad Cyfnod 2

Cyfeirnod contract: ASHP-PDR/2022-23

Dyddiad cyhoeddi: 4 Ionawr 2024

Statws: V1.5

Paratowyd yr adroddiad hwn ar gyfer yr Isadran Ynni, Isadran Ynni
Llywodraeth Cymru ar y cyd gan:

Angela Lamacraft, Uwch ymgynghorydd acwstig

Sustainable Acoustics Ltd

[MSc IEng MIOA](#)

Jack Harvie-Clark, Cyfarwyddwr

Apex Acoustics Ltd

[MA \(Cantab\) MIOA](#)

Peter Rogers, Cyfarwyddwr

Sustainable Acoustics Ltd.

[MSc BSc\(Hons\) FIOA CEng MIOL FRSA](#)

Luke Rogers, Cyfieithydd

Sustainable Acoustics Ltd.

[BA\(Oxon.\)](#)

CYNNWYS

1.	CYFLWYNIAD	9
1.1.	Cwmpas	9
1.2.	Cyfnod 2	9
2.	DULLIAU	11
2.1.	WP1: Tuag at Declyn Cyfrifo Dyluniad ar y We	11
2.2.	WP2: Templed gydag atebion enghreifftiol	12
2.3.	WP3: Siartiau Dylunio ‘Ready Reckoner’	13
2.4.	WP4: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Awdurdod Lleol a Gysylltodd â Llywodraeth Cymru yn Wreiddiol Ynglŷn â'r Mater Sŵn	13
2.5.	WP5: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Darparwyr a Gosodwyr Ynni	13
2.6.	WP6: Cyfweliad ag Ymgynghorwyr ASHP Annibynnol.....	13
3.	DARGANFYDDIADAU	14
3.1.	WP1: Tuag at Declyn Cyfrifo Dyluniad ar y We	14
3.2.	WP2: Templed gydag atebion enghreifftiol	17
3.2.1	Cynddelw Tŷ Rhes Ganol.....	18
3.2.2	Cynddelw Tŷ Pâr	23
3.2.3	Cynddelw Tŷ Sengl.....	26
3.2.4	Defnyddio Offer Dylunio Acwstig	29
3.3	WP3: Siartiau Dylunio ‘Ready Reckoner’	34
3.4	WP4: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Awdurdod Lleol a Gysylltodd â Llywodraeth Cymru yn Wreiddiol Ynglŷn â'r Mater Sŵn.....	36
3.5	WP5: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Darparwyr a Gosodwyr Ynni	36
3.6	WP6: Cyfweliad ag Ymgynghorwyr ASHP Annibynnol.....	37
4	TRAFODAETH	39
4.1	Y loteri swm - demogreiddio mynediad at ddata sain.....	39
4.2	Tai rhes ganol a thai pâr: astudiaethau achos a datrysiadau enghreifftiol	40
4.3	Mae gweithdrefn MCS yn cynyddu cyfyngiadau sŵn.....	41
4.4	Y cyfyngiad sŵn cyfredol effeithiol MCS yw 35.8 dBA	42
4.5	Rhwystrau sŵn / sgrinio a datblygiad yn y dyfodol.....	42
4.6	Cyfeiriadedd - lleoli ac arwynebau adlewyrchol	44
4.7	Lefel pŵer sain	44
4.8	Rheol ffin 3m.....	45
4.9	Cyfyngiad gweledol ar leoliad a maint ar ddrychiadau blaen – galluogi gosod ar ffasadau mwy swmlyd.....	46

4.10	Lleoliad ar leoliadau to	46
5	GWELLIANNAU I'R CYFRIFIADAU MCS.....	47
5.1	Symleiddiwch y cyfrifiadau MCS	47
5.2	Digideiddio'r cyfrifiadau	47
5.3	Darparu teclyn dylunio acwstig.....	47
5.4	Offeryn dylunio acwstig gwell - ffactorau eraill	47
5.5	Adolygu effaith a lefel y sŵn a ganiateir	48
5.6	Terfynau sŵn gwahanol yn ystod y dydd / nos.....	49
5.7	Ychwanegu data arolwg cefndirol ar gyfer effaith sŵn uwch.....	49
5.8	Ailystyried effeithiolrwydd sgrinio acwstig.....	50
5.9	Cymryd paneli amsugol i ystyriaeth tu ôl i'r ASHP	50
5.10	Ystyriwch gyweiredd, ysbeidiol a chyfarwyddeb (tonality, intermittency and directivity)	50
6	CANLYNIADAU.....	52
7	GWAITH PELLACH.....	54
7.1	A yw lefel y sŵn a ganiateir gan y MCS 020 yn gywir?	54
7.2	Cwynion ac Arfer Gorau	54
7.3	Darparu astudiaethau achos enghreiffiol gyda gosodwyr	54
7.4	Anecs 63	55
7.5	Ymchwilio i'r potensial ar gyfer effaith sain gronnus	55
7.6	Darganfod barn y cyhoedd am sain gan ASHPs	55
7.7	Hyrwyddo ymwybyddiaeth y cyhoedd - synau rhoncian (purring) gwres adnewyddadwy....	56
7.8	Hyrwyddo ansawdd sain.....	57
8	CYFYNGIADAU	58
9	CYDNABYDDIAETHAU	59
10	BYRHADAU	60
11	CYFEIRIADAU.....	61

DATGANIAD ADRODDIAD

Mae Sustainable Acoustics wedi cydweithio ag Apex Acoustics ar gyfer y prosiect hwn.

Mae Sustainable Acoustics wedi cwblhau'r adroddiad hwn gydag Apex Acoustics, gan ddefnyddio pob sgil a gofal rhesymol a chyda dealltwriaeth o nodau, amcanion a chwmpas y gwaith a oedd ar gael iddynt ac fel y cytunwyd gyda'r cleient ar adeg paratoi.

Cyhoeddir yr adroddiad hwn i'r cleient o dan delerau ac amodau'r penodiad i Lywodraeth Cymru, ac ni all Sustainable Acoustics neu Apex Acoustics dderbyn unrhyw gyfrifoldeb i unrhyw drydydd parti y gellir dosbarthu'r adroddiad hwn iddo, yn rhannol neu'n llawn, neu ar gyfer unrhyw ddigwyddiadau sy'n codi y gellir eu hystyried y tu allan i gwmpas y gwaith. Mae unrhyw bartïon o'r fath yn dibynnu ar gynnwys yr adroddiad hwn ar eu menter eu hunain yn unig.

Mae cyfraniad y nwyon tŷ gwydr carbon uniongyrchol a gynhyrchwyd yn yr adnoddau a ddefnyddiwyd i baratoi'r adroddiad hwn wedi'i wrthbwysu'n olrheiniadwy ar gyfer cyfraniadau Sustainable Acoustics. Mae Apex Acoustics wedi ymrwmo i asesu eu heffaith carbon a'i wrthbwysu'n olrheiniadwy ar gyfer Cam 1 o'r gwaith hwn, gan wneud i'r carbon niwtral hwn weithio.

Datganiad GDPR: Paratowyd y ddogfen hon gyda diogelu data personol o bwysigrwydd canolog. Mae'r adroddiad wedi'i gynllunio i gael ei ddarllen ar ffurf heb ei olygu ac felly mae'n addas i'w rannu'n gyhoeddus. Mae cyfeiriad at adroddiad Cam 1 yn ymwneud â'r fersiwn cyhoeddus wedi'i olygu y dylid ei rannu i fodloni rhwymedigaethau trin data'r awduron ac sy'n destun GDPR. Byddwch yn ymwybodol y gallai fod angen caniatâd pellach i rannu dogfen lawn Gam 1, sydd y tu hwnt i rwymedigaethau trin data'r awduron.

Datganiad cyfieithu: Mae'r ddogfen hon wedi'i chyfieithu i'r Gymraeg ym mhob ffordd ac eithrio'r ffigurau, sy'n cael eu trin fel delweddau, ac a all gynnwys testun yn Saesneg.

CRYNODEB GWEITHREDOL

Mae'r adroddiad hwn yn archwilio sŵn a hawliau datblygu a ganiateir ar gyfer pypiau gwres ffynhonnell aer (ASHPs) yng Nghymru. Canfu Cam 1 y prosiect hwn fod sŵn yn ffactor mawr sy'n effeithio ar y defnydd o ASHP yng Nghymru, yn bennaf oherwydd cyfyngiadau a osodwyd gan y rheol ffiniau 3 metr, ac asesiad sŵn y Cynllun Ardystio Microgynhyrchu (MCS). Mae adroddiad Cam 1 wedi'i baratoi ar wahân.

Mae Cam 2 y prosiect hwn yn canolbwyntio ar ddeall yn well y rhwystrau i ddefnyddio ASHP mewn perthynas â sŵn, a datblygu ymatebion i oresgyn y rhwystrau hyn. Cyflwynir offeryn dylunio acwstig prototeip i ddangos sut i adnabod ASHPs sŵn isel addas o 'gronfa ddata MID' MCS wedi'i addasu ar gyfer gosodiad penodol. Mae astudiaethau achos ar gyfer yr holl archdeipiau preswyl cyffredin yn dangos dichonoldeb posibl gosodiadau ASHP gan roi cyfrif am y cyfyngiadau sŵn presennol a sut y gellir cyflawni'r rhain yn ymarferol. Mae cyfweiliadau â gosodwyr yn rhoi mewnwelediad pellach gan y rhai a gafwyd yng Ngham 1 i faterion yn ymwneud â chydymffurfio â gofynion MCS.

Y darganfyddiadau allweddol yw:

- Y rheol pellter ffin 3 m yw'r rhwystr mwyaf i osod ASHP yng Nghymru a dylid ei ddileu. Canfu cyfweiliadau gefnogaeth gyffredinol i ofynion yn seiliedig ar lefelau sŵn a ganiateir mewn derbynyddion yn hytrach na phellteroedd terfyn sefydlog sy'n darparu clustogfeydd dirprwyol.
- Byddai data sŵn hygyrch ar ASHPs yn galluogi perchnogion tai a gosodwyr i ddod o hyd i unedau sŵn isel addas a'u dewis. Gellid ymgorffori'r lefel pŵer sain i 'gronfa ddata MID' yr MCS, gydag offer chwilio i nodi unedau sy'n cydymffurfio â sŵn. Mae offeryn dylunio acwstig prototeip wedi'i ddarparu i ddangos sut y gellid cydymffurfio â'r lefel sŵn presennol a ganiateir o MCS 020.
- Mae rhwystrau / sgrinio sŵn yn fesurau lliniaru nad ydynt fel arfer yn cael eu gosod gan osodwyr ASHP ar hyn o bryd, ond gallant helpu i hwyluso gosod ASHPs mewn tai rhes ganol / pâr. Mae astudiaethau achos yn dangos gwerth rhwystrau sŵn yn y sefyllfaoedd hyn.
- Mae natur risiog y cyfrifiad MCS yn ychwanegu cyfyngiad sŵn ychwanegol diangen o 2 dB. Byddai'r offeryn cyfrifo digidol arfaethedig yn goresgyn y cyfyngiad hwn, gan ddileu'r anghysondeb hwn.
- Tai gwledig ar wahân sy'n cyflwyno'r gosodiadau ASHP hawsaf o safbwynt effaith sŵn, a dyma ffocws y gosodiadau ASHPs presennol. Mae angen cymorth ychwanegol i hwyluso gosodiadau ar gyfer tai rhes ganol a thai pâr, sef y rhan fwyaf o'r stoc tai.
- Dangoswyd sut y gellir cyflawni'r cyfyngiadau sŵn presennol ar gyfer y cynddelwau dwysaf trwy gyfuniad o ddewis unedau priodol gan ddefnyddio'r offeryn dylunio acwstig arfaethedig, mynediad at wybodaeth pŵer sain, ac o bosibl rhywfaint o liniaru rhwystr sŵn ychwanegol, os defnyddir systemau hollt.
- Mae angen gwneud rhagor o waith i benderfynu a yw'r targed sŵn presennol a ganiateir yn ddigonol i ymdrin â diogelu ansawdd bywyd, effeithiau cronol unedau lluosog, cyweiredd, cyfeiriadedd, ysbeidiol ac amrywiad mewn sŵn a gynhyrchir dros y tymhorau ac ar wahanol lwythi gwres; hefyd i ddeall a gwella canfyddiad y cyhoedd o sŵn o ASHPs yn well trwy ganllawiau ac addysg.

CRYNODEB

Canfyddiad allweddol Cam 1 y prosiect hwn oedd mai sŵn yw un o'r prif ffactorau sy'n effeithio ar hyn o bryd ar ddefnyddio pypiau gwres ffynhonnell aer (ASHPs) yng Nghymru. Fodd bynnag, y prif gyfyngiad yw'r 3 m i'r rheol ffiniau, y deallir ei fod yn gweithredu fel dirprwy ar gyfer sŵn. Os caiff y cyfyngiad hwn ei ddileu, y cyfrifiad sŵn a'r targed sŵn a ganiateir a nodir yn safon y Cynllun Ardystio Microgynhyrchu (MCS) MCS 020 fydd y rhwystr mwyaf arwyddocaol nesaf. Nid yw cwynion am osodiadau yn gyffredin, ond mae pryder y gallent ddod yn fwy niferus wrth i'r gosodiadau mwy heriol ddigwydd.

O ystyried y canfyddiad hwn o Gam 1, ailgyfeiriwyd ffocws Cam 2 i gael gwell dealltwriaeth o'r materion penodol sy'n ymwneud â sŵn sy'n rhwystr o'r defnydd ehangach o ASHPs. Bwriad hyn oedd darparu sylfaen dystiolaeth i lywio addasiadau posibl i'r gofynion sŵn a fyddai'n helpu i gael gwared ar rwystrau diangen i dechnoleg datgarboneiddio.

Cyflwynir offer prototeip ar y we sy'n dangos gwerth a phwysigrwydd gwneud data pŵer sain ASHP yn fwy hygyrch i bawb sydd â diddordeb. Ar hyn o bryd gall fod yn anodd neu bron yn amhosibl dod o hyd i'r wybodaeth hon er ei bod yn gyfreithiol ofynnol iddi fod ar gael i'r cyhoedd. Mae angen i osodwyr / perchnogion tai allu chwilio am unedau sydd â graddfeydd lefel pŵer sain addas pan fydd sŵn yn cyfyngu ar osodiadau posibl. Mae astudiaethau achos wedi'u datblygu ar gyfer cynddelwau preswyl cyffredin sy'n dangos atebion dichonadwy, os gellir chwilio mewn cronfa ddata am fynediad addas at ddata pŵer sain.

Mae cyfweiliadau a gynhelir gyda gosodwyr ar raddfa fawr yn ogystal â gosodwyr annibynnol yn darparu rhai mewnwelediadau cyson. Mae cytundeb cyffredinol bod y rheol pellter terfyn 3 m presennol yn gyfyngol a'r ffactor unigol mwyaf sy'n atal gosodiadau mewn llawer o sefyllfaoedd, yn enwedig ar gyfer cynddelwau tai rhes ganol. Byddai'n well gan y rhan fwyaf o osodwyr darged sŵn a ganiateir mewn lleoliadau derbynyddion yn hytrach na rheolau pellter sefydlog. Anaml y gosodir rhwystrau sŵn ar hyn o bryd hefyd, ond gallai dangos eu defnydd trwy astudiaethau achos a chanllawiau eraill gynyddu dichonoldeb gosodiadau mewn sefyllfaoedd mwy heriol yn sylweddol megis tai rhes ganol neu dai pâr. Fodd bynnag, efallai na fydd hyn yn ddymunol o safbwynt cynllunio.

Canfuwyd bod y dull fesul cam a ddefnyddir ym methodoleg cyfrifo sŵn MCS 020 yn cyflwyno cyfyngiadau sŵn ychwanegol diangen, o gymharu â chyfrifiad uniongyrchol. Mae'r dull cyfrifo yn ychwanegu cosb sŵn ychwanegol o 2 dB ar gyfartaledd, y tu hwnt i'r nodau a nodwyd yng nghyfrifiad MCS 020, sy'n ymddangos fel pe bai'n nodwedd o'r broses gyfrifo llaw hir. Gellir cywiro hyn trwy symleiddio'r broses fel yr awgrymwyd. Gellir cywiro hyn trwy symleiddio'r broses fel yr awgrymwyd.

Tai gwledig sengl gyda phellteroedd mwy i gymdogion sydd â'r cyfyngiadau sŵn lleiaf ar gyfer mabwysiadu'r dechnoleg ASHP yn gynnar, a dyma'r rhai cyntaf i gael eu defnyddio iddynt oherwydd y risg is o waith arolygu anffrwythlon, a'r gost gan y darparwyr ynni sy'n ceisio defnyddio'r dechnoleg yng Nghymru. Fodd bynnag, mae galluogi gosodiadau mewn tai teras a thai pâr, sef y

rhan fwyaf o'r holl eiddo yng Nghymru, yn cael ei ystyried yn flaenoriaeth frys, er mwyn caniatáu gosod a defnyddio ASHP yn eang, ac fel y gellir sicrhau tegwch i feddianwyr pob cynddelwau eiddo.

I grynhoi, gyda chyfuniad o welliannau gan gynnwys gwell hygyrchedd i ddata sŵn, datblygu astudiaethau achos, mireinio methodoleg cyfrifo sŵn yr MCS, a dileu cyfyngiadau datblygu a ganiateir diangen, ystyrir y gellir lleihau cyfyngiadau sŵn ar osodiadau ASHP yn sylweddol heb beryglu effeithio ar ansawdd bywyd a lles trigolion. Mae hyn ar yr amod bod gwaith pellach yn cael ei wneud i roi hyder ychwanegol bod lefel y rheolaeth ar sŵn yn ddigonol.

Rhaid gwneud rhagor o waith i weld a yw'r targed sŵn a ganiateir wedi'i osod yn gywir i ddarparu ar gyfer effeithiau cronol, cyweiredd ac ystod y sŵn a gynhrychir fel rhan o weithrediad ASHPs o dan amodau hinsoddol a llwythi gwahanol er mwyn darparu'r hyder a geisir.

1. CYFLWYNIAD

1.1. Cwmpas

Mae'r cylch gorchwyl yn dangos bod y prosiect hwn yn ceisio:

- *“mynd i’r afael yn fyr â’n tybiaeth mai sŵn yw’r prif bryder amgylcheddol neu niwsans sy’n gysylltiedig ag ASHPs, a dyna pam mai dyma’r ffactor canolog o osod ASHP y tu allan i eiddo domestig,*
- *adolygu’r dystiolaeth o lygredd sŵn ar gyfer ASHPs ar raddfa ddomestig, ac*
- *awgrymu manylebau ar gyfer*
 - *Allbynnau sŵn a dirgryniad ASHP;*
 - *Ansawdd adeiladu ASHP; a*
 - *manylion gosod mewn eiddo domestig gan gynnwys lleoliad o fewn eiddo a fyddai’n symleiddio’r hawliau datblygu a ganiateir ac yn galluogi gosod unedau ASHP yn agosach at ffiniau eiddo.*

Dylai allbynnau’r prosiect hwn roi tystiolaeth ar effaith ASHPs ar eiddo cyfagos. Bydd hyn yn galluogi Llywodraeth Cymru i adolygu hawliau datblygu a ganiateir i asesu’r angen i wneud cais am ganiatâd cynllunio yng nghyd-destun ceisio cynyddu’r nifer sy’n manteisio ar ASHPs yng Nghymru”.

1.2. Cyfnod 2

Yn dilyn darganfyddiadau Cam 1, addaswyd cwmpas Cam 2. Roedd y cwmpas a luniwyd yn wreiddiol wedi canolbwyntio ar ddatblygu opsiynau gyda Llywodraeth Cymru i ystyried cymhwyso dull seinwedd ac opsiynau eraill i leihau sŵn fel rhwystr i’r nifer sy’n manteisio ar ASHPs, a pharatoi asesiad effaith o bob un o’r opsiynau.

Datgelodd gwaith Cam 1 nad oedd y cyfeiriad teithio rhagdybiaethol ar gyfer Cam 2 yn cyd-fynd â chanfyddiadau a chasgliadau adroddiad Cam 1. Canfu gwaith Cam 1 mai sŵn yw un o’r prif ffactorau sy’n effeithio ar y defnydd o ASHP yng Nghymru, ond y rheswm am hyn, yn syndod efallai, yw nid ar hyn o bryd oherwydd lefelau’r cwynion ynghylch sŵn o ASHPs, ond o ganlyniad i’r offeryn asesu yn MCS 020. Roedd hwn yn dangos y byddai’n gynamserol canolbwyntio holl ymdrechion Cam 2 ar PDR nes ei bod yn deall yn well pa newidiadau y gallai fod eu hangen i ddileu’r cyfyngiadau a osodwyd gan MCS 020 a ffactorau eraill sy’n effeithio ar ddefnyddio ASHP yng Nghymru.

Cynigiwyd felly amrywio gwaith Cam 2 i ganolbwyntio ar ddeall yn well y rhesymau y tu ôl i rwystrau i leoli. Mae hyn er mwyn llywio, bwydo i mewn a chyflymu’r gwaith sy’n mynd rhagddo ar hyn o bryd gan Lywodraeth y DU, gyda’r bwriad o sicrhau gwell tystiolaeth i seilio penderfyniadau yn y dyfodol ar PDR yng Nghymru arni yn dilyn canlyniadau darn mwy o waith yn ymwneud â Lloegr a’r gwledydd datganoledig cenhedloedd. Cynigiwyd y newid ffocws ar gyfer Cam 2 er mwyn deall yn well y rhwystrau sy’n gysylltiedig â sŵn a brofir gan ymarferwyr a gosodwyr. Pan ddeallir y rhwystrau, gellir datblygu’r modd i oresgyn y rhwystrau hynny.

Mae'r pecynnau gwaith (WP) yng Nghyfnod 2 wedi'u crynhoi fel a ganlyn:

1 Tuag at declyn cyfrifo dyluniad ar y we

Y nod yw offeryn dylunio ar y we sy'n defnyddio 'cronfa ddata MID' MCS o ASHPs cymeradwy, ond sydd hefyd yn cynnwys lefel pŵer sain ASHP. Datblygir y prototeip prawf cysyniad fel offeryn Microsoft Excel.

2 Templed gydag atebion enghreifftiol

Defnyddiwch yr offeryn dylunio (Excel) o WP1 i ddatblygu'r atebion technegol mewn cyfres o enghreifftiau templed a allai ddangos sefyllfaoedd nodweddiadol a'r ystod o ASHPs sydd ar gael ar hyn o bryd y gellid eu mabwysiadu.

3 Siartiau dylunio 'ready reckoner'

Gall siart syml ddangos y pellter lleiaf i eiddo cyfagos, ar gyfer y manylion gosod amrywiol – e.e. rhwystr sŵn rhannol neu lawn, yn erbyn un wal neu mewn cornel.

