

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

GWERDDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Golygydd: Yr Athro Ioan Williams



Cyhoeddwyd gyda chymorth



Canolfan Datblygu Addysg Cyfrwng Cymraeg
...addysg prifysgol cyfrwng Cymraeg

Welsh Medium Teaching Development Centre
...Welsh medium university education

ISSN 1741-4261

Gwerddon

Cyfnodolyn Academaidd Cymraeg

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008

Golygydd: Yr Athro Ioan Williams

Cyhoeddwyd gyda chymorth y Ganolfan Addysg Uwch Cyfrwng Cymraeg



Bwrdd Golygyddol

Golygydd:	Yr Athro Ioan Williams
Golygydd Cynorthwyol:	Anwen Jones, Prifysgol Cymru, Aberystwyth
Cynorthwydd Golygyddol:	Esyllt Griffiths
Aelodau'r Bwrdd Golygyddol:	Dr Prys Gruffydd, Prifysgol Cymru, Abertawe Yr Athro Aled G. Jones, Prifysgol Cymru, Aberystwyth Dr Hefin Jones, Prifysgol Caerdydd Dr Gwyn Lewis, Prifysgol Cymru, Bangor Dr Eleri Pryse, Prifysgol Cymru, Aberystwyth Wyn Thomas, Prifysgol Cymru, Bangor Yr Athro Colin Williams, Prifysgol Caerdydd Dr Daniel Williams, Prifysgol Cymru, Abertawe Dr Einir Young, Prifysgol Cymru, Bangor

e-Gyfnodolyn academiaidd cyfrwng Cymraeg yw *Gwerddon*, sy'n cyhoeddi ymchwil ysgolheigaidd yn y Gwyddorau, y Celfyddydau a'r Dyniaethau. Cyhoeddir *Gwerddon* ar y we ddwywaith y flwyddyn. Arfarnir cyfraniadau gan arbenigwyr yn y meysydd perthnasol yn y modd arferol. Ceir gwybodaeth lawn am amcanion, polisiau golygyddol, canllawiau i awduron a chanllawiau i arfarnwyr ar y wefan: www.gwerddon.org

Cyllidir *Gwerddon* gan y Ganolfan Addysg Uwch Cyfrwng Cymraeg.

Cysylltwch â *Gwerddon* drwy e-bostio gwytbodaeth@gwerddon.org neu drwy'r post: *Gwerddon*, Canolfan Gwasanaethau'r Gymraeg, Prifysgol Aberystwyth, Yr Hen Goleg, Aberystwyth, Ceredigion, SY23 2AX.

ISSN 1741-4261

Hawlfraint *Gwerddon*

www.gwerddon.org

Cynnwys

Golygyddol	5
Crynodebau	7
Summaries	9
Erthygl 1: Yr Athro Ben Barr, "Codi pontydd Cymru"	11
Erthygl 2: Hywel Meilyr Griffiths, "Geomorffeg afonol Cymru: heddiw, ddoe ac yfory"	36
Erthygl 3: Catrin Fflur Huws, "Siarad iaith yr aelwyd pan fo'r aelwyd yn anfforddiadwy"	71
Erthygl 4: John D. Phillips, "Effaith newidiadau diweddar ar hynodrwydd ieithyddol y Gymraeg"	94
Cyfranwyr	118

Golygyddol

Dyma drydydd rhifyn *Gwerddon*, gyda thrawstoriad diddorol iawn o erthyglau unwaith eto. Rhaid i ni fynegi ein diolchiadau i'w hawduron am eu ffydd yn y cyfnodolyn.

Hyd at ddiwedd 2007 derbyniodd *Gwerddon* gefnogaeth gyllidol sylweddol gan Brifysgol Aberystwyth ac er i hwnnw ddod i ben yr ydym bellach yn obeithiol fod sail wedi ei osod ar gyfer datblygu'r cyfnodolyn ymhellach. Bydd hyn yn cynnwys datblygu gwefan hyblyg a chyffrous, a fydd yn caniatáu i ddiwyg y cylchgrawn ymdebygu i gyfnodolion electronig eraill. Yn dilyn penderfyniad yn Chwefror eleni gan y Grŵp Sector Addysg Uwch Cyfrwng Cymraeg (sydd yn cynnwys cynrychiolaeth o holl brifysgolion a sefydliadau addysg uwch Cymru) i gymeradwyo cynllun busnes drafft ar gyfer *Gwerddon*, yr ydym yn obeithiol y bydd Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru yn cytuno i gynnwys cefnogaeth ariannol am dair blynedd o fewn y gyllideb ar gyfer addysg prifysgol cyfrwng Cymraeg. Byddai hynny yn caniatáu i ni sicrhau goroesiad y cylchgrawn a hynny mewn gwedd newydd.

Fel rhan o'r broses hon rydym wrthi'n cyflwyno newidiadau i'r drefn olygyddol. Wrth i ni groesawu cynrychiolwyr y sefydliadau addysg uwch i'r Bwrdd Golygyddol, bydd angen i ni arolygu'r aelodaeth bresennol. Carwn fanteisio ar y cyfle hwn i ddiolch yn gynnes iawn am y gefnogaeth rydym wedi ei derbyn gan aelodau'r Bwrdd ers y dyddiau cynnar. Rhaid hefyd ddiolch i Anwen Jones am ei brwdfrydedd a'i heffeithiolrwydd ar hyd yr amser. Gobeithio y bydd hi'n parhau â'r gwaith yn y dyfodol agos, a hynny â theitl golygydd cynorthwyol, sy'n adlewyrchu maint a phwysigrwydd ei chyfraniad.

Mae'n bleser gennyf ddiolch unwaith yn rhagor i Dr Ioan Matthews am ei ffydd yn y prosiect ac am ei holl gymorth. Edrychaf ymlaen at gydweithio'n agosach fyth â Ioan a'i gydweithwyr yn y blynyddoedd nesaf, tra ein bod ni'n wynebu'r sialens o sicrhau bod diwyg *Gwerddon* ar y We yn adlewyrchu safon ei gynnwys.

Fel rhan o'r broses o ddatblygu'r prosiect ymhellach, gobeithiwn baratoi canllawiau manwl i gyfranwyr. Yn y cyfamser byddwn yn ddiolchgar iawn pe bai awduron yn rhoi ystyriaeth fanwl i'r bras ganllawiau isod. Mae'r broses olygyddol o reidrwydd yn anodd, oherwydd amrywiaeth y confensiynau yn y meysydd academiaidd gwahanol ac oherwydd y ffaith bod gwahaniaethau amlwg yn y modd y cyflwynir tystiolaeth ar draws y meysydd hynny. Rydym yn derbyn amodau'r gwaith hwn yn fodlon iawn, ond ar yr un pryd byddwn yn ddiolchgar iawn pe bai cyfranwyr yn defnyddio'r tri rhifyn presennol fel model i'w ddilyn o ran paratoi Llyfryddiaeth, troednodiadau ac ati. Byddai'n gymorth sylweddol i ni hefyd pe bai awduron yn sicrhau – i'r graddau y mae hynny'n bosibl iddynt – bod tablau, siartiau a lluniau ac ati, wedi eu hymgorffori yn nhestunau eu herthyglau.

Canllawiau cyflwyno

Mae *Gwerddon* yn cyhoeddi erthyglau academiaidd ar draws ystod eang o bynciau yn y Dyniaethau, y Gwyddorau a'r Celfyddydau. Gellir cyflwyno erthyglau rhwng 5,000 a 8,000 o eiriau ar ffurf dogfen Word i sylw'r golygydd cynorthwyol, Anwen Jones, ar unrhyw adeg

o'r flwyddyn. Gofynnir hefyd am gopi ychwanegol ar far data neu ddisg i'w anfon trwy'r post cyffredin i'r cyfeiriad isod:

Golygydd cynorthwyol *Gwerddon*
Adran Astudiaethau Theatr, Ffilm a Theledu
Adeilad Parry Williams
Campws Penglais
Aberystwyth
SY23 3AJ

Dylid dilyn canllawiau Gwasg Prifysgol Cymru wrth baratoi'r ddogfen. Gweler www.uwp.co.uk; dilynwch y ddolen gyswilt 'cysylltu' i gyrraedd 'Canllawiau ar gyfer testunau Cymraeg i'w cyhoeddi'. Ar ôl derbyn erthyglau, fe'u hanfonir at olygydd iaith a diwyg ac yna at ddau arfarnwr a fydd yn argymhell cyhoeddi ai peidio. Bydd y broses hon yn cymryd hyd at dri mis. Cysylltir ag awduron wedi hyn i nodi ymateb yr arfarnwyr cyn bwrw ymlaen gyda'r broses olygu.

Crynodebau

Yr Athro Ben Barr. "Codi pontydd Cymru"

Mae'r papur yn adrodd ar dri chyfnod o godi pontydd yng Nghymru. Roedd y cyfnod cyntaf, o amser y Rhufeiniaid hyd at ddechrau'r Chwyldro Diwydiannol, wedi'i ddominyddu gan y defnydd o ddeunyddiau lleol (carreg a phren) gan grefftwyr lleol. Roedd yr ail gyfnod yn rhan annatod o'r Chwyldro Diwydiannol, pan gafodd deunyddiau newydd ar gyfer codi pontydd (haearn bwrw, haearn gyr a dur) eu datblygu a'u defnyddio wrth adeiladu pontydd camlas a rheilffordd. Roedd y trydydd cyfnod yn gysylltiedig â thwf traffig ar ôl yr Ail Ryfel Byd, pan ddaeth concrid a dur yn brif ddeunyddiau ar gyfer codi pontydd yn ystod datblygiad y cefnffyrdd a'r traffyrdd.

Mae'r papur yn dangos, mewn termau syml, y datblygiadau sylfaenol o ran peirianeg adeiladu a oedd yn sail i'r datblygiadau hyn wrth i ddeunyddiau newydd ddod ar gael i godi pontydd. Yn benodol, trafodir datblygiad croestoriadau trawst, tiwbiau a chyplau amrywiol. Hefyd, rhoddir sylw i gyfraniad sylweddol pedwar codwr pontydd sy'n enwog dros y byd: William Edwards a gododd y bont fwa enwog ym Mhontypridd; Thomas Telford a gododd Ddyrbont Pontcysyllte a Phont Grog Menai; Robert Stephenson a gododd bontydd tiwb yng Nghonwy a dros y Feni; ac I K Brunel a gododd Bont Reilffordd unigryw Cas-gwent a'r draphont reilffordd bren yng Nglanŵr, Abertawe. Yn olaf, mae'r papur yn tynnu sylw at rai o bontydd unigryw Cymru.

Hywel Meilyr Griffiths. "Geomorffeg afonol Cymru: heddiw, ddoe ac yfory"

Mae'r papur hwn yn cyflwyno adolygiad o'r ymchwil geomorffeg afonol a wnaed ar afonydd Cymru. Yn ogystal â thrafod tueddiadau a welir yn yr astudiaethau hyn, yn gyntaf drwy ganolbwyntio ar waith daearegwyr ar ddiwedd y bedwaredd ganrif ar bymtheg, a thrwy symud ymlaen drwy ddatblygiad geomorffeg yn faes ymchwil i'r cyfnod rhyngddisgyblaethol presennol, trafodir y meysydd sydd wedi cael sylw arbennig ar afonydd Cymru. Mae'r rhain yn cynnwys esblygiad mega-geomorffeg Cymru, astudiaethau proses arloesol, esblygiad systemau afonol llifwaddodol i newidiadau hinsoddol tymor byr a thymor hir, ac ymateb afonydd Cymru i weithgarwch anthropogenig. Mae'r amrywiaeth hon o astudiaethau yn ganlyniad natur systemau afonol Cymru. Yn gyntaf, maent yn dangos hanes esblygol, gan gynnwys cyfnodau rhewlifol ac adnewyddiad. Yn ail, mae prosesau cyfoes wedi creu amrywiaeth eang o fathau o sianeli, gan gynnwys sianeli creigwely, afonydd gwely graean, sianeli troellog, plethog, sefydlog ac ansefydlog. Yn drydydd, mae diddordeb academiaidd a phryderon pragmatig ynghylch rheoli afonydd wedi arwain at gorff mawr o waith sydd, mewn rhai achosion, yn golygu bod nifer o rannau o afonydd Cymru yn cael eu hystyried yn archdeipiau rhyngwladol. Trafodir bylchau yn ein gwybodaeth hefyd. Mae'r rhain yn cynnwys yr angen i gynyddu ein dealltwriaeth o brosesau cyfoes a pharhau â'r gwaith a

wnaed ar ymateb ac esblygiad llifwaddodol drwy ddefnyddio'r technegau diweddaraf i gadw cronoleg datblygiad systemau afonol. Mae angen ehangu cwmpas gofodol ein hastudiaethau i ardaloedd nad ydynt wedi cael cymaint o sylw yn y gorffennol, megis sianeli llifwaddodol creigwely a chreigwely cymysg y gogledd-orllewin a chymoedd de Cymru.

Catrin Fflur Huws, "Siarad iaith yr aelwyd pan fo'r aelwyd yn anfforddiadwy"

Dros y chwarter canrif diwethaf, mae tai wedi mynd yn fwyfwy anfforddiadwy i'r mwyafrif helaeth o bobl. Mae'r erthygl hon yn ceisio mynd i'r afael â'r hyn sydd wedi achosi'r sefyllfa hon, a'i heffeithiau ar yr unigolyn ac ar y gymuned. Hefyd, bydd yn ystyried sut y mae tai anfforddiadwy a diffyg cyfleoedd tai ar gyfer pobl leol yn effeithio ar yr iaith Gymraeg. Yna, bydd yr erthygl yn ystyried y mecanweithiau a fabwysiadwyd gan Gynulliad Cenedlaethol Cymru a Llywodraeth Whitehall i ddatrys y problemau cydberthynol, sef tai anfforddiadwy a'r ffaith bod pobl leol yn methu â fforddio prynu tai yn eu hardal leol, ac i ba raddau y mae'r datrysiadau hyn yn cynnig atebion i'r dilema hwn sydd yn gynaliadwy yn y tymor hir. I orffen, cynigir awgrymiadau ynghylch sut i wella'r fframweithiau presennol, yn ogystal â dulliau mwy radical i sicrhau nad yw tai yn mynd yn foethusbeth.

John D. Phillips, "Effaith newidiadau diweddar ar hynodrwydd ieithyddol y Gymraeg"

Mae gan yr iaith Gymraeg sawl nodwedd yn ei gramadeg sy'n anghyffredin iawn ar draws ieithoedd. Mae'r papur hwn yn edrych ar bum nodwedd o'r fath, ar eu prinder yn ieithoedd y byd ac ar eu lle yng ngramadeg y Gymraeg. Mae'n dangos bod amllder testunol pob nodwedd, yng nghorff Cymraeg llafar ac ysgrifenedig, yn prinhaus. Mae'r pum nodwedd hyn, a oedd yn sefydlog yn y Gymraeg ers y cofnodion cynharaf ymhell dros fil o flynyddoedd yn ôl, yn ystod oes siaradwyr hyn, wedi mynd yn ddewisol neu'n ddarfodol yn yr iaith lafar: mae gramadeg yr iaith wedi newid. Mae'n debygol bod y Gymraeg yn newid oherwydd dwyieithrwydd. Ynghyd â'r cynnydd yn y defnydd cyhoeddus o'r Gymraeg yn ddiweddar, cafwyd cynnydd yn y defnydd o'r Saesneg ym mywydau pob dydd siaradwyr Cymraeg. Mae'r siaradwr Cymraeg cyffredin bellach yn siarad mwy o Saesneg na Chymraeg, y tu allan i'r teulu o leiaf. Dangoswyd BOD siarad ail iaith yn rhugl ac yn rheolaidd yn effeithio ar iaith gyntaf y siaradwr, yn fwy na thebyg i leihau'r baich seicolegol wrth newid yn gyson rhwng y ddwy iaith. Dadleuir, mewn sefyllfa o'r fath, ar draws ieithoedd, fod nodweddion anghyffredin o'u hanfod yn fwy tueddol o gael eu colli. Yn olaf, mae'r papur yn edrych yn gyflym iawn ar ddatblygiadau posibl yn y dyfodol.

Summaries

Professor Ben Barr, "Building Wales's bridges"

The paper reports on three epochs of bridge building in Wales. The first period, from Roman times to the start of the Industrial Revolution, was dominated by the use of local materials (stone and timber) by local craftsmen. The second period was an integral part of the Industrial Revolution when new bridge building materials (cast iron, wrought iron and steel) were developed and used in the construction of canal and railway bridges. The third period was associated with the growth of traffic following World War II when concrete and steel became the dominant bridge building materials during the development of the trunk roads and motorways.

The paper shows, in simple terms, the fundamental structural engineering developments underpinning these developments as new materials became available for bridge building. In particular, the evolution of various beam cross-sections, tubes and trusses is discussed. Attention is also given to the significant contribution of four world-renowned bridge builders: William Edwards who built the famous arch bridge at Pontypridd; Thomas Telford who built the Pontcysyllte Aqueduct and the Menai Suspension Bridge; Robert Stephenson who built tubular bridges at Conway and over the Menai Straits and I K Brunel who built the unique Chepstow Railway Bridge and the railway timber viaduct at Landore, Swansea. Finally, the paper draws attention to some of the unique bridges of Wales.

Hywel Meilyr Griffiths, "The geomorphology of Wales's rivers: today, yesterday and tomorrow"

This paper presents a review of the fluvial geomorphology research undertaken on Wales' rivers. As well as discussing trends seen in these studies, by firstly focussing on the work of geologists of the late nineteenth century, and by progressing through the development of geomorphology as a research field to the present interdisciplinary period, the fields that have received particular attention on Welsh rivers are discussed. These include the evolution of the mega-geomorphology of Wales, innovative process studies, the evolution of alluvial fluvial systems to short- and long-term climatic changes, and the response of Welsh rivers to anthropogenic activity. This range of studies is a result of the nature of Welsh fluvial systems. Firstly, they display an evolutionary history including glacial periods and rejuvenation. Secondly, contemporary processes have created a wide range of channel types, including bedrock channels, gravel bed rivers, meandering, braided, stable and unstable channels. Thirdly, academic interest and pragmatic concerns regarding river management have led to a large body of work that has, in some cases, led to many reaches on Welsh rivers being classed as international archetypes. Gaps in our knowledge are also discussed. These include the need to increase our understanding of contemporary process and to continue the work done on alluvial response and evolution through using the latest techniques to constrain the chronology of fluvial system development. There is a

need to extend the spatial scope of our studies to areas which have not received as much attention in the past such as the bedrock and mixed bedrock-alluvial channels of the north-west and the south Wales valleys.

Catrin Fflur Huws, "Speaking the language of the hearth when the hearth is unaffordable"

Over the last quarter century, housing has become increasingly unaffordable for the vast majority of people. This article seeks to address what has caused this situation, and what its effects are on the individual and on the community. It will also consider how unaffordable housing and the lack of housing opportunities for local people affects the Welsh language. The article will then consider the mechanisms that have been adopted both by the National Assembly for Wales and by the Whitehall Government to resolve the inter-related problems of unaffordable housing and local people being unable to afford to buy houses in their local area, and the extent to which these solutions provide answers to this dilemma that are sustainable in the long term. To conclude, suggestions of how to improve the existing frameworks will be proposed, along with more radical approaches to ensure that housing does not become a luxury commodity.

John D. Phillips, "The effect of recent changes on the linguistic uniqueness of Welsh"

The Welsh language has several features in its grammar which are crosslinguistically very unusual. This paper looks at five such features, at their rarity in the languages of the world and at their place in Welsh grammar. It shows that the textual frequency of each feature, in corpora of spoken and written Welsh, is declining. These five features, which had been stable in Welsh since the earliest records well over a thousand years ago, have in the lifetime of older speakers become optional or obsolescent in the spoken language: the grammar of the language has changed. Welsh is likely changing because of bilingualism. Along with the recent increase in the public use of Welsh has come an increase in the use of English in the everyday lives of Welsh speakers. The average Welsh-speaker now speaks more English than Welsh, outside the family at least. Speaking a second language fluently and regularly HAS been shown to affect the speaker's first language, probably to lessen the psychological load in constantly switching between the two languages. It is argued that in such a situation cross-linguistically unusual features are inherently more susceptible to loss. Finally, the paper looks very briefly at possible future developments.

Yr Athro Ben Barr

Codi pontydd Cymru

GWERDDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

Codi pontydd Cymru

Yr Athro Ben Barr

Rhagymadrodd

Does dim olion o bontydd sy'n mynd yn ôl i'r cyfnod cyn-hanes yng Nghymru, fel y gwelir yn Post Bridge yn Nyfnaint a manau eraill yn Ne-Orllewin Lloegr. Hefyd, dim ond ychydig o bontydd a adeiladwyd yng Nghymru yn ystod yr Oesoedd Canol. Yn y cyfnod hwn doedd dim galw am bontydd oherwydd bod bron dim trafndiaeth, ar wahân i drafnidiaeth leol.

Gellir rhannu'r datblygiad o godi pontydd yng Nghymru i dri chfnod arbennig. Ar ôl ymadawiad y Rhufeiniaid ac i fyny tuag at yr Oesoedd Canol, dim ond ychydig o bontydd a adeiladwyd, gan ddefnyddio'r un ddull o adeiladu â'r Rhufeiniaid, sef bwa o gerrig. Defnyddiau naturiol lleol, e.e., cerrig a choed, a ddefnyddiai'r Rhufeiniaid i adeiladu. Mae llawer o'u pontydd cerrig yn dal i sefyll ar y cyfandir ond ym Mhrydain does dim o'u hôl erbyn heddiw. Daeth tro ar fyd tua diwedd yr ail ganrif ar bymtheg pan adeiladwyd nifer o bontydd sylweddol dros afonydd Cymru. Parhawyd i adeiladu pontydd cyffelyb yn ystod yr hanner cyntaf o'r ddeunawfed ganrif.

Mae'r ail gyfnod o godi pontydd, ar raddfa eang, yn gysylltiedig â'r Chwyldro Diwydiannol, a gychwynnodd ynghanol y ddeunawfed ganrif. Yn ystod y cyfnod hwnnw o weithgarwch mawr, roedd angen llawer o bontydd ar y ffyrdd, ar y camlesi ac, yn ddiweddarach, ar y rheilffyrdd. Yn ystod yr amser hyn, fe ddatblygwyd llawer o ddefnyddiau newydd a oedd yn addas i adeiladu pontydd, ac, ar yr un pryd, fe ddechreuwyd archwilio nerth a chryfder y defnyddiau hyn.

Mae'r trydydd cyfnod o godi pontydd yn gysylltiedig â'r cynnydd yn nhrafndiaeth a datblygiad y traffyrdd yn y ganrif ddiwethaf. Ni ddechreuodd y cyfnod hwn ym Mhrydain tan ryw ddeng mlynedd ar hugain ar ôl yr Eidal a'r Almaen. Erbyn yr Ail Ryfel Byd, roedd dros fil o filltiroedd o draffyrdd yn yr Almaen ond ni agorwyd y draffordd gyntaf ym Mhrydain tan y pum degau. Y prif ddefnyddiau yn y cyfnod hwnnw oedd concrit a dur.

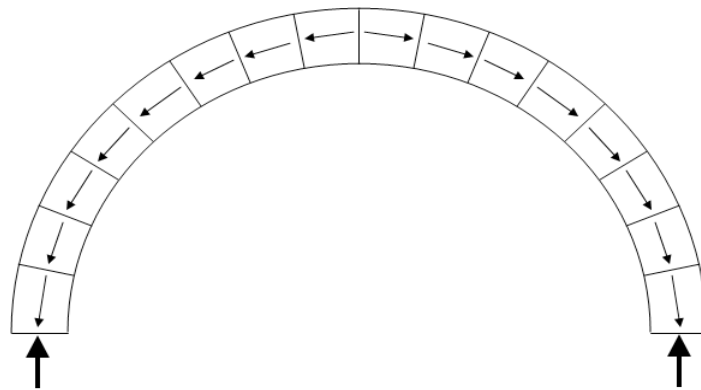
Mae'r erthygl hon yn seiliedig ar y brif ddarlith wyddonol a draddodwyd yn Eisteddfod Genedlaethol Casnewydd a'r Cylch yn 2004.¹ Roedd y cyfraniad i'r Eisteddfod yn canolbwyntio ar olrhain hanes datblygiad pontydd Cymru ac fe ddangoswyd rhai o'r datblygiadau trwy wneud nifer o arbrofion syml. Prif bwmpas yr erthygl hon yw egluro sut mae gwahanol bontydd yn gweithio ac yn arbennig y cyfraniad a wnaed i'n deallwriaeth o Beirianeg Pontydd wrth adeiladu pontydd Cymru dros y canrifoedd.

¹ Barr, B., 'Pontydd Cymru', Y Brif Ddarlith Wyddonol, Eisteddfod Genedlaethol Casnewydd a'r Cylch, Awst 2004.

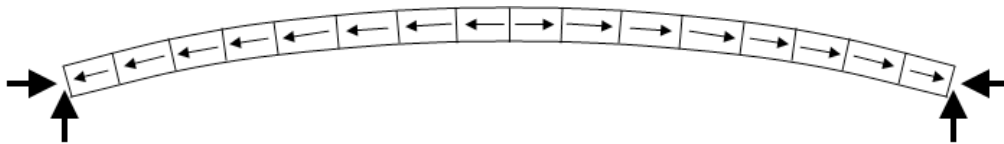
Defnyddiau a Siâp Pontydd

Yn y gwraidd, mae cynllunio pontydd yn gyfuniad o ddewis y strwythur gorau a hefyd o ddewis y defnydd addas. Felly mae'r datblygiadau yn hanes codi pontydd yn seiliedig yn rhannol ar ddefnyddio defnyddiau newydd ac yn rhannol ar ddatblygiadau mewn siâp neu strwythur. Mae'r cyfuniad hwn o strwythur a defnydd i'w weld yn 'hafaliad' y peiriannydd, sef: Siâp cywir + Defnydd addas = Pont berffaith.

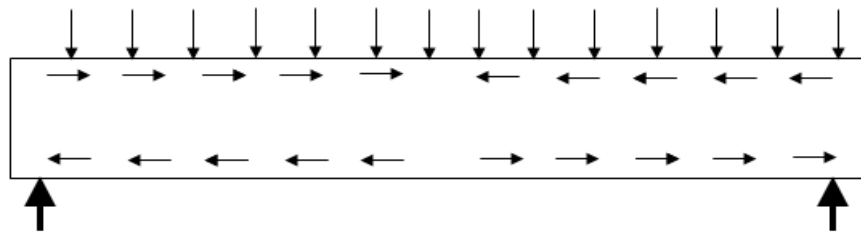
Fel y dywedwyd eisoes, mae modd rhannu'r datblygiad o godi pontydd yng Nghymru i dri chyfnod. Yn y cyfnod cyntaf, fe adeiladwyd pontydd o ddefnyddiau lleol gan grefftwy'r lleol. Yn yr ail gyfnod, gwelwyd haearn bwrw a haearn gyr yn cael eu defnyddio'n helaeth, yn enwedig gyda'r rheilffyrdd. Yn ddiweddarach yn yr ail gyfnod daeth dur yn fwy poblogaidd i adeiladu pontydd. Y ddau brif ddefnydd yn y trydydd cyfnod oedd dur a concrit. Yn ystod hanner cyntaf y ganrif ddiwethaf, defnyddiwyd concrit dur (reinforced concrete) tra, ar ôl yr Ail Ryfel Byd, defnyddiwyd mwy a mwy o concrit dan bwysau gwifrau dur (pre-stressed concrete). Mae'r datblygiadau mewn defnyddiau wedi eu crynhoi yn arwynebol yn Tabl 1, sy'n dangos sut mae cryfder defnyddiau adeiladu wedi gwella dros amser. Mae Tabl 1 hefyd yn cyfeirio at y tri math sylfaenol o bont – pontydd bwa, pontydd trawst a phontydd crog. Mae'r tri math yma i'w gweld yn Ffigwr 1.



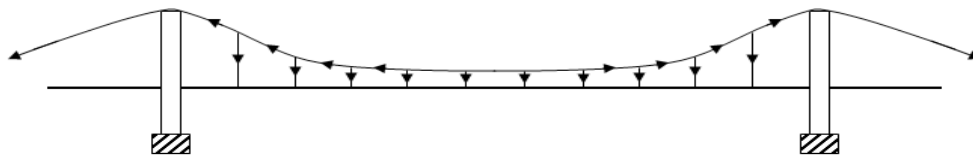
(a) bwa: hanner cylch



(b) bwa: rhan o cylch



(c) trawst cywasgedd tyndra



(ch) pont grog

Ffigwr 1: Gwahanol fathau o bontydd

Mae Ffigwr 1(a) yn dangos bwa hanner cylch a ddatblygwyd gan y Rhufeiniaid. Yn y math hwn o fwa, mae pwysau'r bwa sy'n cynnal y bont yn disgyn yn unionsyth ar y sylfeini ac yn y math hwn o adeiladu does dim angen grym llorwedd (o'r ochr) i gynnal y bont. Mae Ffigwr 1(b) yn dangos bwa sydd yn rhan o gylch (neu mewn siâp parabola ac ati) ac mae hi'n amlwg yn y sefyllfa hon ei bod hi'n angenrheidiol datblygu grym llorwedd yn y pentyrrau, yn ogystal â grym unionsyth, er mwyn cynnal y bont. Gyda phob bwa, o unrhyw siâp, mae hi'n hanfodol bwysig bod y bwa cerrig sy'n cynnal y bont o dan gywasgedd. Mae Ffigwr 1(c) yn dangos trawst syml sydd yn gwrthsefyll pwysau wrth blygu gan ddatblygu cywasgedd a thyndra yn y trawst. Yn olaf, mae Ffigwr 1(ch) yn dangos yr elfennau sylfaenol sy'n perthyn i bont grog lle mae pwysau'r bont yn cael ei drosglwyddo gan raffau i'r prif gadwyni sydd o dan dyndra.

Cyfnod	Dull o Adeiladu	Defnyddiau	Cryfder (N/mm ²)
Oesoedd Canol tan 1750	Bwa cerrig	Cerrig	20–200
	Trawst syml	Coed	20–40
Chwyldro Diwydiannol 1750 - 1950	Trawst	Haearn bwrw	70–40
	Tiwb	Haearn gyr	100–300
	Trws	Dur	250–400
Oes y Traffyrdd 1950 - Heddiw	Trawst	Concrit	20–120
		Dur	500–700
	Pontydd Crog	Gwifrau dur	2000–3000

Tabl 1: Crynodeb o ddulliau adeiladu a chryfder y defnyddiau, dros amser

Pontydd Cynnar Cymru

Y prif reswm am yr ychydig o bontydd a adeiladwyd yng Nghymru yn ystod yr Oesoedd Canol oedd absenoldeb system o adeiladu a chynnal ffyrdd. Un o'r ychydig bontydd hynafol hyn yw Pont Llangollen, sydd wedi ei lledu a'i hadnewyddu yn ystod cynnal a chadw cyson. Ceir disgrifiad o Bont Llangollen yn llyfr adnabyddus Jervoise, ar Bontydd Hynafol Cymru. Ysgrifenna fod gan Bont Llangollen, "four arches, pointed in shape with chamfered arch-rings in two orders, and they have been widened on the upstream side by about 10ft. The width between the parapets is now 20ft, and over the cut-waters triangular recesses are provided."² Mae'r disgrifiad hwn yn nodweddiadol o bontydd cerrig cynnar Cymru, e.e. Bangor Is-coed (Llun 1) a Phont Spwdwr (Llun 2). Yn aml iawn mae'r lledu y cyfeiriwyd ato gan Jervoise wedi ei wneud mor grefftus a gofalus fel mae'n anodd penderfynu pa ran o'r bont yw'r un wreiddiol, e.e. Pont Corwen. Dwy bont ddiddorol ac adnabyddus a adeiladwyd yn ystod yr ail ganrif ar bymtheg yw Pont Llanrwst, a adeiladwyd ym 1636, a Phont Cysylltau, a adeiladwyd ym 1697.

Afon	Pont	Dyddiad	Hyd (metr)	Sawl bwa	Hyd un bwa (metr)
Dyfrdwy	Corwen	1704	98.0	7	14.0
	Cysylltau	1697	48.5	3	16.2
	Bangor Is-coed	Ansicr	69.5	5	13.9
Conwy	Llanrwst	1636	55.8	3	18.6
Teifi	Llechryd	1656	52.1	6	8.7
	Aberteifi	Ansicr	78.6	6	13.1
Cleddau	Hwlfordd	1726	34.7	4	8.7
Gwendraeth	Spwdwr	Ansicr	64.9	6	10.8
Wysg	Crughywel	Ansicr	128.0	13	9.8
Gwy	Llanfair ym Muallt	1779	91.4	6	15.2

Tabl 2: Ystadegau am rai o bontydd cynnar Cymru (yn ôl Jervoise³)

Mae pontydd cynnar wedi eu codi ar draws y rhan fwyaf o brif afonydd Cymru ac mae Tabl 2 yn crynhoi rhai o ystadegau rhychwant pob bwa sy'n gynwysiedig ynddynt hwy. Mae'n ddiddorol nodi'r dull o adeiladu yn y cyfnod hwn. Er bod sawl un o'r pontydd yn Tabl 2 yn bontydd hir, mae rhychwant pob bwa unigol ar gyfartaledd o gwmpas 20 metr neu lai.

² Jervoise, E. (1936), *The Ancient Bridges of Wales and Western England* (Rhydychen, Elsevier), t. 17.

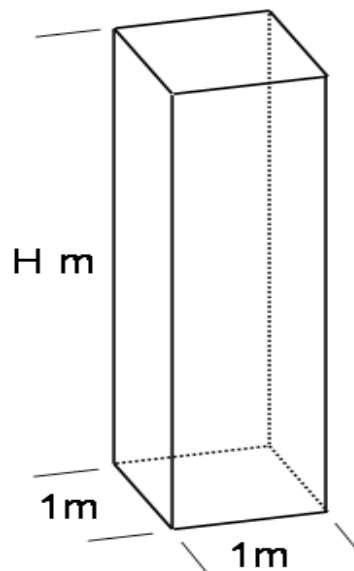
³ Mae Tabl 2 wedi ei roi at ei gilydd gan ddefnyddio deunydd o sawl rhan o lyfr Jervoise. Felly ni roir cyfeiriad tudalen.

Fel y crybwyllwyd ynghynt, y Rhufeiniaid a ddatblygodd y grefft o adeiladu bwa o gerrig, fel y dengys Ffigwr 1(a). Wrth ddefnyddio'r siâp hwn, mae'r pwysau yn dod i lawr yn unionsyth ar y sylfeini a does dim angen datblygu grym llorweddol i gynnal pont o'r math hwn. Mae cryfder pont fel hon yn dibynnu ar gryfder y sylfeini. Os yw'r sylfeini'n gadarn yna mae'r bont yn gadarn. Dyma'r rheswm am adeiladu sylfeini ar graig os yn bosib e.e. Pont Cenarth. O bryd i'w gilydd, ni cheir craig yn gyfleus i gynnal y bont, ac yna mae'n rhaid datblygu sylfeini cadarn yn yr afon. Yn anffodus, y sylfeini hyn sydd wedi bod yn gyfrifol am ddymchwel sawl pont, ar hyd y canrifoedd, yn ystod llifogydd.

Mae cryfder aruthrol mewn pont bwa o gerrig sydd â sylfeini cadarn. Y peth pwysicaf yw bod y bwa sy'n cynnal y bont yn wastadol o dan gywasgedd. Does dim byd yn newydd yn y syniad hwn am gryfder cerrig neu briddfeini o dan gywasgedd parhaol, oherwydd dyma'r syniad y tu ôl i'r gallu i adeiladu tŵr Babel, y cyfeiriwyd ato yn Llyfr Genesis fel â ganlyn:

Wrth ymdeithio yn y dwyrain, cafodd y bobl wastadedd yng ngwlad Sinar a thrigo yno. A dywedasant wrth ei gilydd, 'Dewch, gwnawn briddfeini a'u crasu'n galed.' Priddfeini oedd ganddynt yn lle cerrig, a phyg yn lle calch. Yna dywedasant, 'Dewch, adeiladwn i ni ddinas, a thŵr a'i ben yn y nefoedd, a gwnawn inni enw, rhag ein gwasgaru dros wyneb yr holl ddaear.'⁴

Mae'n ddiddorol dychmygu faint o uchder y gallai tŵr o'r math hwn fod wedi bod. Mae Ffigwr 2 yn dangos tŵr, ag arwynebedd o 1 metr x 1 metr ar draws, ac uchder o H metr. Mae'n rhaid dychmygu tŵr ar sylfeini cadarn, sydd yn hollol unionsyth yn yr awyr. Mae'r mathemateg yn syml wrth ddychmygu carreg â chryfder o 25N/mm², sydd yn pwysu 25 kN/m³ (gweler Tabl 1):



Ffigwr 2: Tŵr 1 metr x 1 ar draws, ag uchder o H metr

⁴ Y Beibl Cymraeg Newydd (2004), Argraffiad diwygiedig (Cymdeithas y Beibl), Llyfr Genesis, Pennod 11, Adnodau 2-4.

$$\begin{aligned}\text{Pwysau'r tŵr ar y sylfeini} &= 25 \times H \text{ kN} \\ &= 25000 \times H \text{ N}\end{aligned}$$

$$\text{Cryfder y tŵr} = 25 \text{ N/mm}^2 \times \text{arwynebedd} = 25,000,000 \text{ N}$$

Pan mae pwysau'r tŵr yn cyfateb â chryfder y tŵr, ceir uchder y tŵr, H metr:

$$\begin{aligned}\text{Felly, } H &= 25,000,000 \div 25,000 \\ &= 1000\text{m, neu } 1\text{km}\end{aligned}$$

Mae'r mathemateg syml uchod yn dangos ei bod hi'n bosib i godi tŵr 1km (tua 2/3 milltir) o uchder gyda defnyddiau eithaf cyffredin. Yr unig beth mae'n rhaid cofio yw bod yn rhaid i'r cerrig fod o dan gywasgedd yr holl amser – oherwydd mae cryfder cerrig dipyn yn is o dan dyndra.

Yn ystod y ddeunawfed ganrif fe adeiladwyd llawer o bontydd bwa o gerrig yng Nghymru. Roedd y rhain yn debyg iawn i'r rhai a adeiladwyd o'r blaen. Er hyn, mae yna un adeiladwr pontydd yn aros allan fel arloeswr yn y maes, sef William Edwards. Diddorol nodi mai saer maen, â phrofiad mewn adeiladu ffwrneisi ac adeiladau eraill yn gysylltiedig â'r diwydiant haearn, oedd William Edwards cyn iddo ymgymryd ag adeiladu pontydd. Yr oedd yn ddyn amryddawn ac fe'i hapwyntiwyd i godi pont dros yr afon Tâf ym Mhontypridd (am bum cant o bunnau), a fyddai'n sefyll am saith mlynedd.⁵

Roedd ei gynnis gyntaf ar adeiladu'r bont ym Mhontypridd yn dilyn dull traddodiadol y cyfnod ac roedd pileri'r bont gyntaf yn gorffwys ynghanol yr afon. Yn anffodus, fe olchwyd y bont wreiddiol i ffwrdd mewn llif ymhen rhyw ddwy flynedd o'i chodi. Dychwelodd William Edwards i ailgodi'r bont ond y tro hwn dim un bwa yn unig (yn ymestyn o'r naill lan i'r llall) oedd i'r bont. Wrth adeiladu'r fframwaith i ddal y bont, daeth llif arall a golchi'r fframwaith i ffwrdd. Y trydydd tro, fe ddefnyddiodd William Edwards fframwaith cryfach i ddal bwa'r bont yn ystod yr adeiladu. Yn anffodus, methiant fu'r bont honno hefyd. Roedd y pwysau ym mhentyrrau'r bont mor drwm fel i'r maen clo gael ei wthio i fyny (a chreu tyndra yn y bwa ynghanol y bont), a dymchwelodd y cyfan. Sylweddolodd William Edwards beth oedd achos y methiant ac aeth ati unwaith yn rhagor. Dywed Jervoise:

Edwards then re-built the bridge to the same design except that he placed at each end three cylindrical holes graduated in size, the largest being 9ft in diameter, to relieve the arch from the pressure of its haunches. This scheme proved successful and the bridge, which was completed in 1755 still stands, although it is no longer in use.⁶

Yn ogystal, ychwanegodd William Edwards at y pwysau ynghanol y bont, uwchben y bwa cerrig, er mwyn sicrhau bod y bwa yn wastadol o dan gywasgedd (Llun 3).

Ar ôl adeiladu Pont Pontypridd, aeth William Edwards, ei feibion a'i wyrion ymlaen i adeiladu nifer o bontydd yn Ne Cymru. Un o'r goreuon yw Pont Dolauhirion (Llun 4), ger Llanymddyfri, sydd hefyd yn cynnwys tyllau yn y pentyrrau. Rhaid cofio mai saer maen oedd William Edwards ac nid peiriannydd. Ysgol brofiad (gostus!) yn unig a gafodd y teulu Edwards.

⁵ Richards, H.P. (1983), *William Edwards – Architect, Builder, Minister* (Cowbridge, D Brown & Sons).

