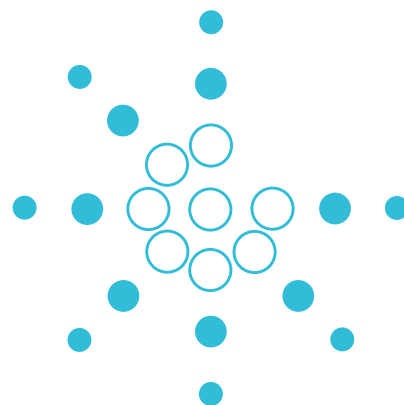


Gwerddon



.....
Cyfnodolyn Academaidd Cymraeg

Golygydd: Dr Anwen Jones





Cyfnodolyn Academaidd Cymraeg
Golygydd: Dr Anwen Jones

Bwrdd Golygyddol

Golygydd:	Dr Anwen Jones, Prifysgol Aberystwyth
Is-Olygydd:	Dr Hywel M. Griffiths, Prifysgol Aberystwyth
Cynorthwyywr Golygyddol:	Mari Fflur, Dr Angharad Watkins a Marian Beech Hughes
Cadeirydd y Bwrdd Golygyddol:	Yr Athro Eleri Pryse, Prifysgol Aberystwyth
Aelodau'r Bwrdd Golygyddol:	Yr Athro Jane Aaron, Prifysgol De Cymru Yr Athro David Evans, Prifysgol Caerdydd Dr Noel A. Davies Dr Rhian Hodges, Prifysgol Bangor Yr Athro Arwyn Jones, Prifysgol Caerdydd Yr Athro Carwyn Jones, Prifysgol Metropolitan Caerdydd Dr Hefin Jones, Prifysgol Caerdydd Yr Athro Rhys Jones, Prifysgol Aberystwyth Yr Athro R. Gwynedd Parry, Prifysgol Abertawe Gwerfyl Roberts, Prifysgol Bangor Yr Athro Enlli Thomas, Prifysgol Bangor Wyn Thomas, Prifysgol Bangor Yr Athro Daniel Williams, Prifysgol Abertawe Yr Athro Ioan M. Williams Dr Prysor Williams, Prifysgol Bangor Dr Eryn White, Prifysgol Aberystwyth

E-gyfnodolyn academiaidd cyfrwng Cymraeg yw *Gwerddon*. Y mae'n cyhoeddi ymchwil ysgolheigaidd yn y Gwyddorau, y Celfyddydau a'r Dyniaethau. Cyhoeddir *Gwerddon* ar y we o leiaf ddwywaith y flwyddyn. Arferir cyfraniadau gan arbenigwyr yn y meysydd perthnasol yn y modd arferol. Ceir gwybodaeth lawn am amcanion, polisïau golygyddol, canllawiau i awduron a chanllawiau i arfarnwyr ar y wefan: www.gwerddon.cymru

Cyllidir *Gwerddon* gan y Coleg Cymraeg Cenedlaethol.

Cysylltwch â *Gwerddon* drwy e-bostio gwybodaeth@gwerddon.cymru neu drwy'r post: Gwerddon, Coleg Cymraeg Cenedlaethol, Y Llwyfan, Heol y Coleg, Caerfyrddin, SA31 3EQ.

ISSN 1741-4261

Hawlfraint *Gwerddon*

www.gwerddon.cymru

Cynnwys

Golygyddol	5
John Rhidian Thomas a Siân W. Griffiths, ‘Anifeiliaid ymledol a’u heffeithiau ar ecosystemau dŵr croyw Prydain’	7
Eifion Jewell, Tim Claypole a David Gethin, ‘Dadansoddiad o berfformiad lampau electroymoleuol printiedig ar is-haen ddi-draidd’	30
Arddun Hedydd Arwyn, “‘Cystadlaethau cof”, naratif a hanes yn Amgueddfa <i>Heimat</i> Wehlau: Negodi hanes a chof cymhleth yr Almaen yn yr ugeinfed ganrif	45
Carwyn Jones a Neil Hennessy, ‘Y Sgrym: Cyfiawnder a Chyfrifoldeb’	70
Cyfranwyr	86

Golygyddol

Dr Anwen Jones

Dyma groesawu pumed gyfrol ar hugain *Gwerddon*; cyfrol a ymddengys wedi cyfnod diweddar o ddathlu degawd o gyhoeddi gwaith ysgolheigaidd trawsddisgyblaethol yn y cyfnodolyn. Mae'r gyfrol hon yr un mor amrywiol ei naws ag erioed ac mae'n cynnwys cyfraniadau ar draws meysydd disgyblaethol tra gwahanol, sef Hanes, Peirianeg, y Biowyddorau a Gwyddor Chwaraeon.

Mae'r erthygl agoriadol yn cynnig mewnwelediad hynod o ddiddorol i ni ar effaith rhywogaethau ymledol ar ecosystemau dŵr croyw Prydain. Mae hwn yn faes o ddiddordeb cyffredinol yn ogystal ag arbenigol ac mae'r erthygl yn cyflwyno ei chanfyddiadau mewn modd hygyrch a gafaelgar. Mae'r elfennau gweledol ar yr erthygl yn amlygu canlyniadau gweithredoedd ynysig a difeddwl, megis gwagio cynnwys acwaria addurniadol i afonydd neu lynnoedd, mewn modd hynod o grafog! At ei gilydd, mae'r cyfraniad yn cynnig darlun hyddysg o'r tensiynau rhwng natur ymledol ac anfoesol byd masnach a'r ysfa ryddfrydol i warchod amgylchfydoedd cynhenid. Er bod canfyddiadau'r erthygl yn benodol berthnasol i faes rhywogaethau ymledol ym maes anifeiliaid, mae'r cwestiynau ymchwil a drafodir yn berthnasol mewn cyd-destunau gwleidyddol, anthropolegol ac athronyddol eang iawn. Wrth droi at yr ail erthygl, er ein bod yn camu i fyd peirianeg, mae dylanwad masnach ac elw ar agweddau ar y meddylfryd ac ymddygiad dynol yn amlygu ei hun yn eglur unwaith eto. Prif gwestiwn ymchwil y cyfraniad hwn yw a oes modd ymateb i heriau'r farchnad yng nghyd-destun y gofynion gwahanol o du safonau perfformiad a chost cynhyrchu wrth greu lampau electroymoleuol a gynhyrchir trwy broses brintio. Yma, ceir terminoleg pwnc penodol ac mae hynny'n gwneud cyfraniad allweddol i genadwri *Gwerddon* i lwyfannu disgyrsiau ysgolheigaidd arbenigol drwy gyfrwng y Gymraeg. Mae'r erthygl, ar yr un pryd, yn darllen yn rhwydd ac yn ieithyddol gyhyrog.

Mae'r trydydd cyfraniad yn mynd â ni i gyfeiriad ac i gyfnod gwahanol wrth negodi cymhlethdod hanes a chof yr Almaen yn yr ugeinfed ganrif. Unwaith eto, mae'r drafodaeth am ddulliau o gyfryngu, cynnal a chadw hunaniaethau cenedlaethol a rhanbarthol yn arbennig o berthnasol ar gefnlen Brexit. Mae ymchwil ymarferol a manwl yr awdur yn amgueddfeydd *Heimat* ardal Wehlau, Dwyrain Prwsia, yn creu darlun byw o weithgaredd carfannau gwahanol o bobl wrth gofio a chyfleu eu profiad yng nghyd-destun lleoliadau daearyddol, penodol. At hynny, dadlennir arwyddocâd y cyfryw weithgaredd i dirlun anthropolegol, llawer ehangach, nad yw'n gwbl amherthnasol i ddisgwrs y cyfraniad agoriadol, er mor wahanol ei naws, ei ffocws a'i fethodoleg. I gloi'r gyfrol, ceir cyfraniad bywiog a bythol amserol sy'n trin a thrafod moeseg agweddau neilltuol ar reolau sgrym Rygbi'r Undeb. Yma, ceir tensiynau rhwng gofynion gwahanol sy'n deillio unwaith eto o bwerau masnachol ac agweddau eraill

mwy cynhenid, ond sydd yr un mor hanfodol, ar y profiad dynol; diddanu torfeydd ar y naill law a chynnal hygredded y chwarae ar y llall. Mae'r cyfraniad hwn yn awgrymu nad yw'r cysyniad o begynnu gofynion byd masnach a gofynion lles yng nghyd-destun y profiad dynol yn un mor berthnasol â'r hyn yr ymddengys ar yr olwg gyntaf. Siawns nad agweddau cyflenwol ar yr un agenda yw'r ddau begwn efallai? Mwynhewch y darllen!

Anifeiliaid ymledol a'u heffeithiau ar ecosystemau dŵr croyw Prydain¹

John Rhidian Thomas a Siân W. Griffiths

Ysgol y Biowyddorau, Prifysgol Caerdydd

Crynodeb: Cyflwyno rhywogaethau anfrodorol yw un o'r bygythiadau mwyaf sylweddol a wyneba bioamrywiaeth byd eang. Ceir effaith sylweddol ar ecosystemau dŵr croyw, oherwydd cyflwynir nifer fawr o rywogaethau i lynnoedd ac afonydd ar gyfer dyframaethu a physgota. Yn yr erthygl hon, disgrifir yr anifeiliaid dŵr croyw anfrodorol hynny sy'n bresennol ac yn ymledu ym Mhrydain, neu sy'n debygol o ymsefydlu dros y blynyddoedd nesaf. Esbonnir sut effaith y caiff yr anifeiliaid hyn ar ecosystemau dŵr croyw ac economi Prydain, gan hefyd amlygu'r problemau hynny sy'n dod i'r amlwg wrth geisio rheoli'r ymledwyr. Trafodir hefyd sut y bydd newid hinsawdd a bygythiadau eraill yn effeithio ar ddosbarthiad rhywogaethau ymledol yn y dyfodol.

Allweddeiriau: Rhywogaethau ymledol, anifeiliaid dŵr croyw, ecosystemau, cimbwch yr afon, pysgod, ymledwyr, cynefinoedd, afonydd, Prydain.

Invasive animals and their effects on British freshwater ecosystems

Abstract: *The introduction of non-native species presents one of the most significant threats facing biodiversity worldwide. Freshwater ecosystems are particularly affected, due to the widespread introduction of species to rivers and lakes for aquaculture and fishing. This article describes non-native, freshwater animals that are present and invasive in Britain, as well as those which are likely to become established over the coming years. The effects of these animals on freshwater ecosystems are explained, and problems that are faced when attempting to manage invasive species are highlighted. Additionally, the effects of climate change and other stressors on the future distribution of non-native species are discussed.*

Keywords: Invasive species, freshwater animals, ecosystems, crayfish, fish, habitats, rivers, Britain.

¹ Hoffem ddiolch i'r Coleg Cymraeg Cenedlaethol am ariannu'r gwaith ymchwil trwy ddyfarniad Ysgoloriaeth Ymchwil, ac i'r Athro Jo Cable am ei chyfraniad fel cyd-oruchwylydd John Rhidian Thomas.

Cyflwyniad

Yn ystod y ganrif ddiwethaf, bu i weithgaredd dynol gyfrannu'n helaeth at y broses o ddatgymalu ecosystemau'r byd trwy ddinistrio cynefinoedd, lleihau amrywiaeth genetig a difodi rhywogaethau ar raddfa enfawr. Eisoes, cafodd colli bioamrywiaeth ar y fath raddfa gryn effaith ar y gwasanaethau y mae ecosystemau yn eu darparu, megis dadelfennu a chylchrediad maetholion, ailgylchu mwynau, rheoli hinsawdd ac, yng nghyd-destun ecosystemau dŵr croyw, darparu dŵr i'w yfed (Cardinale et al., 2012). Ymysg prif achosion gostyngiad bioamrywiaeth o ganlyniad i weithgarwch dynol y mae cyflwyno rhywogaethau ymledol i gynefinoedd ac ecosystemau newydd (Bellard et al., 2016).

Gall rhywogaethau anfrodorol (*non-native*) gael eu cyflwyno i ecosystemau dieithr trwy weithgarwch dynol heb effaith negyddol. Diffinnir rhywogaethau ymledol (*invasive*) fel rhai sy'n cael effaith annymunol ar yr amgylchedd, iechyd dynol neu'r economi wrth iddynt gael eu cyflwyno i ecosystemau newydd trwy weithred ddynol (Boonman-Berson et al., 2014). Symudir anifeiliaid a phlanhigion gan fodau dynol ar draws ardaloedd a rhanbarthau eang am amryw o resymau ac, o ganlyniad, effeithir yn sylweddol ar yr ecosystemau a gytrefir gan y rhywogaethau 'newydd' hyn (Bellard et al., 2016). Gyda'r cynnydd mawr mewn systemau cludiant byd-eang (Hulme 2009), cynyddodd graddfa symudiad rhywogaethau i ecosystemau estron yn sylweddol. Bellach, mae hyn yn bygwth bioamrywiaeth ar bob cyfandir. Nid newydd oedd symudiad rhywogaethau ledled y byd; yn hanesyddol, ceir sawl enghraifft, ond nodwedd sy'n gyffredin rhyngddynt yw mai symudiadau naturiol a gweddol araf oeddent (Hulme 2009). Bellach, nid naturiol yw'r symudiadau hyn ac mae'r raddfa gyfredol o ddylanwad dynol ar ddosbarthiad rhywogaethau wedi arwain gwyddonwyr at awgrymu ein bod mewn epoc daearegol newydd – yr Anthroposen (Strayer 2010).

Er cynifer y rhywogaethau a symudir ar draws y byd i gynefinoedd gwryfol, nifer bychan iawn (tua 1%) o'r rhain sy'n debygol o achosi difrod sylweddol ac ymledu (Williamson a Fitter 1996). Er hyn, pan bydd rhywogaethau anfrodorol yn llwyddo i ymledu, gall eu heffeithiau fod yn ddramatig. Er enghraifft, o ganlyniad i gyflwyniad bwriadol draenogyn y Nil (*Lates niloticus*) i Lyn Fictoria, Affrica (yn wreiddiol i'w bysgota), dioddefodd dros 200 rhywogaeth o bysgod ciclid ddifodiant dros gyfnod byr iawn o amser (Strayer 2010).

Rheolir y nifer o rywogaethau ymledol sy'n debygol o ymsefydlu mewn ardal benodol gan ffactorau biotig megis yr hinsawdd leol, cemegion sydd yn y dŵr a thymheredd y cynefin dros y gaeaf. Wrth i hinsawdd y byd newid, bydd dosbarthiad naturiol rhywogaethau'n ceisio addasu i'r newid hwnnw. Golyga hynny y bydd dosbarthiad rhai rhywogaethau'n ehangu'n naturiol tra bydd eraill yn crebachu (Heino et al., 2009). Yn ogystal, cysylltir presenoldeb rhywogaethau ymledol mewn unrhyw leoliad â nifer o ffactorau dynol, megis y sefyllfa economaidd (h.y. Cynnyrch Mewnwladol Crynswth), y nifer o heolydd a rheilffyrdd, a'r nifer o borthladdoedd cyfagos (Hulme 2009, Gallardo ac Aldridge 2013). Gyda'i gilydd, bydd y ffactorau hyn yn pennu rhwyddineb symudiad rhywogaethau o un man i'r llall, ac yn y dyfodol, y darogan yw mai cynyddu a wna'r nifer o rywogaethau ymledol ym Mhrydain, yn enwedig o fewn ecosystemau dŵr croyw.

Yn ecolegol, mae ecosystemau dŵr croyw mewndirol o bwysigrwydd mawr, gan eu bod yn gorchuddio llai nag 1% o arwynebedd arwyneb y byd ond eu bod yn gartref i tua 10% o rywogaethau hysbys adnabyddus (Strayer a Dudgeon 2010). Maent hefyd yn ardaloedd pysgota pwysig, sy'n darparu bwyd i filiynau o bobl ar draws y byd. Er mwyn bod yn agos at ddŵr i'w yfed, tuedd dyn oedd adeiladu anheddau ar hyd glannau afonydd neu lynnoedd. Arwain hyn at nifer o anawsterau wrth ddefnyddio'r dŵr fel adnodd. Wrth i nifer o anheddau gynyddu, mae'r ecosystemau dŵr cyfagos yn cael eu haddasu a'u newid i sicrhau cyflenwad digonol i gwrdd â gofynion dŵr yfed. Gall hyn olygu agor sianeli neu adeiladu argaeau; heb ofal digonol, gall hyn arwain at ddinistriad cynefinoedd a cholled mewn bioamrywiaeth.

Tra rhestrir ffactorau megis gorddefnydd adnoddau, llygredd a dinistriad cynefinoedd fel bygythiadau sylweddol i ecosystemau dŵr croyw (Dudgeon et al., 2006), un o'r prif fygythiadau a wyneba bioamrywiaeth y cynefinoedd hyn yw cyflwyno anifeiliaid ymledol (Bellard et al., 2016). Dros amser, gwelwyd enghreifftiau niferus o gyflwyno rhywogaethau anfrodorol bwriadol, hynny, fel arfer, er budd pysgota neu ddyframaethu. Gwelwyd hefyd nifer o achosion o gyflwyno mewn camgymeriad (Strayer 2010). Yn ddiweddar, gosodwyd rheolau llym ar 37 o rywogaethau ymledol gan Reoliad yr Undeb Ewropeaidd (1143/2014) ar rywogaethau ymledol anfrodorol. O'r 23 anifail ymledol sydd bellach yn rhan o'r ddeddfwriaeth honno, mae 11 ohonynt yn rhai dŵr croyw, a nifer ohonynt eisoes yn bresennol ym Mhrydain (EU Commission 2016). Oherwydd hyn, canolbwyntia'r adolygiad hwn ar y sefyllfa ym Mhrydain o ran yr anifeiliaid ymledol sy'n byw mewn ecosystemau dŵr croyw, gan gynnwys llynnoedd, afonydd a gwlypdiroedd. Yn benodol, gan adolygu'r llenyddiaeth ac asesiadau risg cyfredol, bydd yr erthygl hon yn trafod ac yn crynhoi gwybodaeth ynghylch i) yr anifeiliaid dŵr croyw ymledol hynny sydd ym Mhrydain, neu sy'n debygol o gyrraedd yn y dyfodol, ii) yr effaith ecolegol y mae'r ymledwyr hyn yn eu cael, iii) y technegau sy'n cael eu defnyddio er mwyn rheoli'r ymledwyr, yn ogystal â'r heriau cysylltiedig, a iv) effaith newid hinsawdd a ffactorau amgylcheddol eraill ar ddosbarthiad anifeiliaid dŵr croyw ymledol. Er bod nifer o blanhigion ymledol hefyd wedi ymsefydlu ym Mhrydain (Roy et al., 2014), penderfynwyd bod arolwg trylwyr o blanhigion ymledol Prydain y tu hwnt i gwmpas yr astudiaeth hon (gweler Booy et al., 2015 am drosolwg o blanhigion ac anifeiliaid ymledol ym Mhrydain).

Ymledwyr dŵr croyw ym Mhrydain

Mae'n bosibl rhestru rhai nodweddion penodol sy'n gysylltiedig â'r anifeiliaid ymledol hynny sydd wedi ymsefydlu'n llwyddiannus mewn ecosystemau dŵr croyw: cramenogion (fel arfer, aelodau o urdd y Decapoda neu'r Amphipoda), pysgod a molysgiaid (Strayer 2010). Yn aml, mae'r anifeiliaid hyn yn medru ymdopi ag amrediad eang o amgylcheddau gwahanol, cystadlu â rhywogaethau cynhenid a throsglwyddo heintiau iddynt (gweler isod). Llwyddodd nifer o anifeiliaid ymledol i ymsefydlu ym Mhrydain ac erbyn hyn, maent wedi arwain at nifer o heriau amgylcheddol (Tabl 1).

Tabl 1: Anifeiliaid anfrodorol dŵr croyw nodedig sydd wedi ymledu, neu sy'n debygol o ymsefydlu ym Mhrydain. Dynodir y grŵp o anifeiliaid a ddisgrifir, eu prif effeithiau ar yr amgylchedd, y rhywogaethau o fewn y grŵp a'u henwau cyffredin. Yn ogystal, dangosir ardal gynhenid y rhywogaethau a phryd y cawsant eu darganfod ym Mhrydain.

* Rhywogaeth anfrodorol sy'n gyfreithlon i'w chadw fel anifail anwes

** Nid oes poblogaeth wyllt yn bodoli, ond fe'u mewnoforiwyd yn anghyfreithlon ar gyfer eu gwerthu'n anifeiliaid anwes

Grŵp	Prif effeithiau ar yr amgylchedd	Rhywogaeth	Enwau cyffredin	Dosbarthiad naturiol	Dyddiad darganfod	Cyfeirnodau
Decapoda	Lledaenu haint – pla cimbwch yr afon (<i>Aphanomyces astaci</i>); cystadlu â rhywogaethau cynhenid; effeithio ar strwythur y gadwyn fwyd; cynyddu gwaddod; tyllu banciau afonydd.	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	cimbwch arwyddol yr afon (<i>signal crayfish</i>)	Gogledd America	1970au	Peay et al., 2010; Dittel ac Epifanio 2009
		<i>Orconectes virilis</i>	cimbwch afon y gogledd (<i>virile / northern crayfish</i>)	Gogledd America	2004	
		<i>Orconectes limosus</i>	cimbwch rhesog yr afon (<i>spiny-cheek crayfish</i>)	Gogledd America	1990au	
		<i>Procambarus clarkii</i>	cimbwch coch y gors (<i>red swamp crayfish</i>)	Gogledd America	1980au	
		<i>Astacus astacus</i>	cimbwch nobl yr afon (<i>noble crayfish</i>)	Ewrop gyfandirol	1980au	
		<i>Astacus leptodactylus</i>	cimbwch crafanc gul yr afon (<i>narrow-clawed crayfish</i>)	Twrci	1980au	
		<i>Procambarus acutus</i>	cimbwch gwyn yr afon (<i>white river crayfish</i>)	Gogledd America	2000	
		<i>Cherax quadricarinatus</i> *	cimbwch crafanc goch yr afon (<i>red claw crayfish</i>)	Awstralia	-	
		<i>Procambarus fallax cf. virginialis</i> **	cimbwch brith yr afon (<i>marbled crayfish</i>)	-	-	

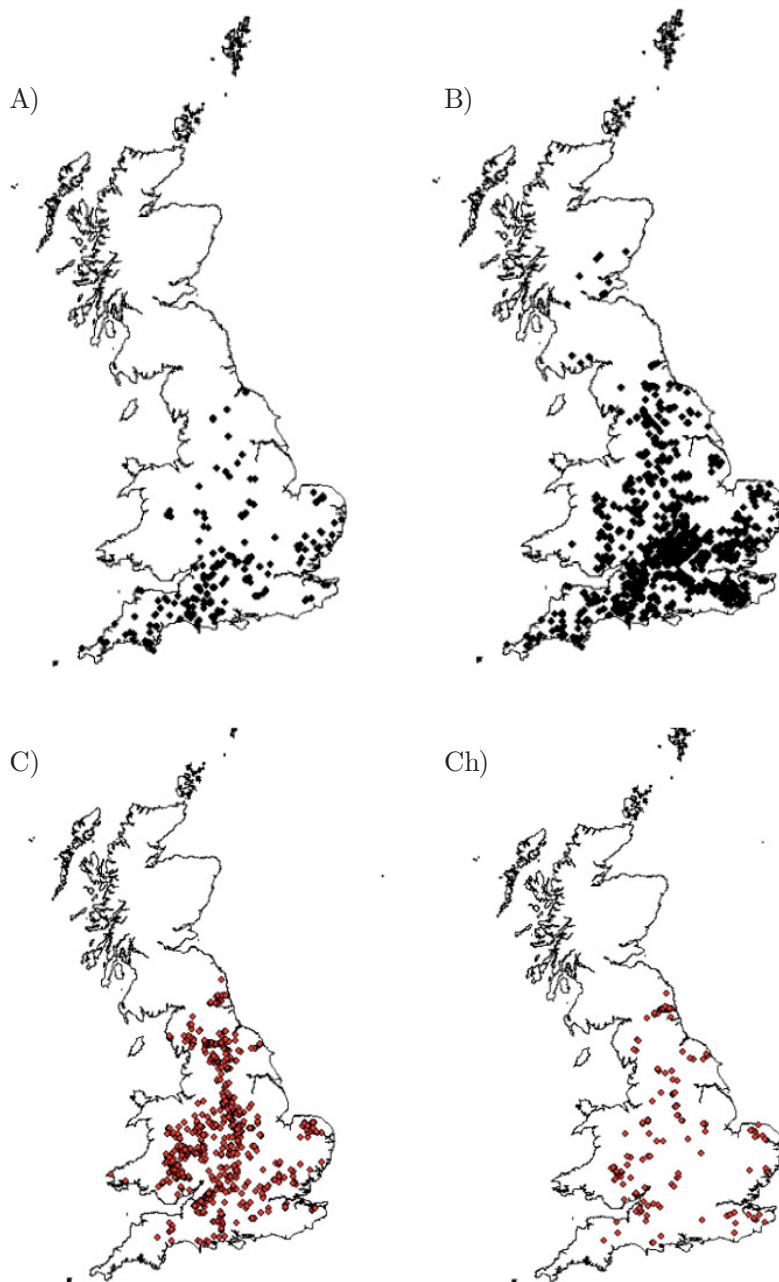
		<i>Eriocheir sinensis</i>	cranc manegog Tsieina (<i>chinese mitten crab</i>)	Corea a Tsiena	1935	
Amphipoda	Ysglyfaethu rhywogaethau cynhenid	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> <i>Dikerogammarus villosus</i>	berdysyn cythreulig (<i>demon shrimp</i>) berdysyn rheibus (<i>killer shrimp</i>)	Dwyrain Ewrop	2000au	Rewicz et al., 2014; MacNeil et al., 2012; Aldridge 2013.
Amphibia	Bwyta anifeiliaid cynhenid gan gynnwys pysgod, mamaliaid ac adar ifanc. Hefyd, ysglyfaethu amffibiaid eraill a lledaenu haint (<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>).	<i>Lithobates catesbeianus</i>	marchlyffant americanaidd (<i>american bullfrog</i>)	Gogledd America	1996	Marchant 2012a
Aves	Dim effaith sylweddol ym Mhrydain; hybrideiddio ag <i>O. leucocephala</i> ar dir mawr Ewrop.	<i>Oxyura jamaicensis</i>	hwyaden goch (<i>ruddy duck</i>)	Gogledd America	1948	Marchant 2012b
Mollusca	Hidlo maetholion o'r dŵr; tyfu ar fframweithiau systemau dŵr; newid cylchred maetholion; cystadlu â misglod cynhenid.	<i>Dreissena rostriformis bugensis</i> <i>Dreissena polymorpha</i> <i>Corbicula fluminea</i>	cragen las ledresog (<i>quagga mussel</i>) cragen las resog (<i>zebra mussel</i>) cragen gylchog asiaidd wastad (<i>Asian clam</i>)	Rwsia Yr Wcráin Asia	2014 1825 1998	Strayer 2010; Aldridge et al., 2014; Elliot a Ermgassen 2008
Pysgod	Lledaenu heintiau a chystadlu â physgod cynhenid	<i>Pseudorasbora parva</i> <i>Leucaspis delineatus</i> <i>Lepomis gibbosus</i> <i>Perccottus glenii</i>	llyfrothen uwchsafn (<i>topmouth gudgeon</i>) belica (<i>sunbleak</i>) swilyn tagell-goch (<i>pumpkinseed</i>) cysgadur Amur (<i>amur sleeper</i>)	Asia Canolbarth Ewrop America Asia	1996 1980au 1890au -	Pinder a Gozlan 2005 Zięba et al., 2010 Copp et al., 2004 Reshetnikov a Karyagina 2015
Reptilia	Nifer o boblogaethau gwyllt ond, hyd yn hyn, nid oes tystiolaeth eu bod yn atgenhedlu ym Mhrydain oherwydd hinsawdd oer. Cystadlu â chrwbanod cynhenid Ewrop, ond nid oes effaith sylweddol ym Mhrydain hyd yn hyn.	<i>Trachemys scripta elegans</i>	terapin clustgoch (<i>red-eared terrapin</i>)	Mississippi (America)	1980au	Cadi a Joly 2004

Decapoda

Yn aelodau o is-ffylwm y cramenogion (Crustacea), mae'r Decapoda'n cynnwys dros 20 rhywogaeth sy'n gyfrifol am godi problemau sylweddol ledled y byd wrth iddynt ymledu, gan fwyta planhigion dŵr, malwod ac anifeiliaid benthig eraill (Strayer 2010). O'r 11 anifail dŵr croyw sydd wedi eu henwi'n rhan o Ddeddfwriaeth Rhywogaethau Ymledol yr Undeb Ewropeaidd (1143/2014), mae chwech ohonynt yn aelodau o'r Decapoda (EU Commission 2016). Yma, rhestrir y gwahanol rywogaethau o Decapoda a welir ym Mhrydain. Trafodir eu heffeithiau isod.

Cimychiaid yr afon yw canran uchel o'r ymledwyr dŵr croyw ym Mhrydain. Maent yn anifeiliaid poblogaidd i'w dyframaethu a hefyd i'w cadw mewn acwaria fel anifeiliaid addurnol (Lodge et al., 2000). Oherwydd eu poblogrwydd, hyd yn hyn, llwyddodd saith rhywogaeth anfrodorol i sefydlu poblogaethau gwyllt ym Mhrydain (Tabl 1). Er 1996, mae deddfwriaeth Prydain wedi gwahardd mewnfario cimychiaid anfrodorol yr afon heb drwydded; serch hynny, darganfyddir unigolion anghyfreithlon mewn porthladdoedd yn aml (Peay et al., 2010). Ceir un eithriad i'r gyfraith, sef cimychiaid crafanc goch yr afon (Tabl 1); caniateir y rhywogaeth hon gan fod nodweddion hinsoddol Prydain yn ddigon oer i atal, yn arferol, ei hymlediad, er y ceir ambell leoliad ac ynddo boblogaethau gwyllt (Peay et al., 2010). Daw llwyddiant cimychiaid yr afon fel ymledwyr o ganlyniad i'w ffrwythlondeb, tyfiant cyflym, goddefedd ffisiolegol a deiet hollysol, yn ogystal â'u gallu i ddelio â newidiadau anthropogenig, megis llygredd, yn gymharol effeithiol.

Yn fyd-eang, mae tua 75% o rywogaethau cimychiaid yr afon yn gynhenid i Ogledd America. Daw'r gweddill, yn wreiddiol, o Ewrop, Asia neu Awstralia (Lodge et al., 2000). Eisoës, cyflwynwyd sawl rhywogaeth o Ogledd America i Brydain a chyfandir Ewrop, ac erbyn hyn rhestrir dwywaith y nifer o rywogaethau ymledol cimychiaid yr afon yn Ewrop nag o rai cynhenid (Holdich et al., 2009). O'u cyflwyno, mae cimychiaid yr afon o Ogledd America wedi anrheithio nifer o boblogaethau cynhenid Ewrop gan gynnwys unig rywogaeth frodorol Prydain, cimwch crafanc wen yr afon (*Austropotamobius pallipes*), hynny yn bennaf drwy gystadleuaeth rhyngrywogaethol a throsglwyddo pla cimwch yr afon, *Aphanomyces astaci* (gweler isod). Dylid nodi nad yw pob un o saith cimwch anfrodorol yr afon ym Mhrydain yn peri'r un gofid o ran cadwraeth. Er enghraifft, mae dwy o'r rhywogaethau wedi eu cyflwyno o gyfandir Ewrop, sef cimwch crafanc gul yr afon (*Astacus leptodactylus*) a chimwch nobl yr afon (*Astacus astacus*), sydd hefyd yn cael eu lladd gan y pla (Peay et al., 2010). Cyfynga hyn ar eu gallu i ymledu. Ym Mhrydain, rhagwelir y bydd cimychiaid crafanc wen yr afon yn wynebu difodiant mewn cynefinoedd naturiol erbyn 2030, a hynny, yn bennaf, o achos presenoldeb cimychiaid yr afon eraill, ymledol (Ffig. 1; Holdich et al., 2009). Yn barod, mae niferoedd cimychiaid crafanc wen yr afon wedi gostwng yn sylweddol (Ffig. 1), tra bod niferoedd cimwch arwyddol yr afon (ymledol) (*Pacifastacus leniusculus*) wedi cynyddu.



Ffigwr 1: Dosbarthiad cimychiaid arwyddol yr afon (ymledol) (*Pacifastacus leniusculus*; A a B) a chimychiaid crafanc wen yr afon (cynhenid) (*Austropotamobius pallipes*; C ac Ch). Gwelir cynnydd sylweddol yn niferoedd cimychiaid arwyddol yr afon rhwng 1991 (A) a heddiw (B), ac, o ganlyniad, lleihad yn niferoedd cimychiaid crafanc wen yr afon cyn 1991 (C) a heddiw (Ch). (Addaswyd ac atgynhyrchwyd o James et al., 2015b; hawlfraint Joanna James).

Cimwch arwyddol yr afon (Ffig. 2) yw decapod mwyaf cyffredin Prydain ac un o'r anifeiliaid ymledol mwyaf dinistriol. Yn gynhenid i Ogledd America, cyflwynwyd y rhywogaeth hon i Brydain yn yr 1970au a hynny er mwyn ei magu o fewn systemau dyframaethu (Peay et al., 2010).



Ffigwr 2: Cimwch arwyddol yr afon (*Pacifastacus leniusculus*) sy'n ymledol ym Mhrydain. Daliwyd y ddau unigolyn hyn yng nghanolbarth Cymru. Sylwer bod yr un ar y chwith tua 17 cm o hyd, tra bod yr un ar y dde tua 13.5 cm. Mae cimychiaid arwyddol yr afon yn llawer mwy eu maint na chimychiaid crafanc wen yr afon (cynhenid) (*Austropotamobius pallipes*), sydd fel arfer yn mesur llai na 12 cm.

Rhywogaeth gymharol 'newydd' i afonydd Prydain yw cimwch afon y gogledd (*Orconectes virilis*; Tabl 1); ar hyn o bryd, fe'i cyfyngir i ardal yn Llundain yn sgil ei chyflwyno i'r afon Lea gan berson a wagiodd gynnwys acwaria addurniadol i'r afon (Peay et al., 2010). Yn debyg i'r sefyllfa honno, mae cimwch coch y gors (*Procambarus clarkii*; Tabl 1) hefyd yn gyfyngedig, ar hyn o bryd, i ardaloedd o fewn Llundain tra bod cimychiaid gwyn yr afon (*Procambarus acutus acutus*) yn bresennol mewn un llyn yn Windsor, Lloegr. Rhagwelir y bydd y rhywogaethau hyn yn ehangu eu cwmipas dros y blynyddoedd nesaf i ardaloedd mwy dwyreiniol Lloegr (Peay et al., 2010). Mae'r tair rhywogaeth yn cludo pla cimwch yr afon, ac wedi eu profi yn rhywogaethau mwy ymosodol o'u cymharu â chimychiaid yr afon arwyddol (James et al., 2015a). Yn ychwanegol, tra bod cimwch rhesog yr afon (*Orconectes limosus*) yn gyfyngedig, o leiaf ar hyn o bryd, i'r afon Trent yng ngogledd Lloegr, disgwylir i'w gwmpas ehangu dros y tri degawd nesaf ar draws y wlad (Peay et al., 2010).

O'r rhywogaethau a restrir yn Nhabl 1, daw'r gofid mwyaf o botensial cyflwyno cwmch brith yr afon (*Procambarus fallax cf. virginialis*) i Brydain (Peay et al., 2010). Rhywogaeth 'ryfedd', parthenogenetig (h.y. mae'n atgennedlu'n anrhywiol) yw hon; credir iddi esblygu oddi mewn i'r farchnad anifeiliaid acwaria (h.y. nid oes poblogaethau gwyllt cyfartal o'r rhywogaeth hon wedi eu darganfod; Chucholl 2014). Fel unig rywogaeth cwmch yr afon a all atgennedlu'n parthenogenetig, mae ganddi'r potensial i ymledu'n gyflym, gydag un anifail yn medru sefydlu poblogaeth newydd. Disgrifir cimychiaid brith yr afon fel 'ymledwyr perffaith' gan eu bod yn gallu atgennedlu'n gyflym, delio ag amrediad tymheredd eang a lledaenu pla cwmch yr afon i rywogaethau cynhenid. Rhagwelir ei fod yn debygol y bydd poblogaethau newydd yn ymsefydlu ym Mhrydain, Ffrainc, Sbaen a nifer o wledydd Ewropeaidd eraill dros y degawdau nesaf (Chucholl 2014). Mewn sawl gwlad, megir cimychiaid yr afon mewn llynnoedd awyr agored; ymarfer, sy'n amlwg, yn cynyddu'r risg ohonynt yn dianc gan eu bod yn medru gwasgaru dros y tir a lledaenu i lynnoedd neu afonydd cyfagos (Chucholl et al., 2014). Darganfuwyd cwmch brith yr afon eisoes mewn porthladd Prydeinig o ganlyniad i fewnforio anghyfreithlon, a hynny er gwaethaf y rheolau llym sy'n bodoli (Peay et al., 2010).

Decapod arall sy'n ymledu ym Mhrydain yw cranc manegog Tsieina (*Eriocheir sinensis*; Tabl 1). Cranc sy'n byw mewn ardaloedd dŵr croyw ac yn agos i aberoedd yw hwn, sydd eisoes wedi ymsefydlu fel rhywogaeth ymledol ar gyfandir Ewrop a Gogledd America (Dittel a Epifanio 2009). Credir bod y rhywogaeth wedi'i chyflwyno yn nŵr balast llongau, yn gyntaf yn yr Almaen yn 1912, ac ers hynny mae'r rhywogaeth wedi ymledu drwy wledydd Ewrop (Dittel a Epifanio 2009). Bu tua 40 mlynedd cyn i boblogaethau'r rhywogaeth godi i lefelau a oedd yn achosi niwed amgylcheddol sylweddol ym Mhrydain (Herborg et al., 2005). Fel cimychiaid yr afon, gall cranc manegog Tsieina gerdded dros y tir rhwng un afon neu lyn i'r llall; gwna hyn y broses o gytrefu cynefinoedd newydd yn gymharol hawdd (Fialho et al., 2016). Mae'r rhywogaeth hefyd yn cludo pla cwmch yr afon, sy'n ei gwneud yn fygythiad arall i gimychiaid yr afon cynhenid Ewrop.