4 Ymchwiliad dyfnach gyda'r gymdeithas dai

Deall pryder y gymdeithas dai, a sut/pam na allent ei oresgyn. WP adolygu yw hwn, i ddeall a allai unrhyw wybodaeth well am sŵn fod wedi goresgyn y rhwystr hwnnw. Profwch y wybodaeth o WPs 1, 2, 3 gan ddefnyddio prototeip.

5 Ymchwiliad dyfnach gyda'r darparwyr a gosodwyr ynni

e.e. Octopus, EON a Centrica a/neu'r bobl hynny sy'n dweud eu bod wedi cael "20% o ymweliadau wedi'u herthylu" oherwydd sŵn. Profwch y wybodaeth o WPs 1, 2, 3 gan ddefnyddio'r prototeip.

6 Cyfweliad ag ymgynghorwyr ASHP annibynnol

Pwy sy'n cynnal yr un broses â'r gosodwyr mwy. Profwch y wybodaeth o WPs 1, 2, 3 gan ddefnyddio'r prototeip.

2. DULLIAU

2.1. WP1: Tuag at Declyn Cyfrifo Dyluniad ar y We

Y nod ar gyfer y WP hwn yw offeryn dylunio ar y we sy'n defnyddio 'cronfa ddata MID' MCS o ASHPs cymeradwy, ond sydd hefyd yn cynnwys lefel pŵer sain ASHP fel y gellir ystyried sain o'r cychwyn cyntaf. Datblygir y cysyniad gyda detholiad o ddata gwneuthurwyr mewn teclyn Microsoft Excel a gyflwynwyd i osodwyr a syrfewyr yn ystod cyfweiliadau WP5 a WP6. Gellir defnyddio'r offeryn hwn i ddangos cydymffurfiaeth â MCS 020; yn ogystal, ac yn llawer mwy pwerus, gellir defnyddio'r offeryn hwn fel offeryn dylunio i nodi pa ASHPs allai gydymffurfio â'r cyfyngiadau sŵn ar gyfer gosodiad penodol. Ar hyn o bryd, nid oes unrhyw ffordd ymarferol i unrhyw berchennog tŷ neu osodwr wybod a yw'r ymgeisydd posibl ASHP y maent yn ei ystyried yn gwneud yn dda neu'n wael o ran effaith sŵn, o'i gymharu â pheiriannau eraill sydd ar gael ar y farchnad.

Gall fod yn anodd nodi gwybodaeth sŵn ar gyfer gwahanol unedau gweithgynhyrchwyr yn eu llenyddiaeth. Mae'r offeryn arfaethedig yn cynrychioli democrateiddio mynediad at wybodaeth sŵn yn y broses ddylunio. Daw'r cwestiwn sŵn yn hygyrch i bob parti - perchnogion tai, gosodwyr, cyrff rheoli. Nid yw'r offeryn hwn yn datgelu gwybodaeth sydd fel arall yn gyfrinachol - mae'n ofynnol i weithgynhyrchwyr gyhoeddi'r wybodaeth hon yn unol â deddfwriaeth genedlaethol ac Ewropeaidd - ond ar hyn o bryd nid yw'n bosibl chwilio a chymharu perfformiad gwahanol gynhyrchwyr am sŵn. Ar hyn o bryd mae'r perfformiad thermol yn nhermau SCOP ar gael ar 'gronfa ddata MID' yr MCS, ond nid y lefel pŵer sain, er bod y data hwnnw'n hanfodol ar gyfer gwneud y cyfrifiad effaith sŵn.

Mae'r pecyn gwaith hwn yn datblygu'r prototeip prawf-cysyniad sy'n dangos gallu offeryn o'r fath. Byddai cwblhau'r gwaith hwn at ddefnydd y cyhoedd yn gofyn am gydweithio ag MCS ar gyfer offeryn byw ar y we sydd â mynediad i 'gronfa ddata MID' MCS, sydd y tu hwnt i'r cwmpas gwaith hwn.

Datblygir y prototeip trwy ystyried pa fath o wybodaeth all fod yn ddymunol i berchennog tŷ, y cleient, neu osodwr ei deall. Mae'n seiliedig ar gymhwysio methodoleg MCS 020 61 heb ei haddasu.

Ar gyfer safle penodol, mae'r pŵer gwresogi sydd ei angen a'r lleoliad mwyaf ffafriol ar gyfer yr ASHP yn cael eu nodi ar hyn o bryd gan syrfëwr (fel rhan o'r tîm gosod). Mae hyn yn golygu bod y pellter i ffenestr y cymydog neu ddrws i ystafell gyfanheddol hefyd yn hysbys. Gelwir hefyd y trefniant o adlewyrchu arwynebau o amgylch yr ASHP, yn ogystal â phresenoldeb unrhyw rwystrau sŵn rhannol neu lawn. Felly mae'r mewnbynnau i'r cyfrifiad sŵn i gyd yn hysbys:

- Pellter i leoliad derbynnydd;
- Awyrennau adlewyrchu;
- Sgrinio acwstig.

O'r wybodaeth hon, gellir cyfrifo'r lefel pŵer sain uchaf a ganiateir a fyddai'n cyrraedd y targed sŵn a ganiateir o MCS. Er mwyn penderfynu a oes ASHP addas sy'n bodloni'r cyfyngiad pŵer cadarn hwn, mae angen gwybod hefyd y:

- Pŵer gwresogi sydd ei angen.

Mae elfen gyntaf yr offeryn prototeip yn cymryd y darnau hyn o wybodaeth ac yn cynnal chwiliad cronfa ddata, i ddychwelyd gwneuthuriad y gwneuthurwr sydd ar gael a modelau o ASHPs sy'n bodloni'r terfyn lefel pŵer sain ac allbwn pŵer gwresogi.

Gellid cadw'r gronfa ddata pŵer sain hon ar 'gronfa ddata MID' yr MCS er mwyn cynnal set ddata gyfredol, gan ddefnyddio data sydd eisoes yn gyfreithiol ofynnol i fod ar gael ar gyfer pob uned. Nid yw'r data hwn ar gael ar hyn o bryd ar 'gronfa ddata MID' yr MCS.

2.2. WP2: Templed gydag atebion enghreifftiol

Yn y pecyn gwaith hwn, rydym yn defnyddio'r offeryn dylunio o WP1 i ddatblygu'r atebion technegol mewn cyfres o enghreifftiau a all ddangos sefyllfaoedd nodweddiadol a'r ystod o ASHPs sydd ar gael ar hyn o bryd y gellid eu mabwysiadu. Gall perchnogion tai a gosodwyr uniaethu'n hawdd ag enghreifftiau ar gyfer gwahanol gynddelwau preswyl, fel y gallant ddeall yn gyflym ac yn syml a allai sŵn gyfyngu ar eu hawydd am osodiad ASHP ai peidio. Roedd symlrwydd y dull hwn yn mynd i'r afael â maes allweddol o ddi-ddordeb ym mriiff Llywodraeth Cymru.

Er mwyn cynnig datrysiadau sampl, mae angen nodi stoc adeiladau cynddelw yng Nghymru. Nid ydym wedi gallu canfod cynddelwau stoc ar gyfer Cymru yn unig. Mae'r data mwyaf perthnasol yr ydym wedi'i nodi yn dod o'r *"Adeiladu Cadwyn Gyflenwi ar gyfer Adnewyddu Tai ar raddfa fawr - Cynddelwau stoc yn y DU. Tablau ar gyfer pennu datrysiadau adnewyddu"* 61.

Amcan y ddogfen hon yw disgrifio stoc tai'r DU mewn termau sy'n helpu i asesu'r potensial ar gyfer atebion ôl-osod effeithlonrwydd thermol. Mae'r disgrifiad o'r stoc tai yn seiliedig yn bennaf ar nodweddion ffisegol yr annedd. Mae'r disgrifiad o'r stoc yn seiliedig ar ddadansoddiad o ddata o'r Arolygon Cyflwr Tai cenedlaethol (HCSs) a gynhaliwyd ym mhob un o'r pedair gwlad. Rhennir y stoc anheddau yn 40 cynddelw o anheddau ar sail ffurf adeiledig ac oedran. Mae tua 12 o'r cynddelwau hyn yn cynrychioli bron i 60% o'r stoc anheddau. Ar gyfer y rhain, disgrifir nodweddion lluosog eraill sy'n berthnasol yn benodol i raglen adnewyddu hefyd.

Mae rhai o'r cynddelwau a ddisgrifir yn debyg o ran yr ASHP ac ystyriaethau sŵn. At ddibenion y WP hwn, ystyrir datrysiadau templed ar gyfer tri archdeip. Mae hefyd angen pennu gofyniad pŵer gwresogi priodol ar gyfer pob cynddelw a ystyrir, gan dybio nad yw'r rhain yn cael eu hól-osod ynni dwfn cyn gosod pwmp gwres. Defnyddir yr offeryn Excel o WP1 i gyfrifo'r cyfyngiadau sŵn, gofynion rhwystrau sŵn ac archwilio dichonoldeb acwstig gosod ASHP mewn manau nodweddiadol.

2.3. WP3: Siartiau Dylunio ‘Ready Reckoner’

Mae siartiau dylunio ‘Ready reckoner’ yn darparu dull gweledol syml o nodi’n gyflym unrhyw gyfyngiadau sŵn sy’n gysylltiedig â phenderfyniad dylunio posibl. Mae amrywiaeth o ddelweddau o gyfyngiadau sŵn yn cael eu harchwilio a'u cyflwyno, gan gysylltu gofynion pŵer gwresogi, lefelau pŵer sain, a chyfyngiadau pellter i gyd mewn un lle.

2.4. WP4: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Awdurdod Lleol a Gysylltodd â Llywodraeth Cymru yn Wreiddiol Ynglŷn â'r Mater Sŵn

Cynhaliwyd cyfweiliad dilynol gyda'r Awdurdod Lleol, a nodir fel astudiaeth achos benodol, i archwilio'r enghraifft benodol a roddwyd yn fanylach. Cynhaliwyd cyfweiliad dwy awr fel galwad fideo ar-lein.

2.5. WP5: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Darparwyr a Gosodwyr Ynni

Cysylltwyd eto â'r tri darparwr ynni a gafodd eu cyfweld ar gyfer Cam 1 i ddeall yn fanylach:

1. Pa faterion a brofir wrth gydymffurfio ag MCS 020?
2. Pa newidiadau i ddull cyfrifo MCS 020 a fyddai o fudd i osod ASHPs?
3. A yw sŵn yn rhwystr anorchfygol i rai cynddelwau adeiladu?
4. Beth yw goblygiadau cost mesurau lliniaru sŵn ychwanegol a weithredir?

Darparodd dau o'r darparwyr ynni ail gyfweiliad, gydag un yn ymatal. Cynhaliwyd cyfweiliadau fel galwadau fideo ar-lein.

2.6. WP6: Cyfweiliad ag Ymgynghorwyr ASHP Annibynnol

Anfonwyd ceisiadau am gyfweiliad at 14 o osodwyr ASHP annibynnol, fodd bynnag, dim ond un gosodwr a ymatebodd yn gadarnhaol. Cynhaliwyd y cyfweiliad fel galwad fideo ar-lein. Rhoddir sylw i'r gyfradd ymateb isel hon yn adran cyfyngiadau'r gwaith hwn.

3. DARGANFYDDIADAU

3.1. WP1: Tuag at Declyn Cyfrifo Dyluniad ar y We

Mae elfen gyntaf yr offeryn yn cymryd y mewnbwnau gofynnol ac yn perfformio chwiliad cronfa ddata. Mae'r data yn y gronfa ddata ar hyn o bryd yn ddata gwneuthurwr go iawn, ond wedi'i wneud yn ddiennw. Mae'r adran hon o'r offeryn yn ateb y cwestiwn:

- Ar gyfer pellter penodol i leoliad y derbynnydd (defnyddiwr neu breswylwyr cyfagos') a'r trefniant gosod (e.e. gwybod nifer yr awyrennau adlewyrchol o amgylch yr ASHP, a phresenoldeb rhwystr sŵn neu fel arall), beth yw'r cyfyngiad ar bŵer sain?

Dilynir hyn gyda chwestiwn ffilter:

- O ystyried y cyfyngiadau amgylcheddol hyn, a gwybod pa bŵer gwresogi sydd ei angen, pa ASHP sydd ar gael yng nghronfa ddata MCS?

Yn yr iteriad hwn, mae gan y defnyddiwr gyfle i gyfyngu'r chwiliad i weithgynhyrchwyr penodol. Gellid gweithredu cyfyngiadau chwilio eraill hefyd. At ddibenion yr offeryn prototeip hwn, defnyddir y data ar gyfer unedau monobloc o'r pump gwneuthurwyr gorau ar 'gronfa ddata MID' MCS, ynghyd â data un gwneuthurwr ar gyfer uned allanol system hollti. Defnyddir y systemau hyn gan un gosodwr pan fo cyfyngiadau sŵn ar gyfer yr unedau monobloc.

Distance to receptor location	4 m
Reflecting Planes	Near wall and on ground
Screening	Completely obscured
Heating power required	12 kW
Maximum PWL	64 dBA

Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)	SCOP
C	3	13.6	61	2.3
C	4	18	62	2.8
D	5	12	60	2.6
E	2	12	62	3.6
E	3	16	62	5.6
E	9	12	54	3.7
F	2	12	59	1.5
F	3	14	60	3.5

Angen mewnbwn data defnyddwyr, rheolaeth defnyddwyr ar ddiolli chwiliadau, ac allbynnau a gynhyrchir. Pan gaiff ei weithredu fel teclyn gwe, mae cyfle i'r gweinydd e-bostio adroddiad o'r canlyniadau a ddangosir ar y sgrin.

Ffigur 1: Offeryn chwilio cronfa ddata yn seiliedig ar leoliad ASHP a gofynion pŵer gwresogi

O ystyried bod dros 2000 o ASHPs ardystiedig ar gronfa ddata MCS (ar adeg Gorffennaf 2023), gallai fod yn ddefnyddiol darparu ffyrdd haws o gyfyngu ar yr ystod o ddata a

ystyrir, megis cynnwys gweithgynhrychwr dethol yn weithredol, yn hytrach na chynnwys yr holl weithgynhrychwr yn awtomatig. Mae'r cyflwyniad hwn o gyfrifiad MCS 020 yn debyg i'r cyfrifiannellau sydd ar gael ar wefannau cydymffurfio sŵn pwmp gwres gwledydd eraill, ond gyda gwahaniaeth sylweddol. Yn syml, mae'r cyfrifiannellau presennol yn gwirio cydymffurfiaeth, â gofyniad y defnyddiwr i nodi gwneuthuriad a model gwneuthurwr, a mewnbynnu'r pellteroedd a'r trefniant; yna mae'r offeryn cyfrifo yn cynghori'n syml a yw'r ASHP yn pasio neu'n methu'r prawf. Mae'r offeryn yr ydym yn ei gynnig yma yn galluogi'r defnyddiwr i ddarganfod a oes uned sy'n ymarferol o dan yr amgylchiadau a wynebwr - mae hon yn wybodaeth ddylunio sydd fel arall yn anodd iawn ei chael.

Mae'r teclyn a gynigir yma yn galluogi'r defnyddiwr i ddarganfod a oes uned sy'n ymarferol yng nghyd-destun yr amgylchiadau penodol a gafwyd yn y lleoliad hwnnw, a dangos pa unedau tawelach sydd ar gael. Mae hyn yn rhoi cymhelliad i ddewis o'r hyn sydd ar gael ar y farchnad, sef gwybodaeth dylunio sydd fel arall yn anodd iawn ei chanfod. Cynhwysir "botwm" enghreifftiol i ddangos y gellid e-bostio'r adroddiad at y defnyddiwr; fel arall, gellid cyflwyno'r cyfrifiad yn uniongyrchol fel rhan o'r cyflwyniad a'i gadw ar gofnod cyhoeddus rhag ofn y bydd angen archwiliad yn y dyfodol pe bai cwyn (er enghraifft).

Gellid ymestyn yr offeryn hwn gyda mewnbynnau ychwanegol, megis:

- Lleoliadau derbynyddion eraill sydd â gwahanol amodau sgrinio rhwystr (ar hyn o bryd mae'n rhaid defnyddio'r offeryn yn olynol fel gwiriadau pwynt-i-bwynt i bennu'r cyfyngiad cyfyngu). Gall hyn ganiatáu i effaith gronnol gael ei hymgorffori, yn seiliedig ar ragdybiaeth o lwfansau yn y dyfodol ar gyfer y dosbarthiad cynddelw (gweler gwaith pellach);
- Yr opsiwn i gynnwys cosb donyddol neu gymeriad sain yn y cyfrifiad sŵn (sydd y tu allan i gwmpas cyfrifiad MCS ar hyn o bryd);
- Opsiwn defnyddiwr i gael targed sŵn arall mewn lleoliad gwahanol, a allai fod yn annedd y perchennog ei hun, yn rhan dawel o'r ardd neu'n batïo er enghraifft. Gallai'r targed sŵn hwn fod yn fwy llym neu'n fwy hamddenol, yn ôl disgrisiwn y defnyddiwr.

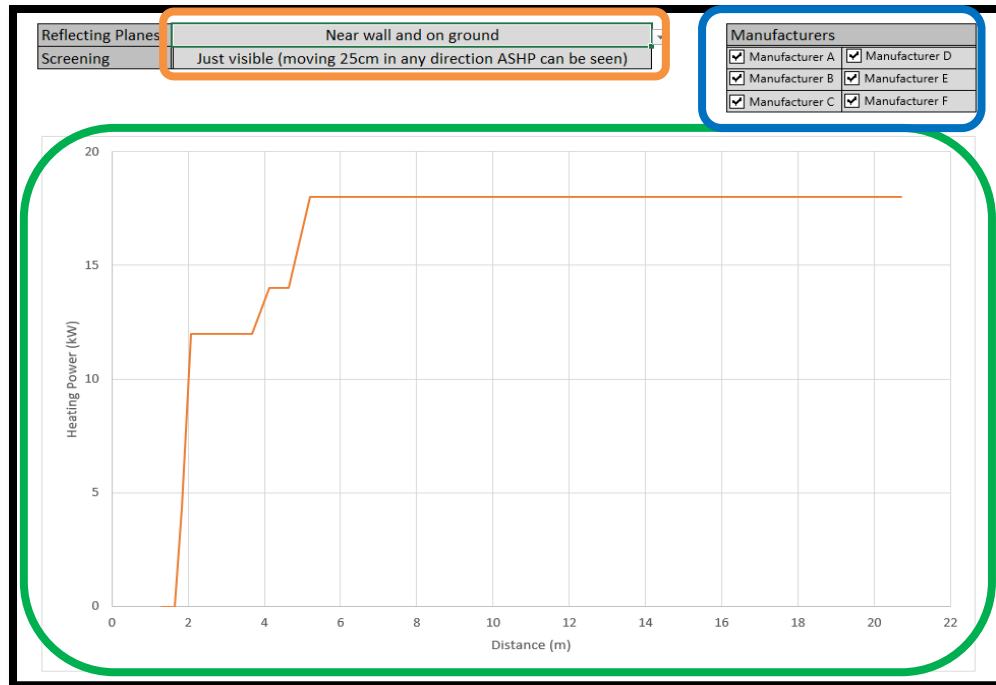
Un o fanteision pellach yr offeryn yw, trwy ddefnyddio lleoliad ffenestr defnyddiwr ASHP fel derbynydd, y gall defnyddwyr posibl nodi lefelau sŵn tebygol yn eu ffenestri eu hunain. Yna, gall darpar ddefnyddwyr ddewis a lleoli uned ddigon tawel i fodloni eu gofynion llesiant eu hunain yn ogystal â gofynion cynllunio yn eiddo eu cymydog, a allai wella'r defnydd o offeryn o'r fath a'r gefnogaeth iddo gan y cyhoedd.

Mae ail elfen yr offeryn yn galluogi defnyddwyr i ofyn y cwestiwn:

- Os byddaf yn gosod ASHP mewn trefniant penodol (e.e. gwybod yr arwynebau adlewyrchol o'i amgylch ac unrhyw rwystrau sŵn, yn rhannol neu'n llawn), pa lefel o bŵer gwresogi sydd ar gael, ac ar ba bellter y gellir ei leoli o ffenestri sy'n sensitif i sŵn (boed yn perthyn i'r defnyddiwr neu drigolion cyfagos)?

Mae gan y cwestiwn hwn hidlwyr ar y canlyniadau, wedi'u hidlo fesul gwneuthurwr, er y gallai lefel ddyfnach o hidlo fod yn briodol gyda set ddata fwy i'w fireinio ymhellach.

At ddibenion yr offeryn prototeip hwn, defnyddiwyd set ddata ddethol. Mae hyn yn seiliedig ar ddata go iawn o unedau monobloc o'r pum gwneuthurwr gorau, yn ôl gosodiadau cronfa ddata MCS ar adeg ysgrifennu hwn. Yn ogystal, ystyrir uned allanol system hollti un gwneuthurwr, i ddangos arwyddocâd pŵer gwresogi uwch gyda graddfa pŵer sain gyfyngedig. Mae hyn yn dangos yr hyn y gellir ei gyflawni gyda data presennol.



Angen mewnbwn data defnyddwyr, rheolaeth defnyddwyr ar ddioli chwiliadau, ac allbynnau a gynhyrchir.

Ffigur 2: Offeryn i bennu'r pŵer gwresogi sydd ar gael yn seiliedig ar bellter ASHP i leoliad y derbynydd

Mae'r rhan hon o'r offeryn yn galluogi defnyddwyr i gael arwydd gweledol syml o argaeledd ASHP i ddarparu lefel benodol o allbwn gwres gan ddefnyddio'r cyfyngiad sŵn (e.e. lefel bresennol y sŵn a ganiateir gan yr MCS) wedi'i fynegi fel pellter. Mae hyn yn cael gwared ar wybodaeth acwstig heriol yn dechnegol trwy ei gwreiddio. Mae maint y data a ystyrir wedyn yn cael ei reoli gan y defnyddiwr, er enghraifft os yw'n gwybod ei fod am ddefnyddio gwneuthurwr penodol, gellir cyflwyno'r proffil hwnnw. Mae'r siart hwn felly'n defnyddio'r cyfyngiad sŵn i nodi'r amlen o bŵer gwresogi a'r pellteroedd sy'n cydymffurfio â chyfrifiad cyfredol MCS 020. Sylwch fod y siart hwn yn seiliedig ar gyfrifiad damcaniaethol o lefel sain gyda phellter, NID y tabl pellter a gwanhad a argraffwyd yn offeryn cyfrifo MCS 020. Felly mae'r union niferoedd yn y cyflwyniad hwn yn wahanol i'r gwerthoedd o allbwn y tabl offer dylunio acwstig.