⁶ Jervoise, *op. cit.*, t. 94.

Parhawyd i adeiladu pontydd cerrig tan ddechrau'r bedwaredd ganrif ar bymtheg. Y mwyaf o ran maint o holl bontydd cerrig Prydain yw Pont Grosvenor yng Nghaer. Agorwyd hon ym 1832 ac mae'r bwa yn 60 metr o hyd. Yn ôl Hopkins: "The arch stones are 4ft. deep at the crown and 6ft. at the springing, and the radiating stones are carried down to the foundations. Thin sheets of lead were placed between the stones to get an even bearing."⁷ Yn Ne Cymru, y bont gerrig hwyaf yw Pont Llandeilo, a adeiladwyd ym 1848. Mae'n ddiddorol nodi mai'r amcangyfrif i godi'r bont hon oedd £6,000 ond erbyn ei chwblhau roedd y gost wedi esgyn i £22,000! Erbyn y cyfnod hwn, roedd y Chwyldro Diwydiannol yn ei anterth ac roedd dewis gan beirianwyr o'r defnyddiau i'w defnyddio wrth adeiladu pontydd.

Pontydd o gyfnod y Chwyldro Diwydiannol

Fe gychwynnodd cyfnod y Chwyldro Diwydiannol ynghanol y ddeunawfed ganrif ac fe gyfrannodd Cymru yn helaeth i'r datblygiadau hyn. Y dylanwad mwyaf ar bontydd oedd y gwahanol ddefnyddiau a ddatblygwyd i'w hadeiladu. Yn y cyfnod hwn, gwelwyd haearn bwrw a haearn gyr yn cael eu defnyddio yn helaeth, yn enwedig gyda'r rheilffyrdd. Wrth i'r defnyddiau newydd hyn datblygu, cawsant eu trin yn aml fel defnyddiau ffug. Gwelid hyn yn digwydd yn gyson e.e. adeiladwyd pontydd ar siâp bwa mewn carreg, priddfeini, haearn bwrw ac, yn ddiweddarach, hyd yn oed mewn concrit. Enghraifft arall o weld hen syniadau yn cael eu trosglwyddo i'r cyfnod newydd oedd y defnydd o ddulliau gwaith coed a ddefnyddiwyd i gysylltu darnau o haearn yn y pontydd haearn cynnar, e.e. yn y bont enwog yn Ironbridge a adeiladwyd ym 1779.

Mae llawer o bontydd haearn bwrw i'w gweld yn ardaloedd diwydiannol Cymru. Tair enghraifft adnabyddus o'r rhain yw Pont Maesteg, Pont-y-Cafnau a Phont Robertstown. Mae Pont-y-Cafnau yn ddiddorol oherwydd y ffordd y cafodd yr haearn ei folltio ynghlwm. Mae'r system a ddefnyddiwyd i gysylltu'r darnau haearn yr un fath yn union â'r system a ddefnyddid gynt mewn gwaith coed.

Un o'r ffactorau a gyfrannodd yn helaeth tuag at lewyrch y Chwyldro Diwydiannol oedd y rhwydwaith o gamlesi a adeiladwyd tua diwedd y ddeunawfed ganrif hyd at ddyfodiad y rheilffyrdd. Agorwyd y mwyafrif o gamlesi Cymru yn y chwarter canrif rhwng 1790 a 1815. Yn y Gogledd, fe adeiladodd Thomas Telford gamlas a oedd yn ymestyn o'r Drenwydd i afon Mersi. Ond byr oedd bywyd y camlesi oherwydd yn fuan daeth Oes y Rheilffyrdd i'w disodli.

Adeiladodd Telford bontydd dŵr y Waun a Phont Cysylltau (Llun 5) fel rhan o gamlas Llangollen. Dechreuodd weithio ar bont y Waun ym 1796 ac fe'i gorffennodd bum mlynedd yn ddiweddarach. Fe ddechreuodd y gwaith o adeiladu Pont Cysylltau ym 1795 ac fe gymerodd ddeng mlynedd i'w chwblhau. Pont Cysylltau yw campwaith Telford ym myd y camlesi. Mae'n sefyll 38 metr uwchben y Ddyfrdwy ac yn 307 metr o hyd. Mae 18 o bileri iddi er fod Telford wedi culhau'r dyffryn wrth adeiladu clawdd 450 metr o hyd ar un ochr iddo.

⁷ Hopkins, H.J. (1970), *A Span of Bridges* (Newton Abbot, David & Charles), t. 95.



Llun 1: *Bangor Is-Coed*



Llun 2: *Pont Spwdwr*



Llun 3: *Pontypridd*



Llun 4: *Dolauhirion*



Llun 5: *Pont Cysylltau*



Llun 6: *Menai*

Mae pont ddŵr y Waun yn enghraifft o adeiladu yn gyfan gwbl mewn cerrig, tra bod pont ddŵr Pont Cysylltau yn enghraifft o gyfuno adeiladu mewn cerrig a haearn bwrw. Ar Bont Cysylltau, mae pileri cerrig yn cario'r gamlas mewn cafn o blatiau haearn bwrw wedi'u bolltio at ei gilydd. Yr hyn sydd yn nodweddiadol yma yw y pedwar bwa haearn bwrw sy'n cynnal y cafn, a siâp y platiau haearn (siâp lletem) sydd yn creu'r cafn. Mae'r ddwy elfen hyn, sy'n cynnal y bont, ar siâp bwa! Y gwir amdani yw nad oedd eisiau creu platiau haearn ar siâp lletem – fe fyddai platiau ar siâp petryal (a bob un yr un maint) wedi bod yn hollol dderbyniol i gynnal y cafn ac yn rhatach i'w creu, ond roedd dylanwad y gorffennol yn rhy gryf!

Campwaith Telford oedd adeiladu'r bont grog dros afon Menai (Llun 6) ym 1826. Mae hon eto yn gyfuniad o waith mewn haearn a cherrig. Mae saith bwa o gerrig i'r bont ac mae'n ddiddorol nodi bod y rhain wedi sefyll heb fod angen eu hatgyweirio – roedd Thomas Telford yn bengampwr o saer maen! Ar y llaw arall, mae llawr y bont wedi ei niweidio sawl gwaith, e.e. mewn storm ym 1839 fe dorwyd dros bedwar cant o'r rhaffau crog. Wedi hyn, fe atgyfnerthwyd llawr y bont trwy ychwanegu pedwar trawst agored i'w hanystwytho. Dyma'r enghraifft gyntaf o ddefnyddio'r trawstiau hyn – system a ddefnyddiwyd gyda phontydd crog hyd at adeiladu Pont Hafren. Fe atgyfnerthwyd rhan o'r gwaith metel eto ym 1939, pan ddefnyddiwyd dur yn lle'r haearn gyr gwreiddiol. Yr hyn sydd yn anhygoel yw bod saer maen wedi gallu codi'r bont hwyaf yn y byd yn y cyfnod rhwng 1826 a 1834!

Syniadau cyntaf Telford er mwyn croesi'r Fenai oedd adeiladu pontydd bwa mewn haearn bwrw; datblygodd ddau gynllun, un ger y Swellies a'r llall ger Ynys-y-moch. Ond yn ystod y cyfnod hwn fe gafodd Telford y cyfle i archwilio rhai o'r syniadau gogyfer â phont yn Runcorn ac, yn sgil hyn, newidiodd ei feddwl a phenderfynu ar bont grog i groesi'r Fenai. Gwnaeth Telford lawer o waith ymchwil ymarferol a datblygu cyn codi'r bont grog dros y Fenai. Un enghraifft o'i drylwyredd oedd ei fod wedi ymarfer codi'r cadwyni cyn eu hadeiladu ar y bont. Fe benderfynodd ar faintioli rhannau o'r bont trwy wneud llawer o brofion ymlaen llaw. Fe ysgrifennodd Provis ynglŷn â'r profion hyn: "(W)ith a practical man an experiment is always more simple and satisfactory than theoretical deductions."⁸ Mae'n ddiddorol nodi fod cefndir Telford yn debyg iawn i gefndir William Edwards – saer maen oedd y ddau, heb unrhyw hyfforddiant ffurfiol mewn Perianeg.

Thomas Telford oedd yn gyfrifol am ddatblygu'r A5 ar draws Gogledd Cymru er mwyn hwyluso'r daith rhwng Llundain a Dilyn, yn sgil uno Iwerddon a Phrydain. Dyma'r tro cyntaf i'r llywodraeth gyfrannu tuag at ddatblygu ffordd fawr gogyfer â thrafnidiaeth (ac yn arbennig yr Irish Mail) ac, o ganlyniad, roedd angen nifer fawr o bontydd er mwyn cwblhau'r gwaith. Un o'r enwocaf o'r pontydd hyn yw pont adnabyddus Betws-y-coed (Llun 7) a gynlluniwyd ym 1815 ac, o ganlyniad, fe'i henwyd yn Bont Waterloo i glodfori goruchafiaeth Prydain dros Ffrainc. Mae'r pedwar arwyddlun priodol – y rhosyn, yr ysgellyn, y samrog a'r genhinen wedi eu hymgorffori yn y bwa allanol.

Felly, yn union cyn dyfodiad y rheilffyrdd, gwelwn fod dau fath o bontydd haearn yn cael eu hadeiladu. Fe ddefnyddid haearn bwrw ar siâp bwa er mwyn creu pontydd cryf ac

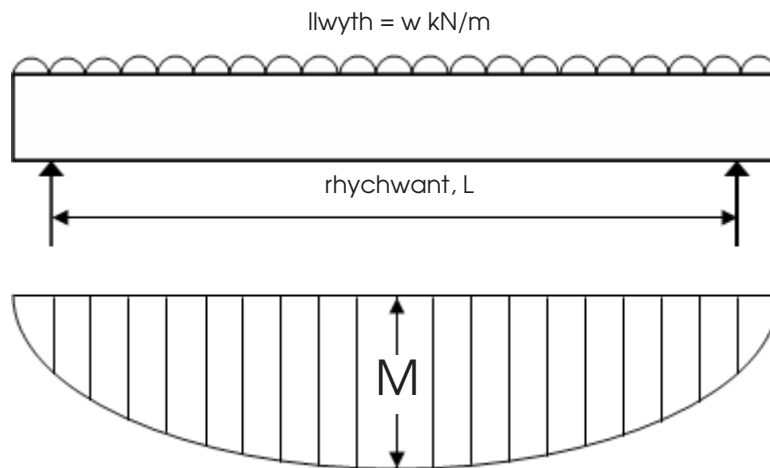
⁸ Provis, W.A. (1828), *An Historical and Descriptive Account of the Suspension Bridge Constructed over the Menai Straits in North Wales* (Llundain, Alexander Maclehose), rhif tudalen heb ei gael.

anystwyth. Ar y llaw arall, fe ddefnyddiwyd haearn gyr yn y pontydd crog, a oedd yn ysgafn ond ychydig yn hyblyg. Felly, doedd dim modd defnyddio'r pontydd crog i gario'r rheilffyrdd.

Ar bontydd y rheilffyrdd, roedd angen llawr gwastad ac anystwyth i gynnal y pwysau trwm. Er bod haearn gyr i'w gael er 1820, roedd yn ddud iawn o'i gymharu â haearn bwrw, felly haearn bwrw a ddefnyddiwyd ym mhontydd cynnar y rheilffyrdd. Mae'n ddiddorol nodi fod Brunel (ar ran y Great Western Railway), wedi gwrthod defnyddio trawstiau o haearn bwrw. Gwyddai pawb am ymateb ansicr y trawstiau o haearn bwrw ac felly roedd rhaid profi nerth y trawstiau cyn eu defnyddio. Diffyg pennaf y trawstiau hyn oedd bod eu hyd yn cael ei reoli gan ofnion cynhyrchu'r trawstiau. Os oedd hyd y bont yn fwy na hyd y trawstiau, roedd rhaid cysylltu dau neu dri o'r trawstiau gyda'i gilydd, fel bo'r angen – ffordd ansicr iawn o adeiladu pontydd! Fe ddefnyddiodd Stephenson (a oedd yn beiriannydd ar y rheilffordd rhwng Rhiwabon a Chaer), drawstiau o'r math hyn i groesi'r Ddyfrdwy, ger Caer. Dymchwelodd y bont tra oedd trê'n yn mynd drosti a bu farw pump o bobl. Wedi'r ymholiad i'r ddamwain, fe benderfynwyd peidio â defnyddio'r trawstiau hyn bellach.

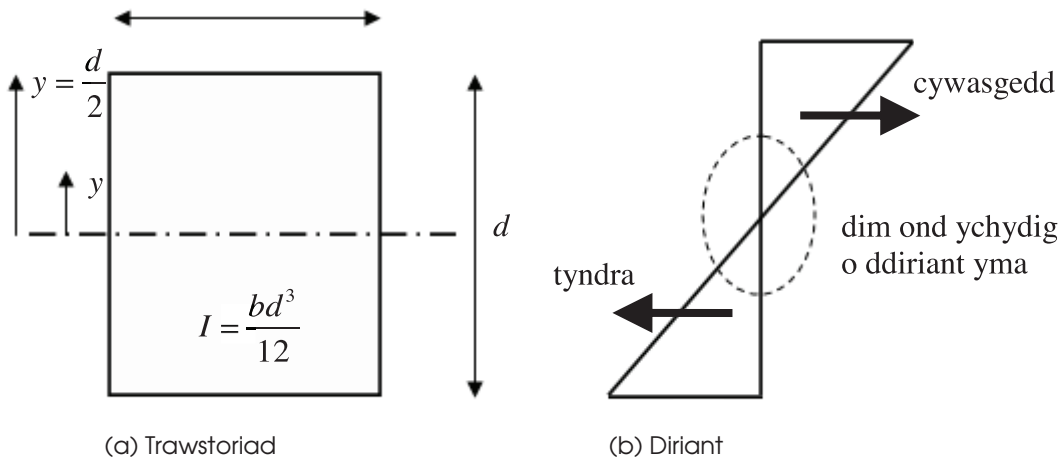
O'r Trawst i'r Tiwb

Fel y gwelwyd ynghynt, mae cynllunio pontydd yn gyfuniad o siâp a defnydd. Gyda dyfodiad y defnyddiau newydd, fe fu datblygiadau hefyd yn siâp a maint y trawstiau a grëwyd o'r defnyddiau newydd. Y trawstoriad symlaf o drawst yw siâp petryal. Mae Ffigur 3 yn dangos trawst syml, â rhychwant L , o dan bwysau cyson o w kN/m ar hyd y trawst. Mae'r trawst yn gwrthsefyll y pwysau wrth blygu ac mae'r foment plygu hwyaf (M) yn y canol yn cyfateb â $wL^2/8$. (Does dim lle i ddatblygu'r hafaliad elfennol hwn yn yr erthygl.)

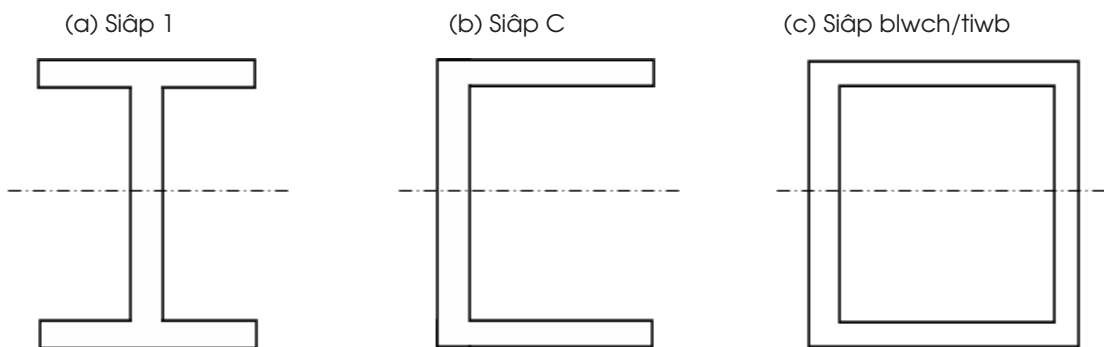


Ffigur 3: Trawst dan bwysau o w kN/m

Mae Ffigwr 4 yn dangos trawstoriad o'r trawst yn Ffigwr 3, ac, yn arbennig, y cywasgedd a'r tyndra sydd yn datblygu fel mae'r trawst yn plygu o dan y pwysau. Mae Ffigwr 4 hefyd yn dangos sut mae diriant (cywasgedd a thyndra) yn datblygu – mae'r cywasgedd mwyaf ar frig y trawstoriad a'r tyndra mwyaf ar waelod y trawstoriad. Yn ogystal, dengys Ffigwr 4 fod y diriant yn lleihau wrth nesu at ganol y trawstoriad lle mae'r diriant yn 0. Gan fod y defnydd ynghanol y trawstoriad yn cyfrannu ond ychydig i wrthsefyll y pwysau, mae modd ysgafnhau pwysau'r trawst wrth gael gwared ar beth o'r defnydd yn y canol a chryfhau'r trawst wrth ychwanegu mwy o ddefnydd ar y brig ac ar y gwaelod. Dyma'r rheswm am ddatblygu trawstiau ar siâp I, fel y dengys Ffigwr 5(a). Mae Ffigwr 5(b) yn dangos ffordd arall o gyrraedd yr un nod wrth ddefnyddio trawst ar siâp C. Wrth feddwl am y ddau siâp elfennol hyn, dim ond cam bychan oedd dyfalu trawst ar siâp blwch neu diwb, fel y dengys Ffigwr 5(c).



Ffigwr 4: Sut mae trawst yn gwrthsefyll llwyth



Ffigwr 5: Newid siâp trawst

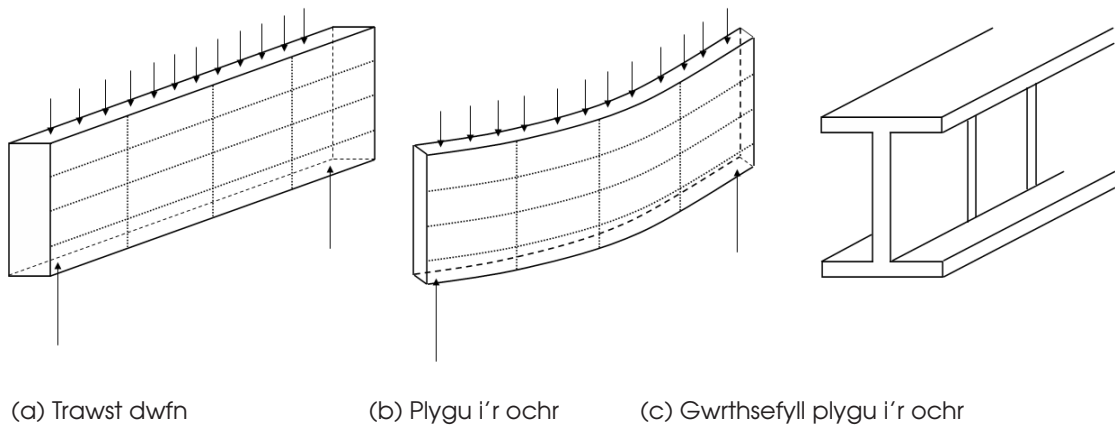
Mae siâp trawstoriad trawst yn hanfodol bwysig gan mai'r siâp sydd yn cyfrannu fwyaf (ar ôl cryfder y defnydd) at anystwythder y trawst. Mae anystwythder yn cael ei fesur gan ail foment yr arwynebedd, I . Mae I petryal, fel y dengys Ffigwr 4, yn cyfateb â $bd^3/12$. Mae modd dirnad dylanwad I wrth feddwl am drawst ag arwynebedd yn y trawstoriad o $12m^2$. Mae Tabl 3 yn dangos sut mae I yn newid fel bod lled, b , a dyfnder, d , yn newid.

Dengys Tabl 3 ei bod yn bosib cynyddu anystwythder gan ffactor o dros 100 wrth newid siâp y trawstoriad, ond cadw'r arwynebedd (ac felly y gost) yr un maint. Yn anffodus, mae terfynau pendant i'r syniad hwn.

b(m)	d(m)	Arwynebedd (m ²)	I(m ⁴)
1	12	12	144
2	6	12	36
3	4	12	16
4	3	12	9
6	2	12	4
12	1	12	1

Tabl 3: Effaith lled, b, a dyfnder, d, ar I – gweler Ffigwr 4.

Mae Ffigwr 6(a) yn dangos trawst dwfn a chul sydd yn dueddol o fethu wrth blygu i'r ochr, fel y dengys Ffigwr 6(b).



Ffigwr 6: Trawst dwfn a chul yn plygu i'r ochr dan bwysau a sut i wrthsefyll hyn

Felly, mae peirianwyr yn medru sicrhau y gellir gwrthsefyll y duedd hon o blygu i'r ochr wrth ddefnyddio siâp I fel y dengys Ffigwr 6(c). Hyd yn oed pan ddefnyddir trawst dwfn ar siâp I, mae tuedd i'r plât haearn, sy'n cadw'r ddau fflans ar wahân, i blygu. Dyma'r rheswm am ychwanegu darnau o ddur ar hyd dyfnder y trawst er mwyn gwrthsefyll y duedd hon, fel y dengys Ffigwr 6(c). Mae'r math hwn o adeiladu mewn dur i'w weld mewn amryw o bentydd rheilffyrdd, ar hyd y wlad. Ar ôl dewis y siâp, yr unig beth i'w benderfynu arno yw cryfder y defnyddiau. Pan mae'r trawst a welir yn Ffigwr 3 yn plygu, mae modd cyfrif y diriant, σ , o'r hafaliad canlynol:

$$\sigma/y = M/I$$

Mae uchafswm σ yn cyfateb ag uchafswm y (Ffigwr 4), hynny yw pan fod $y = d/2$.

Felly, uchafswm $\sigma = 6M/bd^2$

Mae'r uchod yn dangos mai dyfnder y trawst sydd â'r dylanwad mwyaf ar y diriant yn y trawst. Unwaith yn rhagor gwelwn fod cynyddu'r dyfnder yn dwyn mwy o ffrwyth na chynyddu lled y trawst, ond mae'n rhaid cofio am y duedd mewn trawstiau i ddymchwel wrth blygu i'r ochr.

Mae'r ddwy elfen hyn (cryfder ac anystwythder) yn cael eu cyfuno yn yr hafaliad:

$$\sigma/y = M/I = E/R$$

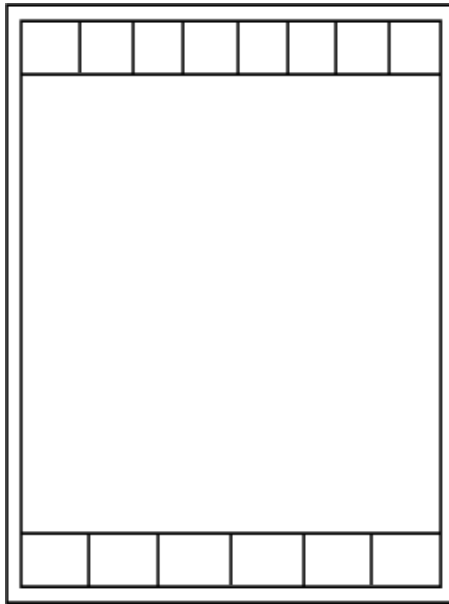
Ile mae E yn dynodi modwlws Young ac $1/R$ yn fesur o faint mae'r trawst yn dadleoli. Dyma'r hafaliad elfennol er mwyn cynllunio trawstiau mewn pont neu unrhyw adeilad arall. Dyma'r cefndir i'r datblygiadau a ddigwyddodd ynghanol y bedwaredd ganrif ar bymtheg. Yr enghraifft gyntaf oedd y datblygiad o greu trawstiau mewn siâp blwch neu diwb.

Y datblygiad mwyaf arbennig yn y maes hwn oedd adeiladu Pontydd Tiwb Conwy (Llun 8 – o brint ym meddiant yr awdur) ac wedyn Pont Britannia. Y peiriannydd Robert Stephenson oedd y cynllunydd gyda William Fairbairn ac Eaton Hodgkinson yn ei gynorthwyo. Ym Mhont Tiwb Conwy, ceir dau diwb haearn yn rhedeg ochr yn ochr ond yn gwbl annibynnol ar ei gilydd. Siâp petryal sydd i'r tiwbiau ac maen nhw'n 4.25m o led a 5.5m o uchder ac yn 122m o hyd. Mae wyth cell yn rhedeg ar hyd pen ucha'r tiwb a chwe chell ar hyd y gwaelod, fel y dengys Ffigwr 7.

Roedd tiwbiau Pont Britannia yn debyg iawn eu siâp ac mae'n ddiddorol nodi bod Hopkins wedi disgrifio'r bont fel: "a covered bridge of fireproof materials"⁹ Mae datblygiad siâp Pont Conwy a'r dull o'i hadeiladu yn ddiddorol am amryw o resymau.

Dyma'r tro cyntaf i afon gael ei chroesi heb ddefnyddio unrhyw fath o fframwaith dros dro yn ystod yr adeiladu. Hefyd, dyma'r tro cyntaf i drawstiau gael eu llunio ar y lan ac yna eu harnofio allan a'u codi i'w safle parhaol ar y bont.

⁹ Op. Cit., t. 132.



Ffigwr 7: Trawstoriad o bont diwb Conwy

Roedd Stephenson wedi bwriadu defnyddio cadwyni gyda'r tiwbiau ond dangosodd profion William Fairbairn nad oedd eu hangen, gan ei bod yn bosib gwneud y tiwbiau yn ddigon cryf i ddal pwysau'r trêen. Gwnaeth William Fairbairn ryw ddau ddwsin o brofion cyn penderfynu ar siâp sylfaenol y tiwb. Dilynwyd y rhain gan ragor o brofion ar fodel o'r bont. Cyn i'r tiwb cyntaf gael ei arnofio allan, fe wnaeth William Fairbairn hyd yn oed ragor o brofion arno. Cred yr awdur nad yw Stephenson a'i gyd-weithwyr wedi derbyn y clod haeddiannol am eu datblygiadau sylfaenol wrth adeiladu'r ddwy bont reilffordd dros y Conwy a'r Fenni.

Fel mae'n digwydd, y profion cyntaf a wnaeth William Fairbairn oedd y rhai cyntaf erioed i ddangos gwendid defnyddiau wrth iddynt blygu yn ystod eu gwasgu, fel y gwelir yn Ffigwr 6. Ysgrifennodd Fairbairn:

Some curious and interesting phenomena presented themselves in the experiments – many of them are anomalous to our preconceived notions of the strength of materials, and totally different to anything yet exhibited in any previous research. It has invariably been observed, that in almost every experiment the tubes gave evidence of weakness in their powers of resistance on the top side, to the forces tending to crush them.¹⁰

Hefyd, yn ystod yr arbrofion ar y tiwb cyntaf i Bont Conwy, cafodd William Fairbairn lawer o wybodaeth ynglŷn â chryfder rhybedion.

¹⁰ Fairbairn, W. (1849), *An account of the construction of the Britannia and Conway Tubular Bridges* (Llundain, J. Weale), rhif tudalen heb ei gael.

Wedi'r arloesi gyda Phont Conwy, roedd adeiladu Pont Britannia yn gymharol hawdd. Yn anffodus, fe ddinistriwyd Pont Britannia gan dân ym 1971 ond mae Pont Conwy yn dal i sefyll. Achos bod pwysau'r trenau wedi cynyddu gydag amser, roedd rhaid atgyfnerthu'r bont ym 1899. Cymerwyd pob gofal wrth wneud hyn fel bo'r gwelliannau'n ymdoddi i'r gwaith gwreiddiol.

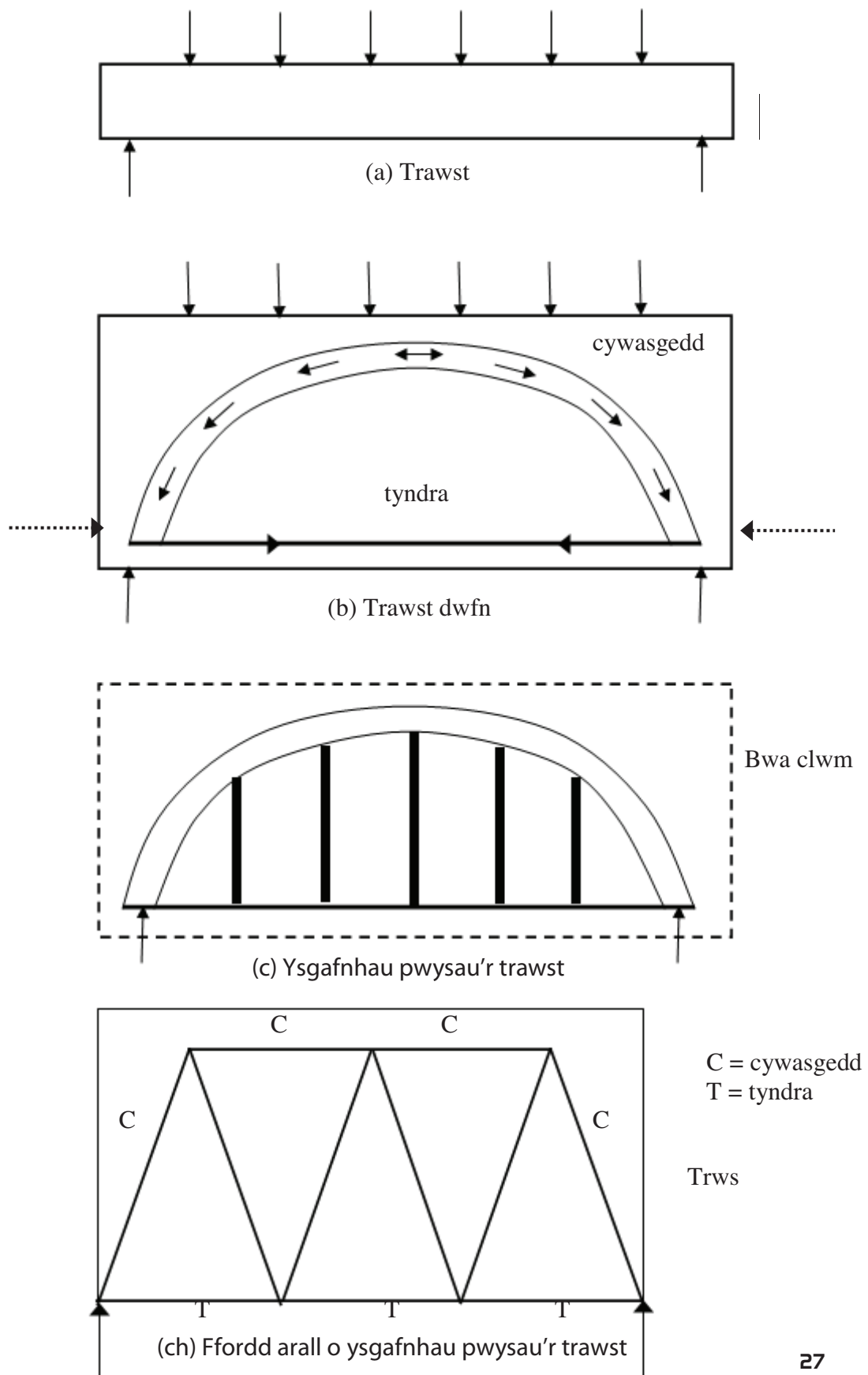
O'r Trawst i'r Trws

Yn ystod yr amser y bu Stephenson yn datblygu'r syniad o ddefnyddio tiwb er mwyn adeiladu pontydd hir a chadarn gogyfer â'r rheilffyrdd, penderfynodd Brunel ddatrys yr un broblem mewn ffordd tra gwahanol. Yn ystod y cyfnod 1840-50, bu nifer o ddatblygiadau yn y syniad o ddefnyddio trws er mwyn adeiladu pontydd hir – roedd y rhan fwyaf o'r datblygiadau'n dod o'r Unol Daleithiau lle roedd galw am gannoedd o bontydd i gario'r rheilffyrdd.

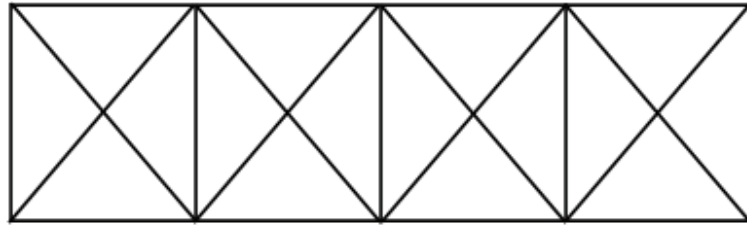
Mae Ffigwr 8 yn dangos sut mae'n bosib ysgafnhau'r pwysau mewn pont wrth sicrhau bod y trws yn cymryd yr un cywasgedd â'r tyndra sy'n datblygu mewn trawst, Ffigwr 8(a). Mae Ffigwr 8(b) yn dangos amlinelliad o drawst dwfn, yn ogystal â sut mae'r cywasgedd a'r tyndra yn datblygu. Mae'n gymharol rwydd i ddychmygu'r cywasgedd yn datblygu ar siâp bwa i wrthsefyll y ffordd mae'r foment blygu (sydd hefyd ar siâp bwa – Ffigwr 3) yn datblygu ar hyd y trawst. Er mwyn cynnal y bont mae'n rhaid clymu'r ddau ben at ei gilydd – naill ai trwy ddefnyddio dur o dan dyndra ar hyd gwaelod y trawst neu trwy ddefnyddio sylfeini cadarn i wrthsefyll y grym llorwedd sy'n datblygu. Dyma'r syniad y tu ôl i lawer o bontydd bwa clwm â ffurf fel y dengys Ffigwr 8(c) ac a elwir yn fwa clymedig.

Ffordd arall o greu fframwaith i gynnal y bont yw wrth greu trws fel y dengys Ffigwr 8(d). Mae'r trws yn cynnwys tair rhan – elfen o dan gywasgedd yn rhedeg ar hyd brig y trws; elfen o dan dyndra yn rhedeg ar hyd llawr y trws, a fframwaith i'w cysylltu sy'n sicrhau bod yr welfennau'n cydweithio â'i gilydd. Mae defnyddio trws yn hen syniad ac yn gweithio'n syml iawn. Mae cryfder trws yn deillio o'r ffaith ei fod wedi ei greu o nifer o drionglau sydd yn rhoi strwythur cadarn ac anystwyth. Yn y bôn, mae'r trws yn gweithio'n debyg iawn i diwb, lle mae cywasgedd ar y brig a thyndra ar y gwaelod a'r ddau'n cael eu cysylltu gan blatiau yn y tiwb a fframwaith yn y trws. Datblygwyd y tri cyntaf Ffigwr 9(a), (b) a (c) mewn cyfnod byr ynghanol y bedwaredd ganrif ar bymtheg. Felly roedd y syniadau am adeiladu trws yn hysbys i Brunel pan oedd angen pont enfawr i groesi afon Gwy ger Cas-gwent. Hefyd, roedd Brunel yn ymwybodol o'r holl waith a chefnidir yr arbrofi a wnaed ymlaen cyn i Stephenson adeiladu'r ddwy bont enfawr yn y Gogledd. Syniad mwy diweddar yw trws Vierendeel (Ffigwr 9(ch)) sydd yn gweithio'n dra gwahanol. Yn y math hwn o bont, does dim trionglau yn anystwytho'r trws ac felly mae'n rhaid greu uniadau cryf ac anystwyth sy'n gallu gwrthsefyll cywasgedd, tyndra a moment blygu. Mae sawl pont gerdded o'r math hyn wedi'u hadeiladu'n ddiweddar.

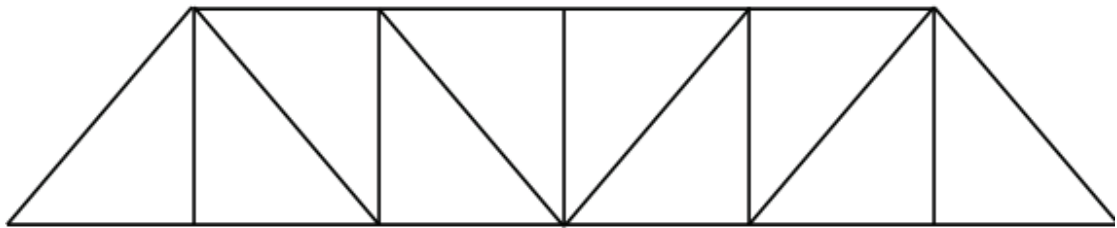
Mae yna lawer sy'n debyg ym mywyd a gwaith Stephenson a Brunel. Roedd y ddau yn feibion i beirianwyr enwog, bu'r ddau farw yn yr un flwyddyn ac roedd y ddau'n ffrindiau ac yn gyfoeswyr ym myd yr adeiladu pontydd. Fel roedd Stephenson wedi arloesi gyda Phont Conwy cyn adeiladu Pont Britannia, felly hefyd y gwnaeth Brunel wrth arloesi gyda'r bont dros afon Gwy yng Nghas-gwent cyn mynd ymlaen i adeiladu'r bont enwog dros afon Tamar.



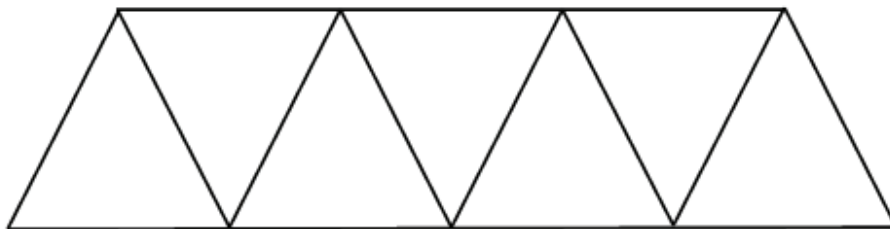
Ffigwr 8: Gwahanol ffyrdd o ysgafnhau pwysau'r trawst



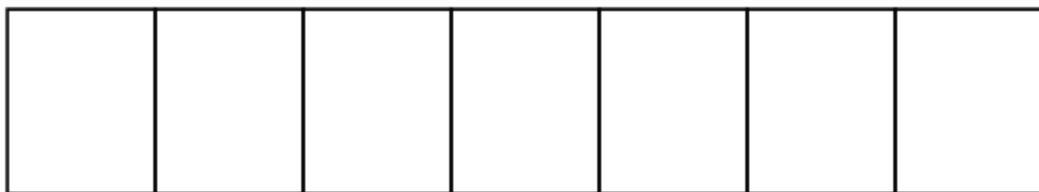
(a) Trws Howe (1840)



(b) Trws Pratt (1844)



(c) Trws Warren (1848)



(ch) Trws Vierendell (1896)

Ffigwr 9: Datblygiadau mewn creu trws

Dengys Tabl 4 ffigurau cymharol ar gyfer y pedair pont a adeiladwyd ar y Rheilffyrdd ynghanol y bedwaredd ganrif ar bymtheg.¹¹ Dyma un o'r adegau mwyaf rhagorol yn hanes adeiladu pontydd – nid dim ond yng Nghymru ond yn y byd.

	R Stephenson (1803–59)		I K Brunel (1806-59)	
	Conwy (1848)	Britannia (1850)	Cas-gwent (1852)	Saltash (1859)
Hyd un agoriad (m)	122	140	91.5	139
Cyfanswm hyd (m)	122	460	183	671
Pwysau'r bont (Tunnell)	1,000	1,500	138	1,060
Pris (£)	145,190	601,865	77,000	225,000

Tabl 4: Cymharu Pontydd Stephenson â Brunel (yn ôl (8))

Gorfu i Brunel adeiladu pont ar draws afon Gwy a oedd yn 180m o led. Yr unig ffordd y gallai leihau'r lled yma oedd trwy osod pileri yn yr afon neu wrth ei hochr. Oherwydd y llongau hwylio a oedd yn defnyddio'r afon, gofynnwyd i Brunel adael agoriad o 90m o led ac roedd rhaid i waelod y bont fod o leiaf 15.25m uwchben y dŵr yn ystod y llanw. Ar ôl adeiladu'r trawst cyntaf ar y lan, gwnaeth Brunel yr un math o broffon arno ag a wnaed ar drawst Pont Conwy. Roedd dau beth yn nodweddiadol am siâp y bont: roedd rhan uchaf'r bont ar siâp bwa isel (rhyw hanner metr yn unig oedd y codiad ar ganol y bont), ac ar waelod y bont, yn y canol, roedd dolenni ychwanegol i wrthsefyll y tyndra yn y rhan hon o'r bont. Mae tebygrwydd amlwg rhwng y tiwb a ddatblygwyd gan Stephenson a'r un a ddefnyddiodd Brunel i wrthsefyll y cywasgedd uchel yn y trawstiau enfawr. Datblygwyd y syniad hwn o gyfuno bwa i gymryd y cywasgedd gyda'r dolenni i wrthsefyll y tyndra gan Brunel yn ei bont dros afon Tamar, sy'n fyd-enwog. Oherwydd y cynnydd a fu yn y pwysau a gai ei gario gan y rheilffyrdd, bu'n rhaid adnewyddu'r bont hon yn fuan ar ôl yr Ail Ryfel Byd.