Amphipoda

Mae'r Amphipoda, er eu bod yn anifeiliaid llawer llai eu maint na chimychiaid yr afon neu grancod, yn cynnwys dwy rywogaeth ymledol Brydeinig sydd wedi derbyn yr enwau drwg-enwog o berdysyn rheibus (*Dikerogammarus villosus*) a berdysyn cythreulig (*Dikerogammarus haemobaphes*; Tabl 1). O'r ddwy rywogaeth, y cyntaf i gyrraedd, a'r mwyaf cyffredin yw'r berdysyn rheibus, tra darganfuwyd y berdysyn cythreulig yn ddiweddarach yn 2010 (MacNeil et al., 2012). Mae'r ddwy rywogaeth yn ysglyfaethwyr gwancus, yn bwyta pysgod ifanc yn ogystal ag infertebratau cynhenid, ac yn effeithio ar ansawdd dŵr (Rewicz et al., 2014). Fel yn achos cwmch brith yr afon y sonnir amdano uchod, disgrifir y berdysyn rheibus fel ymledwr 'perffaith' (Rewicz et al., 2014), ac mae canfod y rhywogaeth yn ddiweddar ym Mhort Talbot, Bae Caerdydd a Chaergrawnt wedi achosi cryn bryder (MacNeil et al., 2012). Dadleuir y bydd effeithiau hir dymor ymlediad y rhywogaeth hon ar draws Prydain lawer gwaeth nag unrhyw gramennog ymledol a gyflwynwyd hyd yma (MacNeil et al., 2012). Yn

ôl modelau biohinsoddol Gallardo et al., (2012), mae 60% o gynefinoedd dyfrol Prydain yn addas i'w cytrefu gan y berdysyn rheibus. Rhagwelir lledaeniad sylweddol o'r rhywogaeth yn y dyfodol agos, yn enwedig yn nwyrain a de-ddwyrain Lloegr.

Mollusca

Ym Mhrydain, hyd yn hyn, sefydlwyd tair rhywogaeth nodedig o folysgiaid ymledol, sef y gragen las resog (*Dreissena polymorpha*), y gragen las ledresog (*Dreissena rostriformis bugensis*) a'r cragen gylchog asiaidd wastad (*Corbicula fluminea*; Tabl 1). Mae'r cragen las resog yn weddol gyffredin, a rhagwelir bod rheoli'r rhywogaeth hon, ar ei phen ei hun, yn debygol o gostio dros £5 miliwn yn flynyddol (Aldridge et al., 2014). Yn gynnar yn 2014, amlygwyd y gragen las ledresog fel y rhywogaeth ymledol fwyaf peryglus y gellir ei chyflwyno ym Mhrydain (Roy et al., 2014), a hynny yn sgil ei photensial i ymledu ac achosi niwed drwy hidlo dŵr a gostwng lefelau maetholion. Yn anffodus, erbyn mis Medi 2014, darganfuwyd poblogaeth o'r rhywogaeth yn un o isafonydd y Tafwys, yr Afon Colne (Aldridge et al., 2014).

Fel un o rywogaethau ymledol gwaethaf Ewrop, bu'r gragen gylchog asiaidd yn bresennol ym Mhrydain ers 1998 (er nad yw wedi achosi llawer o niwed). Yn 2004, cododd tipyn o bryder ynghylch y rhywogaeth yn dilyn darganfod poblogaeth luosog yn yr Afon Tafwys (tua 648 unigolyn m⁻²); amcangyfrifwyd y gallai'r boblogaeth honno gyrraedd niferoedd uchel iawn erbyn 2020 (Elliot a Ermgassen 2008). Yn debyg i'r gragen las ledresog a'r gragen las resog, caiff y gragen gylchog asiaidd wastad effaith sylweddol ar yr ecosystem trwy newid dymameg maetholion yn y dŵr. Yn ogystal, caiff y rhywogaeth effaith economaidd sylweddol. Er enghraifft, wrth iddi ymledu yn UDA; bu iddi gytrefu ac amlhau mewn pibellau dŵr safleoedd ynni niwclear yn y 1980au, gan greu cost o dros \$2.2 biliwn (Elliot ac Ermgassen 2008).

Pysgod

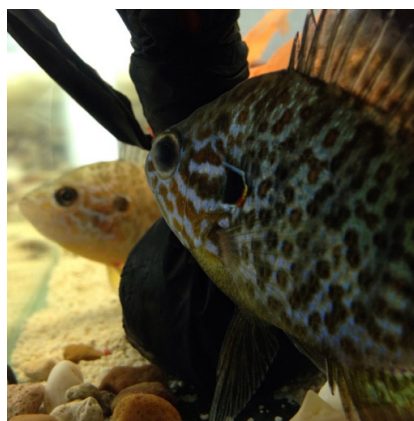
Bu pysgod yn cael eu cludo i Brydain ers canrifoedd, yn rhannol er budd dyframaeth ond hefyd i'w magu mewn llynnoedd addurnol. Yn aml, cludwyd y pysgod o Asia neu Ogledd America, ac erbyn hyn adwaenir rhai o'r rhywogaethau anfrodorol hyn yn rhai 'preswyl' neu 'brodoredig' (e.e. y carp cyffredin, *Cyprinus carpio*) (Hill et al., 2005). Ystyrir y rhywogaethau a gyflwynwyd yn fwy diweddar fel rhywogaethau anfrodorol ac ymledol. Ceir nifer o bysgod anfrodorol sydd wedi eu rhyddhau naill ai mewn camgymeriad gan bysgotwyr, neu drwy stocio pwrpasol fel pysgod addurnol. Gall y pysgod ymledol achosi cryn niwed i boblogaethau pysgod cynhenid trwy drosglwyddo parasitiaid newydd a chystadlu am fwyd (gweler isod). Yn gyfredol, adwaenir tair rhywogaeth o bysgod ymledol nodedig ym Mhrydain: y llyfrothen uwchsafn (*Pseudorasbora parva*), y belica (*Leucaspisus delineatus*) a'r swilyn tagell-goch (*Lepomis gibbosus*; gweler Zięba et al., (2010) am restr sy'n cynnwys rhywogaethau prinnach). Yn Nhabl 1, nodir yn ychwanegol y cysgadur Amur (*Perccottus*

glenii), sef un o bysgod mwyaf ymledol cyfandir Ewrop. Er nad yw'r cysgadur Amur wedi cyrraedd Prydain eto, pwysleisiodd Reshetnikov a Karyagina (2015) botensial y rhywogaeth i ymledu ym Mhrydain yn y dyfodol, yn enwedig yn y de.

Yn wreiddiol o Asia, cyflwynwyd y llyfrothen uwchsafn i Loegr yn yr 1980au, mewn camgymeriad, ar rwydi pysgota. Erbyn hyn, mae'r rhywogaeth wedi ymledu ledled Prydain, ac wedi sefydlu dros ugain poblogaeth wyllt (Pinder a Gozlan 2005; Zięba et al., 2010). Er yn gyfyngedig i nifer cymharol isel o lynnoedd pysgota ar hyn o bryd, gall y pysgod hyn wasgaru o'r llynnoedd i leoliadau eraill trwy afonydd cysylltiedig. Dyma pam, efallai, y cyllidwyd prosiect yn gymharol ddiweddar i geisio gwaredu'r rhywogaeth o Brydain. Canolbwyntiodd y gwaith ar y llynnoedd hynny lle y trig y llyfrothen, sydd hefyd wedi eu cysylltu ag afonydd (Hill et al., 2005), er mwyn lleihau'r risg o bysgod yn nofio i'r afon a gwasgaru ymhellach. Hyd yn hyn bu'r prosiect yn llwyddiannus; lleihawyd nifer poblogaethau'r rhywogaeth yn sylweddol (Brazier 2014). Fel yn achos y llyfrothen uwchsafn, cyflwynwyd y belica hefyd ar rwydi pysgota heb eu glanhau yn Lloegr yn yr 1980au (Zięba et al., 2010). Tardda'r rhywogaeth hon o gyfandir Ewrop, ac eisoes ymledodd ar hyd Prydain. Dyma rywogaeth a ystyrir yn brin yn ei chynefin brodorol, ond a nodir fel rhywogaeth ymledol mewn gwledydd eraill (Pinder a Gozlan 2005). Hyd yn hyn, nid oes cynllun i waredu'r belica o Brydain.

Yn tarddu o Ogledd America, bu'r swilyn tagell-goch yn rhywogaeth ymledol lwyddiannus iawn dros gyfandir Ewrop. Ar hyn o bryd, cyfyngir ei dosbarthiad ym Mhrydain i dde Lloegr (Copp et al., 2004).

Galluoga plastigrwydd ffenoteipaidd y swilyn tagell-goch iddo ymdopi ag amrediad eang o wahanol fathau o hinsawdd. Mae'r poblogaethau Prydeinig yn arddangos dynameg poblogaeth gwahanol iawn i'r hyn a welir ar gyfandir Ewrop, megis tyfiant araf ac oedolion bach, corachaidd, eu maint (Copp et al., 2004). Credir bod hyn o ganlyniad i'r hinsawdd gymharol oer a wynebier ym Mhrydain, yn ogystal â deiet gwahanol. Fel y llyfrothen uwchsafn, tuedda'r swilyn tagell-goch i fyw mewn llynnoedd, er bod gan y rhywogaeth botensial i wasgaru ac ymledu ymhellach trwy afonydd (Copp et al., 2004).



Ffigwr 3: Y swilyn tagell-goch (*Lepomis gibbosus*), pysgodyn ymledol, yn labordai Prifysgol Caerdydd.

Anifeiliaid eraill

Yma, nodir y rhywogaethau hynny sy'n cael eu dynodi fel ymledwyr, er nad ydynt yn uniongyrchol, o leiaf, yn effeithio'n negyddol ar ecosystemau Prydain (Tabl 1), ond maent yn gallu creu problemau ar gyfandir Ewrop. Fel rhan o'r Undeb Ewropeaidd, ar hyn o bryd, mae Prydain yn ymroddedig i ddelio â rhywogaethau a restrir gan Ddeddfwriaeth Rhywogaethau Ymledol yr Undeb Ewropeaidd (1143/2014). Er bod nifer o'r rhywogaethau sydd ar y rhestr hon yn fygythiad pendant i Brydain (e.e. cimwch brith yr afon), mae rhai megis y therapin clustgoch (*Trachemys scripta elegans*), yr hwyaden goch (*Oxyura jamaicensis*) a'r marchlyffant americanaidd (*Lithobates catesbeianus*) yn peri llai o ofid gan eu bod yn cael ychydig, os nad dim, effaith negyddol.

Cafodd yr hwyaden goch ei chyflwyno o UDA i gasgliad adar gwyllt Slimbridge, Lloegr, yn 1952 (Marchant 2012b). Bu i nifer o'r adar ddianc a sefydlu poblogaethau gwyllt a dyfodd ar raddfa, ar un adeg, o tua 24% bob blwyddyn. Er nad yw'r hwyaden hon yn gysylltiedig ag effaith negyddol ar rywogaethau cynhenid nac ar economi Prydain, bu i'r hwyaden fudo i Ffrainc a Sbaen, gan groesfridio â'r hwyaden benwen gynhenid (*O. leucocephala*). Yn 1999, cychwynwyd ar ymgyrch gyfeiriedig i waredu'r rhywogaeth o Brydain er mwyn gwarchod purdeb yr hwyaden benwen; bellach, lleihawyd y boblogaeth o tua 6,000 hwyaden goch i lai na 30. Yn debyg i hynny, potensial y therapin clustgoch i effeithio ar rywogaethau cynhenid cyfandir Ewrop, nid Prydain, sy'n achosi pryder (Cadi a Joly 2004; Wilkinson 2012). Ar dir mawr Ewrop, mae'r therapin clustgoch yn cystadlu â chrwbanod cynhenid; nid yw'r rhywogaethau hyn yn bod ym Mhrydain felly nid oes potensial i hyn ddigwydd yma. Er bod rhai ohonynt yn cael eu rhyddhau, ac yn medru byw am amser hir, nid oes tystiolaeth bod y therapin clustgoch yn medru atgenhedlu yn hinsawdd oer Prydain. O ganlyniad, nid oes unrhyw gynllun ar y gweill i waredu'r rhywogaeth hon, er bod rheolau llym yn gwahardd mewnfario neu werthu'r therapin. Cyn y gwaharddiad, rhwng 1989 a 1997 mewnforiwyd dros 52 miliwn o derapiniaid fel anifeiliaid anwes. O ganlyniad, sefydlwyd nifer o boblogaethau gwyllt, ac mae nifer o'r rhain yn parhau i fyw hyd at heddiw (Cadi a Joly 2004).

Yn olaf, tardda'r marchlyffant americanaidd o Ogledd America; fel y therapin clustgoch, mewnforiwyd rhai i Brydain fel anifeiliaid anwes (Marchant 2012a). Ar ôl dwy ymgais i ddifodi'r llyffant ym Mhrydain, dim ond un boblogaeth wyllt sydd bellach ar ôl, a hynny yn Swydd Essex (Marchant 2012a). Er bod y marchlyffant yn tyfu hyd at 20 cm, ac yn medru bwyta adar ifanc, pysgod a llyffantod eraill, ei brif fygythiad yw lledaenu haint angheuol (*Batrachochytrium dendrobatidis*) i amffibiaid cynhenid.

Effeithiau ar ecosystemau

Er y ceir nifer o drafodaethau dadleuol am sut y dylid diffinio rhywogaethau ymledol (Boonman-Berson et al., 2014), yn gyffredinol fe'u disgrifir fel rhai sy'n achosi niwed i'r amgylchedd, yr economi neu i iechyd dynol pan y'u cyflwynir i ecosystemau 'newydd'. Er hyn, dadleua rhai y gall ymsefydliad rhywogaethau anfredorol arwain at effeithiau cadarnhaol

(e.e. Davis et al., 2011) ac, mewn rhai achosion, gallant effeithio'n negyddol ar un rhan o'r ecosystem wrth effeithio'n gadarnhaol ar ran arall. Yn yr adran hon, trafodir effeithiau biotig anifeiliaid ymledol ym Mhrydain, gan gynnwys eu rhyngweithiadau ag anifeiliaid cynhenid a'u heffeithiau ar elfennau strwythurol ecosystemau.

Cystadleuaeth a rhyngweithiadau

Tuedda rhywogaethau ymledol fod yn fwy cystadleuol ac ymosodol o'u cymharu â rhywogaethau cyffelyb cynhenid. Mae hyn yn fuddiol wrth iddynt ehangu eu holion traed mewn ecosystemau newydd (Hudina et al., 2014). Trwy oruchafiaeth cystadleuol, gall rhywogaeth ymledol ennill adnoddau megis bwyd a chynefin a gwaredu poblogaethau cynhenid (Hudina et al., 2014). Yn ogystal, gall cytrefiad llwyddiannus gan rywogaeth ymledol effeithio'n negyddol ar ecosystemau dyfrol trwy ysglyfaethu facroffytâu ac anifeiliaid cynhenid (Strayer 2010). Fel rhywogaethau allweddol (*keystone species*), mae cyflwyno anifeiliaid megis cimychiaid yr afon ac Amphipoda yn effeithio'n sylweddol ar nifer o lefelau troffig a rhywogaethau eraill (MacNeil et al., 2013).

O'r rhywogaethau a restrir uchod (Tabl 1), mae cimychiaid yr afon, heb amheuaeth, yn un o'r anifeiliaid mwyaf ymosodol a chystadleuol. Cawsant ddylanwad ar holl lefelau'r gadwyn fwyd gan fwyta microffytâu ac infertebratau, yn enwedig y rhywogaethau rheini sy'n symud yn araf, megis pryfed pric (James et al., 2014). Trwy ddefnyddio eu crafangau pwerus, sefydla cimychiaid yr afon systemau hierarchaeth goruchafiaeth cymhleth o fewn poblogaethau. Hefyd, amrywia rhywogaethau'n gyffredinol yn eu tueddiadau ymosodol. Yn aml, mae rhywogaethau ymledol yn trechu rhywogaethau cynhenid os bydd eu cynefinoedd yn gorgyffwrdd (e.e. James et al., 2015a). Yn ogystal â chystadlu â chimychiaid yr afon (cynhenid), mae cimychiaid yr afon (ymledol) yn effeithio'n negyddol ar bysgod. Ym Mhrydain, mae presenoldeb cimwch arwyddol yr afon eisoes yn effeithio'n negyddol ar faint poblogaethau brithyll (*Salmo trutta*) ac eog (*S. salar*), gan ei fod yn mynd â chysgodfannau oddi wrth y pysgod. Mae hyn yn cynyddu risg y pysgod o gael eu bwyta gan ysglyfaethwyr (Griffiths et al., 2004).

Fel yn achos cimychiaid yr afon a chrancod manegog Tsieina, gall pysgod ymledol hefyd achosi niwed ecolegol drwy gystadlu yn erbyn rhywogaethau cynhenid, er mai diffygiol yw'r dystiolaeth, mewn cymhariaeth, o effeithiau natur ymosodol pysgod ymledol, megis y llyfrothen uwchsafn, y belica a'r swilyn tagell-goch ym Mhrydain hyd yma. Serch hynny, mae ymchwil mewn gwledydd eraill yn dangos bod natur ymosodol pysgod ymledol yn medru effeithio ar rywogaethau cynhenid, ac felly mae potensial i hyn ddigwydd ym Mhrydain. Dangosodd Almeida et al., (2014), er enghraifft, bod y swilyn tagell-goch mewn afonydd ar gyfandir Ewrop yn ymosod ar nifer o anifeiliaid dyfrol gwahanol, gan gynnwys pysgod, amffibiaid a chimychiaid yr afon (cynhenid).

Hyd yma, prif effaith negyddol yr Amphipoda ymledol (Tabl 1) yw ysglyfaethu ar rywogaethau cynhenid gan gynnwys pysgod ifanc ac ystod eang o infertebratau eraill (Dick et al., 2002; MacNeil et al., 2012; MacNeil et al., 2013; Rewicz et al., 2014). Yn aml, bydd y

berdysyn rheibus yn ymosod ar (ond nid yn bwyta) anifeiliaid eraill tra dangosodd Dodd et al. (2014) ei fod yn ysglyfaethu'n aml ar facroinfertebratau cynhenid ac yn tyfu llawer mwy o ran maint na'r berdysyn cynhenid (*Gammarus pulex*). Yn ogystal, dangosodd MacNeil et al. (2013) fod presenoldeb y berdysyn rheibus yn gysylltiedig â lleihad yn niferoedd sawl gwahanol rywogaeth o facroinfertebrat. Yn yr Iseldiroedd, arweiniodd natur ymosodol y berdysyn rheibus at ddifodiant berdys cynhenid (*Gammarus duebeni*) yn ogystal â gostyngiad mawr yn nwysedd poblogaeth berdysyn ymledol arall (*G. tigrinus*) (Rewicz et al., 2014).

Gall nifer o rywogaethau ymledol gwahanol ymledu i ardal newydd dros gyfnod o amser. Medrant ryngweithio â'i gilydd yn gadarnhaol neu'n negyddol (*invasional meltdown*; Simberloff 2006). Er enghraifft, dangosodd James et al. (2015a) fod cimwch afon y gogledd, a gyflwynwyd i'r afon Lea yn 2004, yn fwy ymosodol, ac yn lleihau niferoedd cimychiaid arwyddol yr afon (ymledol) a oedd eisoes yn bresennol yn yr ardal ers yr 1970au. Tra bod y gostyngiad yn niferoedd cimwch arwyddol yr afon yn gadarnhaol, crea presenoldeb dwy rywogaeth o gimychiaid yr afon (ymledol) yn yr un cynefin heriau llawer mwy nag yn achos presenoldeb un rhywogaeth yn unig.

Heintiau a pharasitiaid

Gall llwyddiant ac effeithiau ymledwyr ddibynnu ar barasitiaid a heintiau (yn deillio naill ai o'u hardaloedd cynhenid, neu'n rhai a wynebant yn yr ardaloedd yr ymledant iddynt) (Blackburn ac Ewen 2016). Weithiau, gall anifail ymledol fod yn organeb letyol newydd i barasit anfredol. Er enghraifft, ym Mhrydain mae'r belica yn organeb letyol i barasit estron (*Neoergasilus japonicus*). Ar hyn o bryd, cyfyng yw dosbarthiad y parasit ond ceir darogan y gall y parasit bellach ymledu cyhyd â dosbarthiad llawn y belica, sy'n organeb letyol newydd (Pinder a Gozlan 2005). Mewn modd tebyg, mae'r llyfrothen uwchsafn yn organeb letyol i barasit mewngellol (*Sphaerothecum destruens*), sydd â photensial i niweidio pysgod cynhenid Prydain (Beyer et al., 2005). Ar y llaw arall, wrth newid cynefin gall lleihad yn ffawna parasitig rhywogaeth ymledol gynnig mantais i'r organeb letyol. Fel arfer, nifer bychan o anifeiliaid ymledol a drosglwyddir o un ecosystem i'r llall; o ganlyniad, nifer bychan o barasitiaid cynhenid a gyflwynir ar y cyd. Disgrifir y broses hon gan y rhagdybiaeth dianc rhag gelynyddion (*enemy release hypothesis*; Keane a Crawley 2002). Mewn ecosystem newydd, mae rhai ymledwyr yn colli eu parasitiaid naturiol; gwna hyn hwy yn ymledwyr sy'n fwy tueddol o oroesi (Blackburn ac Ewen 2016). Er enghraifft, mae'n debyg fod y berdysyn rheibus sydd wedi sefydlu nifer o boblogaethau ymledol ym Mhrydain wedi 'dianc' rhag eu parasitiaid Microsporidia naturiol (Arundell et al., 2015).

Gall rhywogaethau estron gyflwyno a lledaenu clefydau a fydd yn lladd a dinistrio poblogaethau rhywogaethau cynhenid yr ardal newydd. Disgrifir hyn gan y rhagdybiaeth arfau newydd (*Novel Weapons Hypothesis*; Vilcinskas 2015). Manteisia'r rhywogaeth ymledol ar y parasit fel 'arf biolegol'; yn syml, gall y parasit leihau'r gystadleuaeth am adnoddau gan rywogaethau cynhenid trwy eu heintio (Vilcinskas 2015). Ceir enghraifft gyfarwydd

o hyn gyda'r wiwer lwyd (*Sciurus carolinensis*); rhywogaeth ymledol ym Mhrydain sy'n trosglwyddo firws brech y wiwer (SQPV – *squirrelpox virus*) i'r wiwer goch (*S. vulgaris*) gynhenid (Collins et al., 2014). O leihau niferoedd y wiwer goch, wyneba'r wiwer lwyd lawer llai o gystadleuaeth am fwyd a chynefin. Mewn ecosystemau dyfrol, tebyg yw buchedd poblogaethau cimychiaid yr afon o Ogledd America sydd ag ymwrthedd i bla cwmch yr afon, er eu bod yn gludyddion ohono. Nid felly yn achos rhywogaethau eraill o gimychiaid yr afon, yn enwedig y rheini sy'n gynhenid i Ewrop; bydd rhain yn cael eu lladd mewn byr amser o ddod i gysylltiad a chael eu heintio gan y ffwng sy'n achosi'r pla (Lodge et al., 2000). Mewn modd tebyg, mae amffibia byd-eang yn cael eu difa gan yr haint *Batrachochytrium dendrobatidis*, a all gael ei gario gan rywogaethau ymledol megis y marchlyffant americanaidd (Marchant 2012a).

Ceir trydydd damcaniaeth, sy'n ymwneud â rhagdybiaeth ymwrthedd biotig enwog Elton (1958) (*Biotic Resistance Hypothesis*). Yn wahanol i'r ddwy ddamcaniaeth uchod, tybia'r ddamcaniaeth hon y bydd rhywogaeth ymledol yn dioddef o symud i gynefin newydd sy'n anghyfarwydd iddynt, a hynny o achos effeithiau negyddol y parasitiaid cynhenid. Er bod arbrofion wedi ceisio profi'r ddamcaniaeth hon, erys diffyg tystiolaeth hyd yma (Blackburn ac Ewen 2016).

Effeithiau strwythurol

Yn aml, daw prif effeithiau rhywogaeth ymledol yn fwyaf amlwg pan byddant yn effeithio ar agweddau ffisegol a strwythurol yr ecosystem. Gelwir rhywogaethau sy'n effeithio ar ecosystem yn y fath fodd yn beirianwyr ecosystem (*ecosystem engineers*, Jones et al., 1994). Achosir newidiadau amlwg gan rai ymledwyr; bydd cimychiaid yr afon, er enghraifft, yn codi gwaddod i'r golofn ddŵr (Creed a Reed 2004), yn addasu prosesau geomorffig a newid strwythur afonydd trwy dyllu i lannau'r afon, gweithred sydd hefyd yn aflonyddu'r swbstrad (Lodge et al., 2000, Williams et al., 2010). Mewn modd tebyg, tylla cranc manegog Tsieina i lannau afonydd mawr gan wneud glan yr afon yn fwy tebygol o gwmpo (Strayer 2010; Williams et al., 2010). Yn ogystal, wrth i'r crancod fudo drwy'r dŵr mewn niferoedd uchel ar eu taith i atgennedlu yn y môr, gallant nid yn unig amharu ar lif dyfrffyrdd, ond gallant hefyd rwystro pysgod eraill, megis eogiaid, rhag mudo (Strayer 2010, Williams et al., 2010).

Gall anifeiliaid fel y cregyn deuglawr achosi newidiadau mawr i ecosystem estron trwy hidlo maetholion a phlanctonau o'r dŵr (Roy et al., 2014). Mae hyn yn effeithio ar y gadwyn fwyd trwy leihau cystadleuaeth i'r cyanobacteria, sydd wedyn yn ffynnu ac yn gollwng tocsinau i'r dŵr (Strayer 2010, Roy et al., 2014, Aldridge et al., 2014). Er enghraifft, gall cregyn glas rhesog hidlo rhwng 25 a 100% o ddŵr yr afon, sy'n arwain at gwmp o ~ 80% ym miomas planctonau (Strayer 2010). Yn ogystal, gallant newid strwythur cylchredau carbon, ffosffad a nitrogen drwy ysgarthu maetholion i'w cregyn (Ozersky et al., 2015). Arwain hyn at argaeledd llai o faetholion at ddefnydd rhywogaethau eraill.

Effeithiau economaidd

Gall goblygiadau economaidd sefydliad rhywogaethau ymledol mewn ecosystem fod yn sylweddol. Er enghraifft, amcangyfrifir bod rheoli rhywogaethau ymledol yn costio dros £1.7 biliwn yn flynyddol ym Mhrydain (Williams et al., 2010). Daw hyn, yn gyntaf, o'r gost o ddelio â chanlyniadau effeithiau negyddol uniongyrchol yr ymledwyr, megis difrod strwythurol. Amcangyfrifir, er enghraifft, bod lliniaru ymddygiad tyllu cimychiaid arwyddol yr afon (Tabl 1) i lannau afonydd yn costio tua £2.7 miliwn y flwyddyn (Williams et al., 2010). Hefyd, ceir costau ynghlwm wrth yr ymdrech i waredu anifeiliaid ymledol. Er enghraifft, mae'r gost o waredu'r llyfrothen uwchsafn (Tabl 1) dros £50,000 y tro (Britton et al., 2006, 2010), ac y mae fel arfer yn broses lwyddiannus.

Yn aml, ac yn arbennig yng nghyd-destun anifeiliaid a gyflwynwyd ar gyfer dyframaethu neu'r farchnad acwaria, gall yr ymledwyr effeithio'n gadarnhaol ar yr economi er eu bod yn peri i fioamrywiaeth ddirywio. Er enghraifft, yn Seland Newydd, mae'r farchnad pysgota brithyll ymledol werth tua \$300 miliwn. Ar yr un pryd, dadleolir pysgod cynhenid sy'n perthyn i deulu'r *Galaxiidae* gan arwain at newid yn y gadwyn fwyd (Simon a Townsend 2003). Ym Mhrydain, gwaharddwyd falwen ddŵr (*Pomacea canaliculata*) yn 2012 am fod potensial iddi achosi niwed drwy ddifrodi microffyttau (Strayer 2010). Yn draddodiadol, roedd y falwen yn ychwanegiad pwysig a chyffredin iawn i'r fasnach anifeiliaid acwaria. Cafwyd ymateb chwyrn gan y fasnach anifeiliaid acwaria wrth iddynt ddarogan colli incwm sylweddol, a dadlau nad oedd unrhyw dystiolaeth bod y falwen yn cael effaith niweidiol. Mewn achosion o'r fath, mae'n anodd rheoli effeithiau negyddol rhywogaeth ymledol pan fo elwa economaidd yn rhan bwysig o'r hafaliad (Strayer 2010).

Rheoli ymledwyr

Mae'n anodd iawn gwaredu anifeiliaid ymledol o'u cyflwyno i lynnoedd ac mae bron yn amhosibl gwneud hynny mewn afonydd gan fod y boblogaeth yn cyrraedd lefel uchel iawn. Yn ogystal, bydd y poblogaethau'n aml yn cynnwys nifer o anifeiliaid ifanc, bach, ac amhosibl yw dal holl aelodau'r boblogaeth (Freeman et al., 2010). Tra gellid defnyddio gwenwyn, mae natur amhenodol y tocsinau'n golygu bod nifer o rywogaethau eraill yn cael eu difa ar yr un pryd. Un o'r heriau a wyneba awdurdodau wrth geisio atal symudiad pellach ymledwyr yw diffyg gwybodaeth ymysg y cyhoedd. Er enghraifft, sefydlwyd poblogaeth fwyaf Prydain o gimychiaid crafanc gul yr afon (ymledol) o ganlyniad i lori a dorrodd i lawr ar draffordd yr M25 (Peay et al., 2010). Gyda'r bwriad o'u hachub, rhyddhaodd y gyrrwr yr holl gimychiaid i lyn cyfagos.

Heb amheuaeth, y dull gorau o atal ymlediad rhywogaethau o'r fath yw lleihau'r nifer a fewnforir i'r wlad. Ym mis Awst 2016, cyflwynwyd deddfwriaeth newydd gan yr Undeb Ewropeaidd i reoli 37 rhywogaeth ymledol drwy atal eu marchnata, eu bridio a'u cadw (EU Commission 2016), ond bellach, ansicr yw dyfodol y ddeddfwriaeth ar ôl y bleidlais i adael yr Undeb Ewropeaidd. Er i nifer o'r rhywogaethau sydd ar y rhestr (e.e. cimwch arwyddol yr afon, y llyfrothen uwchsafn a chranc manegog Tsieina) fygwth fflora a ffawna Prydain,

nid felly yn achos rhywogaethau eraill (e.e. yr hwyaden goch). Mae'n debyg y bydd rhaid i Lywodraeth Prydain gyhoeddi ei deddfwriaeth ei hun, gan gydweithio â gwledydd cyfagos cyfandir Ewrop.

Bu darganfod dulliau o atal symudiad anifeiliaid dyfrol ymledol yn flaenoriaeth i Asiantaeth yr Amgylchedd Lloegr a Chyfoeth Naturiol Cymru ers nifer o flynyddoedd. Un trefniant syml, er enghraifft, i atal trosglwyddiad anifeiliaid bach fel yr Amphipoda o un porthladd i'r llall fyddai cyfnewid dŵr balast lled hallt (*brackish*) a gesglir gan longau pan fyddant yn y porthladd â dŵr hallt o ganol y môr. Nid yw'r Amphipoda yn medru goroesi yn y fath lefelau uchel o halen (Rewicz et al., 2014), ac felly mae'r risg o'u cyflwyno drwy ddŵr balast yn llawer is. Yn ogystal, gall ymgyrch megis 'Gwirio, Glanhau, Sychu', a anogir fel ffordd o geisio arafu lledaenu rhywogaethau ymledol, fod yn fodd effeithiol iawn o leihau cyflwyno pellach drwy offer megis esgidiau pysgota (Anderson et al., 2015). Wrth ddilyn y system 'Gwirio, Glanhau a Sychu', dangosodd Anderson et al. (2015) fod 15 munud mewn dŵr poeth (45°C) yn lladd saith rhywogaeth ymledol, tra bu i'r mwyafrif a oedd heb eu trin fyw allan o'r dŵr am dros bythefnos. Yr her fawr a wyneba asiantaethau sy'n ceisio rheoli rhywogaethau ymledol yw sicrhau bod y cyhoedd yn deall pwysigrwydd golchi eu hoffer yn rheolaidd ar ôl eu defnyddio, ynghyd â sylweddoli'r perygl sy'n gysylltiedig â symud anifeiliaid i ardaloedd newydd.

Yn y dyfodol, bydd defnyddio dulliau genetig a molecwlar i adnabod a dilyn hynt a helynt rhywogaethau ymledol yn hanfodol. Trwy ddefnyddio'r dulliau hyn, deuir i ddeall sut mae rhywogaethau ymledol yn cyrraedd ardal newydd, a hefyd o ble y daethant (Comtet et al., 2015). Dangosodd Filipová et al. (2010), er enghraifft, trwy astudiaethau o'r fath, bod poblogaethau ymledol cwmch afon y gogledd (Tabl 1) sydd bellach yn Llundain wedi tarddu o boblogaeth ymledol yn yr Iseldiroedd, yn hytrach nag o'u cartref cynhenid yng Ngogledd America. Hefyd, gellid defnyddio dulliau molecwlar i adnabod rhywogaethau ymledol yn ystod cyfnodau cryptig o'u bywydau (Comtet et al., 2015), neu i ganfod a yw organeb yn cario haint. Defnyddiodd Mrugała et al. (2014) ddulliau genetig o'r fath i sefydlu bod cimychiaid yr afon (addurnol) yn cario dau wahanol fath o haint, y naill a'r llall â'r potensial i ladd rhywogaethau cynhenid. Yn ogystal, gellir defnyddio dulliau eDNA (*environmental-DNA*) i adnabod rhywogaethau ymledol a hynny trwy samplo ychydig iawn o ddŵr y cynefin er mwyn canfod crynodiad isel iawn o DNA rhywogaeth benodol yn y dŵr. Er enghraifft, trwy ddefnyddio dulliau eDNA darganfu Dejean et al. (2012) fod y marchlyffant americanaidd yn bresennol mewn 38 o lynnoedd yn Ffrainc, tra mai mewn saith llyn yn unig yr adnabuwyd presenoldeb y llyffant trwy ddulliau traddodiadol.

Newid hinsawdd a bygythiadau eraill

Nid rhywogaethau ymledol yw'r unig fygythiad i ecosystemau dŵr croyw Prydain; ceir amryw o ffactorau eraill megis llygredd, gorddefnydd o ddŵr a newid hinsawdd sy'n rhyngweithio â'i gilydd, ac yn effeithio ar rywogaethau cynhenid ac ymledol (Dudgeon et al. 2006). Bydd effeithiau newid hinsawdd, er enghraifft, yn parhau am flynyddoedd i ddod, a dim ond

poblogaethau'r rhywogaethau mwyaf ymaddasol fydd yn goroesi'n llwyddiannus (Bierwagen et al., 2008). Gyda'r hinsawdd yn newid ar raddfa gyflymach nag a welwyd yn ystod y mileniwm diwethaf, ceir darogan y gall tymheredd cyfartalog y blaned, ar y raddfa gyfredol, godi rhwng 1.4°C a 5.8°C dros y ganrif nesaf (Heino et al., 2009). Yn ogystal, cynyddu a wna'r tebygolrwydd o lifogydd a thybir y bydd niferoedd uwch o rywogaethau ymledol dŵr croyw'n cael eu golchi ar hyd afonydd i gynefinoedd newydd (Bierwagen et al., 2008). Ceir prinder sylweddol mewn astudiaethau ymchwil sy'n canolbwyntio ar effeithiau rhyngweithiol newid hinsawdd ar rywogaethau ymledol, er y rhagwelir mewn sawl astudiaeth y bydd rhywogaethau ymledol dŵr cynnes yn ehangu eu dosbarthiad (Heino et al., 2009, Strayer 2010). Credir y gall newid hinsawdd effeithio naill ffordd neu'r llall ar ddosbarthiad rhywogaethau ymledol eraill (Bierwagen et al., 2008, Gallardo ac Aldridge 2013). Er enghraifft, credir y bydd cregyn glas rhesog yn debygol o elwa'n sylweddol o ganlyniad i newid hinsawdd gan y byddant yn ehangu eu dosbarthiad wrth i dymheredd y byd godi (Gallardo ac Aldridge 2013). Tra effeithir ar bob rhywogaeth i ryw raddau gan newid hinsawdd, yn gyffredinol, bydd rhywogaethau ymledol yn medru addasu'n haws na rhywogaethau eraill gan eu bod yn medru goddef amrediad hinsoddol ehangach (Bierwagen et al., 2008, Gallardo ac Aldridge 2013). Mae'n anodd bod yn sicr ynghylch sut y bydd ffactorau megis newid hinsawdd a llygredd yn rhyngweithio â'i gilydd i effeithio ar rywogaethau, ac mae'n debyg y bydd yr effeithiau'n ddibynnol ar y rhywogaeth neu'r ecosystemau sydd o dan sylw. O ran ecosystemau dŵr croyw, bydd ymateb dynoliaeth i'r problemau sy'n gysylltiedig â newid hinsawdd, fel prinder dŵr a llifogydd, yn arddweud i ba raddau y bydd rhywogaethau'n medru goroesi (Strayer 2010).

Casgliadau

Amcan yr erthygl hon yw crynhoi gwybodaeth am amryw o anifeiliaid anfrodorol sydd wedi llwyddo i gytrefu ecosystemau dŵr croyw Prydain (e.e. cimychiaid yr afon arwyddol, cregyn glas rhesog). Yn ogystal, trafodir yr anifeiliaid hynny sydd naill ai yn y broses o ymledu (e.e. y berdsyn cythreulig a chimwch afon y gogledd), neu sy'n debygol iawn o gael eu cyflwyno i amgylchedd Prydain yn y dyfodol (e.e. cimwch brith yr afon). Amlygir effeithiau sylweddol yr anifeiliaid hyn ar yr ecosystemau; mae'r rhain yn cynnwys lleihau bioamrywiaeth gynhenid, newidiadau ffisegol, a lledaenu heintiau a pharasitiaid. Heb amheuaeth, bydd rhywogaethau ymledol yn parhau i fod yn heriol dros y blynyddoedd i ddod wrth i systemau trafndiaeth y byd ehangu a gwella, yn enwedig yng ngwledydd llai datblygedig y byd. Yn ogystal, gan mai system ddeinamig yw ymlediad rhywogaethau, gyda rhai'n gwasgaru'n arafach na'i gilydd, mae'n rhaid derbyn nad yw'r nifer o rywogaethau sydd yn y broses o ymledu ar hyn o bryd, na'u heffeithiau, yn gwbl amlwg eto (Strayer 2010). Tra bod systemau rheolaeth yn cael eu darparu i ddelio â rhywogaethau ymledol, bydd yr effeithiau negyddol yn anodd i'w hosgoi heb sicrhau dealltwriaeth a chydweithrediad y cyhoedd. Bydd ffactorau eraill megis newid hinsawdd, llygredd a cholli cynefinoedd hefyd yn effeithio ar rywogaethau ymledol (Strayer 2010), gan arwain at effeithiau negyddol sylweddol ar fioamrywiaeth ecosystemau dŵr croyw Prydain.