Mae enghraifft *Ffigur 2* yn dangos ar gyfer uned 12 kW (a fyddai'n bodloni'r rhan fwyaf o gynddelwau - gweler Tabl 2) ger wal ar y ddaear ac yn weladwy, byddai angen i'r uned fod o leiaf 2 m oddi wrth ffenestr. Mae hyn yn ymarferol ar gyfer y lleoliadau gorau ar gyfer meini prawf effeithlonrwydd ynni ac mae'n dangos y gallai'r opsiwn hwn weithio o ran

cyfyngiadau sŵn ar gyfer y rhan fwyaf o gynndelwau. Byddai'r cyfyngiad 3m presennol yn atal yr uned rhag cael ei lleoli mor agos i'r ffin ag y gallai fod, a fyddai o fudd i'r cymydog gyda sgrinio o ffens, er enghraifft.

Gellid ymestyn y dull hwn gyda mewnbynnau eraill fel y dangosir yn elfen gyntaf yr offeryn uchod. Dangosir arwyddocâd y cyflwyniad hwn o'r data yn yr astudiaethau achos canlynol.

3.2. WP2: Templed gydag atebion enghreifftiol

Atgynhychir crynodeb o'r cynndelwau adeiladu a restrir yn (0) yn Atodiad 1. Mae'r rhestr hon wedi'i chrynhoi, at ddibenion yr asesiad hwn, i'r categorïau canlynol:

- Tai rhes ganol;
- Tai pâr;
- Tai sengl; a
- Fflatiau taldra isel.

Gan ddefnyddio'r dosbarthiadau hyn, a rhannu'r categorïau yn (0) ar gyfer "byngalos" yn gyfartal rhwng tai rhes ganol, tai pâr a thai sengl, dangosir cyfrannau holl stoc tai'r DU yn Nhabl 1.

Cynddelw tai	Canran o'r toc tai cyffredinol
Tai rhes ganol	31.0
Tai pâr	28.9
Tai sengl	20.9
Fflatiau taldra isel	16.4

Tabl 1: Ffracsiynau o'r stoc tai cyffredinol sy'n perthyn i wahanol gategoriâu

Cyfanswm cronol yr uchod yw 97.2%. Mae gweddill stoc tai'r DU yn cynnwys fflatiau aml-lawr pwrpasol, a fflatiau wedi'u haddasu. Ni fwriedir iddo nodweddu gosodiadau ASHP unigol posibl ar gyfer y cynndelwau hyn. Ystyrir enghreifftiau cynrychioliadol ar gyfer pob cynndelw er enghraifft datrysiadau.

Mae hefyd yn angenrheidiol i gymryd barn ar y gallu gwresogi sy'n ofynnol, i benderfynu ar faint thermol pwmp gwres i'w hystyried. Mae arweiniad amlinellol gan boilerguide.co.uk yn nodi'r canlynol, fel y dangosir yn Nhabl 2.

Math o dŷ	Allbwn gwresogi a argymhellir gan ASHP (kW)
Tŷ 2 ystafell wely / fflat	5
Tŷ 3 ystafell wely wedi'i inswleiddio'n wael	9
Tŷ 4 ystafell wely wedi'i inswleiddio'n dda	9
Tŷ 4 ystafell wely wedi'i inswleiddio'n wael	16
Tŷ 5 ystafell wely wedi'i inswleiddio'n dda	16

Tabl 2: Gofynion gwresogi nodweddiadol ar gyfer gwahanol gynddelwau tai

Felly gellir gweld ei bod yn debygol y bydd angen amrediad rhwng 5 – 16 kW ar gyfer tai rhes ganol, tai pâr a thai sengl nad ydynt wedi'u hailosod yn ddwfn, yn dibynnu ar eu maint a'u perfformiad thermol.

3.2.1 Cynddelw Tŷ Rhes Ganol

O fewn y categori tai rhes ganol, yr cynddelw unigol fwyaf yw eiddo a adeiladwyd cyn 1919, sy'n cyfrif am 8% o'r stoc dai gyffredinol yn y DU. Mae gan 50% o'r eiddo hyn arwynebedd llawr rhwng 67 a 100 m², gydag arwynebedd llawr cymedrig o 89 m². Atgynhychir y ddelwedd cynddelwol yn *Ffigur 3*.



Ffigur 3: Enghraifft o gynddelw tŷ rhes ganol, y cyfnod cyn 1919, o 61

Er bod y mathau hyn naill ai gyda neu heb faeau ar y drychiad blaen, mae gan 70% o'r anheddau hyn "rhannau ychwanegol", sy'n golygu bod ganddynt siâp annedd nad yw'n hirsgwar. Mae'r rhannau ychwanegol yn nodweddiadol yn y cefn, a gallant gynnwys

ychwanegiad diweddarach neu yn estyniad fel y'i hadeiladwyd. Efallai y bydd y rhannau ychwanegol hyn yn cymhlethu lleoliad ASHP. Dimensiwn nodweddiadol ar draws y blaen yw rhwng 4.5 a 5.5 m ar gyfer ôl troed pob eiddo. Dangosir golygfeydd nodweddiadol yn *Ffigur 4* a *Ffigur 7*. Gan ddibynnu ar y manylion adeiladu, mae'n debygol y bydd angen cynhwysedd gwresogi rhwng 9 ac 16 kW, oherwydd maint yr anheddau hyn.

Gan ddefnyddio'r offeryn gyda'r enghraifft ddarluniadol yn *Ffigur 2*, gellir gweld ar gyfer rhan uchaf 16 kW yr amrediad hwn, byddai angen pellteroedd o tua 5 m i dderbynyddion sy'n sensitif i sŵn. Byddai hyn yn heriol iawn i'r gynddelw dan sylw oni bai bod mesurau lliniaru ychwanegol neu opsiynau tawelach yn cael eu dewis i leihau'r pellter gofynnol.



Ffigur 4: Golygfa enghreifftiol o dai rhes ganol yn Caerdydd, lled eiddo 4.5m, lleoliad posibl yr uned wedi'i nodi gan saeth goch.

Yn yr enghraifft yn *Ffigur 4*, ystyrir y rhain fel y pellteroedd perthnasol:

- Pellter o 4.0 m i ffenestr uchaf ar yr ochr chwith, heb unrhyw rwystr sŵn. Er bod y rhan ymwithiol o dai teras yn aml yn cynnwys ystafell ymolchi a chegin, nid yw hyn bob amser yn wir, a gallai hon fod yn ystafell gyfanheddol fel ystafell wely.
- Pellter o 2.0 m i'r ochr dde, lle mae rhwystr sŵn cyflawn wedi'i ffurfio gan y ffens derfyn.

Mae'r offeryn dylunio acwstig, allbwn a ddangosir yn

Ffigur 5, yn dangos, ar 4 m ac yn weladwy, mai'r terfyn lefel pŵer sain yw 54 dBA; ar 2 m ac wedi'i guddio'n llawn, y terfyn yw 58 dBA.

Distance to receptor location	4.0 m
Reflecting Planes	Near wall and on ground
Screening	Visible from receiver
Heating power required	5 kW
Maximum PWL	54 dBA

Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
D	2	5	54
E	7	10	54
E	8	11	54
E	9	12	54

Ffigur 5: Allbwn yr offeryn yn dangos opsiynau pŵer gwresogi cyfyngedig gyda system monobloc (5 kW), gydag unedau 'gwneuthurwr E' yn systemau hollt.

Efallai mai dim ond ychydig iawn o unedau gweithgynhyrchwyr a allai gydymffurfio â'r cyfyngiad lefel pŵer sain presennol gydag allbwn pŵer gwresogi digonol. Nid yw'r un o'r pum gwneuthurwr gorau yn cynnig system monobloc a all ddarparu mwy na 5 kW gyda lefel pŵer sain nad yw'n fwy na 54 dBA. Mae o leiaf un o'r pum gwneuthurwr gorau yn cynnig system hollt a all ddarparu gwresogi hyd at 12 kW gyda lefel pŵer sain 54 dBA, ond mae hyn yn dangos yr her o ran darparu cyfartaledd mynediad at y dechnoleg sydd ar gael ar gyfer pob cynddelwau tai, gyda sŵn yn brif gyfyngiad ar hyn o bryd.

Felly, dylai dewis acwstig gofalus fod yn gam cyntaf i ddeiliad tŷ anelu at reoli sŵn yn y ffynhonnell, cyn ymgysylltu â gosodwr. Mae hyn oherwydd bod gosodwyr fel arfer ond yn defnyddio unedau'r gwneuthurwr y maent yn gyfarwydd â nhw a allai fel arall gyfyngu'r opsiynau i'r rhai na fyddent yn addas.

Fodd bynnag, os defnyddir mesurau lliniaru fel ail gam (fel rhwystr sŵn sy'n cuddio'n llwyr y llinell welediad rhwng yr ASHP a'r derbynnydd) yna mae gan bob gwneuthurwr uned monobloc sy'n gallu darparu mwy nag 8 kW o wres, fel y dangosir yn *Ffigur 6* (sylwer bod y cyfyngiad arall – 2 m ac wedi'i guddio'n llawn, sy'n golygu terfyn pŵer sain o 58 dBA - yn cael ei ddiystyru yma). Felly, gallai cael yr opsiwn o system i greu rhwystr sŵn fod yn sylfaenol i fodloni gofynion sŵn yr MCS ar gyfer unedau monobloc ar gyfer y gynddelw hon, hyd nes y bydd unedau tawelach ar gael.

Distance to receptor location	4.0 m		
Reflecting Planes	Near wall and on ground		
Screening	Completely obscured		
Heating power required	8 kW		
Maximum PWL	64 dBA		

Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
A	4	8.5	58
A	5	11.2	60
B	4	9	59
C	2	11.1	64
C	3	13.6	61
C	4	18	62
D	4	10	60
D	5	12	60
E	1	11	62
E	2	12	62
E	3	16	62

Ffigur 6: Opsiynau gwneuthurwr gwahanol ar 4 m pan fo rhwystr yn gorchuddio llinell y golwg yn llwyr.

Ar gyfer y ddelwedd yn *Ffigur 7*, ystyrir lleoliad ar ochr yr adran oddi ar y saethu. Ni fyddai hyn yn cydymffurfio â'r rheol 3 m bresennol yng Nghymru felly byddai'n cael ei ddiystyru fel safle ar gyfer defnydd ASHP posibl ar hyn o bryd. Mae'n bosibl hefyd nad yw'n cydymffurfio â'r rheol Saesneg '1 m o'r ffin' bresennol oherwydd y gofod a ganiateir, sy'n peri problem i'r enghraifft hon o ran dichonoldeb heb ddull gwahanol.



Ffigur 7: Golygfa enghreifftiol o dai teras, Caerdydd, lled eiddo 5.0m, lleoliad posibl wedi'i nodi gan saeth goch ar ochr yr eiddo ger y fynedfa

Y pellteroedd perthnasol a'r terfynau lefel pŵer sain cysylltiedig yw:

- Pellter o 2.5 m i ffenestr is, gyda rhwystr sŵn llawn: lefel pŵer sain hyd at 58 dBA L_{WA}
- Pellter o 3.5 m i ffenestr uchaf, lle mae hwn yn rhwystr sŵn rhannol a ffurfiwyd gan y ffens derfyn: lefel pŵer sain hyd at 56 dBA L_{WA}

Gan ddefnyddio'r offeryn dylunio acwstig, mae hyn eto'n dangos sut y gallai dull symlach gwahanol ddatgloi dichonoldeb yr enghraifft hon.

Mae *Ffigur 8* yn dangos opsiynau cyfyngedig ar gyfer unedau ASHP a all gydymffurfio â'r cyfyngiadau pŵer sain hyn. O'r pum cyflenwr uchaf, dim ond hyd at 7 kW o wres y gall system monobloc ei gyflenwi ar y cyfyngiad lefel pŵer sain hwn. Mae allbwn gwres uwch yn gofyn am system hollti. Mae hyn eto'n dangos sut y gallai dull symlach gwahanol wella dichonoldeb yr enghraifft hon.

Distance to receptor location	3.5 m		
Reflecting Planes	Near wall and on ground		
Screening	(moving 25cm in any direction ASHP ca		
Heating power required	5 kW		
Maximum PWL	56 dBA		
Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
B	2	5	55
D	2	5	54
D	3	7	55
E	7	10	54
E	8	11	54
E	9	12	54

Ffigur 8: Allbwn ar gyfer y cyfluniad cyfyngol hwn. NB: mae'r opsiynau gan wneuthurwr E yn systemau hollt (sydd â chyfyngiadau eraill)

3.2.2 Cynddelw Tŷ Pâr

Daw tai pâr mewn ystod eang o gyfluniadau. Mae'r math mwyaf cyffredin yn y DU a nodir yn (0) wedi'i adeiladu rhwng 1945 a 1964, fel y dangosir gan enghreifftiau yn

Ffigur 9 a *Ffigur 10*. Mae gan hanner yr eiddo yn yr ystod dyddiadau diweddarach arwynebedd llawr rhwng 74 a 96 m², gydag arwynebedd cymedrig o 88 m². Nid oes gan 62% unrhyw rannau ychwanegol y tu hwnt i'r ôl troed annedd hirsgwar. Mae'r categori tai pâr a adeiladwyd rhwng 1945-64 yn cynnwys 8% o gyfanswm stoc y DU, ac mae'r gynddelw a adeiladwyd rhwng 1919-44 yn cynnwys 7% arall. Dangosir golygfeydd nodweddiadol o eiddo pâr yng Nghymru yn *Ffigur 11* a *Ffigur 12*. Gan ddibynnu ar faint a manylion adeiladu, mae'n debygol y bydd angen cynhwysedd gwresogi rhywle rhwng 5 ac 16 kW.



Ffigur 9: Cynddelw tŷ pâr, 1945 – 64, yn cynnwys 8 % o stoc tai'r DU, o 61



Ffigur 10: Cynddelw tŷ pâr, 1919 - 44, yn cynnwys 7% o stoc tai'r DU, o 61



Ffigur 11: Golygfa enghreifftiol o dai pâr yn Abertawe (cyn 1945 mae'n debyg)

Ar gyfer y ddelwedd yn *Ffigur 11*, ystyrir lleoliad ar ochr yr eiddo. Mae'n bosibl nad yw hyn yn cydymffurfio â'r rheol ffiniau 3 m yng Nghymru neu'r 1 m yn Lloegr, oherwydd y gofod a ganiateir, ond fe'i hystyrir fel y gallai fod mewn rhai achosion. Gellir gweld bod ffenestri ar ochr yr eiddo (y cwsmer damcaniaethol), sy'n cael eu hystyried yn ystafelloedd cyfanheddol. Yn aml, gall cynlluniau ar gyfer y gynddelw hon gynnwys ffenestri i ardaloedd cylchrediad (e.e. pen y grisiau) ac ystafelloedd ymolchi yn fewnol ar ddrychiad o'r fath. Yn yr achos hwnnw ni allai fod unrhyw linell weld i'r ffenestri mwy sensitif hynny, a byddai'r cyfyngiadau sŵn yn cael eu lleihau i fod yn amherthnasol o bosibl. Ar gyfer yr enghraifft hon, ystyrir bod y ffenestri hynny'n berthnasol i'r cyfyngiad sŵn.

Ystyrir y rhain fel y pellteroedd perthnasol a'r terfynau lefel pŵer sain cysylltiedig:

- Pellter o 5 m i ffenestr llawr cyntaf ar yr eiddo gyferbyn, gyda llinell olwg glir: lefel pŵer sain hyd at 56 dBA L_{WA} .

Mae'r offeryn dylunio acwstig yn dangos bod dau o'r pum gwneuthurwr uchaf yn cynnig ASHP monobloc a all gydymffurfio â'r cyfyngiad pŵer sain hwn, hyd at uchafswm o 7 kW, sy'n annhebygol o fod yn ddigonol. Mae o leiaf un gwneuthurwr yn cynnig system holhti a all ddarparu hyd at 12 kW ac sy'n cydymffurfio â'r cyfyngiad pŵer sain.

Mae'r prif fater yma'n ymwneud ag addasrwydd lleoliad rhwng yr eiddo, ac a oes unrhyw ystafelloedd cyfanheddol ar yr agwedd honno. Mae hyn eto'n dangos y byddai dull gwahanol syml yn gwneud yr enghraifft hon o'r gynddelw tai pâr yn ymarferol ar gyfer gosod ASHP.



Ffigur 12: Golygfa enghreifftiol o dai pâr yn Abertawe

Ar gyfer y ddelwedd yn *Ffigur 12*, ystyrir lleoliad ar gefn yr eiddo. Gellir gweld bod gan y parau hyn o dai pâr bellter mwy rhyngddynt na'r enghraifft flaenorol, a'r anheddau ar frig delwedd *Ffigur 12*. Mae hon yn agwedd hollbwysig ar yr anheddau penodol hyn a allai alluogi sefyllfa acwstig addas i fodoli, os yw hynny'n ymarferol bosibl (e.e. ar ochr dde bellaf yr annedd a nodir yn *Ffigur 12*, mae estyniad adeilad eisoes yn y lleoliad hwn).

Ystyrir y canlynol fel y pellteroedd perthnasol a'r terfynau lefel pŵer sain cysylltiedig:

- Pellter o 7 m i ffenestr ar yr eiddo cyfagos i'r chwith, gyda llinell welediad gweladwy; mae gan y lleoliad ddwy awyren adlewyrchol, sy'n cynnwys cefn y tŷ a'r ffens i'r eiddo cyfagos: lefel pŵer sain hyd at 57 dBA L_{WA} .
- Pellter o 6 m i ffenestr ar yr eiddo cyfagos ar y dde, gyda llinell welediad gweladwy: lefel pŵer sain hyd at 57 dBA L_{WA} .

Mae'r offeryn dylunio acwstig yn dangos y gall dau o'r pum gwneuthurwr gorau ddarparu 5 kW o wresogi gyda'r cyfyngiad pŵer sain hwn, a gall un ddarparu 7 kW, gyda systemau monobloc. Mae angen system holhti i ddarparu mwy na 7 kW o wres gyda'r cyfyngiad pŵer sain hwn.

Mae'r enghraifft hon hefyd yn dangos yr anghysondeb gyda'r cyfrifiad MCS, nad yw'n gwahaniaethu rhwng pellteroedd 6 a 7 m.

3.2.3 Cynddelw Tŷ Sengl

Mae tai sengl hefyd mewn ystod eang o gyfluniadau. Mae'r math mwyaf cyffredin yn y DU a nodir yn 61 wedi'i adeiladu ar ôl 1980, fel y dangosir gan enghraifft yn *Ffigur 13*.

Mae gan hanner yr eiddo yn y dosbarthiad hwn arwynebedd llawr rhwng 100 a 159 m², gydag arwynebedd cymedrig o 138 m². Mae gan tua thraean ffenestri bae, ac mae gan ychydig dros hanner rannau ychwanegol y tu hwnt i blât llawr hirsgwar. Dangosir golygfa nodweddiadol o anheddau mwy modern yn *Ffigur 14*.

Gan ddibynnu ar y manylion adeiladu, mae'n debygol y bydd angen cynhwysedd gwresogi rhywle rhwng 9 ac 16 kW fel amcangyfrif, yn sicr ar gyfer yr anheddau a adeiladwyd i ofynion insiwleiddio thermol llai llym (e.e. fersiynau cynnar o'r Rheoliadau Adeiladu).



Ffigur 13: Enghraifft o dŷ sengl ôl-1980au o 61



Ffigur 14: Golygfa enghreifftiol o dai sengl yn Abertawe

Ar gyfer y ddelwedd yn *Ffigur 14*, ystyrir lleoliad ar gefn yr eiddo. Sylwer bod y tai a welir yn y drychiad blaen ar waelod y ddelwedd gyda threfniadau modurdy gwahanol i'r tai hynny a welir yn y cefn tuag at frig y llun, ac mae'r rhesi o dai gyda phellter gwahanu gwahanol rhyngddynt. Ar gyfer y lleoliad arfaethedig, nid oes llinell welediad uniongyrchol i ffenestri'r tŷ preswyl cyfagos agosaf.

Mae'r ffenestr agosaf gyda llinell welediad ar yr ochr dde, sef ffenestr uchaf tŷ'r cwsmer tybiedig.

Ystyrir y canlynol fel y pellteroedd perthnasol a'r terfynau pŵer sain cysylltiedig, yn seiliedig ar y ffaith bod lleoliad ASHP ar gornel gyda dwy wal adlewyrchol a'r ddaear:

- Pellter o 7 m i ffenestr ar yr eiddo i'r chwith, heb unrhyw linell welediad: lefel pŵer sain hyd at 64 dBA L_{WA} .
- Pellter o 11 m i ffenestr ar yr eiddo i'r dde, gyda llinell weld glir: lefel pŵer sain hyd at 59 dBA L_{WA} .

Mae'r offeryn dylunio acwstig yn dangos mai dim ond dau o'r pum gwneuthurwr gorau sy'n gallu darparu system monobloc sy'n cynnig uned ag o leiaf 8 kW gyda'r cyfyngiad pŵer sain 59 dBA.

Yn absenoldeb garejys yn y cefn, gall fod yn llawer anoddach dod o hyd i leoliad addas. Gall hyn olygu naill ai derbyn cyfyngiad pŵer sain mwy beichus, neu adeiladu rhwystrau sŵn i ddarparu mesurau lliniaru a fyddai'n gwneud hwn yn opsiwn ymarferol.



Ffigur 15: Golygfa enghreifftiol o dai sengl yn Caernarfon

Yn yr enghraifft yn *Ffigur 15*, ystyrir lleoliad ar gefn yr eiddo, wedi'i optimeiddio ar gyfer sŵn yng nghanol y llain. Gyda'r pellteroedd gwahanu hyn rhwng anheddau, gallai lleoliad rhwng lleiniau fod yn fwy priodol os caiff y rheol 3 m (ac 1 m) ei llacio. Ar gyfer y lleoliad a nodir, mae'n 9 m i ffenestr ar y naill ochr a'r llall i'r eiddo:

Ystyrir y canlynol fel y pellteroedd perthnasol a'r terfynau pŵer sain cysylltiedig, yn seiliedig ar y lleoliad yn erbyn wal a'r ddaear (dwy awyren adlewyrchol):

- Pellter o 9 m i ffenestr ar yr eiddo cyfagos, gyda llinell welediad clir: lefel pŵer sain hyd at 60 dBA L_{WA} .

Sylwch, os yw lleoliad yr asesiad 1 m o flaen ffenestr neu ddrws ystafell gyfanheddol, lle mae'r tŷ ar ochr chwith y lleoliad enghreifftiol ychydig o flaen y lleoliad ASHP arfaethedig, efallai na fydd y ffenestr ei hun yn weladwy. Fodd bynnag, byddai'r pwynt asesu 1 m o flaen y ffenestr i'w weld yn glir. Os yw safle'r asesiad 1 m o flaen y ffasâd, gall fod yn weladwy hyd yn oed pan fydd ymyl yr adeilad yn cuddio'r ffenestr ei hun.

Mae'r offeryn dylunio acwstig, *Ffigur 16*, yn dangos bod tri o'r pum gwneuthurwr gorau yn cynnig uned monobloc a all ddarparu mwy nag 8 kW o wresogi gyda'r cyfyngiad pŵer sain hwn, gydag un yn cynnig 12 kW.