Mae'n ddiddorol cymharu pontydd Brunel â phontydd tiwb Stephenson (gweler Tabl 4). Mae dau beth yn drawiadol: yn gyntaf mae gwahaniaeth sylweddol ym mhwsau'r ddwy bont sydd yn ganlyniad amlwg o'r dull adeiladu (trws ysgafn yn lle tiwb trwm). Oherwydd y gwahaniaeth mawr yn y pwysau, mae trws yn rhatach o lawer na thiwb. O hyn ymlaen

¹¹ Barr, B, 'Pontydd Cymru', (Mehefin 1976), *Y Gwyddonydd* (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru), Cyfrol 14, Rhifyn 2, t. 72–83.

penderfynwyd adeiladu pontydd y rheilffyrdd drwy ddefnyddio trws ac mae nifer ohonynt yn dal i fod hyd heddiw.

Roedd gan Brunel y ddawn o adeiladu pontydd mewn defnyddiau traddodiadol yn ogystal â'r defnyddiau newydd. Fe adeiladodd amryw o bontydd pren ar hyd y rheilffordd o Fryste i Dde-Orllewin Lloegr. Er bod ei gyfraniad yn y maes hwn yn fwyaf adnabyddus yn Lloegr, mae'n ddi-ddorol nodi mai ei bont bren â'r rhychwant hwyaf oedd ei bont reilffordd ger Landore (Llun 10 – model o'r bont ym meddiant Amgueddfa Abertawe), a oedd yn rhan o'r rheilffordd ar hyd De Cymru. Erbyn hyn, mae traphont Landore wedi'i hailadeiladu mewn haearn.

Gan fod haearn wedi ei ddatblygu yn ystod y Chwyldro Diwydiannol, fe'i defnyddiwyd yn helaeth i adeiladu pontydd y rheilffyrdd. Ar yr un pryd, fe adeiladwyd llawer o bontydd rheilffyrdd trwy ddefnyddio dulliau a defnyddiau traddodiadol. Mae llawer o'r rhain yn dal mewn bodolaeth o hyd, e.e. y draphont ger Cynghordy sydd ar "Lein Calon Cymru".

Felly, yn ystod cyfnod y Chwyldro Diwydiannol, gwelwyd haearn bwrw a haearn gyr yn cael eu defnyddio'n helaeth, yn enwedig gyda'r rheilffyrdd. Hefyd, yn ystod yr ail gyfnod hwn o adeiladu pontydd fe ddefnyddiwyd mwy a mwy o fathemateg er mwyn datrys problemau peiranyddol. Yn sgil y defnydd yma o fathemateg a'r arbrofi gyda nerth a chryfder y defnyddiau newydd, fe ddaeth peirianeg yn rhan o astudiaethau rhai o'n prifysgolion. Erbyn diwedd y bedwaredd ganrif ar bymtheg, roedd dur a concrit yn cael eu defnyddio'n gyson i godi pontydd, ond dim ond ychydig o enghreifftiau o'r defnyddiau hyn sydd ar gael yng Nghymru. Does dim yng Nghymru i gymharu â'r bont enfawr o ddur a adeiladwyd ym 1890 ar draws y Firth of Forth yn yr Alban.

Pontydd yr hanner canrif ddiwethaf

Erbyn dechrau'r ugeinfed ganrif, roedd dur a concrit wedi datblygu i fod y prif ddefnyddiau i adeiladu pontydd. Adeiladwyd y pontydd cynharaf o goncrit ar siâp bwa, gan ddefnyddio cryfder naturiol y concrit o dan gywasgedd. Gan fod concrit yn wan o dan dyntra, datblygwyd dwy ffordd o'i atgyfnerthu. Yn ystod hanner cyntaf y ganrif ddiwethaf, defnyddiwyd concrit dur (reinforced concrete) ac yna, yn ystod yr ail hanner, defnyddiwyd mwy a mwy o goncrit dan bwysau gwifrau dur (pre-stressed concrete). Yr ail ddull hwn o adeiladu sydd wedi esgor ar y mwyafrif o'r pontydd hirion concrit sydd ar hyd ein traffyrdd a'n priffyrdd.

Roedd y trawstiau cynnar concrit dur ar siâp petryal ond cyn hir roedd peirianwyr yn creu trawstiau â thrawstoriad ar siâp I (Ffigwr 5(a)) – ond bod y trwch wrth ddefnyddio concrit dur rhyw ddeng gwaith yn fwy nag wrth ddefnyddio dur). Adeiladwyd nifer o bontydd concrit dur wrth osod rhes o drawstiau ar siâp I a'u cysylltu i greu cyfres o flychau neu diwbiau a welir yn nhrawstoriad y bont. Yn yr un modd, fe ddatblygodd y syniad hwn o adeiladu pontydd ar siâp blwch neu diwb wrth adeiladu pontydd concrit dan bwysau gwifrau dur – defnyddiwyd y syniad hwn mewn amryw o'r pontydd hir a adeiladwyd yn y blynyddoedd diwethaf.

Pont gynnar nodedig o goncrit dur yw Pont Berw dros afon Tâf, ychydig uwchben Pontypridd. Dyma'r bont hwyaf o'i math yn y cyfnod hwn. Yn ystod yr un adeg, fe godwyd y bont unigryw gludol yng Nghasnewydd. Yn ystod y Rhyfel Byd Cyntaf, dirwasgiad y dau

ddegau a'r tri degau a'r Ail Ryfel Byd, ychydig o ddatblygiadau a fu ym maes adeiladu pontydd. Ar ôl yr Ail Ryfel Byd, cynyddodd trafnidiaeth yn fawr ac er mwyn darparu ar gyfer y cynnydd hwn, roedd y pum degau a'r chwe degau yn gyfnod o gynllunio, paratoi a chychwyn adeiladu'r system o draffyrdd a phriffyrdd yr ydym yn gyfarwydd â hi heddiw. Mae'r cyfnod hwn wedi bod yn gyfnod o ddatblygiad parhaol i ymateb i'r galwadau am bontydd hwy ac, os yn bosib, yn rhatach na'r rhai cynt.

Yn ystod adeiladu'r priffyrdd a'r traffyrdd yn yr hanner can mlynedd diwethaf, mae sawl pont ddiddorol wedi'u hadeiladu ar draws aberoedd ein prif afonydd. Y gyntaf o'r rhain oedd y bont fawr ddur a adeiladwyd fel rhan o'r A48 i osgoi Castell-nedd. Pan godwyd y bont hon, roedd yn rhaid sicrhau lle i longau fynd oddi tani er mwyn iddynt fedru mynd i'r dociau, ymhellach lan yr afon. Roedd yn briodol i ddefnyddio dur i adeiladu'r bont, wrth gofio bod Gwaith Dur Port Talbot gerllaw.

Y bont fwyaf diddorol ac arloesol ar hyd yr M4 yw Pont Grog Hafren (Llun 11), a agorwyd ym 1966. Yn anfodus, mae'r Wasg wedi canolbwyntio ar y tagfeydd o amgylch y bont yn hytrach na'r campwaith o adeiladu'r bont yn y lle cyntaf. Y bont hon oedd y gyntaf o'r genhedlaeth newydd o bontydd crog, ac yn ddiweddarach fe adeiladwyd nifer o bontydd cyffelyb, e.e. ar draws afon Humber, i gysylltu Ewrop ac Asia yn Istanbul ac mewn gwledydd eraill o amgylch y byd. Roedd y bont hon yn torri tir newydd mewn tair ffordd:

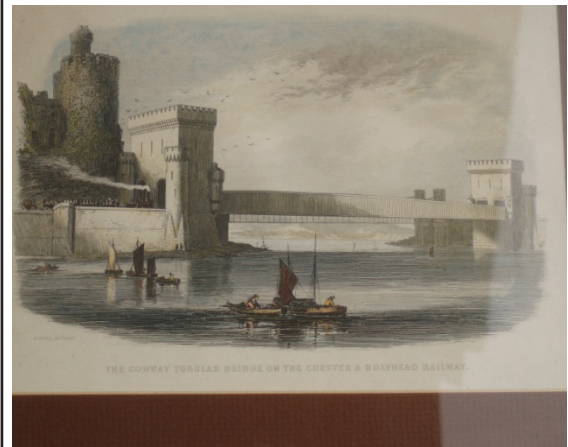
- Siâp trapesoidal dec y bont (blwch neu diwb) a oedd yn hwyluso'r gwynt i redeg drosti heb gynhyrfu'r dec fel y gwelwyd gynt gyda methiant pont Tacoma Narrows yn yr Unol Daleithiau
- Roedd y rhaffau a oedd yn cysylltu'r prif gebl gyda dec y bont yn creu siâp triongl ac felly yn anystwytho'r bont
- Roedd y tyrau dur wedi eu creu fel tiwb (fel y gwelwyd yn gynharach ym mhontydd tiwb Conwy a Britannia) yn hytrach na nifer o diwbiau mân wedi eu cysylltu a'i gilydd.

Yn ystod y chwe degau a'r saith degau, fe adeiladwyd nifer o bontydd hir mewn dur â thrawstoriad ar siâp blwch ("box girder bridges"). Yr enghraifft fwyaf adnabyddus yng Nghymru oedd Pont Cleddau a gwmpodd yn ystod ei hadeiladu. Digwyddodd yr un peth i ddwy bont arall – un yn Awstralia a'r llall yn yr Almaen ac, yn sgil hyn, fe fu cryn dipyn o waith ymchwil (gan gynnwys gwaith ymchwil ym Mhrifysgol Caerdydd), i ddarganfod y rhesymau am y methiannau hyn. O'r diwedd fe ailadeiladwyd Pont Cleddau (Llun 12), a bu'n rhaid atgyfnerthu nifer o bontydd cyffelyb, ond yn rhai llai eu maint, o ganlyniad i'r gwaith ymchwil hwn.

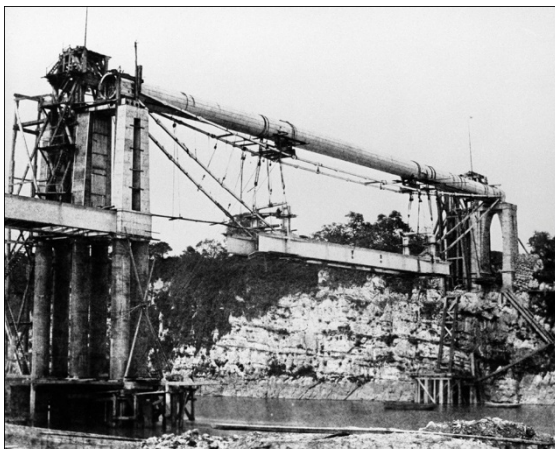
Roedd angen dros ddeugain o bontydd ar briffordd Blaenau'r Cymoedd rhwng Hirwaun a'r Fenni. Mae tair pont nodedig ar y briffordd hon yng nghyffiniau Merthyr Tudful – Pont Tâf Fechan a Phont Tâf Fawr (Llun 13) i'r gogledd o'r dref a Phont Nant Hir (Llun 14) i'r gorllewin. Erbyn adeiladu'r pontydd hyn yn y chwe degau, roedd concrit wedi datblygu i fod y prif ddefnydd yn y mwyafrif o'r pontydd, ar wahân i'r pontydd crog. Mae'r pontydd hyn yn dangos bod concrit yn hyblyg i'w ddefnyddio, naill ai mewn pont ar siâp bwa (Tâf Fechan a Nant Hir), neu mewn pont drawst ar siâp tiwb (Tâf Fawr).



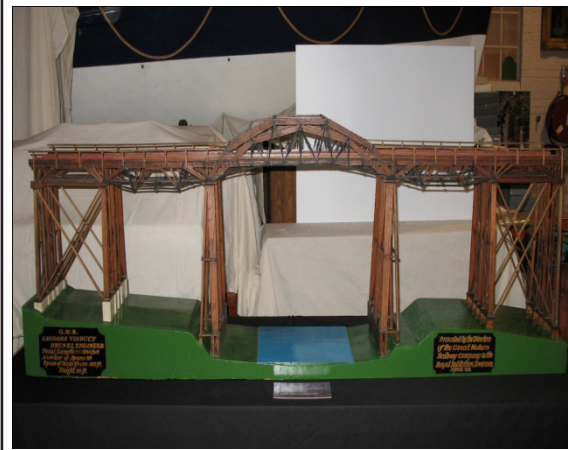
Llun 7: *Betws -y-Coed*



Llun 8: *Conwy*



Llun 9: *Casgwent (yn ystod adeiladu)*



Llun 10: *Traphont Landore (model)*



Llun 11: *Hafren*



Llun 12: *Cleddau*

Mae angen dŵr i greu concrit, mae angen dŵr i aeddfedu concrit ond, yn anffodus, mae dŵr hefyd yn dirywio concrit. Oherwydd bod y tymheredd yng Nghymru yn cwmpo dan y rhewbwynt yn ystod y gaeaf, fe ddefnyddir halen i gadw'r ffyrdd ar agor. Yr halen hwn sy'n gyfrifol am lawer o'r problemau gyda phontydd concrit yn ystod y blynyddoedd diwethaf.

Fel y dywedwyd eisoes, mae concrit yn hyblyg i'w ddefnyddio gyda phont drawst ar siâp tiwb. Hefyd, fe welwyd eisoes bod pontydd mawr dur, fel Pont Cleddau a Phont Grog Hafren, yn cynnal trafnidaieth ar drawstiau ar siâp tiwb. Yn Ne Cymru, mae llawer o bontydd concrit wedi eu hadeiladu gyda thrawstiau ar siâp tiwb. Oherwydd y pwysau aruthrol sydd yn y trawstiau hyn pan fo'r rychwant yn eang, mae'r pontydd yn cael eu hadeiladu yn aml mewn rhannau neu flychau o amgylch 2m o hyd, sydd yn pwysu tua 40 tonn yr un. Mae'r blychau hyn yn cael eu paratoi ymlaen llaw ac mae'r concrit wedi datblygu ei gryfder cyn bod y blychau'n cael eu gosod yn eu lle priodol yn y bont. Mae'r bont yn cael ei hadeiladu wrth osod un o'r blychau hyn ar ben bob piler. Yna mae dau flwch arall yn cael eu cysylltu, un bob ochor, i'r blwch ar y piler. Mae'r broses o gysylltu dau flwch ychwanegol yn cael ei hailadrodd fel bo'r bont yn cynyddu mewn maint wrth gysylltu'r blychau â'i gilydd. Mae pob pâr o flychau yn cael eu cywasgu a defnyddir glud i sicrhau nad oes dŵr yn gallu treiddio trwy'r cysylltiad. Mae'r system hon o ychwanegu at faint y trawstiau concrit yn mynd rhagddo tan fod bwch o tua 300mm rhwng y trawstiau cyfagos. Yna, mae'r bwch hwn yn cael ei lanw â choncrit cyn i'r trawstiau gael eu cywasgu ymhellach i gwblhau'r bont. Mae'r math hwn o adeiladu wedi bod yn boblogaidd yn Ne Cymru ers i'r arddull hwn gael ei ddefnyddio am y tro cyntaf ar y bont ar ffordd osgoi Aberhonddu.

Daeth y ffordd hon o adeiladu pontydd concrit yn boblogaidd yn Ne Morgannwg ac fe'i defnyddiwyd i adeiladu, yn yr wyth degau, draphont Grangetown (Llun 15) a thraphont Cogan (Llun 16) i'r De-Orllewin o Gaerdydd. Disgrifiwyd y pontydd hyn gan Lark et al fel a ganlyn:

The structures are precast, post-tensioned concrete box girders (one per carriageway), and were constructed sequentially using a balanced cantilever technique. The use of twin structurally independent continuous boxes enabled the piers to be positioned to accommodate the skew angles at which the numerous obstacles along the route were crossed. The two structures are members of a "Family of Glued Segmental Bridges" designed by the bridges group of the Local Authority's "in house" Engineering Consultancy.¹²

Mae traphont Grangetown yn cynnwys 13 rychwant o tua 72m a 2 rychwant ar y pen o tua hanner y maint hwn. Mae'r trawstoriad ar siâp trapesoid ac mae dyfnder y trawst yn newid o 2.8m yn y canol i 3.5m dros y pileri. Mae traphont Cogan yn cynnwys 3 rychwant o 60m, prif rychwant o 95m a 2 rychwant ar y pen o 37.5m a 57.5m. Oherwydd y troad sylweddol sydd ar y bont hon, mae'r trawstoriad ar siâp petryal er mwyn hwyluso'r cynllunio a'r adeiladu. Mae'n ddiddorol nodi mai'r un math o adeiladu a ddefnyddiwyd i lunio ail Bont Hafren.

¹² Lark, R.J., Howells, R.W., a Barr, B. (2004), 'Behaviour of post-tensioned, concrete box girders', *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Bridge Engineering*, Vol. 157, 20, t. 71-81.

Ym 1986, cafodd yr awdur gyfle i ymchwilio er mwyn darganfod effaith culhad (shrinkage) ac ymgripiad (creep) ar draphontydd Grangetown a Cogan. Er mwyn cyflawni hyn, gosodwyd 92 o fedryddion (gauges) yn y ddwy draphont. Roedd y medryddion hyn yn gweithio ar yr egwyddor bod amledd llinyn o ddu yn newid o dan bwysau. Mae'r egwyddor hwn yn cyfateb i sut mae'r tiwniwr yn tiwnio'r piano. Gosodwyd y medryddion ynghanol y concret pan oedd y segmentau'n cael eu cynhyrchu ac felly mae gwybodaeth gennym am y straen yn y blychau concret o'r diwrnod cyntaf.

Roedd rhan gyntaf yr archwiliad yn seiliedig ar effaith yr amgylchedd (tymheredd a lleithder cymharol) yn unig. Gwnaed blychau traphont Cogan yn y gwanwyn a bu'r blychau'n sychu'n raddol dros dymhorau'r gwanwyn a'r haf. Gwnaed blychau traphont Grangetown ym mis Awst ac roedd effaith tywydd gwlyb yn nechrau mis Medi a diwedd mis Hydref i'w weld yn glir yn y canlyniadau. Mae'n anodd dirnad bod blwch o concret sy'n pwyso 45 tunnell yn ymateb cymaint i effaith lleithder yn yr aer (9). Mae'r awdur yn falch i gadarnhau bod y straen yn y draphont yn llai na'r disgwyl (!) a bod ein hamcangyfrif yn agos iawn i'r hyn a fesurwyd yn y bont.

Pontydd unigryw Cymru

Cyn gorffen yr erthygl hon, mae'n werth nodi rhai o bontydd unigryw Cymru. Pont Trefynwy yw'r unig bont ym Mhrydain sydd yn dal â thŵr wedi'i godi ar y bont. Sefyllfa ddi-ddorol ac unigryw arall yw'r tair pont, un uwchben y llall, sy'n croesi afon Mynach ym Mhontarfynach, (Llun 17). Mae bwa pigog y bont isaf yn nodweddiadol o'r dull adeiladu ar ddiwedd y Canol Oesoedd. Fe adeiladwyd yr ail bont ynghanol y ddeunawfed ganrif ac fe adeiladwyd y bont haearn bresennol ychydig dros ganrif yn ôl. Enghraifft arall o bontydd unigryw Cymru yw'r bont gludol yng Nghasnewydd (Llun 18). Defnyddiwyd y math hwn o bont er mwyn creu digon o le i longau hwylio fynd odani. Fel y gwelwyd eisoes, adeiladwyd llawer o bontydd enwog Cymru am y rheswn hwn, sef bod rhaid gadael digon o uchder rhwng llawr y bont a'r afon i ganiatáu i'r llongau hwylio fynd heibio.

Cydnabyddiaeth

Dymuna'r awdur ddiolch i Sarah am grwydro gydag ef dros bontydd Cymru yn y deugain mlynedd diwethaf ac, yn arbennig, am ei chymorth i baratoi'r erthygl hon, ond mae'r awdur yn derbyn pob cyfrifoldeb am unrhyw wallau sydd ynddi! Hefyd, mae diolch i Dr Kien Lee (cyn-fyfyriwr ymchwil gyda'r awdur) am ei gymorth parod i baratoi'r ffigurau. Mae diolch hefyd yn ddyledus i'r Amgueddfa Diwydiant a Môr, Abertawe, am gopi o'r llun gwreiddiol o bont Brunel yng Nghas-gwent ac i Amgueddfa Abertawe am baratoi llun o fodel traphont Landore.



Llun 13: *Tâf Fechan*



Llun 14: *Nant Hir*



Llun 15: *Grangetown*



Llun 16: *Cogan*



Llun 17: *Pont-ar-Fynach*



Llun 18: *Casnewydd*

Hywel M. Griffiths

Geomorffoleg afonol Cymru: heddiw, ddoe ac yfory

GWERDDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

Geomorffoleg afonol Cymru: heddiw, ddoe ac yfory

Hywel M. Griffiths

1. Cyflwyniad

Ar hyd y canrifoedd mae afonydd wedi chwarae rôl ddeublyg ym mywyd economaidd a chymdeithasol poblogaeth Cymru. Ar un llaw maent wedi cynnig cynhaliath trwy'r diwydiannau pysgota, gwlan, cloddio plwm a sinc, echdynnu graean a thrwy bweru melinau (Jenkins, 2005). Trwy orchuddio'r gorlifdiroedd â gwaddodion maethlon a alluogodd amaethyddiaeth i ffynnu wrth eu hymyl, trwy alluogi fforio a masnachu yn y canrifoedd a fu, a thrwy weithgareddau twristaidd ac adloniadol, mae'r amgylchedd afonol wedi bod yn un prysur a phroffidiol. Ar y llaw arall maent wedi profi'n rhwystrau i glerwyr a theithwyr yn y gorffennol, ac mae llifogydd ac erydiad yn parhau hyd heddiw i rwystro ac i ddifrodi cyfathrebau, strwythurau ac adeiladau ar eu glannau, yn aml ar gost dynol ac economaidd uchel. Maent hefyd yn ffurfio rhan annatod o'r tirlun deniadol Cymreig, fel nentydd bychain yn yr uwchdiroedd, rhaeadrau a cheunentydd cyfyng, afonydd llifwaddodol mewn gorlifdiroedd, ac aberoedd eang. Mae'r rhyngberthyniad yma rhwng diddordeb academaidd yn y tirffurfiau a'r prosesau sydd wedi eu ffurfio, a'r angen i'w deall ar gyfer ystyriaethau ymarferol, wedi arwain at gorff eang ac amrywiol o wybodaeth geomorffolegol sy'n benodol i Gymru, ond y gellir ei gymhwyso yn amlach na pheidio i systemau tebyg yn y Deyrnas Unedig, Ewrop a'r byd.

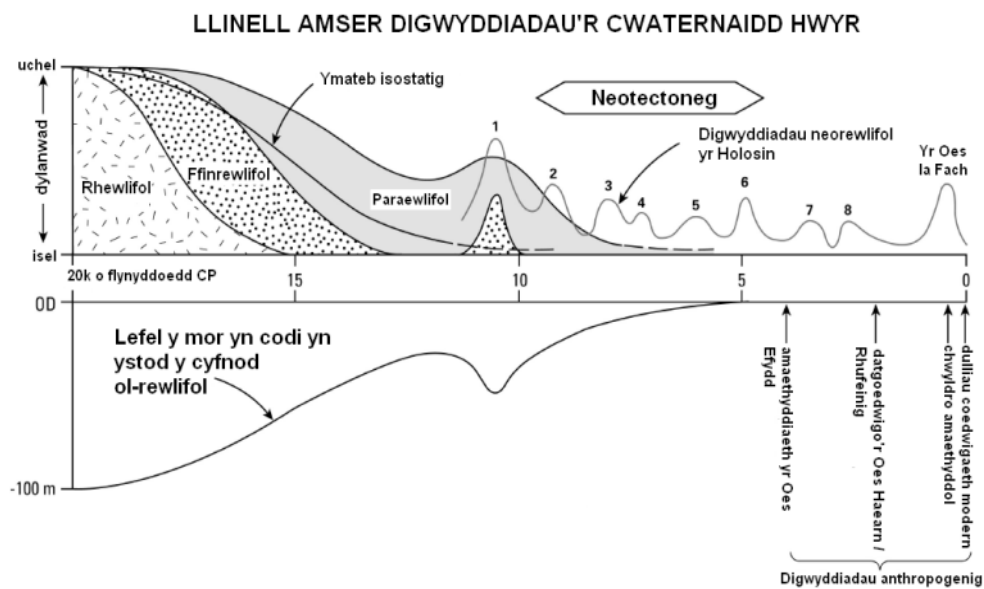
Eitfeddiaeth rhewlifant ar systemau afonol Cymru

Mae cyd-destun daearegol a hinsoddol y cyfnod Cwaternaidd (y ~2.6Ma diwethaf), gan gynnwys cyfres o Oesoedd Iâ, wedi creu'r amgylchiadau ar gyfer gweithgaredd presennol afonydd Cymru. I raddau helaeth maent wedi llywio ymateb afonydd Cymru i newidiadau hinsoddol ac effeithiau gweithgaredd anthropogenig yn ystod yr Holosîn (yr 11ka diwethaf). Yn ystod y Pleistosen Hwyr, y cyfnod pryd y gwelwyd yr ehangu mwyaf o orchudd iâ rhewlifol yng Nghymru oedd yn ystod Stadial Dimlington, rhwng ~30,000 a 15,000 cal. cyn y presennol (CP) (Jones a Keen, 1993), gan gyrraedd ei uchafbwynt o orchuddiad erbyn ~21,500 cal. CP. Bryd hynny gorchuddid y rhan fwyaf o dir Cymru, heblaw am Benrhyn Gŵyr a rhannau o Fro Morgannwg, gan iâ. Erbyn ~16,750 cal. CP roedd yr iâ wedi crebachu bron yn llwyr (Bowen *et al.*, 1986). Parhaodd cyfnodau ffinrhwylifol hyd at ~15,500 cal. CP (Ballantyne a Harris, 1994), pryd y cychwynnodd cyfnod RhyngStadial Windermere, cyfnod o hinsawdd tymherus tebyg iawn i'r cyfnod presennol. Dychwelodd amodau ffinrhwylifol (a rhewlifoedd mynydd i Eryri) yn ystod Stadial Loch Lomond rhwng ~13,000 a 11,500 cal. CP (Gray a Coxon, 1991), hyd nes i gynnydd cyflym mewn tymheredd ~11,500 cal CP ddynodi cychwyniad y cyfnod tymherus presennol (yr Holosîn). Yn ystod y cyfnod hwn cafwyd amrywiaethau hinsoddol llai, megis Cyfnod Cynnes yr Oesoedd Canol a'r Oes Iâ Fach (1550–1850 AD).

Yn y mwyafrif o systemau afonol Cymru, gwaddol y cyfnodau rhewlifol a brofwyd yn ystod y Pleistosen Hwyr yw'r dyffrynnoedd gorddwrn a grëwyd wrth i'r iâ ehangu, gan greu'r

llwybrau traenio ar gyfer afonydd Cymru heddiw. Yn ystod y crebachiad rhewlifol dilynol, llenwyd rhannau o'r dyffrynnoedd gan ddyddodion garw rhewlifol, ac yn aml ailweithiwyd y dyddodion yma gan ddŵr tawdd rhewlifol, gan greu gwastadeddau allolchi eang (Macklin a Lewin, 1986; Brewer *et al.*, yn y wasg). Yn ystod cyfnod yr Holoſin bu afonydd Cymru (yn enwedig yr afonydd gwely graean) yn cludo ac yn ailweithio'r dyddodion yma ar batrymau a chyfraddau amrywiol o ganlyniad i newidiadau amgylcheddol (naturiol ac anthropogenig) (Lewin, 1981; Lewin, 1997). Mae'r rhain yn cynnwys amrywiaethau mewn cyflenwad dyddodion i systemau afonol, amrywiaethau mewn maint ac amledd llifogydd (Higgs, 1987; Gittins *et al.*, 2004), mwyngloddio metelau (Davies a Lewin, 1974; Lewin *et al.*, 1977; Brewer a Taylor, 1997) a rheoli afonol (Brewer *et al.*, 2000; Dobson a Lewin, 1975). Arweiniodd y newidiadau yma at ddatblygiad tirffurfiau arbennig yn y tirlun afonol Cymreig, yn enwedig felly cyfresi o derasau afonol, sef tystiolaeth o erydiad a dyddodiad y gorffennol ar ffurf darnau o orlifdiroedd wedi eu gadael ar lefelau uwch wrth i'r afon endorri (Macklin a Lewin, 1986; Johnstone, 2004; Taylor a Lewin, 1996, 1997).

Yn ogystal â thymheru gweithgaredd afonol trwy'r ffactorau naturiol uchod mae'r cyfnod rhewlifol wedi rheoli patrymau o erydiad a dyddodiad trwy'r etifeddiaeth o dirffurfiau'r Pleistosen Hwyr (Macklin, 1999). Mae ffurf nodweddiadol 'awrwydr' rhai o afonydd Cymru, ble mae'r afon yn llifo trwy hydau cul a llydan am yn ail yn ganlyniad i farianau trawsdyffryn (e.e. afon Teifi ger Tregaron (Brewer *et al.*, yn y wasg) neu i fwâu llifwaddodol o lednentydd (e.e. afon Dyfi ym Mallwyd a Glantwymyn (Johnstone, 2004)). Arweiniodd hyn at segmentu systemau afonol i hydau sydd yn arddangos nodweddion geomorffolegol gwahanol iawn (e.e. ystumio actif ac anactif y naill ochr a'r llall i gyfyngiad ar lawr y dyffryn), ac at ymatebion gwahanol ac unigryw i ffactorau alogenëig (Brewer *et al.*, yn y wasg).

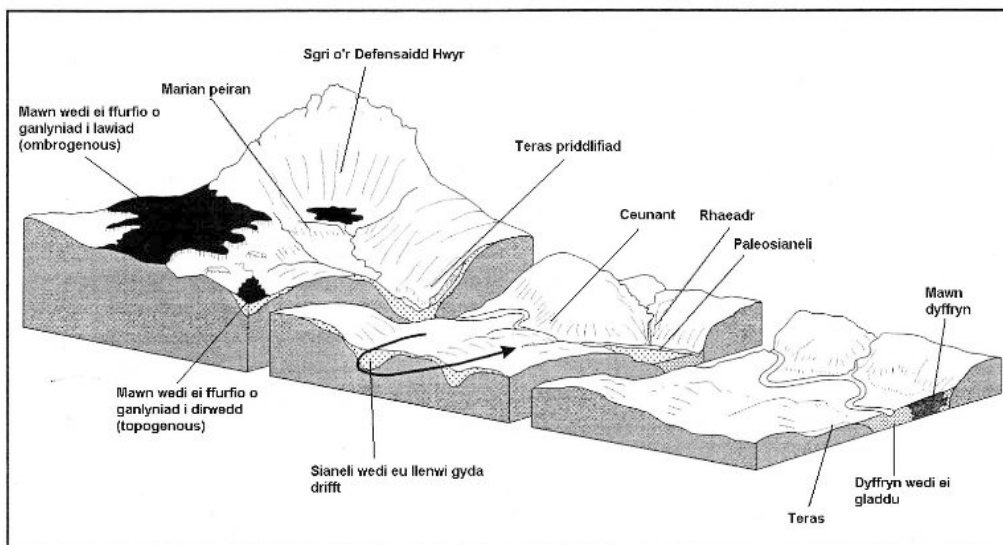


Ffigwr 1: Cronoleg o brif ddylanwadau'r cyfnod Cwaternaidd Hwyr ar afonydd Cymru (ar ôl Brewer *et al.* (2005))

Mae newidiadau yn lefel y môr yn ystod y Pleistosen Hwyr (Johnstone, 2004) ac ymateb isostatig-rewlifol (Campbell a Bowen, 1989) hefyd yn enghreifftiau o sut mae'r cyfnod rhewlifol diwethaf wedi effeithio ar systemau afonol Cymru (gweler Ffigwr 1), er prin iawn yw'r gwaith a wnaed yn y meysydd yma. Y cyntaf o'r ddau ffactor yma a ddeillir orau, yn enwedig felly o gwmpas uchafbwynt llanw afon Dyfi yn Nerwen-las, ble mae dyddodiad o ganlyniad i brosesau'r llanw wedi arwain at gladdu patrwm geomorffolegol yr Holoſin cynnar (Johnstone, 2004).

Mae'r diffyg dyddodion y gellir eu dyddio yn faen tramgwydd sylweddol wrth geisio astudio'r uchod. Er enghraifft, awgrymodd gwaith Jones (1970) ar broffil hyd afon Tywi fod sawl cyfnod o ymgodiad wedi digwydd yn y gorffennol, ond na ellid dweud i sicrwydd ym mha gyfnod.

Mae'r holl ffactorau uchod wedi arwain at dirlun geomorffolegol sydd yn gefnlen, achos a chanlyniad i'r prosesau a drafodir yn yr erthygl yma. Mae Ffigwr 2 yn fodel o'r tirlurf hwn yng nghyd-destun yr etifeddiaeth rewlifol. Dengys y model afon sydd yn tarddu ar uwchdiroedd serth (e.e. Eryri, Cadair Idris), neu ar weundiroedd wedi eu gorchuddio â mawn, ac yna'n llifo i'r dyffrynnoedd drwy gyfrwng rhaeadrau, sydd fel arfer yn dynodi'r newid o'r uwchdir i'r tir is. Dengys drawsffurfiad mewn patrwm afonol o afonydd creigwely trwy gyfres o batrymau ymblethol, ystumiol actif ac ystumiol sefydlog y tir is (Lewin, 1997). Gobaith yr erthygl hon yw cynnig gorolwg o'r gwaith geomorffolegol a wnaed ar y tirlun hwn, i esbonio yn gyntaf, ychydig ar ddatblygiad tymor hir y mega-geomorffoleg, yn ail, y prosesau sydd wedi ei ffurfio ac sydd wedi deillio ohono, ac yn drydydd, ymateb afonydd llifwaddodol Cymru i newidiadau hinsoddol a gweithgareddau anthropogenig. Yn amlach na pheidio mae'r agweddau yma yn gorgyffwrdd ac yn rhyng-ddibynnol, ac yn ystod y cyfnod presennol pan mae newid hinsawdd yn bygwth newid patrymau llif a gweithgaredd anthropogenig mewn ffyrdd dramatig, mae dealltwriaeth gynhwysfawr o'r rhyngberthyniad yna yn hollbwysig (Pilling a Jones, 2002).



Ffigwr 2: Gwaddol y Pleistosen ar dirlun afonol Cymru (ar ôl Lewin, 1997)

2. Esblygiad tymor hir y tirlun afonol Cymreig

Ceisio esbonio ffurf trawiadol mega-geomorffoleg Cymru, gyda'i llwyfandiroedd uchel wedi eu dyrannu gan afonydd, fu prif ffocws y rheiny y gellir eu hystyried fel y geomorffolegwyr afonol cyntaf i gyhoeddi gwaith ar Gymru (Lewin, 1997). Cafwyd nifer o gyhoeddiadau yn ail hanner y bedwaredd ganrif ar bymtheg, gwaith Ramsay (1846, 1866, 1876 ac 1881) ar esblygiad daeareg de Cymru yn benodol. Gosododd y gwaith yma gyrsail ar gyfer dehongliadau manylach Davisiaidd dechrau'r ugeinfed ganrif o esblygiad y tirlun Cymreig gan O.T Jones (Davis, 1912). Disgrifiad Ramsay (1876) o'r tirlun Cymreig oedd tirlun 'all intersected by unnumbered valleys,' a sylweddolodd fod ei ffurf yn ganlyniad i 'fluvial erosions that have scooped out the valleys' (Ramsay, 1876, t. 223). Cymaint oedd dylanwad gwaith cynnar Ramsay fel yr ysgogodd gyfathrebu rhyngddo a Charles Darwin ynglŷn â rôl cymharol gweithgaredd morol ac afonol (Darwin, 1846). Prif fyrdwn ei waith oedd dadlau bod system traenio de Cymru (a siroedd cyfagos yn Lloegr) wedi cael ei arddodi gan orchudd o'r cyfnod Cretasaidd.

Mae gan batrwm traenio cyfredol Cymru batrwm rheiddiol sydd wedi ei ganoli ar Eryri a'r Carneddau, Pumlumon a Bannau Brycheiniog, ac sydd wedi endorri i arwynebau gwastad yr uwchdiroedd. Ar hyd y ganrif ddiwethaf bu sawl ymgais i geisio esbonio'r ffurf yma, ac mae'r dehongliadau'n amrywio o dreuliant neu wastatáu morol (Jones, 1911; George, 1961, 1974), i brosesau afonol a hindreulio (Brown, 1964; Battiau-Queney, 1980, 1984, 1999), yn aml yng nghyd-destun ymgodi ewstatig a'r adfywiad afonol dilynol. Maent hefyd yn amrywio o ran amserlen, yn bennaf oherwydd fod yna brinder gwirioneddol o ddyddodion y gellir eu dyddio yng Nghymru. Er enghraifft, yn ogystal ag awgrym Ramsay bod y tirlun yn arddangos nodweddion o'r Cretasig, barn Jones (1921, 1948, 1951, 1956) oedd bod y geomorffoleg presennol wedi cael ei ddatgladdu o dirlun diwedd y cyfnod Triasig. Dadleuodd Brown (1960) wedyn o blaid ymgodi cyson yn ystod cyfnod y Neogene, tra dadleuodd George (1961, 1974) o blaid ymgodi episodig yn ystod yr un cyfnod. Dadleuodd Battiau-Queney (1980, 1984 a 1999) hithau o blaid tirlun a oedd dipyn hŷn na'r Neogene, yn ganlyniad i weithgaredd neodectonig a hindreulio yn ystod y cyfnod Cainosöig. Awgrymodd Cope (1994) fod y patrwm traenio rheiddiol yn ganlyniad i fan poeth wedi ei ganoli ym Môr Iwerddon rhwng Ynys Môn ac Ynys Manaw. Y tebygolrwydd yw fod patrwm traenio cyfredol Cymru yn arddangos nodweddion sydd yn gymysgedd o'r uchod, hynny yw bod yna elfennau o'r patrwm sydd yn adlewyrchu patrwm hŷn (mor hen â'r Triasig hyd yn oed), er enghraifft cwrs afon Clwyd ac afon Tywi (Walsh, 2001). Mae gwaith ymchwil yn y maes gan ddefnyddio technegau modelu newydd yn parhau (Rowberry, 2007).