Gan edrych i'r dyfodol, mae ymchwil arbrofol pellach i gynyddu ein dealltwriaeth o lwyddiant anifeiliaid ymledol yn hanfodol wrth geisio rhagfynegi eu dosbarthiad ym Mhrydain dros y degawdau nesaf. Yn ogystal, dylid ceisio profi defnyddioldeb gwahanol dechnegau (megis dulliau eDNA) er mwyn gallu eu defnyddio i ddarganfod anifeiliaid ymledol yn gyflym ynghyd â delio â'r bygythiad yn sydyn ac yn effeithlon. O ddweud hyn, atal cyflwyno anifeiliaid yn y lle cyntaf – ac nid eu gwaredu ar ôl iddynt gyrraedd – yw'r modd hawsaf a'r mwyaf cost-ffeithiol o ddelio ag anifeiliaid ymledol.

Llyfryddiaeth

- Aldridge, D. C. (2013), *GB Non-native Organism Rapid Risk Assessment for Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald, 1841)*, <<http://www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=143>> [Cyrchwyd: 4 Awst 2017].
- Aldridge, D. C., Ho, S., a Froufe, E. (2014), 'The Ponto-Caspian quagga mussel, *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897), invades Great Britain', *Aquatic Invasions*, 9 (4), 529–35.
- Almeida, D., et al. (2014), 'Interspecific aggressive behaviour of invasive pumpkinseed *Lepomis gibbosus* in Iberian freshwaters', *PLoS One*, e88038.
- Anderson, L. G., et al. (2015), 'Invaders in hot water: a simple decontamination method to prevent the accidental spread of aquatic invasive non-native species', *Biological Invasions*, 17 (8), 2287–97.
- Arundell, K., et al. (2015), 'Enemy release and genetic founder effects in invasive killer shrimp populations of Great Britain', *Biological Invasions*, 17 (5), 1439–51.
- Bellard, C., Cassey, P., a Blackburn, T. M. (2016), 'Alien species as a driver of recent extinctions', *Biology Letters*, 12 (2), 0150623.
- Beyer, K., et al. (2005), 'A potential role for invasive sunbleak in the further dissemination of a non-native parasite', *Journal of Fish Biology*, 67 (6), 1730–33.
- Bierwagen, B. G., Rahel, F. J., a Thomas, R. (2008), 'Special section: A synthesis of climate change effect son aquatic invasive species', *Conservation Biology*, 22 (3), 518–20.
- Blackburn, T. M., ac Ewen, J. G. (2016), 'Parasites as drivers and passengers of human-mediated biological invasions', *EcoHealth*, 14 (1), 1–13.
- Boonman-Berson, S., Turnhout, E., a van Tatenhove, J. (2014), 'Invasive species: The categorization of wildlife in science, policy, and wildlife management', *Land Use Policy*, 38 (2014), 204–12.
- Booy, O., Wade, M., a Roy, H. (2015), *Field guide to invasive plants and animals in Britain*, argraffiad 1^{af} (Llundain: Bloomsbury Natural History).
- Brazier, M. (2014), *Topmouth gudgeon eradication programme*, <<https://www.google.co.uk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjS08TN0sPWAhVrDsAKHcQACHgQFggTMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nonnativespecies.org%2FdownloadDocument.cfm%3Fid%3D1133&usg=AFQjCNGWgkRRdwW4CkInVAsPfUlaP6OWhQ>> [Cyrchwyd: 15 Medi 2016].

- Britton, J. R., a Brazier, M. (2006), 'Eradicating the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, from a recreational fishery in northern England', *Fisheries Management and Ecology*, 13 (5), 329–35.
- Britton, J. R., a Davies, G. D. (2010), 'Trophic interactions and consequent impacts of the invasive fish *Pseudorasbora parva* in a native aquatic foodweb: a field investigation in the UK', *Biological Invasions*, 12 (6), 1533–42.
- Cadi, A., a Joly, P. (2004), 'Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*)', *Biodiversity and Conservation*, 13 (13), 2511–8.
- Cardinale, B. J., et al. (2012), 'Biodiversity loss and its impact on humanity', *Nature*, 486 (7401), 59–67.
- Chucholl, C. (2014), 'Predicting the risk of introduction and establishment of an exotic aquarium animal in Europe: insights from one decade of Marmorkrebs (Crustacea, Astacida, Cambaridae) releases', *Management of Biological Invasions*, 5 (4), 309–18.
- Collins, L. M., et al. (2014), 'Squirrelpox virus: assessing prevalence, transmission and environmental degradation', *PLoS ONE*, 9 (2), e89521.
- Comtet, T., et al. (2015), 'DNA meta-barcoding of biological invasions: a powerful tool to elucidate invasion processes and help managing aliens', *Biological Invasions*, 17 (3), 905–22.
- Copp, G. H., et al. (2004), 'Life-time growth patterns of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* introduced to Europe, relative to native North American populations', *Folia Zoologica*, 53 (3), 237–54.
- Creed, R. P. Jr., a Reed, J. M. (2004), 'Ecosystem engineering by crayfish in a headwater stream community', *Journal of the North American Benthological Society*, 23 (2), 224–36.
- Davis, M. A., et al. (2011), 'Don't judge species on their origins', *Nature*, 474 (7350), 153–4.
- Dejean, T., et al. (2012), 'Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*', *Journal of Applied Ecology*, 49 (4), 953–9.
- Dick, J. T. A., Platvoet, D., a Kelly, D. W. (2002), 'Predatory impact of the freshwater invader *Dikerogammarus villosus* (Crustacea: Amphipoda)', *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59 (6), 1078–84.
- Dittel, A. I., ac Epifanio, C. E. (2009), 'Invasion biology of the Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis*: a brief review', *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 374 (2), 79–92.
- Dodd, J. A., et al. (2014), 'Predicting the ecological impacts of a new freshwater invader: functional responses and prey selectivity of the 'killer shrimp', *Dikerogammarus villosus*, compared to the native *Gammarus pulex*', *Freshwater Biology*, 59 (2), 337–52.
- Dudgeon, D., et al. (2006), 'Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges', *Biological Reviews*, 81 (2), 163–82.

- Elliott, P., ac Ermgassen, P. S. E. (2008), 'The Asian clam (*Corbicula fluminea*) in the River Thames, London, England', *Aquatic Invasions*, 3 (1), 54–60.
- Elton, C. S. (1958), '*The Ecology of Invasions by Animals and Plants*', argraffiad 1^{af} (Efrog Newydd: Springer US).
- EU Commission (2016), *Commission Implementing Regulation (EU) 2016/1141 of 13 July 2016 adopting a list of invasive alien species of Union concern pursuant to Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council*, <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32016R1141>> [Cyrchwyd: 20 Medi 2016]
- Filipová, L., et al. (2010), 'Cryptic diversity within the invasive virile crayfish *Orconectes virilis* (Hagen, 1870) species complex: new lineages recorded in both native and introduced ranges', *Biological Invasions*, 12 (5), 983–9.
- Fialho, C., Banha, F., ac Anastácio, P. M. (2016), 'Factors determining active dispersal capacity of adult Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* (Decapoda, Varunidae)', *Hydrobiologia*, 767 (1), 321–31.
- Freeman, M. A., et al. (2010), 'Prospects for management strategies of invasive crayfish populations with an emphasis on biological control', *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20 (2), 211–23.
- Gallardo, B., Errea, M. P., ac Aldridge, D. C. (2012), 'Application of bioclimatic models coupled with network analysis for risk assessment of the killer shrimp, *Dikerogammarus villosus*, in Great Britain', *Biological Invasions*, 14 (6), 1265–78.
- Gallardo, B., ac Aldridge, D. C. (2013), 'Evaluating the combined threat of climate change and biological invasions on endangered species', *Biological Conservation*, 160 (2013), 225–33.
- Griffiths, S. W., Collen, P., ac Armstrong, J. D. (2004), 'Competition for shelter among overwintering signal crayfish and juvenile Atlantic salmon', *Journal of Fish Biology*, 65 (2), 436–47.
- Heino, J., Virkkala, R., a Toivonen, H. (2009), 'Climate change and freshwater biodiversity: detected patterns, future trends and adaptations in northern regions', *Biological Reviews*, 84 (1), 39–54.
- Herborg, L. M., et al. (2005), 'Spread of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards) in Continental Europe: analysis of a historical data set', *Hydrobiologia*, 503 (3), 21–8.
- Hill, M., et al. (2005), 'Audit of non-native species in England', *English Nature Research Reports*, 662, 1–81.
- Holdich, D. M., et al. (2009), 'A review of the ever increasing threat to European crayfish from non-indigenous crayfish species', *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 11 (401), 394–5.
- Hudina, S., Hock, K., a Žganec, K. (2014), 'The role of aggression in range expansion and biological invasions', *Current Zoology*, 60 (3), 401–9.

- Hulme, P. E. (2009), 'Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization', *Journal of Applied Ecology*, 46 (1), 10–18.
- James, J., et al. (2014), 'Comparing the ecological impacts of native and invasive crayfish: could native species' translocation do more harm than good?', *Oecologia*, 178 (1), 309–16.
- James, J., et al. (2015a), 'Over-invasion in a freshwater ecosystem: newly introduced virile crayfish (*Orconectes virilis*) outcompete established invasive signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*)', *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 49 (1), 9–18.
- James, J., et al. (2015b), *The distribution of crayfish species in the UK*, <<http://tinyurl.com/gnxq8ge>> [Cyrchwyd: 30 Tachwedd 2016].
- Jones, C. G., Lawton, J. H., a Shachak, M. (1994), 'Organisms as ecosystem engineers', *Oikos*, 69 (3), 373–86.
- Keane, R. M., a Crawley, M. J. (2002), 'Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis', *Trends in Ecology and Evolution*, 17 (4), 164–9.
- Lodge, D. M., et al. (2000), 'Nonindigenous crayfishes threaten North American freshwater biodiversity', *Fisheries*, 25 (8), 7–20.
- MacNeil, C., Boets, P., a Platvoet, D. (2012), 'Killer shrimps', dangerous experiments and misguided introductions: how freshwater shrimp (Crustacea: Amphipoda) invasions threaten biological water quality monitoring in the British Isles', *Freshwater Reviews*, 5 (1), 21–35.
- MacNeil, C., et al. (2013), 'Potential effects of the invasive 'killer shrimp' (*Dikerogammarus villosus*) on macroinvertebrate assemblages and biomonitoring indices', *Freshwater Biology*, 58 (1), 171–82.
- Marchant, J. (2012a), *American Bullfrog, Lithobates catesbeianus*, <<http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=2040>> [Cyrchwyd: 15 Medi 2016].
- Marchant, J. (2012b), *Ruddy duck, Oxyura jamaicensis*, <<http://www.nonnativespecies.org/factsheet/downloadFactsheet.cfm?speciesId=2486>> [Cyrchwyd: 15 Medi 2016].
- Mrugała, A., et al. (2014), 'Trade of ornamental crayfish in Europe as a possible introduction pathway for important crustacean disease: crayfish plague and white spot syndrome', *Biological Invasions*, 17 (5), 1313–26.
- Ozersky, T., Evans, D. O., a Ginn, B. K. (2015), 'Invasive mussels modify the cycling, storage and distribution of nutrients and carbon in a large lake', *Freshwater Biology*, 60 (4), 827–43.
- Peay, S., Holdich, D. M., a Brickland, J. (2010), 'Risk assessments of non-indigenous crayfish in Great Britain', *Freshwater Crayfish*, 17 (1), 109–22.
- Pinder, A. C., a Gozlan, R. E. (2005), 'Dispersal of the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva* in the UK: a vector for an emergent infectious disease', *Fisheries Management and Ecology*, 12 (6), 411–14.
- Reshetnikov, A. N., a Karyagina, A. S. (2015), 'Further evidence of naturalization of the invasive fish *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Perciformes: Odontobutidae) in Germany and necessity of urgent management response', *Acta Zoologica Bulgarica*, 67 (4), 553–6.
- Rewicz, T., et al. (2014), 'The profile of a 'perfect' invader – the case of killer shrimp, *Dikerogammarus villosus*', *Aquatic Invasions*, 9 (3), 267–88.

- Roy, H. E., et al. (2014), 'Horizon scanning for invasive alien species with the potential to threaten biodiversity in Great Britain', *Global Change Biology*, 20 (12), 3859–71.
- Simberloff, D. (2006), 'Invasional meltdown 6 years later: important phenomenon, unfortunate metaphor, or both?', *Ecology Letters*, 9 (8), 912–19.
- Simon, K. S., Townsend, C. R. (2003), 'Impacts of freshwater invaders at different levels of ecological organisation, with emphasis on salmonids and ecosystem consequences', *Freshwater Biology*, 48 (6), 982–94.
- Strayer, D. L. (2010), 'Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future', *Freshwater Biology*, 55 (s1), 152–74.
- Strayer, D. L., a Dudgeon, D. (2010), 'Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges', *Journal of the North American Benthological Society*, 29 (1), 344–58.
- Vilcinskis, A. (2015), 'Pathogens as biological weapons of invasive species', *PLoS Pathogens*, 11 (4), e1004714.
- Wilkinson, J. W. (2012) 'Red-eared terrapin, *Trachemys scripta*', <<http://www.nonnativespecies.org/factsheet/downloadFactsheet.cfm?speciesId=3566>> [Cyrchwyd: 4 Awst 2017].
- Williams, F., et al. (2010), 'The Economic Cost of Invasive Non-Native Species in Great Britain', <<http://www.nonnativespecies.org/index.cfm?sectionid=14>> [Cyrchwyd: 23 Tachwedd 2016].
- Williamson, M., a Fitter, A. (1996), 'The varying success of invaders', *Ecology*, 77 (6), 1661–6.
- Zięba, G., et al. (2010), 'Recent releases and dispersal of non-native fishes in England and Wales, with emphasis on sunbleak *Leucaspis delineates* (Heckel, 1843)', *Aquatic Invasions*, 5 (2), 155–61.

Dadansoddiad o berfformiad lampau electroymoleuol priniedig ar is-haen ddi-draidd

Eifion Jewell, Tim Claypole a David Gethin

Coleg Peirianeg, Prifysgol Abertawe

Crynodeb: Er mwyn archwilio marchnadoedd newydd ar gyfer deunyddiau electronig printiedig, cynhaliwyd astudiaeth ymchwil i geisio deall perfformiad lampau electroymoleuol (EL) a gynhyrchwyd ar is-haen (substrate) ddi-draidd. Daw'r posibilrwydd o greu'r lampau o ddeunydd inc sylffonad polystyren poly(3,4-ethylendeuocsithioffen) (PEDOT:PSS) sy'n ffurfio'r electrod top yn y lamp ac sy'n cael ei amnewid am yr indiwn tin ocsid (ITO) a ddefnyddir mewn lampau confensiynol. Gan ddefnyddio proses printio sgrin syml, cynhyrchwyd lampau ar bedair is-haen ddi-draidd (un blastig a thair bapur) a chymharwyd eu perfformiad drwy fesur lefel eu disgleirdeb. Yn gyffredinol, gwelwyd lleihad o tua 50% yn nisgleirdeb y lampau o'i gymharu â disgleirdeb lampau a gynhyrchwyd gan ddefnyddio ITO. Roedd papur ysgafnach a mwy garw yn lleihau'r disgleirdeb ymhellach. Nid oedd modd cynyddu disgleirdeb y lampau drwy ychwanegu haen ychwanegol o PEDOT:PSS gan fod hynny'n lleihau'r nodweddion tryloyw. Wrth gynyddu maint y lamp, mae effaith gwrthiant y PEDOT:PSS o'i gymharu â'r ITO yn achosi dirywiad sylweddol ym mherfformiad y lamp ac yn cyrraedd lefel o 25% yn unig o ddisgleirdeb lamp ITO o 5000 mm². Nid y lleihad yn nargludedd a thryloywder y PEDOT:PSS o'i gymharu ag ITO yn unig sy'n gyfrifol am berfformiad cymharol wael y lampau di-draidd, ond hefyd natur dopolegol y gronynnau ffosffor, sy'n golygu bod rhai o'r gronynnau y tu hwnt i effaith y maes trydanol a grëwyd rhwng y ddau electrod.

Allweddeiriau: Electroneg brintiedig, dargludydd tryloyw, is-haen bapur, lampau electroymoleuol.

Understanding performance deficiencies in printed thick film EL lamps on paper

Abstract: In order to examine new potential markets for printed electronics, a research study was undertaken to understand the performance of opaque substrate electroluminescent (EL) lamps. Opaque EL lamps are made possible by a PEDOT:PSS top electrode which replaces the ITO used in the conventional lamps. Screen-printed lamps were manufactured

on four substrates (one plastic and three paper) and their performance was measured through brightness measurement. Generally, opaque substrate lamps were 50% less bright than a comparable ITO lamp. Further reductions in brightness were observed with the lighter and rougher papers. Additional layers of PEDOT:PSS increased sheet conductivity but reduced lamp brightness due to a reduction in layer transparency. As lamp size increased, the resistive nature of the PEDOT:PSS caused a significant reduction in lamp output, with a brightness of 25% of a comparable ITO lamp with an illuminated area of 5000 mm². The relatively poor performance of the opaque lamps is derived not only from the reduced conductivity and transparency of the PEDOT:PSS compared to ITO, but is also caused by the topological nature of the phosphor particles which result in some phosphor material lying outside the electric field created between the two electrodes.

Keywords: Printed electronics, transparent conductor, paper substrate, electroluminescent lamps.

Geirfa Dechnegol

Defnyddiwyd y byrfoddau canlynol:

- EL: electroymoleuol (electroluminescent)
- ITO: indium tin oxide (indium tin oxide)
- LCD: dangosydd grisial hylif (liquid crystal display)
- OLED: deuod organig allyrru golau (organic light-emitting diode)
- OPV: ffotofoltaig organig (organic photovoltaic)
- PEDOT:PSS: sylffonad polystyren poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (poly(3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate)
- PEN: polyethylen naffthalad (polyethylene naphthalate)
- PET: polyethylen tereffthalad (polyethylene terephthalate)

1 Rhagarweiniad

Dros y pymtheng mlynedd ddiwethaf, cynhaliwyd ymchwil helaeth i ddefnyddio prosesau printio neu argraffu er mwyn cynhyrchu dyfeisiau electronig. Prif fantais technoleg electroneg brintiedig yw ei bod yn bosibl defnyddio prosesau printio rhad a chyflym i greu cynnyrch sydd o werth uchel ac sy'n llawer mwy o ran maint na'r hyn a geir drwy ddefnyddio'r dechnoleg draddodiadol o gynhyrchu electronig (Das 2013). Amcangyfrifir y bydd y farchnad ar gyfer dyfeisiau sydd wedi eu cynhyrchu gan brosesau printio yn werth tua \$50 biliwn erbyn 2020 a \$80 biliwn erbyn 2023 (Das 2013). Mae'r potensial i electroneg brintiedig gael effaith ar farchnadoedd yn cynnwys celloedd solar mawr, lampau, dangosyddion, synwryddion meddygol, batris hyblyg a thechnoleg gwybodaeth ar gyfer dillad.

Dyfeisiau ar is-haen blastig (polyethylen tereffthalad, sef PET, a pholyethylen naффthalad, sef PEN) sy'n cael eu hymchwilio'n bennaf gan fod yr is-haen hon yn gyson, yn llyfn ac yn dryloyw. Prif is-haen y diwydiant argraffu yw papur, ac mae iddo sawl mantais fel is-haen i amryw o ddyfeisiau electronig. Gall papur wrthsefyll tymheredd uwch nag y gall deunydd polymer megis PET neu PEN; mae'n hawdd ei ailgylchu; mae'n rhad ac eisoes yn cael ei ddefnyddio fel is-haen mewn miloedd o ffyrdd gwahanol yn y diwydiant argraffu a phacio. Ceir disgrifiad cynhwysfawr o fanteision papur fel is-haen i ddyfeisiau electronig printiedig gan Tobjörk ac Österbacka (2011). Prif wendidau papur ar gyfer dyfeisiau optegol yw ei fod yn ddi-draidd a bod ei arwyneb mandyllog yn amsugno hylif. Ceir rhai anawsterau hefyd sy'n gysylltiedig ag arwyneb mandyllog papur, yr amrywiad naturiol o fewn yr is-haen a'i sensitifrwydd i leithder.

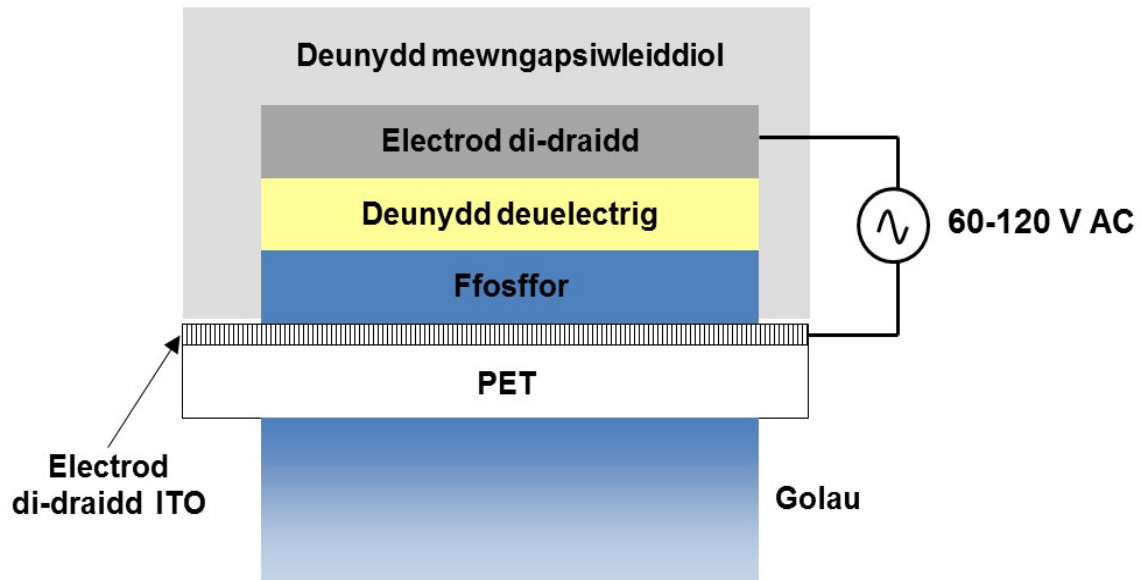
Mae technoleg electroymoleuol (EL) wedi datblygu'n helaeth ac fe'i defnyddir mewn sawl ffordd, er enghraifft i gefnoleuo dyfeisiau â dangosydd grisial hylif (LCD) ac i greu posterï marchnata a goleuadau argyfwng (Lupo et al., 2013, Zovko a Nerz 1999). Sylfaen y dechnoleg yw gronynnau ffosffor sy'n goleuo wrth iddynt ddod dan effaith maes trydanol. Y ffordd fwyaf cyffredin o greu lamp yw gosod haen ffosffor (gronynnau ZnS) rhwng dwy haen o ddeunydd deuelectrig rhwng dau electrod (Bredol a Dieckhoff 2010). Wrth yrru'r lamp â foltedd eiledol (hyd at 200 V a 800 Hz), mae'r gronynnau ffosffor yn goleuo wrth iddynt osgiladu rhwng cyflwr cynhyrfol a'u cyflwr isaf (Consolini et al., 2002). Wrth i amledd a foltedd y signal gyrru gynyddu ceir cynnydd yn y golau a gynhyrchir.

Prif fanteision y dechnoleg yw ei bod yn rhatach na thechnoleg gymharol fel deuod organig allyrru golau (OLED); mae'r dechnoleg yn ddibynadwy, mae'n bosibl cynhyrchu lampau ag arwynebedd mawr a gellir defnyddio proses syml fel printio sgrin i'w cynhyrchu. Er y manteision hyn, mae sawl nodwedd wedi cyfyngu ar nifer y marchnadoedd lle defnyddir y dechnoleg. Ychydig yn unig o liwiau y gellir eu creu, mae'r lampau'n defnyddio foltedd AC uchel, ac felly mae'n rhaid cael dyfais electronig allanol i'w gyrru; tua 1000 o oriau yn unig yw bywyd y ffosffor, sy'n ei wneud yn anaddas i farchnad sydd angen golau cyson. Rhwystr ychwanegol i'r farchnad yw cost yr is-haen ddargludo dryloyw sy'n rhan hanfodol o'r dechnoleg.

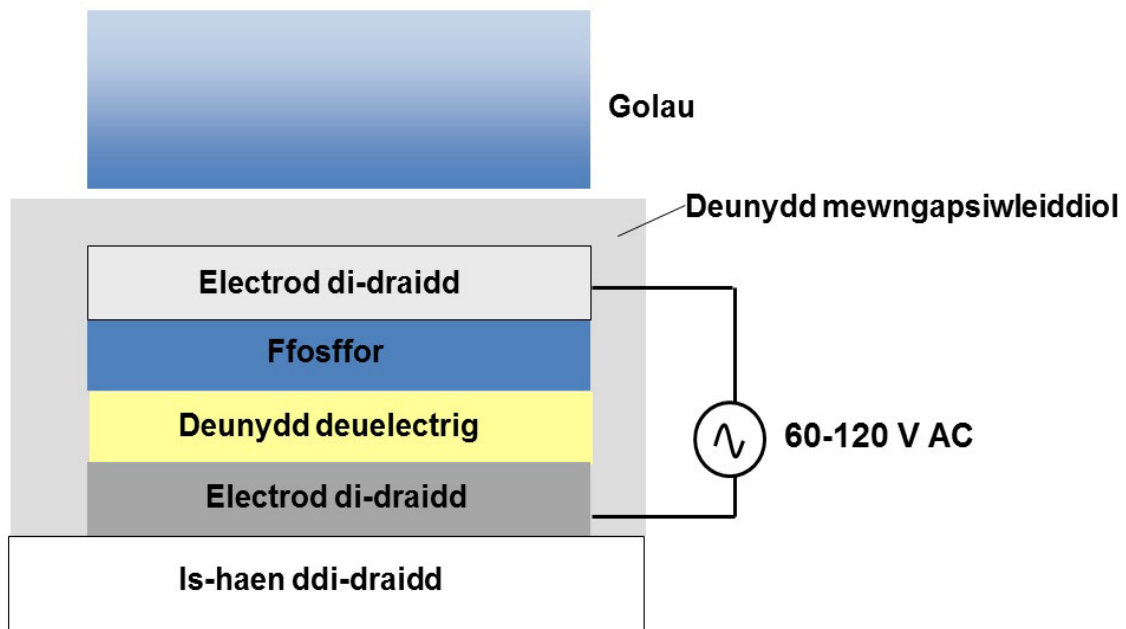
Er mwyn i olau adael y ddyfais, rhaid bod un electrod yn dryloyw; PET neu wydr sydd wedi ei haenu ag ITO a ddefnyddir ar gyfer hyn fel arfer, gweler Ffigwr 1(a). Er bod y dyfeisiau hyn yn gweithio, mae i ITO sawl anfantais. Mae'n ddrud gan ei fod yn defnyddio indiwm (elfen sy'n brin ac felly'n gostus); fe'i gwneir o dan wactod, sy'n cynyddu'r gost, a chan mai cerameg ydyw mae'n hawdd cracio'r deunydd gan achosi lleihad sylweddol yn nargludedd yr arwyneb a lefel golau'r lamp. Oherwydd y problemau sy'n gysylltiedig ag ITO, sefydlwyd prosiect ymchwil i weld a ellid amnewid yr ITO am ddeunydd rhad, haws ei brosesu, a fyddai'n galluogi cynhyrchu lampau electroymoleuol (EL) ar is-haen bapur. Y prif anhawster o greu lampau ar bapur yw fod angen i'r electrod sy'n galluogi i'r golau adael y lampau fod ar ben yr haen ffosffor. Felly, rhaid i'r electrod gael ei osod ar y ffosffor fel hylif a ffurfio haen sych sy'n dryloyw ac yn dargludo trydan. Nod yr ymchwil oedd creu technoleg electroymoleuol sy'n rhad ac yn gydnaws â phrosesau printio i gymharu perfformiad y

lampau â pherfformiad lampau a grëwyd o ddeunydd traddodiadol, a hefyd er mwyn deall tarddiad unrhyw ddiffygion yn eu perfformiad.

(a)



(b)



Ffigwr 1: (a) Dyfais gonfensiynol ar is-haen dryloyw (b) Dyfais newydd ag is-haen ddi-draidd sy'n cynhyrchu golau drwy ei harwyneb uchaf

2 Adolygiad o lenyddiaeth berthnasol

Mae nifer o awduron (Bredol a Dieckhoff 2010, Cież et al., 2007) wedi ymchwilio i berfformiad lampau electroymoleuol confensiynol ond nid oes cynifer o bapurau wedi ymchwilio i berfformiad dyfeisiau heb ITO. Gellir creu lampau sydd â disgleirdeb o hyd at 210 cd/m^2 (Kim et al., 2010), ond yn yr achos hwn defnyddiwyd sawl technoleg brosesu o dan wactod. Er mwyn creu lamp ar bapur, y brif her yw'r angen am ddeunydd sy'n dargludo cerrynt trydanol ond sydd hefyd yn dryloyw ac y gellir ei brosesu fel hylif er mwyn gallu ei brintio. Un ffordd amlwg o wneud hyn yw creu inc ITO. Defnyddiwyd gwasgariad o nanoronynnau ITO gan Straue (Straue et al., 2011), ond nid oedd perfformiad y gronynnau hyn cystal â pherfformiad ITO confensiynol ac roedd angen tymheredd uchel i'w prosesu. Trwy ddilyn proses sol-gel dyfeisiwyd inc ITO (Gan et al., 2006, Kim et al., 1999), ond nid oedd yr ymchwil hon yn barod i'w ddefnyddio'r tu hwnt i'r labordy gan fod angen defnyddio cemegion niweidiol a rheoli'r tymheredd yn fanwl.

Gan na fu'r syniad o greu inc ITO yn llwyddiannus, trodd y byd ymchwil at ddeunydd organig. Dros yr ugain mlynedd ddiwethaf bu ymchwil helaeth i ddeunydd organig sydd hefyd â rhywfaint o berfformiad electronig. Y deunydd sy'n cyflawni rhai o anghenion lamp electroymoleuol yw sylffonad polystyren poly(3,4-ethylendeuocsithioffen) (PEDOT:PSS). Ceir crynodeb o nodweddion y deunydd a'r gwelliant yn ei berfformiad yn adolygiad Elschner et al. (2010), ac ar sail yr ymchwil lwyddiannus hon mae sawl inc ar y farchnad sy'n gydnaws â phrosesau printio. Defnyddiwyd hyn yn llwyddiannus i amnewid ITO mewn sawl dyfais wahanol, gan gynnwys ffotofoltaig organig (OPV) (Aernouts 2004, Krebs et al., 2004) ac OLED (Jabbour et al., 2001), er nad oedd y perfformiad cystal ym mhob achos. Dangoswyd ei bod yn bosibl ffurfio lampau electroymoleuol drwy ddefnyddio PEDOT:PSS ar blastig (Weigelt et al., 2012) ond roedd y lampau yn llai disglair ac nid ymchwiliwyd i'r rhesymau dros y gwahaniaeth yn eu perfformiad. Nid ymchwiliwyd ychwaith i effaith y prif baramedrau ar ddisgleirdeb y lampau. Pan brintwyd PEDOT:PSS ar bapur (Trnovec et al., 2009, Denneulin et al., 2008), gwelwyd gostyngiad oedd yn amrywio rhwng dwywaith a chanwaith yn y dargludiad; awgrymwyd mai'r rheswm dros hyn oedd fod y papur yn amsugno'r hylif. Nid yw'r broses hon mewn gwirionedd yn esbonio'r lleihad yn nisgleirdeb lamp electroymoleuol lle mae'r PEDOT:PSS ar ben y gronynnau ffosffor, oherwydd nid yw'r haen ffosffor yn fandylllog.

Wrth astudio'r cefndir technolegol a'r deunydd sydd wedi ei gyhoeddi, gellir dod i'r casgliad ei bod yn bosibl creu lampau electroymoleuol ar bapur drwy ddefnyddio PEDOT:PSS ond nad yw perfformiad y dechnoleg yn cymharu'n ffafriol â lampau ITO. Nid oes rhesymau pendant am y perfformiad hwn a sut y gellir ei wella. Er gwaethaf gwendidau'r lampau, mae potensial sylweddol i'r dechnoleg oherwydd ei bod yn defnyddio deunydd crai sy'n llawer rhatach (e.e. is-haen $\text{£}0.05/\text{m}^2$ o'i gymharu â $\text{£}30/\text{m}^2$) ac mae'n agor marchnadoedd newydd oherwydd y defnydd o bapur. Am y rhesymau hyn, penderfynwyd ymchwilio i darddiad y gostyngiad yn y perfformiad a sut y gellid ei wella.

3 Dull

Er mwyn astudio perfformiad y lampau, penderfynwyd cynnal arbrawf dan amgylchiadau labordy. Defnyddiwyd tri phapur gwahanol ac un is-haen PET er mwyn edrych ar effaith fandyllog yr is-haen, Tabl 1. Maent hefyd yn gymysgedd o'r math o is-haenau a defnyddir yn y diwydiant pacio, ac yn wahanol o ran eu trwch a nodweddion mandyllog eu harwyneb.

	PET	Cerdyn	Papur sglein	Papur plaen
Trwch (μm)	350	200	130	90
Dwysedd (g/m^2)	-	220	110	100
Garwedd Ra (μm)	0.14	0.83	0.53	2.75

Tabl 1: Nodweddion yr is-haen

Defnyddiwyd deunyddiau masnachol sydd wedi eu datblygu i wneud lampau confensiynol ITO, gweler Tabl 2, i wneud lampau o sawl maint gwahanol. Wrth ddefnyddio deunyddiau i greu'r lamp, rhoddir pwyslais ar effaith yr is-haen ar ddull cynhyrchu'r lamp.

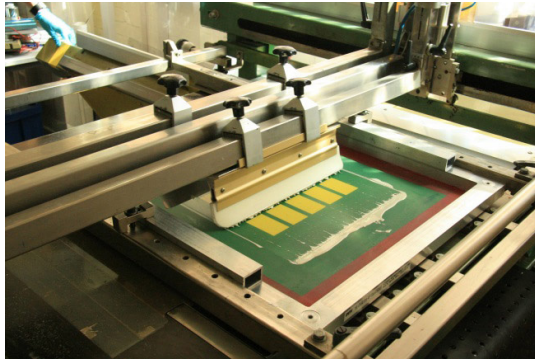
Ffosffor	GEM C2061027D13
Deuelectrig	GEM D2080410D5
Arian (electrod gwaelod)	GEM C2090210D12
PEDOT:PSS	Agfa Orgacon EL-P3040

Tabl 2: Deunydd a ddefnyddiwyd

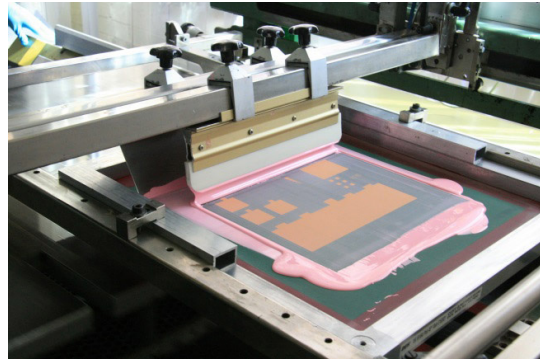
Sychwyd pob haen o'r ddyfais ar dymheredd o 120°C am 4.5 munud. Seiliwyd y system sychu ar arbrofion mewn gwaith blaenorol ar ddyfeisiau ITO a thrwy ddilyn argymhellad cyflenwyr y deunyddiau. Printiwyd y lampau ar beiriant printio sgriniau Svecia gan ddefnyddio sgrin 61 ffilament i'r centimetr. Ceir cip ar y broses gynhyrchu yn Ffigwr 2, sy'n dangos y peiriant printio sgriniau yn gosod pob haen wrth greu'r lampau.

Gan fod yn rhaid cydbwysu nodweddion tryloyw a dargludiant yr electrod a ffurfiwyd gan y PEDOT:PSS, printiwyd lampau â sawl haen o PEDOT:PSS. Drwy hyn roedd yn bosibl cydbwysu anghenion trydanol ac optegol yr haen. Crëwyd pum lamp ar bob is-haen, a dangosir cyfartaledd y mesuriadau yn unig. Er mwyn cymharu perfformiad y lampau a gynhyrchwyd yn y dull hwn â rhai confensiynol, crëwyd lampau ar is-haen PET-ITO hefyd. Defnyddiwyd ITO â gwrthiant llen o $50 \text{ W}/\text{sgwâr}$. Wrth drafod deunydd electronig haen denau, defnyddir y term gwrthiant llen gan mai hon yw'r ffordd orau o ddisgrifio sut mae'r deunydd yn rhwystro symudiad trydan ar draws yr haen a grëwyd o ddeunydd â gwrthedd penodol. Defnyddiwyd Viptronics TP i fesur trawsyriant optegol pob haen dryloyw a mesurwyd y gwrthiant llen gan ddefnyddio amlfesurydd Keithley 2400. Roedd y lampau'n cael eu gyrru gan signal sinwsoidaidd ar amledd o 400 Hz o system Light and Motion LM30. Mesurwyd y disgleirdeb ar sbectroffotomedr Gretag Macbeth spectrolino oedd yn edrych ar gylch 4 mm o ddiamedr. Cafodd pob lamp $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ ei mesur, a mesurwyd meintiau eraill yn ôl yr angen.