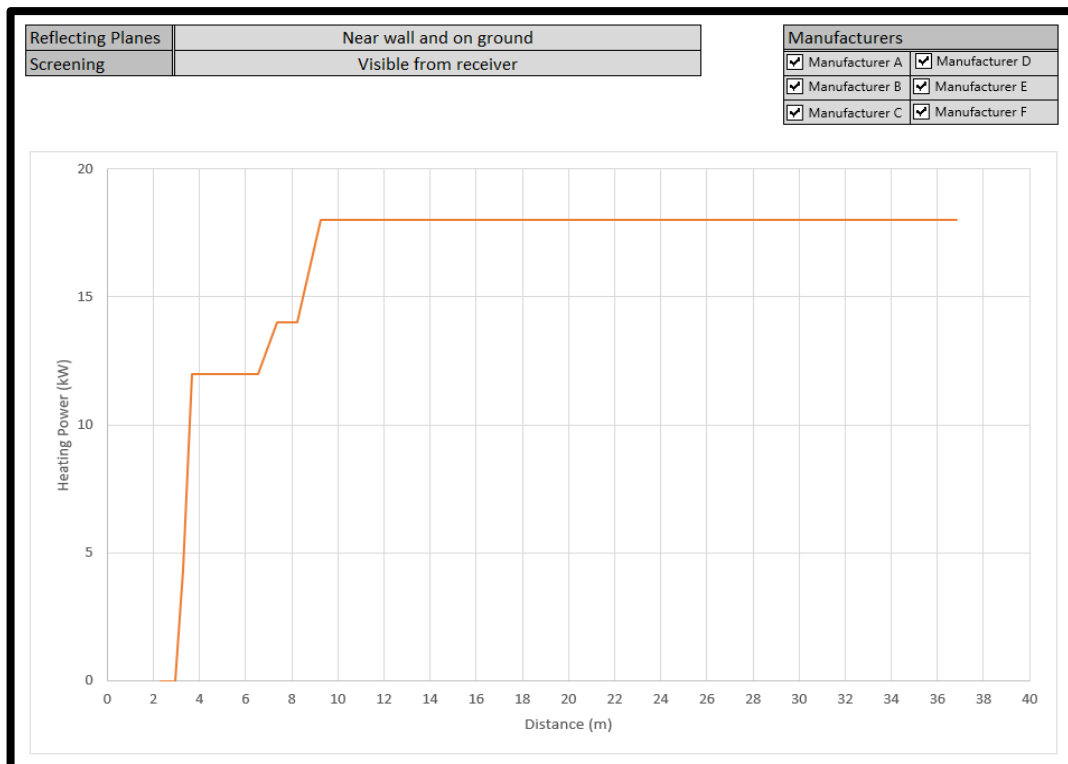
Distance to receptor location	9.0 m			
Reflecting Planes	Near wall and on ground			
Screening	Visible from receiver			
Heating power required	8 kW			
Maximum PWL	60 dBA			

Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)	SCOP
A	4	8.5	58	4.4
A	5	11.2	60	4.4
B	4	9	59	5.9
D	4	10	60	5.3
D	5	12	60	2.6

Ffigur 16: Yr ystod o gwneuthurwyr gorau sy'n cynnig systemau monobloc sy'n cwrdd â therfyn lefel pŵer sain 60 dB gan ddefnyddio'r offeryn dylunio acwstig prototeip.

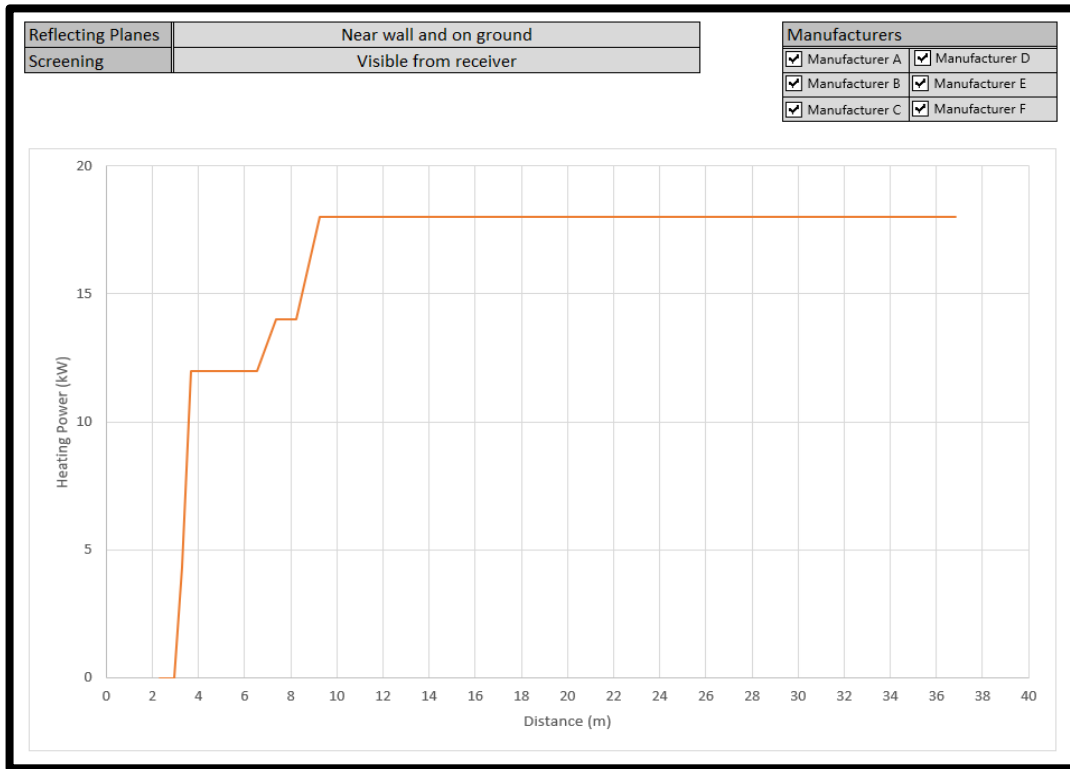
3.2.4 Defnyddio Offer Dylunio Acwstig

Mae'r offeryn dylunio acwstig prototeip ar gyfer gallu pŵer gwresogi o 9 kW a thybiaeth llinell olwg uniongyrchol i leoliad y derbynnydd (1 m o flaen ystafell gyfanheddol) yn dangos mai dim ond un gwneuthurwr sydd â chael cynnyrch system hollti addas. Mae angen pellter o 4 m o leiaf ar gyfer y cynnyrch hwn, fel y dangosir yn

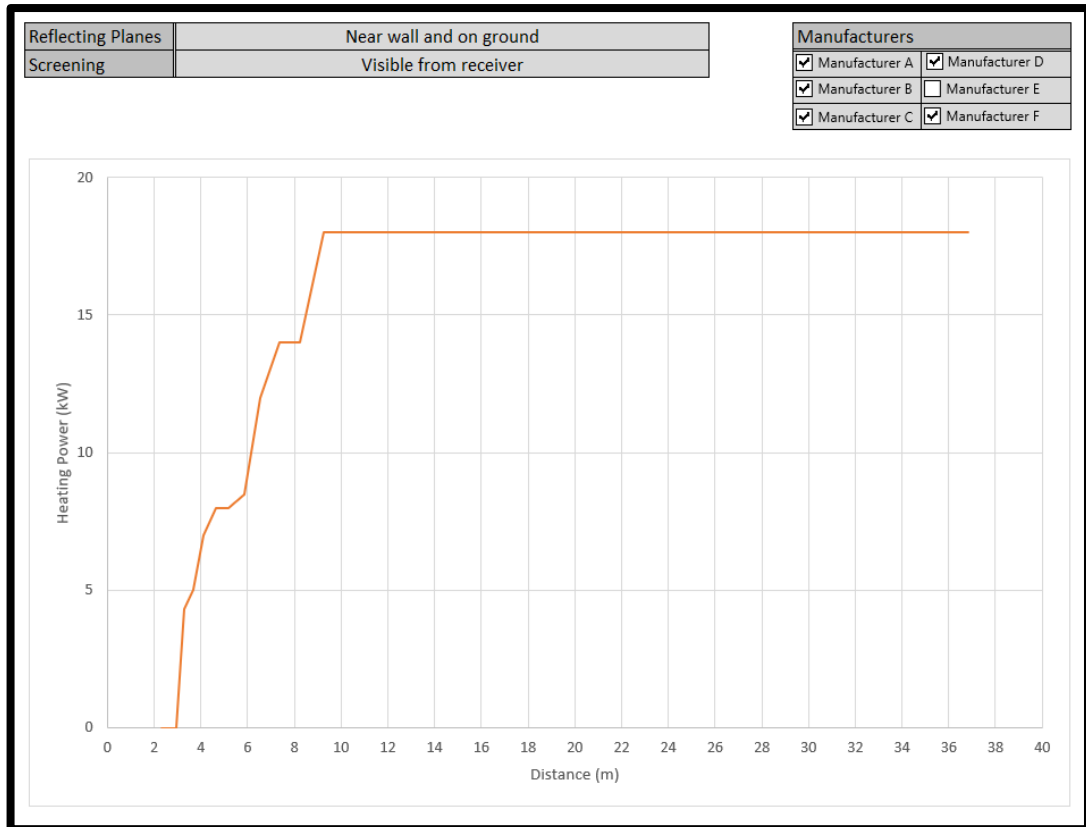


Ffigur 17 (sy'n darparu allbwn hyd at 12 kW), tra bod angen pellter o 8 m o leiaf ar bob un o unedau monobloc y gwneuthurwyr gorau ar gyfer cydymffurfiaeth acwstig â MCS 020, fel y gwelir yn Ffigur 18. Sylwch fod y llinellau goledol yn arteffact nad ydym wedi'i

oresgyn yn y trefniant graff prototeip hwn, a bod y cyfrifiad pellter ar gyfer y siart yn wahanol i'r tabl (gweler adran 3.1), fel bod y niferoedd yn wahanol.



Ffigur 17: Cyfyngiadau ar gyfer yr holl weithgynhyrchwyr yn y set ddata sampl hon (gan gynnwys system hollti sampl)



Ffigur 18: Cyfyngiadau pellter ar gyfer systemau monobloc y pum gwneuthurwr gorau yn y set ddata sampl hon gan ddefnyddio'r offeryn dylunio acwstig prototeip.

Dangosir y cyfyngiadau pellter cyffredinol ar gyfer yr holl weithgynhyrchwyr (e.e. wedi'u cyfyngu gan yr uned unigol fwyaf effeithiol, sy'n darparu'r pŵer gwresogi uchaf ar gyfer unrhyw bŵer sain penodol) yn *Ffigur 18*. Fodd bynnag, heb gynnwys y systemau hollti, mae'n datgelu bod y pellter lleiaf drosodd 7 m, fel y dangosir yn

Ffigur 17 a

Ffigur 19.

Distance to receptor location	8.0 m		
Reflecting Planes	Near wall and on ground		
Screening	Visible from receiver		
Heating power required	8 kW		
Maximum PWL	60 dBA		
Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
A	4	8.5	58
A	5	11.2	60
B	4	9	59
D	4	10	60
D	5	12	60

Ffigur 19: Defnyddio'r offeryn dylunio acwstig gyda phŵer gwresogi 9 kW ac 8 m o linell weld i leoliad y derbynnydd

O ystyried y dimensiynau a'r lleoliadau sydd ar gael, mae'n amlwg y bydd yn hanfodol cynnwys rhwystr sŵn yn y cyfrifiad asesu sŵn. Gan gynnwys rhwystr sŵn llawn, y pellter lleiaf i alluogi ystod o unedau gwneuthurwr i gymhwyso yw 3 m, fel y dangosir yn *Ffigur 20*.

Distance to receptor location	3.0 m		
Reflecting Planes	Near wall and on ground		
Screening	Completely obscured		
Heating power required	8 kW		
Maximum PWL	61 dBA		
Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
A	4	8.5	58
A	5	11.2	60
B	4	9	59
C	3	13.6	61
D	4	10	60
D	5	12	60

Ffigur 20: Lleiafswm o 8 kW o wres a 3 m o linell welediad hollol gudd i leoliad y derbynydd

Yn yr un modd, gall uned system hollt y gwneuthurwr tawelaf fod yn gymwys gyda phellter o 1.5 m pan fydd y llinell welediad wedi'i chuddio'n llwyr, fel y dangosir yn *Ffigur 21*.

Distance to receptor location	1.5 m		
Reflecting Planes	Near wall and on ground		
Screening	Completely obscured		
Heating power required	9 kW		
Maximum PWL	55 dBA		
Manufacturer	Model	Power (kW)	PWL (dBA)
E	7	10	54
E	8	11	54
E	9	12	54

Ffigur 21: Isafswm o 9 kW o wres ac 1.5 m o linell welediad hollol gudd i leoliad y derbynydd

Mae'r dadansoddiad uchod yn dangos yr heriau o ddod o hyd i leoliad sy'n cydymffurfio ar gyfer ASHP yn unrhyw le o amgylch tai rhes ganol neu dai pâr heb ddefnyddio rhwystr sŵn. Mae hyn yn broblematig i'r diwydiant gosod ar hyn o bryd, oherwydd mae WP5 a WP6 yn deall nad yw'n arfer safonol ar hyn o bryd i gynnwys rhwystrau sŵn gyda gosodiadau posibl. Os oes angen rhwystr sŵn, gall gosodwr wrthod bwrw ymlaen â'r

gosodiad, a dweud wrth berchennog y tŷ y byddai angen iddo osod y rhwystr sŵn cyn y gallai'r gosodwr ailystyried gosodiad.

Mae hefyd yn amlwg bod yr unedau tawelaf o fantais fawr wrth osod gyda phellter cyfyngedig i eiddo cyfagos. Fodd bynnag, nid yw ystod y lefelau sŵn o wahanol unedau gwneuthurwyr yn hysbys iawn, gan nad yw'n hawdd tynnu'r wybodaeth hon gan weithgynhyrchwyr ar hyn o bryd. Mae hyn yn rhwystr sylfaenol i leoli.

Mae'n gyfarwyddol ystyried lefel pŵer sain sy'n debygol o fod yn dderbyniol ar gyfer y rhan fwyaf o osodiadau tai rhes ganol, a fyddai'n debygol o ddarparu ar gyfer y 30% mwyaf heriol o'r stoc tai. Yn seiliedig ar ddimensiynau posibl a welwyd yn y samplau o eiddo teras, ystyrir cyfyngu'r pellter i 2.0 metr, a chael rhwystr sŵn sy'n cuddio'n rhannol yr uned ASHP – e.e. mae symud 25 cm o'r uned yn datgelu lleoliad y derbynnydd - y lefel pŵer sain gyfyngol yw 53 dBA.

Gyda rhwystr sŵn llawn, cynyddir y terfyn lefel pŵer sain i 58 dBA. Dim ond un o'r pum gwneuthurwr gorau sy'n cynnig uned monobloc sy'n darparu mwy nag 8 kW wedi'i gyfyngu i 58 dBA - â sgôr o 8.5 kW.

Mae dewis cyfyngedig iawn o unedau gyda lefel pŵer sain nad yw'n fwy na 53 dBA, a gydag allbynnau gwresogi cyfyngedig iawn.

Rhoddir crynodeb o derfynau lefel pŵer sain a allai fod yn ddymunol i weithgynhyrchwyr er mwyn osgoi cyfyngiadau sŵn mewn gosodiadau tai teras yn *Tabl 3*.

Trefniant gosodiad arfaethedig	Y terfyn pŵer sain ASHP sydd ei angen i ganiatáu gosod o fewn 2.0 m
Trefniant rhwystr rhannol	53
Trefniant rhwystr llawn	58

Tabl 3: Y terfynau lefel pŵer sain a allai fod yn ddymunol i weithgynhyrchwyr osgoi cyfyngiadau sŵn mewn gosodiadau tai rhes ganol. Yn ddelfrydol, byddai pŵer gwresogi o 12 kW, neu hyd yn oed hyd at 16 kW, yn ddymunol.

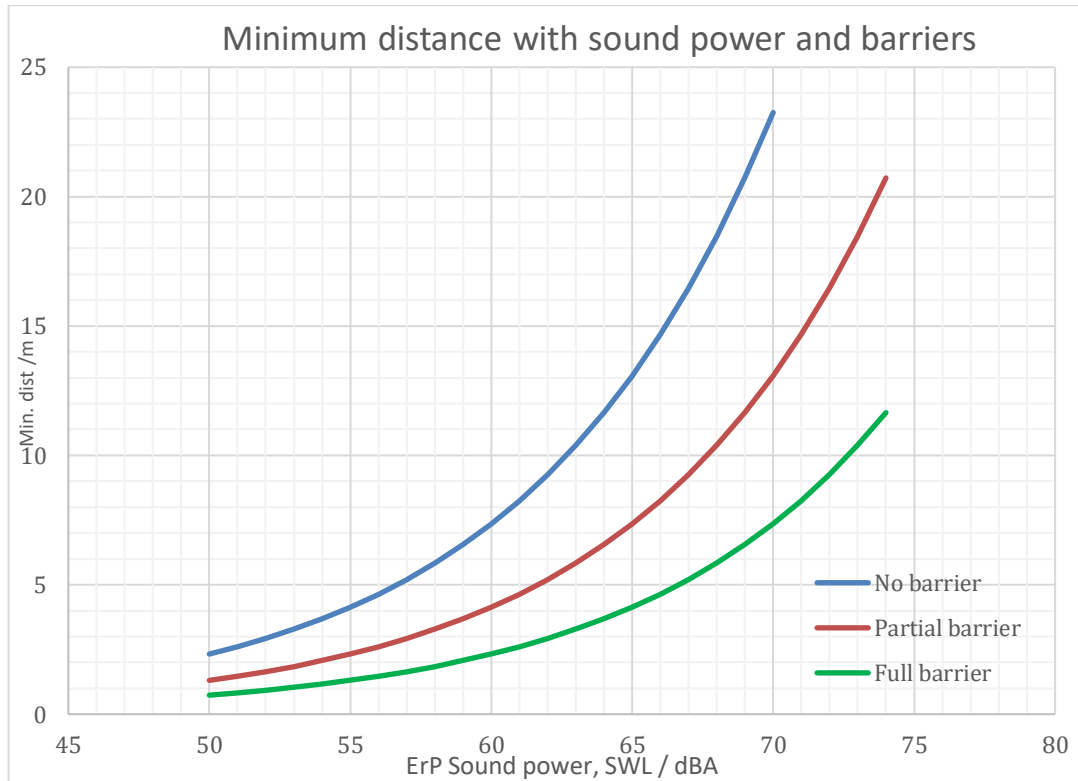
Gellid datblygu trefniant o rwystrau neu sgriniau acwstig i ddangos manylion gosod sy'n gydnaws â manylebau'r gwneuthurwr ar gyfer gofod rhydd o amgylch y peiriannau. Mae ymarfer o'r fath yn gofyn am ddealltwriaeth o gyfyngiadau gofodol y gwneuthurwr, yn ogystal â lleoliadau a allai fod yn addas ar gyfer tai rhes ganol a thai pâr, gan fod llawer o gyfyngiadau eraill ar osod yn ogystal â'r allyriadau sain.

Deallir hefyd o safbwynt cynllunio ac PDR, nad yw rhwystrau sŵn yn ateb a ffafrir, oherwydd bod yr PDR yn dibynnu ar y rhwystr sŵn am oes yr ASHP. Mae'n bosibl na fydd addasiad i'r rhwystr yn peri pryder i berchennog tŷ, gan na fydd yn ymyrryd â'r gwres a ddarperir ganddynt, ond fe allai newid yr effaith sŵn arnynt hwy neu eu cymdogion.

Ystyriaeth bellach wrth ddefnyddio rhwystrau sŵn i leihau sŵn i eiddo cyfagos yw bod ASHPs sydd angen rhwystr sŵn i amddiffyn cymydog yn debygol o fod yn risg sŵn uchel i berchennog y ASHP, na fydd o reidrwydd yn cael ei ddiogelu gan rwystr sŵn o'r fath (yn dibynnu ar faint a lleoliad y rhwystr sŵn).

3.3 WP3: Siartiau Dylunio 'Ready Reckoner'

Deallir o WP5 a WP6 bod gosodwyr wedi pennu eu cyfyngiadau pellter eu hunain ar gyfer yr unedau y maent yn eu gosod. Dangosir y berthynas gyffredinol arfaethedig rhwng pŵer sain a phellter, ar gyfer uned ar lawr gwlad ger un wal gyda gwahanol ffurfweddau rhwystr sŵn, yn Ffigur 22.



Ffigur 22: Cyfrifiad damcaniaethol ar gyfer isafswm pellter yn seiliedig ar ffurfweddau pŵer sain a rhwystr sŵn, ar gyfer uned wedi'i gosod ar gyffordd rhwng dwy awyren - e.e. y ddaear a wal sengl

Fodd bynnag, mae'r union berthynas rhwng pellter a phŵer sain yn cael ei roi mewn tablau edrych i fyny yn hytrach na hafaliad; mae hyn yn golygu bod y gofynion gwirioneddol a nodir yn MCS 020 yn newid fesul cam, fel y nodir yn Nodyn 4 yn MCS 020 ac a atgynhychwyd yn Ffigur 23.

NOTE 4: DB DISTANCE REDUCTION (STEP 4)

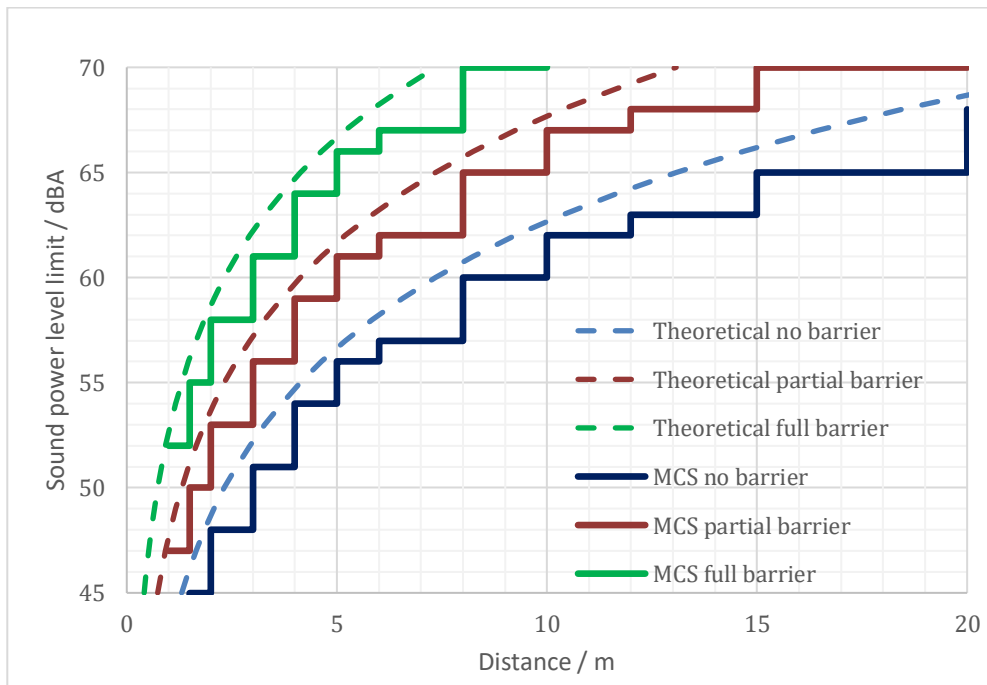
		Distance from Heat Pump (metres) (STEP 3 RESULT)													
		1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
Q (STEP 2 RESULT)	2	-8	-11	-14	-17	-20	-21	-23	-26	-28	-29	-31	-34	-36	-37
	4	-5	-8	-11	-14	-17	-19	-20	-23	-25	-26	-28	-31	-33	-34
	8	-2	-5	-8	-11	-14	-16	-17	-20	-22	-23	-25	-28	-30	-31

Where a precise distance is not indicated in the above table, then the next lowest value for that distance should be used. E.g. if the distance was 2.5m, then the values for 2m should be used.