Wrth ystyried datblygiad tymor hir y system afonol yn ystod y cyfnod Cwaternaidd, mae nifer o brosesau a dylanwadau pwysig wedi derbyn sylw – dylanwadau amrywiol y cyfnodau rhewlifol, afonladrad ac adnewyddiad yn benodol. Soniwyd eisoes am rôl rhewlifoedd fel tarddiad dyddodion presennol afonydd Cymru ac at ddylanwad tiffurfuriau rhewlifol ar batrwm afon. Yn ogystal, gwelir dylanwad rhewlifoedd yn y ceunentydd niferus sydd wedi ymfurfio ar hydau llawer iawn o afonydd Cymru. Yr enghraifft sydd wedi derbyn y mwyaf o sylw yw'r gyfres o geunentydd ar afon Teifi – Aberteifi, Cilgerran, Cenarth, Castellnewydd Emlyn, Henllan, Allt-y-Cafan, Llandysul, Craig Gwrtheyrn a Llanllwni (Higgs, 1997). Esboniad Charlesworth (1929) a Jones (1965) oedd presenoldeb 'Llyn Teifi', ger aber yr afon yn ystod yr Oes

Gorgyfnod	Cyfnod	Epoc	Oedran (Ma)	
Cainosöig	Cwaternaidd	Holosin	0.01	
		Pleistosen	1.64	
	Cenosöig	Neogene	Pliosen	5.2
			Miosen	23.3
		Paleogene	Oligosen	35.4
			Ëosen	56.5
			Paleosen	65.0
			Mesosöig	Cretasaidd
Galaidd	131.8			
Neocomaidd	145.6			
Jurasig	Malm	157.1		
	Dogr	178.0		
	Lias	208.0		
Triasig	Hwyr	235.0		
	Canol	241.1		
	Sgythiaidd	245.0		
Paleosöig	Permaidd	Zechstein	256.1	
		Rotliegend	290.0	
	Carbonifferaidd / Oes y Glo	Pensylfanaidd	Steffanaidd	303.0
			Westffalaidd	318.3
		Mississipiiaidd	Namwraidd	332.9
			Fiseaidd	349.5
			Trwnasaidd	362.5
	Dyfnaintaidd	Hwyr	277.4	
		Canol	386.0	
		Cynnar	408.5	
	Silwraidd	Pridoli	410.7	
		Llwydlo	424.0	
		Gweunllwg	430.4	
		Llanymddyfri	439.0	
	Ordofigaidd	Ashgill	443.1	
Caradog		463.9		
Llandeilo		468.6		
Llanvirn		476.1		
Arenig		493.0		
Tremadog		510.0		
Cambriaidd	Meirionnydd	517.2		
	Tyddewi	536.0		
	Caerfai	570.0		
Oes		570.0		
Proterosöig		2500		
Archeaidd		4000		
Priscoaidd		4560		

Ffigwr 3: Amser daearegol (ar ôl Harland et al., 1989)

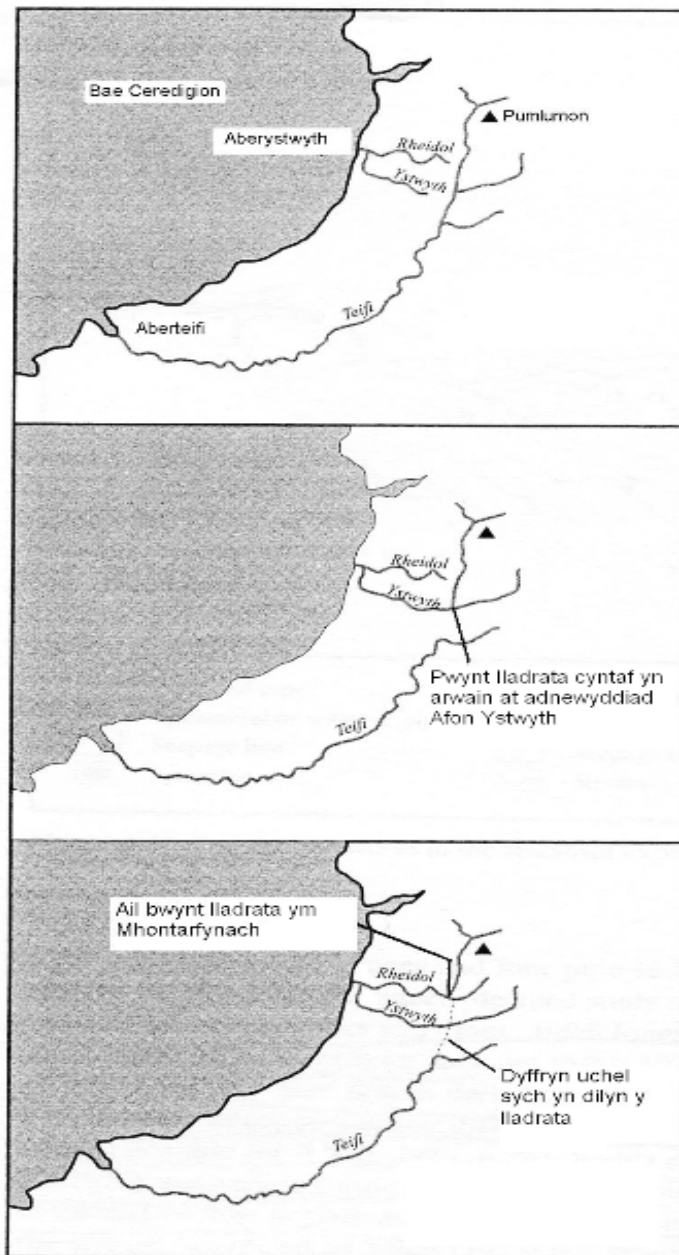
lâ ddiwethaf, gyda Llen lâ lwerddon yn ymddwyn fel argae, a ryddhaodd cyfaint o ddŵr tawdd yn gyflym iawn gan arwain at greu ceunentydd yn y til ar lawr y dyffryn. Bwriwyd amheuaeth ar hyn gan waith Bowen (1967), ac yn ddiweddarach gan Price (1977), Bowen a Lear (1982) a Lear (1986), ar sail y ffaiith nad oedd tystiolaeth ddigonol ar gyfer presenoldeb Llen lâ lwerddon yn yr ardal, ymysg rhesymau eraill. Awgrymwyd theori arall ganddynt, sef bod patrwm traenio'r Teifi wedi cael ei arddodi o afonydd mewn- ac is-rewlifol. Byddai llifoedd o'r fath yn tueddu i anwybyddu ffurf ystumiol llawr y dyffryn a chymryd y llwybr hawsaf ar eu traws gan ffurfio'r ceunentydd (Bowen, 1967).

Digwydda afonladrad pan fo system traenio un afon yn 'lladrata' dyfroedd (gan amlaf rhagnentydd) system traenio afon arall yng nghwrs esblygiad naturiol y rhwydwaith traenio. Digwydd hyn fel arfer pan fo un system yn medru erydu tua phen y dyffryn ynghynt na'r system arall am nifer o resymau (hinsoddol a thectonig er enghraifft). Mae hyn yn arwain at fyrhau'r system a ladratwyd, at greu dyffrynnoedd sych lle arferai'r afon lifo a chnicynnau ym mhroffil yr afon, ac at roi egni ychwanegol i'r afon sy'n lladrata (adnewyddiad). Adroddwyd am nifer o enghreifftiau o hyn yn y llenyddiaeth – mae Howe a Thomas (1963) yn adnabod pedwar cnicyd yn Nyffryn Llugwy o ganlyniad i afonladrad gan afon Conwy a oedd yn erydu ar hyd ffawt rhwng creigiau Ordofigaidd a Silwraidd, ac mae Higgs (1997) yn adnabod rhai ar afon Lledr ac afon Machno, eto o ganlyniad i afonladrad gan afon Conwy.

Gwelwyd enghreifftiau eraill ar afon Twymyn a'i llednentydd ger Dylife ym Mhowys (Millward a Robinson, 1978; Higgs, 1997), afonydd mewn amgylchedd carstig fel afon Hepste a Mellte (a ladratwyd gan afon Nedd oddi wrth afon Taf; North, 1962; Thomas, 1974), ac, yn fwyaf nodedig efallai, lladrata rhagnentydd y Teifi gan y proto-Ystwyth yn gyntaf, ac yna gan afon Rheidol (Howe a Thomas, 1963). Ceir tystiolaeth o'r afonladrata yma ym Mhontrhydygroes ar afon Ystwyth, ar afon Rheidol ym Mhontarfynach ac yn y dyffryn sych sydd rhwng dalgylchoedd Ystwyth a Theifi (gweler Ffigwr 4).

3. Astudiaethau proses

Mae astudiaethau o brosesau geomorffolegol yn unig, hynny yw, astudiaethau o fecanweithiau ffisegol a gwyddonol prosesau geomorffolegol heb eu cysylltu â meysydd ehangach fel ymateb i newidiadau hinsoddol ac anthropolegol, yn niferus ar afonydd Cymru. Yn anad dim mae hyn o ganlyniad i benodiad yr Athro John Lewin i Adran Ddaeryddiaeth (Sefydliad Ddaeryddiaeth a Gwyddorau Daear) Prifysgol Cymru Aberystwyth yn y 1960au, a gwaith ei fyfyrwyr ymchwil niferus yntau, yn enwedig yr Athro Mark Macklin a Dr Paul Brewer, a benodwyd i'r adran yn y 1990au. Mae dealltwriaeth o broses yn sail i astudiaethau mewn meysydd ehangach ac, o ganlyniad, darganfuwyd llawer iawn am natur prosesau mewn gwaith maes yng Nghymru ar brosiectau a oedd yn astudio ymateb i newid hinsawdd er enghraifft. Yn yr adran hon cyflwynir gorolwg o rai o'r priif faterion proses penodol y rhoddwyd sylw iddynt, ac fe ystyrir ymateb afonol i newid hinsawdd a gweithgaredd anthropolegol yn yr adrannau dilynol. Er hyn, rhaid cadw'r goryffwrdd cynhenid rhwng y meysydd hyn mewn cof.



Ffigwr 4: Afonladrata rhagnentydd afon Teifi gan y proto-Ystwyth ac afon Rheidol (ar ôl Howe a Thomas, 1963 a Higgs (1997))

Gwnaed gwaith arloesol ar bibelli pridd ym masn Maesnant ar lethrau Pumlumon gan Jones (1971, 1981a, 1984, 1987), Gilman a Newson (1980), a Wilson a Smart (1984). Mae pibelli pridd yn sianelli sydd yn datblygu'n isarwynebol o ganlyniad i wahaniaethau yn natur ymdreiddio haenau o bridd. Maent fel arfer yn datblygu mewn amgylcheddau cras a led-gras, felly roedd y corff hwn o waith yng Nghymru yn cynrychioli datblygiad sylweddol yn y maes. Yn ogystal â darganfod fod rhwydwaith pibelli pridd yn medru arwain at ehangu cwmpas y rhwydwaith traenio cyffredinol, gwelwyd bod y rhwydwaith pibelli hwn yn medru cyfrannu'n sylweddol at natur ymateb unrhyw ddalgylch i ddyodiad

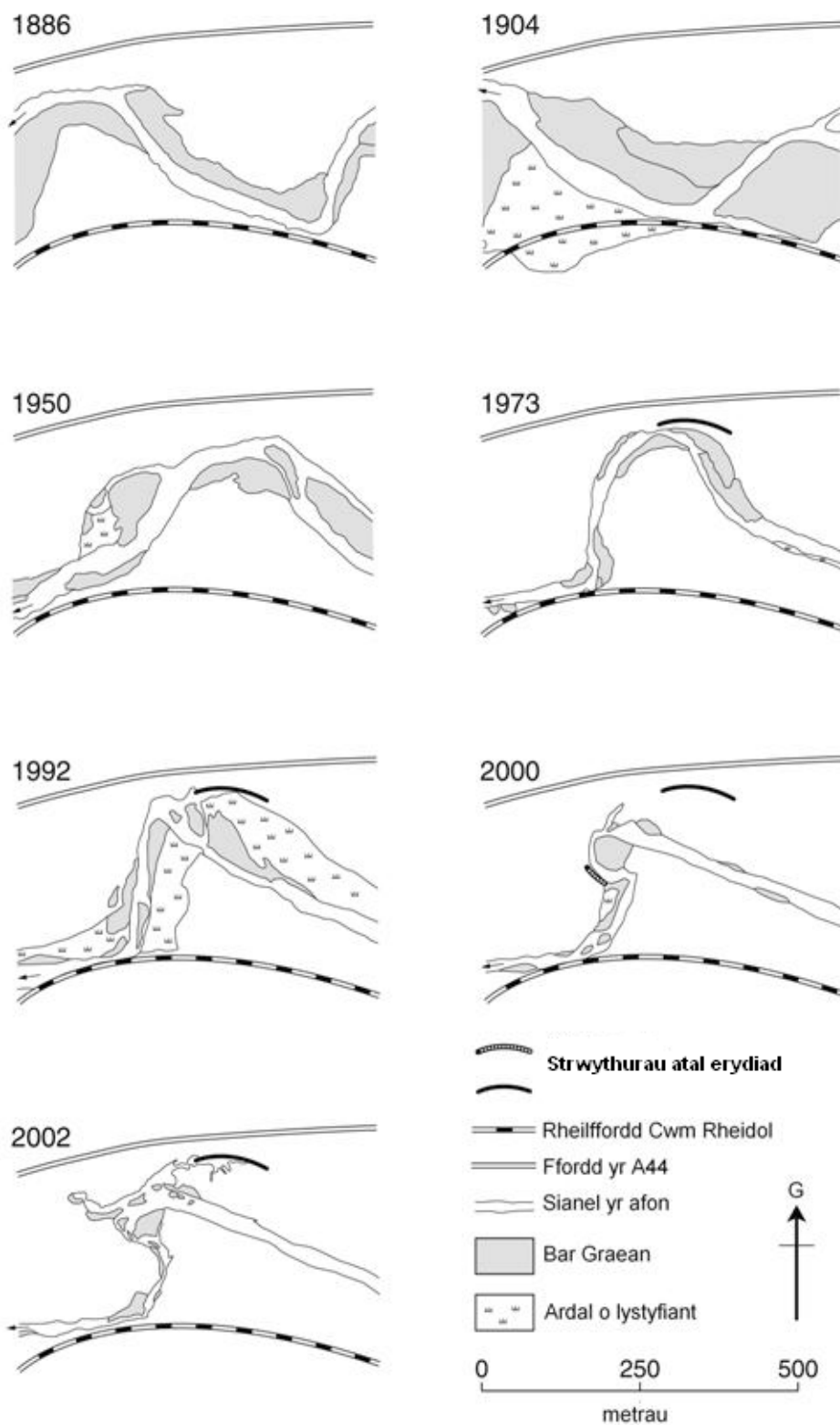
(Jones, 1984). Darganfuwyd hefyd eu bod yn ffynonellau pwysig o lwyth crog i afonydd, ac mewn rhai achosion eu bod yn medru achosi cyfraddau uwch o erydiad yn y sianeli isawyrol ymhellach i lawr yn y system (Jones, 1987).

Un o'r prif feysydd ymchwil sydd yn ymwneud â phroses yw'r gwaith ar ddeinameg sianeli afon, erydiad llorweddol, a newid planfform. Mae hyn wedi ymestyn o'r raddfa fach, er enghraifft gwaith Bathurst (1979) ar ddsbarthiad straen croesym ar ffiniau sianel a dylanwad ceryntau eilaidd, i raddfa ehangach, er enghraifft gwaith Brewer *et al.* (2000) a Gittins *et al.* (2004) ar batrymau rhanbarthol o newid mewn arwynebedd Dyddodion Afonol Gweladwy (DAG). Mae hyn wedi cynnwys defnyddio dulliau sydd yn amrywio o ddefnyddio arsylwi uniongyrchol gan ddefnyddio GPS gwahaniaethol, LiDAR (light detection and ranging), mapiau hanesyddol ac awyrluniau y gellid eu digideiddio a'u troshaenu mewn rhaglen gyfrifiadurol fel ArcGIS a systemau gwybodaeth ddaearyddol eraill. Gan fod mapiau hanesyddol (o raddfeydd a chywirdeb amrywiol) yn bodoli ers tua 120 mlynedd ar nifer o afonydd Cymru, mae'r dechneg yma'n cynnig cofnod hirdymor o newid planfform ac felly mae wedi tyfu yn ddull poblogaidd ym maes geomorffoleg afonol. Galluogodd asesiad o batrymau a graddfeydd erydiad llorweddol ar raddfa'r dalgylch a'r rhanbarth (Brewer *et al.*, yn y wasg).

Gwnaed cyfran helaeth o'r gwaith cynnar ar batrymau a graddfeydd newid planfform ar afonydd Cymru, yn enwedig felly ar afonydd Rheidol, Ystwyth a Hafren (Lewin, 1972, 1976, 1977, 1978, 1983, 1987; Lewin a Brindle, 1977; Lewin a Hughes, 1976; Lewin *et al.*, 1977) ac ar afon Tywi (Lewin a Hughes, 1976; Blacknell, 1982), afon Dyfrdwy (Gurnell, 1997; Gurnell *et al.*, 1993; Gurnell *et al.*, 1994), afon Llugwy (Powys) (Blacknell, 1980) ac afon Dyfi (Lewin a Hughes, 1976). Yn y cyfnod cynnar hwn, canolbwyntiwyd ar ail-greu deinameg hanesyddol hydau byrion o afonydd Cymru a bu hyn gyfrifol am ddatblygiad nifer o'r cysyniadau sylfaenol yn y maes, yn enwedig felly dechreuadau ffurfiau gwely. Disgrifiwyd hyn yn gyntaf gan Lewin (1976) ar hyd o afon Ystwyth a sythwyd ger Llanilar. Disgrifiodd Lewin (1972, 1978) sut oedd ystumiau wedyn yn datblygu yng Ngelli Angharad ar afon Rheidol (Ffigwr 5) ac ar afon Tywi. Yn y gwaith yma arsylwyd bod ystumiau yn medru esblygu dros amser trwy brosesau o ymestyn (cynyddu mewn cylchran), cyfieithiad (mudo isafon) a thyfiant (cynyddu maint eu tonfeddi). Gwnaeth gwaith Blacknell (1982) ddisgrifio morffoleg bariau ar afon Tywi, ac mi wnaeth Smith (1987, 1989) waith gwerthfawr ar ddisgrifio math newydd (ar y pryd) o far, sef bar gwrthbwynt, a oedd yn datblygu ar ochr allan ystum (yn groes i'r patrwm arferol). Disgrifiwyd y modd y cyfyngir ar ystumio a newid planfform hefyd gan Lewin a Brindle (1977), gan sylwi bod tri math o gyfyngiad – creigwely ochrau'r dyffryn; ffurfiau dyddodol o gyfnodau rhewlifol, ffinrewlifol neu gyfredol; a strwythurau anthropogenig. Cyfrannodd y ffactor olaf at leihau gofod ystumio gorlifdiroedd afonydd Rheidol ac Ystwyth 32.7 y cant a 43.1 y cant.

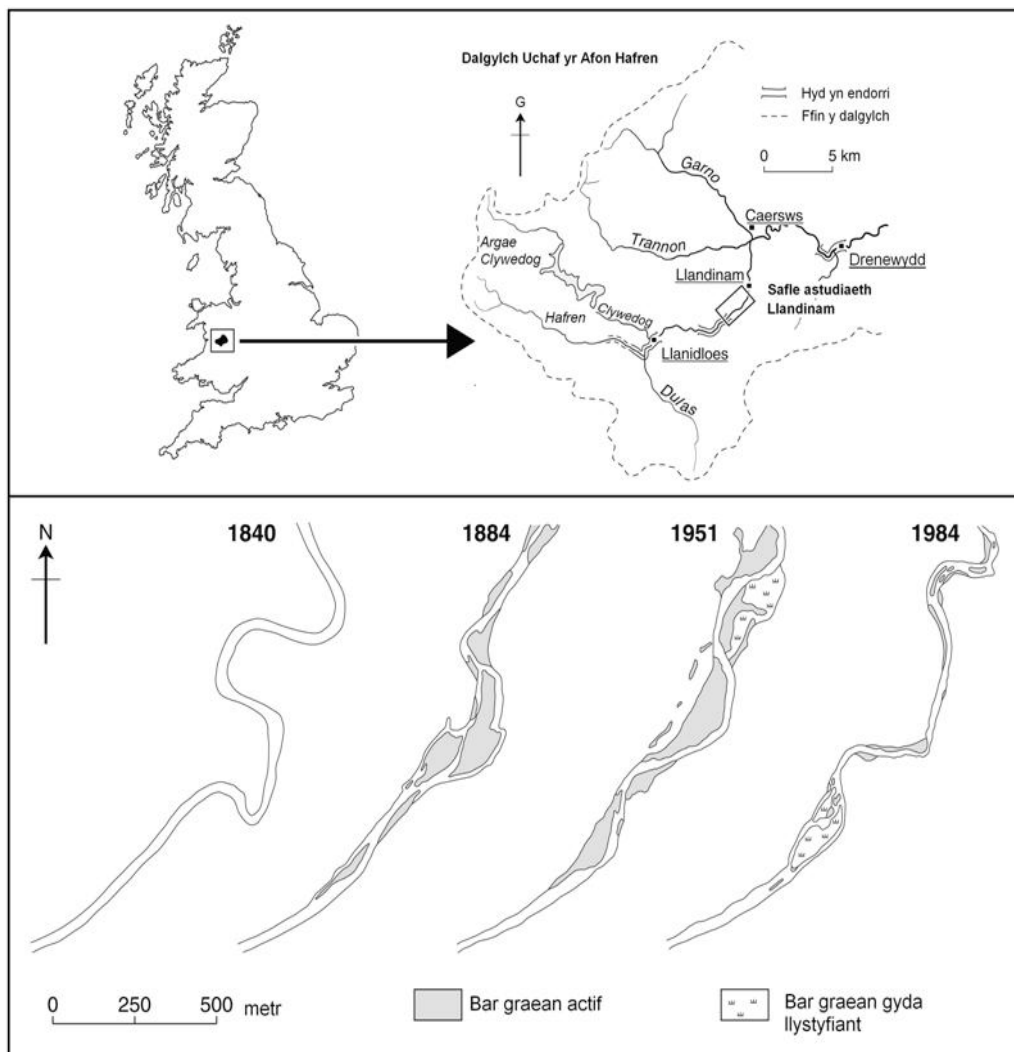
Mae newid planfform ar afonydd yn cael ei reoli gan newidiadau mewn llif (e.e. newidiadau mewn maint ac amledd llifogydd), nodweddion ffiniau'r sianel (e.e. cyfansoddiad y glannau), cyfraddau cyflenwad a chludiant dyddodion a'r cyfyngiadau a nodir uchod (Brewer *et al.*, yn y wasg; Lewin a Brindle, 1977; Lawler, 1984).

Gweithgaredd hydrologig yw'r brif broses sydd yn achosi erydiad y glannau yng Nghymru – wrth i arllwysiad gynyddu, mae cyflymder y llif a straen croesym ar



Ffigwr 5: Newid planfform ar afon Rheidol yng Ngelli Angharad rhwng 1886 a 2000, gan ddangos yr ystum yn datblygu ac yn mudo isafon (ar ôl Brewer et al., yn y wasg)

ffiniau'r sianel yn cynyddu. Wrth i hyn ddigwydd, llusgludir gronynnau o'r glannau gan arwain at erydiad. Mae gan nifer o afonydd Cymru lannau cyfansawdd, hynny yw sail o raean anghydlynol o dan haenen drwchus o ddyddodion mân cydlynol. Erydir y graean yn haws na'r dyddodion mân, ac felly mae'r glannau'n erydu mewn modd cantilifer (Thorne a Lewin, 1979). Wrth i hyn ddigwydd bydd ystumiau'n datblygu hyd at bwynt lle mae gwddf yr ystum yn cael ei dorri gan greu ystumllynnoedd. Gwnaed arolwg cynhwysfawr gan Lewis a Lewin, (1983) o 964km o ddyffrynnoedd Cymru, gan adnabod 145 toriad gwahanol, 45 y cant o'r nifer yna wedi digwydd ers diwedd y bedwaredd ganrif ar bymtheg, a'r mwyafrif wedi digwydd yn hydau canolig afonydd Cymru lle mae cyfraddau erydiad llorweddol ar eu mwyaf.



Ffigwr 6: Newid planfform ar afon Hafren ger Llandinam, 1840–1984 (ar ôl Brewer et al. yn y wasg)

Ers y gwaith cynnar hwn mae'r ffocws wedi symud i geisio esbonio amrywiaethau mewn cyfraddau a phatrymau newid planfform a phatrymau o drosglwyddiad dyddodion. Eto

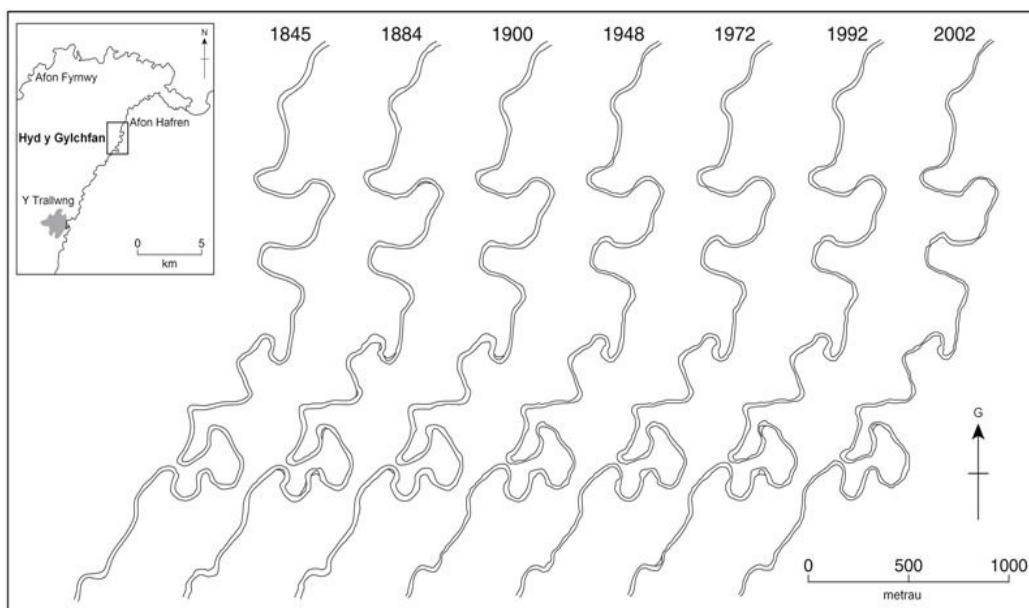
mae hyn wedi ymestyn o ran graddfa o ymchwil ar y newid sydd yn digwydd i dyddodion wrth iddynt gael eu cludo yn yr afon (Brewer a Lewin, 1993) i astudiaethau ar raddfeydd gofodol ac amseryddol tipyn ehangach (Brewer a Lewin, 1998; Brewer a Passmore, 2002). Pwnc gwaith Brewer a Lewin, (1998) oedd astudio newidiadau tymor byr a hirdymor ar gyfer hyd ansefydlog o afon Hafren ger Llandinam. Newidiodd yr hyd 2km yma yn ôl ac ymlaen rhwng cyfnodau o ymblethu (1884–1903, 1975– presennol) a chyfnodau o ystumio (1836–1840, 1948–1963) (gweler Ffigwr 6). Canfuwyd bod cyfnodau o ymblethu yn cael eu cychwyn gan lifogydd (ffactor ecstrinsig), ond bod graddiant y sianel a natur ddyddodol y gorlifdir (ffactorau intrinsig) yn bwysig wrth baratoi yr hyd am gyfnod o ansefydlogrwydd. Rheolir ansefydlogrwydd ar hyn o bryd gan argae Clywedog, a adeiladwyd yn y 1960au. Effaith hyn yw bod yr hyd wedi ei 'rewi' mewn patrwm o ymblethu.

Mae'r hyd o afon Hafren ger Llandinam wedi bod yn faes ymchwil hynod gyfoethog i geomorffolegwyr ar hyd y blynyddoedd. Yn ogystal â'r gwaith a drafodir uchod, bu'r ardal o gwmpas Llandinam yn safle i waith Bathurst (1979), Bathurst *et al.* (1977, 1979), Thorne a Hey (1979) ar gylchrediadau eilaidd a dosbarthiad straen croesrym; gwaith ar gludiant dyddodion gan Hey (1980, 1986), Newson (1980), Arkell *et al.* (1983), Leeks (1983, 1986), Newson a Leeks (1987), Meigh (1987); erydiad afonol – Thorne a Lewin (1979), Thorne a Tovey (1981), a Lawler (1992) a arloesodd gyda'r defnydd o'r Photo Electric Erosion Pin. Gwnaed gwaith ar hanes dyddodol a phatrwm sianel gan Thorne a Lewin (1979), Hey (1980), Hey *et al.* (1981), ac effaith sianeleiddio, cynlluniau rheoli llif a newid amgylcheddol gan Hey (1980; 1986), Higgs (1987), Higgs a Petts (1988), Leeks (1986) a Leeks *et al.* (1986). Gwnaed gwaith ychydig isafon yng Nghaersws ar gyflymderau tonnau o lif a dyddodion yn ystod llifogydd gan Bull (1997) yn ogystal â gwaith Maas *et al.* (2001) ar ymateb i newidiadau hinsoddol. Yn ogystal â'r hyd yma, ailystyriwyd peth o'r gwaith a wnaed ar ystum Gelli Angharad gan Brewer *et al.* (2004), gan ddod o hyd i rai o'r rheolaethau y tu ôl i'r patrymau a nodwyd gan Lewin (1972, 1978), sef amrywiaethau arllwysiad, crymder yr ystum, a chyfansoddiad y glannau (gweler Ffigwr 5).

Yn ogystal â'r penodiadau a nodwyd ynghynt, bu sefydlu prosiect sylweddol iawn o'r Institute of Hydrology ym Mhenffordd-lâs, Powys (The Plynlimon Catchment Experiment), dan ofal yr Athro Malcolm Newson a Dr Graham Leeks ymysg eraill, gyda'r bwriad o astudio effeithiau hydrolegol coedwigaeth yn yr uwchdiroedd ym 1968, hefyd yn gyfrifol am gorff geomorffolegol eang iawn ar symudiad dyddodion ac erydiad. Mae'r prosiect yn enghraifft o arbrawf lle cymherir dau ddalgylch (afon Hafren ac afon Gwy) sydd yn rhannu nodweddion morffolegol a hinsoddol cyffredin, heblaw'r ffaith bod dalgylch afon Hafren wedi ei goedwigo, a bod dalgylch afon Gwy wedi ei orchuddio â phorfa. Cymharwyd is-ddalgylchoedd afon Tanllwyth (Hafren) ac afon Cyff (Gwy), a ddangosodd amrywiaethau sylweddol mewn llwyth crog a llwyth gwely o ganlyniad i goedwigaeth. Un o'r prif ganlyniadau oedd bod llwythi mewn dalgylchoedd wedi goedwigo dipyn uwch na'r hyn a ddisgwyliid oherwydd bod erydiad o ffosydd traenio yn gysylltiedig â'r fforestydd yn negydu effaith sefydlogi gan wreiddiau a rhyngdorri gan ddail y coed, a fyddai fel arfer yn lleihau llwythi dyddodol (Newson, 1979; Newson, 1980a; Kirkby *et al.*, 1981; Stott, 1999; Mount *et al.*, 2005).

Yn ogystal â'r astudiaethau uchod o ansefydlogrwydd ac erydiad llorweddol, ceir rhai astudiaethau sydd wedi arddangos hydau ble mae sefydlogrwydd planfform, yn aml ar

ffurf sianel ystumiol, dolennog yn gyffredin. Weithiau gall hyn fod o ganlyniad i atal ystumio gan ddaear, ochrau'r dyffryn neu fesurau rheolaeth ond, weithiau, fel yn achos afon Hafren isafon o'r Trallwng (Brewer *et al.*, 2005) ac afon Dyfrdwy rhwng Bangor Is-coed a Farndon (Gurnell 1997; Gurnell *et al.*, 1994) ceir sefydlogrwydd mewn ardaloedd lle mae potensial uchel ar gyfer erydiad. Yn achos y Trallwng (Ffigwr 7) dangoswyd fod yr hyd wedi bod yn weithgar yn llorweddol dros y 7ka diwethaf, ond ei fod wedi ei 'rewi' yn y cyflwr sefydlog yma o ganlyniad i ddyddodiad cyflym o ddyddodion mân a gychwynnodd yn yr Oesoedd Canol. Yn achos afon Dyfrdwy, ceir ystumiau sydd wedi bod yn sefydlog ers canol y bedwaredd ganrif ar bymtheg, a chanfuwyd bod sefydlogrwydd yn cynyddu isafon o ganlyniad i leihad mewn graddiant ac effaith Cored Caer.



Ffigwr 7: Patrwm sianel afon Hafren isafon o'r Trallwng, 1845–2002 ar ôl Brewer *et al.* yn y wasg

Wrth i astudiaethau o batrwm a chyfraddau newid planfform fynd rhagddynt, mae nifer o bynciau wedi blodeuo yn gyfamserol o ganlyniad. Er enghraifft, gwnaed llawer iawn o waith ar forffoleg a geometri gorlifdiroedd a'r prosesau sydd yn digwydd arnynt ar afonydd Tywi, Teifi, Ystwyth, Rheidol, Hafren, Twymyn, Dyfrdwy a Tefaidd gan Lewin a Manton (1975), Lewin a Hughes (1980), Lewin (1978b, 1982, 1992), a Brown (1983). Yn ogystal â chyhoeddi sawl arolwg o brosesau ffurfiannol gorlifdiroedd (Lewin, 1992) a'u geomorffoleg (Lewin, 1978b), canfuwyd bod gorlifdiroedd yn amgylcheddau geomorffolegol sensitif a deinamig a bod eu geometri yn rheolydd pwysig ar symudiad dŵr adeg llifogydd (Lewin a Hughes, 1980). Ailedrychwyd ar y maes yn ddiweddar gan Brewer *et al.* (2005), ble cafwyd arolwg o'r technegau newydd sydd ar gael i ragfynegi perygl llifogydd fel LiDAR (Jones *et al.*, 2007) a modelu geomorffolegol soffistigedig (Coulthard a Macklin, 2001; Coulthard *et al.*, 2005; Coulthard a van de Wiel, 2006; van de Wiel, 2007). Yn yr astudiaeth nodwyd bod rhai o'r technegau a ddefnyddiwyd i greu mapiau perygl llifogydd Asiantaeth yr Amgylchedd yn amcangyfrif yn rhy isel

o ran yr ardaloedd o orlifdiroedd mewn perygl, a bod y technegau geomorffolegol diweddaraf yma yn medru bod yn gymorth trwy gynnig modelau sydd yn gwerthfawrogi natur newidiol gorlifdiroedd. Defnyddiwyd toreh o astudiaethau achos o Gymru mewn arolygon o erydiad a dyddodiad (Tywi ac Ystwyth; Lewin, 1981) ac ar rôl llifogydd yn siapio geomorffoleg afonol (afon Efyrrwy; Lewin, 1989).

Wrth i wybodaeth geomorffolegol gynyddu, mae nifer o ddatblygiadau rhyngddisgyblaethol wedi codi. Efallai mai'r enghraifft fwyaf diddorol yw cydweithio gydag archeolegwyr. Er bod yna botensial ar gyfer llawer iawn mwy o waith yn y maes, gwnaed gwaith gwerthfawr eisoes (Hosfield a Chambers, 2004; Macklin *et al.*, 2004). Yn ystod cyfnod o lifogydd yn Buttington ger y Trallwng, cafwyd hyd i strwythur pren o dan tua 3m o lifwaddod, yn dyddio o'r ddeuddegfed ganrif. Trwy ddefnyddio arsylwi a mapio geomorffolegol a geoffisegol (Ground Penetrating Radar) ceisiwyd ail-greu patrwm afonol afon Hafren ar y safle er mwyn canfod lleoliad Clawdd Offa yn y gorffennol (gan fod Buttington yn safle lle mae union lleoliad y ffin yn dal yn ddadleuol), ac i geisio dod o hyd i union bwrpas y strwythur a gladdwyd ar lannau'r afon (Macklin *et al.*, 2004). Mae ymchwil geoffisegol ar waith ger safle caer Rufeinig Caerleon ar hyn o bryd gan staff Sefydliad Daeryddiaeth a Gwyddorau Daear Prifysgol Aberystwyth hefyd, er mwyn ceisio ail-greu patrwm yr afon yn ystod y cyfnod Rhufeinig. Pwrpas hyn yw i geisio deall sut oedd pobl yn y gorffennol yn medru ymdopi gyda byw mor agos at afonydd a oedd yn dioddef o lifogydd.

4. Esblygiad systemau afonol i newidiadau amgylcheddol (hinsoddol ac anthropolegol) yr Holosîn

Mae rhai o afonydd Cymru ymysg y mwyaf deinamig yn y Deyrnas Unedig (Brewer *et al.*, yn y wasg), ac mae cyfradd a phatrymau eu hymateb i newidiadau hinsoddol yr Holosîn wedi bod yn faes ymchwil sylweddol i geomorffolegwyr. Yn ddiweddar, mae'r maes yma wedi datblygu pwysigrwydd ehangach, o ystyried pryderon am newid hinsawdd y dyfodol.

O ganlyniad i'r ffaith fod newidiadau hinsoddol yr Holosîn wedi bod ar raddfa tipyn llai na newidiadau'r Pleistosen, ac oherwydd bod gweithgaredd anthropogenig ar ffurf newid defnydd tir wedi digwydd yn ystod y 5ka diwethaf, mae eu dylanwad ar ymddygiad afonol yn anodd i'w ddehongli (Macklin a Lewin, 1993). Yn wir, hyd at y pymtheg mlynedd diwethaf tadogwyd newidiadau afonol yr Holosîn ar weithgaredd anthropogenig yn unig (Bell, 1982; Burrin a Scaife, 1988), hyd nes i waith Macklin a Needham (1992), Macklin a Lewin (1993), Macklin (1999) a Macklin a Lewin (2003) awgrymu bod rôl hinsawdd wedi ei danbriso. Yn arbennig, dangosodd gwaith Macklin a Lewin (1993) a Macklin *et al.* (2005), fod newidiadau sylweddol mewn tymheredd a dyddiad yn ystod yr Holosîn, er yn llai na newidiadau'r Pleistosen, wedi effeithio ar faint ac amledd llifogydd ac felly wedi arwain at newidiadau afonol sylweddol. Mae ymchwil diweddar wedi dangos bod systemau afonol Cymru (a Phrydain yn gyffredinol) yn fwy sensitif i newidiadau bychain, byr-dymor mewn hinsawdd nag a dybid yn flaenorol, yn enwedig felly dalgylchoedd yn yr uwchdiroedd. Yma mae llethrau serth, egni afon uchel a chyplysu rhwng y llethr a'r sianel, yn golygu bod y sianeli eu hunain yn ymateb yn gyflymach i adegau o lifogydd a achoswyd gan hinsawdd (Macklin *et al.*, 1992; Passmore *et al.*, 1993; Brown, 2003).

Yn ystod yr Holosîn cynnar, gwelwyd cyfraddau uchel o endorri o ganlyniad i newidiadau hinsoddol a chyflenwad sylweddol is o ddyddodion. O ganlyniad, gwelir nifer o derasau graean o'r cyfnod blaenorol (y Pleistosen Hwyr) mewn sawl dyffryn yng Nghymru, er enghraifft afon Dyfi (Thomas *et al.*, 1982; Johnstone, 2004) ac afon Rheidol (Macklin a Lewin, 1986). Yn anffodus mae yna brinder o derasau neu unedau dyddodol wedi cael eu cadw o'r Holosîn cynnar, un ai o ganlyniad i gyfraddau uchel o ailweithio llorweddol a fyddai'n chwalu'r terasau yma (Lewin a Macklin, 2003), neu o ganlyniad i gyfnod hir o dawelwch yn ystod sefydlogrwydd hinsoddol a gorchudd eang o goedwigoedd (Macklin a Lewin, 1993). Fodd bynnag, yn yr Holosîn canolig-hwyr, mae cyfnodau episodig o agrydyddu ar lawr dyffrynnoedd wedi cael ei arosod ar y patrwm hirdymor o endorri. Arweiniodd hyn at ddatblygiad 'grisiau' o derasau afonol mewn nifer o systemau, fel afon Hafren (Taylor a Lewin, 1996, 1997), afon Rheidol (Macklin a Lewin, 1986) ac afon Dyfi (Johnstone, 2004). Yn aml iawn, mae'r cyfresi hyn o derasau, a ddehonglir gan ddefnyddio ystod eang o dechnegau geomorffig, dyddodol a dyddio radicarbon, yn arddangos y modd cymhleth y mae afonydd Cymru wedi ymateb i newidiadau hinsoddol, ac yn amlach na pheidio i weithgaredd anthropogenig hefyd. Yn ystod yr Holosîn, roedd y rhain yn cynnwys datgoedwigo ar gyfer pori a thyfu cnydau (Macklin a Lewin, 1986; Taylor a Lewin, 1996), a mwynloddio metelau trwm (Lewin *et al.*, 1983).

Yn ystod y chwarter canrif ddiwethaf datblygodd corff eang o waith ar yr afonydd uchod yng nghanolbarth Cymru, sy'n delio gydag ymatebion y systemau hynny i newidiadau hinsoddol. O ganlyniad, gellid asesu'r hyn sydd yn gyffredin a'r hyn sydd yn wahanol am eu hymatebion, ac asesu i ba raddau oedd ymateb y systemau gwahanol yn gydamserol. Gwelwyd nifer o derasau yn y systemau y gellid eu cysylltu â'r un cyfnod o amodau hinsoddol. Er enghraifft, mae 'Teras 1' yn nyffryn Dyfi, sydd tua 20m uwchlaw'r sianel bresennol (Johnstone, 2004), yn gysylltiedig â therasau cymharol yn Aberffwrdd yn nyffryn Rheidol (Macklin a Lewin, 1986), ac yn nyffryn Clarach (Heyworth *et al.*, 1985). Trwy ddyddio radiocarbon a thystiolaeth ddyddodol, cysylltwyd y terasau yma gyda dyddodion allolchi rhewlifol-afonol diwedd y Pleistosen Hwyr. Ceir ail deras yng Nghapel Bangor ac Aberffwrdd ar yr Afon Rheidol y gellid ei gysylltu gyda theras yn Nyffryn Dyfi a ffurfiwyd gan sianel ymblethol yn ystod Stadial Loch Lomond. Yn anffodus, un teras yn unig y gellid ei adnabod yn nyffryn Hafren a oedd yn dyddio o'r cyfnod yma, eto yn gysylltiedig ag allolchi afonol, yn nghyffres y Trallwng (Taylor a Lewin, 1996).

Gwelir tueddiad tebyg gyda therasau o'r Holosîn, gyda'r Dyfi a'r Rheidol yn parhau i arddangos patrymau tebyg o ymateb. Er enghraifft, cysylltir terasau Maes Bangor ar afon Rheidol (tua 4m uwchlaw'r sianel gyfredol) â 'Teras 3' yn afon Dyfi a oedd yn weithredol ~3700 cal. CP. Mae sawl teras arall o uchderau is na hyn rhwng y ddau system, er enghraifft yng Nghapel Bangor a Rhiw Arthen ar Afon Rheidol, yn gysylltiedig â gwahanol fathau o systemau afonol. Eto, mae cydgyfeirio terasau rhwng y ddwy system yma ac afon Hafren wedi profi'n anodd, er bod gwaith gan Taylor a Lewin (1996), wedi dangos bod modd cysylltu un teras hyn yn y dyffryn â theras Capel Bangor yn nyffryn Rheidol a 'Teras 4' yn nyffryn Dyfi ac un iau â 'Teras 5' yn nyffryn Dyfi. Profodd gwaith Maas *et al.* (2001), fodd bynnag, fod modd canfod terasau o'r un oedran ac yn gysylltiedig â'r un amgylchedd ddyddodol mewn rhannau gwahanol o'r un system ar afon Hafren (Caersws a'r Trallwng).