(a) Ffosffor



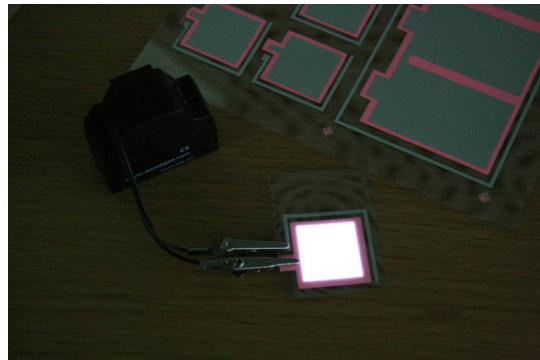
(b) Deuelectrig



(c) Arian



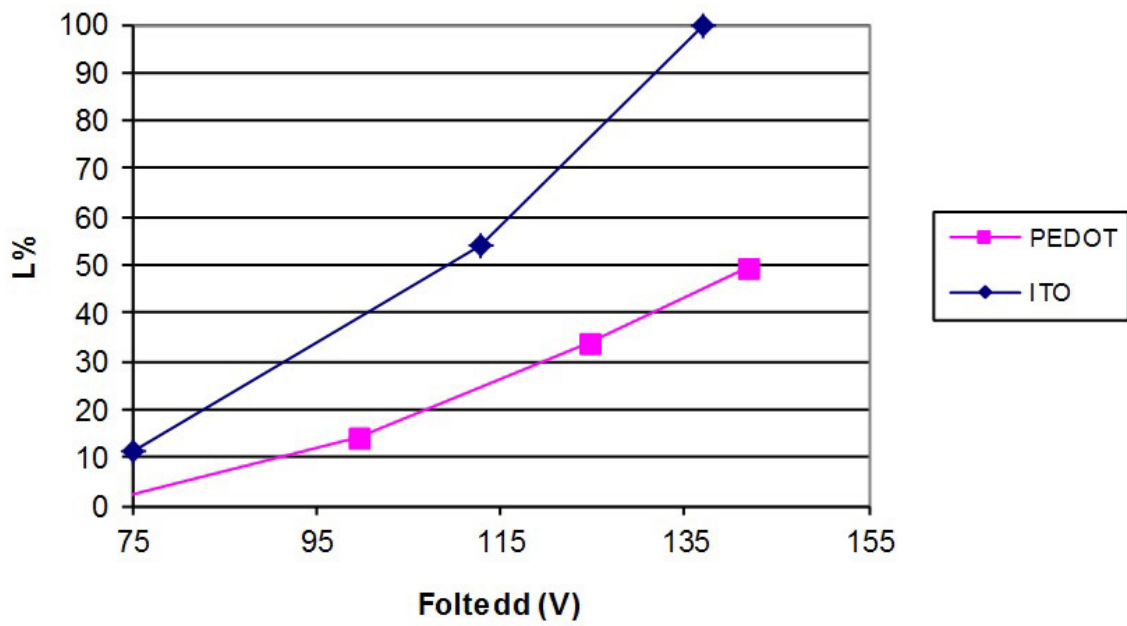
(ch) Lamp orffenedig



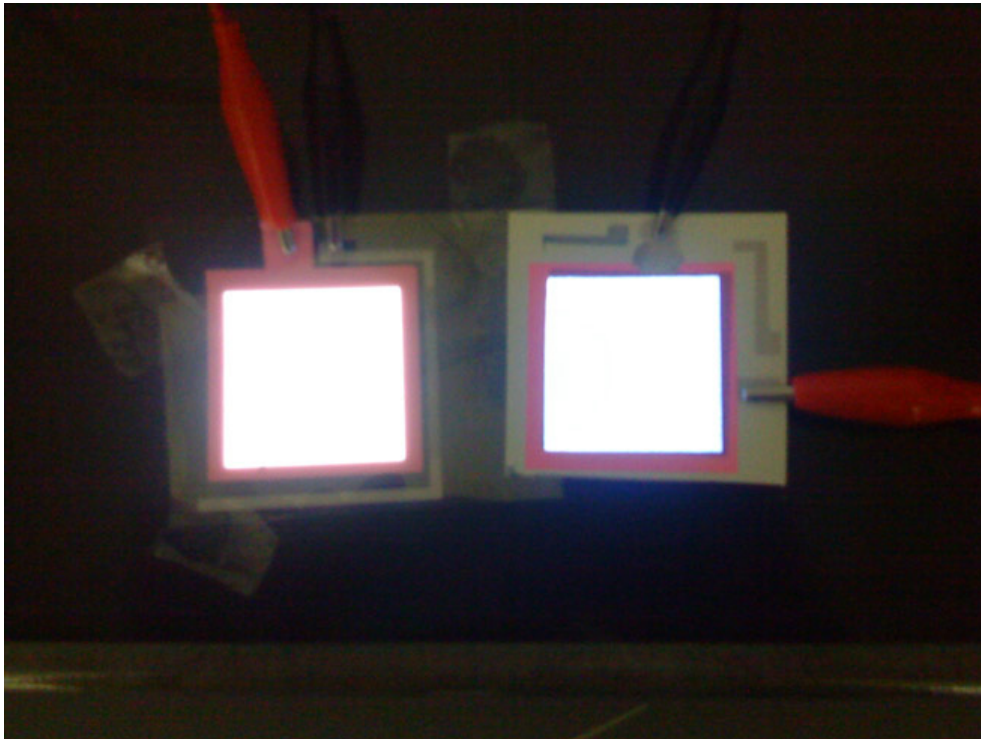
Ffigwr 2: Creu'r lampau drwy ddefnyddio peiriant printio sgriniau. Dangosir y dull o wneudlampau ar ITO. Ar bapur mae'r drefn yn wahanol, gyda haen ychwanegol o PEDOT:PSS ar ben y ffosffor.

4 Canlyniadau

Er mwyn hwyluso cymhariaeth rhwng y lampau, cymharwyd perfformiad pob is-haen ag is-haen dryloyw PET â haen o ITO, sy'n cynrychioli perfformiad safonol y dechnoleg. Diffiniwyd ffactor L sy'n disgrifio'r disgleirdeb fel canran o ddisgleirdeb mwyaf y lamp ITO, h.y. mae L o 100% yn dynodi perfformiad gorau'r lamp ITO. Mae disgleirdeb y lampau a grëwyd yn cynnwys PEDOT:PSS tua 50% llai na'r rhai a grëwyd gan lampau sy'n defnyddio ITO fel is-haen, gweler Ffigwr 3. Wrth gynyddu'r foltedd, mae disgleirdeb y ddwy lamp yn cynyddu, â'r lamp ITO yn dilyn graddfa sydd tua dwbl eiddo'r lamp PEDOT:PSS. Mae'r gwahaniaeth rhwng y lampau yn amlwg wrth edrych ar Ffigwr 3(b), sy'n dangos y lampau'n cael eu gyrru gan yr un foltedd a'r un amledd. Mae'r berthynas rhwng y foltedd a'r disgleirdeb bron yn llinol, sy'n cytuno â'r arsylwadau yn y llenyddiaeth ymchwil (Ibañez et al., 2007, Sharma et al., 2006).

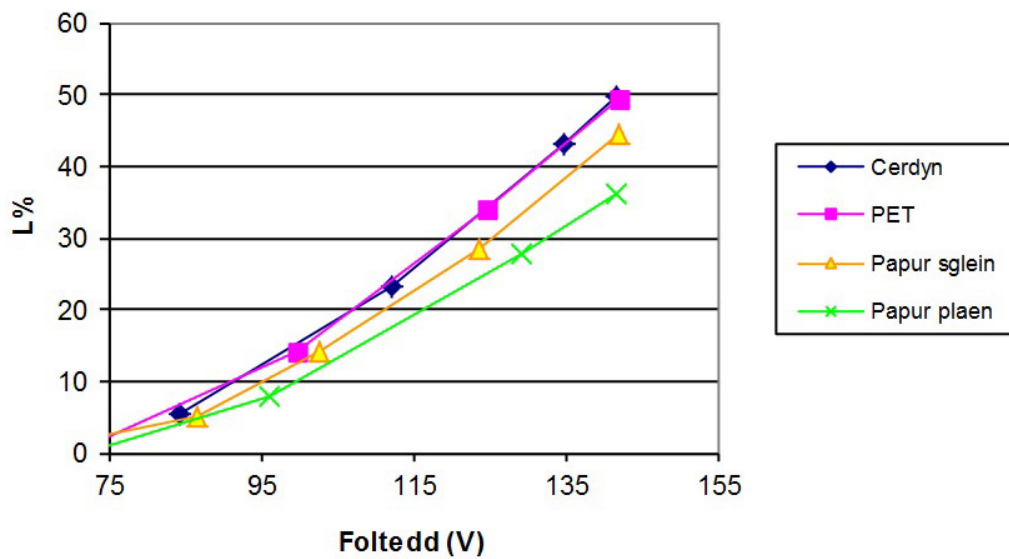


Ffigur 3(a): Perfformiad lampau electroymoleuol a gynhyrchwyd drwy ddefnyddio PEDOT:PSS ac ITO fel yr electrod tryloyw

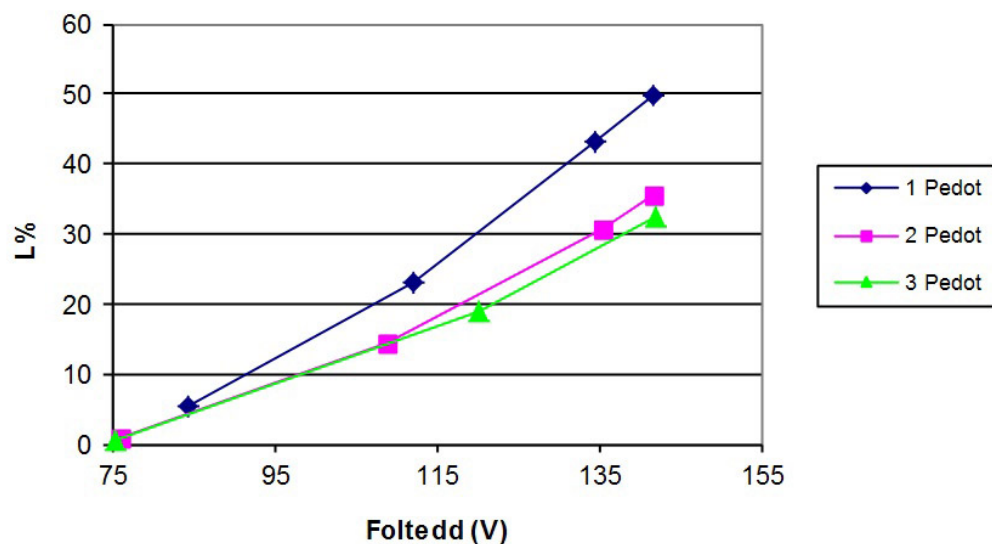


Ffigur 3(b): Cymhariaeth weledol o'r lampau electroymoleuol a gynhyrchwyd drwy ddefnyddio ITO (ar y chwith) a PEDOT:PSS ar bapur (ar y dde) fel yr electrod tryloyw

Mae defnyddio mathau gwahanol o bapur yn newid perfformiad y lampau; mae'r papur ysgafnaf a'r mwyaf mandyllog yn arddangos perfformiad sydd tua 15% yn is na'r papur gorau â'r PET, Ffigur 4. Ceir gostyngiad yn y perfformiad ar yr is-haen bapur oherwydd yr anffurfiad yn y papur ysgafn wrth iddo fynd drwy'r pedair proses sychu sy'n angenrheidiol wrth i'r lamp gael ei chynhyrchu. Nid yw'r cerdyn cadarnach yn dioddef o anffurfiad. Mae gwahaniaeth rhwng y papur garw a mandyllog a'r papur esmwyth oherwydd bod y papur mandyllog yn amsugno rhan o'r haen arian ac felly'n ffurfio electrod llai effeithiol. Er gwaetha'r gostyngiad yn y perfformiad, mae ymchwil wedi dangos ei bod yn bosibl creu lampau electroymoleuol ar bapurau sydd â nodweddion eang o ran trwch a gorffeniad yr arwyneb.



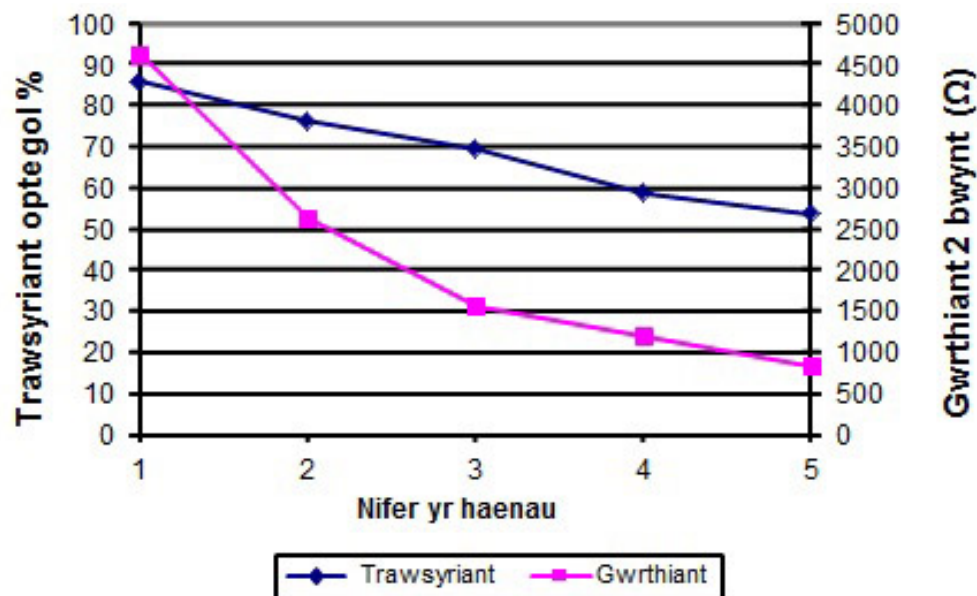
Ffigur 4: Perfformiad y lampau ar bob is-haen



Ffigur 5: Effaith cynyddu nifer yr haenau o PEDOT:PSS ar ben y lamp

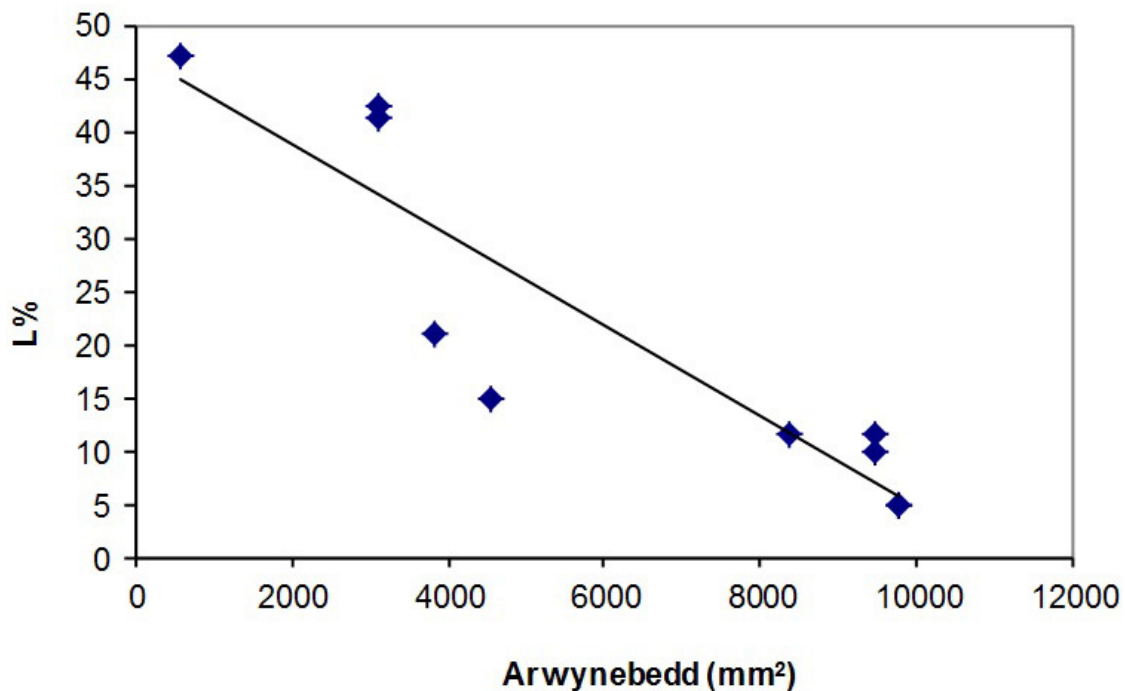
Mae natur y deunydd PEDOT:PSS yn golygu bod haen sy'n fwy trwchus yn ddargludydd gwell ond ei bod yn lleihau'r nodweddion tryloyw. I ddeall a oedd yn fantais cael haen fwy trwchus o PEDOT:PSS ar y lamp ai peidio, cynhyrchwyd lampau â haenau ychwanegol o PEDOT:PSS. Nid oes mantais o ychwanegu mwy o PEDOT:PSS i'r lamp gan ei fod yn cael effaith negyddol ar berfformiad y lamp, fel y gwelir yn Ffigwr 5.

Er mwyn esbonio'r perfformiad a welwyd gyda'r haenau ychwanegol o PEDOT:PSS, printiwyd haen o PEDOT:PSS ar is-haen dryloyw PET a mesurwyd gwrthiant a nodweddion tryloyw sawl haen o PEDOT:PSS. Mae'n bosibl esbonio'r gostyngiad yn y perfformiad wrth astudio Ffigwr 6, sy'n dangos effaith nifer yr haenau ar wrthiant a thrawsyriant optegol (100% yw haen hollol dryloyw) y PEDOT:PSS. Mae'r lleihad yn y trawsyriant yn cael mwy o effaith ar berfformiad y lamp, er bod gwrthiant yr haen yn lleihau. Y brif nodwedd sy'n rheoli perfformiad y lamp yw tryloywder, yn hytrach na gwrthiant yr haen.



Ffigwr 6: Effaith nifer yr haenau PEDOT:PSS ar wrthiant a nodweddion tryloyw

Er mai nodweddion tryloyw'r lamp sy'n effeithio fwyaf ar berfformiad y lampau 50 mm x 50 mm, wrth i faint y lampau gynyddu mae gwrthiant yr haen ychwanegol hefyd yn effeithio ar berfformiad y lamp, gweler Ffigwr 7. Er bod y teclyn gyrru yn medru goleuo lamp sydd wedi ei gwneud ag ITO hyd at arwynebedd o 10,000 mm² heb unrhyw ostyngiad ym mherfformiad y lamp, mae gostyngiad sylweddol ym mherfformiad y lampau pan ddefnyddir PEDOT:PSS fel dargludydd tryloyw'r lamp. Er nad yw'r berthynas rhwng perfformiad y lamp ac arwynebedd y lamp yn un llinol, mae patrwm y gostyngiad yn y perfformiad wrth i'r arwynebedd gynyddu yn amlwg. Erbyn i'r arwynebedd gyrraedd 5000 mm², mae'r perfformiad yn llai na 25% o berfformiad y lamp a grëwyd ag ITO.

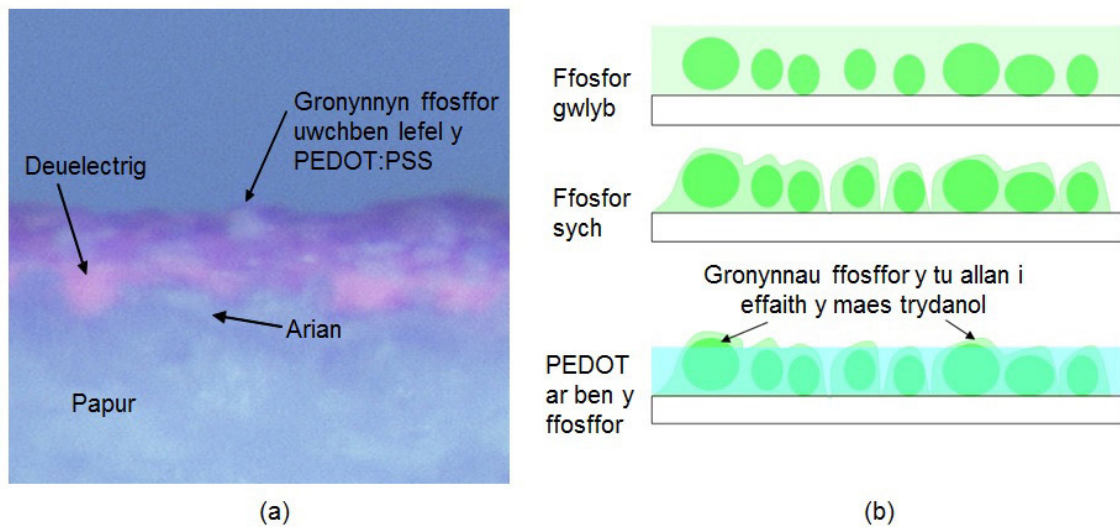


Ffigwr 7: Effaith arwynebedd y lamp ar ddisgleirdeb

5 Trafodaeth

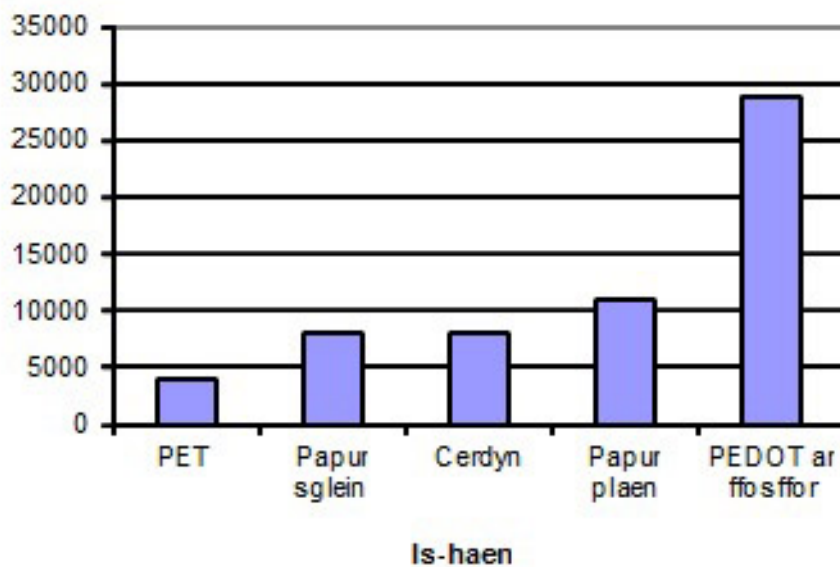
Y rheswm mwyaf amlwg dros y gostyngiad ym mherfformiad y lampau PEDOT:PSS o'u cymharu â lampau a grëwyd gan ddefnyddio ITO yw gwrthiant y deunydd. Gwrthiant ITO yw 80 W/sgwâr tra mae gwrthiant haen o PEDOT:PSS â nodwedd tryloywder yn 350 W/sgwâr (Agfa 2012). Wrth i fformleiddiad yr inc PEDOT:PSS wella, dylai'r gwahaniaeth rhwng gwrthiant y ddau leihau, ond nid yw PEDOT:PSS yn debygol o gyrraedd yr un lefel â'r ITO. Er hynny, nid yw'r gwahaniaeth hwn yn unig yn esbonio'r gwahaniaeth yn y perfformiad; mae gwahaniaeth hefyd yn y modd y mae'r lamp yn cael ei hadeiladu a'r modd y mae'r golau'n gadael y lamp.

Mae'r trawstoriad drwy'r lamp, Ffigwr 8, yn dangos pob haen drwy'r lamp. Wrth i'r inc sy'n cynnwys y gronynnau ffosffor sychu, mae gostyngiad yng nghyffwrdd elfen hylifol yr haen. Gan fod y gronynnau rhwng 5 mm a 20 mm o faint, maent yn ffurfio haen arw sydd â thopoleg bendant â rhywfaint o bolymer yn dal y gronynnau ynghlwm wrth yr haen ddeuelectrig. Wrth osod yr haen PEDOT:PSS, mae tuedd i'r hylif lenwi'r bylchau rhwng y gronynnau yn hytrach na chreu haen homogenaidd ar ben y gronynnau. Gellir gweld hyn yn Ffigwr 8(a), lle mae sawl gronyn ffosffor heb ei orchuddio gan PEDOT:PSS ac felly nid yw'n gorwedd o fewn y maes trydanol; o ganlyniad, nid yw potensial llawn y gronynnau hyn i greu golau yn cael ei ddefnyddio. Mewn lamp ITO, gan fod ffosffor yn cael ei osod yn gyntaf, mae'r ail electrod yn cael ei osod ar haen lyfn y deunydd deuelectrig.



Ffigwr 8(a): Trawstoriad drwy'r lamp ar bapur, a (b) darlun sgematig o'r hyn sy'n achosi lleihad yn nisgleirdeb y lampau. Yn (b) mae'r gronynnau ffosfor y tu allan i effaith y maes trydanol.

Mae effaith y gronynnau ffosfor hefyd yn dylanwadu ar wrthiant yr haen PEDOT:PSS gan ei bod yn achosi i'r haen fod yn llai homogenaidd. Mae topoleg yr haen yn achosi gwrthiant uwch na'r gwrthiant a geir pan osodir yr un haen o PEDOT:PSS ar yr is-haen. Pan osodir y PEDOT:PSS ar bob is-haen, mae effaith y dopoleg yn amlwg, gyda gwrthiant sydd ffactor o 6 yn uwch na phan osodir y PEDOT:PSS ar is-haen lyfn (PET), gweler Ffigwr 9.



Ffigwr 9: Effaith yr is-haen ar wrthiant yr haen PEDOT:PSS

Mae topoleg yr haen ffosffor a'i heffaith ar ba mor homogenaidd yw'r electrod uchaf hefyd yn cael effaith ar gynhwysiant y lampau: 1.8nF â'r PEDOT:PSS o'i gymharu â 2.6nF â'r ITO. Wrth adeiladu lampau ar ITO, mae'r haen gyntaf o ddeunydd deuelectrig yn llenwi'r bylchau rhwng y gronynnau ffosffor ac felly, ar gyfartaledd, yn ychwanegu haen denau o ddeunydd deuelectrig rhwng y ddau electrod. Gyda lampau PEDOT:PSS, mae'r deunydd deuelectrig yn cael ei osod ar electrod llyfn o arian. Felly, mae'r haen a grëwyd yn fwy trwchus ac yn lleihau'r cynhwysiant.

Gellir lleihau'r gostyngiad ym mherfformiad y lampau PEDOT:PSS wrth i faint y lampau gynyddu drwy ailgynllunio'r ddyfais electronig sy'n gyrru'r lamp. Bydd yn rhaid i hyn gymryd i ystyriaeth y lleihad yn y cynhwysiant a'r cynnydd yn y gwrthiant, h.y. cynnydd yn R a lleihad, C, yn y llwyth RC. Er bod hyn yn bosibl o safbwynt technolegol, mae'n fwy anodd ei wneud o safbwynt masnachol oherwydd bydd angen amrywiaeth o ddyfeisiau i yrru lampau o wahanol fathau a meintiau. Ffordd arall o leihau gwrthiant y PEDOT:PSS yw ychwanegu patrwm mân o arian ar ben y PEDOT:PSS sy'n anweledig ond sy'n cynyddu'r dargludiad ar draws yr haen. Mae hwn eto'n cynyddu'r costau drwy ychwanegu deunydd arian drud a'r angen am broses a sgrin arall.

Er mai dim ond tua 50% o'r hyn y gellir ei gynhyrchu ar ITO yw perfformiad y lampau, gellir cynhyrchu lampau sy'n goleuo drwy haen o PEDOT:PSS ar is-haen ddi-draidd drwy ddefnyddio proses syml fel printio sgrin. Mae'r canlyniad hwn yn gam sylweddol i alluogi cynhyrchu lampau ar is-haen ratach na rhai di-draidd, traddodiadol. Wrth i berfformiad dargludo PEDOT:PSS wella, bydd disgleirdeb y lampau'n cynyddu, ond ni fydd yn bosibl creu lampau â pherfformiad sy'n cyfateb i lampau ITO gan fod topoleg y ffosffor yn cael effaith sylfaenol ar berfformiad y lamp. Er y gellir lleihau maint y gronynnau ffosffor, mae'r gronynnau llai yn cael effaith negyddol ar oes y lamp.

6 Casgliadau

Ar sail yr arbrawf a ddisgrifiwyd, gellir llunio sawl casgliad sy'n bwysig o ran datblygiad lampau electronig printiedig ar is-haen dryloyw. Gyda'r deunydd PEDOT:PSS diweddaraf, mae'n bosibl creu lamp fach sydd â disgleirdeb o tua 50% o'r hyn a geir gan lamp a gynhyrchwyd o ITO ar ddeunydd tryloyw. Mae sawl esboniad am y gostyngiad yn y perfformiad; mae'n digwydd yn rhannol oherwydd perfformiad trawsyrru optegol y PEDOT:PSS a hefyd oherwydd effaith topoleg yr haen ffosffor.

Llyfryddiaeth

- Aernouts, T. (2004), 'Printable anodes for flexible organic solar cell modules', *Thin Solid Films*, 451 (452), 22–5.
- Agfa, Orgacon Electronic Materials ORGACON Transparent Dual Cure Conductive Screen Printing Ink: Cured Characteristics Typical for EL-P 6010 Mesh / cm. *Datasheet*.

- Bredol, M., a Dieckhoff, H. S. (2010), 'Materials for Powder-based AC- Electroluminescence', *Materials*, 3 (2), 1353–74.
- Cieź, M., et al. (2007), 'Large-dimensional light-emitting elements with printed electroluminophore', *Opto-Electronics Review*, 15 (3), 159–62.
- Consolini, D., Dotti, G., a Depero, L. E. (2002), 'Spectroscopic characterisation of alternate current electroluminescent devices based on ZnS–Cu', *Area*, 341, 79–81.
- Das, R. (2013), 'Printed Electronics Market Forecast 2013', yn *Printed Electronics 2013* (Berlin: IDTechEx).
- Denneulin, A., et al. (2008), 'PEDOT:PSS coating on specialty papers: process optimization and effects of surface properties on electrical performances', *Progress in Organic Coatings*, 63, 87–91.
- Elschner, A., et al. (2010), *PEDOT: Principles and Applications of an Intrinsically Conductive Polymer* (Boca Raton, FL: CRC Press).
- Gan, Y., Liu, J. a Zeng, S. (2006), 'Transparent conductive indium tin oxide film fabricated by dip-coating technique from colloid precursor', *Surface and Coatings Technology*, 201 (1-2), 25–9.
- Ibañez, J., et al. (2007), 'Frequency-dependent light emission and extinction of electroluminescent ZnS:Cu phosphor', *Displays*, 28 (3), 112–17.
- Jabbour, G. E., Radspinner, R., a Peyghambarian, N. (2001), 'Screen printing for the fabrication of organic light-emitting devices', *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, 7 (5), 769–73.
- Kim, J., et al. (2010), 'Paper as a Substrate for Inorganic Powder Electroluminescence Devices', *World*, 57 (6), 1470–4.
- Kim, S., et al. (1999), 'Transparent conductive ITO thin films through the sol-gel process using metal salts', *Thin Solid Films*, 347 (1–2), 155–60.
- Krebs, F. C., et al. (2004), 'Production of large-area polymer solar cells by industrial silk screen printing, lifetime considerations and lamination with polyethyleneterephthalate', *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 83 (2–3), 293–300.
- Lupo, D., et al. (2013), 'OE-A Roadmap for Organic and Printed Electronics', yn Eugenio Cantatore (gol.), *Applications of Organic and Printed Electronics* (London: Springer), tt. 1–26.
- Sharma, G., et al. (2006), 'Electroluminescent efficiency of alternating current thick film devices using ZnS:Cu,Cl phosphor', *Materials Science and Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology*, 131 (1–3), 271–6.
- Straue, N., et al. (2011), 'Tape Casting of ITO Green Tapes for Flexible Electroluminescent Lamps', *Journal of the American Ceramic Society*, 95 (2), 684–9.
- Tobjörk, D., ac Österbacka, R. (2011), 'Paper electronics', *Advanced Materials*, 23 (17), 1935–61.
- Trnovec, B., et al. (2009), 'Coated Paper for Printed Electronics', *Professional Papermaking*, 1, 48–51.

- Weigelt, K., et al. (2012), 'Bidirectional flexible mouldable electroluminescent lamps fabricated by screen printing', *IARIGAI Journal of Print and Media Technology Research*, 1 (2), 97–102.
- Zovko, C. I., a Nerz, T. C. (1999), 'White polymer thick film electroluminescent lamps and their applications for backlighting liquid crystal displays in portable electronic devices', *Science*, 20, 155–9.

‘Cystadlaethau cof’, naratif a hanes yn Amgueddfa *Heimat* Wehlau: Negodi hanes a chof cymhleth yr Almaen yn yr ugeinfed ganrif¹

Arddun Hedydd Arwyn

Adran Hanes a Hanes Cymru, Prifysgol Aberystwyth

Crynodeb: Rhwng 1945 a 1948 gorfodwyd i hyd at ddeuddeg miliwn o Almaenwyr a oedd yn trigo yn Nwyrain Ewrop fudo yn dilyn newidiadau a wnaed i ffiniau'r wlad. Daeth nifer o'r Almaenwyr hyn i fyw yng Ngweriniaeth Ffederal yr Almaen, lle y'u gelwid yn 'allwladwyr'. I goffâu eu mamwlad golledig, agorwyd amgueddfeydd bychain yn cynrychioli'r ardaloedd yr allwladwyd hwy ohonynt. Mae'r erthygl hon yn trafod y portread o gof a hanes yn amgueddfa tref Wehlau a oedd yn Nwyrain Prwsia. Drwy ymchwilio themâu fel cynrychioliad y famwlad, yr Ail Ryfel Byd ac integreiddiad yr Almaenwyr hyn i Orllewin yr Almaen, bydd yr erthygl hon yn trafod y tebygrwydd, y gwahaniaethau a'r tensiynau rhwng diwylliant cof yr allwladwyr a diwylliant cof yr Almaen yn ehangach.

Allweddeiriau: Allwladwyr, *Vertriebene*, Yr Almaen, *Heimat*, amgueddfeydd, *Wehlauer Heimatmuseum*, Dwyrain Prwsia, Wehlau, Znamensk, cof, cystadleuaeth cof.

‘Memory Contests’, narrative and history in Wehlau’s *Heimatmuseum*: Negotiating the complicated history and memory of Germany’s twentieth century

Abstract: Between 1945 and 1948, up to twelve million Germans who lived in Eastern Europe were expelled following changes to the country's borders. Many of these Germans resettled in the Federal Republic of Germany, where they came to be known as 'expellees'. To commemorate their lost homeland, the expellees opened small museums dedicated to the areas of expulsion. This article explores the ways in which history and memory are portrayed in

¹ Hoffwn ddiolch yn fawr i'r Coleg Cymraeg Cenedlaethol am ariannu'r prosiect hwn drwy Grant Bach. Mae'n ffrainc cael y cyfle i rannu ymchwil am yr Almaen a Dwyrain Ewrop yn y Gymraeg. Hefyd, hoffwn grybwyll Dr T. Robin Chapman, Eirian Arwyn, Dr Peter Lambert, Dr R. Gerald Hughes a Dr Kristopher Lovell a diolch yn fawr iddynt am ddarllen dros ddrafftiau a rhoi cyngor a chymorth drwy gydol y prosiect.

the museum representing the former East Prussian town of Wehlau. By investigating themes such as the representation of the homeland, the Second World War and the integration of the expellees into West Germany, this article will highlight the similarities, differences and tensions in the expellee and wider German memory culture.

Keywords: Expellees, *Vertriebene*, Germany, *Heimat*, museums, *Wehlauer Heimatmuseum*, East Prussia, Wehlau, Znamensk, memory, memory contest.

Ar ddiwedd yr Ail Ryfel Byd, dadleolwyd miliynau o Almaenwyr o Ddwyrain Ewrop oherwydd fföedigaeth rhag y Fyddin Goch a newidiadau i ffiniau teyrnasoedd Ewrop. Yn Ionawr 1945, ymosododd y Fyddin Goch ar diroedd dwyreiniol y Drydedd Reich. O ganlyniad i'r ymosodiad, dewisodd cannoedd o filoedd o Almaenwyr a fu'n byw yn nhaleithiau dwyreiniol yr Almaen – gan gynnwys Dwyrain Prwsia a Silesia yn ogystal â'r ardaloedd a feddiannwyd gan y Natsïaid yn ystod y rhyfel – ffoi i'r gorllewin. Yna yn haf 1945, symudwyd ffin dwyreiniol yr Almaen gyda Gwlad Pwyl dros fil o gilometrau i'r gorllewin i'r lleoliad lle y mae heddiw, sef i'r Llinell Oder-Neisse. Penderfynodd y Cynghreiriaid ganiatáu gorfodi'r holl Almaenwyr a oedd yn byw i'r dwyrain o'r Llinell Oder-Neisse i symud o fewn y ffin newydd. O ganlyniad i'r newidiadau hyn, trosglwyddwyd o dan orfodaeth hyd at ddeuddeng miliwn o bobl o dras Almaenig. Gelwir y broses hon 'yr allwladïad' (*Vertreibung, Expulsion*).² Yn sgil ymddygiad y Natsïaid yn Nwyrain Ewrop yn ystod yr Ail Ryfel Byd, roedd nifer fawr o'r cenhedloedd a oedd bellach yn hawlio'r tir ac yn trefnu'r allwladïad, fel Gwlad Pwyl a Tsiecoslofacia, yn dal dig yn erbyn y cymunedau Almaenig. Felly wynebodd yr Almaenwyr erledigaeth ddirugaredd wrth iddynt gael eu symud dan orfodaeth o Ddwyrain Ewrop rhwng 1945 a 1948 gydag amodau byw ac amodau teithio erchyll. Bu nifer fawr farw o ganlyniad i'r driniaeth honno.³ Bydd yr erthygl hon yn asesu sut y portreedir y profiad o allwladïad a chof taleithiau colledig yr Almaen yn Nwyrain Ewrop yng Ngweriniaeth Ffederal yr Almaen heddiw mewn amgueddfeydd sy'n cynrychioli'r ardaloedd yr allwladwyd yr Almaenwyr ohonynt.

Pan gyraeddodd yr allwladwyr y cyrchfannau y tu hwnt i'r ffin newydd, ni chawsant fawr o groeso. Yn sgil y rhyfel ac yn enwedig yr ymgyrch fomio, roedd rhan helaeth o'r Almaen wedi ei dinistrio ac roedd bwyd ac adnoddau craidd eraill yn hynod brin fel ag yr oedd hi. Roedd yr ymateb i dros ddeuddeng miliwn o allwladwyr o'r dwyrain – a oedd gan amlaf mewn cyflwr enbyd yn llifo i mewn i ddinasoedd, trefi a phentrefi'r wlad – yn annymunol tu hwnt ac ni chawsant lawer o groeso oddi wrth eu cyd-Almaenwyr.⁴ Rhwng colli eu mamwlad, eu teulu, eu tir, eu heiddo a'u hunaniaeth, bu profiad yr allwladwyr yn ddirdynol tu hwnt.

² Gelwid y bobl hyn yn 'allwladwyr' yng Ngweriniaeth Ffederal yr Almaen (y Gorllewin). Yng Ngweriniaeth Ddemocrataidd yr Almaen (y Dwyrain), fe'u gelwid yn 'ailsefydlwyr' (*Umsiedler, resettlers*) tan cwmp y wladwriaeth yn 1989.

³ Gweler Douglas R. M. (2012), *Orderly and Humane* (New Haven: Yale University Press) am drafodaeth ddiweddar am allwladu'r Almaenwyr o Ddwyrain Ewrop.

⁴ Kossert, A. (2008), *Kalte Heimat* (München: Siedler Verlag), t. 47 a t. 53.