Ffigur 23: Nodyn 4 o MCS 020 ar gyfer gwanhau pellter

Mae cyfyngiadau pŵer sain gwirioneddol yr MCS wedi'u plotio yn

Ffigur 24 (llinellau solet), ynghyd â'r terfynau damcaniaethol wedi'u cyfrifo, a ddangosir yn dotio, ar gyfer gosodiad ar y ddaear ac yn erbyn wal (Q = 4). Mae hyn yn dangos sut mae cyfyngiadau'r MCS yn newid fesul cam; yn fwyaf arwyddocaol, mae llawer o'r camau hyn yn 3 dB rhwng 4 ac 8 m, sy'n debygol o fod yn bellteroedd cyffredin a geir yn ymarferol. Mae hyn yn golygu bod gan y cyfrifiad MCS haen ychwanegol o ddarbodaeth oherwydd natur risiog y weithdrefn gyfrifo – e.e. os yw'r pellter yn 7.9 m, mae'r cyfyngiad bron i 4 dB yn fwy beichus nag y mae'r cyfrifiad damcaniaethol yn ei ddangos.



Ffigur 24: Cyfyngiadau pŵer sain gwirioneddol o'r cyfrifiad MCS, ar gyfer Q = 4

3.4 WP4: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Awdurdod Lleol a Gysylltodd â Llywodraeth Cymru yn Wreiddiol Ynglŷn â'r Mater Sŵn

Cysylltwyd eto â Swyddog Iechyd yr Amgylchedd Awdurdod Lleol De Cymru a chafwyd trafodaeth a barodd dros ddwy awr. Roedd yr enghraifft benodol y cyfeiriwyd ati fel rhan o'r cyfweiliad cychwynnol yn ymwneud â dechrau 2021: derbyniwyd cais tai cymdeithasol mawr mewn ardal wledig yr oedd y swyddog yn darparu gwasanaethau technegol iddi, gan gynnwys cyngor ar sŵn.

Roedd safle'r cais ger prosiect cyfnewidfa fysiau fel nodwedd ddaearyddol ond nid oedd y sŵn yn effeithio arno. Roedd ASHP wedi'i gynnwys ar gyfer pob eiddo ar y datblygiad. Dyma'r tro cyntaf i'r swyddog ddod ar draws y mater hwn, a chan ei fod yn brosiect Awdurdod Lleol, roedd yn bryder i gael y dull gweithredu'n gywir mewn perthynas â seiliau sŵn.

Ystyriwyd mai BS 4142 oedd y ffordd fwyaf priodol o ymdrin ag effaith bosibl sŵn o'r ASHPs arfaethedig ar eiddo o fewn y cynllun, gydag effaith gronol unedau lluosog yn peri pryder ar hinsawdd sŵn yr ardal. Roedd yn ymddangos bod swyddogion cynllunio yn llai cefnogol i ofyn am gais cynllunio llawn, o blaid cyfeirio trwy ddull cyfrifo MCS ar gyfer pob eiddo a thrin y gosodiadau ASHPs fel PDR. Deellir mai dyma'r dull a ddefnyddiwyd, ac nid yw'n glir a yw'r prosiect bellach wedi'i gwblhau ac yn weithredol, ond nid yw cwynion wedi dod i law hyd yn hyn. Gall hyn fod yn sylfaen ddefnyddiol ar gyfer astudiaeth achos (gweler gwaith pellach).

3.5 WP5: Ymchwiliad Dyfnach gyda'r Darparwyr a Gosodwyr Ynni

Dywedodd y darparwyr ynni eu bod yn ymateb i ymholiadau cwsmeriaid ynghylch gosod ASHPs, ond nid ydynt yn chwilio am safleoedd gosod posibl. Proses frysbenneu yw'r cam cyntaf i benderfynu a yw'r safle'n addas ar gyfer gosodiad ASHP, ac yna arolwg ar y safle gan syrfêwr RICS a gynhelir i ymchwilio'n fwy trylwyr a yw'n bosibl gosod yr ASHP. Dywedodd un o'r gosodwyr ei fod yn defnyddio ap mewnol, sy'n canolbwyntio ar unedau un gwneuthurwr ac yn nodi a yw'n bosibl gosod o dan PDR. Ar ôl yr arolwg, mae gosodiad ASHP wedi'i ddylunio a'i gwblhau.

Ni allai un o'r gosodwyr feddwl am unrhyw beth a fyddai'n eu helpu i gydymffurfio ag MCS 020, ond awgrymodd y gosodwr arall y byddai'n ddefnyddiol mynd i'r afael â mwy o eglurder yn y broses MCS a byddai cynnwys opsiynau ar gyfer lliniaru sain, megis rhwystrau sŵn neu gaeadloedd sŵn, yn ddefnyddiol i fynd i'r afael a'r cyfleoedd mwy anodd (e.e. tai rhes ganol). Nodwyd hefyd y byddai awtomeiddio'r broses yn helpu, er eu bod yn cydnabod y byddai hyn yn anodd oherwydd yr amrywiaeth mewn senarios safle-benodol. Yn ogystal, nodwyd bod angen i agweddau gweledol gosodiadau ASHP gael eu cymhwyso'n gyson a'u halinio ag amcanion y gosodiad.

Fel y nodwyd yng Ngham 1 y gwaith hwn, y 'rheol 3 m' (a hyd yn oed y 'rheol 1 m' fel sy'n ofynnol yn Lloegr) yw'r rheswm mwyaf cyffredin o bell ffordd dros wrthod safle. Fodd bynnag, dywedodd un o'r darparwyr ynni na fyddai am weld ASHP yn cael ei osod o fewn 1 m i ffenestr neu ddrws. Dywedodd y ddau ddarparwr ynni nad yw'n bosibl gosod tai rhes ganol a rhai tai pâr oherwydd y gofyniad am 3 m o ffin yr eiddo.

Awgrymodd un o'r darparwyr ynni y dylid cynnwys cyfeiriadedd yr ASHP a chyfeiriadedd yr allyriadau sain yng nghyfrifiad MCS 020, ond mae awduron yr adroddiad hwn yn cydnabod nad yw hyn yn bosibl ar hyn o bryd. Mae hyn oherwydd nad yw'r gweithdrefnau prawf presennol yn galluogi pennu'r nodweddion cyfeiriadedd, heb sôn am gyfrifo ar gyfer lleoliad arfaethedig.

Nid yw'r naill na'r llall o'r darparwyr ynni yn gosod ASHPs ar hyn o bryd lle bydd angen lliniaru sŵn (rhwystr sŵn) - rhaid i'r cwsmer ddod o hyd i gontractwr ar wahân i osod y rhwystr sŵn yn gyntaf. Fodd bynnag, lle mae problemau sŵn, mae'r darparwr ynni yn gosod system hollt, sydd â phŵer sain is na systemau monobloc y gosodwr hwnnw, er gwaethaf y ffaith bod angen gosodwr nwy Categori 1 ar ei chyfer.

Ar ôl gweld yr offer a ddatblygwyd yn WP1 a WP3, dywedodd y darparwyr ynni fod ganddynt eu taflenni cyfrifo neu ap eu hunain eisoes, gyda'r ddau yn awgrymu y gallent fod yn fwy defnyddiol i osodwyr annibynnol.

Tynnodd un o'r darparwyr ynni sylw at faterion eraill sy'n cyfyngu ar osod ASHPs, gan gynnwys: anhawster cysylltu â Gweithredwyr Rhwydwaith Dosbarthu (DNOs); y ffaith fod llawer o dai yn dal i fod â ffiwsiau 6A; a'r ffaith bod y dull a'r gofynion yn amrywio rhwng y gwahanol awdurdodau cynllunio.

Dywedodd un o'r darparwyr ynni mai dim ond 3% - 5% o'r cyfrifiadau sy'n methu ar sail sŵn, ond mae awduron yr adroddiad hwn yn amau y byddai hyn yn llawer uwch pe bai'r 'rheol 3 m' yn cael ei ddileu ac os bydd mwy o safleoedd yn cael eu hagor ar gyfer gosod ASHP gyda PDR.

Yn olaf, dywedodd un o'r darparwyr ynni, er mwyn cynyddu nifer y ASHPs sy'n cael eu gosod i gyrraedd y niferoedd targed, y gallai Llywodraeth Cymru leihau'r baich dylunio a safoni dyluniad cymaint â phosibl.

3.6 WP6: Cyfweliad ag Ymgynghorwyr ASHP Annibynnol

Roedd ymatebion y gosodwr ASHP annibynnol yn cytuno'n agos ag ymatebion y darparwyr ynni mawr. Dywedodd y gosodwr fod asesiadau bwrdd gwaith yn cael eu cwblhau yn gyntaf, yna cynhelir ymweliadau safle ar gyfer arolwg, dylunio a dyfynbris ar gyfer safleoedd hyfyw. Dros y ddwy flynedd neu ddwy ddiwethaf, mae'r gosodwr wedi cael mwy o ymholiadau am ASHPs gan bobl mewn trefi a dinasoedd, ond yn flaenorol roedd yr ymholiadau gan bobl sy'n byw oddi ar y grid mewn ardaloedd gwledig.

Mae'r gosodwr yn hapus ar y cyfan â dull cyfrifo MCS 020, ond fe amlygodd nad yw lefel y sain cefndir yn cael ei hystyried yn y cyfrifiad, a oedd yn eu barn nhw a allai achosi problemau mewn lleoliadau tawel.

Dyweddod y gosodwr nad yw sŵn fel arfer yn ffactor sy'n cyfyngu ar osod ASHP, yn enwedig gan fod "yr ASHP yn gweithio caletaf yn y gaeaf pan fydd pobl dan do gyda ffenestri ar gau". Fodd bynnag, dywedasant fod sŵn yn broblem ar gyfer tai teras, gan awgrymu mai'r lleoliad gorau ar gyfer ASHPs ar dai rhes ganol fyddai "cefn wrth gefn ar ffensys terfyn". Nodwyd y byddai hyn yn golygu na fyddai hyd yn oed rheol PDR sy'n gofyn am isafswm pellter o 1 m i'r ffin "yn gweithio". Awgrymodd y gosodwr, cyn belled â bod yr ASHP yn bodloni safon MCS 020, na ddylai fod isafswm pellter o ffin yr eiddo.

O ran y gofynion PDR, nododd y gosodwr:

- Gall fod angen mwy nag un uned ar dai mawr (yn hytrach nag uned fwy oherwydd y cyflenwad trydan), felly gallai'r gofyniad am ddim mwy nag un ASHP fod yn gyfyngol.
- Nid yw'r gofyniad na ellir gosod tyrbîn gwynt hefyd yn yr eiddo yn cael ei ystyried yn gyfyngol.
- Dywedodd y gosodwr nad oedd yr un o'r unedau y maent yn eu gosod yn fwy nag 1 metr ciwbig, felly ni ystyrir ei fod yn gyfyngol.
- Y gofyniad na ellir gosod unrhyw ran o'r ASHP o fewn tri metr i ffin yr eiddo yw'r agwedd fwyaf cyfyngol ar ofynion PDR.
- Nid yw'r gosodwr yn ystyried bod y gofyniad i'r ASHP i beidio â chael ei osod gydag PDR ar do crib yn gyfyngol gan mai ychydig iawn o ASHPs sy'n cael eu gosod ar doeau crib am resymau peirianeg a diogelwch. Yn yr un modd, nid yw'r gofyniad i fod 1 m o ymyl to fflat yn cael ei ystyried yn gyfyngol.
- Gwerthfawrogi'r gofyniad i beidio â gosod ASHP ar adeilad rhestredig neu heneb gofrestrredig gydag PDR ac nid yw'n cael ei ystyried yn gyfyngol.
- Mae'r gosodwr o'r farn bod y gofyniad i beidio â gosod ASHP ar wal neu do o flaen priffordd yn un am resymau gweledol, ac roedd yn meddwl ei bod yn iawn cadw'r gofyniad. Yn yr un modd ar gyfer y gofyniad bod yn rhaid i'r ASHP gael yr effaith leiaf bosibl ar edrychiad allanol yr adeilad.
- Nid oedd y gosodwr yn deall y gofyniad bod yn rhaid i'r ASHP gael effaith fach iawn ar amwynder ehangach yr ardal.

Dangoswyd canlyniadau WP1 a WP3 i'r gosodwr, a oedd yn meddwl y byddent yn ddefnyddiol ar gyfer ei gyfrifiadau rhagarweiniol.

4 TRAFODAETH

4.1 Y loteri swm - democrateiddio mynediad at ddata sain

Ar hyn o bryd, mae'r cwestiwn swm yn loteri: nid oes unrhyw ffordd i gael mynediad at yr ystod lawn o unedau sydd ar gael ar y farchnad wrth ddefnyddio gosodwr. Mae gan osodwyr fynediad cyfyngedig i'r farchnad, gan eu bod yn cael eu buddsoddi fel arfer mewn un neu efallai ddau o gynhyrchion gwneuthurwr gwahanol.

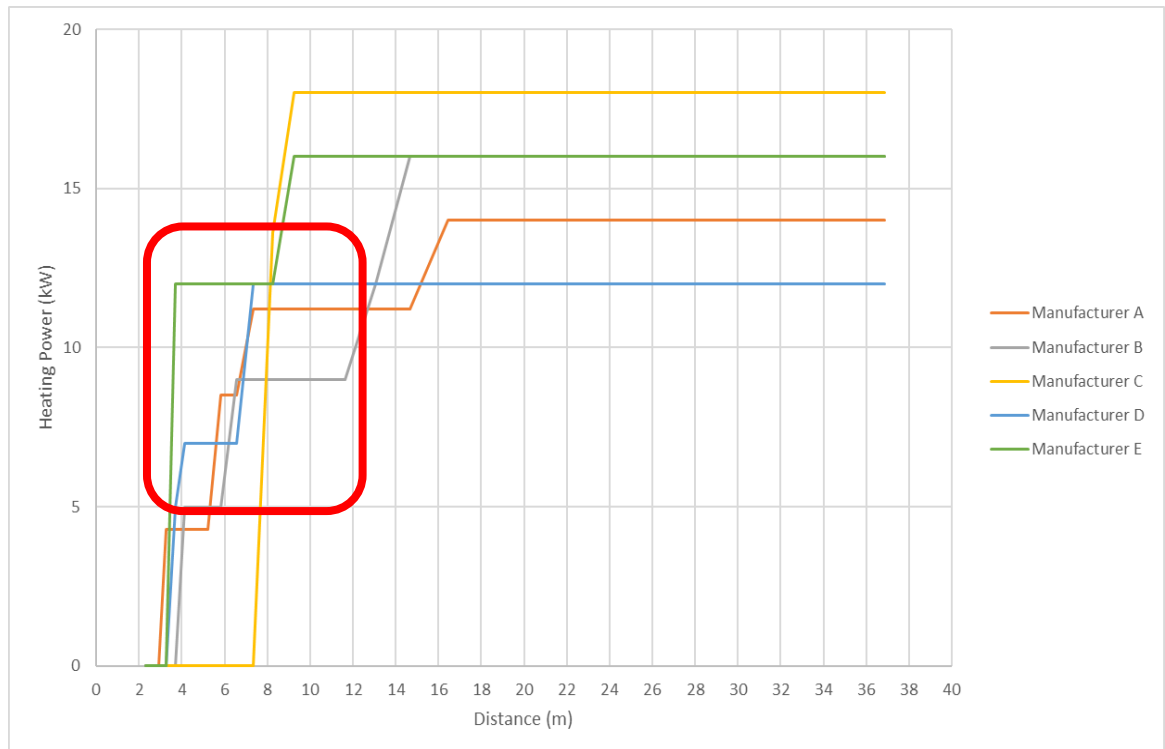
Mae ASHPs a'u rheolaethau yn systemau soffistigedig; mae'n cymryd amser a buddsoddiad ar ran y gosodwr i ddod yn gyfarwydd ac yn hyderus â'r cydrannau ffisegol a'r systemau rheoli. Fodd bynnag, mae systemau gwahanol weithgynhyrchwyr yn amrywio o ran lefel pŵer sain o amgylch y lefelau a allai fod yn hanfodol ar gyfer cydymffurfio. Felly cyflwynir y loteri gyfredol i ni: pe bai perchennog y tŷ yn ddigon ffodus i fynd at osodwr sy'n defnyddio gwneuthurwr gyda chynhyrchion digon tawel i'w gosod, maen nhw mewn lwc. Mae perchennog y tŷ wedyn mewn sefyllfa lle mae'n gwbl ddibynol a oes gan y gosodwr fynediad i unedau tawel; nid oes ganddynt unrhyw sicrwydd y byddai gan osodwr gwahanol fynediad gwell i'r rhai sy'n bodoli ar y farchnad.

Ar hyn o bryd, mae'n anodd iawn i aelod o'r cyhoedd, gosodwr neu hyd yn oed ymgynghorydd acwstig ymchwilio i gynhyrchion gwneuthurwyr amgen a chymharu'r lefelau pŵer sain. Felly mae'r cynnig i ddemocrateiddio mynediad i'r wybodaeth hon, y mae'n rhaid ei datgan yn gyfreithiol ar labeli'r cynnyrch ac felly'n wybodaeth a gyhoeddir yn gyhoeddus - nid yw'n wybodaeth sensitif i'r gwneuthurwr mewn unrhyw ffordd.

Gellid cynnwys y lefel pŵer sain yng nghronfa ddata'r MCS o gynhyrchion ardystiedig sydd ar gael i'r cyhoedd. Pan fydd y wybodaeth hon ar gael i'r cyhoedd, gellir datblygu RRC (Rhyngwyneb Rhaglennu Cymhwysiad) i chwilio'r gronfa ddata honno fel y dangosir yn WP1. Yna gall pob parti â diddordeb gymharu'r cynhyrchion y maent yn eu defnyddio â'r rhai eraill ar y farchnad. Mae'r democrateiddio hwn o ran mynediad at ddata a gyhoeddir yn gyhoeddus yn debygol o hwyluso'r farchnad i fabwysiadu cynhyrchion y mae cymwysadau ehangach ar eu cyfer, megis y peiriannau tawelach. Mantais rheoli swm yn y ffynhonnell yw y byddai hyn felly hefyd yn lleihau'r potensial ar gyfer effaith swm cronol.

Mae *Ffigur 25* yn dangos llinellau lliw gyda phob un yn cynrychioli'r amlen uchaf o bŵer gwresogi y gall ystod o unedau gwneuthurwr ei ddarparu ar bellter penodol gyda llinell welediad, a chan dybio $Q = 4$ (e.e. wedi'u lleoli gyda dau arwyneb adlewyrchol gerllaw, fel arfer llawr a wal). Dangosir y rhanbarth hollbwysig ar gyfer ystyriaeth hyfywedd ar gyfer tai rhes ganol a thai pâr mewn coch. Gellir gweld mai dim ond system hollt (e.e. yn gorwedd o dan y llinell werdd yn unig) sydd ar gael gan un gwneuthurwr yn unig y mae cyfran fawr o'r ddarpariaeth pŵer gwresogi rhwng 4 m a 6 m ar gael. Ni all y gwneuthurwr sengl hwnnw fodloni'r meini prawf hyn wrth ddarparu lefel o bŵer gwresogi y tu hwnt i 12 kW. Efallai y bydd angen allbwn ynni uwch na hyn ar lawer o eiddo a hyd yn oed pe bai hyn yn bodloni'r gofynion, efallai na fydd gan y gosodwr a ddefnyddir mynediad at y

gwneuthurwr hwn. Byddai'r dewis cyfyngedig yn rhoi darpar berchnogion tai neu osodwyr mewn trafferthion, er y gallai fod ateb ar gael i osodwyr penodol.



Ffigur 25: Y pellter a'r cyfyngiadau pŵer gwresogi ar gyfer llinell olwg glir ar gyfer y pum gwneuthurwr gorau, lle mae $Q = 4$ (e.e. wedi'i osod ar y ddaear yn erbyn wal). NB mae'r Llinell Werdd yn cynrychioli unedau allanol system hollt, mae'r holl ddata arall ar

4.2 Tai rhes ganol a thai pâr: astudiaethau achos a datrysiadau enghreifftiol

Mae'n amlwg o'r cyfrifiadau WP1 a WP2 sy'n ymchwilio i leoliadau gosod posibl bod sŵn, gyda'r dechnoleg bresennol, yn ffactor arwyddocaol i'w oresgyn mewn cynddelwau tai rhes ganol a thai pâr, ar gyfer pob gwneuthurwr ag unedau monobloc.

Mae'n bwysig deall y cyfyngiadau eraill a all godi ar gyfer lleoliadau gosod posibl, nad ydynt yn ymwneud â sŵn. Felly, i ddatblygu astudiaethau achos mwy realistig, awgrymir bod gwaith pellach yn cael ei wneud ar y cyd â gosodwr. Ni ystyrir y gellir datblygu astudiaethau achos templed realistig os yw'r rhain yn seiliedig ar y cyfyngiadau sŵn yn unig.