I grynhoi, felly, gellir dweud bod afonydd Rheidol a Dyfi wedi arddangos tebygrwydd yn eu hymddygiad yn ystod y Pleistosen Hwyr a'r Holoſin, sydd yn awgrymu ymateb tebyg i newidiadau amgylcheddol ar raddfa ranbarthol (Brewer *et al.*, yn y wasg). Mae'n debyg bod newid hinsawdd wedi chwarae rhan allweddol yn natblygiad lloriau'r dyffrynnoedd hyn, er bod gwaddodion mân yn gysylltiedig â newid mewn defnydd tir cydamserol i'w gweld ar derasau yn y ddwy system. Nid yw'r ymateb yn nalgylch yr Hafren mor gydgyfeiriol, fodd bynnag (Taylor a Lewin, 1996), ac o ystyried pa mor agos yw'r dalgylchoedd, ystyrir newid mewn patrymau defnydd tir (datgoedwigo a datblygiad amaethyddiaeth er enghraifft), a gwaddol amrywiol y Pleistosen Hwyr fel prif yrwyr y gwahaniaeth hwn.

Dengys gwaith Taylor a Lewin (1996) ar gyfres o derasau yn y Trallwng, mai yn ystod y 200–300 mlynedd diwethaf y gwelwyd datblygiad mwyaf arwyddocaol ar orlifdir afon Hafren yn ystod yr Holoſin. Dengys hefyd fod hyn o ganlyniad i gyfuniad o fwyngloddio metelau trwm, datblygiad amaethyddiaeth a phori anifeiliaid, ac effeithiau hydro-hinsoddol yr Oes Iâ Fach. Yn anffodus, profodd yn anodd tu hwnt i wahaniaethu rhwng, ac i feintoli cyfraniadau'r amrywiaeth yma o ddylanwadau, ond gellid dweud â sicrwydd eu bod yn bendant yn arwain at wahaniaethau mewn ymateb i newidiadau hinsoddol. Er enghraifft, mewn papur ar waith ymchwil yn ardal cydlifiad afon Tanat ac afon Efyrynwy, dwy system a fyddai wedi profi amgylchiadau hinsoddol hynod o debyg ar hyd yr Holoſin, gwelwyd bod afon Efyrynwy wedi bod yn fertigol sefydlog dros y 4ka diwethaf, tra bod afon Tanat wedi profi cyfnodau o endorri ac agrydyddu (Taylor a Lewin, 1997). Awgrymir bod crynodiad o weithgaredd anthropogenig yr Oes Efydd, yr Oes Haearn a'r Oes Rufeinig yn nalgylch afon Tanat wedi cyfrannu at ymateb mwy amrywiol a chymhleth nag a gofnodwyd yn nalgylch afon Efyrynwy, er y gallai graddiant uwch afon Tanat fod wedi arwain at ddwysáu ei ymateb afonol yn ogystal (Taylor a Lewin, 1997).

Mae gwaith Taylor a Brewer (2001) ar faint gronynnau mewn palaeosianeli o'r un cyfnod ar yr un cyfresi yn y Trallwng ac wrth gydliifiad afonydd Tanat ac Efyrynwy, wedi dangos ymhellach nad oedd ymateb dyddodol y systemau cyfagos hyn yn cydamserol. Maent yn dadlau bod ffactorau megis gwaddol geomorffolegol, graddiant a maint y dyffryn, deunydd llifwaddodol, cyfraddau ail-weithio llorweddol, dull dyddodol, a gweithgaredd anthropolegol, yn gwneud ail-greu naratif ymateb afonol i newid hinsawdd ar raddfa ranbarthol trwy edrych ar nifer fechan o safleoedd yn anodd. Fodd bynnag, mae modd dod o hyd i elfennau cyffredinol tebyg mewn ardaloedd cyfagos gan ddefnyddio amrywiaeth o dechnegau. Gwelwyd hyn yn glir yng ngwaith Macklin a Lewin (1993) ar lifwaddodi ar draws y DU. Mae cydamsereidd cyffredinol digwyddiadau afonol ar hyd y 5ka diwethaf yn awgrymu'n gryf fod gan hinsawdd rôl bwysig yn rheoli erydiad a dyddodiad, ond mae'r gwahaniaeth ymateb rhwng yr Holoſin cynnar (~8ka i 5.5ka) a hwyr (5.5ka i'r presennol) yn adlewyrchiad o newid mewn cyflenwad dyddodion o ganlyniad i weithgaredd anthropogenig. Yn ystod newidiadau byr-dymor mewn hinsawdd, gyda'r newidiadau sylweddol dilynol mewn maint ac amledd llifogydd, ailddosbarthwyd y cyflenwad cynyddol hwn. Mae cofnod afonol yr Holoſin felly yn un sydd yn 'climatically driven but culturally blurred' (Macklin a Lewin, 1993, t. 119).

5. Ymateb i weithgareddau anthropogenig

Fel y soniwyd eisoes, mae afonydd wedi chwarae rôl ddeublyg ym mywydau pobl Cymru – mewn modd cadarnhaol, trwy gynnal diwydiannau (ymhlith pethau eraill) ac mewn modd negyddol trwy lifogydd, ac erydiad ar welyau a glannau, gan arwain at golli tir a difrodi adeiladau a chyfathrebiadau. Mae llawer o afonydd Cymru heddiw yn arddangos ôl morffolegol o ganlyniad i weithgareddau diwydiannol y gorffennol, yn enwedig felly mwyngloddio metelau trwm ac adeiladu argaeau, a'r presennol, yn enwedig sianeiddio ac echdynnu graean. Ar hyd yr hanner canrif ddiwethaf cymhwyswyd gwybodaeth geomorffolegol i astudio ac i ddehongli effaith y gweithgareddau yma.

5.1: Mwyngloddio metelau trwm

Mwyngloddwyd am fetelau trwm yng Nghymru, yn enwedig Plwm, Copr a Sinc ers miloedd o flynyddoedd, ac yn ystod tri chyfnod yn benodol, yr Oes Efydd (2500–600 CC), y Cyfnod Rhufeinig (1–400 AD), a'r Chwyldro Diwydiannol. Lleolwyd y prif weithfeydd mewn dalgylchoedd wedi eu mwynyddio yng nghanolbarth Cymru, e.e. dalgylchoedd afon Ystwyth, afon Rheidol, afon Twymyn a llednentydd afon Hafren (Brewer *et al.*, yn y wasg). Yn wir, yn yr 1870au, gwaith y Fan yn nalgylch afon Cerist oedd y gwaith plwm mwyaf cynhyrchiol yn Ewrop gyfan (Asiantaeth yr Amgylchedd). Cafwyd nifer o weithfeydd yng Ngogledd Cymru hefyd, gyda Mynydd Parys fel yr enghraifft bwysicaf, mae'n debyg, ac mi welwyd llawer o weithfeydd llai ar hyd a lled y wlad, megis gwaith aur Dolaucothi a gwaith Nantymwyn yn nalgylch afon Tywi. Er bod y diwydiant (nas rheoleiddid gan amlaf) wedi dod i ben erbyn diwedd y Rhyfel Byd Cyntaf, mae dŵr, ac – ac yn bwysicach o ran geomorffoleg – dyddodion afonydd y dalgylchoedd yma wedi cael eu llygru o ganlyniad i arferion prosesu aneffeithlon, tomenni gwastraff, a chemegau mewn dŵr gwastraff. Mae afonydd fel afon Ystwyth ac afon Rheidol wedi cludo a dyddodi'r dyddodion hyn ar orlifairoedd ac ar fariâu (Brewer *et al.*, yn y wasg), gan greu ffynhonnell eilaidd newydd, wasgaredig, o ddyddodion llygredig wrth i'r afonydd eu hailweithio.



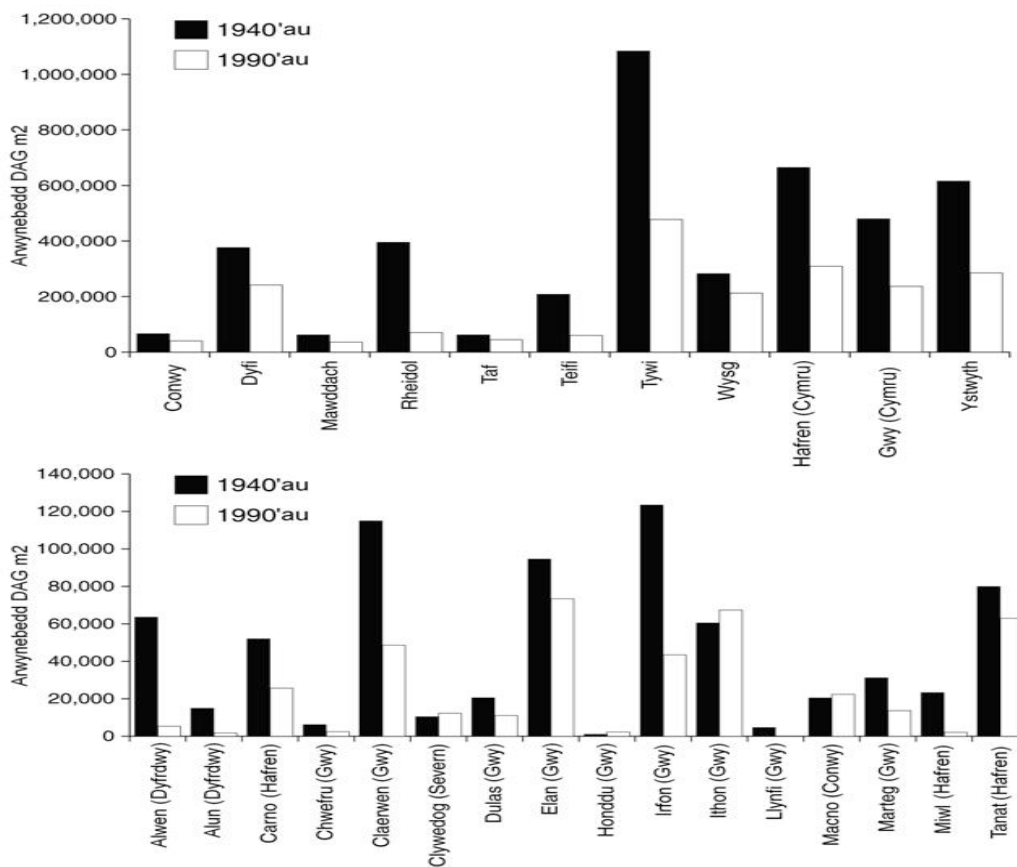
Ffigwr 8: Gwaith mwyngloddio Grogwynion ar afon Ystwyth. Gwelir olion y gwaith, tomenni gwastraff, ac enghraifft o'r bariau eang sydd yn nodweddiadol o'r hyd yma (llun yr awdur)

Gwnaed y rhan fwyaf o'r gwaith geomorffolegol cychwynnol yng Ngheredigion (Davies a Lewin, 1974; Grimshaw *et al.*, 1976; Lewin *et al.*, 1977b), a'r gwaith cynhwysfawr cyntaf ar ryngweithiad rhwng prosesau geomorffolegol afonydd a gwastraff mwyngloddio ar afon Ystwyth (Lewin *et al.*, 1977b). Cafwyd nifer o safleoedd ar yr afon ble mewnbynwyd iddi ddeunydd llygredig – Cwm Ystwyth, Pontrhydygroes, Frongoch a Grogwynion (gweler Ffigwr 8). O ganlyniad canfuwyd bod y safleoedd eu hunain yn ogystal â'r gorlifdir isafon yn Llanilar, Dolfawr a Wenallt yn arddangos crynodiadau uchel a phatrymau cymhleth o ddsbarthiad dyddodion llygredig o ganlyniad i weithgaredd amrywiol y prosesau afonol. Prif gasgliadau'r gwaith cynnar yma oedd natur anghyson ac anunffurf dosbarthiad dyddodion mân llygredig ar draws y gorlifdir ac o fewn y sianel (Davies a Lewin, 1974; Wolfenden a Lewin, 1977). Roedd hyn yn ganlyniad i batrymau amrywiol o ddyddodiad (cyn, yn ystod ac ar ôl y cyfnod o fwyngloddio), ac i brosesau afonol yr afon, yn enwedig felly newid planfform. Canfu Lewin *et al.*, (1977b) mai ar ffiniau sianel y dyddodwyd y rhan fwyaf o'r dyddodion llygredig, gyda pheth wedi ei wasgaru ar draws y gorlifdir ac ar derasau. O ganlyniad i newid planfform fodd bynnag, mae lleoliad ffiniau sianeli'r gorffennol yn aros fel ardaloedd o grynnodiad uchel o fetelau trwm ar draws y gorlifdir.

Canfuwyd patrymau isafon o ddsbarthiad metelau trwm yn ogystal gan Lewin a Macklin (1987), gan adnabod dosbarthu hydrologig, gwasgariad cemegol, storio a chymysgu dyddodol gyda mewnbynnau 'glân' neu 'brwnt' gan lednentydd yn rheolaethau pwysig ar hyn.

Ers hynny mae astudiaethau yn y maes wedi canolbwyntio ar ddefnyddio dyddodion llygredig fel marcwyr stratigraffig mewn proffiliau dyddodol o orlifdiroedd. Os yw dyddiadau gweithgaredd mwyngloddio yn wybyddus, ac os gellid dod o hyd i ddyddodion llygredig mewn proffiliau o ddyddodion ar orlifdiroedd, yna gellid creu cronoleg ar gyfer llifwaddodiad yn y system hynny. Gwnaed hyn yn nalgylch afon Hafren yn y Trallwng (Taylor, 1996; Taylor a Lewin, 1996) ac yn ehangach ar afonydd y DU gan Macklin *et al.* (1994). Fodd bynnag, mae prinder y mathau yma o broffiliau agored neu ddyddodion annigonol yn gwneud y gwaith yn anodd, ac yn aml dyddodion ar wyneb y gorlifdir yn unig y gellid eu defnyddio. Gwnaed hyn gan Brewer a Taylor (1997) ar dri safle yn nalgylch afon Hafren (Morfodion, Llandinam a'r Trallwng). Cadarnhawyd natur gymhleth y dosbarthiad, yn enwedig felly o dan ddyllanwad topograffi'r gorlifdir gydag uchder terasau'n ffactor bwysig yn penderfynu pa mor llygredig oedd arwyneb y gorlifdir, a 'ffocysu' dyddodion llygredig mewn paleosianeli. Canfuwyd hefyd bod ansefydlogrwydd llorweddol a fertigol, ac amrywiaethau mewn amledd a maint llifogydd yn rheolaethau pwysig. Er enghraifft, ym Morfodion, lle mae afon Hafren yn endorri, mae dyddodion wedi eu ffocysu ar derasau arbennig, tra yn Llandinam mae ansefydlogrwydd llorweddol wedi homogoneiddio'r patrwm dosbarthiad ar draws y gorlifdir (Brewer a Taylor, 1997).

Bu mewnbwn o ddyddodion llygredig yn rheolydd allweddol o ddeinameg bariau (neu DAG) ar afonydd Cymru dros y ganrif a hanner ddiwethaf. Gwelwyd lleihad mawr yn arwynebedd y DAG ar afonydd Cymru rhwng y 1940au a'r 1990au (Ffigwr 9). Cafodd y deunydd llygredig effaith sylweddol ar dyfiant llystyfiant ar lannau'r afon ac o fewn y sianel, gan arwain at ardaloedd o raeau heb llystyfiant ac ardaloedd o newid planfform dwys ar rai o afonydd Cymru yn y ddeunawfed ganrif a'r bedwaredd ganrif ar bymtheg o ganlyniad i gollu effaith sefydlogi'r llystyfiant. Gwelir hyn yn glir ar fapiau o'r cyfnod, ac yn wir o fapiau ac o awyrluniau o'r ugeinfed ganrif, wrth i effaith y dyddodion llygredig yma barhau ymhell tu hwnt i gyfnod y mwyngloddio (Lewin *et al.*, 1983), er i safon dŵr wella yn ail hanner y ganrif gan arwain at ail sefydlu'r llystyfiant a gollwyd (Brewer *et al.*, 2000; Gittins *et al.*, 2004). Wrth gwrs, gallai'r lleihad hyn mewn DAG fod yn ganlyniad i newidiadau mewn maint ac amledd llifogydd, yn ogystal ag o ganlyniad i hinsawdd neu weithgaredd anthropolegol, ac i effeithiau rheoleiddio llif (fel y nodir yn yr adrannau isod). Yng Ngrogwynion, un o'r unig hydau afon ymblethol yn y DU ar un adeg, nododd Lewin *et al.* (1977b) a Higgs (1997) mai colli'r llystyfiant yma, gan arwain at erydu poced o ddyddodion garw a ddyddodwyd mewn cyfnod cynharach o weithgaredd, yn ogystal â mewnbwn uniongyrchol o ddyddodion garw o domenni gwastraff, oedd y rheswm fod yr hyd yma yn ymblethu.



Ffigwr 9: Newid mewn DAG ar afonydd Cymru a'u lledhentydd rhwng y 1940au a'r 1990au (ar ôl Brewer *et al.*, yn y wasg)

5.2: Echdynnu graean

Echdynnwyd graean, yn drwyddedig a heb drwydded, o derasau, gorlifdiroedd ac o fariau yn y sianel gyfredol ar nifer o afonydd Cymru ar hyd yr hanner canrif ddiwethaf, ond mae meintioli cyfraddau'r echdynnu yn anodd (Brewer *et al.*, yn y wasg). Echdynnir graean er mwyn cyflenwi'r diwydiant adeiladu, gan eu bod wedi eu dosbarthu yn dda o ran maint, a'u bod fel arfer yn agos i'r defnyddwyr. Gall echdynnu graean ffurfio rhan o gynllun atal llifogydd hefyd. lle bydd graean yn cael ei dynnu o'r sianel gyfredol er mwyn cynyddu gallu'r sianel i ddelio gyda llif uchel. Mae effeithiau cyffredinol hyn wedi derbyn sylw mewn amgylcheddau eraill, gan gynnwys endorri uwchafon ac isafon o'r safle echdynnu o ganlyniad i gnicyn yn mudo uwchafon ac o lwgu dyddodol isafon. Gall endorri yn ei dro arwain at ansefydlogi glannau, tansellio pontydd, niweidio llystyfiant y glannau, gostwng lefel dŵr daear yn lleol, a gall cynefinoedd afonol gael eu niweidio'n ddifrifol gan y broses a'i ganlyniadau, yn enwedig felly magwrfeydd pysgod (Brewer *et al.*, yn y wasg; Kondolf, 1998; Galay *et al.*, 1998). Er nad oes yna lawer o ddata ar gael ar hyn o bryd ar afonydd Cymru sydd yn adlewyrchu hyn, gwnaed peth gwaith ar afon Tawe a ddangosodd fod rhwng 0.2 a 0.5m o endorri wedi digwydd i wely'r afon rhwng

1996 a 2003. Mae gwaith gan yr awdur ar hyd o afon Tywi ger Llanymddyfri ble echdynnir cyfaint sylweddol o raeon o'r afon ei hun, wedi dangos bod echdynnu'n medru arwain at gyfraddau uchel iawn o endorri ac agrydyddu. Nid oes sicrwydd eto fodd bynnag, mai echdynnu graean yw'r unig reolydd yn hyn o beth.

5.3: Argaeau a rheoleiddio llif

Yn ystod 1960au a 1970au'r ganrif ddiwethaf rheoleiddiwyd llif nifer o afonydd Cymru trwy adeiladu nifer o argaeau a chronfeydd. Amrywiai'r rhesymau o gynhyrchu pŵer hydro-electrig (e.e. Nant y Moch, Dinas a Chwm Rheidol ar afon Rheidol), cyflenwi dŵr i'r cyhoedd yng Nghymru a thu hwnt (Beacons, Cantref a Llanon ar afon Taf, Llyn Celyn ar afon Tryweryn a Chlaerwen yn Nyffryn Elan), ac at bwrpas rheoleiddio llif (Llyn Brianne ar afon Tywi a Llyn Clywedog yn nalgylch afon Hafren) (Leeks, 1986; Higgs a Petts, 1988; Brewer *et al.*, yn y wasg;). Mae afon Rheidol wedi derbyn peth sylw yn hyn o beth (Petts, 1984; Grimshaw a Lewin, 1980). Gwnaed defnydd o'r ffaith fod afon Rheidol ac afon Ystwyth yn hynod debyg o ran maint, daeareg a hinsawdd er mwyn gwerthuso effaith argaeau ar ddeinameg dyddodion. Effeithir ar 84 y cant o ddalgylch afon Rheidol gan argaeau, tra bod afon Ystwyth yn rhydd ohonynt. Canfuwyd fod llwythi crog a gwely afon Rheidol yn sylweddol llai nag afon Ystwyth o ganlyniad i ddau ffactor. Yn gyntaf, effaith rheoleiddio llif ar brosesau llusgludo a chludiant isafon o'r pwynt rheoleiddio trwy leihau llif brig yn ystod llifogydd, ac yn ail, datgyplysu ffynonellau dyddodol sylweddol yr uwchdiroedd oddi wrth yr hydau isafon (Grimshaw a Lewin, 1980). Mae'r uchod wedi cyfrannu at y lleihad mewn DAG ar ffurf bariau oherwydd cwtogi mewn dyddodion garw, ac oherwydd bod dyddodion yn cael eu mobileiddio'n llai aml, oherwydd lleihad mewn llif, gan roi cyfle i lystyfiant goloneiddio a sefydlogi'r bariau yma (Brewer *et al.*, yn y wasg).

5.4: Sianeleiddio a rheolaeth afonol

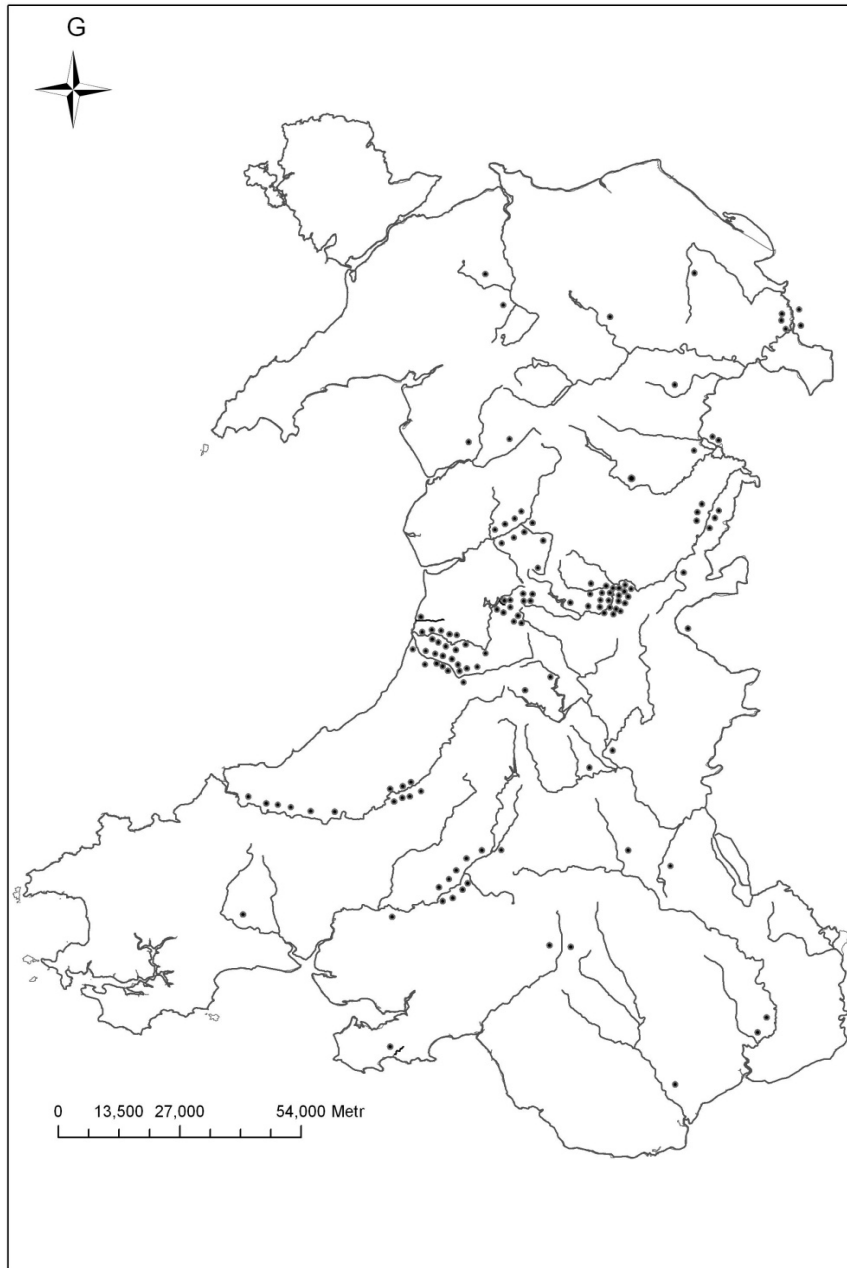
Er mwyn rheoli erydiad, lleihau effaith llifogydd, ac er mwyn galluogi fforio, newidiwyd nifer fawr o welyau a glannau ar afonydd Cymru ar hyd y canrifoedd diweddar. Cymysg fu llwyddiant y cynlluniau rheoli yma – o ran geomorffoleg ac ecoleg yn enwedig. Fel y dengys arolwg Brookes (1987), mewn amgylcheddau lle mae gan yr afon lefel uchel o egni, mae hyn fel arfer yn cynnwys erydiad llorweddol isafon o ardal y sianeleiddio, sydd yn ei dro yn arwain at gynnydd yng nghynhwysedd y sianel.

Mae enghreifftiau arall o astudiaethau o effaith sianeleiddio yng Nghymru, yn cynnwys gwaith Lewin (1976) ar afon Ystwyth ger Llanilar, gwaith Leeks *et al.* (2001) ar afon Hafren, a gwaith Leeks *et al.* (1988), ar afon Trannon, un o lednentydd yr afon Hafren, isafon o Drefeglwys. Yn achos afon Ystwyth, sythwyd hyd o'r afon ger Llanilar er mwyn iddi lifo'n gyfochrog â'r rheilffordd ym 1864, gan ddinistrio patrwm ystumiol naturiol yr afon. Dros y ganrif nesaf ailsefydlodd yr afon ei chwrs ystumiol gan beri i'r awdurdodau ei hailsythu ym 1969 (heb unrhyw fesurau mewn lle i atal erydiad llorweddol). Yn ystod cyfnod o lif uchel ym mis Tachwedd, 1969, datblygodd nifer o fariau yn yr hyd a sythwyd, gan achosi i ddŵr gael ei ddargyfeirio at y glannau. O ganlyniad, erydwyd y glannau ar raddfa gyflym iawn, ac ailsefydlwyd y patrwm ystumiol unwaith eto (Brewer *et al.*, 2007). Bu tri ymgais arall ers hynny i reoli erydiad llorweddol, ac ymddengys fod yr ymgais ddiweddaraf ym 1986/87, a ddefnyddiodd glogfeini i gryfhau'r glannau a choredau i leihau pŵer yr afon, wedi bod yn llwyddiannus.

Yn achos afon Trannon, gwnaed gwaith rheoli arni, ac ar afon Cerist (ei phrif lednant) yn ystod y ddeunawfed ganrif, yn bennaf i leihau'r perygl o lifogydd yn yr ardal. Ar awyrluniau o'r ardal gwelir hen batrwm anastomotig (nifer o sianeli cydgysylltiol) yn glir. Mae'n debyg y byddai'r math yma o batrwm afon yn gyffredin yn nyffrynnoedd dyfnion a rewlifwyd yn uwchdiroedd Prydain, yn enwedig ble roedd llawr y dyffryn yn agrydyddu. Buasai'r potensial uchel ar gyfer llifogydd yn y fath yma o amgylchedd wedi arwain at eu traenio gan ffermwyr. Ar ddiwedd y saithdegau echdynnwyd deunydd o'r sianel, gan greu croestoriad trapesoidaidd a gwelyau gwastad. Cynyddwyd uchder y glannau gan greu 'argaeau' a oedd yn rhedeg yn gyfochrog â'r sianel, a defnyddiwyd basgedi gabion a chlogfeini i gryfhau'r glannau mewn manau. O ganlyniad i'r gwaith yma cynyddodd cynhwysedd ac felly pŵer yr afon. Defnyddiwyd deunydd anghydlynol i greu glannau artiffisial, ac o ganlyniad i sythu, a ddigwyddodd yng nghanol y bedwaredd ganrif ar bymtheg, crëwyd problem o erydiad llorweddol a fertigol ar afon Trannon (Leeks *et al.* (1988). Mae gwaith gan yr awdur wedi dangos cyfnodau clir o endorri ac agrydyddu yn y system yma, a allai fod yn fodd o ymateb parhaus y system i'r gwaith sianeiddio a wnaed ar ddiwedd y saithdegau.

6. Y dyfodol – posibiliadau ac anghenion

Dengys yr arolwg hwn fod gwaith ar geomorffoleg afonol Cymru yn cael ei nodweddu gan amrywiaeth mewn pwnc, dull a natur yr amgylchedd, o afonydd creigwely i rai llifwaddodol, ac fel y dywed Walsh (2001, t.101): 'it seems to me to be quite possible that more words per square kilometre have been written about the geomorphology of Wales than any other part of the Earth's surface of comparable size.' Fodd bynnag, dros yr hanner canrif ddiwethaf ymddengys fod geomorffoleg afonol Cymru wedi canolbwyntio i raddau helaeth ar brosesau, patrymau a deinameg afonydd llifwaddodol. Creodd hyn gorff o waith arloesol sydd mewn sawl ffordd yn unigryw i Gymru, ac sydd wedi cyfrannu yn helaeth at, ac yn wir wedi arwain, geomorffoleg y DU a'r byd. Mae Ffigwr 10, map o ddisbarthiad gofodol yr holl waith y cyfeirir ato yn yr arolwg hwn, yn dangos yn glir bod astudiaethau wedi crynodi yn nalgylchoedd afonydd llifwaddodol canolbarth a de-orllewin Cymru. Mae yna waith i'w wneud i ddatblygu ein dealltwriaeth a'n dehongliad o ymateb yr afonydd llifwaddodol hyn i newidiadau hinsoddol ac anthropolegol, yn enwedig yng ngoleuni yr angen dybryd inni allu defnyddio geomorffoleg i ragfynegi ymateb afonydd i



Ffigwr 10: Map yn dangos dosbarthiad gofodol yr astudiaethau y cyfeiriwyd atynt yn y papur hwn. Dylid nodi bod gwaith Gittins (2004) yn gyfrifol am nifer o'r afonydd ag ond un astudiaeth, e.e. afon Taf

newidiadau hinsoddol y dyfodol. Un o'r prif feysydd sydd angen sylw yw gwella rheolaeth ein technegau dyddio er mwyn diffinio cyfnodau o weithgaredd afonol mewn modd cadarnach, ac mae'r gwaith parhaus o greu bas data o'r holl ddyddiadau radiocarbon

afonol a gasglwyd yn y DU gan Johnstone *et al.* (2006), yn gam pwysig yn hyn o beth, gan y bydd modd asesu a fu endorri ac agrydyddu yn gydamserol ar draws y DU ar hyd yr Holoſin..

Er mwyn adeiladu ar ein dealltwriaeth ni o broses, yn enwedig felly ein dealltwriaeth o newid patrwm sianeli ymblethol ac ystumiol, a dylanwad llifogydd mawrion, mae angen ymestyn ein arsylwi ni o brosesau a newid sianeli drwy arsylwi uniongyrchol estynedig neu wrth ddefnyddio dulliau amgen fel arsylwi o bell. Mae gwaith gan aelodau o Sefydliad Daeryddiaeth a Gwyddorau Daear, Prifysgol Aberystwyth sy'n defnyddio techneg Sganio Laser Daearol (Terrestrial Laser Scanning) (Heritage a Hetherington, 2007; Milan *et al.*, 2007) yn gam pwysig yn y maes hwn. Mae hyn yn dechneg a all roi mesuriadau o dopograffi ar gydraniad llawer uwch nag sydd wedi bod ar gael hyd yma, ac sydd felly yn medru creu cyllidebau dyddodol manwl tu hwnt. Mae camau breision yn cael eu cymryd gyda'r technegau hyn ar afonydd Cymru ar hyn o bryd, er nad oes gwaith wedi ei gyhoeddi hyd yma.

Yn ogystal, mae angen ymestyn ein hastudiaethau i gynnwys astudiaethau o ddeinameg ar raddfa ranbarthol er mwyn gallu dod i gasgliadau am ymateb cyffredinol ein systemau afonol i newid hinsawdd ac i weithgaredd anthropogenig. Mae gwaith yr awdur ar hyn o bryd yn mynd i'r afael â'r angen yma i ryw raddau, drwy edrych ar batrymau a chyfraddau erydiad fertigol ar afonydd Cymru yn ystod y ganrif ddiwethaf. Trwy gyflysu hyn gyda gwaith Gittins *et al.* (2004), ar dueddiadau llorweddol afonydd Cymru yn ystod yr un cyfnod, gellid deall ymddygiad afonydd Cymru i newidiadau hinsoddol ac anthropolegol mewn tri dimensiwn, gan gyfannu ein gwybodaeth am y pwnc, a chan roi sail cadarn inni allu cymhwyso'r wybodaeth yna i ragfynegiadau llifogydd ar gyfer y dyfodol.

Mae yna bosibiliadau gwirioneddol i ehangu cwmpas ein dealltwriaeth geomorffolegol i ardaloedd sydd un ai wedi derbyn sylw yn y gorffennol ond sydd wedi cael eu hamddifadu'n ddiweddar (e.e. afonydd creigwely a chymysg y gogledd orllewin), a'r afonydd sydd heb dderbyn llawer o sylw o gwbl (e.e. rhai o afonydd cymoedd y de). Yn yr achos cyntaf, mae astudiaethau byd-eang ar afonydd creigwely yn gyffredin, ac mae yna faterion proses sydd yn destun ymchwil dwys y gellid mynd i'r afael â nhw ar rai o afonydd gogledd-orllewin Cymru a chymoedd y de, yn enwedig felly trwy ddychwelyd at yr astudiaethau o afonladrata sydd heb dderbyn sylw ers degawdau ac a fyddai'n elwa o ddefnyddio technegau arsylwi newydd. Yn ogystal ag ychwanegu at wybodaeth gyffredinol geomorffolegol, buasai ehangu astudiaethau i ardaloedd lle mae amgylchiadau daearegol, hinsoddol ac anthropolegol yn wahanol i'r hyn sydd yn gyffredin ar yr afonydd a astudiwyd eisoes, yn cyfannu ein gwybodaeth am geomorffoleg Cymru.

Yn hyn o beth, buasai gwneud defnydd llawn o'r technegau newydd y dechreuwyd eu defnyddio'n ddiweddar, e.e. LiDAR, Sganio Laser Daearol a modelu geomorffolegol, yn arfogi geomorffolegwyr gyda'r dulliau i ailedrych ar y materion yma yn ogystal ag yn ein galluogi i ailedrych ar broblemau a oedd yn dioddef o ddiffyg data yn y gorffennol. Yn achos LiDAR, er enghraifft, mae modd adnabod bodolaeth terasau a phalaeosianeli ar orlfdioedd cyfan heb gymryd cam allan o'r labordy, a thra na fydd hyn fyth yn golygu

nad oes angen gwaith maes, mae'r fath yma o offer yn medru hwyluso tipyn ar waith y geomorffolegydd.

7. Casgliadau

Nid yw'r arolwg yma yn honni bod yn hollol gynhwysfawr nac yn hollgwmpasog o'r toreth o waith a wnaed ar geomorffoleg afonol yng Nghymru, nac o ddiddordebau ymchwil gweithwyr sydd yn gweithio yn y maes yng Nghymru ar hyn o bryd. Mae sawl pwnc yn haeddu ymdriniaeth lawnach na'r hyn a gafwyd uchod. Un ochr yn unig i wyddoniaeth sydd yn ymwneud ag afonydd yw geomorffoleg; mae gwaith eang a thrylwyr yn cael ei wneud ar safon dŵr, llygredd ac ecoleg yng Nghymru, ac yn aml iawn mae'r gwaith yma yn gorgyffwrdd â gwaith geomorffolegol. Pwrpas yr arolwg hwn yw i ddangos bod Cymru wedi bod yn fagwrfa ffrwythlon i wybodaeth geomorffolegol, bod nifer o hydau afonydd Cymru wedi datblygu i fod yn enghreifftiau clasurol byd-eang, o ran datblygiad tymor hir tirluniau, prosesau geomorffolegol, ac ymateb afonol i newidiadau hinsoddol ac anthropolegol. Dros yr hanner canrif ddiwethaf mae'r angen am ddealltwriaeth ac ymdriniaeth rhyngweithiol o'r pedwar maes ymchwil cynhenid gysylltiedig yma wedi dod i'r amlwg, ac yn amlach na pheidio yn y cyfnod presennol mae gwaith geomorffolegol yng Nghymru wedi dibynnu ar y ddealltwriaeth yma. Trwy ddatblygu dulliau newydd o arsylwi er mwyn adeiladu ar ein dehongliad o hen broblemau, a mynd i'r afael â phroblemau newydd yn y maes, mae sefyllfa geomorffoleg afonol yng Nghymru yn hynod o iach ar ddechrau'r unfed ganrif ar hugain.

Diolchiadau

Hoffai'r awdur gydnabod cymorth yr Athro Mark Macklin, Dr Paul Brewer, Dr Matt Rowberry, a dau ganolwr dienw am gynnig sylwadau gwerthfawr ar yr erthygl, ac i R. Greg Whitfield am gymorth gyda rhai o'r diagramau. Cydnabyddir parodrwydd hael deiliaid hawlfraint y diagramau i mi gael eu defnyddio.

Llyfryddiaeth

Arkell, B., Leeks, G.J.L., Newson, M.D., ac Oldfield, F. (1983), 'Trapping and tracing: some recent observations of supply and transport of coarse sediment from upland Wales', yn Collins, J.D., a Lewin, J. (gol.), *Modern and Ancient Fluvial Systems*, *International Association of Sedimentologists*, Special Publication 6 (Llundain, Blackwell), t. 107–119.

Asiantaeth yr Amgylchedd, Local Environment Agency Plan Severn Uplands Environmental Overview, 15/10/2007,

<http://www.environment-agency.gov.uk>

Ballantyne, C.K., a Harris, C. (1994), *The Periglaciation of Great Britain* (Cambridge, Cambridge University Press), t. 330.

Bathurst, J.C. (1979), 'Distribution of boundary shear stress in rivers', yn Rhodes, D. D., a Williams, G.P. (gol.), *Adjustment of the Fluvial System*, (Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publishing Company), t. 95–116.

Bathurst, J.C., Thorne, C.R., ac Hey, R.D. (1977), 'Direct measurement of secondary currents in river bends', *Nature*, 269, t. 504–06.

- Bathurst, J.C., Thorne, C.R., a Hey, R.D. (1979), 'Secondary flows and shear stresses at river bends', *Journal of the Hydraulics Division*, (American Society of Civil Engineers), HY 10, 1277–95.
- Battiau-Queney, Y. (1980), *Contribution a l'étude, géomorphologique du Massif Gallois* (Paris, Honoré Champion), t.797.
- Battiau-Queney, Y. (1984), 'The pre-glacial evolution of Wales', *Earth Surface Processes and Landforms*, 9, t. 229–52.
- Battiau-Queney, Y. (1999), 'Crustal anisotropy and differential uplift: their role in long-term landform development', yn Smith, B.J., Whalley, W.B., Warke, P.A. (gol.), *Uplift, erosion and stability: Perspectives on long term landscape development*, Special Publication 162 (Llundain, Geological Society), t. 65–74.
- Bell, M. (1982), 'The effects of land-use and climate on valley sedimentation', yn Harding, A.F. (gol.), *Climatic Change in Later Prehistory* (Caeredin, Gwasg Prifysgol Caeredin), t. 127–42.
- Blacknell, C. (1980), *Point Bar Formation in Welsh Rivers* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth), t. 385.
- Blacknell, C. (1982), 'Morphology and surface sedimentary features of point bars in Welsh gravel-bed rivers', *Geological Magazine*, 119, t. 182–92.
- Bowen, D.Q. (1967), 'On the supposed ice-dammed lakes of South Wales', *Transactions of the Cardiff Naturalists' Society*, 93, t. 4–17.
- Bowen, D.Q., a Lear, D.L. (1982), 'The Quaternary geology of the lower Teifi valley', yn Bassett, M.G. (gol.), *Geological Excursions in Dyfed, SW Wales*, (Caerdydd, Amgueddfa Genedlaethol Cymru), t. 297–302.
- Bowen, D.Q., Rose, J., McCabe, A.M., a Sutherland, D.G. (1986), 'Correlation of Quaternary glaciations in England, Ireland, Scotland and Wales', *Quaternary Science Reviews*, 5, t. 299–340.
- Brewer, P.A., a Lewin, J. (1993), 'In-transport modification of alluvial sediment: field evidence and laboratory experiments', *Special Publication of the International Association of Sedimentologists*, 17, t. 23–35.
- Brewer, P.A., a Lewin, J. (1998), 'Planform cyclicity in an unstable reach: complex fluvial response to environmental change', *Earth Surface Processes and Landforms*, 23, t. 989–1008.
- Brewer, P.A., a Passmore, D.G. (2002), 'Sediment budgeting techniques in gravel-bed rivers', yn Jones, S.J., a Frostick, L.E. (gol.), *Sediment Flux to Basins: Causes, Controls and Consequences* (Llundain, Geological Society Special Publications, 191), t. 97–113.
- Brewer, P.A., a Taylor, M.P. (1997), 'The spatial distribution of heavy metal contaminated sediment across terraced floodplains', *Catena*, 30 (2), t. 229–49.
- Brewer, P.A., Maas, G.S., a Macklin, M.G. (2000), 'A fifty year history of exposed riverine sediment dynamics on Welsh Rivers', yn Jones, J.A., Gilman, A.K., Jigorel, A., a Griffin, J. (gol.), *Water in the Celtic world: managing resources for the 21st century*, British

Hydrological Society Occasional Paper, Rhif. 11, t. 245–52.