Er mwyn cynnig cymorth emosiynol a gwleidyddol i'r allwladwyr, ffurfiwyd mudiadau arbennig i'w cynrychioli ar ôl 1947. Daeth y mudiadau hyn i chwarae rhan bwysig yn niwylliant gwleidyddol Gweriniaeth Ffederal yr Almaen (GFfA).⁵ Roedd y mudiadau hyn yn gweithredu mewn nifer o feysydd gan gynnwys lloio'r llywodraeth dros hawliau a sefyllfa economaidd yr allwladwyr ynghyd â lloio mewn meysydd diwylliannol. Ceir tair haen i fudiadau'r allwladwyr sy'n parhau i fodoli heddiw. Mae Cynghrair yr Allwladwyr (*Bund der Vertriebenen*) yn cynrychioli allwladwyr o bob ardal yr effeithiwyd arni gan yr allwladïad ac yn canolbwyntio ar faterion economaidd a gwleidyddol. Yr haen nesaf yw'r Cymdeithasau Rhanbarthol (*Landsmannschaften*). Ceir deuddeg o'r cymdeithasau hyn ac maent yn cynrychioli pob ardal yr allwladwyd Almaenwyr ohonynt. Fel arfer, mae'r mudiadau hyn yn edrych ar ôl materion diwylliannol a chymdeithasol yr allwladwyr drwy gynnal cyrddau a chyhoeddi deunydd diwylliannol.⁶ Yn olaf, ceir y Cymdeithasau Bro (*Kreisgemeinschaften*) sy'n gyfrifol am gynrychioli allwladwyr o'r gwahanol fröydd a siroedd a fu yn y parthau colledig. Fel modd i goffáu a chofio'r parthau hyn, sefydlwyd nifer o amgueddfeydd bach gan y Cymdeithasau Bro a oedd yn cynrychioli'r parthau yr hanai'r allwladwyr ohonynt. Prif ffocws yr erthygl hon yw'r amgueddfeydd hyn a elwir yn *Heimatsmuseum* neu Amgueddfa'r Famwlad.

Mae amgueddfeydd *Heimat* (mamwlad) yn amgueddfeydd rhanbarthol bach sydd wedi bodoli yn yr Almaen ers diwedd y bedwaredd ganrif ar bymtheg. *Heimat* yw'r gair Almaeneg am famwlad ac mae'n gysyniad cymhleth yn yr iaith Almaeneg. Mae'n cynrychioli nid yn unig y lle y mae'r unigolyn yn hanu ohono, ond hefyd y berthynas gymhleth rhwng yr unigolyn a'i genedl.⁷ Roedd amgueddfeydd *Heimat* yn fodd o bontio'r cysyniadau cymhleth hyn yn ogystal â helpu i ffurfio hunaniaeth leol o fewn cyd-destun y genedl.⁸ Mae amgueddfeydd *Heimat* yn parhau i fodoli fel amgueddfeydd hanes lleol mewn trefi a rhanbarthau ledled yr Almaen. Gydag allwladïad miliynau o Almaenwyr o Ddwyrain a Chanolbarth Ewrop, sefydlwyd nifer o amgueddfeydd a gynrychiolai drefi a rhanbarthau a fodolai yn yr hen diriogaethau dwyreiniol. Yr amgueddfeydd a sefydlwyd gan yr allwladwyr o Ddwyrain Prwsia yng Ngweriniaeth Ffederal yr Almaen yw canolbwynt yr erthygl hon.

Mae amgueddfeydd *Heimat*, ac yn wir y cysyniad o *Heimat* ei hun, wedi cael eu dehongli'n aml fel grym gwrth-fodern ac adweithiol yng nghymdeithas yr Almaen. Mae Erika Karasek a Martin Roth, ill dau, er eu bod o safbwynt fframweithiau ideolegol gwahanol,

⁵ Yng Ngweriniaeth Ddemocrataidd yr Almaen, ni dderbyniodd yr allwladwyr yr un cymorth oherwydd perthynas y wladwriaeth â'r Undeb Sofietaidd. Gweler Ther. P (1998), *Deutsche und polnische Vertriebene: Gesellschaft und Vertriebenenpolitik in der SBZ/DDR und in Polen 1945–1956* (Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht).

⁶ Ahonen, P. (2003), *After the Expulsion. West Germany and Eastern Europe 1945–1990* (Rhydychen: Oxford University Press), tt. 28–31.

⁷ Gweler Applegate, C. (1990), *A Nation of Provincials. The German Idea of Heimat* (Berkeley and Los Angeles: University of California Press) am drafodaeth ar arwyddocâd *Heimat*.

⁸ Confino, A. (1997), *The Nation as a Local Metaphor: Heimat, National Memory and the German Empire, 1871–1918* (Chapel Hill: University of North Carolina Press).

yn ystyried amgueddfeydd *Heimat* fel hyn.⁹ Un o'r testunau mwyaf dylanwadol diweddar ar amgueddfeydd *Heimat* yw llyfr Alon Confino sy'n disgrifio'r doreth o amgueddfeydd *Heimat* ar ôl 1871 fel trylediad syniad *Heimat* drwy gymdeithas yr Almaen. Roeddent yn rhan annatod o system tair haen o amgueddfeydd lleol, rhanbarthol a chenedlaethol. Roedd y system hon yn ymroddedig i adeiladu gorffennol cyfrannol a chof cenedlaethol ac roeddent yn chwarae rhan allweddol yn ffurfiant yr hunaniaeth genedlaethol Almaenig.¹⁰

Mae'r llenyddiaeth ar amgueddfeydd *Heimat* yr allwladwyr yn brin. Yn berthnasol i'r erthygl hon, mae'r ymchwiliad yn gysylltiedig ag Amgueddfeydd *Heimat* fel mynegiant o ddiwylliant cof. Mae gwaith Alfred Camann yn ymdrin â rôl yr amgueddfeydd yn niwylliant cof yr allwladwyr a'r cof Almaenig ehangach.¹¹ Gan ymdrin â phwnc tebyg, mae Annemarie Roeder yn ymchwilio i'w gweithrediad, ond hefyd datblygiad Amgueddfeydd *Heimat* yn nhalaith Baden-Württemberg yr Almaen.¹² Mae'r ddwy erthygl yn tynnu sylw at y tensiynau a achosir gan bwysau i broffesiynoli'r mudiadau a redir gan amaturiaid.¹³ Materion yn ymwneud â proffesiynoli amgueddfeydd *Heimat* yr allwladwyr a godir hefyd gan Maria Schueltze.¹⁴ Dadleua Schueltze fod gadael y dasg o gadw a gwarchod hanes a diwylliant y tiriogaethau a gollwyd yn y dwyrain i'r allwladwyr yn unig wedi arwain at broblemau i'r amgueddfeydd heddiw. Gan fod llawer o'r arddangosfeydd *Heimat* wedi datblygu heb gyfarwyddyd proffesiynol, ac am nad ydynt yn cydymffurfio â'r safonau gwyddonol a geir mewn amgueddfeydd proffesiynol, maent yn wynebu anawsterau heddiw o ran denu ymwelwyr ac o ran perthnasedd.¹⁵ Mae Elizabeth Fendl yn trafod swyddogaeth yr amgueddfeydd yng nghymuned yr allwladwyr. Dadleua Fendl fod estheteg a gweithred sefydlog yr Amgueddfeydd yn fodd i'r allwladwyr brosesu digwyddiadau dirdynol, fel colli cartref a'u profiad o integreiddio i Orllewin yr Almaen.¹⁶ Cytuna Utz Jeggle a Fendl â hynny, gan ychwanegu fod yr amgueddfeydd yn gweithredu fel 'system ddiogelwch ddiwylliannol'

⁹ Karasek, E. (1984), *Die volkskundlich-kulturhistorischen Museen in Deutschland* (Dwyrain Berlin: Institut für Museumwesen); Roth, M. (1990), *Heimatismuseum: Zur Geschichte einer deutschen Institution* (Berlin: Mann).

¹⁰ Confino, *The Nation*, tt. 145–6.

¹¹ Cammann, A. (1988), 'Ostdeutsche Heimatstuben in Nordniedersachsen – Stand und Perspektiven', *Jahrbuch fuer Ostdeutsche Volkskunde*, 31, 353–75.

¹² Roeder, A. (1991), 'Heimatismuseen, Heimatstuben und Sammlungen in Baden-Wuerttemberg – ein Überblick', *Jahrbuch fuer ostdeutsche Volkskunde*, 34, 400–31.

¹³ Cammann, 'Ostdeutsche', t. 366; Roeder, 'Heimatismuseen', t. 402.

¹⁴ Schueltze, M. (1995), 'Zur musealen Aneignung verlorener Heimat in ostdeutschen Heimatstuben', yn Kurt Dröge (gol.), *Alltagskulturen Zwischen Erinnerung und Geschichte: Beiträage zur Volkskunde der Deutschen im und aus dem östlichen Europa* (München: Schriften des Bundesinstituts für Ostdeutsche Kultur und Geschichte).

¹⁵ Ibid., t. 98.

¹⁶ Fendl Elizabeth (2002), 'Deponien der Erinnerung – Orte der Selbstbestimmung: Zur Bedeutung und Funktion der Egerländer Heimatstuben', yn Heller, H. (gol.), *Neue Heimat Deutschland: Aspekte der Zuwanderung Akkulturation und emotionalen Bindung* (Erlangen: Universitätsbund Erlangen-Nürnberg), t. 71. Dyfynnwyd gan Eisler, C. (2015), *Verwaltete Erinnerung – symbolische Politik: Die Heimatsammlungen der deutschen Flüchtlinge, Vertriebenen und Aussiedler* (München: Verlag De Gruyter), t. 28.

i'r allwladwyr drwy sicrhau a sefydlogi cof y taleithiau colledig.¹⁷ Cyhoeddwyd y llyfr mwyaf diweddar ar y pwnc gan Cornelia Eisler. Mae gwaith Eisler yn dod â nifer o elfennau o'r llenyddiaeth flaenorol at ei gilydd drwy asesu datblygiad a rôl yr amgueddfeydd gan ymchwilio i amgueddfeydd o bob parth yr allwladiaid.¹⁸

Diwylliant Cof yr Almaen ers 1945

Yn y cyfnod yn dilyn yr Ail Ryfel Byd bu'r allwladwyr, a dioddefwyr Almaenig eraill fel carcharion rhyfel, yn amlwg iawn yn niwylliant cof Gweriniaeth Ffederal yr Almaen. Ni chafwyd sôn am ddioddefaint y rheiny nad oedd y Natsïaid yn eu hystyried yn Almaenwyr, fel yr Iddewon a'r Slafiaid.¹⁹ Hefyd, yn y cyfnod hwn roedd gan fudiadau'r allwladwyr ddylanwad gwleidyddol mawr. Roedd hynny yn bennaf am y bu'r pleidiau gwleidyddol yn awyddus i ddenu cefnogaeth yr allwladwyr.²⁰ O ganol y 1960au ymlaen, dechreuodd y diwylliant cof newid i ganolbwyntio fwy ar ddioddefaint o ganlyniad i'r Holocost a throseddau'r Almaenwyr. Oherwydd y newidiadau hyn daeth coffáu'r allwladwyr, ac yn wir unrhyw ddioddefwyr Almaenig eraill, yn llai ffafriol yn wleidyddol. Felly, o ganol y 1960au ymlaen, daeth cof yr allwladwyr a'r tiroedd a gollwyd yn llai amlwg yn gyhoeddus. Roedd hyn yn bennaf am nad oedd cof dioddefaint yr Almaenwyr yn cydeistedd yn gyfforddus â'r cof am eu troseddau yn ystod yr Holocost a'r rhyfel.²¹ Creodd y newid hwn gryn anffodlonrwydd ymhlith yr allwladwyr ac roeddynt yn teimlo bod eu dioddefaint yn cael ei anwybyddu'n gyhoeddus. Hefyd, golygodd y newidiadau i'r dirwedd wleidyddol yn sgil polisïau newydd y canghellor Willy Brandt nad oedd mudiadau'r allwladwyr yn berthnasol i wleidyddiaeth y brif ffrwd bellach.²² Drwy gydol y 1970au a'r 1980au, roedd achos yr allwladwyr, er eu bod heb ddiflannu'n gyfan gwbl, wedi mynd yn llai a llai adnabyddus.²³

Daeth y newid mawr nesaf i ddiwylliant cof yr Almaen yn sgil cwymp Gweriniaeth Ddemocrataidd yr Almaen yn 1989–90. Ers 1989, datblygodd diwylliant cof Gweriniaeth Ffederal yr Almaen yn un 'luosog'. Hynny yw, nid un cof cyhoeddus sydd ond nifer o atgofion

¹⁷ Jeggle, U. (2000), 'Kaldaunen und Elche: Kulturelle Sicherungssysteme bei Heimatvertriebenen', yn Hoffmann, D., Krauss, M., a Schwartz, M. (gol.), *Vertriebene in Deutschland: Interdisziplinäre Ergebnisse und Forschungsperspektiven* (München: Oldenburg Verlag), t. 406. Dyfynnwyd gan Eisler, *Verwalte Erinnerung*, t. 28.

¹⁸ Eisler, *Verwalte Erinnerung*.

¹⁹ Moeller, R. G. (2003), *War Stories: The Search for a Usable Past in the Federal Republic of Germany* (Berkeley and Los Angeles: University of California Press), tt. 6–7.

²⁰ Ahonen, P. (1998), 'Domestic Constraints on West German Ostpolitik: The Role of the Expellee Organizations in the Adenauer Era', *Central European History*, 31 (1–2), 31–63, t. 52.

²¹ Moeller, R. G. (2003), 'Sinking Ships, the Lost *Heimat* and Broken Taboos: Günter Grass and the Politics of Memory in Contemporary Germany', *Contemporary European History*, 12 (2), 147–81, t. 162.

²² Ahonen, *After the Expulsion*, tt. 252–3; von Oppen, K., a Wolf, S. (2001), 'From the Margins to the Centre? The Discourse on Expellees and Victimhood in Germany', yn Niven, B. (gol.), *Germans as Victims: Remembering the Past in Contemporary Germany* (Basingstoke: Palgrave Macmillan), tt. 194–209, t. 195.

²³ Moeller, 'Sinking', t. 163.

gan wahanol grwpiau yn y gymdeithas yn brwydro yn erbyn ei gilydd mewn ‘cystadleuaeth cof’ yn y sffêr gyhoeddus.²⁴ Mae Anne Fuchs, Mary Cosgrove a Georg Grote wedi adnabod nifer o ddigwyddiadau fel enghreifftiau o ‘gystadlaethau cof’. Ymhlith y rhain yr oedd darlithoedd W. G. Sebald, a oedd wedi dod â thema dioddefaint yr Almaenwyr o ganlyniad i'r rhyfel fomio yn ôl i'r ymwybyddiaeth gyhoeddus, ynghyd â chyhoeddi nofel Günter Grass, *Crabwalk*, a oedd wedi tynnu sylw at ddioddefaint yr allwladwyr unwaith eto.²⁵ Yn sgil y cystadlaethau hyn, daeth hanes dioddefaint Almaenwyr yn fwy amlwg eto. Yn ogystal â'r enghreifftiau hyn, mae tensiynau hefyd wedi codi rhwng yr allwladwyr a'i fersiwn hwy o'i hanes a'r cof cyhoeddus yn yr Almaen, felly'r gystadleuaeth hon sydd o dan sylw yma.

Ymchwilir rôl un amgueddfa yn benodol yn yr erthygl, sef amgueddfa'r gyn-dref Almaenig, Wehlau, fel mynegiant o ddiwylliant cof lluosog yr Almaen ac fel enghraifft o negodi ‘cystadleuaeth cof’.²⁶ Yma, mae'r gystadleuaeth cof yn digwydd rhwng naratif yr allwladwyr o'i hanes a'r fersiwn a ledaenir gan y wladwriaeth Almaenig. Yn y gwaith hwn, dadleuir y cafwyd cyfamod rhwng y ddau naratif hanesyddol drwy'r portread o hanes yn Amgueddfa Wehlau. Yn wahanol i ran fwyaf o amgueddfeydd *Heimat* yr allwladwyr, mae Amgueddfa Wehlau wedi ei lleoli ar safle Amgueddfa *Heimat* tref Syke yn nhalaith Sacsoni Isaf. Yn wahanol i'r amgueddfeydd eraill hefyd, curadir Amgueddfa Wehlau gan amgueddfa broffesiynol ac fe'i hariennir gan y wladwriaeth. Oherwydd hyn mae'r mynegiant a naratif hanesyddol hefyd yn adlewyrchu diwylliant cof ehangach yr Almaen ac nid yn unig yn cynrychioli portread yr allwladwyr eu hunain. Bydd yr erthygl felly'n amlinellu ac yn asesu'r gwahaniaethau a'r tebygrwydd yng nghynrychiolaeth tair thema ganolog, sef rhyfel a fföedigaeth, yr *Heimat* coll ac integreiddiad yr allwladwyr, mewn amgueddfa broffesiynol (Amgueddfa Wehlau) a'r amgueddfeydd a reolir gan allwladwyr amatur. Mae hefyd yn ystyried sut y portreedir hanes Dwyrain Prwsia a'r allwladïad ar gyfer ymwelwyr nad ydynt yn allwladwyr neu nad ydynt yn ymwybodol o hanes y taleithiau coll.

Tan 1945, roedd tref Wehlau yn Nwyrain Prwsia, sef rhanbarth mwyaf dwyreiniol yr Almaen. Yn dilyn y rhyfel a'r newidiadau i'r ffin, rhannwyd Dwyrain Prwsia i ddwy ran, gyda'r hanner deheuol yn dod o dan weinyddiaeth Gwlad Pwyl a'r rhan ogleddol o dan yr Undeb Sofietaidd. Mae Wehlau neu Znamensk, fel y gelwir y dref heddiw, yn yr hanner gogleddol ac felly'n gorwedd yn allglofan Rwsia Kaliningrad-Oblast. Er mwyn coffáu'r dref golledig, datblygodd yr allwladwyr amgueddfa Wehlau o gasgliad preifat o bethau cofiadwy ac arteffactau o ardal tref Wehlau. Erbyn diwedd yr 1980au, roedd wedi tyfu i fod yn gasgliad mawr a symudwyd i'w leoliad presennol ar safle Amgueddfa Cylch Syke. Yn 2005, daeth dyfodol yr arddangosfa o dan fygythiad gan fod arweinwyr Amgueddfa Cylch Syke

²⁴ Fuchs, A., Cosgrove, M., a Grote, G. (goln) (2006), *German Memory Contests. The Quest for Identity in Literature, Film, and Discourse since 1990* (Rochester, NY: Camden House), t. 2.

²⁵ Fuchs, A., ‘A *Heimat* in Runis and the Ruins as *Heimat*: W. G. Sebald's *Luftkrieg and Literatur*’, yn Fuchs et al., *German Memory Contests*, tt. 287–302; Grass, Günter (2002), *Im Krebsgang: Eine Novelle* (Göttingen: Deutscher Taschenbuch Verlag).

²⁶ Dewiswyd yr wyth amgueddfa *Heimat* o dan sylw oherwydd eu lleoliad yn Sacsoni Isaf a Schleswig Holstein yng ngogledd yr Almaen.

yn pryderu nad oedd cynnwys yr arddangosfa'n cynrychioli hanes a diwylliant Sacsoni Isaf yn ddigonol a hefyd am nad oedd yn cyd-fynd â syniadaeth gweddill yr amgueddfa. Yn dilyn trafodaethau rhwng Cymdeithas Cylch Wehlau ac Amgueddfa Cylch Syke, cytunwyd ar ddyluniad newydd i'r arddangosfa. Ailgynlluniwyd yr amgueddfa o dan oruchwyliaeth amgueddfa broffesiynol, a byddai'n cynrychioli hanes allwladwyr o bob man a oedd nawr yn trigo yn ardal Syke ac nid o Wehlau yn unig. Cadwodd yr arddangosfa yr enw Amgueddfa Wehlau gan ei bod yn defnyddio hanes Wehlau ac arteffactau o'r arddangosfa wreiddiol i gynrychioli hanes yr allwladwyr i gyd.²⁷

Rhennir yr amgueddfa i dri chfnod cronolegol penodol: dechreuir gyda hanes Dwyrain Prwsia a Wehlau tan 1939, yna symudir ymlaen i'r Ail Ryfel Byd a'r fföedigaeth o Ddwyrain Prwsia gan orffen gyda hanes integreiddio'r allwladwyr i ardal Syke. Wrth edrych ar y tair ardal, mae'n bosibl adnabod gwahanol naratifau hanesyddol ac adnabod yr amwysedd, y gwrthdweud a'r gwrthdaro sy'n rhan o'r gystadleuaeth cof sydd rhwng y wladwriaeth Almaenig a'r allwladwyr. Yn y rhan sy'n ymdrin â'r *Heimat*, adlewyrchir cymysgwch o naratif hanesyddol allwladwyr a'r wladwriaeth ill dau; yn yr ardal sy'n cynrychioli'r fföedigaeth, cyflwynir hanes yr allwladwyr ac yn yr ardaloedd sy'n ymdrin â'r Ail Ryfel Byd a'r integreiddiad, arddangosir cof a naratif hanesyddol y brif ffrwd yn unig.

Yn rhan gyntaf yr amgueddfa, nid oes llawer o wahaniaeth rhwng portread y wladwriaeth a'r portread o'r *Heimat* golledig a welir mewn amgueddfeydd amaturaid. Mae'r naratif hanesyddol yn syml a heb lawer o wrthdaro o ran cynnwys. Thema a gynrychiolir yn gryf yn y rhan gyntaf yw hanes ardal Wehlau a'i pherthynas â hanes a datblygiad Teyrnas Prwsia.²⁸ Yn y gorffennol, roedd hanes Prwsia yn bwnc llosg. Yn y cyfnod yn dilyn y rhyfel, cysylltwyd prwsiaeth â phob nodwedd negyddol Almaenig ac yn llygaid y Cynghreiriaid, yn enwedig, prwsiaeth oedd ar fai am dwf Natsiaeth.²⁹ Felly hyd at yr 1970au, negyddol oedd delwedd Prwsia yn y ddwy Almaen. Ers yr 1970au, mae'r disgwrs o amgylch Prwsia wedi newid. Yn sgil arddangosfeydd hanesyddol a thrafodaeth gyhoeddus, mae cof Prwsia a'i rôl yn hanes datblygiad yr Almaen wedi 'normaleiddio'.³⁰ Hynny yw, nid yw cof Prwsia bellach yn ddadleuol na phroblematig. Adlewyrchir hyn yn y portread anfeiriadol o hanes Prwsia yn yr amgueddfa. Dyma enghraifft o naratif hanesyddol y wladwriaeth yn cydfynd â naratif yr allwladwyr.

Clymir hanes ardal Wehlau i hanes Dwyrain Prwsia ac i ddatblygiad Teyrnas Prwsia mewn sawl ffordd. Trwy wneud hynny, dangosir bod y dalaith wedi chwarae rôl allweddol yn natblygiad y deyrnas. Pwysleisir ei pherthnasedd i'r Almaen heddiw trwy ddangos y

²⁷ Cyfweiliad A. H. Arwyn â G. Gohlke, 5/11/2013; Dim Awdur, 'Heimatmuseum', *Wehlauer Heimatbrief*, haf 2009, tt. 38–9.

²⁸ Bwrdd gwybodaeth un: 'Friedrich Wilhelm I., Ostpreussen', *Wehlauer Heimatmuseum*. Ymwelwyd gan Arddun Hedydd Arwyn, 5/11/2013. O hyn ymlaen mae pob cyfeiriad at Amgueddfa Wehlau yn cyfeirio at yr ymweliad hwn.

²⁹ Ar gyfer trafodaeth ar feirniadaeth ar brwsiaeth, gweler: Clark, C. (2006), *The Iron Kingdom: The Rise and Downfall of Prussia, 1600–1947* (Llundain: Penguin), tt. 670–80.

³⁰ Rosenfeld, G. D. (2004), 'A Mastered Past? Prussia in Postwar German Memory', *German History*, 22 (4), 505–35, 506.

cysylltiad rhwng y gorffennol a'r presennol, a rhwng ymwelwyr Almaenig nad ydynt yn allwladwyr a hanes Dwyrain Prwsia. Felly mae'n dangos, er nad yw'r dalaith yn perthyn i'r Almaen bellach, bod hanes yr ardal yn berthnasol i'r Almaen heddiw oherwydd ei rôl sylfaenol yn ei datblygiad fel gwladwriaeth. Mae hyn yn amlwg yn y cysylltiad a wneir rhwng hanes Wehlau a hanes Dwyrain Prwsia drwy Etholydd Brandenburg a Dug Prwsia Friedrich Wilhelm (1620–1668). Roedd Friedrich Wilhelm, neu'r 'Etholydd Mawr' (*der große Kurfürst, the Great Elector*) fel y'i gelwir, yn bwysig yn hanes Prwsia oherwydd iddo arwyddo cytundeb yn nhref Wehlau a sichaodd sofraniaeth Prwsia oddi wrth Wlad Pwyl yn 1657.³¹ Yn ôl bwrdd gwybodaeth yn yr arddangosfa, roedd hyn yn gam hynod bwysig a arweiniodd at sefydlu Teyrnas Prwsia. Tanlinellir y cysylltiad hwn trwy ran gyntaf yr amgueddfa. Dominyddir y rhan hwn gan ddarlun olew mawr o Friedrich Wilhelm a cheir hefyd benddelw ohono. Mae'r bwrdd gwybodaeth sy'n cyflwyno hanes Wehlau hefyd yn cyfeirio at Friedrich Wilhelm I ac at arwyddo Cytundeb Wehlau ac yn datgan y bu arwyddo'r cytundeb 'yn uchafbwynt yn hanes Wehlau'.³² Ymysg yr arteffactau sy'n cynrychioli Wehlau a arddangosir yn y cypyrddau, ceir llyfryn yn cynnwys yr araith a draddodwyd i goffâu 250 mlynedd ers arwyddo'r cytundeb yn 1907.³³



Ffigwr 1: Portread yr Archddug Friedrich Wilhelm, Castell Königsberg a model o fual ac elc

³¹ Kossert, A. (2008), *Ostpreussen: Geschichte und Mythos* (München: Pantheon), t. 73.

³² Bwrdd gwybodaeth tri: 'Kreis Wehlau'.

³³ Cwprdd Arddangos Pedwar: Professor A Krüger, 'Vortrag zur Erinnerung vor 250 Jahren am 19. September 1957 zu Wehlau, zwischen dem Grossen Kurfürsten und der Krone Polen abgeschlossenen Souveränitätsvertrag'.

Mae'r ffocws ar hanes brenhinol Prwsia hefyd yn adlewyrchu tueddiadau ehangach yn hanesyddiaeth a chof yr Almaen. Yn sgil twf yn y diddordeb yn hanes Prwsia, mae sylw i'r frenhiniaeth hefyd wedi tyfu. Yn arbennig, mae arddangosfeydd sy'n ymdrin â hanes Friedrich Fawr a'r Frenhines Luisa wedi dod yn boblogaidd.³⁴ Mae'n bosibl ystyried portread y frenhiniaeth yn yr amgueddfa o fewn cyd-destun y duedd hon. Clymir hanes Dwyrain Prwsia i hanes brenhiniaeth Prwsia yn yr amgueddfa drwy'r model o Gastell Königsberg, sef prifddinas y rhanbarth (Kaliningrad erbyn heddiw).³⁵ Fe'i hadeiladwyd gan y Marchogion Teutonaidd, yr ymsefydlwyr gwreiddiol Almaenig, yn y drydedd ganrif ar ddeg. Mae'r castell yn arwyddocaol oherwydd coronwyd nifer o frenhinoedd Prwsia, gan gynnwys yr enwog Friedrich Fawr yn 1772.³⁶

Mae'n amlwg fod yr arddangosfa wedi ei chynllunio'n bennaf er mwyn cyflwyno ardal Wehlau i ymwelwyr nad ydynt yn gyfarwydd â hanes Dwyrain Prwsia a'i pherthynas â'r Almaen. Mae'r elfen hon ar goll mewn amgueddfeydd *Heimat* eraill a reolir gan yr allwladwyr eu hunain.³⁷ Mae hyn yn amlwg wrth gymharu dyluniad yr arddangosfeydd. Yn yr amgueddfeydd amaturaidd, arddangosir gwrthrychau ac arteffactau heb lawer o wybodaeth hanesyddol na ffeithiol. Cyfleir naratif hanesyddol clir yn amgueddfa Wehlau drwy fyrdau gwybodaeth ffeithiol yn ogystal ag arddangos arteffactau perthnasol. Y rheswm am y gwahaniaeth yw pwrpas y ddwy amgueddfa. Rhedir yr amgueddfeydd amaturaidd yn bennaf gan allwladwyr ar gyfer allwladwyr fel safle iddynt goffâu eu cartref ac atgyfnerthu eu hunaniaeth, felly nid oes angen yr un sylw ar addysgu. Hefyd gan nad ydynt wedi eu cynllunio gan guradiaid proffesiynol nac wedi eu cyllido gan y wladwriaeth, mae'r arddangosfeydd yn llai soffistigedig.

Arddangosir symbolau eraill sy'n gysylltiedig â Dwyrain Prwsia yn Amgueddfa Wehlau. Chwaraeodd symbolau swyddogaeth arwyddocaol eisoes mewn creu hunaniaeth cymdeithas neu grŵp. Yn sgil twf cenedlaetholdeb yn arbennig, daeth nifer o symbolau i symboleiddio hunaniaeth cenedl.³⁸ Mae'r un broses hefyd yn wir am ranbarthau. O fewn cymunedau'r allwladwyr yn arbennig, daeth symbolau'n rhan bwysig o fynegi hunaniaeth ac ymberthyn i garfan. Defnyddir amryw o symbolau i gynrychioli'r gwahanol ranbarthau gan fudiadau'r allwladwyr fel modd o greu undod ac atgyfnerthu hunaniaeth. Drwy arddangos symbolau

³⁴ Er enghraifft: Lattek, C. (1982), 'Preussen: Versuch einer Bilanz, The Prussia Exhibition, Berlin, August to November 1981', *History Workshop*, 13 (1), 174–180; Demandt, P. (2003), *Luisenkult: Die Unsterblichkeit der Königin von Preussen* (Köln: Böhlau Verlag); 'Luise. Leben und Mythos der Königin', Arddangosfa yn Palas Charlottenburg, Berlin, o fis Mawrth hyd at fis Mai 2010; 'Friederisiko. Friedrich der Große', Arddangosfa yn Palas Newydd a Parc Sanssouci, Potsdam, o fis Ebrill hyd at fis Hydref 2012.

³⁵ Gweler ffigwr 1.

³⁶ Fraser, D. (2000), *Frederick the Great* (Llundain: Allen Lane), t. 547.

³⁷ *Bromberger Sammlung*, 1/6/2013; *Heimatmuseum Lötzen*, 17/07/2013; *Haus der Heimat* (Preussisch Holland), 6/11/2013; *Museum Haus Hansestadt Danzig*, 7/11/2015; *Stuhmer Museum*, 15/04/2014; *Heimatsube der Kreisgemeinschaft Tilisit-Ragnit*, 17/04/2014; *Schippenbeiler Zimmer*, 18/04/2014. Ymwelwyd gan Arddun Hedydd Arwyn. O hyn ymlaen mae pob cyfeiriad at yr amgueddfeydd hyn yn cyfeirio at yr ymweliadau?

³⁸ Smith, A. D. (2010), *Nationalism*, 2ail argraffiad (Cambridge: Polity Press), tt. 7–8.

Dwyrain Prwsia yn yr amgueddfa, cynrychiolir y rhanbarth i'r ymwelwyr a symboleiddir hunaniaeth yr allwladwyr. Yn aml, cyfeirir at Ddwyrain Prwsia fel 'Gwlad y Coedwigoedd Tywyll', ac mae'r anifeiliaid gwyllt sy'n crwydro'r coedwigoedd yn ffurfio rhan bwysig o symbolaeth y rhanbarth. Dau anifail a arddangosir yw'r elc a'r bual Ewropeaidd.³⁹ Cofir a choffeir yr elc yn arbennig fel symbol o Ddwyrain Prwsia mewn nifer o ffynonellau gan gynnwys hanesion llafar, cylchgronau llyfrau a ffilmiau.⁴⁰ Mae'r elc mor ganolog fel symbol y rhanbarth nes bod arwyddlun Cymdeithas Ranbarthol Dwyrain Prwsia (*Landsmannschaft Ostpreussen*) yn ddelwedd o gorn carw elc.⁴¹ Yn ôl Benno Dilba, mae symbol yr elc a'r corn carw wedi bodoli fel symbol Dwyrain Prwsiaidd ers 1787 ac wedi ei ddefnyddio ar amryw o bethau, gan gynnwys baneri a gwisgoedd milwrol cyn 1945. Ers yr allwladïad, mae'r anifail yn arbennig yn mynegi hiraeth y Prwsiaid Dwyreiniol oherwydd perthynas yr anifail â byd naturiol y rhanbarth.⁴²

Symbol arall a arddangosir o'r dalaith yw doliau yn gwisgo gwisg draddodiadol Dwyrain Prwsia. Yn ystod y ddeunawfed a'r bedwaredd ganrif ar bymtheg, daeth gwisgoedd cenedlaethol yn ffordd boblogaidd o fynegi aelodaeth o grŵp ethnig, cenedlaethol neu ranbarthol penodol.⁴³ Oherwydd nad oedd gan Ddwyrain Prwsia un wisg benodol ond yn hytrach nifer o wisgoedd amrywiol, dyfeisiwyd gwisg ar gyfer yr ardal yn ystod y cyfnod rhwng y ddau ryfel byd. Trwy edrych ar ffynonellau ehangach, darganfuwyd cysylltiad rhwng y wisg a ffasiwn y Natsïaid. Mewn pamffled a gynhyrchwyd gan Gymdeithas Ranbarthol Dwyrain Prwsia, datgelir mewn iaith lednais:

Als dann in den Jahren zwischen den beiden Kriegen der Gedanke einer schlichten und einfachen Lebensführung auch auf dem Gebiet der Bekleidung immer mehr Raum gewann, fanden viele ostpreußischen Mädchen und Frauen wieder zum trachtlichen Kleid zurück.

(Yn y blynyddoedd rhwng y rhyfeloedd, cafodd y cysyniad o fywyd plaen a syml hefyd effaith ar y byd dillad a chanfu mwy a mwy o ferched eu ffordd yn ôl at y wisg draddodiadol.)⁴⁴

Roedd y 'ffordd blaen a syml o fyw' y cyfeirir ati yn rhan o ymgyrch y Natsïaid i annog merched i ddychwelyd i ffurfiau mwy traddodiadol a 'Völkish' o wisgo gan wrthod ffasiynau modern.⁴⁵ Felly yn y bôn, roedd gwisg Dwyrain Prwsia wedi ei dyfeisio fel rhan o ddelfryd

³⁹ Gweler Ffigwr 1.

⁴⁰ Dilba, B. (1995), *Der Elch und die Elchschaufel Symbole Ostpreussens* (Hamburg: Landsmannschaft Ostpreussen); Puchstein, E. (1928), *Der Elch in Seinem Ostpreussischen Asyl* (Kulturfilm E. Puchstein); Jochen Wiedermann, J. (1956), *Land Der Dunklen Wälder* (Fortuna-Film-Produktion).

⁴¹ Landsmannschaft Ostpreussen e.V. (2015), <<http://www.ostpreussen.de/lo/lo-startseite.html>> [Cyrchwyd: 29 Gorffennaf 2015].

⁴² Dilba, *Der Elch*, t. 5.

⁴³ Welters, L. (1999), 'Introduction: Folk Dress, Supernatural Beliefs and the Body', yn Welters, L. (gol.), *Folk Dress in Europe and Anatolia* (Oxford: Bloomsbury), t. 3.

⁴⁴ Ibid., t. 12.

⁴⁵ Guenther, I. (2004), *Nazi Chic? Fashioning Women in the Third Reich* (Oxford: Berg), t. 99.

ffasiynol y Natsïaid. Mae Andreas Kossert hefyd yn cydnabod y duedd hon wrth gyfeirio at y wisg Fasuraidd.⁴⁶ Serch yr amwysedd, nid oes unrhyw drafodaeth ar yr elfen hon o hanes y ffrog ond yn hytrach fe'i defnyddiwyd yn anfeirniadol fel symbol o hunaniaeth Dwyrain Prwsia. Drwgdybir nas amheuir gwreiddiau'r traddodiad gan fod y wisg mor arwyddocaol i hunaniaeth Dwyrain Prwsia.

Yn y rhan gyntaf, gellir adnabod patrwm sy'n gyson ar draws yr amgueddfa – h.y. cyflwynir gwahanol haenau o hanes i wahanol gynulleidfaoedd. Mae'r themâu cychwynnol a bortreedir yn cynrychioli hanes cyffredinol sy'n targedu ymwelwyr heb unrhyw wybodaeth flaenorol o'r rhanbarth. Yn yr haen nesaf, sef yr ardal leol, targedir ymwelwyr sy'n allwladwyr ac sydd eisiau ymweld â'r amgueddfa er mwyn cofio a choffáu eu mamwlad golledig.

Trwy edrych ar y gwahanol arteffactau a arddangosir, mae'n bosibl dadansoddi'r ddelwedd o Wehlau a gyfleir gan yr amgueddfa. Adlewyrchir themâu fel crefydd, addysg a gwaith ac felly portreedir y fro fel un amaethyddol a chrefyddol sy'n parchu addysg a chynnydd. Yn y rhan hon o'r arddangosfa, ni cheir ymdriniaeth feirniadol o hanes yr Almaen na Phrwsia. Ni chynrychiolir elfennau mwy cymhleth yr hanes, fel perthnasau cymdeithasol-economaidd neu ethnig, hanes gwleidyddol ac aflonyddwch, sy'n debyg i'r amgueddfeydd amaturaidd o ran natur y cynnwys.

Y brif argraff o Wehlau a gyfleir gan yr arddangosfa yw ardal wledig a luniwyd gan amaethyddiaeth. Ond yn ddiddorol ni cheir unrhyw drafodaeth o'r hierarchaeth a oedd yn rhan annatod o gymdeithas ac economi'r ardal. Yma, mae'r arddangosfa'n adlewyrchu diwylliant cof yr allwladwyr eto.⁴⁷ Gellir deall hyn fel enghraifft arall o'r cyfamod rhwng y ddau naratif hanesyddol. Roedd Prwsia'n enwog am y dosbarth cymdeithasol o foneddigion a alwyd yn *Junker*. Oherwydd yr allwladriad, diflannodd y dosbarth hwn o'r gymdeithas, ond yn y cyfnod cyn yr Ail Ryfel Byd roedd yn ddosbarth a chanddo rôl bwysig a dylanwadol. Yn ogystal â pherchnogaeth ar y tir, roedd gan y boneddigion rym a statws.⁴⁸ Ar y cyfan roedd y perthnasau cymdeithasol-economaidd yn fwy tebyg i'r ddeunawfed ganrif na'r rhai a fodolai yn yr ardaloedd modern, diwydiannol, a threfol yn fwy i'r gorllewin fel Berlin. Rhennir cymdeithas y wlad yn dair haen: y boneddigion (*Junker*), ffermwyr (*Bauer*) a'r werin amaethyddol.⁴⁹ Mae haneswyr wedi beirniadu'r *Junker* a beiwyd nifer o broblemau

⁴⁶ Mae Masuria yn ardal yn ne-ddwyrain Dwyrain Prwsia. Kossert, A. (2003), '“Grenzlandpolitik” und Ostforschung and der Peripherie des Reiches: Das Ostpreußische Masuren 1919–1945', *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte*, 51 (2), 141.