Bydd astudiaethau achos realistig o fudd cyfyngedig heb fynediad at ddata sŵn gwneuthurwyr gwahanol. Nid yw astudiaeth achos sy'n dangos sut y gellir hwyluso gosodiad gyda lefel pŵer sain arbennig o unrhyw ddefnydd os na all y defnyddiwr - naill ai'r perchennog tŷ neu'r gosodwr - ddefnyddio'r wybodaeth honno wedyn i gael mynediad at ba ASHP allai gydymffurfio â'r cyfyngiadau sŵn. Byddai datrysiadau enghreifftiol o ddefnydd cyfyngedig os na all neb eu hailadrodd. Gall yr astudiaethau achos hyn fod yn

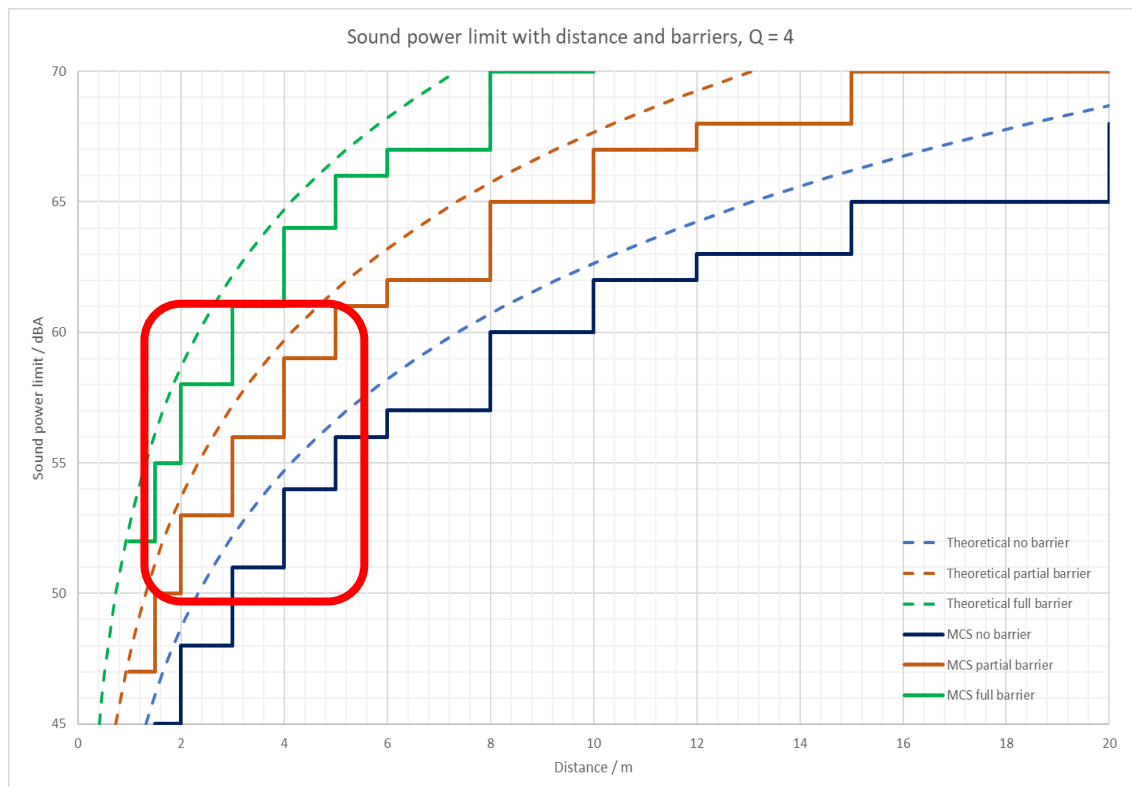
fwyaf pwerus wrth gyfleu gwybodaeth ddefnyddiol os gall perchennog tŷ neu ddylunydd (gosodwr) ailadrodd y broses lawn. Os mai'r casgliad o astudiaeth achos yw y dylid ceisio ASHP gyda therfyn pŵer sain penodol, mae'n hollbwysig bod modd chwilio am hwn ar gael.

4.3 Mae gweithdrefn MCS yn cynyddu cyfyngiadau sŵn

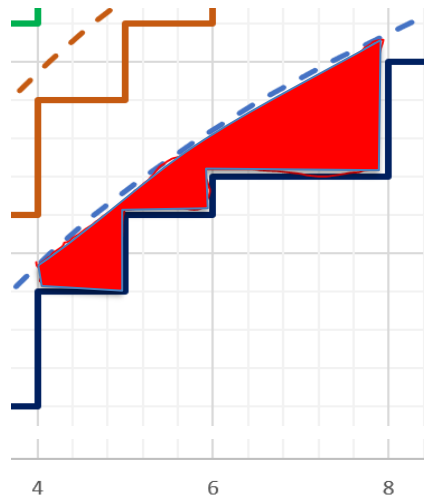
Fel y dangosir yn WP3, mae'r weithdrefn ar gyfer cyfrifiadau MCS yn ychwanegu cyfyngiadau sŵn ychwanegol nad ydynt wedi'u nodi yn y testun sy'n disgrifio'r cyfrifiad ac nad yw'n debygol y bwriedir iddynt fod yno. Mae'r broses i bob pwrpas yn ychwanegu cyfyngiad sŵn pellach o bŵer sain hyd at 4 dB (byffer a achosir gan wallau talgrynnu), sy'n swm sylweddol i'w ychwanegu'n syml i alluogi cyfrifo'r canlyniad â llaw.

Mae'n bosibl y bydd gwneuthurwr yn buddsoddi amser, ymdrech ac arian sylweddol i leihau'r pŵer sain o lawer llai na'r swm hwn, sef canfyddiad o waith Cam 1, felly mae'n ymddangos bod hyn wedi cyflwyno dull diofal, cosbol o ymdrin â'r weithdrefn gyfrifo, fel y dangosir yn *Ffigur 26*, a dylid rhoi sylw iddynt.

Byddai'r ateb i hyn yn syml: yn hytrach na diffinio'r cyfrifiad i alluogi ei gyflawni â llaw, gellid ei wneud mewn offeryn cyfrifo ar-lein yn gywir, fel y dangosir yn offeryn dylunio acwstig prototeip ASHP yn WP1. Yna gellid cyflwyno'r canlyniad yn uniongyrchol ar gyfer cydymffurfriad MCS 020, neu ei e-bostio ac yna ei gynnwys fel rhan o'r pecyn cyflwyno, gan gynnwys ar gyfer cofnodion y cwsmer.



Ffigur 26: Cyfrifodd yr MCS gyfyngiad (llinellau solet), a'r cyfyngiad gwirioneddol a fwriadwyd (llinellau toredig)



Ffigur 27: Arwynebedd critigol y graff, pellter rhwng 4 ac 8 m gyda llinell welediad clir, gydag ymylon gwall wedi'u nodi mewn coch.

Mae'r pellter rhwng 4 ac 8 m gyda llinell welediad clir yn cynrychioli terfynau lefel pŵer sain rhwng 54 a 60 dBA, sef yr ystod hanfodol ar gyfer tai rhes ganol a thai pâr (gan fod rhwystr sŵn yn lleihau'r cyfyngiad lefel pŵer sain ar bellteroedd byrrach). Mae'r gosb sŵn gyfartalog a gyflwynwyd gan y gwall talgrynnu swyddogaeth gam (a ddangosir fel yr ardal a amlinellir mewn coch yn

Ffigur 27) dros yr ystod hon dros 2 dB.

Mae'n ymddangos bod y weithdrefn gyfrifo hefyd yn ystyried 37.0 dB fel y pŵer sain cyfyngu, yn hytrach na 37.8 dB (37 yw'r cyfanrif mwyaf nag y gellir ei ychwanegu'n logarithmig i 40 heb fod yn fwy na 42.0; ond i un lle degol, y rhif mwyaf yw 37.8). Mae'n bosibl bod hon yn weithdrefn dalgrynnu wrth bennu'r pellteroedd a'r lefelau - dyma'r rheswm nad yw'r graff fesul cam byth yn cyffwrdd yn llwyr â chromlin ddamcaniaethol terfynau lefel sŵn bwriadol.

4.4 Y cyfyngiad sŵn cyfredol effeithiol MCS yw 35.8 dBA

O ystyried y cyfyngiad sŵn absoliwt o 37.8 dB a'r cyfyngiad ychwanegol cyfartalog o 2 dB, gellir ystyried bod y cyfrifiadau MCS presennol yn cyfyngu'n effeithiol yr effaith sŵn i lefel absoliwt o 35.8 dBA. Mae hon yn lefel lem, y gellir ei chymharu â gofynion rhai gwledydd Ewropeaidd gyda'r nos yn unig, er yn y DU mae'r terfyn hwn yn berthnasol bob amser.

4.5 Rhwystrau sŵn / sgrinio a datblygiad yn y dyfodol

Mae sgrinio derbynyddion sensitif a ddarperir gan rwystrau sŵn (neu acwstig) a ddarperir yn bwrpasol (yn hytrach na rhwystrau a ffurfiwyd gan rannau o adeilad) o bosibl yn un o'r 'eliffantod yn yr ystafell'. Ni fyddai'r un o'r gosodwyr yr ymgynghorwyd â nhw yn ystod y ddau gam o'r gwaith hwn yn gosod rhwystr sŵn fel rhan o'r gosodiad. Nid yw rhwystr sŵn pwrpasol yn ddymunol o safbwynt cynllunio gan fod angen ystyried gwaith cynnal a chadw wedyn, er mwyn cynnal yr hawliau datblygu a ganiateir. Felly ar hyn o bryd mae

“rhwystrau sŵn” fel lliniariad i alluogi defnydd o unedau mwy swnllyd yn rhai o'r cynddelwau mwy dwys yn gymhlethdod ac wedi'u cynnwys yn yr asesiad dim ond os ydynt yn digwydd bod yn rhan o fâs yr adeilad neu elfennau adeiledig. Gan mai prin yw'r arweiniad, er enghraifft, ar ba mor effeithiol y gall ffens derfyn berfformio'n wrthrychol fel rhwystr sŵn, caiff ei drin yn amrwd ar y gorau, ac yn anghywir ar y gwaethaf. Mae'r MCS ar hyn o bryd yn datgan:

“Ar gyfer rhwystr solet (e.e. wal frics neu ffens) sy'n cuddio'n llwyr weledigaeth Contractwr MCS o safle asesu...”

Os gosodir uned, yna mae rhwymedigaeth i wneud yn siŵr ei bod yn cael ei chynnal am oes gweithrediad yr uned - dylid cyfathrebu hyn yn ffurfiol i berchennog y tŷ.

Un pryder sy'n ychwanegu cymhlethdod yw a allai estyniad preswyl yn y dyfodol ddod â manau sy'n sensitif i sŵn yn agosach at yr unedau ASHP presennol a chynyddu'r effaith sŵn yn y safle newydd. Yn y sefyllfa hon, dylai'r cynnydd posibl mewn effaith sŵn fod yn ystyriaeth yn y cais cynllunio ar gyfer yr estyniad, er mwyn sicrhau bod mesurau lliniaru sŵn digonol yn cael eu cynnwys ar gyfer yr estyniad newydd i leihau'r effaith sŵn fel bod mwynder ac ansawdd bywyd yn cael eu diogelu'n ddigonol. Gallai hyn fod yn destun canllawiau i Awdurdodau Lleol fel rhan o Arfer Gorau mewn perthynas ag ASHPs a osodwyd yn eu hardaloedd dan PDR.

Nid yw'n glir yn yr MCS a fyddai ffens ysgafn yn gymwys fel rhwystr pe bai'n cuddio'r llwybr gweledol yn llwyr, ond ni fyddai ganddo berfformiad acwsteg cystal lle nad yw'n barhaus a bod mäs yr arwyneb yn is na 10 kg/m^2 . Gall rhwystrau sŵn fod yn llawer llai effeithiol na'r cywiriad gwanhau 5 neu 10 dB braidd yn amrwd a briodolir yn y cyfrifiadau MCS.

Nid yw'r gostyngiad mewn sain oherwydd rhwystrau sŵn yr un peth ar bob amledd, gydag amlder isel yn diffreithio dros y rhwystr yn fwy nag amleddau uchel, sydd felly'n cael eu lleihau'n fwy effeithiol. Felly bydd profffil sbectrol y sain o'r uned yn effeithio ar faint o wanhad sy'n digwydd mewn gwirionedd, a gall cynnwys rhwystr sŵn effeithio ar gyweiredd y sain o'r ASHP yn lleoliad y derbynydd.

Mae ffactorau eraill i'w hystyried hefyd, megis a yw adlewyrchiadau sain o wal gyfagos yn golygu y gall sain a adlewyrchir o'r uned ymledu yn haws dros y rhwystr ar hyd y llwybr adlewyrchedig hwnnw. Bydd y sgrinio effeithiol yn cael ei ddiraddio o ganlyniad.

Mae rhagdybiaethau MCS a phroses gyfrifo 020 ar hyn o bryd yn defnyddio 'rheolau bawd' syml, a allai arwain at wanbau annigonol yn eu lle, a lefelau sŵn uwch yn digwydd y tu allan i ffenestri nag a gyfrifwyd. Ar y llaw arall, byddai triniaeth fwy soffistigedig yn bosibl fel rhan o offeryn ar-lein sy'n tynnu o wybodaeth am ansawdd y sgrinio sydd ar waith.

4.6 Cyfeiriadedd - lleoli ac arwynebau adlewyrchol

Dim ond triniaeth sylfaenol iawn y mae effaith lleoliad yr unedau yn ei chael yng nghyfrifiad MCS 020, gyda nifer yr arwynebau o fewn 1 m i'r lleoliad sydd eu hangen.

Yn ymarferol, mae effaith arwyneb adlewyrchol yn debygol o ddibynnu nid yn unig ar a yw o fewn 1 m agosrwydd at y ffynhonnell sain (ASHP), ond hefyd ei faint cyffredinol o'i gymharu â phellter y derbynnydd, ei bellter o'r ffynhonnell, a phob arwyneb adlewyrchol arall yn agos.

Gellir ystyried cyfrifiadau mwy cynnil, ond mae'n debygol o ychwanegu cymhlethdod y tu hwnt i'r hyn sy'n angenrheidiol. Ymdrinnir yn fanwl â rhaglen Anecs 63 yn adroddiad Cam 1. Bydd yn canolbwyntio ar effeithiau acwstig lleoli ASHPs - awgrymir y bydd cyfranogiad drwy ddarparu cynrychiolaeth i Lywodraeth Cymru yn y rhaglen hon yn cadw'r cyfle i fabwysiadu'r canllawiau mwyaf effeithiol yn hyn o beth, ac yn llywio'r dull mwyaf priodol a chyson o fabwysiadu.

Ystyrir bod y cyfle i gynnwys gwybodaeth cyfeiriadedd yn elfen o'r cyfrifiad sy'n gofyn am sylw i ystyried a fyddai cyfeiriadedd sain yn effeithio'n andwyol ar y cwsmer neu'r cymydog.

4.7 Lefel pŵer sain

Yn yr adroddiad Cam 1, ystyriwyd y gofyniad yng nghyfrifiad yr MCS i ddefnyddio'r "lefel pŵer sain uchaf", a dehongliad y gwneuthurwr o'r datganiad hwn. Mae cyfrifiadau MCS 020 yn dangos:

"O ddata'r gwneuthurwr, mynnwch lefel pŵer sain pwysol a'r pwmp gwres. Gweler 'Nodyn 1: Lefel pŵer sain'. Dylid defnyddio'r lefel pŵer sain uchaf a bennir (ni ddylid defnyddio'r pŵer yn y "modd sŵn isel")."

O'r cyfweiliadau yng Ngham 1 gyda gweithgynhyrchwyr, deallir bod mwyafrif helaeth y gweithgynhyrchwyr yn defnyddio'r sgôr lefel pŵer sain y mae'n ofynnol ei ddatgan fel rhan o'r label ErP. Mae'r prawf pŵer sain ar gyfer y gofyniad label hwn yn seiliedig ar 40% o'r llwyth gwres, gyda thymheredd aer o 7 gradd C a thymheredd llif dŵr o 55 gradd C (ar gyfer pypiau gwres tymheredd canolig). Bydd perfformiad thermol uwch, a gwahanol amodau amgylcheddol yn arwain at wahanol allyriadau lefel pŵer sain - a allai fod 3 i 6 dB yn uwch, er enghraifft. Bydd y gwahaniaeth yn dibynnu ar nodweddion ffisegol ASHP a'r strategaeth reoli, a all amrywio'n sylweddol rhwng modelau. Roedd Anecs 51 yn cynnig cyfernod pŵer sain tymhorol, tebyg i Gyfernod Perfformiad Tymhorol thermol (SCOP); yn y gwerthusiad o beiriant sampl, roedd lefel pŵer sain tymhorol ychydig ddesibelau yn uwch na sgôr lefel pŵer sain label ErP. Mae un ystyriaeth yn awgrymu mai dim ond yn ystod y gaeaf y bydd ASHP yn gweithio ar ei galluedd uwch, pan fydd ffenestri'r rhan fwyaf o bobl wedi cau'n sylweddol; nid yw hyn yn cyfrif am gynhyrchu dŵr poeth

domestig, sy'n ofynnol drwy gydol y flwyddyn ac mae'n gorsymleiddio'r dull o'i gymharu â'r realiti.

Mae cyfrifiadau MCS yn amodi "lefel pŵer sain uchaf" trwy nodi nad yw hyn yn golygu mewn modd tawel, yn hytrach nag awgrymu y dylai fod ar ei lwyth llawn, ynghyd ag unrhyw amodau amgylcheddol penodol. Gan fod yn rhaid i weithgynhyrchwyr gynnal ystod eang iawn o brofion ASHPs mewn labordai achrededig, nid yw'n cael ei ystyried yn briodol nac yn angenrheidiol i ofyn am brawf pŵer sain pellach, er y gallai hyn fod yn ddymunol ar gyfer data pŵer sain mwy cadarn sy'n cynrychioli'r perfformiad yn fwy ystyrion. Beth bynnag, at ddibenion safoni, byddai angen ysgrifennu safon newydd i ddisgrifio prawf o'r fath.

Ar hyn o bryd, mae'n well gan un gwneuthurwr nodi ei lefel pŵer sain fesuredig uchaf, yn hytrach na mabwysiadu gwerth label ErP, fel y trafodwyd yn adroddiad Cam 1. Nid yw'n hysbys a yw gweithgynhyrchwyr eraill yn mesur y lefel pŵer sain mewn unrhyw bwyntiau gweithredu eraill, gan nad oes angen y wybodaeth honno er mwyn gwerthu ASHP yn Ewrop.

4.8 Rheol ffin 3m

Nodwyd droeon mai'r 3 m i'r rheol ffiniau yw'r cyfyngiad mwyaf ar osod ASHP yng Nghymru, a hefyd ei fod yn ddiangen ar yr amod y cyflawnir targed cyfrifo MCS. Ar yr amod bod cyfrifiadau yr MCS yn adlewyrchu lefel o effaith sy'n diogelu amwynder acwstig y cymdogion yn rhesymol, mae'r rheol ddirprwy atodol hon yn wrthgynhyrchiol oherwydd bod gosodwyr yn cilio oddi wrth y farchnad Gymreig o ganlyniad.

Mae hefyd yn bwysig cydnabod o'r neilltu bod y rheol 1 m yn Lloegr hefyd yn gyfyngiad diangen am yr un rheswm. Mae manteision i osod ASHP yn erbyn y ffens derfyn oherwydd y sgrinio acwstig a ddarperir ganddo - gyda chliriadau a argymhellir gan y gwneuthurwr, fel arfer dim ond angen 300 mm. Yn y senarios hyn, gall fod yn ddoeth gwneud sylwadau ar effeithiolrwydd y ffens derfyn. Rhoddir enghraifft o wal frics yn yr MCS, ond mae nifer y tyllau neu estyll coll mewn ffens bren, er enghraifft, er mwyn iddi gymhwyso / cael ei hanghymhwyso fel rhwystr yn fater i'w egluro ac i roi arweiniad.

Gellid dadlau hefyd ei bod yn decach yn gymdeithasol i osod yr unedau mor agos â phosibl at ffens derfyn solet sy'n gogwyddo tuag at eiddo'r cwsmer fel bod unrhyw faich sŵn yn cael ei brofi gan y personau sy'n elwa o'r gwasanaeth a ddarperir gan yr uned (gweler yr adran gwaith pellach o ran ansawdd y sain). Gall hyn hefyd fod yn gymhellant i'r preswlydd ddewis unedau tawelach, a thrwy hynny gefnogi'r ymgyrch i weithgynhyrchwyr a gosodwyr gynnig mynediad i unedau tawelach i'w hamddiffyn eu hunain, yn hytrach na chyfeirio'r allyriadau sŵn at gymdogion. Cafwyd enghreifftiau wrth ystyried astudiaethau achos posibl ar gyfer y gwaith hwn lle mae cwsmeriaid wedi dewis cyfeirio unedau tuag at ffenestri eu cymdogion yn hytrach na'u ffenestri eu hunain.

Gallai'r dull hwn annog cysyniad tecach o rannu unrhyw faich sŵn a achosir, gan dybio y byddai'r gallu acwstig yn un ASHP ar gyfer pob eiddo ymhen amser. Felly, mae gosod

unedau ASHP gefn wrth gefn y naill ochr a'r llall i ffens derfyn, i wneud y mwyaf o sgrinio, ynghyd â dewis unedau i leihau'r llygredd sŵn a brofir gan drigolion ar eu heiddo eu hunain yn golygu mai'r sawl sy'n gosod y ASHP sy'n cael y rhan fwyaf o'r effaith sŵn o eu ASHP.

Nid yw hyn yn bosibl ar hyn o bryd, gan nad oes data cyfeiriadedd ar gael ar gyfer ASHPs, y tu hwnt i'w gynnwys fel rhan o osod arfer gorau (gweler 7.2, 7.7 a 7.8 o Waith Pellach).

4.9 Cyfyngiad gweledol ar leoliad a maint ar ddrychiadau blaen – galluogi gosod ar ffasadau mwy swnllyd

O ran maint unedau ASHP, mae unedau tawelach yn gyffredinol yn fwy oherwydd y rheolaeth sŵn sydd wedi'i ymgorffori yng nghorff yr uned. Felly, mae tensiwn yn bodoli rhwng y budd acwstig a ddarperir i reoli sŵn yn y ffynhonnell ac effaith weledol bosibl ASHP. Felly mae cyfyngiad maint unedau yn rhwystr ar hyn o bryd i ddewis yr unedau tawelaf.

Er mwyn rheoli'r effaith weledol os caiff ei osod mewn mannau amlwg, fel y ffasâd blaen, gellir lliniaru hyn gyda "chrwyn" cuddliw megis gwaith brics cyfatebol neu ddyluniadau bioffilig i gyd-fynd â phlanhigion ac ati. Gall fod yn bosibl felly i lliniaru'r effaith weledol i'r graddau y gallai gosod yr uned ar y ffasâd blaen mwy swnllyd fod yn gydbwysedd synhwyrol o gynllunio i wneud defnydd o'r sain masgio buddiol y mae hyn yn ei ddarparu.