Brewer, M.G., Macklin, P.A., a Jones, A.F. (2002), 'Channel change and bank erosion on the Afon Rheidol: the Felin Rhiwarthen and Lovesgrove meanders', yn Macklin, M.G., Brewer P.A., a Coulthard, T. J., (gol.), *River Systems and Environmental Change in Wales: Field Guide* (Aberystwyth, British Geomorphological Research Group), t. 24–31.

Brewer, P.A., Coulthard, T.J., Davies, J., Foster, G.C., Johnstone, E., Jones, A.F., Macklin, M.G., a Morgan C.G. (2005), 'Flooding-related research in Wales – some recent developments', yn Bassett, M.G., Deisler, V.K., a Nichol, D. (gol.), *Urban Geology in Wales 2* (Caerdydd, National Museum of Wales Geological Series No.24), t. 229–38.

Brewer, P.A., Johnstone, E., a Macklin, M.G. (1987), 'River dynamics and Late Quaternary environmental change', yn Williams, D., a Duigan, C., *Rivers of Wales*, (yn y wasg).

Brookes, A. (1960), 'River channel adjustments downstream from channelization works in England and Wales', *Earth Surface Processes and Landforms* 12. t. 337–51.

Brown, E.H. (1960), *The Relief and Drainage of Wales* (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru), t.187.

Brown, A.G. (1983), 'Floodplain deposits and accelerated sedimentation in the lower Severn basin', yn Gregory, K.J. (gol.), *Background to Palaeohydrology* (Chichester, Wiley & Sons), t. 375–97.

Brown, A.G. (1983), 'Long-term sediment storage in the Severn and Wye catchments', yn Gregory, K.J., Lewin, J., a Thornes, J.B. (gol.), *Palaeohydrology in Practice* (Chichester, Wiley & Sons), t. 307–32.

Brown, A.G. (2003), 'Global environmental change and the palaeohydrology of western Europe: a review', yn Gregory, K.J., a Benito, G. (gol.), *Palaeohydrology: Understanding Global Change* (Chichester, Wiley & Sons), t.105–21.

Bull, J. (1997), 'Relative velocities of discharge and sediment waves for the River Severn', *UK Hydrological Sciences Journal* 42, t. 649–60.

Burrin, P.J., a Scaife, R.G. (1988), 'Environmental thresholds, catastrophe theory and landscape sensitivity: their relevance to the impact of man on valley alluviations', yn Bintliff, J.L., Davison, D.A., a Grant, E.G. (gol.), *Conceptual Issues in Environmental Archaeology* (Rhydychen, British Archaeological Report Series 186), t.145–59.

Campbell, S., a Bowen, D.Q. (1989), *Quaternary of Wales, Geological Conservation Review Series* (Peterborough, Nature Conservancy Council), t. 237.

Charlesworth, J.K. (1929), 'The South Wales end moraine', *Quarterly Journal of the Geological Society of London* 85, t. 335–58.

Cope, J.C.W. (1994), 'A latest Cretaceous hotspot and the southeasterly tilt of Britain', *Journal of the Geological Society* 151 (6), t. 905–08.

Coulthard, T.J., a Macklin, M.G. (2001), 'How sensitive are river systems to climate and land-use changes? A model-based evaluation', *Journal of Quaternary Science* 16, t. 347–51.

Coulthard, T.J., a van de Wiel, M.J. (2006), 'A cellular model of river meandering', *Earth*

Surface Processes and Landforms 31, t.123–32.

Coulthard, J.T., Lewin, J., a Macklin, M.G. (2005), 'Modelling differential and complex catchment response to environmental change', *Geomorphology* 69, t. 224–41.

Darwin, C.R., llythyr at Ramsay, A.C., Hydref 3, 1846.

Davis, W.M. (1912), 'A geographical pilgrimage from Ireland to Italy', *Annals of the Association of American Geographers* 2, t. 73–100.

Davies, B.E., a Lewin, J. (1974), 'Chronosequences in alluvial soils with special reference to historic lead pollution in Cardiganshire, Wales', *Environmental Pollution* 6, t. 49–57.

Dobson, M.R., a Lewin, J. 'The Sedimentation of Aberystwyth Harbour', Adroddiad i Gyngor Dosbarth Ceredigion, heb ei gyhoeddi.

Galay, V. J., Rood, K.M., a Miller, S. (1998), 'Human interference with braided gravel-bed rivers', yn Klingeman, P.C., Beschta, R.L., Komar, P.D., a Bradley, J.B. (gol.), *Gravel-Bed Rivers in the Environment, Water Resources Publication* (Colorado, UES), t. 471–512.

George, T.N., (1961), 'The Welsh landscape', *Science Progress*, 49, t. 242–64.

George, T.N. (1974), 'The Cenozoic evolution of Wales', yn Owen, T.R. (gol.), *The Upper Palaeozoic and post-Palaeozoic Rocks of Wales* (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru), t. 341–71.

Gilman K., a Newson, M.D., (1980), *Soil pipes and pipe flow – a hydrological study in Upland Wales*, British Geomorphological Group Research Monograph, Rhif 1 (Norwich, Geo-books).

Gittins, S. (2004), *Changes in sediment storage in Welsh rivers 1890–2002* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth), t. 351.

Gray, J.M., a Coxon, P. (1991), 'The Loch Lomond Stadial glaciation in Britain and Ireland', yn Ehlers, J., Gibbard, P.L., a Rose, J. (gol.), *Glacial Deposits in Great Britain and Ireland* (Rotterdam, A.A. Balkema), t. 89–105.

Grimshaw, D.L., a Lewin, J. (1980), 'Reservoir effects on sediment yield', *Journal of Hydrology* 47, t.163–71.

Grimshaw, D.L., Lewin, J., a Fuge, R. (1976), 'Seasonal and short-term variations in the concentration and supply of dissolved zinc to polluted aquatic environments', *Environmental Pollution* 11, t.1–7.

Gurnell, A.M. (1997), 'Channel change on the River Dee meanders, 1946-1992, from the analysis of air photographs', *Regulated: Rivers Research and Management* 13, t.13–26.

Gurnell, M.J., Clark, A.M., Hill, C.T., Downward, S.R., Petts, G.E., Scaife, R.G., a Wainwright, J. (1993), *The River Dee Meanders (Holt to Wrothbury)*, Adroddiad i Gyngor Cefn Gwlad Cymru gan Sefydliad GeoData (Prifysgol Southampton), t. 69.

Gurnell, A.M., Downward, R.S., Jones, R. (1994), 'Channel planform change on the River Dee meanders, 1976–1992', *Regulated Rivers* 9, t.187–204.

Harland, W.B., Armstrong, R.L., Cox, L.A., Craig, V.E., Smith, A.G., a D.G. (1989), *A geologic*

time scale (Caergrawnt, Gwasg y Brifysgol), t. 263.

Heritage, G.L., a Hetherington, D. (2007), 'Towards a protocol for laser scanning in fluvial geomorphology', *Earth Surface Processes and Landforms* 32 (1), t. 66–74.

Hey, R.D. (1980), 'Final report on channel stability, Craig Goch Joint Committee' (heb ei gyhoeddi).

Hey, R.D. (1986), 'River response to inter-basin water transfers: Craig Goch feasibility study', *Journal of Hydrology* 85, t. 407–21.

Hey, R.D., Lewin, J., Newson, M.D., a Wood, R. (1981), 'River management and process studies on the River Severn', yn Elliot T. (gol.), *Field Guide to Ancient and Modern Fluvial Systems in Britain and Spain* (University of Keele, International Fluvial Sediments Conference), t. 6.16–20.

Heyworth, A., Kidson, C., a Wilks, A.P. (1985), 'Late-glacial and Holocene sediments at Clarach Bay, near Aberystwyth', *Journal of Ecology* 73, t. 247–300.

Higgs, G. (1987), 'Environmental change and hydrological response: flooding in the Upper Severn catchment', yn Gregory, K.J., Lewin, J., a Thorne, J.B. (gol.), *Palaeohydrology in Practice* (Chichester, Wiley & Sons), t. 31–159.

Higgs, G. (1997), 'Afon Teifi at Cenarth, Carmarthenshire', yn Gregory, K.J. (gol.), *Fluvial Geomorphology of Great Britain* (Llundain, Chapman and Hall), t. 129–32.

Higgs, G. (1997), 'Afon Llugwy between Swallow Falls and Betws y Coed, Aberconwy and Colwyn', yn K.J. Gregory (gol.), *Fluvial Geomorphology of Great Britain* (Llundain, Chapman and Hall), t. 119–21.

Higgs, G. (1997), 'Afon Twymyn at Ffrwd Fawr, Powys', yn Gregory, K.J. (gol.), *op cit.*, t. 125–7.

Higgs, G. (1997), 'Afon Ystwyth, Ceredigion', yn Gregory, K.J., *op cit.*, t. 148–150.

Higgs, G. 'Afon Teifi at Cors Caron', yn Gregory K.J., *op cit.*, t. 163–5.

Higgs, G., a Petts, P.E. (1988), 'Hydrological changes and river regulation in the UK', *Regulated Rivers: Research and Management* 2, t. 349–68.

Hosefield, R.T. a Chambers, J.C. (2002), 'Processes and experiences – experimental archaeology on a river floodplain', yn Macklin, M.G., Brewer P.A., a Coulthard, T.J. (gol.), *River Systems and Environmental Change in Wales: Field Guide* (Aberystwyth, British Geomorphological Research Group), t. 32–9.

Howe, G.M., a Thomas, J.M. (1963), *Welsh landforms and scenery* (Llundain, Macmillan).

Jenkins, J.G. (2005), *Ar Lan Hen Afon: Golwg ar ddiwydiannau afonydd Cymru* (Aberystwyth, Cymdeithas Lyfrau Ceredigion Cyf), t. 189.

Johnstone, E. (2004), *River response to Late Quaternary environmental change: the Dyfi catchment, mid-Wales* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth), t. 247.

Johnstone, E., Macklin, M.G., a Lewin, J. (2006), 'The development and application of a database of radiocarbon-dated Holocene fluvial deposits in Great Britain', *Catena* 66 (1-2), t. 14–23.

- Jones, A.F., Brewer, P.A., Johnstone, E., a Macklin, M.G. (2007), 'High-resolution interpretive geomorphological mapping of river valley environments using airborne LiDAR data', *Earth Surface Processes and Landforms* 32, t. 1574–92.
- Jones, J.A.A. (1971), 'Soil piping and stream channel initiation', *Water Resources Research* 7, t. 602–10.
- Jones, J. A. A. (1981), *The Nature of Soil Piping – a Review of Research*, British Geomorphological Research Group Research Monograph, Rhif 3 (Norwich, Geo-books).
- Jones, J.A.A., a Crane, F.G. (1981), 'Pipeflow and pipe erosion in the Maesnant experimental catchment', yn Burt, T.P., a Walling, D.E. (gol.), *Catchment experiments in fluvial geomorphology : proceedings of a meeting of the International Geographical Union Commission on Field Experiments in Geomorphology, Exeter and Huddersfield, August 16–24, 1981* (Norwich, Geo-books, 1984), t. 593.
- Jones, J.A.A. (1987), 'The effects of soil piping on contributing areas and erosion patterns', *Earth Surface Processes and Landforms* 12, t. 229–48.
- Jones, O.T. (1911), 'The physical features and Geology of central Wales', yn Ballinger, J. (gol.), *Aberystwyth and District National Union of Teachers Souvenir* (Llundain, National Union of Teachers), t. 25.
- Jones, O.T. (1931), 'Some episodes in the geological history of the Bristol Channel region', *Reports of the British Association*, t. 57.
- Jones, O.T. (1951), 'The drainage systems of Wales and the adjacent regions' *Quarterly Journal of the Geological Society* 107, t. 201–25.
- Jones, O.T. (1956), 'The drainage systems of Wales and the adjacent regions', *Quarterly Journal of the Geological Society* 111, t. 323–52.
- Jones, O.T. (1965), 'The glacial and post-glacial history of the Lower Teifi valley', *Quarterly Journal of the Geological Society of London* 121, t. 247–81.
- Jones, O.T. (1970), 'Longitudinal profiles of the upper Towy drainage system', yn Dury, G.H. (gol.), *Rivers and River Terraces* (Llundain, Macmillan), t. 73–94.
- Jones, R.L., a Keen, D.H. (1993), *Pleistocene Environments in the British Isles* (Llundain, Chapman and Hall), t. 346.
- Kirkby, C., Newson, M.D., a Gilman, K. (1991), *Plynlimon research: the first two decades*, Institute of Hydrology Report 109, t. 188.
- Kondolf, G.M. (1998), 'Large-scale extraction of alluvial deposits from rivers in California: geomorphic effects and regulatory strategies', yn Klingeman, P.C., Beschta, R.L., Komar, P.D., a Bradley, J.B. (gol.), *Gravel-Bed Rivers in the Environment*, (Colorado, Water Resources Publication), t. 455–70.
- Lambeck, K. (1995), 'Late Devensian and Holocene shorelines of the British Isles and North Sea from models of glacio-hydro-isostatic rebound', *Journal of the Geological Society* 152, t. 437–48.
- Lawler, D.M. (1984), *Processes of river bank erosion: the River Ilston, South Wales, UK* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru), t. 518.

- Lawler, D.M. (1992), 'Design and installation of a novel automatic erosion monitoring system', *Earth Surface Processes and Landforms* 17, t. 455–64.
- Leeks, G.J., (1983) 'Development of field techniques for assessment of river erosion and deposition in mid-Wales', yn Burt, T.P., a Walling, D.E. (gol.), *Catchment Experiments in Fluvial Geomorphology* (Norwich, Geobooks), t. 299–309.
- Leeks, G.J. (1986), *Fluvial sediment responses to high water discharge from a regulating reservoir – The Effects of the 5 March 1985 test release from Llyn Clywedog on the upper Severn*, Adroddiad i Awdurdod Dŵr Severn-Trent.
- Leeks, G.J., Lewin, J. a Newson, M.D. (1988), 'Channel change, fluvial geomorphology and river engineering: the case study of the Afon Trannon, mid-Wales', *Earth Surface Processes and Landforms* 13, t. 207–223.
- Lear, D.L. (1986), *The Quaternary deposits of the lower Teifi valley* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth).
- Lewin, J. (1972), 'Late-stage meander growth', *Nature Physical Science* 240, t.116.
- Lewin, J. (1976), 'Initiation of bedforms and meanders in coarse-grained sediments', *Geological Society of America Bulletin* 87, t. 281–85.
- Lewin, J. (1977), 'Channel pattern changes', yn Gregory, K.J. (gol.), *River Channel Changes*, (Chichester, Wiley & Sons), t.167–84.
- Lewin, J. (1978a), 'Meander development and floodplain sedimentation: a case study from mid-Wales', *Geological Journal* 13, t. 25–36.
- Lewin, J. (1978b), 'Floodplain Geomorphology', *Progress in Physical Geography* 2, t. 408–38.
- Lewin, J. (1981), 'Contemporary erosion and sedimentation', yn Lewin, J. (gol.), *British Rivers* (Llundain, George Allen and Unwin), t. 216.
- Lewin, J. (1982), 'British floodplains', yn Adlam, B.H., Fenn, C.R. a Morris, L (gol.), *Papers in Earth Studies*, (Norwich, Geo-books), t. 201.
- Lewin, J. (1983), 'Changes of channel patterns and floodplains', yn Gregory, K.J., (gol.), *Background to Palaeohydrology*, (Chichester, Wiley & Sons), t. 303–20.
- Lewin, J. (1987), 'Historical channel changes', yn Gregory, K.J., Lewin, J., Thornes, J.B. (gol.), *Palaeohydrology in Practice* (Chichester, Wiley & Sons), t.161–75.
- Lewin, J. (1989), 'Floods in Fluvial Geomorphology', yn Beven, K., a Carling, P. (gol.), *Floods: Hydrological, Sedimentological and Geomorphological Implications* (Chichester, Wiley & Sons), t. 265–84.
- Lewin, J. (1992), 'Alluvial sedimentation style and archaeological sites: the lower Vyrnwy, Wales', yn Needham, S., a Macklin, M.G. (gol.), *Alluvial Archaeology in Britain* (Rhydychen, Oxbow Press), t. 103–9.
- Lewin, J. (1992b), 'Floodplain Construction and Erosion', yn Calow, P., a Petts, G. E. (gol.), *The Rivers Handbook: hydrological and ecological principles*, I (Rhydychen. Blackwell), t. 526.
- Lewin, J., (1997), 'Fluvial Landforms and Processes in Wales', yn Gregory, K.J., (gol.), *Fluvial*

- Geomorphology of Great Britain*, (Llundain, Chapman and Hall), t. 117-9.
- Lewin, J., a Brindle, B.J. (1977), 'Confined meanders', yn Gregory, K.J., *op cit.*, 221-33.
- Lewin, J. a Hughes D. (1976), 'Assessing channel changes on Welsh rivers', *Cambria* 3, t. 1-10.
- Lewin, J., a Hughes, D. (1980), 'Welsh Floodplain Studies II. Application of a Qualitative Inundation Model', *Journal of Hydrology* 46, t. 35-49.
- Lewin, J., a Macklin, M.G. (1987), 'Metal mining and floodplain sedimentation in Britain', yn Gardiner, V. (gol.), *International Geomorphology 1986*, Part 1, (Chichester, Wiley & Sons), t. 1009-27.
- Lewin, J., a Macklin, M.G. (2003), 'Preservation potential for Late Quaternary river alluvium', *Journal of Quaternary Science* 18, t. 107-20.
- Lewin, J., a Manton, M.M.M. (1975), 'Welsh Floodplain Studies: The nature of floodplain geometry', *Journal of Hydrology* 25, t. 37-50.
- Lewin, J., Hughes, D., a Blacknell, C. (1977), 'Incidence of river erosion', *Area* 9, t. 177-81.
- Lewin, J., Davies, B.E., a Wolfenden, P. (1977b), 'Interactions between channel change and historic mining sediments', yn Gregory, K.J., *op cit.*, t. 355-67.
- Lewin, J., Bradley, S.B., Macklin, M.G. (1983), 'Historical valley alluviation in mid-Wales', *Geological Journal* 18, t. 331-50.
- Lewis, G.W., a Lewin, J. (1983), 'Alluvial cutoffs in Wales and the Borderlands', yn Collinson, J.D., a Lewin, J. (gol.), *Modern and Ancient Fluvial Systems* (Special Publication of the International Association of Sedimentologists 6), t. 145-54.
- Maas, G.S., Brewer, P.A., a Macklin, M.G. (2001), *A Geomorphological Reappraisal of the Upper Severn GCR Site*, CCW Contract Science Report No. 433, t. 30.
- Macklin, M.G. (1999), 'Holocene river environments in prehistoric Britain: human interaction and impact', *Journal of Quaternary Science* 14, t. 521-30.
- Macklin, M.G., a Lewin, J. (1986), 'Terraced fills of Pleistocene and Holocene age in the Rheidol Valley, Wales', *Journal of Quaternary Science* 1, t. 21-34.
- Macklin, M.G., a Lewin, J. (1993), 'Holocene river alluviation in Britain', *Zeitschrift für Geomorphologie*, Supplement-Band 88, t. 109-22.
- Macklin, M.G., Ridgway, J.D., Passmore, G., a Rumsby, B.T. (1994), 'The use of overbank sediment for geochemical mapping and contamination assessment: results from selected English and Welsh floodplains', *Applied Geochemistry* 9, t. 689-700.
- Macklin, M.G., Brewer, P.A., Jones, A.F., Kershaw, J., a Coulthard, T.J. (2002), 'A geomorphological investigation of the historical and Holocene development of the River Severn valley floor at Buttington, Powys', yn Macklin, M.G., Brewer, P.A., a Coulthard, T.J. (gol.), *River Systems and Environmental Change in Wales: Field Guide* (Aberystwyth, British Geomorphological Research Group), t. 24-31.

- Macklin, M.G., Johnstone, E., a Lewin, J. (2005), 'Pervasive and long-term forcing of Holocene river instability and flooding in Great Britain by centennial-scale climate change', *The Holocene* 15, t. 937–43.
- Macklin, M.G., Rumsby, B.T., a Heap, T. (1992), 'Flood alluviation and entrenchment: Holocene valley-floor development and transformation in the British uplands', *Geological Society of America Bulletin* 104, t. 631–43.
- Meigh, J.R. (1987), *Transport of bed material in a gravel bed river* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth).
- Milan, D.J., Heritage, G.L., a Hetherington, D. (2007), 'Application of a 3D laser scanner in the assessment of erosion and deposition volumes and channel change in a proglacial river', *Earth Surface Processes and Landforms* 32, t. 1657–74.
- Millward, R., a Robinson, A. (1978), *Aspects of the North Wales Landscape* (Newton Abbott, David and Charles).
- Mitchell, D.J., a Gerard, A.J. (1983), 'Morphological responses and sediment patterns', yn Gregory, K.J., Lewin, J., a Thorne, J.B. (gol.), *Palaeohydrology in Practice* (Chichester, Wiley & Sons), t. 177–99.
- Mount, N.J., Sambrook Smith, G.H., a Stott, T. (2005), 'An assessment of the impact of upland afforestation on lowland river reaches: the Afon Trannon, mid-Wales', *Geomorphology* 64 (3-4), t. 255–69.
- Newson, M.D., (1979), 'The results of ten years' experimental study on Plynlimon, mid-Wales and their importance for the Water Industry', *Journal of the Institute of Water Engineers* 33, t. 321–33.
- Newson, M.D. (1980a), 'The geomorphological effectiveness of floods – a contribution stimulated by two recent events in mid-Wales', *Earth Surface Processes* 5, t. 1-16.
- Newson, M.D. (1980b), 'The erosion of drainage ditches and its effects on bed-load yields in Mid Wales: reconnaissance case studies', *Earth Surface Processes* 5, t. 275–90.
- Newson, M.D., a Leeks, G.J.L. (1987), 'Transport processes at a catchment scale: a regional study of increasing sediment yield and its effects in mid-Wales, U.K.' yn Thorne, C.R., Bathurst, J.C., a Hey, R.D. (gol.), *Sediment Transport in Gravel Bed Rivers* (Chichester, Wiley & Sons), t. 187–218.
- North, F.J. (1962), *River scenery at the Head of the vale of Neath* (Caerdydd, Amgueddfa Genedlaethol Cymru).
- Passmore, D.G., Macklin, M.G., Brewer, P.A., Lewin, J., Rumsby, B.T., a Newson, M.D. (1993), 'Variability of late Holocene braiding in Britain', yn Best, J.L., a Bristow C.S. (gol.), *Braided Rivers* (Geological Society of London Special Publication No. 75), t. 205–30.
- Petts, G.E. (1984), 'Sedimentation within a regulated river', *Earth Surface Processes and Landforms* 9, t. 125–34.
- Pilling, C.G., a Jones, J.A.A. (2002), 'The impact of future climate change on seasonal discharge, hydrological processes and extreme flows in the Upper Wye experimental catchment, mid-Wales', *Hydrological Processes* 16, t. 1201–13.

- Price, A. (1977), Quaternary deposits between Llanllioni and Pentreawart, middle teifi valley, Dyfed (Traethawd MSc, Prifysgol Cymru Aberystwyth).
- Ramsay, A.C. (1846), 'The denudation of South Wales and adjacent English counties', *Memoir of the Geological Survey of Great Britain* 1, t. 297–335.
- Ramsay, A.C. (1866), 'The Geology of North Wales', (Argraffiad Cyntaf) *Memoir of the Geological Survey of Great Britain*, 3.
- Ramsay, A.C. (1881), 'The Geology of North Wales', *Memoir of the Geological Survey of Great Britain*, Cyfrol 3.
- Ramsay, A.C., 'On the physical history of the Dee, Wales', *Quaternary Journal of the Geological Society of London* 32, (876), t. 219–29.
- Rowberry, M. (2007), *The influence of climate and base level change on long term drainage network development in the mid-Wales massif* (Traethawd doethuriaeth, Prifysgol Cymru Aberystwyth).
- Smith, S.A. (1987), 'Gravel counterpoint bars: Examples from the River Tywi, South Wales', yn Etheridge, F.G., Flores, R.M., a Harvey, M.D. (gol.), *Recent Developments in Fluvial Sedimentology* (Society of Economic Palaeontologists and Mineralogists Special Publication Rhif 39), t.75–81.
- Smith, S.A. (1989), 'Sedimentation in a meandering gravel-bed river: the River Tywi, South Wales', *Geological Journal* 24, t.193–204.
- Stott, T. (1999), 'Stream bank and forest ditch erosion, preliminary responses to timber harvesting in mid-Wales', yn Brown, A.G., a Quine, T.A. (gol.), *Fluvial Processes and Environmental Change* (Chichester, Wiley & Sons), t. 47–70.
- Taylor, M.P. (1996), 'The variability of heavy metals in floodplain sediments: a case study from mid Wales', *Catena* 28, (1), t.71–87.
- Taylor, M.P., a Brewer, P.A. (2001), 'A study of Holocene floodplain particle size characteristics with special reference to palaeochannel infills from the upper Severn basin, Wales, UK', *Geological Journal* 36, t. 14357.
- Taylor, M. P., a Lewin, J., (1996), 'River behaviour and Holocene alluviation: the River Severn at Welshpool, mid-Wales, U.K', *Earth Surface Processes and Landforms* 21, t. 77–91.
- Taylor, M.P., a Lewin, J. (1997), 'Non-synchronous response of adjacent floodplain systems to Holocene environmental change', *Geomorphology* 18, t. 251–64.
- Thomas, T.M. (1974), 'The south Wales interstratal karst', *Transactions of the British Cave Research Association* 1, t.131–52.
- Thomas, G.S.P., Summers, A.P., a Dackombe, R.V. (1982), 'The Late Quaternary deposits of the middle Dyfi Valley, Wales', *Geological Journal* 17, t. 297–309.
- Thorne, C.R., a Hey, R.D., (1979), 'Direct measurement of secondary currents at a river inflexion point', *Nature* 280, t. 226–28.
- Thorne, C R., a Lewin, J. (1979), 'Bank processes, bed material movement and planform development in a meandering river', yn Rhodes, D.D., a Williams, G.P. (gol.), *Adjustments of*

the Fluvial System, (Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publishing Company), t.117–37.

Thorne, C.R., a Tovey, N.K. (1981), 'Stability of composite river banks,' *Earth Surface Processes and Landforms* 6, t. 469–84.

van de Wiel, M.J., Coulthard, T.J., Macklin, M.G., Lewin, J. (2007), 'Embedding reach-scale fluvial dynamics within the CAESAR cellular automaton landscape evolution model', *Geomorphology* 90, (3-4), t. 283–301.

Walsh, P. T., (2001), *The Palaeogeography of the southern half of the British Isles and adjacent Continental Shelf at the Palaeogene/Neogene boundary and its subsequent modification: a reconsideration* (Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Slaskeigo), t.160.

Wilson, C.M., a Smart, P. (1984), 'Pipes and pipeflow processes in an upland catchment, Wales', *Catena* 11, t.145–58.

Wolfenden, P. J., a Lewin, J. (1977), 'Distribution of metal pollutants in floodplain sediments', *Catena* 4, t. 309–17.

Catrin Fflur Huws

Siarad iaith yr aelwyd pan fo'r aelwyd yn anfforddiadwy

GWERDDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

Siarad iaith yr aelwyd pan fo'r aelwyd yn anfforddiadwy

Catrin Fflur Huws

Yn gynyddol, mae'r mater o dai fforddiadwy wedi ennill sylw yn y wasg, a chan y llywodraeth.¹ Wrth i'r Undeb Ewropeaidd ehangu a chreu marchnadoedd newydd ar gyfer tai, daw pryderon ynghylch prisiau tai yn gwestiwn sydd â pherthnasedd ledled Ewrop. Amlygir y pryderon hyn o sawl cyfeiriad. Mewn dinasoedd, sail y pryderon yw nad yw gweithwyr allweddol, yn y sectorau iechyd, addysg a'r gwasanaethau argyfwng yn gallu fforddio byw yn ardal eu gweithle.² Mewn ardaloedd gwledig, lle mae'r gost o brynu tŷ wedi cynyddu'n gyflymach nag a welwyd mewn ardaloedd trefol,³ ceir sawl dimensiwn i'r pryderon ynghylch tai anfforddiadwy, gan gynnwys effeithiau pryniant tai fel tai haf a thai gwyliau ar y gymuned, ac effeithiau diweithdra a gwaith tymhorol ar allu pobl i fforddio tai. Mewn ardaloedd lle mae iaith a diwylliant yr ardal yn fregus, ceir elfen arall i'r cwestiwn o dai fforddiadwy, gan fod analluedd pobl ifainc a theuluoedd i aros ym mro eu magwraeth yn cael effaith andwyol ar ddyfodol yr iaith a'r diwylliant hynny. Dyma yw'r pryder wrth gwrs, yng nghyd-destun y Fro Gymraeg.⁴ Sut gellir meithrin iaith yr aelwyd, lle mae'r gost o brynu aelwyd ymhell y tu hwnt i'r hyn sydd yn fforddiadwy? Amcan yr erthygl hon felly yw i ystyried beth sydd wedi achosi prisiau tai i fod yn anfforddiadwy, mesur llwyddiant yr atebion cyfredol ac i ystyried sut i sicrhau prisiau tai sydd yn fforddiadwy ac amddiffyn iaith ar yr un pryd.

Beth yw tai anfforddiadwy?

Y mae'r term 'tai anfforddiadwy' yn golygu gwahanol bethau i wahanol bobl, gan ddibynnu ar amryw o ffactorau megis incwm, blaenoriaethau a ffordd o fyw. I rai, er enghraifft, golyga tai anfforddiadwy fod pobl yn ddi-gartref am na allant fforddio to uwch eu pen. I eraill golyga nad yw pobl yn gallu fforddio prynu tŷ oni bai iddynt dderbyn budd-daliadau gan y wladwriaeth. Fodd bynnag, yr hyn sydd wedi digwydd o fewn y ddegawd ddiwethaf yw bod cartrefi yn anfforddiadwy i drwch helaeth y boblogaeth, ac yn anfforddiadwy hyd yn oed pan fo dau incwm cyson gan deulu. Er enghraifft, mewn ystadegau a gyhoeddwyd ar gyfer Lloegr yn 2006, canfuwyd na allai unigolyn sydd yn

¹ Er enghraifft, cyhoeddwyd ymgynghoriad diweddaraf y llywodraeth ar dai fforddiadwy ym mis Gorffennaf 2007, Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol, *Homes For the Future: More Sustainable: More Affordable* (Llundain, The Stationery Office), <http://www.communities.gov.uk/publications/housing/homesforfuture> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

² Swyddfa'r Dirprwy Brif Weinidog, *Lessons from the past, challenges for the future for housing policy: An evaluation of English housing policy 1975-2000* (Llundain, ODPM), para 1.39, t. 27, <http://www.communities.gov.uk/publications/housing/evaluationenglish> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

³ Affordable Rural Housing Commission (2006), Adroddiad, t. 15, www.defra.gov.uk/rural/pdfs/housing/commission/affordable-housing.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

⁴ Aitchison, J., a Carter, H. (2004), *Spreading the word: the Welsh language 2001* (Talybont, Y Lolfa), t.12.

ennill cyflog o £17,000 y flwyddyn fforddio prynu tŷ mewn 68 y cant o etholaethau.⁵ Ceir enghraifft arwyddocaol gan Best a Shucksmith, wrth gyfeirio at anfforddiadwyedd yn Ardal y Llynnoedd: '(I)n the Lake District the National Park Authority estimates an average house price of £160,000 as against an average household income of £23,000, indicating an affordability ratio of 7:1'.⁶

Yng Nghymru, mae'r sefyllfa yn debygol o fod yn llawer gwaeth, gan fod cyflogau ar gyfartaledd yn is,⁷ a phrisiau tai wedi cynyddu yn gyflymach.⁸ Yn gryno felly, nid yw tai anfforddiadwy o reidrwydd yn golygu tai sydd yn anfforddiadwy i bobl y mae angen cefnogaeth arnynt gan y wladwriaeth oherwydd diweithdra neu analluedd i weithio, ond tai sydd yn anfforddiadwy i bobl na ddylent yn gyffredinol fod ag anawsterau sylweddol i'w rhwystro rhag cael mynediad i'r farchnad dai. Dyma'r rheswm felly paham fod fforddiadwyedd tai yn denu gymaint o sylw.

Paham fod tai yn anfforddiadwy?

Cryswth anfforddiadwyedd y farchnad dai yw bod y galw am dai yn uwch na'r ddarpariaeth.⁹ Ceir amryw o resymau am hyn. Yn gyntaf, mae sawl polisi gan y llywodraeth dros y pum mlynedd ar hugain diwethaf wedi cyfyngu ar argaeledd tai, gan gynnwys cyfyngiadau cynllunio, yr hawl i brynu tai cyngor a dadreoleiddio morgais, a ganiataodd i bobl fenthyca mwy o arian gan fenthycwyr morgais, gan alluogi gwerthwyr, felly, i godi prisiau uwch am dai ar werth. Yn ystod yr un cyfnod, mae adeiladwaith cymdeithasol wedi newid hefyd, gyda mwy o bobl yn byw ar eu pennau'u hunain, mwy o deuluoedd un rhiant, a mwy o bobl sydd yn gweithio'n bell o'u cartrefi, gan breswyllo yn agosach at eu gweithle yn ystod yr wythnos, a dychwelyd at eu teuluoedd am benwythnosau. Golyga hyn fod nifer yr aelwydydd wedi cynyddu, ac felly hefyd yr angen am dai.

⁵ Bramley G., a Karley, N.K. (2005), 'How much extra affordable housing is needed in England?', *Housing Studies* 20:5, t. 690.

⁶ Best, R., a Schucksmith, M. (2006), *Homes for Rural Communities*, Report of the Joseph Rowntree Foundation Rural Housing Policy Forum, t. 7, <http://www.jrf.org.uk/bookshop/eBooks/9781859354933.pdf> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁷ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, Adroddiad ymchwil cyfiawnder cymdeithasol, t. 6, AYCCA 1/06/ (Caerdydd, Llywodraeth Cynulliad Cymru), <http://new.wales.gov.uk/ds/jlg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁸ Er enghraifft mewn pedair o Awdurdodau Lleol yng Nghymru cafwyd cynnydd o dros 10 y cant mewn prisiau tai yn y flwyddyn Awst 2006-Awst 2007, gyda phrisiau tai yng Ngheredigion wedi cynyddu o 18.4 y cant – 1.7 y cant yn fwy na'r cynnydd a welwyd mewn prisiau tai yn Llundain yn ystod yr un cyfnod. Gweler Land Registry (2007), Land Registry House Price Index August 2007, <http://www.landreg.gov.uk/assets/library/documents/hpir0907.pdf> (Cyrcwyd Tachwedd 8, 2007). Ers hyn mae'r farchnad dai wedi bod yn fwy segur ond parhawn i weld cynnydd sylweddol ym mhrisiau tai Caerffili, Sir Gaerfyrddin, Gwynedd, Ynys Môn, Merthyr Tudful a Chastell Nedd Port Talbot. Gweler Land Registry (2007), Land Registry House Price Index, April 2008, http://www.landregistry.gov.uk/www/wps/portal/!ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gfN1MTQwt381DL0BBTAyNjY0cTE19PQwN3M6B8JB55A2J0G-AAjoR0-3nk56bqF-SGRpQ7KioCALdDEtQI/dI2/d1/L2dJQSEvUUf3QS9ZQnB3LzZfTEY1NDE4RzdVOVvUNTAYMzNBNDRNSTEWrzU! (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁹ Hickey, S., a Best, S. (2005), 'The Bite after Barker: not so hard to swallow', *Journal of Planning and Environment Law* 1422–30, t. 1423.

Ers y saithdegau, cafwyd chwydd hefyd yn y farchnad prynu-i-osod, ac mae hyn wedi bod yn ffactor arall sydd wedi rhoi pwysau sylweddol ar y farchnad dai, gan i bobl weld y farchnad hon fel cyfle i fuddsoddi a gwneud elw.¹⁰ Yn allweddol, er bod y ffactorau hyn wedi effeithio ar brisiau tai ledled Cymru a Lloegr, teimlir eu heffeithiau yn waeth mewn ardaloedd gwledig, lle mae stoc llai o dai ar gael i'w prynu.

Mewn ardaloedd gwledig hefyd, ceir ffactorau ychwanegol sydd wedi effeithio ar allu pobl i fforddio prynu tŷ. Perodd y chwyddiant ym mhrisiau tai yn y dinasoedd i bobl o'r ardaloedd hynny symud i fyw i ardaloedd mwy gwledig, lle tuedda prisiau i fod yn rhatach. Ceir y sylw canlynol gan Best a Shucksmith er enghraifft:

Those moving, in particular, from London and the urbanised South-East can out-bid those earning a living in the neighbouring regions; and the managerial and professional classes – whether in retirement or whether commuting to towns nearby – have displaced the rural working classes.¹¹

I rai, tai haf, tai gwyliau ac ail gartrefi yw'r atyniad dros brynu tai mewn ardaloedd gwledig, tra bo eraill yn gweld cyfle i osgoi bywyd y ddinas er mwyn gwireddu breuddwyd o fywyd y wlad. Y mae ardaloedd gwledig sydd o fewn cyrraedd hawdd i briffyrdd neu i ddinasoedd mawrion yn arbennig o atyniadol gan alluogi pobl i fyw yn y wlad a gweithio yn y ddinas. Canlyniad hyn yw bod prisiau tai mewn ardaloedd gwledig wedi cynyddu ar raddfa llawer cyflymach nag mewn ardaloedd trefol.¹²

Ffactor arall sydd wedi effeithio ar brisiau tai mewn ardaloedd gwledig ar raddfa ehangach nag ardaloedd trefol yw'r wasgfa yn y sector tai cyhoeddus. Ar raddfa genedlaethol, mae'r hawl i brynu tai cyngor o dan Ddeddf Tai 1985¹³ a'r hawl i gaffael dan Ddeddf Tai 1996¹⁴ (hawliau sydd bellach wedi eu diddymu dros dro)¹⁵ wedi golygu fod y tai sydd yn parhau i fod ar gael yn y sector gyhoeddus yn aml yn dai mewn cyflwr gwael. Mewn ardaloedd gwledig, lle roedd llai o dai sector gyhoeddus ar gael i gychwyn, mae'r gweddilloli'n llawer mwy trawiadol.¹⁶

Hefyd, mewn ardaloedd trefol, lliniarir ychydig ar effeithiau prisiau uchel ar dai drwy'r sector rhentu preifat. Nid yw hyn ar gael i'r fath raddau mewn ardaloedd gwledig, a

¹⁰ Barker, K. (2004), Review of Housing Supply, *Delivering Stability – securing our future housing needs*, www.hm-treasury.gov.uk/consultations_and_legislation/barker/consult_barker_index.cfm (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

¹¹ Best, R., a Schucksmith, M., (2006), *Homes for Rural Communities*. Report of the Joseph Rowntree Foundation Rural Housing Policy Forum, t. 4. <http://www.jrf.org.uk/bookshop/eBooks/9781859354933.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

¹² Affordable Rural Housing Commission (2006), Report t. 15, www.defra.gov.uk/rural/pdfs/housing/commission/affordable-housing.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

¹³ 1985 c.68.

¹⁴ 1996 c.52.

¹⁵ Gorchymyn Tai (Hawl i Gaffael a Hawl i Brynu) (Ardaloedd Gwledig Dynodedig a Rhanbarthau Dynodedig) (Cymru), 2003 (OS 2003 Rhif. 54). Gorchymyn Tai (Hawl i Gaffael a Hawl i Brynu) (Ardaloedd Gwledig Dynodedig a Rhanbarthau Dynodedig) (Diwygio)(Cymru), 2003, Rhif. 1147.

¹⁶ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, t. 6, <http://new.wales.gov.uk/dsilg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

dengys yr ystadegau mai llai o dai yn dai rhent mewn ardaloedd gwledig,¹⁷ gyda'r canlyniad nad yw'r farchnad rentu yn gallu cyfrannu at ddatrys y broblem, fel y'i gellir mewn dinasoedd mawrion.