⁴⁷ Gellir adnabod agweddau tebyg mewn amryw ffynonellau gan unigolion a sefydliadau'r allwladwyr. Er enghraifft: cyfweliad A. H. Arwyn â H. Schacht, 25.8.2011; cyfweliad A. H. Arwyn â H. Kowald, 5.11.2010; Wels, C. (2007), *Der unvergessene Weg: eine ostpreussische Biografie* (Berlin: Friedling); Wokulat, J. (2005), 'Hochheim. Eine Gutschronik – Wesentlich nach Aufzeichnungen meiner Grossmutter Elisabeth Wokulat', *Heimatbrief Kreis Gerdauen*, Mehefin 2005.

⁴⁸ Baranowski, S. (1996), 'East Elbian Landed Elites and Germany's Turn to Fascism: The Sonderweg Controversy Revisited', *European History Quarterly*, 23 (2), 209–240.

⁴⁹ Machray, R. (1943), *East Prussia: Menace to Poland and Peace* (Llundain: G. Allen & Unwin Ltd.) t. 78; Baranowski, S. (1995), *The Sanctity of Rural Life: Nobility, Protestantism, and Nazism in Weimar Prussia* (Oxford: Oxford University Press), t. 62.

Prwsia a hyd yn oed twf Natsiaeth ar y grŵp cymdeithasol hwn.⁵⁰ Cysylltwyd y bonheddwyr yn uniongyrchol â phrwsiaeth a'r elfennau gwaethaf o'r diwylliant a'r gymdeithas Almaenig. Mae'r bwlch yma eto yn enghraifft o sut y mae'r amgueddfa yn negodi'r ddau fersiwn o hanes drwy gyflwyno hanes yr allwladwyr yn ôl eu naratif hwy.

Yn yr ymdriniaeth â bywyd amaethyddol ni ellir gweld unrhyw drafodaeth ar broblemau cymdeithas Brwsiaidd. Cysylltir yr ardal ag amaethyddiaeth drwy lun du a gwyn enfawr o weithwyr amaethyddol yn cynaeafu gwair sy'n dominyddu wal gefn yr amgueddfa. Yn y testun wrth ymyl y llun, disgrifir nodweddion topograffig yr ardal yn ogystal ag ansawdd a defnydd y tir. Mae hefyd yn cynnwys gwybodaeth am wahanol ffermydd a leolwyd yn y fro a disgrifiadau o'u maint. Fel yng ngweddill Dwyrain Prwsia, roedd y boneddigion yn berchen ar y stadau mwyaf llewyrchus. Yn ôl y bwrdd gwybodaeth, yn 1939 roedd 138 o ffermydd y fro dros 1500 hectar, 637 o ffermydd rhwng 20 a 100 hectar a 1804 o ffermydd yn llai na 20 hectar, ac felly roedd lleiafrif o'r bobol yn berchen ar ran helaethaf y tir.⁵¹ Ond yn lle adfyfrio ar yr annhegwch systemig hwn, fel y trafodir yn yr hanesyddiaeth,⁵² mae'r amgueddfa yn hytrach yn cyflwyno portread syml o gymdeithas drefnus a chanddi wreiddiau Prwseg balch.

Tywyllir hanes cymhleth yr ardal ymhellach pan ystyrir y cyfnodau a materion hanesyddol nas ymdriniwyd â hwy gan yr arddangosfa. Er enghraifft, ni chrybwyllir hanes Dwyrain Prwsia yn ystod cyfnod Gweriniaeth Weimar heblaw am air bach am raniad y rhanbarth o weddill yr Almaen gan y Coridor Pwylaidd yn dilyn Cytundeb Versailles.⁵³ Wrth ystyried hanes cyffrous a phellgyrhaeddol cyfnod Weimar, yn enwedig yn Nwyrain Prwsia, mae'n rhyfeddol nad oes mwy o sylw wedi ei roi iddo.⁵⁴ Mae hyn yn fwy anarferol fyth oherwydd mae arddangosfeydd a drefnir gan y wladwriaeth Almaenig yn rhoi mwy o bwyslais fel arfer ar elfennau anoddaf hanes yr Almaen na'r rhai sydd wedi eu creu gan allwladwyr.⁵⁵ Damcenir bod y diffyg trafodaeth yn adlewyrchiad o'r cymhlethdod o ymdrin â hanes yr Almaen yn y ganrif ddiwethaf mewn amgueddfa fach ac yn enghraifft arall o'r cyfamod rhwng y ddau fersiwn o hanes.

Adlewyrchir hyn hefyd yn yr ymdriniaeth â'r Drydedd Reich. Mae'r ymdriniaeth mor gynnwl nes ei bod bron yn anweladwy yn yr adran sy'n canolbwyntio ar Wehlau cyn yr Ail

⁵⁰ Am drafodaeth ar yr hanesyddiaeth gweler Baranowski, S. (1987), 'Continuity and Contingency: Agrarian Elites, Conservative Institutions and East Elbia in Modern German History', *Social History*, 12 (2), 285–308 (285–6).

⁵¹ Bwrdd gwybodaeth pedwar: 'Wehlau Land'.

⁵² Gweler Kossert, *Ostpreussen*, t. 256; Tilizki, C (2003), *Alltag in Ostpreussen 1940–1945* (Würzburg: Fechsigt), t. 11.

⁵³ Bwrdd gwybodaeth un: 'Ostpreussen'.

⁵⁴ Pölking, H. (2012), *Ostpreussen. Biographie einer Provinz*, 2ail argraffiad (Berlin: Be.bra Verlag), tt. 429–95.

⁵⁵ Mae asesiad o'r gwahaniaethau rhwng portreadau gan y wladwriaeth a'r allwladwyr yn amlwg yn Niven, B. (2007), 'Implicit Equations in Constructions of German Suffering', yn Schmitz, H. (gol.), *A Nation of Victims? Representations of German Wartime Suffering from 1945 to the Present* (Amsterdam, Efrog Newydd: Rodopi), tt. 120–1.

Ryfel Byd. Dyma'r hyn a ddywedir ar fwrdd gwybodaeth cyntaf yr arddangosfa, sy'n trafod hanes Dwyrain Prwsia:

1933 übernahm mit dem Gauleiter Erich Koch die Nationalsozialisten wie im ganzen Reich auch hier die Macht.

([Yn] 1933 cipiodd y Sosialwyr Cenedlaethol gyda *Gauleiter*⁵⁶ Erich Koch bŵer hefyd yma [yn Nwyrain Prwsia] fel yng ngweddill y wlad.)⁵⁷

Dyma'r unig dro y crybwyllwyd y Natsïaid yn cipio pŵer yn yr holl arddangosfa. Ni thrafodir erlid yr Iddewon, lleiafrifau eraill na gwrthwynebwyr gwleidyddol yn yr arddangosfa ychwaith.

Hefyd, ni ellir gweld nemor ddim arteffactau sy'n gysylltiedig â'r Drydedd Reich. Yr unig wrthrychau sy'n dod yn uniongyrchol o gyfnod y Natsïaid yw dwy 'Croes y Mamau' a arddangosir mewn cist y drws nesaf i eitemau hynaws fel capiau ysgol a'r wisg draddodiadol.⁵⁸ Roedd 'Croes y Mamau' yn rhan o bolisiâu atgennedlu'r gyfundrefn a wobrwyaï mamau â theuluoedd mawr. Derbyniodd mam â phump o blant y fedal efydd, derbyniodd mam â chwech o blant fedal arian a chyflwynwyd medal aur i'r mamau â saith o blant neu fwy.⁵⁹ Dywed y disgrifiad:

Mutterkreuz in Silber. Verliehen an Meta Darge für 6 Kinder aus Schirrau Kreis Wehlau am 16.12.1938. Besonders im ländlichen Bereich hatten die Familien traditionsgemäß häufig viele Kinder.

(Croes y Mamau arian. Enillwyd gan Meta Drage o Schirrau yng Nghylch Wehlau ar 16.12.1938 am [fagu] 6 o blant. Yn enwedig mewn ardaloedd gwledig, roedd yn draddodiadol i nifer o deuluoedd fagu llawer o blant.)

Mae'r ymdriniaeth hon yn anarferol iawn mewn arddangosfeydd a noddir gan y wladwriaeth gan eu bod, fel arfer, yn feirniadol tu hwnt o'r cyfnod. Dengys yr enghraifft hon bod anghysondeb hefyd wrth ymdrin â hanes y Drydydd Reich yn sffêr gyhoeddus yr Almaen.⁶⁰ Trwy arddangos yr arteffactau o gyfnod y Drydydd Reich wrth ymyl arteffactau eraill heb sylw na thrafodaeth, gellir dadlau bod hanes y Drydydd Reich yn cael ei normaleiddio. Hynny yw, nid yw hanes y Drydydd Reich – ac felly'r Holocaust – yn cael ei drin ar wahân i weddill hanes yr Almaen. Mae hyn wrth gwrs yn broblematig, yn enwedig wrth ystyried y dadleuon helaeth sydd wedi bodoli'n gysylltiedig â'r pwnc. Mae ymgeisiau i normaleiddio hanes y cyfnod wedi eu beirniadu'n hallt ac wedi achosi trafodaethau dadleuol yn y sffêr

⁵⁶ *Gauleiter* oedd yr enw ar reolwyr rhanbarthol y Blaid Natsïaidd.

⁵⁷ Bwrdd gwybodaeth un: 'Ostpreussen'.

⁵⁸ Cwprdd arddangos tri: Eitem 3 'Mutterkreuz in Silber' ac Eitem 5 'Mutterkreuz in Gold'.

⁵⁹ Koonz, C. (1987), *Mothers in the Fatherland: Women, the Family and Nazi Politics* (Efrog Newydd: St. Martin's Press), t. 186.

⁶⁰ Mae hyn yn amlwg yn arddangosfa parhaol y Deutsche Historisches Museum yn Berlin. *Deutsche Geschichte in Bildern und Zeugnissen, Dauerausstellung*, llyfryn arddangosfa'r Deutsche Historisches Museum, <https://www.dhm.de/fileadmin/medien/relaunch/ausstellungen/DA/161107_DHM_Dauerausstellung_Flyer_DE-EN_LowRes.pdf> [Cyrchwyd: 1 Mawrth 2017].

gyhoeddus. Rhai o'r achosion enwocaf oedd y '*Historikerstreit*' ('Dadl yr haneswyr') yn yr 1980au pan geisiodd haneswyr ceidwadol fel Ernst Nolte ac Andreas Hilgrüber alw am i hanes yr Almaen ganolbwyntio llai ar yr Holocaust fel modd o greu hunaniaeth Almaenig newydd yng Ngorllewin yr Almaen.⁶¹ Enghraifft arall o'r dadleuon hyn yw'r gystadleuaeth cof a ddatblygodd yn sgil llyfr W. G. Sebald, *Air, War and Literature*, am y rhyfel fomio yn erbyn yr Almaen yn ystod yr Ail Ryfel Byd.⁶² Defnyddiodd Sebald eirfa sydd fel arfer yn gysylltiedig â'r Holocaust i drafod y rhyfel fomio. Oherwydd hyn, fe'i cyhuddwyd o hafalu dioddefaint yr Almaenwyr a dioddefaint yr Iddewon, a thrwy hynny leihau unigrywiaeth yr Holocaust. Felly yn gyhoeddus, mae cyflwyno hanes y Drydydd Reich mewn ffordd a all ddenu cyhuddiad o normaleiddio yn ddadleuol. Mae'r methiant hwn i feirniadu cyfnod y Natsïaid yn debyg iawn i'r portreadau a ganfyddir yn amgueddfeydd yr allwladwyr. Ar y cyfan, gellir dehongli'r tebygrwydd ym mhortread yr *Heimat* golledig yn Amgueddfa Wehlau fel mynegiant o ddiwylliant cof lluosogol Gweriniaeth Ffederal yr Almaen ers 1989. Hynny yw, mae gwahanol bortreadau o hanes yr Almaen yn bodoli'n gyhoeddus yn yr Almaen sy'n adlewyrchu diddordebau gwahanol garfannau.



Ffigur 2: Ffin sy'n cynrychioli'r newid o heddwch i ddechrau'r Ail Ryfel Byd

⁶¹ Baldwin, P. (1990), *Reworking the Past: Hitler, the Holocaust and the Historians' Controversy* (Boston, M.A: Beacon).

⁶² Sebald, W. G. (2001), *Luftkrieg und Literatur* (Frankfurt: S. Fischer). Am drafodaeth ar y testun, gweler Fuchs, 'A Heimat'.

Serch y tebygrwydd o ran portread Wehlau cyn 1939, ni allai'r portread o'r Ail Ryfel Byd fod yn fwy gwahanol i'r hyn a arddangosir mewn amgueddfeydd *Heimat* eraill. Yn y rhan hon, mae'r ymdriniaeth â hanes y rhyfel yn gwrth-ddweud naratif yr allwladwyr a'u hamgueddfeydd ac yn adlewyrchu diwylliant y cof cyhoeddus. Gellir ystyried hyn fel rhan arall o'r cyfamod, ond yn yr achos hwn, adlewyrchir naratif y wladwriaeth yn hytrach na naratif yr allwladwyr. Yn Amgueddfa Wehlau, rhwygwyd llonyddwch yr *Heimat* gan ddechreuad y rhyfel. Mae'r llun amaethyddol enfawr ar y wal gefn, a grybwyllwyd cynt, wedi ei dorri'n ddanهدdog ar ei ochor chwith er mwyn cynrychioli diwedd heddwch yr *Heimat* a dechreuad rhyfel a cholled.

Ceir y wybodaeth ganlynol ar y bwrdd gwybodaeth:

Durch den Einmarsch der deutschen Wehrmacht in Polen auf Befehl der nationalsozialistischen Führung im September 1939 begann der 2. Weltkrieg in Europa mit Millionen Toten auf allen Seiten und der letztendlichen Folge der Flucht und Vertreibung aus den damaligen deutschen Ostgebieten.

(Dechreuodd yr Ail Ryfel Byd yn Ewrop drwy ymosodiad byddin yr Almaen, a oedd o dan orchymyn y Sosialwyr Cenedlaethol, ar Wlad Pwyl ym mis Medi 1939. Gyda miliynau o farwolaethau ar bob ochr roedd fföedigaeth ac allwladïad yr Almaenwyr o'r taleithiau dwyreiniol yn ganlyniad terfynol i'r ymosodiad.)⁶³

Pwysleisir cysylltiad uniongyrchol rhwng gweithredoedd y Natsïaid, yr Ail Ryfel Byd a'r allwladïad gan y geiriau hyn. Gwelir gwahaniaeth mawr yma i sut y mae nifer o allwladwyr yn canfod y digwyddiadau a arweiniodd at eu hallwladïad. Yng nghof unigolion yn ogystal â phortreadau gan y mudiadau sy'n cynrychioli'r allwladwyr, mae'r cysylltiad rhwng y rhyfel, a ddechreuwyd gan y Natsïaid, a'r allwladïad yn aneglur.⁶⁴ Mae hyn er mwyn sicrhau eu statws fel dioddefwyr a'u pellhau o'r ddelwedd o Almaenwyr fel troseddwyd.

Atgyfnertha'r gosodiad yn y dyfyniad uchod y cysylltir ffawd yr allwladwyr yn uniongyrchol â'r rhyfel gan gyfres o ddelweddau. Wrth ymyl y llun danهدdog, ceir casgliad o ffotograffau yn dangos arswydau'r rhyfel. Mae'r lluniau yn cynnwys trefi wedi eu dinistrio gan fomiau, beddau rhyfel, cyrff sifiliaid wedi eu gwasgaru ar hyd y stryd, milwyr yn cael eu saethu, ffoaduriaid yn dianc i lawr strydoedd gorlawn, weiren bigog a ffensys y gwersyll crynhoi, ynghyd â chwmwl madarch y bom atom. Arddangosir ffotograffau o farwolaeth unigolyn wrth ymyl marwolaeth miliynau er mwyn dynodi bod marwolaeth yr unigolyn lawn mor ddychrynlyd â dioddefaint a marwolaeth miliynau, ac i'r gwrthwyneb. Mae hefyd yn gosod yr allwladïad Almaenig o fewn y cyd-destun ehangach hwn o ddioddefaint llawer o bobl yn ystod yr Ail Ryfel Byd.

⁶³ Bwrdd gwybodaeth chwech: 'Angfang 1945 ...'

⁶⁴ Arwyn, A. H., 'Forging and Identity? Expellee Organisations and Expellee Culture in the Federal Republic of Germany, 1949–2009', traethawd MA, Prifysgol Aberystwyth, Aberystwyth, 2009, t. 67: Niven, 'Implicit Equations', tt. 115–18.



Ffigwr 3: Ffotograffau yn dangos arswydau'r rhyfel

Yn yr amgueddfeydd *Heimat* eraill yr ymwelwyd â hwy, nid oedd sôn am y cysylltiad rhwng Natsiaeth, y rhyfel a'r allwladriad o gwbl. Nid oeddynt chwaith yn arddangos y cysylltiad hanesyddol rhwng ffawd yr allwladwyr Almaenig a'r Iddewon, pobl Gwlad Pwyl nac unrhyw ddioddefwyr eraill. Ymhlith mudiadau'r allwladwyr (a rhai unigolion), ceir tueddiad i ragori ar y cysylltiadau rhwng gweithredoedd y Natsïaid, y rhyfel a gychwynnwyd gan y Natsïaid, a'r allwladriad.⁶⁵ Drwy bortreadu'r berthynas rhwng y rhyfel a'r allwladriad, mae Amgueddfa Wehlau yn adlewyrchu'r diwylliant cof Almaenig ehangach yn hytrach na diwylliant cof yr allwladwyr yn unig, ac mae'n enghraifft o sut y mae'r naratif wedi newid i adlewyrchu'r cof cyhoeddus yn achos y rhyfel.

⁶⁵ Salzborn, S. (2007), 'The German Myth of a Victim Nation: (Re-)presenting Germans as Victims in the New Debate on their Flight and Expulsion from Eastern Europe', yn Schmitz (gol.), *A Nation of Victims?*, t. 97; Hahn, H., a Hahn, E. (2010), *Die Vertreibung im deutschen Erinnern: Legenden, Mythos, Geschichte* (Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh), tt. 79–81.

Y thema bwysig nesaf a bortreedir yn yr arddangosfa yw fföedigaeth yr Almaenwyr rhag y Fyddin Goch ar ddiwedd yr Ail Ryfel Byd. Dwyrain Prwsia oedd y rhanbarth cyntaf Almaenig yr ymosodwyd arno gan y fyddin Sofietaidd. Oherwydd y bygythiad hwn, dihangodd nifer o drigolion yr ardal. Felly mae'r profiad o ffoi ac yna o allwladriad yn ddigwyddiadau canolog ym mhrofiad cyfunol yr allwladwyr. Wrth ymdrin â'r fföedigaeth, mae'r arddangosfa'n newid eto i adlewyrchu diwylliant cof yr allwladwyr ac felly dyma enghraifft arall o'r cyfamod rhwng y ddau naratif hanesyddol. Prif neges y rhan hon o'r amgueddfa yw dioddefaint yr allwladwyr yn ystod eu taith i'r gorllewin. Yn Amgueddfa Wehlau, mae'r ardal sy'n ymwneud â'r fföedigaeth yn cyfleu dioddefaint yr allwladwyr mewn ffordd debyg i'r amgueddfeydd eraill yr ymwelwyd â hwy.⁶⁶ Cyfleir hyn mewn nifer o ffyrdd, fel yr olygfa o fföedigaeth lle yr arddangosir model o dad-cu yn tynnu berfa drol yn dal ei wŷr sâl wedi ei lapio mewn blancedi. Dyma olygfa a fuasai'n adnabyddus i'r rhai a oedd wedi profi'r fföedigaeth oherwydd ei thebygrwydd i ddisgrifiadau unigolion o'r profiad.⁶⁷



Ffigwr 4: Golygfa o fföedigaeth a chesys dillad

⁶⁶ *Bromberger Sammlung; Heimatmuseum Lötzen; Haus der Heimat; Museum Haus Hansestadt Danzig; Heimatstube der Kreisgemeinschaft Tilisit-Ragnit; Stuhmer Museum; Schippenbeiler Zimmer.*

⁶⁷ Dyma rhai enghreifftiau o hunangofiannau: Bergmann, G. (2006), *Mit Kopf und Herz: mein weiter Weg ins Leben* (Toppenstedt: Ohweg); Wels, C. (2007), *Der unvergessene Weg: eine ostpreussische Biografie* (Berlin, Frieling & Huffmann GmG); Buchholz, H. (2008), *Iwan, das Panjepferd: Eine Kindheit zwischen Krieg und Frieden* (Reinbek, Buchholz).

Mae'r testun wrth ymyl yr olygfa yn sensitif iawn i ddioddefaint y bobl a oedd wedi ffoi rhag y Fyddin Goch ar ddiwedd y rhyfel. Mae'n tynnu sylw at drafferthion y merched, plant a hen bobl a aeth drwy'r profiad dychrynlyd o ffoi.⁶⁸ Pwysleisir hefyd ansicrwydd mawr yr holl brofiad o safbwynt afleoliad, ond hefyd y nifer a gollodd eu teuluoedd wrth ddianc – rhai am fisoedd a rhai eraill am byth. Trafodir hefyd yr effeithiau hir dymor o ffoi a'r ffaith fod cof y profiadau hyn yn parhau i fod yn ddirdynol iawn i nifer fawr o'r ffoaduriaid. Mae'r dystiolaeth gan lygaid dystion ar y bwrdd gwybodaeth yn ogystal â chyflwyniad amlgyfryngol yn dod â'r profiad yn fyw ynghyd â rhoi'r cyfle i'r ymwelydd ymdeimlo â phrofiad yr unigolyn.⁶⁹ Yn Amgueddfa Wehlau, ceir mwy o wybodaeth ffeithiol am y fföedigaeth na'r hyn a geir yn yr amgueddfeydd eraill. Y rheswm am hyn yw'r angen i addysgu ymwelwyr nad ydynt yn gyfarwydd â hanes y fföedigaeth. Dyma eto dystiolaeth o sut y mae'r Amgueddfa'n gweithredu ar haenau gwahanol i wahanol ymwelwyr.

Ffordd arall yr arddangosir y fföedigaeth yn Amgueddfa Wehlau a'r amgueddfeydd amaturaid yw trwy gesys dillad yn llawn gwrthrychau a gludwyd gan ffoaduriaid.⁷⁰ Mae'r cesys yn ffordd gyffredinol o symboleiddio mudo (gwirfoddol a gorfodol) mewn amgueddfeydd.⁷¹ Yn ôl Irit Rogoff, mae'r cês dillad yn ymgorffori '*the tool of ideological constructions either of utopian new beginnings or of tragic doomed endings*'.⁷² Yng nghyd-destun fföedigaeth yr Almaenwyr cyfleir, wrth gwrs, yr ail ystyr. Yn ogystal â phortreadu hanes mudo, defnyddir cesys hefyd i arddangos colled a marwolaeth ac i gynrychioli hanes yr unigolyn mewn amgueddfeydd a chofebion yr Holocost.⁷³ Serch hynny, nid adfyfyrir o gwbl ar y cysylltiad symbolaidd hyn sydd eto'n amlygu amwyseddau'r arddangosfa fel yn achos yr ymdriniaeth â'r Drydydd Reich.

Yn olaf, cynrychiolir hanes integreiddio'r allwladwyr i Sacsoni Isaf. Yr agwedd fwyaf trawiadol am y rhan hon yw'r adlewyrchiad o ddiwylliant cof cenedlaethol yr Almaenwyr a mythau am integreiddiad yr allwladwyr i'r Weriniaeth Ffederal. Mae'r ffaith fod rhan sy'n cynrychioli hanes integreiddio'r allwladwyr yn bodoli o gwbl yn dystiolaeth o ddylanwad diwylliant y cof cyhoeddus ar yr arddangosfa. Yn yr arddangosfeydd diweddaraf ar hanes yr allwladwyr a ariannwyd gan gyrff cyhoeddus, fel yr arddangosfa '*Flucht, Vertreibung, Integration*' ('Fföedigaeth, Allwladiaid, Integreiddiad') a agorodd yn 2005 yn Amgueddfa Hanes yr Almaen yn Bonn, pwysleisir hanes integreiddio'r allwladwyr ar draul pob agwedd arall ar eu hanes.⁷⁴ Os ystyrir amgueddfeydd cyhoeddus fel mynegiant o ddiwylliant cof y genedl Almaenig, mae hanes integreiddio'r allwladwyr wedi ei flaenoriaethu dros bob elfen arall o'r stori. Gellir dadansoddi hyn fel cais i glymu hunaniaeth yr allwladwyr i'r Weriniaeth

⁶⁸ Bwrdd gwybodaeth saith: 'Die Flucht'.

⁶⁹ Bwrdd gwybodaeth saith: 'Zeitzeugen'.

⁷⁰ Gweler ffigwr 4.

⁷¹ Crooke, E. (2014), 'The Migrant and the Museum: Place and Representation in Ireland', yn Gourievidis, L. (gol.), *Museums and Migration: History, Memory and Politics* (London: Routledge), t. 191.

⁷² Rogoff, I. (2000), *Tierra Infirma: Geography's Visual Culture* (London: Routledge), t. 37.

⁷³ Wiedmer, C. (1999), *The Claims of Memory: Representation of the Holocaust* (Efrog Newydd: Cornell University Press), t. 47.

⁷⁴ Arwyn, 'Forging', tt. 28–9.

Ffederal a phwysleisio eu cyfraniad at y wladwriaeth. Mae'r ddadl hon yn fwy amlwg fyth os ystyrir portread yr integreiddiad yn yr amgueddfeydd a reolir gan yr allwladwyr eu hunain – lle nad oes yr un cyfeiriad at integreiddiad o gwbl.⁷⁵

Gellir adnabod y pwyslais a roddir ar integreiddiad yr allwladwyr i ardal Syke yn Amgueddfa Wehlau mewn nifer o wahanol ffyrdd. Yr hyn sydd fwyaf trawiadol yw'r modd y priodolir tipyn yn fwy o'r amgueddfa i brofiad yr allwladwyr yn ardal Syke nag i'r *Heimat* golledig a'r fföedigaeth. Mae holl lawr uchaf yr amgueddfa'n arddangos arteffactau a gwybodaeth sy'n cysylltu'r allwladwyr â Syke a thalaith Sacsoni Isaf. Pwysleisir pwysigrwydd yr integreiddiad drwy'r ffaith fod y rhan hon wedi'i gosod dros lawr cyfan a bod gweddill yr hanes yn rhannu'r llawr gwaelod.



Ffigwr 5: Golygfa o swyddfa cofrestru allwladwyr

⁷⁵ *Bromberger Sammlung; Heimatmuseum Lötzen; Haus der Heimat; Museum Haus Hansestadt Danzig; Heimatstube der Kreisgemeinschaft Tilisit-Ragnit; Stuhmer Museum; Schippenbeiler Zimmer.*

Ar yr ail lawr, symboleiddir y broses o symud o'r hen *Heimat* i'r fro newydd yn Sacsoni Isaf drwy arteffactau a byrddau gwybodaeth. Ar ben y grisiau, arddangosir golygfa o swyddfa cofrestru allwladwyr sy'n ymgorffori dyfodiad yr allwladwyr. Yma, ceir stamp rwber, teipiadur, desg, cwpwrdd ffeiliau a chofrestr o enwau sy'n cyfleu darlun o fiwrocratiaeth Almaenig trefnus. Arddangosir cofrestr drefnus a manwl o holl enwau'r allwladwyr newydd yn yr ardal. Gosodir yr olygfa fiwrocraataidd hon ar ddechrau'r naratif integreiddio am ddau reswm. I ddechrau, mae'n arddangos rôl yr awdurdodau lleol, a hefyd yn anuniongyrchol y wladwriaeth Almaenig fel ailgartrefiad yr allwladwyr, ac felly'n pwysleisio rôl y wladwriaeth yn eu hintegreiddiad. Hefyd, mae'n dynodi'r newid o'r anhrefn a brofwyd gan yr allwladwyr yn ystod y fföedigaeth a'r allwladïad, i drefnusrwydd, diogelwch a llonyddwch y gorllewin.

Defnyddir tystiolaeth llygad-dystion i gefnogi'r cysyniad o Syke a Gorllewin yr Almaen fel hafan o ddiogelwch a threfn. Arddangosir geiriau Rudi Geisler, allwladwr o Silesia wrth ymyl y ddesg. Disgrifia Rudi ei brofiad ef a'i deulu o'r fiwrocratiaeth leol a'u hagwedd amyneddgar. Ond y rhan fwyaf trawiadol o'i stori yw'r darn canlynol:

Und das Wichtigste für meine Mutter aus der grossen Amtswelt in Syke wiederholte sie noch mehrmals an diesem Tage: "Die hoben uns wie richtige Menschen on-gesprocha". Und "Uff dem Heemwege mussten mir keene Ongst hoben vom Plündern.

(A'r [peth] pwysicaf i mam am y byd mawr biwrocraataidd yn Syke y soniodd amdano nifer o weithiau'r diwrnod hwnnw oedd: "Fe siaradon nhw â ni fel bodau dynol". Ac "ar y ffordd adref ni fydd rhaid i ni boeni am ladrata".)⁷⁶

Mae'r dyfyniad hwn yn arddangos nifer o elfennau nodedig. Er enghraifft, mae'r ffaith fod y fam mor hapus i gael ei thrin fel 'bod dynol' gan y swyddogion yn Syke yn dystiolaeth o'r driniaeth enbyd a ddioddefwyd gan yr allwladwyr wrth gilio i'r gorllewin. Mae hefyd yn tanlinellu'r portread o Syke fel hafan o ddiogelwch a threfn o gymharu â Dwyrain Ewrop. Ar ddiwedd y rhyfel ac yn ystod y cyfnod o allwladïad (1945–8), aeth pobl Dwyrain Ewrop ati i ddial ar yr Almaenwyr am y modd y gwnaethant achosi eu dioddefaint yn ystod y rhyfel. Ymosodwyd ar yr allwladwyr ac nid oedd ganddynt hawliau sifil na chyfreithiol. Wrth gael eu prosesu gan swyddogion y gwladwriaethau y'u herlidiwyd ohonynt, cafodd yr allwladwyr yn aml eu cam-drin, a dygwyd eu heiddo oddi arnynt.⁷⁷ Felly roedd cyrraedd Syke yn rhyddhad mawr ac yn ailgyflwyniad i ryw faint o ddiogelwch a threfn.

Mae'r dyfyniad hefyd yn awgrymu nad oedd ymsefydlu yn y gorllewin yn hawdd i'r allwladwyr bob tro. Ysgrifennir geiriau mam Rudi yn nhafodiaith Silesia. Roedd nifer mawr o'r allwladwyr â thafodiaith wahanol i'r 'brodorion' yn yr ardaloedd lle y'u hailgartrefwyd. Felly mae defnyddio'r dafodiaith yn yr arddangosfa nid yn unig yn dod ag elfen bersonol

⁷⁶ Bwrdd gwybodaeth dau (ail lawr): 'Zeitzeugen'.

⁷⁷ Gweler Douglas, *Orderly and Humane*, am drafodaeth ar y driniaeth a roddwyd i'r allwladwyr y tu hwnt i'r Llinell Oder-Neisse.

i'r stori, ond hefyd yn cyfleu'r profiad o fudo i ardaloedd ieithyddol gwahanol. Mae hefyd yn amlinellu pa mor estron oedd yr allwladwyr i'r bobl yn y gorllewin. Roedd y bobl leol yn aml yn ystyried yr allwladwyr nid fel Almaenwyr ond fel pla o estroniaid o'r dwyrain. Cyfeiriwyd atynt gan rai fel '*Polaken*', sy'n air difriol am berson o Wlad Pwyl.⁷⁸ Serch fod 'brodorion' Gorllewin yr Almaen o'r un genedl â'r allwladwyr, roedd y gwahaniaethau rhanbarthol yn amlwg iawn a thanlinellir y gwahaniaeth hwn drwy'r defnydd o dafodiaith yn yr arddangosfa.



Ffigwr 6: Nwyddau o'r cyfnod yn dilyn y rhyfel

⁷⁸ Kossert, *Kalte*, t. 48.

Agwedd arall a arddangosir yw sefyllfa'r allwladwyr yn syth ar ôl cyrraedd y gorllewin, sydd eto'n dystiolaeth o'r naratif ehangach Almaenig a adlewyrchir yn Amgueddfa Wehlau yn hytrach na naratif hanesyddol yr allwladwyr eu hunain. Ar ôl y daith, roedd nifer mawr ohonynt wedi colli eu holl eiddo, ac yn waeth na hynny, eu teuluoedd. Roeddent yn ddigartref ac yn dibynnu ar yr awdurdodau a chymunedau lle yr roeddent wedi eu hailgartrefu. Cyfleir y profiadau hyn drwy arteffactau o'r cyfnod anodd ar ôl y rhyfel. Mae'r rhain yn cynnwys tocynnau bwyd, gwisgoedd wedi eu creu o ddillad gwely, rhestr gan y Groes Goch o filwyr ar goll ynghyd ag esgidiau wedi eu creu o hen deiars.⁷⁹

Mae'r portread o'r cyfnod hwn – sy'n cael ei gofio'n aml fel cyfnod dirdynnol yng nghydestun nifer o atgofion poenus yr allwladwyr – yn unigryw i Amgueddfa Wehlau. Yn yr amgueddfeydd a reolir gan yr allwladwyr, prif ffocws yr arddangosfeydd yw'r *Heimat* colledig gyda rhai cyfeiriadau at y fföedigaeth a'r allwladïad. Ni thrafodir y modd y cyrhaeddasant yn y gorllewin na'u hintegreiddiad chwaith. Yn ôl rheolwr amgueddfa amaturaidd tref Bromberg, lle i hel atgofion melyn o'r cyfnod cyn y rhyfel oedd ei amgueddfa, nid lle i ail-fyw hunllefau dirdynnol, sy'n esbonio diffyg ymdriniaeth â chyfnodau anos mewn rhai arddangosfeydd.⁸⁰

Y thema fawr nesaf yn hanes integreiddiad yr allwladwyr yn ôl yr arddangosfa yw'r gwelliant yn eu sefyllfa faterol, sy'n rhan allweddol o'r myth bod y allwladwyr wedi integreiddio'n llwyddiannus i'r Weriniaeth Ffederal. Yn y cyfnod yn dilyn y rhyfel, roedd economi'r Almaen wedi ei dinistrio ac roedd safonau byw yn erchyll i'r sifiliaid yn gyffredinol. Roedd yr allwladwyr a oedd wedi colli bob dim gan amlaf mewn sefyllfa faterol waeth fyth, gyda nifer mawr heb na chartref nac eiddo. Roedd y sefyllfa hon yn ofid enfawr i'r Cynghreiriaid, ac ar ôl 1949, roedd yn ofid i Lywodraeth y Weriniaeth Ffederal hefyd. Yn bennaf, roeddent yn poeni y byddai'r allwladwyr yn radicaleiddio oherwydd eu dadleoliad a'u sefyllfa faterol enbyd.⁸¹ Er mwyn osgoi hyn, cyflwynwyd nifer o fentrau i wella safonau byw'r allwladwyr. Yn ôl y bwrdd gwybodaeth o'r enw '*Bewältigen – Erinnern*' ('Dod i Delerau – Cofio'), roedd rhai o'r prif gamau a gyflwynwyd i gefnogi'r allwladwyr a gwella eu sefyllfa yn cynnwys sefydlu mudiadau'r allwladwyr, diwygiad cyfredol 1948 ynghyd â budd-daliadau llywodraethol. Rhai o'r deddfau mwyaf dylanwadol oedd '*Gesetz zur Milderung sozialer Notstände*' ('y Ddeddf i Liniaru Argyfwng Cymdeithasol') yn 1949 a'r '*Lastenausgleichsgesetz*' ('y Ddeddf i Gydraddoli Beichiau') yn 1952. Roedd y deddfau hyn yn ganolog i wella sefyllfa'r allwladwyr ac roeddent yn flaenoriaeth i agenda gwleidyddol y llywodraeth newydd.⁸²

Un o'r deddfau enwocaf oedd y '*Lastenausgleichsgesetz*' neu'r 'Ddeddf i Gydraddoli Beichiau'. Roedd y ddeddf yn talu iawndaliadau i'r rhai a oedd wedi profi colled faterol oherwydd y rhyfel, gan gynnwys unigolion nad oedd yn allwladwyr.⁸³ Y prif fwriad y tu ôl

⁷⁹ Cwpwrdd arddangos tri (ail lawr).

⁸⁰ Cyfweiliad A. H. Arwyn â D. Witte, 01/06/2013.

⁸¹ Ahonen, *After the Expulsion*, t. 102.

⁸² Connor, I. (2007), *Refugees and Expellees in post-war Germany* (Manchester: Manchester University Press), t. 184.

⁸³ Kossert, *Kalte Heimat*, t. 98.

i'r ddeddf oedd atal trigolion rhag radicaleiddio'n wleidyddol oherwydd eu sefyllfa ariannol a hefyd i fagu ffyddlondeb i'r wladwriaeth newydd. Roedd y llywodraeth yn arbennig o awyddus i sicrhau sefydlogrwydd gwleidyddol ac ariannol y Weriniaeth, oherwydd gofidion y buasai'r Weriniaeth Ffederal yn dilyn ffawd Gweriniaeth Weimar ac yn syrthio i ansefydlogrwydd gwleidyddol o ganlyniad i drafferthion ariannol. Dengys Rainer Schulze i'r polisïau hyn arwain at integreiddiad 'llwyddiannus' yr allwladwyr os mesurwyd hynny drwy eu hintegreiddiad economaidd a dim arall.⁸⁴ Arweiniodd agweddau o'r fath at y myth fod yr allwladwyr wedi integreiddio'n llawn i gymdeithas y Weriniaeth Ffederal erbyn canol yr 1960au. Fodd bynnag, yn ddiweddar, dangosodd haneswyr fel Andreas Kossert fod yr allwladwyr – er iddynt ddod yn gyfranwyr llawn i'r economi yn gymharol gyflym – wedi eu hymddieithrio o brif ffrwd cymdeithas yn emosiynol a chymdeithasol.⁸⁵ Mae'r portread o hanes yr allwladwyr yn yr arddangosfa hon yn tueddu i gefnogi'r naratif fod integreiddiad economaidd yr allwladwyr yn cyfateb i integreiddiad cymdeithasol llawn. Roedd llwyddiant economaidd yn elfen allweddol o hunaniaeth genedlaethol Gorllewin yr Almaen yn y cyfnod yn dilyn y rhyfel. Dibynna'r hunaniaeth hon lawer ar naratif positif y 'Wyrth Economaidd'. Yn ystod y 1950au, profodd Gorllewin yr Almaen ffyniant economaidd helaeth ac roedd y straeon o'r wlad yn codi o adfeilion y rhyfel yn fyth integreiddiol pwysig i bawb yn y Weriniaeth Ffederal, gan gynnwys yr allwladwyr.⁸⁶ Gellir gweld y thema hon ar waith ar hyd a lled ail lawr yr arddangosfa.