Dylid nodi, lle mae sŵn ffyrdd yn cael ei achosi'n bennaf gan beiriannau hylogsi, gall y symudiad presennol i gerbydau trydan ar gyfer ffyrdd cyflymder isel leihau'r sŵn cuddio ymhen amser. Gallai hyn yn ei dro fod o fudd posibl i'r seinwedd yn y tymor canolig, ar yr amod nad yw'r sŵn o ASHPs wedyn yn dod yn ffynhonnell sain amlycaf. Fodd bynnag, mae mantais tymor byr i'w hennill tra bod unedau ASHP yn dal i fod yn eu cenedlaeth gyntaf, gydag ystod eang o allyriadau sŵn, a thra bod ffyrdd cyflymder isel yn parhau i fod yn gymharol swnllyd lle mae llif traffig yn gyson. Gan fod technoleg a dyluniad ASHPs yn debygol o wella, maent hefyd yn debygol o ddod yn dawelach yn y cenedlaethau nesaf, fel y nodwyd gan ein canfyddiadau yn ystod y gwaith hwn. Felly maent yn debygol o ddarparu ystod ehangach o atebion ar gyfer mwy o'r cynddelwau a'r lleoliadau heriol mewn amser.

Byddai defnyddio ffasadau swnllyd hefyd yn darparu lliniaru sŵn yn y tymor byr i gynorthwyo gyda mabwysiadu ASHP yn gynnar, gyda'r agweddau gweledol yn fater o gydbwysedd cynllunio.

4.10 Lleoliad ar leoliadau to

Ar yr amod y cyflawnir y lefel sŵn a ganiateir o'r cyfrifiad MCS nid yw'n ymddangos yn synhwyrol cyfyngu unedau ar doeau, cyn belled ag y gellir cyrraedd y lefelau sŵn a ganiateir ac y gellir lleoli'r unedau fel y gellir cael mynediad diogel ar gyfer gosod a chynnal a chadw. Mae rhai modelau bellach wedi'u cynllunio i'w lleoli yn y to, na fyddai fel arall yn opsiwn.

5 GWELLIANNAU I'R CYFRIFIADAU MCS

5.1 Symleiddiwch y cyfrifiadau MCS

Ar hyn o bryd mae gan y cyfrifiadau MCS fwy o gamau nag sy'n ofynnol. Ceir yr un canlyniad os terfynir y cyfrifiadau yng Ngham 6, gyda tharged a ganiateir o 37.0 dBA. Mae'r camau dilynol yn gwbl ddiangen.

5.2 Digideiddio'r cyfrifiadau

Mae'r cyfrifiadau presennol yn cael ei gyflwyno fel pe bai'n cael ei wneud â llaw, gyda thablau chwilio yn hytrach na hafaliadau yn cynrychioli gwanhad sain gyda phellter. Mae'r dull cyfrifo â llaw yn awgrymu newidiadau sylweddol mewn derbynoldeb o un pellter i'r llall, gan ymgorffori gwallau talgrynnu yn y canlyniad, tra mewn gwirionedd mae lefel sain gyfrifedig sy'n newid yn barhaus gyda phellter. Mae hyn yn arwain at fwy o ymylon diogelwch ar gyfer yr effeithiau sŵn a dybiwyd, ond yn yr un modd cyfyngiadau mwy beichus ar gyfer lefelau pŵer sain, sy'n ddiangen.

Gellid gwneud y cyfrifiadau yn symlach trwy drosglwyddo i ffurf ddigidol, gyda'r pellter mewnbwn i'r 0.1 m agosaf. Byddai hyn yn cael ei fesur o ganol yr ASHP i'r lleoliad asesu. Pan fydd wedi'i ddigideiddio, gallai'r allbwn gael ei fewnbynnu'n awtomatig i raglen a/neu gellid e-bostio canlyniad y cyfrifiadau at y defnyddiwr.

Byddai digideiddio'r gyfrifiannell hon yn lleihau'r cyfyngiad sŵn ar gyfartaledd o 2 dB ar gyfartaledd ar gyfer lefelau pŵer sain rhwng 54 a 60 dBA, sef yr ystod hollbwysig ar gyfer tai teras a thai pâr, gan ddarparu canlyniad mwy realistig (y gellid ei gyflwyno o ran botensial effaith andwyol gan ddefnyddio'r wybodaeth lliw a thestun a drafodwyd uchod).

Mae eironi yn y darpariaethau presennol: mae'r darparwyr ynni a'r gosodwyr yr ydym wedi cael trafodaethau â nhw, yn ogystal â rhai o'r gwneuthurwyr y buom yn siarad â nhw, yn darparu offer dylunio digidol i'w staff a'u cwsmeriaid ar hyn o bryd. Mae'n llawer anoddach creu teclyn digidol sy'n atgynhyrchu'r cyfrifiadau llaw gyda thablau edrych i fyny, o'i gymharu ag un sy'n cyfrifo'r ateb yn uniongyrchol o'r fformiwla.

5.3 Darparu teclyn dylunio acwstig

Mae manteision a gwerth yr offeryn prototeip a ddatblygwyd yn WP1 yn amlwg i bob parti – mae'r offeryn hwn yn elfen hanfodol ar gyfer goresgyn y cyfyngiadau sŵn i gyflwyno ASHPs ar raddfa fawr. Mae hefyd yn debygol o fod o ddiddordeb i ymarferwyr mewn gwledydd eraill, a denu cynulleidfa ryngwladol.

Fel y dangoswyd, gallai'r offeryn hwn ddarparu'r digideiddio a drafodwyd uchod, a hefyd fod yn fodd i ddangos cydymffurfiaeth â safonau MCS.

5.4 Offeryn dylunio acwstig gwell - ffactorau eraill

Fel y nodwyd yn flaenorol, mae nifer fawr iawn o ASHPs ardystiedig ar 'gronfa ddata MID' yr MCS eisoes (tua 2000). Efallai y bydd perchnogion tai a gosodwyr am chwilio yn ôl

nodweddion eraill yn ogystal â phŵer gwresogi, SCOP a phŵer sain. Er enghraifft, efallai y bydd gan bobl ddiddordeb mewn ffactorau fel:

- Monobloc neu system hollti / uned DX,
- Math oerydd,
- Hyd y warant, ac ati.

Mae systemau monobloc yn debygol o fod â llai o risg o oerydd yn gollwng o gymharu â systemau hollt, a all fod yn ffactor sy'n bwysig i drigolion. Yn yr un modd, mae'r ystod o nwyon oergell sydd ar gael mewn systemau gwahanol yn amrywio'n fawr, o ran eu nwyon oergell. Gall pobl felly gael eu cymell i chwilio am systemau sy'n defnyddio nwyon oergell gyda Photensial Cynhesu Byd-eang is (GWP). Awgrymir y gellid cynnal darn o ymchwil cymdeithasegol i bennu'r ystod o ffactorau y gellid eu cynnwys yn y gronfa ddata yn y ffordd orau bosibl. Mae yna gost, wrth gwrs, yn gysylltiedig â mathau ychwanegol o ddata oherwydd yr amser sydd ei angen i'w gynhyrchu, ei adolygu, a'i gofnodi.

5.5 Adolygu effaith a lefel y sŵn a ganiateir

Dangoswyd bod y gwerth ffigur sengl ar gyfer lefel pŵer sain sy'n ofynnol ar gyfer labelu ErP yn gymeriad hynod symlach o'r allyriadau sain o beiriant cymhleth gyda chyflyrau gweithredu amrywiol. Fodd bynnag, nes bod llawer iawn mwy o waith yn cael ei wneud ar lefel ryngwladol, dyma'r dangosydd ffigur sengl mwyaf dibynadwy a chyson sydd ar gael.

Mae'r dull un ffigur yn safon absoliwt a gymhwysir yn genedlaethol, lle mae'n rhan o PDR. Mae'r diffyg ystyriaeth i amrywiad yn lefel y sŵn cefndir yn golygu bod hwn yn ddull bras nad yw'n ystyried seinwedd yr ardal neu'r cyd-destun y mae wedi'i leoli ynddi. Er bod hyn yn ddiamau yn wendid yn y dull gweithredu, gellir ystyried prawf o ba mor addas yw'r lefel sŵn a ganiateir ar hyn o bryd gan dystiolaeth nifer y cwynion o gymharu â nifer y gosodiadau. Fodd bynnag, nid yw hyn yn rhoi arwydd cadarnhaol bod ansawdd bywyd wedi'i ddiogelu'n ddigonol.

Roedd Cam 1 yn dangos cyfran fach iawn o gwynion ar hyn o bryd, ond hyd yma mae'r gosodiadau wedi bod yn bennaf yn y cynddelwau sengl lle nad yw pellter yn debygol o achosi cyfyngiad sŵn a bod risg isel o sŵn yn effeithio ar gymdogion. Erys y risg felly y gallai'r baich sŵn a roddir ar gymdogion greu cwynion am y cynddelwau eiddo dwysach.

Felly, rhaid bod yn ofalus wrth ddod i'r casgliad bod y lefel sŵn a ganiateir wedi'i osod ar lefel briodol. Mae angen rhagor o waith i'w fonitro a'i werthuso, gyda chyfnod adolygu posibl i ystyried y dystiolaeth i'w diwygio. Byddai hyn yn seiliedig ar fodloni disgwyliadau'r prawf cynllunio i ddiogelu amwynder ac ansawdd bywyd cymdogion yn ddigonol yn ogystal â'r bobl hynny sy'n elwa o weithrediad yr uned.

Y ddau senario sydd felly'n elwa o waith pellach i lywio a yw'r dull wedi'i fireinio i asesu'n gywir yr effaith sŵn ar y seinwedd leol ac ansawdd bywyd trigolion yw:

- 1) A yw'r lefel sŵn a ganiateir ar hyn o bryd yn MCS 020 yn rheoli effaith sŵn yn ddigonol i'r graddau y disgwylir iddo fodloni'r prawf cynllunio i ddiogelu amwynder ac ansawdd bywyd, gan ystyried amrywioldeb tymhorol allyriadau sŵn, cyweiredd a chyfeiriadedd a seinwedd leol; a

- 2) Beth yw prif achosion cwynion i Awdurdodau Lleol, Gosodwyr neu'r MCS, i'w bwydo i mewn i ganllaw arfer da ar gyfer gosodwyr i leihau effaith sŵn a'r risg o effeithiau andwyol sylweddol.

Nid yw baich yr effaith sain a brofir gan ASHPs yn hysbys iawn ar hyn o bryd. Byddai angen arolygon cymdeithasol ac asesiadau effaith sŵn gwrthrychol i sefydlu'r ystod o effeithiau a achosir ar hyn o bryd gan y lefel sŵn a ganiateir o fewn MCS 020, o dan PDR.

Byddai lefelau'r cwynion neu'r anfodlonrwydd mewn gwledydd Ewropeaidd eraill, lle mae'r broses gyflwyno wedi bod yn gyflymach nag yng Nghymru a gweddill y DU, hefyd yn darparu gwybodaeth werthfawr am raddau'r effaith andwyol sy'n gysylltiedig ag unrhyw derfynau effaith sŵn penodol.

5.6 Terfynau sŵn gwahanol yn ystod y dydd / nos

Mae llawer o wledydd Ewropeaidd eraill yn mabwysiadu gwahanol derfynau yn ystod y dydd ac yn ystod y nos ar gyfer effaith sŵn. Wrth i'r gweithgynhyrchwyr byd-eang ddatblygu cynhyrchion ar gyfer y farchnad Ewropeaidd, mae ganddynt eisoes systemau rheoli y gellir eu gosod gyda gwahanol gyfyngiadau gweithredol ar gyfer cyfnodau yn ystod y dydd a'r nos. Byddai hyn felly yn cynrychioli newid cymharol syml a allai ganiatáu effeithiau sŵn uwch yn ystod y dydd, a thrwy hynny leihau'r cyfyngiad sŵn yn sylweddol. Mae'n debyg mai mabwysiadu terfynau effaith sŵn uwch yn ystod y dydd fydd y newid unigol mwyaf a fyddai'n dileu rhwystrau sŵn i gyfraddau gosod uwch i raddau helaeth.

5.7 Ychwanegu data arolwg cefndirol ar gyfer effaith sŵn uwch

Mae'r terfyn lefel pwysedd sain presennol o 37 dBA (o Gam 6 o'r cyfrifiadau MCS) yn awgrymu lefel fewnol o 25 dBA, os ystyrir gwanhad 12 dB ar gyfer ffenestr rhannol agored. Er y gall fod angen agoriadau ffenestri mwy yn yr haf i liniaru gorboethi, mae'r ASHP yn llai tebygol o fod yn gweithio'n galed pan fydd ffenestri ar agor i liniaru gorboethi.

Felly, byddai'r lefel absoliwt hon yn ymddangos yn weddol briodol, os na roddir ystyriaeth i'r effaith ar ansawdd y seinwedd leol. Lle bo hynny'n bwysig, gallai rheoli sŵn yn y ffynhonnell ei gwneud yn ddymunol i ddewis yr unedau tawel (gyda graddfeydd ansawdd sain a allai fodoli ochr yn ochr â data pŵer sain yr MCS neu ffynhonnell ohono) mewn ffordd debyg i losgwyr coed a gymeradwywyd gan Defra mewn ardaloedd di-fwg. er enghraifft. Byddai hyn yn rhoi cyfle i Lywodraeth Cymru nodi cofrestr o unedau sy'n addas i'w defnyddio mewn ardaloedd seinwedd o ansawdd uchel, a gwarchod rhag effaith gronnus mewn ardaloedd tawel sydd wedi'u dynodi felly yng nghynlluniau gweithredu Awdurdodau Lleol. Byddai hyn yn ei dro yn ysgogiad i'r farchnad ddarparu unedau tawel.

Os yw'r lleoliad yn destun lefelau sain uwch, byddai'n briodol caniatáu llacio i'r lefel sŵn a ganiateir (e.e. lefel sŵn uwch), gan ddilyn egwyddorion a dull BS 4142. Fodd bynnag, mae'n hanfodol bod llwybr yn parhau drwy'r MCS i'r cyfrifiadau sŵn amgen hwn gael ei ystyried, gan fod PDR a chyllid grant yn dibynnu ar gydymffurfiaeth yr MCS. Felly,

awgrymir y gellid galluogi proses symlach ar gyfer amgylcheddau mwy swnllyd, os yw ymgeiswyr yn dymuno.

Gallai hyn gynnwys y canlynol:

- Lleiafswm cyfnod arolwg safle - e.e. rhwng 18:00 a 08:00.
- Data a gofnodwyd yn unol â BS 7445 gan acwstegydd â chymwysterau addas acoustician.
- Mae lefel y sain cefndir cyffredinol yn cael ei phennu yn unol â BS 4142.
- Nid yw'r effaith lefel sain ASHP wedi'i chyfrifo yn fwy na'r lefel gefndir, $L_{A90,T}$; a
- Ystyriaeth o effaith gronnus.

Fel cam cyntaf, gellid defnyddio mapiau sŵn ffyrdd a rheilffyrdd Cymru, a gyhoeddwyd ar gydraniad 10 metr, i bennu'r tebygolrwydd y bydd lleoliad ASHP arfaethedig mewn ardal â seinwedd o ansawdd da, lle gallai sŵn o'r ASHP gael mwy o effaith, neu seinwedd o ansawdd gwael, lle gallai llacio'r lefel sŵn a ganiateir fod yn dderbyniol. Dylid nodi, fodd bynnag, mai dim ond sŵn o ffynonellau ffyrdd a rheilffyrdd y mae'r mapiau sŵn hyn yn eu dangos, ac nid ffynonellau megis ystadau diwydiannol neu eiddo masnachol, er enghraifft, felly mae eu defnyddio yn debygol iawn o arwain at oramcangyfrif ansawdd y seinwedd bresennol.

5.8 Ailystyried effeithiolrwydd sgrinio acwstig

Mae gwaith rhagarweiniol gan Brifysgol Salford ac iKoustic 61 yn awgrymu y gall y gwanhad 5 a 10 dB a dybir gan rwystrau sŵn rhannol a llawn yn y cyfrifiadau MCS presennol fod yn optimistaidd. Mae angen cynnwys ystyriaeth fwy cadarn o fewn unrhyw ddiwygiadau i'r cyfrifiadau, sy'n tynnu ar wybodaeth am y sgrinio acwstig a gynigir, a'r amodau ar gyfer ei leoli a'i gynnal.

5.9 Cymryd paneli amsugol i ystyriaeth tu ôl i'r ASHP

Gofynnir cwestiwn yn Anecs 51 a ellir defnyddio panel amsugol y tu ôl i'r ASHP i negyddu effaith yr arwyneb adlewyrchol hwnnw trwy ei drawsnewid yn arwyneb amsugol. Pe bai 100% o'r digwyddiad sain arno'n cael ei amsugno gallai leihau'r lefel pwysedd sain o bellter hyd at 3 dB, sy'n ostyngiad sylweddol o ran egni (hanner mewn gwirionedd). Fodd bynnag, mae'n annhebygol iawn y bydd amsugno mor effeithiol â hyn yn ymarferol, oherwydd cyfeiriadedd yr allyriadau sain o'r ASHP, ystod amledd yr amsugno, a graddau cwmplas y wal. Awgrymir cynnal profion labordy pellach i bennu lwfans lefel pŵer sain priodol y mae'r lliniaru hwn yn cyfateb iddo, a disgwylir cywriad rhwng 0 a 3 dB.

5.10 Ystyriwch gyweiredd, ysbeidiol a chyfarwyddeb (tonality, intermittency and directivity)

Mae'n amlwg o'r cwynion a adroddwyd yng Ngham 1 o'r gwaith hwn y gall nodweddion tonyddol ac ysbeidiol ASHPs gyfrannu'n sylweddol at annifyrrwch cymdogion. Mae hefyd wedi'i ddogfennu nad yw'r nodweddion hyn yn cael eu cofnodi yn ystod y profion acwsteg a gynhelir ar gyfer labelu cynnyrch ErP.

Er mwyn asesu cyweiredd, ysbeidiol a chyfeiriadedd, mae angen safonau labordy newydd i ddiffinio a mesur y nodweddion hyn. Mae angen dulliau cyfrifo newydd i benderfynu ar ymlediad sain yn y fan a'r lle, ac mae angen dulliau asesu newydd i bennu presenoldeb tonau mewn sŵn cefndir amrywiol. Mae llawer iawn o waith a fyddai'n gofyn am gydweithrediad byd-eang o fewn y diwydiant i ddiffinio'r safonau ar gyfer profion labordy, methodoleg cyfrifo a'r ymateb dynol mwyaf gwrthrychol i'r nodweddion hyn.

Mae'r asesiad o nodweddion sy'n denu sylw ac sy'n amlwg yn debygol o gael eu dylanwadu hyd yn oed yn fwy gan ffactorau anacwstig. Mae wedi'i hen sefydlu ar gyfer sain o awyrennau a thraffig ffyrdd, y gellir esbonio traean o'r amrywiad mewn adweithiau niwsans gan ffactorau acwstig, gan adael dwy ran o dair i'w hesbonio gan ffactorau anacwstig. Ar gyfer ASHPs, mae'n debygol y gellir esbonio cyfran hyd yn oed yn is o'r aflonyddwch gan ffactorau acwstig. Mae hyn yn pwysleisio'r angen dybryd i lywodraethau'r DU fuddsoddi mewn siapio canfyddiad y cyhoedd o sain o ASHPs (a drafodir ymhellach yn Adrannau 7.6 i 7.8).

6 CANLYNIADAU

Mae'r adroddiad hwn yn cyflwyno canlyniad y gwaith a wnaed ar gyfer Cam 2 y prosiect hwn. Mae opsiynau cyfyngedig ar gyfer newidiadau i PDR i ddileu rhwystrau i gyflwyno ASHP ar raddfa fawr - mae'r pellter i'r rheol ffiniau yn un newid posibl sydd wedi'i ystyried. Fodd bynnag, cynigir ystod eang o opsiynau ar gyfer diweddarau gweithdrefn ac offer cyfrifo MCS, yn ogystal â gwaith ategol arall a all gyfrannu at leihau'r cyfyngiadau sŵn ar gyfer cyflwyno ASHPs ledled Cymru, a rheoli'r baich sŵn amgylcheddol a allai ddeillio o hynny rhan o ddull strategol gan ddefnyddio PDR.

Mae'r adroddiad hwn yn nodi'r wyth maes a ganlyn lle gellir crynhoi casgliadau o waith Cam 2:

- 1) Y rheol pellter ffin o 3 m yw'r rhwystr mwyaf i osod ASHP yng Nghymru a dylid ei ddileu os bodlonir y lefelau sŵn a ganiateir. Canfu cyfweiliadau gefnogaeth gyffredinol i ofynion i fodloni lefelau sŵn a ganiateir mewn derbynyddion yn hytrach na phellteroedd terfyn sefydlog yn darparu clustogfeydd dirprwyol.
- 2) Caniatáu gosodiadau ar leoliadau to fflat lle gellir cyrraedd y lefel sŵn a ganiateir cyn belled ag y gellir sicrhau a chynnal mynediad diogel.
- 3) Byddai data sŵn hygyrch ar ASHPs yn galluogi perchnogion tai a gosodwyr i ddod o hyd i unedau sŵn isel addas a'u dewis. Gellid ymgorffori'r lefel pŵer sain i 'gronfa ddata MID' yr MCS. Byddai hyn yn caniatáu arf digidol syml ar y we (a gynigir fel yr Offeryn Dylunio Acwstig) i allu tynnu o'r gronfa ddata hon i nodi unedau sŵn isel addas. Mae taflen arddangos prototeip wedi'i chreu i ddangos sut y gallai hyn weithio, gan ganiatáu dewis unedau priodol i gwrdd â'r lefel sŵn a ganiateir gan ddefnyddio siartiau gweledol sy'n ymgorffori'r cyfyngiad sŵn, yn hytrach na thrwy ddulliau cyfrifo â llaw, gan ddileu'r gwall talgrynnu 2 dB.
- 4) Nid yw rhwystrau sŵn fel arfer yn cael eu gosod gan osodwyr ASHP oherwydd goblygiadau cynnal a chadw, ond gallai dangos eu defnydd trwy astudiaethau achos hwyluso unedau mwy addas i fod yn briodol ar gyfer gosodiadau mewn tai rhes ganol/pâr o dan rai amgylchiadau.
- 5) Tai gwledig sengl sy'n cyflwyno'r gosodiadau ASHP hawsaf o safbwynt effaith sŵn. Mae angen cymorth ychwanegol i hwyluso gosodiadau ar gyfer tai rhes ganol a thai pâr, sy'n cynrychioli'r rhan fwyaf o'r stoc tai, gan ystyried canllawiau ar fynd i'r afael â'r baich sŵn mewn modd cymdeithasol deg, gan hefyd greu cymhelliad i ddewis yr unedau tawelaf i ddiogelu ansawdd bywyd cwsmeriaid.
- 6) Dangoswyd sut y gellir cyflawni'r cyfyngiadau sŵn presennol ar gyfer y cynddelwau dwysaf, gyda chyfuniad o ddewis unedau priodol gan ddefnyddio'r offeryn dylunio acwstig arfaethedig, mynediad at well gwybodaeth dylunio, enghreifftiau astudiaethau achos, rhai mesurau lliniaru ychwanegol. Bydd hyn yn hwyluso defnydd dichonadwy ASHP ar draws yr holl gynddelwau preswyl.
- 7) Argymhellir gwneud rhagor o waith (gweler Adran 7) i brofi a yw lefel y sŵn a ganiateir ar hyn o bryd MCS 020 yn briodol i ddiogelu amwynder ac ansawdd bywyd, gan ystyried ffactorau amser, cyweiredd, cyfeiriadedd, ymchwiliadau dilynol i astudiaethau achos a chwynion a dderbyniwyd.