Hefyd, er bod gallu (a pharodrwydd) pobl i fenthycu arian wedi cynyddu'n sylweddol mewn cenhedlaeth, ceir gwahaniaethau daearyddol yng ngallu ymarferol pobl i fenthycu mwy o arian.¹⁸ Mewn ardaloedd gwledig, ers edwiniad y diwydiant amaethyddol, y mae'r economi lleol yn ddibynnol ar dwristiaeth – sector gyflogaeth ansicr, isel ei dâl, tymhorol a chyda ond yr ychydig lleiaf o strwythur gyrfaol.¹⁹ Anodd iawn ydyw mewn sefyllfa o'r fath i gael benthyciad ar gyfer morgais, ac felly er bod caniatáu benthyciadau uwch wedi arwain at gynydd mewn prisiau tai, nid yw o reidrwydd wedi cynorthwyo pobl sydd yn byw mewn ardaloedd gwledig i gael mynediad i'r farchnad dai leol.

Yn yr un modd, er bod cyfyngiadau ar ganiatâd cynllunio wedi peri gwasgfa yn genedlaethol yn y nifer o dai a adeiledir, y mae'r pwyslais a roddir ar ailddatblygu tir sydd wedi ei ddatblygu o'r blaen (safleoedd 'brownfield') wedi peri mai mewn ardaloedd trefol yr adeiledir y mwyafrif o dai, gydag ychydig iawn o gyfleoedd ar gyfer datblygiadau adeiladu mewn ardaloedd gwledig. Unwaith eto, effaith hyn yw i achosi y tai sydd wedi eu lleoli mewn ardaloedd gwledig i fod yn llawer mwy gwerthfawr, ac felly mae'u cost yn cynyddu.

Fodd bynnag, er bod y cyfuniad o'r ffactorau hyn wedi peri cynnydd cyffredinol mewn prisiau tai, bu modd lleihau'r effaith gymunedol mewn ardaloedd trefol oherwydd marchnad rentu ffyniannus. Mewn ardaloedd gwledig, fodd bynnag, ni ellir dibynnu ar argaeledd tai ar rent yn yr un modd.²⁰

Effeithiau anfforddiadwyedd

Er bod canlyniadau i'r unigolyn o beidio gallu fforddio prynu tŷ, y mae analluedd pobl i brynu tai hefyd yn effeithio'n ehangach ar gymdeithas. Er enghraifft, lle prynir tai mewn ardaloedd gwledig ar gyfer tai gwyliau a thai haf, ceir effaith andwyol ar wasanaethau lleol gan nad yw perchnogion tai gwyliau yn defnyddio gwasanaethau megis yr ysgol leol, ac ond yn defnyddio siopau lleol a thrafnidiaeth gyhoeddus yn achlysurol. Canlyniad hyn yw bod parhad gwasanaethau o'r fath dan fygythiad. Amlygir yr ymdeimlad hwn mewn anerchiad gan Tim Farron A.S., Aelod Seneddol dros etholaeth Westmorland and Lonsdale yn Ardal y Llynnoedd, i Dŷ'r Cyffredin. Dywed:

People who, had they been first-time buyers a decade ago, would have been able to afford a mortgage for a starter home, have absolutely no chance of doing so now. Those people do one of two things: they either

¹⁷ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, t. 6. <http://new.wales.gov.uk/dsjlg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

¹⁸ Swyddfa'r Dirprwy Brif Weinidog (2005), *Lessons from the past, challenges for the future for housing policy: An evaluation of English housing policy 1975-2000*, Atodlen (Llundain, ODPM).

¹⁹ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, t. 6. <http://new.wales.gov.uk/dsjlg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008.)

²⁰ *Ibid.*

leave the area or they enter the rented market, both of which have seriously damaging effects on our local communities. South Lakeland currently loses 27 per cent of its young people, never to return. Not only is that heart-breaking for local families, it is also disastrous for the economy and for society, stripping our towns and villages of talent and energy, reducing the skills base, reducing the birth rate, leading to falling school rolls and leaching the lifeblood from our communities ... Excessive second home ownership pushes house prices even further beyond the means of local people and removes homes that would otherwise be, and indeed once were, in the hands of local families. The impact on our community of excessive second home ownership is crippling, because the loss of properties to the second home sector threatens the survival of local businesses, schools and public transport, as well as other services.²¹

Effaith arall i'r sefyllfa lle mae prisiau tai yn anfforddiadwy yw creu anghydbwysedd yn nemograffeg oedran y boblogaeth. Nid yw prynwyr ifainc sydd yn prynu tŷ am y tro cyntaf yn gallu fforddio byw yn eu cynefinoedd. Canlyniad hyn yw ardaloedd wedi'u poblogi gan boblogaeth sydd yn heneiddio, ond lle nad oes fframwaith o gefnogaeth deuluol lle caiff yr henoed gefnogaeth gan eu teuluoedd. Ceir effaith hefyd ar y genhedlaeth iau. Gan nad ydynt hwythau'n gallu byw yn agos at eu teuluoedd, caiff y rhwydwaith o gefnogaeth gymdeithasol ei wanio, gan arwain at unigedd a chymunedau ar chwâl. Gan hynny, gwelwn fod tai anfforddiadwy yn cael effaith y tu hwnt i sefyllfa'r unigolyn: ceir oblygiadau hefyd i'r gymdeithas gyfan wrth i dai sydd yn anfforddiadwy i rai, beri gwasgfa mewn gwasanaethau i'r gymdeithas gyfan. Ni ellir felly anwybyddu'r ffenomen o dai anfforddiadwy fel rhywbeth sydd yn effeithio ar sector 'arall' o gymdeithas – teimlir ei effeithiau ar raddfa llawer iawn helaethach.

Canlyniad arall i'r sefyllfa lle mae prisiau tai yn anfforddiadwy yw i greu anghydbwysedd yn nemograffeg oedran y boblogaeth. Nid yw prynwyr ifainc sydd yn prynu tŷ am y tro cyntaf yn gallu fforddio byw yn eu cynefinoedd. Canlyniad hyn yw ardaloedd wedi'u poblogi gan boblogaeth sydd yn heneiddio, ond lle nad oes fframwaith o gefnogaeth deuluol lle caiff yr henoed gefnogaeth gan eu teuluoedd. Ceir effaith hefyd ar y genhedlaeth iau. Gan nad ydynt hwythau yn gallu byw yn agos at eu teuluoedd, caiff y rhwydwaith o gefnogaeth cymdeithasol ei wanio, gan arwain at unigedd a chymunedau ar chwâl.

Mewn ardaloedd megis cefn gwlad Cymru mae canlyniad ychwanegol i'r sefyllfa lle mae prisiau tai ymhell uwchlaw cyflogau lleol, sef yr effaith andwyol ar gymunedau lle mae iaith leiafrifol yn parhau i fod yn iaith naturiol y gymdeithas. Yn eu gwaith ar oroesiad ieithoedd lleiafrifol, cyfeiria Aitchison a Carter²² at bwysigrwydd cael trwch o siaradwyr er mwyn sicrhau parhad iaith fel iaith naturiol y gymuned. Awgrymir fod cymunedau lle siaredir iaith gan dros 80 y cant o'r boblogaeth yn debygol o fod yn gymunedau lle defnyddir yr iaith

²¹ Hansard HC, October 27, 2005, col. 508–9.

²² Aitchison, J., a Carter, H. (2004), *Spreading the Word: The Welsh Language 2000* (Talybont, Y Lolfa), t. 37.

honno fel iaith naturiol y gymuned, ac mae'n anodd i bobl nad ydynt yn siarad yr iaith honno fod yn rhan o'r gymuned oni bai eu bod yn meithrin yr iaith.

Lle disgyn y ganran o siaradwyr i ffigwr rhwng 60 ac 80 y cant, fodd bynnag, y tebygrwydd ydyw i'r iaith honno golli ei chadernid fel iaith y gymuned, a cheir llai o anogaeth i'r rheiny nad ydynt yn siarad yr iaith i'w dysgu. Nid oes i'r iaith honno yr un 'cyfalaf' yn gymdeithasol – nid yw'r iaith yn gallu prynu cymaint o fantais gymdeithasol, ac felly dilynir y cwmp yng nghanran y siaradwyr gan gwmp yn y niferoedd sydd yn dewis trosglwyddo'r iaith i'w plant, neu sydd yn dewis dysgu'r iaith. Effaith hyn yw creu patrwm o golli iaith – ceir llai o siaradwyr, ac felly llai o anogaeth i arddel yr iaith, ac felly ceir llai o siaradwyr, ac felly ymlaen. Dyma'r union beth sydd wedi digwydd yn ardal Dwyfor yng Ngogledd Cymru. Yn ôl ystadegau'r cyfrifiadau, yr oedd 89 y cant o boblogaeth Dwyfor ym 1981 yn siaradwyr Cymraeg, ac roedd dros 80 y cant o siaradwyr Cymraeg mewn deg allan o'r tair ardal ar ddeg. Erbyn 2001, dim ond mewn dwy ardal y ceir 80 y cant neu fwy o'r boblogaeth sydd yn medru'r Gymraeg.²³ Felly, gwelwn fod dyfodol y Gymraeg fel iaith naturiol y gymuned yn edrych yn ddu iawn. Yn yr un cyfnod, gwelwyd twf mewn mewnfwydwyr i'r ardal oherwydd atyniad y lleoliad, a phrisiau tai a oedd yn gryn dipyn yn rhatach na thai a werthid mewn ardaloedd trefol, a thai a oedd ar werth mewn ardaloedd gwledig cyffelyb.²⁴ Drwy i'r Gymraeg golli ei chadarnle fel iaith naturiol y gymuned, collir hefyd yr ymarfer o'i harddel, gan arwain at amharodrwydd cynyddol i'w defnyddio mewn parthau eraill megis addysg, a sefyllfaoedd megis achosion llys a gwasanaethau cyhoeddus, lle bu ymdrechion i ehangu parthau'r iaith Gymraeg drwy gyflwyno darpariaeth ddwyieithog. Gwelwn felly fod tai sydd yn anfforddiadwy ar raddfa leol hefyd yn gallu creu sefyllfa o ansefydlogrwydd ieithyddol ac nad dadl economaidd yn unig yw'r ddadl o blaid sicrhau cartrefi fforddiadwy ar raddfa leol.

Atebion cyfredol

Prif ffrwd yr ymateb i'r sefyllfa lle mae tai yn anfforddiadwy yw darparu cynlluniau tai fforddiadwy, sydd ar wahân i'r farchnad dai. Hynny yw, derbynnir nad yw tai ar y farchnad agored yn fforddiadwy. Er enghraifft, dywed y Comisiwn ar Dai Fforddiadwy mewn Ardaloedd Gwledig:

The government's draft definition in Planning Policy Statement 3 states that affordable housing is **non-market housing** provided to those **whose needs are not met by the market.**

a:

Market housing. Housing sold on the open market. Market housing will not meet the affordable housing definition.

²³ Canolfan Ymchwil Ewropeaidd. Ardrwydd leithyddol hafan Pwllheli: Adroddiad Terfynol (2005), t. 8, http://www.gwynedd.gov.uk/upload/public/attachments/777/ADRODDIAD_TERFYNOL_HAFAN_5_MAI1.doc (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

²⁴ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, Adroddiad ymchwil cyfiawnder cymdeithasol, t.4, AYCCA 1/06/ (Caerdydd, Llywodraeth Cynulliad Cymru), <http://new.wales.gov.uk/dsilg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

Er bod amryw o wahanol fodelau ar gyfer darparu tai fforddiadwy, er enghraifft HomeBuy²⁵ a'r Cynlluniau Gweithwyr Allweddol,²⁶ yr hyn sydd wrth wraidd pob un o'r cynlluniau yw bod Cymdeithasau Tai yn ariannu rhan o'r gost o brynu tŷ (30 y cant fel arfer²⁷ – er y gall y benthyciad fod gymaint a 50 y cant, megis yng nghynllun Cymorth prynu Cymdeithas Tai Eryri²⁸), tra bo'r prynwr yn ariannu'r gweddill gyda chynilion neu fenthyciad morgais. Un ffurf ar hyn yw bod y Gymdeithas Dai yn rhoi benthyciad o arian i'r prynwr sydd yn gyfwerth â chyfran o gost prynu'r tŷ. Pan werthir y tŷ, rhaid ad-dalu'r arian a fenthycwyd gan y Gymdeithas Dai, er mwyn galluogi'r Gymdeithas i ariannu mwy o dai fforddiadwy. Y model arall sydd yn bodoli yw'r model lle daw'r prynwr a'r Gymdeithas Dai yn gyd-berchnogion dros y tŷ fforddiadwy. Bydd y prynwr yn talu rhent i'r Gymdeithas Dai, a hefyd yn talu'r ad-daliadau ar fenthyciad ar forgais.²⁹ Gall y tai a brynir ddod o stoc gyfredol y Gymdeithas Dai, neu gallant fod yn dai (newydd neu ail-werthiannau) sydd ar werth ar y farchnad agored. Fodd bynnag, yr hyn sydd yn amlwg o'r ddau fodel yw bod tai sydd ar werth ar y farchnad agored yn rhy ddrud oni bai i'r prynwr dderbyn cymorth gan y Gymdeithas Dai.

Er bod y mesurau hyn wedi galluogi pobl i brynu tai, mesurau tymor byr ydynt yn y bôn. Gallant gynorthwyo'r genhedlaeth gyntaf o brynwyr i brynu tŷ, ond nid yw'n system gynaliadwy. Wrth i'r gost o brynu tŷ gynyddu, cynyddu hefyd wnaiff y gost i'r prynwr, a buan iawn y daw y gost i'r prynwr yn anfforddiadwy, er gwaethaf cyfraniad y Gymdeithas Dai. Er enghraifft, pan oedd cyfartaledd prisiau tai yn llai na £100,000, yna golygai cyfraniad o 30 y cant o gost y pryniant gan Gymdeithas Dai, fod £70,000 yn swm fforddiadwy i'r prynwr ei gynilo neu ei fenthycia. Fodd bynnag, gyda phrisiau tai bellach yn costio £185,616³⁰ golyga cyfraniad o 30 y cant gan Gymdeithas Dai fod yn rhaid i'r prynwr ganfod £129,931 er mwyn gallu prynu tŷ. Hynny yw, oni bai fod y Gymdeithas Dai yn cyfrannu cyfran helaethach o gost y pryniant, y mae tai a allai fod wedi bod yn fforddiadwy bum mlynedd yn ôl, bellach yn anfforddiadwy. Fodd bynnag, os yw cyfraniad y Gymdeithas Dai yn helaethach, yna mae'r swm sydd yn rhaid ei ad-dalu pan werthir y tŷ hefyd yn mynd i fod yn uwch.

Ychwanegir at yr effaith hyn drwy i dai fforddiadwy fod ar wahân i'r farchnad dai, ond wedi'u diffinio gan gyfeirio at y farchnad gyffredin. Dyma'r sefyllfa debygol. Y mae prynwr yn prynu tŷ fforddiadwy gyda chymorth morgais a chyfraniad gan Gymdeithas Dai.

²⁵ Llywodraeth Cynulliad Cymru, *HomeBuy: Arweiniad i Ymgeisgwyr yng Nghymru*, <http://new.wales.gov.uk/desh/publications/housing/homebuyguide/guidew?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

²⁶ Swyddfa'r Dirprwy Brif Weinidog, Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), *Key Worker Living*, <http://www.communities.gov.uk/housing/buyingselling/ownershipschemes/homebuy/keyworkerliving/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

²⁷ Llywodraeth Cynulliad Cymru, *Homebuy. Arweiniad i Ymgeiswyr yng Nghymru*, <http://new.wales.gov.uk/desh/publications/housing/homebuyguide/guidew?lang=en> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

²⁸ Cymdeithas Tai Eryri (2008), *Cymorth Prynu*, http://taieryri.co.uk/cymraeg/looking_for_home/homebuy.aspx (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

²⁹ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), *Y Pecyn Cymorth Tai Fforddiadwy*, <http://newydd.cymru.gov.uk/docrepos/40382/sjr/housing/affordablehousingtoolkit?lang=en> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008.)

³⁰ Ffigurau gan Gofrestrfa Tir Ei Mawrhydi, <http://www.hmlr.gov.uk/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

Ymhen amser, penderfyna symud tŷ, er enghraifft oherwydd fod ei anghenion wedi newid wrth iddo newid o fod yn unigolyn i fod yn benteulu. Pan ddigwydd hynny, rhaid i'r prynwr ad-dalu cyfraniad y Gymdeithas Dai, sydd yn golygu na all wireddu llawn werth y tŷ drwy'i werthu. Canlyniad hyn yw na all fforddio prynu tŷ sydd ar werth ar y farchnad agored. Rhaid iddo felly brynu tŷ fforddiadwy arall – sydd yn rhwystro'r ail genhedlaeth o ddarparbrynwyr rhag cael mynediad i'r farchnad dai. Ar y llaw arall, oni bai bod y Gymdeithas Dai yn gallu adennill ei fenthyciad i'r prynwr, ni all fforddio cynnig benthyciad HomeBuy i'r ail genhedlaeth o brynwyr. Gwelwn felly mai dim ond y genhedlaeth gyntaf o brynwyr a gefnogir gan y system bresennol o sicrhau fforddiadwyedd, a chan nad ydynt hwy'n debygol o allu croesi i mewn i'r farchnad agored, nid oes modd rhyddhau tai fforddiadwy ar gyfer yr ail genhedlaeth o brynwyr. Yn anffodus, ymddengys fod y patrwm hwn yn debygol o barhau, gan i'r llywodraeth barhau i gefnogi cynlluniau sydd yn parhau i ddilyn trywydd cyd-bryniant gan y prynwr a'r Cymdeithasau Tai, ond gyda mwy o gyfleoedd i fenthycy arian gan fenthycwyr morgesi.³¹ Fodd bynnag, fel a drafodwyd ynghynt, y mae llawer iawn yn anos i'r unigolion sydd yn ddibynnol ar waith tymhorol sicrhau arian gan fenthycwyr morgesi ac, wrth gwrs, fel a welwyd yn y gorffennol gall beri i werthwyr ofyn prisiau uwch am dai, ac felly creu marchnad dai sydd yn fwyfwy anfforddiadwy. O'r herwydd, sicrhau parhad a dwysâd y broblem a wna'r mesurau tai fforddiadwy cyfredol yn hytrach na'u datrys.

Yn ogystal â mesurau ar gyfer tai fforddiadwy, mewn rhai ardaloedd ceir dimensiwn lleol i'r cwestiwn o dai fforddiadwy. Er mwyn sicrhau fod tai nid yn unig yn fforddiadwy, ond hefyd yn fforddiadwy ar raddfa leol, cyfyngir argaeledd tai fforddiadwy i bobl a ddiffinnir fel pobl leol, sef pobl sydd yn byw neu yn gweithio o fewn yr ardal, neu bobl sydd am ddychwyld i'r ardal. Er enghraifft, yn Nodyn Cyngor Technegol Llywodraeth Cynulliad Cymru diffinnir pobl leol fel a ganlyn:

- *aelwydydd sydd yn yr ardal eisoes ac y mae arnynt angen llety ar wahân yn yr ardal;*
- *pobl sy'n darparu gwasanaethau hanfodol wrth eu gwaith ac y mae angen iddynt fyw yn nes at y gymuned leol;*
- *pobl sydd â chysylltiad teuluol neu gysylltiadau â'r gymuned leol ers tro;*
- *pobl sydd wedi cael cynnig swydd yn yr ardal leol ac y mae angen tai fforddiadwy arnynt.*³²

Defnyddir mesurau o'r fath yn arbennig mewn ardaloedd gwledig, lle na ellir diwallu'r angen am dai drwy ganiatáu mwy o gynlluniau adeiladu, gan fod dyhead hefyd i warchod yr amgylchedd naturiol. Yn y Parciau Cenedlaethol ac Ardaloedd o Harddwch

³¹ Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2007), *Homes for the future: more affordable, more sustainable*, <http://www.communities.gov.uk/documents/housing/pdf/439986> (Cyrchwyd Ebrill 10 2008).

³² Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Polisi Cynllunio Cymru: Nodyn Cyngor Technegol. 2, Cynllunio a Thai Fforddiadwy, t. 12, paragraff 10.16, http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/4038231121/403821/40382/40382/4038241/39239_TAN_2_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=en (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

Naturiol Arbennig yn enwedig, ceir dyletswydd i warchod yr amgylchedd,³³ ac felly ceir cyfyngiadau ar y gallu i adeiladu mwy o dai. Serch hynny, ystyrir yr angen i gadw pobl leol o fewn ardaloedd eu magwraeth fel blaenoriaeth. Gan hynny defnyddir y system o glustnodi ardaloedd fel safleoedd eithriedig gwledig³⁴ er mwyn rhoi blaenoriaeth yn y farchnad dai i bobl a ddiffinnir fel pobl leol. Defnyddiwyd y fecanwaith hon gyda chryn lwyddiant mewn ardaloedd megis Parc Cenedlaethol Dyffrynnoedd Swydd Efrog³⁵ a rhannau o Dorset. Mabwysiadwyd y model hwn yng Nghymru ym Mholisi Cynllunio Cymru³⁶ ac fe all fod yn ffordd o sicrhau fod pobl leol yn cael rhyw faint o flaenoriaeth yn y farchnad dai, ac o hynny, cyfle i barhad cymunedau lle siaredir y Gymraeg fel iaith naturiol y gymuned gan drwch y boblogaeth. Er enghraifft, ni bydd Cyngor Sir Gwynedd yn caniatáu datblygiad oni bai iddo gynnwys amod yn unol ag adran 106 Deddf Cynllunio Gwlad a Thref 1990, sydd yn mynnu fod canran o'r tai a adeiladir yn dai fforddiadwy a'u bod yn cael eu cynnig ar werth i bobl lleol cyn iddynt gael eu cynnig ar werth i farchnad ehangach.³⁷ Ni chaiff cynlluniau ar gyfer adeiladu tai eu derbyn oni baent yn diwallu anghenion pobl leol am dai. Cedwir rheolaeth ar brisiau tai, felly, oherwydd bod rhaid i werthwyr gwerthu tai i breswylwyr lleol.

Fodd bynnag, yma hefyd ceir cyfyngiadau ymarferol ar allu'r mecanweithiau hyn i sicrhau bod y ddarpariaeth o dai fforddiadwy i bobl leol yn cyfateb i'r galw. Dim ond deg y cant o bob datblygiad newydd sydd yn gorfod bod yn fforddiadwy i bobl leol.³⁸ Fodd bynnag, gyda chyfyngiadau yn y Parciau Cenedlaethol ar faint o waith adeiladu newydd sydd yn gallu digwydd, a chydag ond canran fechan o'r tai a adeiladir yn gorfod bod ar gyfer pobl leol ac yn fforddiadwy, gwelwn mai camau bychain iawn a gymerir i sicrhau y gall pobl fforddio, mewn gwirionedd, i aros yn ardaloedd eu magwraeth. Yn wir, mewn ardal

³³ Deddf Parciau Cenedlaethol a Mynediad i'r Wlad 1949, (1949, c.96 a6, a Deddf y Wlad a Hawliau Tramwy 2000, (2000), c.37 a 82.

³⁴ Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), Datganiad Polisi Cynllunio 3, www.communities.gov.uk/pub/911/PlanningPolicyStatement (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

Diffinnir safleoedd eithriedig gwledig fel a ganlyn:

Dylai safleoedd eithriedig gwledig fod yn fach (fel y diffinnir hynny'n lleol yn y cynllun datblygu), ar gyfer tai fforddiadwy yn unig ac ar dir mewn aneddiadau gwledig sy'n bodoli eisoes neu ar dir sydd am y ffin â hwy, ac na fyddai, fel arall, yn cael ei ryddhau ar gyfer tai ar y farchnad agored. Dylai'r tai fforddiadwy a ddarperir ar safleoedd o'r fath ddiwallu anghenion pobl leol ... am byth a dylent gyfrif at nifer cyffredinol y tai a ddarperir.

Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Polisi Cynllunio Cymru: Nodyn Cyngor Technegol. 2:, Cynllunio a Thai Fforddiadwy, t. 10, paragraff 10.13, http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/4038231121/403821/40382/40382/4038241/39239_TAN_2_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=en (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

³⁵ Yorkshire Dales National Park Authority, Local Occupancy Criteria, www.yorkshiredales.org.uk/local_occupancy_criteria (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

³⁶ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Polisi Cynllunio Cymru: Nodyn Cyngor Technegol. 2: Cynllunio a Thai Fforddiadwy, t. 12, paragraff 10.16. http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/4038231121/403821/40382/40382/4038241/39239_TAN_2_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=en (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

³⁷ Cyngor Sir Gwynedd (2008), Cytundeb Cyfreithiol Adran 106, Tai Fforddiadwy Cyngor Gwynedd, http://www.gwynedd.gov.uk/upload/public/attachments/901/Crynodeb_o_Gytundeb_106_Tai_Fforddiadwy.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

³⁸ Yorkshire Dales National Park Authority (2006, *Yorkshire Dales Local Plan*, www.yorkshiredales.org.uk/yorkshire_dales_local_plan_2006_-_final.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

wledig, yn enwedig lle ceir cyfyngiadau ar adeiladu, efallai fod clustnodi un tŷ ymhob deg fel tai ar gyfer pobl leol yn golygu mai ond un neu ddau o dai ymhob ardal fydd yn dai ar gyfer pobl leol. Dyma sydd yn debygol o ddigwydd gyda chynlluniau tai lleol yng Nghymru, yn enwedig mewn ardaloedd megis Parc Cenedlaethol Eryri – yr union ardal lle ceir y trwch o siaradwyr Cymraeg y mae ei angen i sicrhau parhad iaith fel iaith naturiol y gymuned. Annhebygol felly yw i fesurau o’r fath sicrhau parhad trwch o siaradwyr Cymraeg mewn ardaloedd lle mae dyfodol yr iaith yn sigledig.

Caiff y mecanweithiau eu beirniadu hefyd am ei bod yn gymharol hawdd i sicrhau eithriad rhag y gofynion o dai fforddiadwy a thai i bobl leol, oherwydd amwysedd yn y rheolau ynghylch pa bryd y mae’n rhaid i adeiladwr ddarparu tai fforddiadwy, a faint o dai fforddiadwy sydd yn gorfod bod yn rhan o’r datblygiad.³⁹ Gan hynny, mae sicrhau eithriad rhag y dyletswydd i adeiladu tai fforddiadwy yn gam poblogaidd gan ddatblygwyr tai sydd yn ymwybodol ei bod yn llawer iawn mwy manteisiol iddynt ddatblygu tai ar y farchnad agored yn hytrach nag ar gyfer y sector tai fforddiadwy. Gallant hefyd fanteisio ar economïau graddfa gan ei bod yn llawer iawn rhatach i adeiladu un tŷ mawr, sydd yn anfforddiadwy i’r rheiny sydd yn brynwyr am y tro cyntaf, nag ydyw i adeiladu dau dŷ llai a allai fod o fewn cyrraedd ariannol ar gyfer y prynwr ifanc.⁴⁰

Hyd yn oed lle adeiladir datblygiad newydd o dai, amlygir pryderon gan Fynn ac Auchinloss⁴¹ fod yr angen i neilltuo tai fel tai fforddiadwy yn debygol o gael effaith andwyol ar gostau tai ar y farchnad agored. Eglurant, er i dai ddod yn fforddiadwy ar gyfer un sector o’r gymuned, dônt yn anfforddiadwy i sector arall o’r gymuned, sector sydd yn byw ar incwm cymharol fychan,⁴² ond sector nad yw’n gymwys i allu prynu tai fforddiadwy ac sydd felly’n gorfod prynu ar y farchnad agored. Fodd bynnag, o fewn y farchnad agored mae prisiau wedi cynyddu er mwyn galluogi’r adeiladwyr i adennill y colledion elw sydd wedi Codi oherwydd y dyletswydd i werthu rhai o’r tai am bris fforddiadwy. Crëir haen o’r boblogaeth nad ydynt yn gallu prynu tai fforddiadwy na thai ar y farchnad agored.

Nid yw’r mesurau cyfredol, felly, yn sicrhau fforddiadwyedd gynaliadwy. Eithriad prin yw’r person sydd yn gallu manteisio ar y mecanweithiau i ddiwallu’r angen am dai sydd yn fforddiadwy i bobl leol. Unwaith eto teimlir hyn yn waeth mewn ardaloedd gwledig, gan fod y safleoedd sydd yn addas ar gyfer datblygu tai yn dueddol o fod yn fychan o ran maint, ac felly tueddir i ymwrthod rhag eu datblygu oherwydd na fydd modd adeiladu digon o dai i sicrhau fod y tai a werthir ar y farchnad agored yn gwrthbwysu’r gost i’r adeiladwr o ddarparu tai fforddiadwy.

Yn y cyd-destun Cymreig, effaith hyn yw na all pobl fforddio byw yn ardal eu magwrfa, ac o ganlyniad, ni amddiffynnir y trwch o boblogaeth a amlygir gan Carter⁴³ sydd yn

³⁹ Fyn., L, ac Auchinloss, M. (2003), ‘The Provision of Affordable Housing on Sheltered Housing Developments’, *Journal of Planning and Environmental Law*, t. 141.

⁴⁰ Johnston, E. (2003), *Asgwm Cynnen: Tai Fforddiadwy yng Nghymru Wledig* (Caerdydd, IWA), t. 9.

⁴¹ Fynn, L, ac Auchinloss, M., *op cit.*

⁴² Gallent, N., Mace, A., a Tewdwr Jones, M. (2002), ‘Delivering Affordable Housing through Planning: Explaining Variable Policy Usage across Rural England and Wales’, *Planning Practice and Research* 17, 4, t. 465–83.

⁴³ Aitchison, J., a Carter, H. (2001), *op cit.*, t. 37.

angenrheidiol er mwyn sicrhau parhad iaith fel iaith naturiol y gymuned. Trown felly at sut y gellir newid y sefyllfa er gwell.

Atebion – tri cham at dai fforddiadwy

Yn yr erthygl hon, gwelwyd mai prif wendidau'r system bresennol yw i dai fforddiadwy fod ar wahân i dai ar werth ar y farchnad agored, a bod tai fforddiadwy a thai lleol ond yn cynrychioli cyfran fychan o'r tai sydd ar gael i'w prynu. O ganlyniad nid yw'r cyflenwad o dai fforddiadwy yn cyfateb â'r galw, ac felly drwy wneud tai yn fforddiadwy i un sector o gymdeithas, dōnt yn anfforddiadwy i sector arall sydd yn gorfod dibynnu ar y farchnad agored. Gan hynny, y cam cyntaf yw i normaleiddio fforddiadwyedd – hynny yw drwy ehangu ar y cyflenwad o dai fforddiadwy. Gellir cyflawni hyn yn rhannol drwy ehangu ar y mecanweithiau presennol. Er enghraifft, ar safleoedd bychan (megis safleoedd sydd i gynnwys deg tŷ neu lai – sef yr hyn sydd yn debygol ar safleoedd mewn pentrefi gwledig), fe ellir mynnu fod pob tŷ a werthir yn fforddiadwy.⁴⁴ Byddai hyn ohono'i hunan yn sicrhau fod mwy o dai fforddiadwy ar gael, a thrwy gyplysu fforddiadwyedd gyda chamau i roi blaenoriaeth i bobl lleol, fel a geir ym Mharc Cenedlaethol Dyffrynnoedd Swydd Efrog, gellir sicrhau fod mwy o gyfle i bobl allu parhau i fyw yn ardal eu magwraeth.

Yn ail, dadl Gallent *et al*⁴⁵ yw fod gan yr awdurdodau lleol hefyd rôl allweddol yn y fenter o sicrhau fod mwy o dai fforddiadwy ar gael, gan fod modd iddynt fod yn fwy cadarn drwy fynnu fod adeiladwyr yn adeiladu tai fforddiadwy.⁴⁶ Awgrymant fod adeiladwyr yn gallu osgoi amodau ynghylch adeiladu tai fforddiadwy drwy ddatlau fod adeiladu tai ar gyfer y farchnad agored yn well na pheidio adeiladu o gwbl. Fodd bynnag, yr hyn a adeiladir yw tai mawrion sydd yn manteisio ar economïau graddfa, ac felly yn dai nad ydynt yn addas o safbwynt maint na phris ar gyfer y sawl sydd yn canfod fod prisiau tai yn anfforddiadwy. Gan hynny, y cam cyntaf tuag at sicrhau tai fforddiadwy yw i adeiladu mwy o dai sydd yn wirioneddol fforddiadwy ac sydd yn diwallu anghenion y sawl sydd yn methu cael mynediant i'r farchnad dai.

Yn ogystal â thynhau ar yr amodau yn ymwneud â chaniatâd cynllunio, gall awdurdodau lleol hefyd ddatblygu polisiâu llymach ar gyfer caniatáu defnyddio anheddau mewn ardaloedd gwledig fel cartrefi gwyliau, tai haf ac ail gartrefi. Dyma rywbeth sydd yn destun ymgyrchoedd mewn sawl ardal yng Nghymru a Lloegr, ac yn destyn adolygiad cyfredol gan Matthew Taylor, yr Aelod Seneddol ar gyfer Truro a St Austell yng Nghernyw.⁴⁷ Pe caniateir i Awdurdodau Lleol fynnu fod rhaid i unigolion sydd yn prynu tai fel ail gartrefi

⁴⁴ Shelter, Investigation Report (2004), *Priced out: the rising cost of rural homes*, t. 8, <http://england.shelter.org.uk/files/docs/7689/Ruralinvesreportfinal.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008). Gweler hefyd, Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Polisi Cynllunio Cymru: Nodyn Cyngor Technegol, 2, *Cynllunio a Thai Fforddiadwy*, t. 9, paragraff 10. 6, http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/epc/planning/40382/4038241/39239_TAN_2_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=cy (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

⁴⁵ Gallent, N., Mace, A., a Tewdwr-Jones, M. (2002), *op cit.*, t. 465–83.

⁴⁶ Gallent, N., Mace, A., a Tewdwr-Jones, M. (2002), *op cit.*, t. 471.

⁴⁷ Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2007), Matthew Taylor Review on Rural Economy and Affordable Housing, <http://www.communities.gov.uk/documents/planningandbuilding/pdf/614580> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

neu dai gwyliau wneud cais cynllunio er mwyn newid pwrpas yr anhedd, byddai o bosib yn peri i ail-gartrefi ddod yn llai deniadol. Anawster hyn wrth gwrs yw ei fod yn anodd iawn i'w fonitro os nad yw darpar brynwyr yn datgelu eu bwriadau i ddefnyddio'r tŷ fel cartref gwyliau, neu yn cofrestru y prif gartref yn enw un perchennog, a'r cartref gwyliau yn enw'r cymar.

Ynghlwm â hyn, rhaid diddymu'r rhwystrau presennol sydd yn peri i Awdurdodau Lleol fod yn betrusgar ynghylch caniatáu cynlluniau ar gyfer tai fforddiadwy. Dadleuir gan Gallent *et al*⁴⁸ fod y rheolau presennol hefyd yn rhy gymhleth, ac o ganlyniad caiff cynlluniau eu gwrthod oherwydd amheuson ynghylch eu heffeithiau a'u cyfreithlondeb, yn hytrach na'u derbyn gydag amodau penodol. Er enghraifft, y mae canllawiau eisoes yn bodoli⁴⁹ sydd yn pwysleisio'r angen i ystyried yr effeithiau ar yr iaith Gymraeg fel un o'r meini prawf wrth benderfynu a ddylid caniatáu cynllun datblygu arfaethedig.⁵⁰ Gallai defnyddio'r canllawiau hyn mewn ffordd synhwyrol gael effaith hynod o bositif o safbwynt cynllunio gofod i sicrhau parhad yr iaith Gymraeg fel iaith naturiol y gymuned. Gellid eu defnyddio i sicrhau na chaiff cymunedau Cymraeg eu hiaith eu chwalu gan ddatblygiadau sydd yn creu pyllau llai o siaradwyr y Gymraeg wedi eu gwasgaru, yn hytrach na chymuned lle'i siaredir fel iaith naturiol y gymuned. Yn ôl canfyddiadau Gallent *et al.*, fodd bynnag, eithriadau prin yw'r sefyllfaoedd lle defnyddiwyd y canllawiau hyn oherwydd eu hamwysedd a phryderon dros eu camddefnyddio mewn ffordd fyddai'n denu beirniadaeth o greu gwahaniaeth ar sail hil, yn groes i adran 19B(1) Deddf Cysylltiadau Hilliol (Diwygiad) 2000.⁵¹ Gan hynny, effeithiau'r canllawiau yw i ddwysau'r broblem o dai anfforddiadwy, yn hytrach na'i datrys. Er bod y canllawiau'n bodoli, felly, prin iawn yw eu heffaith wedi bod i geisio ymdrin â'r sefyllfa. Awgrym Bwrdd yr Iaith Gymraeg, felly, yw ychwanegu at y canllawiau a'u gwneud yn fwy eglur a chyda mwy o sicrwydd o'u perthnasedd, er mwyn ei wneud yn haws i ganiatáu cynlluniau adeiladu gydag amodau, yn hytrach na gwrthod y cynlluniau yn gyfan gwbl.⁵² Pe gellid rhoi sicrhad ynghylch cyfreithlondeb cynlluniau a fyddai yn rhoi blaenoriaeth i dai sydd yn fforddiadwy, ac sydd yn diwallu anghenion lleol a ieithyddol, yna gellid ehangu'r sector tai fforddiadwy yn sylweddol.

Y mae'r trydydd cam at dai fforddiadwy yn gam yn llawer iawn mwy herfeiddiol. Fel a welwyd yn yr erthygl hon, y mae'r system bresennol lle mae tai fforddiadwy yn sector bychan o dai ar wahân i'r farchnad agored yn system sydd yn creu mwy o broblemau nag a gaiff eu datrys. Y mae wedi peri cynnydd mewn prisiau tai, wedi symud y broblem

⁴⁸ Gallent, N., Mace, A., a Tewdwr-Jones, M. (2002), *op cit.*

⁴⁹ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2000), Canllawiau Cynllunio (Cymru), Technical Advice Note (Wales), 20, *The Welsh Language: Unitary Development Plans and Planning Control*, http://www.ecoliinquirywales.org.uk/docrepos/40382/4038231121/403821/403821/40382/403824/tan20_e.pdf?lang=en (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁵⁰ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Datganiad Polisi Cynllunio Interim y Gweinidog – Tai, 1/2006, t.3, http://new.wales.gov.uk/docrep/os/40382/4038231121/403821/40382/4038212/39237_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=en (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁵¹ (2000), c. 34.

⁵² Bwrdd yr Iaith Gymraeg (2005), *Cynllunio a'r Iaith Gymraeg: y ffordd ymlaen*, <http://www.bwrdd-yr-iaith.org.uk/cynnwys.php?clD=&plD=109&nID=2211&langID=2> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

o anfforddiadwyedd o sector dlotaf y gymdeithas i sector sydd ychydig yn well allan yn ariannol, ond sydd ymhell o fod yn gyfoethog, ac lle cafwyd llwyddiant, y mae'r llwyddiant hwnnw ond wedi digwydd i nifer fychan o brynwyr, a hynny am gyfnod tymor byr yn unig. Gan hynny rhaid crybwyll ffordd newydd o ddatrys y broblem, sef i reoli prisiau tai yn gaethach, gan sicrhau fod prisiau tai yn fforddiadwy gan gyfeirio at gyfraddau incwm yn lleol. I ryw raddau, mae'r llywodraeth yn barod wedi adnabod y camau i'w cymryd, ar ffurf Canllawiau Asesu'r Farchnad Dai Leol⁵³ ond gwendid y canllawiau hyn yw eu bod yn parhau i neilltuo tai fforddiadwy fel sector ar wahân i'r farchnad agored. Serch hynny, pe gellid addasu'r camau y dylid eu cymryd fel eu bod yn berthnasol i'r farchnad dai yn ei gyfanrwydd, gellir creu sefyllfa lle daw tai yn fwy fforddiadwy i sector helaethach o'r gymuned. Gellid dadlau, wrth gwrs, mai dewis amhoblogaidd yn wleidyddol fyddai rheolaeth o'r fath ymysg perchnogion cyfredol, sydd efallai wedi elwa'n sylweddol o'r cynnydd mewn prisiau tai. Fodd bynnag, rhaid cofio mai cynnydd damcaniaethol yn unig yw'r cynnydd hwn – nid yw perchnogion cyfredol yn elwa mewn gwirionedd oherwydd pan ddônt i werthu'u heiddo, rhaid iddynt wario'n sylweddol er mwyn prynu tŷ arall. Gan hynny, efallai fod yn rhaid mynd i'r afael â'r broblem o anfforddiadwyedd mewn modd radical, a gosod rheolau caethach brisiau tai ar y farchnad agored. Ystyriwn, felly, sut fyddai cyflawni newid o'r fath.

Yn gyntaf rhaid canfod i ba fath o deuluoedd mae tai yn anfforddiadwy. Efallai y gellir cael amcan o hyn drwy ystyried fforddiadwyedd i unigolion, fforddiadwyedd i gyplau (neu ddau unigolyn yn cyd-fyw) a fforddiadwyedd i deuluoedd â phlant (gan gynnwys teuluoedd un rhiant, a theuluoedd lle dim ond un rhiant sydd mewn gwaith llawn amser). Fodd bynnag, efallai nad dyma'r unig grwpiau sydd yn canfod y gost o brynu tŷ i fod yn anfforddiadwy. Gan hynny, byddai arolwg o wahanol deuluoedd yn ein galluogi i gael darlun cliriach o ba rai sydd wedi eu heithrio o'r farchnad dai.