Gwelir enghraifft o'r myth o integreiddiad llwyddiannus ar y bwrdd gwybodaeth o'r enw 'Integration', sy'n datgan:

Die Heimatvertriebenen wollten trotz aller Trauer über den Verlust der Heimat und des Eigentums hart arbeiten und so in die Wiederaufbau mitwirken. Der Aufbau einer wirtschaftlichen Existenz und die eigene Wohnung zeigten der Willen zur Eingliederung.

(Serch y galaru ar ôl colli eu heiddo a'u mamwlad, roedd yr allwladwyr eisiau gweithio'n galed er mwyn ailadeiladu. Roedd meithrin bodolaeth economaidd ac adeiladu eu tai eu hunain yn dyst o'u hewyllys i integreiddio.)⁸⁷

Yn y testun hwn, cysylltir y myth yn uniongyrchol â thystiolaeth o lwyddiant economaidd yr allwladwyr yn y Weriniaeth Ffederal, sy'n adlewyrchiad clir o'r diwylliant cof Almaenig ehangach. Enghraifft arall o bortread y myth oedd casgliad o ffotograffau o fusnesau llwyddiannus lleol a reolid gan allwladwyr, gyda thestun yn disgrifio eu perchenogion, eu

⁸⁴ Schulze, R. (2002), 'The Struggle of Past and Present in Individual Identities: The Case of German Refugees and Expellees for the East', yn Rock, D., a Wolff, S. (goln), *Coming Home to Germany? The Integration of Ethnic Germans from Central and Eastern Europe in the Federal Republic* (Oxford: Berghahn), t. 44.

⁸⁵ Rock et al., *Coming*; Schulze (gol.), *Zwischen*; Kossert, *Kalte Heimat*; Connor, *Refugees and Expellees*.

⁸⁶ Moeller, *War Stories*, t. 6.

⁸⁷ Bwrdd gwybodaeth saith (ail lawr): 'Integration'.

tarddle a'r busnes. Pwysleisir integreiddiad economaidd yr allwladwyr bellach drwy lyfr o'r enw '*Neue Existenz nach 1945*' ('Bywyd newydd ar ôl 1945') sy'n cynnwys enghreifftiau o gyfraniad yr allwladwyr at y gymuned leol, gan gynnwys eu busnesau llwyddiannus eraill. Un unigolyn a drafodir yn y llyfr oedd Ferdinand Salfter a oedd yn allwladwr ac yn guradur Amgueddfa Cylch Syke, lle y lleolir Amgueddfa Wehlau heddiw.⁸⁸ Yn y bywgraffiad a roddir i Ferdinand Salfter yn y llyfr, pwysleisir ei gyfraniad at ddatblygiad yr amgueddfa a hefyd ei ymrwymiad i gadwraeth hanes yr ardal leol.⁸⁹ Drwy'r testun, portreedir ei ymroddiad i'r ardal mewn ffordd sy'n tanlinellu ei integreiddiad llwyddiannus i'r gymuned leol. Eto, dyma dystiolaeth o'r amgueddfa'n cyfleu naratif sy'n pwysleisio integreiddiad positif yr allwladwyr i gymdeithas Gweriniaeth Ffederal yr Almaen.

Casgliadau

Drwy astudio amgueddfa Wehlau, dysgir nid yn unig am hanes a chof Dwyrain Prwsia, ond hefyd am ddiwylliant cof yr Almaen gyfan a'r broses o ymdrin â hanes a chof dadleuol a chymhleth. Drwy gymharu gwahanol bortreadau o naratif hanesyddol, mae'r amgueddfa'n enghraifft o'r broses o negodi cystadleuaeth cof. Hynny yw, cyrhaeddir cyfamod rhwng gwahanol naratifau hanesyddol yr allwladwyr a'r wladwriaeth Almaenig yn yr amgueddfa er mwyn cyflwyno hanes sy'n dderbyniol i'r ddau.

Trwy gymharu'r amgueddfa gydag amgueddfeydd amaturaidd yr allwladwyr, mae'n bosibl i ddadansoddi'r tebygrwydd a'r gwahaniaeth rhwng yr arddangosfeydd ac felly hefyd i ddadansoddi eu naratif hanesyddol. Yn arddangosiad hanes yr *Heimat*, y rhyfel a'r fföedigaeth, gellir adnabod yr ymdrech i gydbwyso'r gwahanol naratifau. Wrth drafod hanes Wehlau cyn 1939, adlewyrchir diwylliant cof y wladwriaeth ynglŷn â Phrwsia a'i brenhiniaeth ynghyd â diwylliant cof yr allwladwyr sy'n tywyllu elfennau mwy cymhleth y gymdeithas a'i hanes. Mae'r portread hwn wrth gwrs yn ddadleuol gan nas ymdrinnir â chyfnod y Natsïaid yn drylwyr, sy'n debyg i'r hyn a geir yn yr amgueddfeydd amaturaidd. Mae'r gwrthrychau a ddefnyddir i bortreadu'r fföedigaeth hefyd yn debyg i'r hyn a geir yn yr amgueddfeydd eraill. Ond yn achos Amgueddfa Wehlau, rhoddir hefyd fwy o wybodaeth i'r ymwelwyr nad ydynt yn gyfarwydd â hanes yr allwladwyr. Felly, ceir pwyslais ar addysgu yn ogystal â choffáu'r profiad ar gyfer yr allwladwyr eu hunain.

O ran hanes yr Ail Ryfel Byd, mae'r arddangosfa'n cyfleu portread hollol wahanol i'r amgueddfeydd amaturaidd. Yn Amgueddfa Wehlau, pwysleisir y cysylltiad uniongyrchol rhwng y rhyfel (a ddechreuwyd gan y Natsïaid) a'r allwladïad, sy'n adlewyrchiad o ddiwylliant cof y wladwriaeth. Hefyd, yn Amgueddfa Wehlau, portreedir dioddefaint yr Almaenwyr yng nghyd-destun dioddefaint holl ddioddefwyr y Natsïaid a'r rhyfel. I'r gwrthwyneb, o fewn diwylliant cof yr allwladwyr, ceir tueddiad i ganolbwyntio ar eu dioddefaint hwy eu hunain yn unig.

⁸⁸ Llyfr arddangos: '*Neue Existenz nach 1945*'.

⁸⁹ Ibid.

Y gwahaniaeth amlycaf rhwng y ddau fath o arddangosfa yw'r ymdriniaeth â'r integreiddiad. Yn yr amgueddfeydd amaturaidd, y flaenoriaeth yw portreadu'r *Heimat* goll a rhai elfennau o'r fföedigaeth. Yn Amgueddfa Wehlau ar y llaw arall, yr integreiddiad yw'r thema sy'n derbyn y sylw pennaf, gyda phwyslais arbennig ar integreiddiad economaidd yr allwladwyr. Yn yr achos hwn, mae'n amlwg bod yr Amgueddfa'n cefnogi'r myth o integreiddiad llwyddiannus yr allwladwyr i'r Weriniaeth Ffederal ac yn cyfrannu at fythau sylfaenol y wladwriaeth.

Os ystyrir bod diwylliant cof yr Almaen yn un lluosogaethol lle y mae atgofion a phrofiadau'r gwahanol garfannau yn cystadlu yn erbyn ei gilydd, mae Amgueddfa Wehlau yn enghraifft ffisegol o sut y gellir negodi'r cystadlaethau hyn. Ar y cyfan, mae'r ymdriniaeth â hanes yn yr amgueddfa yn dangos sut y gellir ymdrin â gwahanol naratifau hanesyddol mewn un arddangosfa. Ond serch llwyddiannau'r portread, gellir adnabod hefyd nifer o broblemau, yn enwedig wrth ymdrin â hanes y Drydedd Reich. Mae hanes yr allwladwyr Almaenig o Ddwyrain Ewrop yn gyfle i ddysgu mwy am sut y mae ymdrin a dod i delerau ag atgofion cymhleth o fewn cymdeithas. Mae'n dangos i ni sut y mae cymuned sydd wedi dioddef allwladïad yn ymdrin â'u profiadau, ac mae hefyd yn dangos sut y mae llywodraeth a'r gymdeithas ehangach yn cynnwys a rheoli profiadau ac atgofion o ddioddefaint yng nghyd-destun troseddau. Hefyd, mae'n rhaid cofio nad yw cystadlaethau cof yn gyfyngedig i'r Almaen yn unig a'u bod yn bodoli mewn cymdeithasau eraill. Mae cystadlaethau rhwng gwahanol fersiynau o gof yn rhan ganolog o'r byd o hunaniaethau amrywiol sy'n bodoli heddiw. Gellir ystyried y gystadleuaeth rhwng Catholigion ac Iddewon dros berchenogaeth cof Auschwitz, neu'r dadleuon ynglŷn â chofebion yr Air Ryfel Byd rhwng trigolion Estonia a Rwsia, ynghyd â'r frwydr rhwng y Palesteiniaid a'r Israeliad dros dir a chof ar y Lan Orllewinol, i gyd yn amlygiad o'r un ffenomenon.⁹⁰ Ond yr hyn sy'n ddiddorol am yr achos o dan sylw yw gwaith yr amgueddfa tuag at negodi a chytgordio'r ddau gof heriol hyn.

⁹⁰ Charlesworth, A. (1994), 'Contesting Places of Memory: The Case of Auschwitz', *Environment and Planning D: Society and Space*, 12 (5), 579–93; Kattago, S. (2008), 'Commemorating Liberation and Occupation: War Memorials Along the Road to Narva', *Journal of Baltic Studies*, 39 (4), 431–49; Roberts, J. (2013), *Contested Land, Contested Memory: Israel's Jews and Arabs and the Ghosts of Catastrophe* (Toronto, Dundurn Press).

Y Sgrym: Cyfiawnder a Chyfrifoldeb

Carwyn Jones a Neil Hennessy

Ysgol Chwaraeon a Gwyddorau Iechyd Caerdydd, Prifysgol Metropolitan Caerdydd

Crynodeb: Pwrpas yr erthygl hon yw dadlau bod rheolau sgrym Rygbi'r Undeb yn wallus. Mae annhegwch yn anorod wrth geisio dehongli a gweithredu'r rheolau hyn. Gan fod y sgrym yn ddigwyddiad cydweithredol a chystadleuol sy'n gofyn am ystod o sgiliau a thechnegau cymhleth, mae'n amhosibl i ddyfarnwr benderfynu yn ddibynadwy pwy sydd yn gyfrifol am drosedd. O ganlyniad, mae chwaraewyr yn aml yn cael eu cosbi yn annheg. Gall y gosb fod yn dyngedfennol i ganlyniad y gêm. Nid y chwaraewyr a gosbwyd a achosodd y drosedd o reidrwydd, ac felly nid ydynt yn foesegol gyfrifol amdani. O dan rai amgylchiadau ni allant wrthsefyll y grymoedd sy'n gweithredu arnynt. Er mwyn datrys y sefyllfa rhaid ceisio cadw cydbwysedd rhwng gwella tegwch a thanseilio rhinweddau adloniadol y gêm.

Allweddeiriau: Rygbi, sgrym, dyfarnwr, chwaraeon, moeseg, teilyngdod, tegwch, braint epistemolegol, awdurdod ontolegol, trosedd, rheolau.

The Scrum: Justice and Responsibility

Abstract: *In this article we argue that the current laws of the scrum in Rugby Union inevitably lead to unfairness. The scrum is so biomechanically complex that it is impossible for a referee to reliably determine who deserves punishment when the scrum collapses. Consequently, undeserved penalties are inevitable. Furthermore, the players who are penalised may not be causally or morally responsible for the offence. Under certain pressures, they have no choice but to collapse. Resolving the issue is not an easy matter. There is an inevitable trade-off to be negotiated between fairness on the one hand and tradition, excitement and entertainment on the other.*

Keywords: Rugby, scrum, referee, sports, ethics, merit, fairness, epistemological privilege, ontological authority, offence, rules.

Cyflwyniad

Ers rhai blynyddoedd bellach mae'r broblem o ddyfarnu'r sgrym yn Rygbi'r Undeb yn peri gofid i chwaraewyr, i gefnogwyr, i ddyfarnwyr ac i gyrff llywodraethu'r gêm. Pwrpas y sgrym yw ailgychwyn y gêm ar ôl trosedd anfwriadol. Daw wyth chwaraewr o bob tîm at ei gilydd er mewn cystadlu am y bêl, sydd yn cael ei bwydo i mewn i'r sgrym rhwng chwaraewyr (pac) y ddau dîm. Mae cryfder, dwyster a thechneg well yn rhoi mantais i'r naill dîm neu'r llall wrth iddynt geisio gyrru'r gwrthwynebwyr yn ôl, neu geisio rhwystro gwrthiad y gwrthwynebwyr. Gall cael sgrym gadarn a chryf fod yn fantais fawr mewn gêm gan alluogi tîm i greu gwagle er mwyn ymosod, ennill tiriogaeth neu hyd yn oed wthio'r gwrthwynebwyr dros y llinell gais a sgorio. Yn aml, mae'r sgrym yn dymchwel neu'n chwalu o ganlyniad i'r ornest rhwng y ddau bac o flaenwyr. Os digwydd hyn, rhaid ailosod y sgrym neu gosbi'r naill dîm neu'r llall. Gall hyn arwain at gyfres o sgrymiau sy'n dymchwel neu'n chwalu wrth i'r ddau bac geisio goroesi yn yr ornest sgrymio. Mae hyn yn amharu ar lif y gêm ac yn creu rhwystredigaeth ymysg chwaraewyr, cefnogwyr a hyfforddwyr. Fel pob agwedd arall o'r gêm, y dyfarnwyr sydd â'r cyfrifoldeb dros sicrhau bod rheolau'r sgrym yn cael eu dilyn gan y chwaraewyr. Ein dadl gyntaf yn y papur hwn yw fod y sgrym ei hun yn gyfansoddiadol ddiffygiol oherwydd ar y naill law mae'n amhosibl i ddyfarnwyr gymhwysu'r rheolau yn deg ac yn gyson ac ar y llaw arall mae'n amhosibl i chwaraewyr ddilyn y rheolau yn gyson. Mae'n ddyletswydd ar y dyfarnwyr i sicrhau chwarae teg, ond hefyd mae disgwyl iddynt sicrhau bod y gêm yn llifo ac yn diddanu'r gynulleidfa. Yr ail ddadl felly yw fod y ddwy ddyletswydd yn tynnu'n groes i'w gilydd yng nghyd-destun y sgrym, ac o ganlyniad mae'n anorffod fod dyfarnwyr yn gwneud penderfyniadau anghywir. Gall y penderfyniad fod yn dyngedfennol i ganlyniad y gêm.

Haeddiant a chyfiawnder

Yn ôl Loland (2007), mae haeddiant a chyfiawnder yn seiliau hanfodol i chwaraeon. Dylai'r athletwr neu'r tîm sydd yn ennill haeddu'r fuddugoliaeth oherwydd ei fod wedi perfformio yn well na'r gwrthwynebwyr. Hanfod chwaraeon felly yw mesur a chymharu perfformiad athletaidd gwahanol athletwyr neu dimau, gyda rheolau pob camp yn gosod fframwaith i'r gymhariaeth. Mae rhai campau yn eithaf syml eu strwythur – rasys can metr, er enghraifft, lle ceir gofynion eithaf cyfyngedig, sef rhedeg o un pwynt i'r llall (campau caeedig). I bob pwrpas, felly, cyflymder yw'r unig newidyn sydd yn cael ei fesur a'i gymharu. Fodd bynnag, mae nifer o chwaraeon, megis rygbi, hoci a phêl-droed (campau agored), yn hynod o gymhleth ac yn galw am ystod ehangach o sgiliau, technegau a thactegau ar lefel yr unigolyn a hefyd ar lefel cydweithredu. Mae'r cysyniad o berfformiad athletaidd yn fwy cymhleth mewn gemau agored ac yn cynnwys cymysgedd o elfennau megis talent, sgîl, ymdrech, lwc, strategaeth, profiad a chasgliad o rinweddau corfforol a seicolegol. Nid un newidyn yn unig sy'n cael ei ystyried, ond mae cymysgedd cywrain o elfennau'n dod at ei gilydd i geisio ymateb i'r sialens a osodwyd gan fframwaith rheolau'r gêm (Jones a Howe 2005). Gan fod ystod

ehangach o newidynnau yn cyfrannu at well perfformiad athletaidd mewn gemau agored, mae gofyn i gystadleuwyr feddu ar amrywiaeth eang o sgiliau, technegau a thactegau. Mewn campau agored, mae potensial sylweddol i newidynnau tu hwnt i berfformiad y chwaraewyr gyfrannu, weithiau'n dyngedfennol, at ganlyniad yr ornest. Gall newid yn y tywydd, anlwc, anaf ac amryw o ffactorau eraill effeithio ar y canlyniad. Ond y ffactor mwyaf dylanwadol a rhwystredig yn aml yw camgymeriadau dyfarnwyr wrth geisio cymhwyso'r rheolau. Gall penderfyniad anghywir gan ddyfarnwr i gosbi'r naill dîm neu'r llall arwain yn uniongyrchol at fuddugoliaeth neu golled anhaeddiannol. Mae rhai yn ddigon hen i gofio'r ornest bêl-droed bwysig rhwng Cymru a'r Alban yn 1978. Yn y gêm honno penderfynodd y dyfarnwr mai un o chwaraewyr Cymru oedd wedi taro'r bêl â'i law yn y blwch cosbi a rhoi cic o'r smotyn i'r Alban. Ond Joe Jordan, un o chwaraewyr yr Alban, oedd wedi llawio'r bêl, ac o ganlyniad i gamgymeriad y dyfarnwr sgoriodd yr Alban gôl anhaeddiannol. Aethant ymlaen i ennill y gêm dyngedfennol honno.

Mewn gemau syml, mae dilyn y rheolau yn ddigon i sicrhau tegwch. Felly, os yw'r rheolau yn glir, mae eu dilyn a gweithredu'n deg yn syml. Gellir gweld yn glir a yw gweithred chwaraewr yn cyd-fynd â'r rheolau ai peidio. Mewn gemau cymhleth megis rygbi, fodd bynnag, mae cryn anghytuno ynglŷn â sut y caiff y rheolau eu cymhwyso ar y cae gan y dyfarnwyr. Pan gafodd Sam Warburton, capten tîm rygbi Cymru, ei yrru o'r cae yng Nghwpan Rygbi'r Byd 2011 am dacl beryglus, roedd anghytuno brwd ynghylch a oedd y dyfarnwr wedi gwneud y penderfyniad cywir. Cred nifer i'r dyfarnwr roi mantais annheg i Ffrainc o ganlyniad i'r penderfyniad. Roedd cyfle Cymru i gyrraedd rownd derfynol cystadleuaeth Cwpan y Byd wedi ei golli. Os yw'r dyfarnwr yn gwneud camgymeriad sydd yn arwain at fantais neu fuddugoliaeth, credwn yn reddfod nad yw'r fantais na'r fuddugoliaeth yn haeddiannol nac yn deg gan nad yw'n seiliedig ar berfformiad y chwaraewyr. Gall dilynwyr unrhyw gamp restru nifer o esiamplau lle mae'r dyfarnwr wedi gwneud camgymeriad difrifol.

Oherwydd y gall penderfyniadau'r dyfarnwr, yn enwedig mewn campau cymhleth fel pêl-droed, hoci a rygbi, fod yn dyngedfennol, mae cyfrifoldeb a phwysau sylweddol arno neu arni i wneud y penderfyniad cywir a theg. Mae'r pwysau hyn yn cynyddu gyda lefel a phwysigrwydd y gêm. Er enghraifft, rhaid i ddyfarnwr ar y lefel uchaf wrthsefyll barn deugain mil o gefnogwyr unllwygeidiog sy'n ceisio dylanwadu ar y penderfyniad. Mae swyddogaeth dyfarnwr yn un arbenigol a bellach yn un broffesiynol ar y lefel uchaf mewn nifer o gampau, megis rygbi. Mae disgwyl i ddyfarnwyr fod yn gymwys a meddu ar safon uchel o wybodaeth, ffitrwydd a phrofiad.

Y sgrym

Mae Rygbi'r Undeb yn gêm gymhleth sy'n cynnwys nifer o reolau (a elwir yn '*laws*' yn Saesneg). Ceir cyfres o reolau'n ymwneud â'r sgrym, sy'n elfen sylfaenol, nodweddiadol o Rygbi'r Undeb. Mae'r sgrym a'r rheolau sy'n gysylltiedig â'r symudiad wedi esblygu dros y blynyddoedd ac erbyn hyn mae gofyn i chwaraewyr gydymffurfio â gofynion technegol iawn, er enghraifft, Rheol 20.3 (c) Rygbi'r Undeb:

Binding by loose head props. A loose head prop must bind on the opposing tight head prop by placing the left arm inside the right arm of the tight head and gripping the tight head prop's jersey on the back or side. The loose head prop must not grip the chest, arm, sleeve or collar of the opposition tight head prop. The loose head prop must not exert any downward pressure. (World Rugby 2015: t. 141)

Rhaid i ddyfarnwr geisio cymhwyso'r rheolau hyn ac os yw'n tybio bod y prop pen rhydd yn torri'r rheol hon, mae'n ei gosbi drwy ddyfarnu cic gosb i'r gwrthwynebwyr.

Un o nifer o reolau'r sgrym yw Rheol 20.3 ond gallwn amlygu'n gyffredinol y tensiwn ymarferol ac athronyddol sydd gennym mewn golwg drwy ganolbwyntio ar y rheol hon. Mae'r rheol yn disgrifio'r hyn y mae'n rhaid i'r chwaraewyr ei wneud ac yn amlinellu'r gosb am fethu gwneud hynny. Mae rhai rheolau yn fwy cymhleth nag eraill ond yn ddiethriad mae angen rhywun i'w dehongli a'u gorfodi. Yn ôl Peters (1981: t. 37), nid yw rheolau ynddynt eu hunain yn dynodi sut a phryd y dylid eu gweithredu, felly rhaid i'r reolau hynny gael eu dehongli. Ar y lefel broffesiynol, mae dyfarnwyr profiadol, medrus ac annibynnol yn gyfrifol am ddehongli a gweithredu'r rheolau. Yn Rygbi'r Undeb ar y lefel uchaf ceir pedwar swyddog. Y dyfarnwr sydd yn dilyn y chwarae ar y cae ac sy'n bennaf cyfrifol am reoli'r gêm. Mae dau ddyfarnwr cynorthwyol ar ochr y cae ac maent hwy yn gyfrifol am elfennau penodol megis dynodi a yw'r bêl wedi croesi'r ystlys ai peidio. Dros y blynyddoedd mae cyfrifoldebau'r dyfarnwyr cynorthwyol (a elwid gynt yn 'llumanwyr') wedi cynyddu, a bellach mae disgwyl iddynt helpu'r dyfarnwr i reoli'r gêm. Yn olaf, mae'r pedwerydd dyfarnwr neu'r dyfarnwr teledu yn gwylio'r gêm ar y teledu. Os yw'r dyfarnwr ar y cae yn ansicr o benderfyniad, fel arfer yn ymwneud â sgorio neu chwarae brwnt, mae hawl ganddo i ofyn am help gan y dyfarnwr teledu. Os tybiwn fod y rheolau yn gyfiawn a theg, nod y dyfarnwr yw sicrhau, cyn belled ag y bo modd, eu bod yn cael eu dehongli a'u gweithredu'n gywir ac yn ddiuedd. Credwn fod nifer o broblemau ymarferol ac egwyddorol yn codi wrth geisio dehongli a chymhwyso'r rheol benodol hon, yn ogystal â nifer o reolau eraill sy'n ymwneud â'r sgrym, yn ddiuedd.

Swyddogaeth y dyfarnwr

Cyn delio'n uniongyrchol â'r rheol uchod, gadewch i ni gyflwyno fframwaith cysyniadol fydd yn helpu ein dadl. Mae Collins (2010) yn cyflwyno dau gysyniad athronyddol gwerthfawr sy'n cwmpasu swyddogaeth y dyfarnwr.

Yn gyntaf, 'awdurdod ontolegol' (Collins 2010: 136).

Mae gan y dyfarnwr awdurdod i greu realiti drwy ei benderfyniadau, ac mae digwyddiad megis camsefyll, tacl uchel neu glymu anghyfreithlon, hynny yw, trosedd, yn dod i fodolaeth o ganlyniad i benderfyniad y dyfarnwr. Mae'r cysyniad hwn wedi'i ymgorffori yn ffurfiol yn rheolau'r gêm rygbi. Yn ôl rheol 6.A.4 (a) y dyfarnwr yw unig farnwr y ffeithiau a gweithredu'r

rheolau yn ystod y gêm (*'The referee is the sole judge of fact and of Law during a match'*, World Rugby 2015: t. 49). Os yw'r dyfarnwr yn penderfynu bod trosedd wedi digwydd, neu heb ddigwydd, ni newidir canlyniad yr ornest, waeth pa dystiolaeth i'r gwrthwyneb a ddaw i law yn ddiweddarach. Ceir enghraifft gofiadwy o hyn o'r gêm rygbi rhwng Cymru a Seland Newydd ym Mharc yr Arfau ym 1978. Collodd Cymru'r gêm o un pwynt ar ôl i'r Crysau Duon sgorio cic gosb yn y munudau olaf. Rhoddwyd y gic gosb o ganlyniad i drosedd honedig gan dîm Cymru yn y llinell. Roedd y dyfarnwr yn credu bod chwaraewyr Cymru wedi gwthio'u gwrthwynebwyr allan o'r lein yn fwriadol (gan dorri rheol). Roedd y lluniau teledu, fodd bynnag, yn dangos yn glir fod chwaraewyr y Crysau Duon wedi twyllo'r dyfarnwr drwy esgus gael eu gwthio. Yn anffodus, dim ond y dyfarnwr oedd â'r 'awdurdod ontolegol' i 'ddiffinio' y digwyddiad, a'i benderfyniad oedd fod Cymru wedi troseddu. Seland Newydd enillodd y gêm er gwaethaf eu twyll. Hyd yn hyn, ni wyddom am unrhyw ganlyniad gêm rygbi sydd wedi ei newid o ganlyniad i dystiolaeth amlwg fod twyll neu gamgymeriad wedi digwydd. Y pwynt pwysig yw fod awdurdod (y dyfarnwr, fel arfer) yn penderfynu a yw cyfres o symudiadau corfforol, V W X (y prop pen tyn yn gweithredu pwysau tuag i lawr), yn gymwys i dderbyn y disgrifiad Y (y drosedd o ddymchwel y sgrym) yn ôl rheol Z (Rheol 20.3 c) ai peidio.

Yn ail, ‘braint epistemolegol’ (Collins 2010: 136).

Mae dyfarnwr yn haeddu (er bod yr haeddiant hwn, fel y gwelwn isod, o dan fygythiad cynyddol) ei ‘awdurdod ontolegol’ yn rhannol oherwydd ei ‘faint epistemolegol’. Priodwedd sy’n golygu mai’r deiliad (dyfarnwr) yw’r un mwyaf gwybodus yw ‘braint epistemolegol’. Y dyfarnwr yw’r person mwyaf tebygol o *weld* digwyddiad a *gweithredu*’r rheolau’n gywir. Credir bod tair ffynhonnell i’r ‘faint’ hon. Yn draddodiadol, y dyfarnwr oedd yn y safle gorau i *weld* beth oedd yn digwydd. Mae dyfarnwyr fel arfer yn agosach at y chwarae na neb arall annibynnol ac felly mewn safle gwell i *weld* y digwyddiad. Yn ail, mae gan y dyfarnwr sgiliau arbennig. Mae ganddo gymwysterau penodol a phrofiad sydd yn ei alluogi i weithredu’r rheolau’n gywir yng nghyd-destun unrhyw ddigwyddiad. Yn olaf, mae’r dyfarnwr yn annibynnol ac yn ddiudedd.

Yn ddelfrydol, bydd gan ddeiliaid ‘awdurdod ontolegol’ (dyfarnwyr) ‘faint epistemolegol’ unigryw. Yn anffodus, fel y gwelsom yn yr enghraifft uchod (ac ym mhob gêm rygbi a chwaraewyd erioed), ceir adegau lle nad oes gan ddeiliaid yr ‘awdurdod ontolegol’ mo’r ‘faint epistemolegol’ angenrheidiol. Nid oedd y dyfarnwr yn y lle gorau i *weld* p’un ai Cymru neu Seland Newydd oedd yn troseddu. Yn anffodus, mae camgymeriadau o’r fath yn rhan annatod o chwaraeon, gyda nifer o benderfyniadau dadleuol ym mhob gêm; yn wir, cred rhai fod camgymeriadau o’r fath yn rhan o apêl y gêm. Nid yw pob camgymeriad yn dyngedfennol ond mae rhai’n arwain yn uniongyrchol at anghyfiawnderau amlwg a buddugoliaethau anhaeddiannol.

Mae awdurdodau'r byd chwaraeon yn cydnabod bod erydiad sylweddol wedi digwydd i 'fraitn epistemolegol' dyfarnwyr. Mae lluniau teledu a thechnoleg megis Hawk-Eye yn

aml yn trosglwyddo'r fraint epistemolegol, ond nid yr awdurdod ontolegol, i'r gwylwyr neu'r sylwebwyr. O ganlyniad mae nifer o gampau wedi mabwysiadu dulliau sy'n ceisio gwella'r sefyllfa. Yn Rygbi'r Undeb mae gofyn i ddyfarnwyr gyrraedd safon uchel iawn o ran eu gallu a'u perfformiad. Mae'r hawl ganddynt hefyd i adolygu'r lluniau teledu, ac yn ystod Cwpan y Byd 2015 roedd y dyfarnwyr ar y cae yn aml yn cynnal deialog â'r dyfarnwr teledu yn ystod llif y gêm. Roedd gan y dyfarnwr teledu 'faint epistemolegol' ac 'awdurdod ontolegol' ac o ganlyniad roedd llai o benderfyniadau dadleuol; er enghraifft, yn yr esiampl uchod, mater syml fyddai darganfod mai chwaraewyr y Crysau Duon oedd wedi twyllo. Yn groes i bryderon rhai pobl, nid oedd y bartneriaeth yn amharu'n ormodol ar lif y gêm. Mae tennis, criced a phêl-droed bellach wedi mabwysiadu technoleg megis Hawk-Eye er mwyn ceisio osgoi camgymeriadau drwy gynnig barn 'wyddonol' bendant a diamheuol. Defnyddir y dechnoleg i benderfynu a yw'r bêl wedi croesi'r ffin ai peidio, neu a fydd yn taro'r wiced. Heb os nac oni bai, mae'r gallu i adolygu lluniau teledu a'r deunydd o systemau megis Hawk-Eye yn osgoi nifer o gamgymeriadau ac yn dileu neu'n datrys nifer o sefyllfaoedd lle ceir anghytuno. Yn anffodus, gan fod tair ffynhonnell i 'faint epistemolegol', ni all dulliau sydd yn helpu dyfarnwyr i *weld* digwyddiad ddatrys pob anhawster.

Y sgrym, epistemoleg a methodoleg

Os yw sgrym yn dymchwel, gwaith y dyfarnwr yw penderfynu pam y digwyddodd hynny. Yn ddelfrydol, er mwyn gosod cosb, dylai'r dyfarnwr wybod pwy neu beth a achosodd i'r sgrym ddymchwel. Pan yw'r sgrym yn dymchwel neu'n chwalu, mae'r dyfarnwr yn chwilio am y canlynol:

1. y rheswm pam y dymchwelodd (mae torri Rheol 20.3 (c) yn un o nifer o achosion posibl);
2. pa chwaraewr neu chwaraewyr oedd yn gyfrifol (os yw'n berthnasol – gall sgrym ddymchwel yn ddamweiniol oherwydd cyflwr y cae);
3. a oedd y chwaraewr neu'r chwaraewyr cyfrifol yn troseddu?

Mae'r dyfarnwr ar y cae yn cael cymorth y ddau ddyfarnwr cynorthwyol wrth wneud penderfyniadau ynglŷn â'r sgrym. Yn aml, mae'r naill ddyfarnwr cynorthwyol neu'r llall yn hysbysu'r dyfarnwr am drosedd yr ochr arall i'r sgrym na all y dyfarnwr ei hun ei gweld. Felly, pan mae'r sgrym yn dymchwel, mae'r dyfarnwr a'r dyfarnwyr cynorthwyol yn gweithredu eu hawdurdod ontolegol er mwyn 'labelu', 'enwi' neu 'lunio' y digwyddiad. Mae problemau'n codi oherwydd bod 'braint epistemolegol' y dyfarnwr – a'r dyfarnwyr cynorthwyol – yn ansicr. Ni allant *weld* yn glir y gyfres o symudiadau sy'n arwain at y dymchwel. Er gwaethaf y cynnydd yn y defnydd o dechnoleg, ar hyn o bryd nid yw'n cael ei defnyddio i adolygu penderfyniadau yng nghyd-destun rheolau'r sgrym, megis Rheol 20.3 (c).

Wrth geisio meddwl am ffyrdd o wella dibynadwyedd penderfyniadau'r dyfarnwyr, rhaid ateb dau gwestiwn pwysig. Yn gyntaf, a yw'n bosibl *gwybod* a yw'r prop pen rhydd yn gweithredu pwysau tuag i lawr. Bron yn ddieithriad, bydd y dyfarnwr yn gwneud penderfyniad wedi i'r sgrym ddymchwel; os nad yw'r sgrym yn dymchwel, mae'n annhebyg o gosbi'r prop pen rhydd hyd yn oed os yw'n gweithredu pwysau tuag i lawr. Felly, mae'n ceisio penderfynu beth achos y dymchwel a chanfod y troseddwr er mwyn gosod cosb. Ond a yw'n bosibl *gwybod* a oedd y prop pen rhydd yn gweithredu pwysau tuag i lawr ac/neu ai hyn oedd *achos* y dymchwel? Mae hwn yn gwestiwn epistemolegol. Credir yn gyffredinol, ac eithrio gan rai amheuwyr, mai digwyddiad mecanyddol neu gyfres/gyfuniad o ddigwyddiadau mecanyddol yn unol â rheolau ffisegol sy'n peri i'r sgrym ddymchwel. Grymoedd neu gyfuniad o rymoedd ac adweithiau sy'n achosi i hyn ddigwydd. Rhaid cofio bod 16 o gyrff yn adweithio â'i gilydd a chydag arwyneb y cae, felly gall ystod eang o ffactorau arwain at ddymchwel y sgrym. Er gwaethaf y cymhlethdod hwn, gadewch i ni dderbyn bod rhai sgrymiau yn dymchwel o ganlyniad uniongyrchol i'r prop pen rhydd yn gweithredu pwysau tuag i lawr. Gadewch i ni hefyd dderbyn bod modd gwybod, *mewn egwyddor*, mai hwn oedd yr achos (neu wybod am ryw achos arall).

Yr ail gwestiwn pwysig sydd yn dilyn felly yw: a yw hi'n bosibl i ddyfarnwr neu gyfuniad o ddyfarnwr a dyfarnwyr cynorthwyol *ddarganfod* a oedd y prop pen rhydd wedi gweithredu pwysau tuag i lawr? Mae hwn yn gwestiwn methodolegol anodd dros ben i'w ateb, ac mae natur y sgrym yn golygu bod braint epistemolegol dyfarnwyr, a phawb arall, dan fygythiad. Mae dewis y newidyn achosol o'r casgliad o ffactorau (bwriad y chwaraewyr, cryfder, sgîl, techneg, tacteg, cyflwr y cae, tywydd, blinder ayyb) yn anodd, os nad yn amhosibl. Os nad yw'r dyfarnwr yn sicr beth achosodd i'r sgrym ddymchwel, ni ddylai gosbi'r naill dîm na'r llall. Dylai'r sgrym gael ei hailosod a dylid rhoi cynnig arall arni. Weithiau bydd y sgrym yn dymchwel eto a bydd gofyn i'r dyfarnwr wneud penderfyniad arall. Os nad yw'n sicr, dylid ailosod y sgrym. Mewn egwyddor, gall y broses hon gael ei hailadrodd yn ddi-ben-draw, un sgrym ar ôl y llall, sydd yn brofiad diflas i'r cefnogwyr. Felly, mae pwysau ar y dyfarnwr i ddod â'r rhediad i ben er mwyn i'r gêm symud yn ei blaen. O ganlyniad, mae'r dyfarnwr yn chwilio am ffactorau neu gliwiau a all ei helpu i ganfod y drosedd a'r troseddwr. Mae'r dyfarnwr weithiau'n cosbi'r tîm neu'r chwaraewr sy'n ymddangos fel petai dan bwysau yn y sgrym, heb fod yn sicr ai'r tîm neu'r chwaraewr hwnnw sydd wedi troseddu. Yn amlwg, nid yw dyfalu'n ddull dibynadwy o benderfynu ar y drosedd neu'r troseddwr, ac felly mae'n annerbyniol. Yn anffodus, dyna sydd raid i'r dyfarnwr ei wneud o dan rai amgylchiadau. Mae dyfarnwyr cynorthwyol a'r dyfarnwyr teledu yn wynebu'r un broblem.

A fyddai'n bosibl defnyddio technoleg i helpu'r dyfarnwr i gyfiawnhau ei fraint epistemolegol? Hyd yn oed petai'n bosibl defnyddio technoleg a dulliau cymhleth megis llwyfan grym, camerâu cipio-symudiadau, gwisgoedd cipio-symudiadau a chamêrau thermodelweddu ac ati mewn labordy i ddarganfod beth a achosodd i'r sgrym ddymchwel (neu'r gadwyn o ddigwyddiadau a arweiniodd at ei dymchwel), ar hyn o bryd mae'n amhosibl gwneud defnydd ymarferol o'r dulliau hyn mewn gêm rygbi fyw. Ni all technoleg ar hyn o bryd helpu i sicrhau

braint epistemolegol y dyfarnwr yn y cyd-destun hwn, yn wahanol i'r esiampl uchod lle roedd lluniau teledu yn dangos yn glir fod twyll wedi digwydd. Bydd y dyfarnwr felly'n parhau i fod yn ansicr ynglŷn ag achos y dymchwel mewn nifer o sgrymiau ac o dan bwysau i beidio â gadael i ddilyniant o sgrymiau amharu ar lif y gêm.