- 8) Argymhellir gwneud rhagor o waith (gweler Adran 7) i ddatblygu astudiaethau achos ychwanegol, gwella darganfyddiadau'r cyhoedd o sŵn ASHP, a hyrwyddo'r broses o ddewis ASHPs ar sail ansawdd sain mewn ffordd a all fynd i'r afael ag effeithiau cronol ar seinweddau yng Nghymru.

Y casgliad cyffredinol y gellir ei dynnu yw bod sŵn yn ystyriaeth bwysig a hollbwysig wrth ddewis a chyflwyno ASHPs fel rhan o'r defnydd o dechnoleg adnewyddadwy ar draws pob math o eiddo yng Nghymru.

Gellir mynd i'r afael â'r cyfyngiadau a wynebir ar hyn o bryd o ganlyniad i sŵn gyda PDR trwy weithredu darganfyddiadau'r adroddiad hwn, a symleiddio gofynion PDR fel yr argymhellir.

Mae'r dull a awgrymir yn un strategol sy'n gofyn am nifer o gamau, ond a fydd yn darparu dull sy'n seiliedig ar dystiolaeth i gefnogi'r defnydd eang o ASHPs ar draws yr holl gynddelwau preswyl yng Nghymru, wrth leihau'r risg o annifyrrwch a chwynion sŵn eang. Mae hyn yn amodol ar y gwaith pellach yr argymhellir ei wneud ar fyrder i baratoi'r cyhoedd, codi ymwybyddiaeth o sŵn a'r dewisiadau sydd ar gael, ac efallai'n bwysicaf oll i brofi dilysrwydd y lefelau sŵn presennol a ganiateir o fewn MCS 020 ar gyfer y ffactorau a nodwyd fel rhai pwysig.

7 GWAITH PELLACH

Mae'r adran hon yn ystyried gwaith pellach y tu allan i ddiweddariadau MCS 020, sy'n cael eu hystyried ar wahân.

7.1 A yw lefel y sŵn a ganiateir gan y MCS 020 yn gywir?

Mae'r lefel bresennol yn gyfyngiad absoliwt braidd yn amrwd nad yw'n ystyried nifer o ffactorau, a ystyrir yn bwysig i raddfa'r effaith andwyol a achosir gan allyriadau sŵn unedau ar drigolion a'r seinwedd lleol o safon.

Ystyrir bod gwaith brys i ystyried goblygiadau cyweiredd a chymeriad, amrywiad amser dyddiol a thymhorol yr allyriadau sain, a chyfeiriadedd ar y lefel sŵn a ganiateir a fabwysiadwyd fel pwynt cydymffurfio ar gyfer effaith sŵn.

Mae'n angenrheidiol bod hyn yn rheoli effaith sŵn yn ddigonol i'r graddau a ddisgwylir i fodloni'r prawf cynllunio i ddiogelu amwynder ac ansawdd bywyd. Mae hefyd yn bwysig ystyried yr effaith ar y seinwedd leol (gweler hefyd 7.5).

7.2 Cwynion ac Arfer Gorau

Gwaith dilynol ar osodiadau ar raddfa fawr (mewn prosiectau tai cymdeithasol er enghraifft, neu gynddelwau agos) i ymchwilio'n rhagweithiol i'r effeithiau a achosir gan sŵn, gan gynnwys y ffactorau acwstig ac anacwstig sy'n effeithio ar lefel yr annifyrrwch a achosir i gymunedau, yn cael ei ystyried yn werthfawr.

Lle ceir cwynion mae'n bwysig bod y rhain yn cael eu cymryd o ddifrif a'u hymchwilio. Awgrymir y byddai creu tasglu arbenigol yn galluogi i gwynion a dderbynnir gan Awdurdodau Lleol, Gosodwyr a'r MCS gael eu casglu a'u hadolygu i benderfynu beth yw prif achosion cwynion. Byddai hyn yn galluogi creu Canllaw Arfer Da y gellir ei ddefnyddio i fireinio'r dulliau a ddefnyddir gan osodwyr i leihau'r risg o effaith sŵn andwyol ac atal effeithiau andwyol sylweddol ar breswylwyr o ganlyniad i PDR.

7.3 Darparu astudiaethau achos enghreifftiol gyda gosodwyr

Nodi enghreifftiau gwirioneddol o osodiadau mewn cynddelwau gwahanol a darparu gwerthusiad ôl-comisiynu o effaith sŵn o'r unedau ar y deiliad a'r eiddo cyfagos, gan roi cyngor ar osod unedau yn llwyddiannus a all ddarparu enghreifftiau o achosion defnydd y gellir eu defnyddio ar gyfer hyfforddi gosodwyr, gan ddefnyddwyr wrth ystyried eu dewisiadau eu hunain ac i godi safon gosodiadau trwy ddysgu ar y cyd. Gellid nodi astudiaethau achos drwy ymgynghori â'r gosodwyr – naill ai drwy'r llwybr landlord cymdeithasol, neu drwy gydweithio'n uniongyrchol â gosodwyr. Gallai'r rhain fod yn rhan o'r canllawiau Arfer Gorau a awgrymir yn 7.2.

7.4 Anecs 63

Mae Anecs 63 yn edrych ar leoli pypiau gwres acwstig. Diau y bydd llawer o brofiad defnyddiol i'w gael o ymgysylltu'n llawn â'r Anecs hwn, yn bennaf oherwydd bod y rhan fwyaf o wledydd yn Ewrop wedi gosod mwy o ASHPs na Chymru a'r DU, ac felly mewn cyfnod mwy datblygedig o ran problemau sŵn a all godi. Mae'r arbenigedd o fewn cydweithio Anecs 63 yn debygol o fod ar flaen y gad o ran gwybodaeth fyd-eang. Mae hyn yn debygol o gymryd peth amser, a gall fod yn rhy hwyr i ddylanwadu neu lywio'r mesurau a gymerwyd yn y don gyntaf o ddefnyddio ASHPs i bob cynddelw o adeiladau yng Nghymru.

7.5 Ymchwilio i'r potensial ar gyfer effaith sain gronnus

Er mwyn gweithredu'r dull seinwedd yng Nghymru, mae angen i Awdurdodau Lleol bennu lwfansau acwstig strategol ar gyfer cynlluniau presennol ac arfaethedig sy'n cynnwys gosod ASHPs mewn safleoedd safonol. Dylai'r lwfansau hyn adlewyrchu'r effaith sŵn cronol ar bob eiddo y mae'r ASHPs yn effeithio arno.

Dylai'r effaith sŵn cronus ystyried y ffactorau megis geometreg, pellteroedd a chynndelwau'r eiddo a'r ASHPs, yn ogystal ag ansawdd y seinwedd. Efallai bod hyn yn hollbwysig er mwyn deall yn well ar gyfer y cyfnod cyflwyno cynnar ar draws yr holl gynndelwau, pan fydd y dechnoleg yn debygol o fod ar ei mwyaf swllyd. Yr arwyddion gan weithgynhyrchwyr o waith Cam 1 yw bod unedau'n cael eu dylunio i fod yn dawelach, ond mae'n berthnasol y gall y rhain yn aml arwain at unedau mwy, felly mae cyfyngiadau maint yn anghymhelliad i ddefnyddio unedau tawel.

Dylai datblygwyr cynlluniau newydd sydd angen caniatâd cynllunio gynnal asesiad effaith sŵn cynllun i ddangos eu bod yn cydymffurfio â'r cwota. Ar gyfer cynlluniau PDR, dylid defnyddio model ar gyfer pob cynddelw i amcangyfrif yr effaith sŵn (gweler gwaith pellach).

Gellid defnyddio teclyn pŵer sain ASHP o WP1 yng nghyd-destun cynddelw ardal i brofi'r potensial ar gyfer effaith gronnus. Byddai hwn yn ddull llawer symlach na defnyddio modelu acwstig llawn, er bod modelu acwstig llawn yn ôl pob tebyg yn ddull mwy priodol, a byddai'n cynnig mwy o fewnwelediad i risgiau effaith gronnol.

7.6 Darganfod barn y cyhoedd am sain gan ASHPs

Clywodd y sesiynau tystiolaeth diweddar a gynhaliwyd gan Bwyllgor Gwyddoniaeth a Thechnoleg Tŷ'r Arglwyddi i effeithiau sŵn ar iechyd pobl fod Gweinidog Defra ar y pryd, Rebecca Pow AS, yn cydnabod bod sŵn o bympiau gwres ffynhonnell aer yn arbennig yn bryder i'r cyhoedd. Nodwyd hyn gan y Telegraph a'r Daily Mail yn codi sŵn fel rhwystr i'w gyflwyno mewn erthyglau diweddar, ac mae'n amlwg bod rhywfaint o ymwybyddiaeth gyhoeddus bellach bod sŵn yn rhwystr posibl i fabwysiadu'n eang, fel canfyddiad o leiaf.

Ystyrir ei bod yn bwysig profi realiti annifyrrwch a chwynion a achosir yn erbyn y canfyddiad ac ofn yr effaith a allai ddeillio o hynny. Mae angen adeiladu tystiolaeth sy'n rhoi hyder mai canfyddiad yw hwn ac nid realiti. Mae'r dystiolaeth ar niferoedd cwynion o

Gam 1 yn awgrymu y gallai hyn fod yn ganfyddiad yn hytrach na realiti, ond mae enghreifftiau lle mae nifer fach o osodiadau sydd wedi arwain at niwsans y gellir ei weithredu. Mae angen ymchwilio i'r rheswm am hyn i archwilio'r rheswm.

Rydym yn ymwybodol o waith sy'n cael ei gwblhau ar gyfer Adran Diogelwch Ynni a Sero Net Llywodraeth y DU (DESNZ). Roedd yr arolwg cymdeithasol a gynhaliwyd ar gyfer y prosiect hwnnw yn targedu ardaloedd o ddefnydd ASHP uchel er mwyn nodi a yw'r cymdogion a oedd yn agos at osodiadau ASHP yn nodi sŵn ASHP fel problem, neu'n ei nodi o gwbl. Yn ogystal, mae cyfweiliadau dilynol yn cael eu cynnal gyda'r rhai sydd wedi nodi sŵn ASHP fel mater i ddeall y ffactorau sy'n cyfrannu at hyn. Mae'r gwaith hwn yn ategu'r defnydd o niferoedd cwynion fel mesur o lwyddiant targed allyriadau sŵn a ganiateir yr MCS. Gall canlyniadau'r prosiect DESNZ hysbysu cyflymder y defnydd, a fyddai fel arall yn gadael risg uchel o sŵn yn dod yn broblem yn y cynddelwau mwy heriol, yn enwedig y tai rhes ganol sy'n cyfrif am draean o'r holl stoc tai.

Ystyrir y dylid defnyddio technegau arolwg cymdeithasol hefyd i gynnal ymchwil ansoddol mewn meysydd lle cafwyd lefelau isel o ddefnydd ASHP gan ddefnyddio PDR er mwyn cymharu ag ardaloedd defnydd uchel i brofi canfyddiad y rhai sy'n byw gyda'r sŵn a gynhyrchir gan ASHPs.

Yna dylid cyfuno'r canlyniadau ag asesiadau sŵn gwrthrychol ar gyfer ystod o osodiadau ASHP y cyfeirir atynt fel rhai sydd wedi cydymffurfio â'r targed, ond y mae MCS neu'r Awdurdod Lleol wedi derbyn cwynion yn eu cylch mewn perthynas â'r sŵn a gynhyrchir ganddynt. Gall yr astudiaethau achos hyn lywio gwelliannau pellach, ond mae peth brys i'w cwblhau yn gynnar yn y broses ddatblygu.

7.7 Hyrwyddo ymwybyddiaeth y cyhoedd - synau rhoncian (purring) gwres adnewyddadwy

Gall canfyddiad y cyhoedd o sain o ASHPs ymddangos i ddechrau yn agwedd arwynebol o'i gymharu â'r effaith acwstig gwrthrychol, ond mae'n bwysig iawn ar gyfer derbyniad cyffredinol yr ASHPs, o ystyried bod cyfran fawr o ymateb annifyrrwch yn debygol o fod yn gysylltiedig ag anacwstig ffactorau. Er mwyn osgoi rhwystrau diangen i ddefnydd eang, ac i leihau aflonyddwch mewn gwirionedd, mae budd iechyd cyhoeddus gwirioneddol i nodi beth all helpu i greu ymateb cyhoeddus cadarnhaol i sain a gynhyrchir gan ASHPs. Ni ddylid gadael golwg gyhoeddus gadarnhaol ar sain gan ASHPs i hap a damwain, mympwyon y wasg nac fel pêl-droed gwleidyddol; mae hyn yn gofyn am reolaeth ragweithiol. Ar hyn o bryd mae'n cael ei hepgor i raddau helaeth o drafodaethau cyhoeddus, ond mae sylw'r cyfryngau yn ei godi i ymwybyddiaeth y cyhoedd 61. Dylid mynd i'r afael yn weithredol â'r sain a gynhyrchir gan ASHPs a'i gofleidio o ran gwybodaeth gyhoeddus ac addysg. Mae hyn yn gofyn am lawer mwy o waith i bennu strategaethau priodol, gan gynnwys eu strategaeth weithredu cyn eu defnyddio'n eang. Gall rhyw fath o farc ansawdd sain (gweler 7.8) fod yn faes i'w archwilio ymhellach eto, trwy gronfa ddata'r MCS, y gellid ei ddyfarnu.

7.8 Hyrwyddo ansawdd sain

Mae ansawdd sain yn offeryn dylunio cynnyrch a ddefnyddir yn helaeth yn y diwydiant ceir a hefyd ar gyfer marchnadoedd nwyddau gwyn fel peiriannau golchi llestri, sugnwyr llwch neu beiriannau golchi dillad. Er bod 'Marc Tawel' yn darparu cynllun ardystio, mae dyfarniad y cymhwyster yn aneglur. Os bydd y data pŵer sain ar gyfer pob uned yn dod yn adnabyddadwy ac yn chwiliadwy yng 'gronfa ddata MID' MCS, fel y cynigir yn yr adroddiad hwn, gellid defnyddio proses dryloyw i nodi'r unedau tawelaf mewn unrhyw ddsbarth penodol ar unrhyw adeg.

Fodd bynnag, mae cyfle o hyd i ganmol ansawdd sain ASHP. Yn ddiau, mae rhai gweithgynhyrchwyr ASHP eisoes yn cymryd rhan fawr yn y gwaith o ystyried ansawdd sain eu cynhyrchion, yn gyfrinachol yn fwyaf tebygol. Gall hyrwyddo ansawdd sain gan ffynonellau neu asiantaethau'r llywodraeth gynorthwyo'r gweithgynhyrchwyr hynny sydd â chynhyrchion sydd wedi'u peiriannu ag ystyriaethau ansawdd sain i hyrwyddo'r nodweddion hynny a darparu cyfle marchnad i unedau o'r fath.

8 CYFYNGIADAU

Mae cyfyngiadau i ganfyddiadau a chasgliadau'r gwaith hwn, y dylid eu hystyried fel rhan o benderfynu pa raddau o bwysau y gellir eu priodoli.

Y prif faes o gyfyngiad yw diffyg ymateb gan osodwyr, sy'n golygu mai dim ond am un enghraifft yn unig oedd y 'plymio dwfn' i'r heriau a wynebwyd ganddynt fel rhan o Gam 2 yn bosibl. Teimlir y gallai fod rhywfaint o amharodrwydd i ymgysylltu am resymau cystadleuaeth, tra bod y darparwyr ynni sy'n defnyddio gosodwyr o gadwyn gyflenwi gaeedig yn hapus i ymgysylltu.

Mae cyfyngiad pellach yn ymwneud â thystiolaeth o gwynion yn ymwneud â gosodiadau sydd eisoes wedi digwydd. Mae'n bosibl bod angen rhai astudiaethau achos dilynol ar gyfer yr enghreifftiau a nodwyd (e.e. y gosodiad tai cymdeithasol mawr a nodwyd fel rhan o WP5) i weld a yw cwynion yn deillio ac os felly i archwilio pam (gweler yr adran gwaith pellach).

Maes arall o gyfyngiad neu ansicrwydd posibl yw'r cynddelwau yng Nghymru, ac unrhyw amrywiad o'r ffynonellau a dybiwyd o ran cyfran y cynddelwau eiddo. Fodd bynnag, disgwylir y byddent yn weddol debyg i ddata'r DU.

9 CYDNABYDDIAETHAU

Hoffai'r awduron ddiolch i:

- The Institute of Acoustics
- The Chartered Institute of Environmental Health
- Matt Torjussen o ANV Measurement Systems ar gyfer rhannu data arolwg IOA
- Yr holl gyfranogwyr a roddodd o'u hamser heb gael eu had-dalu

10 BYRHADAU

Defnyddir y byrfoddau canlynol drwy gydol y ddogfen hon a hefyd adroddiad Cam 1.

Byrhad	Diffiniad
ASHP / ASHPs	Air Source Heat Pump (Pwmp Gwres Ffynhonnell Aer) Air Source Heat Pumps (Pympiau Gwres Ffynhonnell Aer)
dB	Decibel (Desibel)
dBA	A-weighted decibel (Desibel â phwysiad A)
ErP	Energy-Related Product (Cynnyrch sy'n Gysylltiedig ag Ynni)
GHC	Greenhouse Gas (Nwyon tŷ gwydr)
GWP	Global Warming Potential (Potensial Cynhesu Byd-eang)
IOA	Institute of Acoustics (Sefydliad Acwsteg)
MCS	Microgeneration Certification Scheme (Cynllun Ardystio Microgynhyrchu)
MID	Microgeneration Certification Scheme Installations Database (Cronfa Ddata Gosodiadau Cynllun Ardystio Microgynhyrchu)
PDR	Permitted Development Rights (Hawliau Datblygu a Ganiateir)
WP / WPs	Work Package (Pecyn Gwaith) Work Packages (Pecynnau Gwaith)
RICS	Royal Institution of Chartered Surveyors (Sefydliad Brenhinol y Syrfewyr Siartredig)
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance (Cyfernod Perfformiad Tymhorol)

11 CYFEIRIADAU

1. **Microgeneration Certification Scheme.** MCS Planning Standards for Permitted Development Installations of Wind Turbines and Air Source Heat Pumps on Domestic Premises. 2019.
2. **Energy Technologies Institute.** Stock archetypes in the UK. Tabulations for the specification of refurbishment solutions, under the “Building Supply Chain for Mass Refurbishment of Houses” project. *Energy Research Unit Energy Data Centre.* [Online] Accessed June 2023. https://ukerc.rl.ac.uk/cgi-bin/eti_query.pl?GoButton=DisplayLanding&etilD=201
3. **iKoustic; University of Salford; Rockwool; Noistop Essential.** *Air Source Heat Pump Noise Control.* Wetherby : iKoustic, 2023.
4. **Telegraph.** Millions of terraced homeowners face planning battle to get a heat pump. *The Daily Telegraph.* [Online] Accessed 3rd August 2023. <https://www.telegraph.co.uk/bills-and-utilities/renewable-energy/terraced-homeowners-face-planning-battle-heat-pumps/>

ATODIAD 1:

Dyfyniad o 61 , 40 archdeipiau yn y DU:

Frequency Rank		Frequency	Percent	Cumulative Percent	Proportion of whole stock (notional SAP) CO ₂ emissions	Page
1	Pre-1919, mid terrace	2,090,000	8.0	8.0	7.9	7
2	1945-1964, semi detached	2,040,000	7.8	15.9	7.6	12
3	1919-1944, semi detached	1,920,000	7.4	23.2	8.1	17
4	Post 1980, detached	1,840,000	7.1	30.3	7.5	22
5	1965-1980, semi detached	1,200,000	4.6	34.9	4.1	27
6	1965-1980, detached	1,050,000	4.0	38.9	5.5	32
7	1965-1980, purpose built flat, low rise	1,050,000	4.0	43.0	2.1	37
8	Post 1980, purpose built flat, low rise	1,040,000	4.0	47.0	1.7	42
9	Pre-1919, semi detached	830,000	3.2	50.1	5.4	47
10	1965-1980, mid terrace	810,000	3.1	53.3	2.1	52
11	Post 1980, semi detached	800,000	3.1	56.3	2.0	57
12	1965-1980, bungalow	780,000	3.0	59.3	2.9	62
13	Pre-1919, detached	780,000	3.0	62.3	8.2	-
14	1945-1964, purpose built flat, low rise	720,000	2.8	65.1	1.6	-
15	1919-1944, mid terrace	690,000	2.6	67.7	2.1	-
16	Pre-1919, converted flat	690,000	2.6	70.4	2.5	-
17	Pre-1919, end terrace	670,000	2.6	73.0	3.6	-
18	1945-1964, mid terrace	670,000	2.6	75.5	1.9	-
19	1945-1964, bungalow	640,000	2.5	78.0	2.4	-
20	Post-1980, Bungalow	560,000	2.2	80.1	1.7	-
21	Post 1980, mid terrace	540,000	2.1	82.2	1.0	-
22	1945-1964, detached	520,000	2.0	84.2	3.1	-
23	1945-1964, end terrace	510,000	2.0	86.2	1.8	-
24	1965-1980, end terrace	510,000	2.0	88.2	1.7	-
25	1919-1944, detached	500,000	1.9	90.1	3.5	-
26	Post 1980, end terrace	420,000	1.6	91.7	1.0	-
27	1919-1944, end terrace	400,000	1.5	93.2	1.5	-
28	Pre-1919, purpose built flat, low rise	400,000	1.5	94.7	1.2	-
29	1919-1944, purpose built flat, low rise	390,000	1.5	96.2	1.0	-
30	1919-1944, Bungalow	240,000	0.9	97.1	1.0	-
31	1965-1980, purpose built flat, high rise	190,000	0.7	97.9	0.4	-
32	1945-1964, purpose built flat, high rise	130,000	0.5	98.3	0.3	-
33	Pre 1919, bungalow	110,000	0.4	98.8	0.6	-
34	1919-1944, converted flat	70,000	0.3	99.1	0.2	-
35	1945-1964, converted flat	60,000	0.2	99.3	0.2	-
36	Post-1980, converted flat	50,000	0.2	99.5	0.1	-
37	1965-1980, converted flat	50,000	0.2	99.7	0.1	-
38	Post 1980, purpose built flat, high rise	40,000	0.2	99.8	0.1	-
39	Pre 1944, purpose built flat, high rise	30,000	0.1	100	0.1	-
40	All temporary dwellings & All non residential flats	< 10,000	< 0.1	100	0.03	-
	Total	26,030,000	100	100	100	-

Table A: The 40 archetypes identified in U.K.