Y chwaraewr

Bwriad sylfaenol y naill dîm a'r llall yn y sgrym ydi ennill meddiant. Fel arfer, mae mantais gan y tîm sydd yn taflu'r bêl i mewn i'r sgrym. Gall y tîm sy'n taflu i mewn geisio cael y bêl allan o'r sgrym yn gyflym er mwyn gwneud yn fawr o'r gwagle yn y tir agored, neu gall gadw'r bêl wrth fôn y sgrym a cheisio gwthio'r sgrym tuag yn ôl i ennill tiriogaeth. Mae'r ail dacteg yn boblogaidd os yw'r sgrym yn agos at y llinell gais. Yn eu tro, mae aelodau'r tîm sydd ddim yn ei thafu i mewn hefyd yn ceisio ennill y bêl drwy wthio'r tîm arall tuag yn ôl, neu o leiaf rwystro'r tîm hwnnw rhag ennill tiriogaeth (os ydynt yn llwyddo i ennill y bêl, mae hyn 'yn erbyn y pen'). O ganlyniad, mae pob sgrym yn ansefydlog. Mae pob safle yn y sgrym, yn enwedig y rheng flaen, yn galw am chwaraewyr â sgiliau ac o gorffolaeth arbennig. Rhaid cael chwaraewyr cryf a medrus yn y rheng flaen. Ni chaniateir i unigolion dibrofiad neu rai heb yr arbenigedd angenrheidiol chwarae yn y rheng flaen oherwydd bod chwaraewyr y rheng flaen mewn perygl o gael anaf difrifol os bydd y sgrym yn dymchwel – ffactor sydd yn cynyddu'r pwysau ar ddyfarnwyr i ddyfarnu'r sgrym yn gywir.

Mae'n anochel fod unigolion a thimau, er gwaethaf eu gallu a'u hymdrech, yn cael eu cosbi'n annheg o ganlyniad i natur y sgrym ac ansicrwydd y dyfarnwr. Yn ôl Aristotle (1980), mae cosb wedi'i haeddu os yw'r derbynnydd yn euog; nid yw cyflawni'r weithred yn ddigon ynddo'i hun. Er mwyn gallu dod i'r casgliad fod y troseddwr honedig yn euog, rhaid i'r weithred fod yn un wirfoddol ac mae'n rhaid bodloni dau amod. Yn gyntaf, rhaid i'r troseddwr honedig fod yn rhydd i ddewis gweithredu, neu i wrthod gweithredu. Defnyddia Aristotle enghraifft o long ar y môr. Os yw'r gwynt yn gryf, does dim modd i'r capten lywio'r llong i'r cyfeiriad a fyn. Mae grym allanol yn gorfodi'r capten i weithredu mewn ffordd benodol ac nid yw'n rhesymol beio'r capten am hyn. Felly, os yw'r weithred yn deillio o rym allanol tu hwnt i'n rheolaeth, nid ydym yn rhydd i wrthod gweithredu; nid ydym yn gyfrifol na chwaith yn haeddu cael ein cosbi.

Mae'r ail elfen yn ymwneud â bod yn ymwybodol o'r hyn yr ydym yn ei wneud. Credai Aristotle y gellid esgusodi trosedd ar sail anwybodaeth. Bron yn ddieithriad mae athletwyr sydd wedi methu prawf cyffuriau yn gwadu iddynt droseddu, nid oherwydd nad oes dewis ganddynt heblaw amlyncu rhyw sylwedd (h.y., eu bod wedi'u gorfodi), ond oherwydd eu bod wedi amlyncu sylwedd heb wybod ei fod (e.e., cyffur) wedi'i wahardd o dan reolau'r gamp. Nid ydynt yn ymwybodol eu bod wedi amlyncu'r cyffur nac felly wedi gwneud hynny o'u gwirfodd. Ond nid ar chwarae bach mae esgusodi trosedd ar delerau Aristotle. Os nad yw'r capten wedi paratoi'n ofalus ar gyfer y fordaith ac wedi ystyried rhagolygon y tywydd, mae ei weithred yn esgeulus ac felly mae o leiaf yn rhannol gyfrifol am y canlyniadau. Rhaid i'r athletwr hefyd gymryd cyfrifoldeb dros sicrhau bod unrhyw sylwedd a amlyncir ganddo

yn rhydd o unrhyw gyffur gwaharddedig. Felly, gyda'r ddwy elfen – rhyddid gweithredu ac ymwybyddiaeth – rhaid ystyried 'rhesymolrwydd', hynny yw, a oedd yr athletwr (neu gapten y llong) wedi gweithredu fel yr hyn a elwir ym maes y gyfraith yn 'ddyn rhesymol'.

Beth yw arwyddocâd syniadau Aristotle i'r sgrym? Gan fod y sgrym mor gymhleth rhaid ceisio amlygu'r pwyntiau athronyddol uchod yng nghyd-destun un enghraifft, sef Rheol 20.3 (c). A yw'n rhesymol cosbi prop pen rhydd sy'n gweithredu pwysau tuag i lawr? Gall nifer o ffactorau gyfrannu at y weithred:

1. grymoedd y sgrym yn ei orfodi i weithredu pwysau tuag i lawr – adwaith naturiol;
2. llithro;
3. mwy o gryfder a gwell techneg gan y gwrthwynebwyr;
4. techneg annheg gan y gwrthwynebwyr;
5. cyfuniad o'r uchod.

Ein dadl yw ei bod yn amhosibl o dan rai amgylchiadau i brod pen rhydd beidio â gweithredu pwysau tuag i lawr ac felly ei bod yn amhosibl iddo ddilyn y rheolau. Nid yw o reidrwydd yn troseddu, yn ôl Aristotle, oherwydd nid oes dewis ganddo. Nid rhoi pwysau tuag i lawr oedd y bwriad. Mewn rygbi, mae'r dyfarnwr yn dyfarnu ar sail 'ffeithiau'. Nid oes hawl na gofyn iddo ystyried bwriad unrhyw chwaraewr. Mae hyn yn rhannol oherwydd nad oes modd darganfod bwriad chwaraewr. Ond nid dyma'r pwynt yma. Ein gosodiad yw y gall prop pen rhydd weithredu pwysau tuag i lawr (neu ddisgyn i'r llawr – does dim modd dibynadwy o wybod i sicrwydd beth yw achos y digwyddiad) oherwydd gweithred ei wrthwynebydd. Mae amgylchiadau tu hwnt i'r reolaeth yn ei orfodi i dorri'r rheolau; does dim dewis ganddo. Mae'r ddadl yn ddilys hyd yn oed os yw'r prop pen rhydd yn mynd i'r llawr o ganlyniad i ymdrech deg gan y gwrthwynebwyr. Nid diffyg gallu neu fedr sydd ar fai ond yn hytrach gyfansoddiad y sgrym. Mae prop pen rhydd (neu unrhyw chwaraewr arall yn y rheng flaen) ynghlwm rhwng grym y gwrthwynebwyr o'r naill gyfeiriad a grym ei gyd-chwaraewyr o'r llall. Rheolau ffiseg sy'n penderfynu i ba gyfeiriad yr aiff; rheolau'r sgrym sy'n ei orfodi i fod yn y sefyllfa anochel a pheryglus hon. Mae'r sgrym yn beryglus, yn enwedig i chwaraewyr yn y rheng flaen pan yw'r sgrym yn dymchwel. Mae'r awdurdodau yn cydnabod y ffaith fod sgrym yn beryglus ac wedi newid y rheolau i geisio lleihau'r risg. Ni ellir dileu'r risg yn gyfan gwbl, ond yn ein tyb y mae'r risg yn annerbyniol *oherwydd* y ffaith nad oes gan y chwaraewyr y dewis na'r rhyddid i osgoi'r canlyniadau peryglus. Yn ôl Fuller (2000: t. 93), gall y bwriad i lunio rheol fod yn wallus mewn nifer o ffyrdd. Un gwall pwysig yw pennu 'rheolau sy'n gofyn am ymddygiad sydd y tu hwnt i bwerau'r person yr effeithiwyd arno' (*'rules that require conduct beyond the powers of the affected party'*). Mae rheolau'r sgrym yn creu sefyllfa lle gall dilyn y rheolau fod yn amhosibl. Un gwrthddadl yw bod cosbi dymchwel y sgrym yn gwobrwyo goruchafiaeth un tîm. Ond nid yw'r ddadl hon yn ddilys. Dylai goruchafiaeth techneg a sgîl arwain at ennill tir neu greu gwagle (sef pwrpas y sgrym).

Ar hyn o bryd, targed timau yn y sgrym yw ennill cic gosb neu gais cosb. Mae hyn yn erbyn ysbryd a phwrpas y rheolau yn ogystal â bod yn gwbl ddibynnol ar allu'r dyfarnwr i 'weld' trosedd yn gywir.

Mae ein dadl hefyd yn debyg i ddadl bwysig Flanagan (1991). Credir y dylai unrhyw egwyddor neu ddelfryd foesegol gydymffurfio ag amod penodol. Rhaid sicrhau bod unrhyw orchmynion ar sail egwyddor neu ddelfryd foesegol yn rhai y mae'n bosibl i ni, fodau dynol, eu cyflawni o ran eu natur, y broses benderfynu a'r ymddygiad sy'n ofynnol. Nid oes pwrpas neu gyfiawnhad, meddai Flanagan (1991), dros osod safonau sydd y tu hwnt i'n gallu. Rhaid i'r egwyddorion fod yn rhai y gellir eu gwireddu, yn ôl Flanagan (1991: t. 26); fel arall, ni fyddant yn berthnasol na chwaith felly'n denu ein sylw, ein parch a'n hymdrechion. Er bod Flanagan yn canolbwyntio'n benodol ar egwyddorion neu safonau moesegol, mae ei ddadl yn ddilys yng nghyd-destun rheolau chwaraeon hefyd. Rydym wedi dangos bod rheolau'r sgrym, neu rai rheolau o leiaf, yn gofyn yr amhosibl gan y chwaraewyr. Mewn rhai amgylchiadau, er gwaethaf eu hymdrechion ni allant gadw at y rheolau. O ganlyniad, mae'r chwaraewyr yn 'trafod' neu'n 'negodi' eu telerau cystadlu eu hunain (am drafodaeth bellach ar y modd y gall chwaraewyr drafod telerau cystadlu mewn gêm rygbi, gweler Jones a Fleming [2010]). Maent yn anwybyddu nifer o'r rheolau ac yn ceisio 'cystadlu' ar delerau sydd dan eu rheolaeth. Yn aml, felly, pan fydd dyfarnwr yn chwythu'r chwiban yn arwydd fod trosedd wedi digwydd, mae'r ddau dîm yn edrych ar y dyfarnwr i weld pwy fydd yn cael ei gosbi. Nid oes gwir syniad ganddynt sut y bydd y dyfarnwr yn cymhwyso'r rheolau ar gyfer y sgrym benodol honno. Wrth gwrs, nid yw hyn yn digwydd gyda phob sgrym; weithiau mae'r drosedd a'r troseddwr yn amlwg.

Os yw penderfyniad y dyfarnwr yn gynhenid annibynadwy dan rai amgylchiadau a bod chwaraewyr yn cael eu cosbi am weithred sydd y tu hwnt i'w rheolaeth, gwelwn fod y potensial o anghyfiawnder yn anochel. Mae rheolau'r sgrym felly'n ddiffygiol oherwydd eu bod yn gofyn yr amhosibl gan y dyfarnwyr (canfod achos trosedd ac adnabod troseddwr) a chan y chwaraewyr (dilyn rheol sydd y tu hwnt i allu bodau dynol). O ganlyniad, mae anghyfiawnder yn anorfod. Fel y soniwyd uchod, mae camgymeriadau yn rhan o bob gêm, ond mae natur y sgrym a'r canlyniadau a all ddeillio o gosbi'r naill dîm neu'r llall yn y sgrym yn golygu y gall camgymeriad fod yn dyngedfennol i ganlyniad y gêm. Yn wir, mae canlyniadau nifer o gemau pwysig iawn wedi troi ar benderfyniad dadleuol yn y sgrym. Ac mae'r angen i gadw'r gêm yn llifo yn gwneud y sefyllfa yn waeth.

Goblygiadau

Mae'n hawdd dod i'r casgliad mai'r sefyllfa ddelfrydol fyddai sicrhau bod haeddiant a chyfiawnder perffaith yn perthyn i bob gêm. Fel y gwelsom eisoes, mae'r awdurdodau yn gyson yn ceisio mynd i'r afael â nifer o broblemau gan ddefnyddio dulliau sy'n gwella braint epistemolegol y dyfarnwyr, neu drwy addasu'r rheolau. Nid oes y fath beth â gêm sy'n berffaith gyfiawn, yn enwedig os yw'r gêm yn un gymhleth fel rygbi (Hwang a Kretchmar 2010). Nid arbrofion gwyddonol yw gemau megis rygbi, lle gallwn reoli pob newidyn er

mwyn sicrhau mai'r tîm sy'n rhagori fydd yn ennill a hynny dan amgylchiadau hollol deg. Mae gemau rygbi yn ddigwyddiadau cymdeithasol, gyda rheolau ac ethos sydd wedi esblygu'n raddol ers i'r gêm gael ei dyfeisio dros ganrif yn ôl (Loland 2002). Cafwyd nifer o newidiadau er mwyn gwneud y gêm yn fwy diogel, yn fwy cyffrous ac yn decach, ond mae elfen fawr o lwc a siawns yn perthyn i'r gêm o hyd. Nid oes neb am weld gêm yn seiliedig ar siawns, ond gall anelu at degwch a chyfiawnder perffaith danseilio apêl y gêm i'r chwaraewyr a'r cefnogwyr, fel ei gilydd. Yn y bôn, cysyniadau haniaethol neu denau ('thin') yw haeddiant a chyfiawnder a'r rheini'n cael eu deall a'u gwireddu mewn ffordd benodol mewn cyd-destun penodol (trwchus, 'thick'). Nid oes modd dychmygu gêm rygbi sy'n berffaith deg.

Un o'r awduron blaenllaw ym maes moeseg chwaraeon yw Sigmund Loland. Yn ei gyfrol *Fair Play in Sport: A Moral Norm System*, mae'n ceisio amlinellu cymhlethdod ymarferol cymhwyso egwyddorion pwysig tegwch, cydraddoldeb a haeddiant yng nghyd-destun chwaraeon. Mae ei waith manwl, sy'n rhannol seiliedig ar ddamcaniaeth Rawls (1971), yn creu fframwaith pwysig ar gyfer dadansoddi problemau tegwch fel yr un sydd dan sylw yma. Dadl Loland (2007) yw y gall egwyddorion cyffredinol fod â goblygiadau gwahanol iawn yn ôl y syniadaeth sydd yn arwain y rhai sy'n eu cymhwyso. Cyflwynodd bum cysyniad neu bum ffordd wahanol o bwysu a mesur tegwch yng nghyd-destun chwaraeon. Isod, ystyriwn y pum cysyniad yng nghyd-destun y problemau ynglŷn â'r sgrym a drafodwyd uchod. Mae'r pum ffordd o ymdrin â thegwch a chyfiawnder yn cynrychioli agweddau delfrydol-nodweddiadol ('ideal-typical'; Loland 2007: t. 85). Yn ogystal, gall y pum dull arwain at ddeongliadau sy'n gwrth-ddweud ei gilydd.

Y sinig

Yn ôl Loland (2007), mae agwedd y sinig neu'r amheuwyr yn adlewyrchu gwerthoedd eithafol chwaraeon. Effeithiolrwydd gweithredol sy'n dod yn gyntaf ac mae disgwyl i gystadleuwyr fynd i'r eithaf er mwyn ennill. Mae cystadleuaeth yn debyg i ryfel, ond heb y saethu, chwedl Orwell (1950). Yn y sgrymiau rhaid i bob tîm ymdrechu i'r eithaf i ymelwa ar unrhyw wendid yn y gwrthwynebwyr neu'r dyfarnwr. Os oes modd ennill y gêm o ganlyniad i drosedd yn y sgrym, mae'r dacteg o geisio ennill cic gosb nid yn unig yn synhwyrol ond yn hanfodol. Felly, mae dulliau amheus yn gwbl dderbyniol i'r sinig. Agwedd y sinig at y sgrym yw fod popeth sydd yn digwydd yno wedi ei haeddu. Os yw tîm yn cael ei gosbi, mae'n haeddu'r gosb oherwydd diffyg techneg, cryfder, neu allu i dwyllo'r dyfarnwr. Nid oes angen newid y rheolau. Pwrpas y gêm yw gwneud yr hyn sydd angen ei wneud i ennill, ac os yw twyllo'r dyfarnwr yn eich helpu i ennill, dyna sydd raid i chi ei wneud. Mae'r sinig yn amheus o unrhyw newidiadau yn ogystal â chymhellion diwygwyr, ond nid yw agwedd y sinig yn gynaliadwy. Mae'r rhesymeg yn wrthgynhyrchol ac yn fygythiad i unrhyw gamp yn y pen draw. Bydd agwedd sinigaidd yn dinistrio'r gamp yn y diwedd ac felly, pan fydd sefyllfa megis yr un dan sylw yn codi, rhaid gweithredu i achub y gêm rhag ffawd y sinig, efallai drwy newid y rheolau neu ddefnyddio technoleg.

Y cefnogwr

Blaenoriaeth y cefnogwr, yn ôl Loland (2007), yw ei dîm ei hun. Mae rhai cefnogwyr yn fwy angerddol na'i gilydd, ond eu prif gonsŷrn yw llwyddiant y tîm. Os gall y tîm lwyddo a difyrru drwy chwarae rygbi cyffrous mae hyn yn fonws, ond ennill yw'r prif amcan. Amlygir agwedd fwyaf eithafol a phlwyfol y cefnogwr (Dixon 2000, 2007) ym mhoblogrwydd cân y Stereophonics, 'As long as we beat the English, we don't care'. Mae hanes cyfoethog, traddodiad sefydlog a mytholeg yn perthyn i ddiwylliant y cefnogwyr. Daw annhegwch, lwc, neu benderfyniadau'r dyfarnwr yn rhan o naratif y cefnogwyr a mytholeg y gêm ac maent wedi ysbrydoli cefnogwyr fel Max Boyce i gyfansoddi caneuon a cherddi sy'n cadw'r digwyddiadau yn ymwybyddiaeth gyfunol cefnogwyr Cymru. Un gerdd sy'n ymgorffori atgofion o annhegwch yw'r gerdd 'I am an Entertainer'; ynddi cyfeirir at 'Blind Irish referees' mewn cyswllt â phenderfyniad y dyfarnwr Gwyddelig i beidio â chaniatáu cais 'JJ' Williams yn hwyr yn y gêm rhwng Cymru a Lloegr yn Twickenham yn ystod Pencampwriaeth y Pum Gwlad yn 1974.

Er bod cefnogwyr eisiau i'w tîm ennill, maent hefyd yn gwerthfawrogi tegwch a haeddiant gan fod buddugoliaeth yn well os yw'n fuddugoliaeth deg. Er enghraifft, cafwyd cryn anfodlonrwydd yn sgil penderfyniad Graham Henry i ddewis nifer o chwaraewyr rygbi i chwarae dros Gymru nad oeddynt yn wir gymwys i wneud hynny. Mae gan y cefnogwr felly ddealltwriaeth o degwch a chyfiawnder ond mae perygl iddynt gael eu harwain gan eu tueddfryd eu hunain; er enghraifft, nid oedd cefnogwyr tîm pêl-droed yr Ariannin yn poeni llawer fod Maradonna wedi sgorio â'i law yn erbyn tîm Lloegr yn 1986. O safbwynt y cefnogwyr, mae rheolau'r sgrym yn dderbyniol cyn belled â'n bod 'ni' yn elwa. O ganlyniad, nid oes sail resymol i'w cysyniadau o haeddiant a thegwch a all arwain unrhyw drafodaethau ynghylch diwygio mewn modd diduedd. Mae gan gefnogwyr gyfraniad pwysig i'w wneud i unrhyw drafodaeth, fodd bynnag, gan fod dealltwriaeth ac angerdd yn perthyn iddynt. Rhaid eu darbwyllo i geisio rhoi emosiwn a'u cysylltiad â thîm penodol i'r naill ochr os ydynt am gyfrannu at unrhyw drafodaeth ynglŷn â newid rheolau (parthed llên anwybodaeth, gweler Rawls 1971).

Y prynwr

Yn ôl Loland (2007), yr agwedd sy'n nodweddu'r prynwr sy'n dylanwadu fwyaf ar chwaraeon a'u rheolau yn yr amgylchedd masnachol cyfoes. Adloniant yw'r brif ystyriaeth; nwyddau i'w prynu a'u gwerthu yw chwaraeon, a'r farchnad sy'n eu rheoli. Elw yw'r nod, felly rhaid i'r cynnyrch (rygbi) apelio at y farchnad. Gwelir effaith y prynwr ar rygbi (a gemau eraill) yn glir (Walsh a Giulianotti 2001). Cyn pob gêm mae'r goleuadau, y tân gwyllt a'r gerddoriaeth yn ceisio creu awyrgylch sy'n debycach i raglen *X Factor* na gêm rygbi draddodiadol. Ehangu'r apêl drwy sicrhau gêm drawiadol yn llawn egni, gwrthdrawiadau, pŵer a chyflymder yw'r nod. Mae'r ateb i broblem y sgrym yn hawdd o bersectif y prynwr. Os yw'r sefyllfa bresennol yn niweidiol i apêl y gêm, mae'n rhaid ei newid. Dyna sy'n digwydd mewn ffordd, wrth i'r

awdurdodau roi pwysau ar y dyfarnwyr i gadw'r gêm yn llifo. Rhaid i'r dyfarnwr beidio â gadael i gyfres o sgrymiau dynnu oddi ar gynnwrf y gêm. O bersectif y prynwr, mae ei ddyletswydd tuag at y gynulleidfa yn fwy na'i ddyletswydd i sicrhau tegwch a theilyngdod. Os yw'r awdurdodau'n gweld effaith ariannol sgrym ddiffygiol, byddant yn siŵr o'i newid. Yn y pen draw efallai y bydd angen gwneud penderfyniad chwyldroadol, ond elw a masnach, ac nid egwyddorion moesegol, fydd yn gyrru'r drafodaeth. Diwedd y gân yw'r geiniog i'r prynwr.

Y rhesymolwr

Yn marn Loland (2007), mae'r rhesymolwr yn anelu at system (gêm) deilwng, berffaith. Ni ddylai elfennau annheilwng megis lwc a siawns effeithio ar ganlyniadau gemau o gwbl. Mae'r agwedd hon yn adlewyrchu syniadau Guttman (1978), sy'n honni bod chwaraeon wedi datblygu o fod yn arferion cymdeithasol i fod yn gystadlaethau lle gellir mesur a chofnodi'r perfformiad yn gywir. Cymhelliad y rhesymolwr yw rheoli unrhyw newidyn sydd yn amharu ar y gallu i fesur perfformiad yn gywir. Rhaid gwella a safoni'r offer, dileu effaith y tywydd a'r dorf, a defnyddio technoleg megis Hawk-Eye lle y gellir. Mae'r sgrym felly yn anathema i'r rhesymolwr. Os nad yw'n mesur ac yn dosbarthu mantais yn fanwl ac yn deg, rhaid newid y sefyllfa. Ar hyn o bryd, nid oes modd mesur y grymoedd yn y sgrym yn gywir, felly rhaid newid y rheolau neu gael gwared â'r sgrym yn gyfan gwbl er mwyn osgoi'r camgymeriadau anochel sy'n digwydd yn ei sgil. Nid yw'r sefyllfa bresennol yn dderbyniol i'r rhesymolwr, a hynny nid yn unig yng nghyd-destun y sgrym ond yng nghyd-destun gemau cymhleth yn gyffredinol. Mae gemau o'r fath yn ddiffygiol gan nad ydynt yn mesur perfformiad yn ddigon manwl. Nid oes lle i'r sgrym na chwaith i rygbi yng nghyfundrefn y rhesymolwr. Yn amlwg, mae goblygiadau eithafol i syniadaeth y rhesymolwr gan ei bod yn orddelfrydol ac yn groes i realiti natur y campau. Ond bydd gwrthwynebiad cryf i unrhyw newid chwyldroadol i'r sgrym yn Rygbi'r Undeb oherwydd ei bod yn rhan ganolog o'r gêm a bod hanes a rhamant chwedlonol yn perthyn iddi.

Y purydd

Yn ôl Loland (2007), arbenigwr sydd â dealltwriaeth o hanes, datblygiad, traddodiadau a delfrydau perfformio rygbi yw'r purydd. Mae'n parchu egwyddorion elfennol y gêm sydd wedi datblygu o werthoedd amatur yr ysgolion bonedd. Pwysleisir tegwch a gwerthoedd y chwaraewr bonheddig. Mae ymdrech yr unigolyn yn hollbwysig ac mae gêm fel rygbi yn llwyfan i unigolion lwyddo ar sail eu dawn a'u hymdrechion. O ganlyniad, ceir pwyslais mawr ar allu'r unigolyn, ac mae'r purydd yn awyddus i sicrhau nad yw unrhyw anghydraddoldeb sydd y tu hwnt i reolaeth yr unigolyn yn cael effaith arwyddocaol ar y canlyniad. Mae'r purydd o blaid safoni dulliau a thechnolegau sy'n gwella perfformiad ac yn amheus o ddulliau artiffisial neu eithafol; mae'n deall ac yn derbyn y gall siawns neu lwc effeithio ar ganlyniad y gêm ond ni ddylai'r elfennau hyn fod yn dyngedfennol. Er bod elfen o lwc yn cyfrannu at ddimensiwn a gwerthoedd moesegol y gêm, mae gofyn i chwaraewyr ddangos rhinweddau

megis urddas a gostyngeiddrwydd. Drwy'r chwarae y mae'r chwaraewyr yn mynegi eu rhyddid a'u potensial dynol.

Mae agwedd y purydd at chwaraeon yn anghydnaws â'r gêm rygbi fodern lle mae egwyddorion masnach, technoleg ac ennill ar bob cyfle yn flaenaf. O safbwynt y purydd, symptom o fasnacheiddio a phroffesiynoli'r gêm yw problemau'r sgrym. Wrth i ennill ddod yn fwy a mwy pwysig, mae hyfforddwy'r yn galw am chwaraewyr mawr a chryf. Mae'r grefft o sgrymio wedi'i cholli i'r gêm fodern, fasnachol. Mae'r sgrym wedi newid o fod yn ffordd gyflym o aildechrau'r chwarae a bellach yn dechneg i ennill cic gosb. Fel y gwelsom, creu rhwystredigaeth yn y gêm y mae'r sefyllfa bresennol, yn hytrach na chyfrannu at gynnwrf yr ornest. Gan fod y purydd yn rhoi blaenoriaeth i haeddiant a thegwch, ni fyddai'n hapus â'r sefyllfa bresennol; ei ddymuniad yw gweld gornest deg yn y sgrym. Ond mae'r sgrym yn rhan annatod o'r gêm ac nid oes unrhyw awydd i gael gwared ohoni yn gyfan gwbl. Ceisio gwneud newidiadau sy'n parchu traddodiad y sgrym ond yn lleihau anghyfiawnder yw dilema'r purydd, gan hefyd gofio am iechyd a diogelwch y chwaraewyr. Agwedd y purydd yw'r un sydd fwyaf tebygol o warchod natur unigryw campau megis rygbi. Ond gan fod y sgrym yn creu'r problemau a nodwyd uchod, rhaid ceisio datrys y sefyllfa.

Awgrymiadau

Rhaid parchu traddodiadau a natur unigryw rygbi, gan dderbyn bod llwyddiant a phoblogrwydd y gêm yn dibynnu ar apêl rygbi i chwaraewyr a chefnogwyr. Bydd unrhyw newidiadau yn golygu pwyso a mesur nifer o ffactorau gwahanol, ond rhaid cofio egwyddorion sylfaenol chwaraeon. Nid oes ateb syml, yn enwedig gan gofio'r potensial o anafiadau difrifol yn y sgrym. Mae Rygbi'r Gynghrair wedi cael gwared â'r cystadlu yn y sgrym i bob pwrpas, ond nid oes awch o gwbl i ddilyn trywydd tebyg yn Rygbi'r Undeb. Efallai y gallai lleihau'r gosb am droseddu liniaru effaith penderfyniad anghywir, gan roi cic rydd yn hytrach na chic gosb. Rhaid meddwl yn ofalus, fodd bynnag, am unrhyw newid yn y rheolau. Natur chwaraewyr a hyfforddwy'r yw newid tactegau a sgiliau er mwyn ecsbloetio'r rheolau ac o ganlyniad gallem gyrraedd sefyllfa wahanol, ond gwaeth. Heb effaith ataliol y bygythiad o gic gosb, gall chwaraewyr fod yn fwy parod i droseddu'n fwriadol. Yn y gorffennol mae cyfnod o dreialu rheolau newydd wedi digwydd. Er enghraifft, yn 2006 treialodd y Bwrdd Rygbi Rhyngwladol nifer o reolau newydd i geisio cyflymu'r gêm (ELVs: *Experimental Law Variations*). O ganlyniad i'r arbrawf hwn, derbyniwyd nifer o'r rheolau newydd ond gwrthodwyd rhai eraill (International Rugby Board 2009). Yn y blynyddoedd diwethaf mae rheolau dilyniant gosod y sgrym wedi newid (International Rugby Board 2013) ond nid ydynt wedi datrys y problem.

Casgliad

Ein bwriad yn yr erthygl hon oedd dadansoddi problem gyfredol ym myd y campau, sef anghyfiawnder wrth ddyfarnu'r sgrym yn Rygbi'r Undeb. Rydym wedi dangos bod y sgrym yn ymarferiad cyfansoddiadol a thechnolegol gymhleth sydd yn creu problemau i ddyfarnwyr

a chwaraewyr, fel ei gilydd. Swyddogaeth bennaf dyfarnwyr yw ceisio sicrhau bod yr enillydd yn deilwng o'i fuddugoliaeth. Ein dadl yw ei bod yn amhosibl sicrhau bod y dyfarnwr yn cosbi'r troseddwr cywir yn y sgrym mewn ffordd ddilys a dibynadwy. Gan mai cic gosb, a all arwain yn uniongyrchol at dri phwynt a buddugoliaeth, yw'r ddirwy am droseddu yn y sgrym, gall penderfyniad y dyfarnwr fod yn dyngedfennol ac felly arwain at fuddugoliaeth anhaeddiannol. Ar hyn o bryd, nid oes modd ymarferol o fod yn hollol sicr pwy sydd yn troseddu yn y sgrym bob tro ac ni all technoleg helpu chwaith.

Yr ail ddadl yw ei bod yn annheg cosbi am bob 'trosedd' sy'n digwydd yn y sgrym gan nad yw'r chwaraewyr yn wir droseddwr. Nid ydynt yn gweithredu o'u gwirfodd. O dan rai amgylchiadau mae'n amhosibl i chwaraewyr ddilyn y rheolau gan fod grymoedd allanol yn eu gorfodi i weithredu. Nid ydynt yn bwriadu troseddu na chwaith yn gallu ymatal rhag gwneud hynny, ac felly nid ydynt yn haeddu cael eu cosbi. Ond mae ceisio datrys y sefyllfa yn codi cwestiynau cymhleth a pharadocsaid. Mae Loland (2002) yn cynnig pum agwedd nodweddiadol ar degwch a chyfiawnder mewn chwaraeon. Mewn unrhyw drafodaeth ynglŷn â newid rheolau'r gêm, daw elfennau o'r pum agwedd i'r amlwg. Fel y gwelwyd, rhaid ceisio cael cydbwysedd rhwng gwahanol flaenoriaethau er mwyn bodloni nifer o grwpiau gwahanol. Gall ceisio cyfiawnder perffaith arwain at gêm araf, ddiflas, a bydd hynny yn ei dro yn arwain at ostyngiad mewn chwaraewyr a gwylwyr. Ar y llaw arall, os yw elfen allweddol o'r gêm yn dibynnu ar hap a siawns, bydd canlyniadau tebyg yn dilyn eto, hynny yw, bydd y gêm yn colli ei hapêl i chwaraewyr a chefnogwyr. Oherwydd bod y sefyllfa bresennol yn annerbyniol, mae angen i'r cyrff llywodraethu edrych yn ofalus ar reolau a natur y sgrym. Mae'n annheg disgwyl i ddyfarnwr benderfynu ymhle mae'r cydbwysedd rhwng tegwch a llif y gêm.

Llyfryddiaeth

- Aristotle (1980), *Nicomachean Ethics* (cyfieithiwyd gan Ross, W. D., diwygiwyd gan Urmson, J. O., ac Ackrill, J. L.) (Oxford: Oxford University Press).
- Collins, H. (2010), 'The philosophy of umpiring and the introduction of decision-aid technology', *Journal of the Philosophy of Sport*, 37 (2), 135–46.
- Dixon, N. (2000), 'A justification of moderate patriotism in sport', yn Tannsjo, T., a Tamburrini, C. (goln), *Values in Sport* (London: Routledge), tt. 74–86.
- Dixon, N. (2007), 'The ethics of supporting sports teams', yn Morgan, W. J. (gol.), *Ethics in Sport*, ail argraffiad (Champaign, Illinois: Human Kinetics), tt. 441–50.
- Flanagan, O. (1991), *Varieties of Moral Personality: Ethics and Psychological Realism* (London: Harvard University Press).
- Fuller, L. L. (2000), 'Eight ways to fail to make a law', yn Feinberg, J., a Coleman, J. (goln), *Philosophy of Law*, 6ed argraffiad (UDA: Wadsworth/Thompsom Learning).
- Guttmann, A. (1978), *From Ritual to Record: The Nature of Modern Sports* (New York: Columbia University Press).

- Hwang, J. H., a Kretchmar, R. S. (2010), 'Aristotle's golden mean: its implications for the doping debate', *Journal of the Philosophy of Sport*, 37 (1), 102–21.
- International Rugby Board (2009), 'ELV recommendations ratified'. <<http://www.worldrugby.org/news/24165>> [Cyrchwyd: 21 Tachwedd 2015].
- International Rugby Board (2013), 'Referees announced as scrum trials kicks off', <<http://www.worldrugby.org/news/33467>> [Cyrchwyd: 21 Tachwedd 2015]
- Jones, C., a Fleming, S. (2010), 'The “enforcer” in elite-level sport: a conceptual critique', *Sport, Ethics and Philosophy*, 4 (3), 306–18.
- Jones, C., a Howe, P. D. (2005), 'The conceptual boundaries of sport for the disabled: classification and athletic performance', *Journal of the Philosophy of Sport*, 32 (2), 127–40.
- Loland, S. (2002), *Fair Play in Sport: A Moral Norm System* (London: Routledge).
- Loland, S. (2007), 'Justice in Sport', *Sport, Ethics and Philosophy*, 1 (1), 78–95.
- Orwell, G. (1950), 'The sporting spirit', *Shooting an Elephant and Other Essays* (London: Secker and Warburg).
- Peters, R. S. (1981), *Moral Development and Moral Education* (London: George, Allen and Unwin).
- Rawls, J. (1971), *A Theory of Justice* (Oxford: Oxford University Press).
- World Rugby (2015), *Laws of the Game Rugby Union* (Dublin: World Rugby).

Cyfranwyr

John Rhidian Thomas a Siân W. Griffiths

Ar gyfer ei ddoethuriaeth, mae Rhidian yn astudio ffactorau sy'n effeithio ar wasgariad rhywogaethau ymledol dŵr croyw ym Mhrifysgol Caerdydd. Graddiodd mewn Bioleg yn 2013, ac yna cwblhaodd radd meistr ymchwil yn y Biowyddorau yn 2014. Mae Rhidian yn derbyn ysgoloriaeth ymchwil y Coleg Cymraeg Cenedlaethol, a chaiff ei oruchwylio gan Dr Siân W. Griffiths a'r Athro Jo Cable.

Mae Dr Siân W. Griffiths yn ddarlithydd yn Ysgol y Biowyddorau, Prifysgol Caerdydd. Mae ganddi gefndir mewn Ecoleg Ymddygiadol ac mewn astudio effaith newid hinsawdd ar ymddygiad pysgod.

Eifion Jewell

Ar ôl graddio mewn peirianeg fecanyddol o Brifysgol Abertawe, cwblhaodd Eifion Jewell ddoethuriaeth yn y sector egni. Dechreuodd ei yrfa ymchwil drwy gryfhau'r grŵp printio ac araenu electroneg yn y brifysgol, a gweithiodd gyda rhwydwaith cenedlaethol yn hybu technoleg electronig a gynhyrchwyd drwy ddefnyddio prosesau printio. Symudodd i SPECIFIC i gymryd cyfrifoldeb dros gynllunio ffatri beilot a datblygu dulliau newydd o greu cynhyrchion sy'n datrys ceisio anghenion egni adeiladau. Mae'n awdur 60 o gyhoeddiadau mewn cylchgronau a phapurau i gynadleddau ac wedi bod yn siaradwr gwadd mewn sawl cynhadledd ryngwladol. Ei brif ddiddordeb ymchwil yw defnyddio prosesau printio ac araenu i greu cynnyrch electronig.

Arddun Hedydd Arwyn

Mae Arddun Hedydd Arwyn yn arbenigo yn hanes modern yr Almaen gyda phwyslais ar hanes yr alltudion Almaeneg o Ddwyrain Ewrop. Ei phrif ddiddordebau ymchwil yw cof a hanes yr alltudion yng Ngweriniaeth Ffederal yr Almaen. Astudiodd am radd israddedig ac MA yn hanes Ewrop ym Mhrifysgol Aberystwyth. Cyflwynodd ei PhD ar '*The Flight from East Prussia: The Social Memory of East Prussians in the Federal Republic of Germany, 1945–2010*' yn 2013, hefyd ym Mhrifysgol Aberystwyth. Mae nawr yn ddarlithydd mewn Hanes Modern ym Mhrifysgol Aberystwyth ac yn addysgu hanes modern yr Almaen, Ewrop a Chymru.

Carwyn Jones a Neil Hennessy

Mae Carwyn Jones yn Athro mewn Moeseg Chwaraeon ym Mhrifysgol Metropolitan Caerdydd. Mae wedi cyhoeddi nifer o erthyglau yn ymwneud ag agweddau Moeseg Chwaraeon yn y

Gymraeg a'r Saesneg. Mae'n arwain grŵp blaenllaw o academyddion sy'n arbenigo mewn Moeseg Chwaraeon a bu'n llywydd ar Gymdeithas Ryngwladol Athroniaeth Chwaraeon o 2011 hyd at 2013.

Mae Neil Hennessy yn Gyfarwyddwr Rhaglen, BSc (Anrh) Astudiaethau Chwaraeon ac Addysg Gorfforol Dwyieithog, ac yn ddarlithydd mewn Hyfforddi Chwaraeon gyda'r Coleg Cymraeg ym Mhrifysgol Metropolitan Caerdydd. Teitl ei draethawd PhD yw 'Datblygu Dyfarnu Rygbi Elitaidd yng Nghymru: Dadansoddiad Beirniadol'. Bu'n ddyfarnwr elitaidd dros Undeb Rygbi Cymru ers 2011 ac mae'n dyfarnu yn y PRO 14, yn y gystadleuaeth EPCR ynghyd â thros Rugby Europe a World Rugby. Mae'n gyn-brop, a bu'n chwarae'n broffesiynol dros Glwb Rygbi Pontypridd.

Gwerddon

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

ISSN 1741-4261



9 771741 426008