O hyn gellir ystyried pa fath o dai sydd yn gorfod bod yn fforddiadwy ac ym mha leoliadau. Er enghraifft, os yw tai yn anfforddiadwy i bobl â theuluoedd, yna ni chaiff yr angen am dai fforddiadwy ei ddiwallu gan ddatblygiadau o fflatiau. Ar y llaw arall, os yw tai yn anfforddiadwy i unigolion neu i gyplau, yna, anaddas yw tai mawrion o bedair a phum llofft.

Hefyd, rhaid ystyried beth sydd yn fforddiadwy i bobl mewn gwahanol ardaloedd. Gwelwyd, er enghraifft, fod y broblem o dai anfforddiadwy mewn ardaloedd gwledig wedi ei achosi'n rhannol gan bobl yn gwerthu tai yn ne-ddwyrain Lloegr am bris uchel, ac felly'n gallu prynu tai mewn ardaloedd megis Ardal y Llynnoedd, Swydd Efrog, Dyfnaint a Chernyw, a Chymru am brisiau sydd yn llawer iawn yn rhatach, ond sydd ymhell y tu draw i'r hyn sydd yn fforddiadwy i drigolion yr ardaloedd hynny. Rhaid felly i brisiau tai mewn gwahanol ardaloedd adlewyrchu cyfartaledd cyflogau yn yr ardaloedd hynny. Gellir gwneud hyn drwy osod bandiau o brisiau tai a fydd yn fforddiadwy i wahanol grwpiau o bobl. Er enghraifft, ped ystyrir mai teirgwaith cyflog blwyddyn yw'r swm a ystyrir i fod yn bris fforddiadwy, gellid cael amcan o ystod o brisiau tai sydd yn fforddiadwy i unigolion

⁵³ Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005), Local Housing Market Assessment Guide, <http://new.wales.gov.uk/desh/publications/housing/marketassessguide/guide?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

neu i gyplau lle mae un partner mewn gwaith a'r llall yn ddi-waith, ystod o brisiau tai sydd yn fforddiadwy ar gyfer cyplau lle mae'r ddau bartner mewn gwaith llawn amser, ac ystod o brisiau tai sydd yn fforddiadwy ar gyfer cyplau lle mae un partner yn gweithio'n llawn amser a'r llall mewn gwaith rhan amser. Byddai ystod o brisiau fforddiadwy'n golygu fod modd i bobl ofyn pris uwch am dŷ sydd efallai yn unigryw, neu'n manteisio ar nodweddion ychwanegol, megis tŷ ar ben teras o dai (a all fod ychydig yn fwy o ran maint, a chyda llain ychwanegol o dir) yn hytrach na thŷ ynghanol y teras.

Canlyniad hyn fyddai creu marchnad dai sydd yn fforddiadwy i brynwyr lleol, na chânt felly eu heithrio o'r farchnad dai oherwydd gallu pobl o ardaloedd eraill i'w prasio allan o'r farchnad. Golyga y byddai gan bobl well siawns o aros yn ardal eu magwraeth os ydynt yn dymuno hynny, ac felly gellid rhoi gwell cyfle i sicrhau parhad cymunedau lle siaredir y Gymraeg fel iaith naturiol y gymuned. Fodd bynnag, oherwydd ei fod yn rhoi cyfle cyfartal i bobl i brynu tŷ, nid yw'n gwahaniaethu ar sail hil mewn modd a fyddai'n groes i'r Côd Ymarfer Statudol ar Gydraddoldeb Hilliol ym Maes Tai.⁵⁴ Gellir rhoi cefnogaeth bellach i'r syniad o amddiffyn cymuned leol drwy barhau â'r mecanweithiau presennol o sicrhau mai pobl sydd â chysylltiad lleol sydd yn cael y cynnig cyntaf i brynu cyn i dai gael eu cynnig ar werth i farchnad ehangach. Nid oes angen o reidrydd fodd bynnag i'r syniad o dai gyda dimensiwn lleol fod ar gael drwy'r farchnad yn ei chyfarwydd, gan y byddai gwell fforddiadwyedd ohono'i hunan yn rhoi gwell siawns i bobl sydd yn dymuno aros yn ardaloedd eu magwraeth wneud hynny. Fodd bynnag, fe all barhau i fod yn ofynnol gyda rhai datblygiadau, fel bo pobl sydd â chysylltiad lleol yn cael rhyw elfen o flaenoriaeth yn y farchnad.

Casgliad

I'r unigolyn mae tai fforddiadwy yn bwysig oherwydd fod cartref i fyw ynddo yn un o'n hanghenion craidd fel dynolryw. Ond, mae oblygiadau pellach i dai sydd yn fforddiadwy. Y maent yn amddiffyn cymunedau gan sicrhau fod pobl yn gallu byw a gweithio mewn cymuned yn hytrach na bod cymuned ar chwâl drwy i bobl orfod symud allan o'u bro i chwilio am dŷ a chartref, gan arwain at ddiffyg cefnogaeth gymunedol ac, yn y cyd-destun Cymreig, gall hefyd amddiffyn iaith a diwylliant sydd yn fregus. Er mwyn parhau i siarad iaith yr aelwyd, rhaid i'r aelwyd honno fod yn fforddiadwy. A wnawn ni wynebu'r sialens?

Llyfryddiaeth

Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), The New Homebuy Scheme, <http://www.communities.gov.uk/housing/buyingselling/ownershipschemes/homebuy/> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), Key Worker Living, <http://www.odpm.gov.uk/index.asp?id=1151221> (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

⁵⁴ Gweler Comisiwn Cydraddoldeb Hilliol (2006), Côt Ymarfer Statudol ar Gydraddoldeb Hilliol ym Maes Tai – Cymru, http://83.137.212.42/sitearchive/cre/downloads/housing_Code_wales_cymraeg.pdf a Comisiwn Cydraddoldeb Hilliol (2006), Canllaw i'r Côt Ymarfer ar Gydraddoldeb Hilliol ym Maes Tai, http://83.137.212.42/sitearchive/cre/downloads/housing_Code_summary_privatesector_welsh.pdf (Cyrcwyd Ebrill 10, 2008).

- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006) Right to Buy, <http://www.communities.gov.uk/housing/buyingselling/ownershipschemes/righttobuy/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), Right to Acquire, <http://www.communities.gov.uk/housing/buyingselling/ownershipschemes/righttoacquire/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), Cash Incentive Scheme, <http://www.communities.gov.uk/housing/buyingselling/ownershipschemes/cashincentivescheme/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2006), Datganiad Polisi Cynllunio 3, <http://www.communities.gov.uk/publications/planningandbuilding/pps3housing> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2007), Matthew Taylor Review on Rural Economy and Affordable Housing, <http://www.communities.gov.uk/documents/planningandbuilding/pdf/614580> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Adran Cymunedau a Llywodraeth Leol (2007), Homes For the Future: More Sustainable: More Affordable (Llundain, The Stationary Office), <http://www.communities.gov.uk/publications/housing/homesforfuture> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Affordable Rural Housing Commission (2006), Report, www.defra.gov.uk/rural/pdfs/housing/commission/affordable-housing.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Arden, A., a Hunter, C. (2003), Manual of Housing Law, (Llundain, Thomson Sweet & Maxwell).
- Ardrawiad Ieithyddol Hafan Pwllheli, Adroddiad Terfynol 2005.
- Bady, S. (1996,) '**Builders open doors for shut-out home buyers**', *Professional builder* **61**,(9), t. **22**.
- Barker, K. (2004), *Review of Housing Supply. Delivering Stability – securing our future housing needs*, http://www.hmtreasury.gov.uk/consultations_and_legislation/barker/consult_barker_index.cfm (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Barker, K. (2006), Barker Review of Land Use and Planning. Final report – recommendations, http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/A/barker_finalreport051206.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Best, R., a Schucksmith, M. (2006), *Homes for Rural Communities*, Report of the Joseph Rowntree Foundation Rural Housing Policy Forum, <http://www.jrf.org.uk/bookshop/eBooks/9781859354933.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Bollom, C. (1978), *Attitudes and second homes in rural Wales*, (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru).

- Bourassa, S.C. (1996), 'Measuring the affordability of home ownership', *Urban Studies* 33,(10), t.1867–77
- Bourdieu, P. (1982), *Ce que Parler Veut Dire: Léconomie des échanges Linguistiques*, (Paris, Fayard), t. 59–60. Dyfynwyd (wedi ei gyfieithu i'r Saesneg) yn Snook, I. (1990), 'Language, Truth and Power: Bourdieu's Ministerium', yn Harker, R., Mahar, C. a Wilkes, C. (gol.), *An Introduction to the Work of Pierre Bourdieu. The Practice of Theory*. (Houndmills a Llundain, Macmillan), t.169–70.
- Bourdieu, P. (1991), *Language and Symbolic Power* (Rhydychen, Polity Press).
- Bramley, G. a Karley, N.K. (2005), 'How much extra affordable housing is needed in England?', *Housing Studies* 20, 5, t. 685–715.
- Bwrdd yr Iaith Gymraeg (2005), *Cynllunio a'r Iaith Gymraeg: y ffordd ymlaen*, <http://www.bwrdd-yr-iaith.org.uk/cynnwys.php?clD=&plD=109&nID=2211&langID=2> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Cambridge Centre for Housing and Planning Research (2006), *The extent and impacts of rural housing need – final report*, <http://www.defra.gov.uk/rural/pdfs/research/rural-housing-need.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Cambridge Centre for Housing and Planning Research (2007), *Low Cost Home Ownership Affordability Study*, <http://www.dataspring.org.uk/Downloads/1275%20MHO%20Report.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Campaign to protect rural England (2004), *Housing the nation: meeting the need for affordable housing – facts, myths and solutions*, <http://www.cpre.org.uk/library/results/housing-and-urban-policy> (Cyrchwyd Mehefin 28, 2007).
- Canolfan Ymchwil Ewropeaidd (2005), Ardrowiad Ieithyddol hafan Pwllheli: Adroddiad Terfynol, t. 8, http://www.gwynedd.gov.uk/upload/public/attachments/777/ADRODDIAD_TERFYNOL_HAFAN_5_MAI1.doc (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Carper, J., McLeister, D., a O'Reilly, A. (1996), 'Special Report: The Challenge Of Affordable Housing', *Professional builder & remodeler* 61, 16, t. 58.
- Carr, H. (2004), 'Discrimination, Rented Housing and the Law', *New Law Journal* 154, t. 254.
- Christians, A.D. (1999), 'Breaking the Subsidy Cycle: A Proposal for Affordable Housing', *Columbia journal of law and social problems* 32, 2, t.131.
- Clarke, D.N., gyda Wells, A. (1994), *Leasehold Enfranchisement: the new law* (Bryste, Jordans), Cofrestrfa Tir Ei Mawrhydi, <http://www.hmlr.gov.uk/> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Comisiwn Cydraddoldeb Hiliol (2006), Canllaw i'r Côd Ymarfer ar Gydraddoldeb Hiliol ym Maes Tai, http://83.137.212.42/sitearchive/cre/downloads/housingCode_summary_privatesector_welsh.pdf. (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

- Comisiwn Cydraddoldeb Hilliol (2006), Côd Ymarfer Statudol ar Gydraddoldeb Hilliol ym Maes Tai – Cymru, http://83.137.212.42/sitearchive/cre/downloads/housing_Code_wales_cymraeg.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Cymdeithas Tai Eryri (2006), Cymorth Prynu, http://www.taieryri.co.uk/cymraeg/looking_for_home/homebuy.aspx (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Cyngor Gwynedd (2008), Cytundeb Cyfreithiol Adran 106 Tai Fforddiadwy Cyngor Gwynedd, http://www.gwynedd.gov.uk/upload/public/attachments/901/Crynodeb_o_Gytundeb_106_Tai_Fforddiadwy.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Deddf Cysylltiadau Hilliol (Diwygiad) 2000, (2000), c.34.
- Deddf Cynllunio Tref a Gwlad 1990 (1990), c.8.
- Deddf Parciau Cenedlaethol a Mynediad i'r Wlad 1949 (1949), c.96.
- Deddf Tai 1985 (1985), c.68.
- Deddf Tai 1996 (1996), c.52.
- Deddf y Wlad a Hawliau Tramwy 2000 (2000), c.37.
- DEFRA (2005), Press Release: Evidence sought on affordable rural housing.
- De Vane, R. (1975), *Second Home Ownership: A Case Study. Bangor Occasional Papers in Economics*, (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru).
- Directgov (2006), Home and Community – Key Worker Living Programme, http://www.direct.gov.uk/HomeAndCommunity/BuyingAndSellingYourHome/HomeBuyingSchemes/BuyingSchemesArticles/fs/en?CONTENT_ID=4001345&chk=RM9Qsx (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008.)
- The Economist* (2002), 'United States: the roof that costs too much: affordable housing', Rhag 7, Vol. 365, Issue 8302, t. 58.
- Edge, J. (2005), 'Affordable housing: can we afford it?', *Journal of Planning and Environmental Law*, Supp (Occasional Papers), t. 33.
- Editorial (2003), 'Affordable housing', *Journal of planning and environment law*, Mai, t. 513–5.
- Evans, M. (1995), 'Making affordable housing work', *Journal of Property Management*, 60 (2), t. 50.
- Fisk, M.J. (1996), *Home Truths*, (Llandyssul, Gwasg Gomer).
- Fynn, L., a Auchinloss, M. (2003), 'The Provision of Affordable Housing on Sheltered Housing Developments', *Journal of Planning and Environmental Law*, t.141.

- Gal, S. (1988), 'The Political economy of Code choice', yn Heller, M. (gol.), *Codeswitching: Anthropological and Sociolinguistic Perspectives*, (Berlin, Mouton de Gruyter), t. 245–64.
- Gallent, N., Mace, A.A, Tewdwr-Jones, M. (2002), 'Delivering Affordable Housing through Planning: Explaining Variable Policy Usage across Rural England and Wales', *Planning Practice and Research* 17, 4, t. 465–83.
- Garris, L.B. (2004), 'The New Face of Affordable Housing', *Buildings* 98, Part 2, t. 48–53.
- Garner, S. (2002), *A Practical Approach to Landlord and Tenant*, (Rhydychen, Oxford University Press).
- Giles, H., Bourhis, R.Y., a Taylor, O. M. (1977), 'Towards a theory of intergroup relations', yn Giles, H. (gol.), *Language Ethnicity and Intergroup Relations*, (Llundain, Academic Press), t. 307–44.
- Gorchymyn Tai (Hawl i Gaffael a Hawl i Brynu) (Ardaloedd Gwledig Dynodedig a Rhanbarthau Dynodedig) (Cymru) (2003), (OS 2003, Rhif 54).
- GorchymynTai (Hawl i Gaffael a Hawl i Brynu)(Ardaloedd Gwledig Dynodedig a Rhanbarthau Dynodedig) (Diwygio)(Cymru), 2003, (OS 2003, Rhif 1147).
- Graham, L. (2005), 'Social housing bulletin: aspects of the Housing Act 2004', *Housing Law Monitor* 129 (14), t.1.
- Hague, N. (1987), *Leasehold Enfranchisement* (Llundain, Sweet & Maxwell).
- Handy, C. (1993), *Discrimination in Housing*, (Llundain, Sweet & Maxwell).
- Hansard HC, Hydref 27, 2005, col. 508–9.
- Harker, R., Mahar, C., a Wilkes, C. (1990), *An Introduction to the Work of Pierre Bourdieu. The Practice of Theory* (Houndmills a Llundain, Macmillan).
- Hickey, S., a Best, S. (2005), 'Affordable Housing: Four Litigants and a Free for All', *Journal of Planning and Environment Law*, Part 1, t. 881–9.
- Hickey, S. a Best, S. (2005), 'The Bite after Barker: not so hard to swallow', *Journal of Planning and Environment Law*, t.1422–30
- Hillman, P. (2001), 'Intensive care for health workers', *Estates Gazette*, Chwefror 17, 2001, t. 152.
- Housing (Right of First Refusal), Wales Regulations, 2005
- Housing (Right to Buy) (Information for Secure Tenants), Regulations, 2005.
- Hutton, R.H. (1991), 'Local needs policy initiatives in rural areas – missing the target', *Journal of Planning and Environmental Law*, t. 303–11
- Johnston, E. (2003), *Asgwrn Cynnen: Tai Fforddiadwy yng Nghymru Wledig*, (Caerdydd, IWA).

- Johnson, M.P. (2007), *Planning models for the provision of affordable housing*, 34 (3), Environment and planning, Vol. B, Planning and design, t. 501–24.
- Joseph Rowntree Foundation (2001), *The future of low-cost home ownership*, <http://www.jrf.org.uk/knowledge/findings/housing/d51.asp> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Krieger, A. (2002), 'Jumping the Queue', *Legal Week*, May 16, t. 24.
- Land Registry (2007), Land Registry House Price Index, August 2007. <http://www.landreg.gov.uk/assets/library/documents/hpir0907.pdf> (Cyrchwyd Tachwedd 8, 2007).
- Langdon Down, G. (2005), 'Practice Area: Planning: Grand Designs', *Law Society Gazette* 7, Gorffennaf, t. 22.
- Lewis, P. (2006), 'Second home owners may face new tax', *The Guardian*, Ebrill 18.
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (d.d), *Homebuy, Arweiniad i Ymgeiswyr yng Nghymru*, <http://new.wales.gov.uk/desh/publications/housing/homebuyguide/guidew?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2000), Planning Guidance (Wales), Technical Advice Note (Wales) 20, *The Welsh Language: Unitary Development Plans and Planning Control*, http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/epc/planning/403821/40382/403824/tan20_e.pdf?lang=cy (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2001), *Cartrefi Gwell i Bobl yng Nghymru*, <http://new.wales.gov.uk/topics/housingandcommunity/housing/publications/betterhomes?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005), *Homebuy*, <http://new.wales.gov.uk/topics/housingandcommunity/housing/private/buyingandselling/homebuy/?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2005,) Local Housing Market Assessment Guide, <http://new.wales.gov.uk/desh/publications/housing/marketassessguide/guide?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), *Y Pecyn Cymorth Tai Fforddiadwy*, <http://wales.gov.uk/desh/publications/housing/affordablehousingtoolkit/toolkitw?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), *Rôl y system dai yn y Gymru wledig*, Adroddiad ymchwil cyfiawnder cymdeithasol AYCCA, 1/06/ (Caerdydd, Llywodraeth Cynulliad Cymru), <http://new.wales.gov.uk/dsjlg/research/0106/reportw?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Datganiad Polisi Cynllunio Interim y Gweinidog – Tai 1/2006. http://wales.gov.uk/docrepos/40382/epc/planning/40382/4038212/39237_ACs_Welsh_LoRes.pdf?lang=en (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2006), Polisi Cynllunio Cymru: Nodyn Cyngor Technegol. 2: Cynllunio a Thai Fforddiadwy. <http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382/epc/planning/40382/403821/planningpolicywales-w.pdf?lang=cy> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2007), *Planning: Delivering Affordable Housing*, Report of Welsh Assembly Government seminars held in May 2007, http://new.wales.gov.uk/docrepos/40382w/403821121/403821/164024/ThreeDragons_Reportpdf?lang=en (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008.)
- Lo, A. (1999), 'Codeswitching, speech community membership and the construction of ethnic identity', *Journal of Sociolinguistics* 3 (4), t. 461–79.
- Martin, J. (2004), *Planning – New Developments*, EMIS Property Service, Cyf. 2,12, t. 2.
- Mauthner, N., McKee, L., a Strell, M. (2001), *Work and family life in rural communities*, Family and Work Series (Efrog, Joseph Rowntree Foundation). <http://www.jrf.org.uk/knowledge/findings/socialpolicy/971.asp> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Merrett, S. a Grey, F. (1982), *Owner-Occupation in Britain*, (Llundain, Routledge a Kegan Paul).
- Mukhija, V. (2004), 'The contradictions in enabling private developers of affordable housing: a cautionary case from Ahmedabad, India', *Urban Studies* 41,11, t. 2231–44.
- Paris, C. (2007), 'International Perspectives on Planning and Affordable Housing', *Housing Studies* 22, 1, t. 1–9
- Pavis, S., Hubbard, G., a Platt, S. (2001), 'Young People in Rural Areas: socially excluded or not?', *Work, Employment and Society* 15(2), t. 291–309
- Ramos, M.J. (1994), '10 Steps To Affordable Housing Development', *Journal of Housing* 51, 6, t.19
- Richards, F., a Satsangi, M. (2004), 'Importing a policy problem? Affordable housing in Britain's National Parks', *Planning Practice and Research* 19, 3, t. 251–66.
- Rodgers, C.P. (2002), *Housing Law: residential security and enfranchisement* (Llundain, Butterworths Lexis Nexis).
- Salisbury District Council (2004), *Delivering Affordable Housing in Salisbury District* (Adoption Version – Sept 2004), www.salisbury.gov.uk/rural_exception_policy.pdf (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Samuels, A. (2002), 'Affordable housing' *Journal of Planning and Environmental Law*, t.1182.
- Satsangi, M. A., Dunmore, K. (2003), 'The Planning System and the Provision of Affordable Housing in Rural Britain: A Comparison of the Scottish and English Experience', *Housing Studies* 18, 2, t. 201–17.

- Shelter (2004), Investigation report, *Priced out: the rising cost of rural homes*, <http://england.shelter.org.uk/files/docs/7689/Ruralinvestreportcfinal.pdf> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Smith, P.F. (2002), *The Law of Landlord and Tenant*, (Llundain, Butterworths Lexis Nexis).
- Smith, R. (2000), 'Planning obligations and affordable housing', *Journal of Housing Law*, t. 73.
- Snook, I., (1990), 'Language, Truth and Power: Bourdieu's Ministerium', yn Harker, R., Mahar, C., a Wilkes, C. (gol.), *An Introduction to the Work of Pierre Bourdieu. The Practice of Theory* (Houndmills a Llundain, Macmillan).
- South, J. (1993), *Leasehold enfranchisement: the case for reform*, Collected papers of the Leasehold Enfranchisement Association (Llundain, Leasehold Enfranchisement Association).
- Sparkes, P. (2001), *A New Landlord and Tenant* (Rhydychen a Portland, Oregon, Hart Publishing).
- Swyddfa'r Dirprwy Brif Weinidog (2005), *Lessons from the past, challenges for the future for housing policy: An evaluation of English housing policy 1975-2000* (Llundain, HMSO), <http://www.communities.gov.uk/publications/housing/evaluationenglish> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Swyddfa'r Dirprwy Brif Weinidog (2003), *Affordable homes: The Government's response to the Housing, Planning Local Government and the Regions Select Committee's Report*, www.odpm.gov.uk/index.asp?id=1150362#TopofPage (Cyrchwyd Mai 18, 2006.)
- Swyddfa Ystadegau Cenedlaethol (2006), 2003-Based National and Sub-National Household Projections for Wales, http://new.wales.gov.uk/legacy_en/keypubstatisticsforwales/content/publication/housing/2006/sdr30-2006/sdr30-2006.htm (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).
- Thomas, H., 'British planning and the promotion of race equality: the Welsh experience of race equality schemes', *Planning Practice and Research* 19,1, t.33-47.
- The Tudor Trust/Trowers and Hamlins (2007), *Community Land Trusts: Affordable Homes in Sustainable Communities*, www.communitylandtrust.org.uk/documents/AffordableHousing.pdf (Cyrchwyd Chwefror 23, 2007).
- The Tudor Trust/Trowers and Hamlins (2007), *Community Land Trusts – the legal perspective. Land ownership – the heart of the CLT*, www.communitylandtrust.org.uk/documents/legalperspective.pdf (Cyrchwyd Chwefror 23, 2007).
- Whitehead, C.M.E. (2007), 'Planning Policies and Affordable Housing: England as a Successful Case Study?', *Housing Studies* 22,1, t. 25-44
- Wilkinson, H.W. (1994), 'Shaky government advice', *The Conveyancer and Property Lawyer*, Gorffennaf/Awst, t. 261-4.

Yalamanchi, R. (1993), 'The Lansing Plan: An Affordable Housing Approach', *Journal of Housing* 50, 3, t.115.

Yorkshire Dales National Park Authority, Local Occupancy Criteria, www.yorkshiredales.org.uk/local_occupancy_criteria.doc (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

Yorkshire Dales National Park Authority (2006), Yorkshire Dales Local Plan, www.yorkshiredales.org.uk/yorkshire_dales_local_plan_2006_-_final.pdf (Cyrchwyd Mehefin 11, 2007).

Ystadegau Cenedlaethol (2003), <http://www.statistics.gov.uk/census2001> (Cyrchwyd Ebrill 10, 2008).

John D. Phillips

**Effaith newidiadau
diweddar ar hynodrwydd
ieithyddol y Gymraeg**

GWERRDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

Effaith newidiadau diweddar ar hynodrwydd ieithyddol y Gymraeg

John D. Phillips

1. Rhagymadrodd

Y mae'r Gymraeg yn iaith arbennig iawn ar lawer ystyr, ond o safbwynt yr ieithydd y peth mwyaf diddorol amdani yw bod i'w gramadeg nifer o nodweddion sy'n hynod ac yn anghyffredin o ystyried holl ieithoedd y byd. Y mae'r nodweddion hyn yn ddeunydd pwysig ar gyfer ymchwil i rychwant gallu ieithyddol dynolryw, ac mae'r Gymraeg yn adnabyddus ym myd ieithyddiaeth o'u herwydd.

Yn ystod y degawdau diwethaf mae safle cymdeithasol y Gymraeg wedi newid yn fawr. Nid oes mwyach Gymry Cymraeg uniaith; Saesneg yw prif iaith llawer o Gymry Cymraeg ifanc erbyn hyn; a bydd pob Cymro heddiw'n gorfod defnyddio'r Saesneg yn feunyddiol. Yn sgil y newidiadau cymdeithasol hyn mae'r iaith ei hun yn newid yn gyflym. Prif achos y newid, mae'n debyg, yw dylanwad y Saesneg, ac effeithir fwyaf ar rannau gramadeg y Gymraeg sy'n wahanol i'r Saesneg. Un rhan o'r newid yw bod nodweddion hynotaf y Gymraeg, o safbwynt ieithyddiaeth, ar ddiflannu o iaith pobl ifanc.

2. Nodweddion Cymraeg sy'n brin yn ieithoedd y byd

Anodd cyfrif pa faint o ieithoedd a siaredir yn y byd heddiw; bydd llawer yn cynnig amcan oddeutu chwe mil. Mae pob iaith yn wahanol yn ei seiniau, ei geirfa, y cysyniadau a gynrychiolir gan yr eirfa, ei chystrawennau, ei phriod-ddulliau, yr hyn y gellir ei ragdybio wrth siarad yr iaith. Serch hynny, y mae llawer o adeiladwaith iaith yn gyffredin i bob un o ieithoedd y byd. Cyferbynia pob iaith gytsain a llafariad; berf, enw a rhagenw; gosodiad a chwestiwn; a llawer arall. Mae nifer o briodweddau mathemategol, fel hierarchedd a dychweledd, yn gyffredin i ramadeg pob iaith. Defnyddia bron pob iaith y cytseiniaid p , t , c , m , n a'r llafariad a , i , w , ac mae gan y mwyafrif mawr ansoddeiriau, cymalau perthynol, rhifolion a threfn rifo. Mae nodweddion eraill yn gyffredin i lawer o ieithoedd: nid pob iaith o bell ffordd sydd â ffurfiau unigol a lluosog i enwau, ond ceir y nodwedd hon mewn cyfran go fawr o ieithoedd y byd. Eto mae nodweddion eraill yn brin. Yn ychydig iawn o ieithoedd y byd y defnyddir y gytsain ll , fel yn *llaw*, efallai mewn llai na hanner un y cant ohonynt. Mae bodolaeth ll yn un o hynodion y Gymraeg.

Un o amcanion ymchwil ieithyddiaeth yw darganfod beth sy'n bosib mewn iaith, beth sy'n ffurfio gallu ieithyddol dynolryw. Hoffem wybod beth sy'n gyffredin i bob iaith, ac sydd felly'n rhan o adeiladwaith y bod dynol, pam mae rhai nodweddion yn gyffredin ac eraill yn anghyffredin, a beth sy'n amhosib mewn iaith. Dylai hyn ein galluogi i ddarlunio adeiladwaith ein gallu ieithyddol ac i ddechrau ymchwil i le iaith yn yr ymennydd ac i'w tharddiad. Fel deunydd crai i'r ymchwil hwn mae pob iaith yn bwysig: mae pob iaith yn dweud rhywbeth newydd wrthym am adeiladwaith iaith neu am lwybrau meddwl y bobl sy'n ei siarad. Ond mae nodwedd ieithyddol brin yn arbennig o bwysig am yr union reswm ei bod yn brin, oherwydd ei bod yn ymgorffori tystiolaeth nad yw i'w chael mewn lle arall.

Mae'r Gymraeg yn bwysig i faes ieithyddiaeth oherwydd bod ganddi, o ystyried holl ieithoedd y byd, nifer o nodweddion sy'n brin. Mae rhai o'r nodweddion hyn yn gyffredin i'r ieithoedd Celtaidd i gyd, ac eraill yn arbennig i'r Gymraeg. Yn y traethawd hwn fe edrychir ar rai o nodweddion hynod y Gymraeg, a thrafod pump yn arbennig: cytseiniaid trwynol dilais, y treigladau, y drefn rifo draddodiadol, arddodiaid rhediadol, a ffurf gyfartal ansoddeiriau. Mae arwyddion bod defnydd pob un o'r rhain yn cilio yn iaith lafar heddiw, yn arbennig yn llafar pobl ifanc, er bod cyfradd a chyflymder y newid yn wahanol ymhob achos. Bron wedi diflannu o'r iaith mae'r drefn rifo draddodiadol, a hyn yn ystod yr hanner canrif ddiwethaf; cyfyngir gradd gyfartal ansoddair i gyweiriau ffurfiol yr iaith; prin y clywir y cytseiniaid trwynol dilais *mh*, *nh* ac *ngh* yn llafar pobl ifanc erbyn hyn, er eu bod yn dal yn gyffredin yn iaith pobl hŷn; ac mae rhedeg arddodiaid a threiglo wedi mynd yn ddewisol yn hytrach na gorfodol yn iaith lafar heddiw.

Bydd pob iaith yn newid yn barhaol, ond mae'r nodweddion hyn yn rhannau sefydlog o ramadeg y Gymraeg ers mil o flynyddoedd a mwy. Pam y maent yn newid rŵan? Awgrymir isod mai nodweddion prin, sef nodweddion na cheir mewn ieithoedd eraill, yw'r cyntaf i newid dan amodau dwyieithedd fel a geir yng Nghymru heddiw. Bwrn meddyliol yw gorfod cyfnewid rhwng Saesneg a Chymraeg dro ar ôl tro bob dydd. Ffordd hawdd i leihau'r bwrn yw rhoi hwi i nodweddion Cymraeg na cheir eu tebyg yn Saesneg.

3. Ffynonellau

Sellir y rhan fwyaf o ddadl y traethawd hwn ar waith ysgolheigion eraill, yn arbennig llyfr Mari Jones (1998) ar Gymraeg Rhosllannerchrugog a Rhymni, ond hefyd erthygl Gareth Roberts (2000) ar ddefnydd rhifau yn y Gymraeg, ac arolwg a gyflawnwyd ar gyfer Bwrdd yr Iaith Gymraeg (2006), ymysg eraill. Cymharodd Mari Jones lafar Cymry Cymraeg o oedrannau amrywiol yn Rhosllannerchrugog ac yn Rhymni. Edrychodd ar nifer fawr o nodweddion unigol yng Nghymraeg ei siaradwyr, gan gynnwys rhai'n ymwneud â threiglo a rhai'n ymwneud â rhedeg arddodiaid. Dangosodd fod Cymraeg pobl ifanc yn wahanol i iaith y cenedlaethau hŷn mewn nifer o ffyrdd perthnasol i'r traethawd hwn. Dyfynnir ei chanlyniadau'n helaeth isod. Yn yr adran ar rifau dibynnir ar waith Roberts yn olrhain hanes cyfundrefn rifo'r Gymraeg dros y ddwy ganrif ddiwethaf; ac wrth drafod achosion newidiadau yn yr iaith, manteisir ar arolwg o ddefnydd y Gymraeg a gyflawnwyd ar gyfer Bwrdd yr Iaith Gymraeg yn y flwyddyn 2004 er mwyn helaethu ar y wybodaeth a gafwyd o Gyfrifiad 2001.

Lle mae'n briodol, ategir y ddadl ag ystadegau mynychder defnydd o bum casgliad o destunau Cymraeg. Yn gyntaf defnyddir *Pedair Cainc y Mabinogi* (Williams, 1930), pedwar hanesyn o lawysgrif o'r bedwaredd ganrif ar ddeg, cyfanswm o 24,313 gair, i gynrychioli Cymraeg y gorffennol pell. Cyfyngir ar ddefnydd y testun hwn gan na fydd ei orgraff yn nodi na threigladau na chytseiniaid trwynol dilais yn gyson. Yn ail, defnyddir cyfieithiad newydd y Beibl¹ (1988) i gynrychioli Cymraeg ffurfiol cywir y cyfnod diweddar. Gan fod rhai agweddau ar eirfa a phriod-ddull y Beibl yn adlewyrchu arbenigrwydd ei gynnwys a'r ffaith ei fod yn gyfieithiad, cyfyngir ei ddefnydd yma i batrymau'r seiniau a'r treigladau a

¹ Hoffwn ddiolch i'r Dr. Owen. E. Edwards ac i'r Gymdeithas Feiblaidd am adael imi ddefnyddio'r cyfieithiad.

welir ynddo. Fe gynnwys 839,905 gair. Yn olaf, defnyddir tri chasgliad o destunau diweddar i gynrychioli Cymraeg naturiol heddiw. Y tri yw (i) *Cronfa Electroneg o Gymraeg* (Ellis, 2001), sy'n cynnwys miliwn o eiriau o Gymraeg ysgrifenedig diweddar; (ii) *Cronfa Bangor* (Deuchar, 2004, 2006), 52,404 gair o Gymraeg llafar oedolion, hanner yn sgysiau anffurfiol preifat, a hanner yn sgysiau lled-ffurfiol o raglenni radio; (iii) *Cronfa Cymraeg Plant* (Bob Morris Jones, 2006), 133,841 gair o Gymraeg llafar plant seithmlwydd oed, y rhain yn sgysiau naturiol anffurfiol rhwng plant.

Cynnwys y casgliad olaf hwn lafar plant iau yn ogystal, ond defnyddir llafar y plant hynaf yn unig yma, gan gymryd bod gan blant feistrolaeth go lwyr ar seiniau a gramadeg y Gymraeg erbyn saith oed. Yr un yw dadl Mari Jones (1998: 47), sydd hefyd yn defnyddio iaith plant saith oed. Cefnogir y ddadl yn achos seiniau gan Ball, Müller a Munro (2005). Defnyddia Enlli Thomas (2007) a Thomas a Gathercole (2007) lafar plant iau eto wrth archwilio cyfraddau treiglo fel arwydd meistrolaeth o gyfundrefn cenedl y Gymraeg. Dadleua Thomas a Gathercole (2007) fod gan y plant feistrolaeth ddigonol ar y treigladau yn yr oed hwn.

Gwnaethpwyd y *Gronfa Electroneg* yn bwrpasol i gynrychioli Cymraeg ysgrifenedig diweddar, a gellir cymryd ei bod yn cynrychioli'r iaith safonol. Gwnaethpwyd y ddwy gronfa lafar at bwrpasau eraill ac nid ydynt o reidrwydd yn cynrychioli Cymraeg llafar heddiw yn deg; ond mae'r siaradwyr bron i gyd yn hanu o'r ardaloedd Cymraeg ac o deuluoedd cymharol addysgedig. Mae rhai o siaradwyr *Cronfa Bangor* yn gyflwynwyr radio proffesiynol. Disgwylir felly fod dylanwad Cymraeg traddodiadol yn gryfach na'r cyffredin arnynt, a Chymraeg eu sgysiau felly'n debycach o wrthbrofi byrdwn y traethawd hwn na'i gefnogi. Nid ymchwil i seiniau'r iaith oedd pwrpas gwreiddiol y ddwy gronfa lafar hyn; serch hynny, awgryma orgraff y ddwy (e.e. *basai* 'buasai', *dou* 'dau', *deud* 'dweud', *gorod* 'gorfod', *nw* 'nhw', *timod* 'yr wyt ti'n gwybod') yn gyson fod y trawsysgrifwyr wedi anelu at gofnodi seiniau llafar y siaradwyr, ac felly defnyddiaf y trawsysgrifiadau fel y maent.

Yn y drafodaeth isod, fe gymherir Cymraeg llafar a Chymraeg ysgrifenedig yn aml. Cymerir yn ganiataol fod yr iaith ysgrifenedig yn cynrychioli cyflwr gwreiddiol, digyfnwyd y Gymraeg, a'r iaith lafar wedi newid yn ddiweddar. Wrth gwrs, nid yw hyn yn wir yn gyffredinol, ond yn achos y nodweddion a drafodir yma mae pob rheswm i feddwl fod iaith ysgrifenedig ffurfiol heddiw wedi eu gwarchod fel y buont ar hyd yr oesoedd. Mae pob un o'r nodweddion a drafodir yn hen iawn yn y Gymraeg; fe ddeallir eu hanes a'u datblygiad yn dda, ac nid oes rheswm i amau na fu pob un ohonynt yn rhan o'r iaith lafar fel yr iaith ysgrifenedig yn y gorffennol.

4. Seiniau'r Gymraeg

Mae nifer o seiniau'r Gymraeg yn anghyffredin o ystyried holl ieithoedd y byd, er nad oes yr un ohonynt yn unigryw. Soniwyd am *ll* uchod: mae'n sain anghyffredin yn ieithoedd y byd, ac wrth gwrs mae'n cynrychioli dieithrwch ac arwahanrwydd y Gymraeg i'r cenhedloedd o amgylch y Cymry, fel y tystia erthygl Saesneg Rees (2005) yn y *Western Mail*. Byrdwn Rees yw bod ysgolheigion o Goleg Bangor wedi darganfod bod 'the double *ll* sound that makes Welsh special, yet so difficult for others to pronounce' yn cael ei

defnyddio yn yr iaith Tera (tua chan mil o siaradwyr) yn Nigeria. Ni ellir dychmygu'r fath stŵr am unrhyw sain Gymraeg arall. Serch hynny, nid yw // yn brin eithafol yn ieithoedd y byd: fe'i ceir yn y Gymraeg, yn rhai o ieithoedd Indiaid arfordir gorllewinol Gogledd America, yn rhai o ieithoedd yr Affrig, ac yn nhafodieithoedd dwyrain Tibet a rhai ieithoedd cyffiniol — Llasa yw enw prifddinas Tibet.² Bydd rhai miliynau o bobl y byd yn cynanu // yn eu hiaith feunyddiol.

Un sain yw // mewn cyfundrefn fwy yn seiniau'r Gymraeg, sef y gwrthgyferbyniad rhwng cytseiniaid lleisiol a rhai dilais.³ Cyffredin iawn yn ieithoedd y byd yw gwrthgyferbyniad rhwng cytseiniaid lleisiol a rhai dilais, ond mae rhychwant y gwrthgyferbyniad Cymraeg yn hynod o anghyffredin. Cynnwys y gwrthgyferbyniad y cytseiniaid canlynol:

	ffrwydrol	ffrithiol	trwynol	tawdd
<i>dilais</i>	p t c	ff th ch ⁴	mh nh ngh	ll rh
<i>lleisiol</i>	b d g	f dd	m n ng	l r

Er bod gwrthgyferbyniad llais cytseiniaid ffrwydrol a ffrithiol yn gyffredin, ychydig iawn o ieithoedd sydd yn cyferbynnu cytseiniaid trwynol a thawdd lleisiol a dilais. Ceir cytseiniaid trwynol dilais mewn ambell iaith, e.e. Byrmaneg, Angami (gogledd-ddwyrain yr India) ac iaith Gwlad yr Iâ, a cheir amryw fath ar r ddilais mewn ambell iaith, e.e. Tsietsien, Nifch (ynys Sachalin), ac Edo (Nigeria). Serch hynny, anghyffredin iawn yw'r seiniau unigol hyn ar y cyfan, ac mae cyfres gyfan y Gymraeg yn hynod o anghyffredin.

Gellir dweud fod y cytseiniaid trwynol dilais yn ymylol yng nghyfundrefn seinegol y Gymraeg, oherwydd eu cysylltiad agos â'r gyfundrefn dreiglo. Prin mae cytsain drwynol ddilais yn digwydd ond fel ffurf dreigledig ar gytsain arall. Ceir cytseiniaid trwynol dilais yng nghanol gair fel treigladd trwynol ar ôl rhagddodiad, fel yn *amharod*, *annheilwng*, *anghyson*; fe'u ceir ar ddechrau gair fel treigladd trwynol ac, yn bennaf ar lafar, fel treigladd llaes fel yn *ei mham hi*, *ei nhain hi*. Ychydig iawn o eiriau, fel *nhw*, *Nhad*, *Nghariad*, y gellid dadlau bod ganddynt gytsain drwynol ddilais gysefin, ac mae hyd yn oed y rhain yn deillio o gymathiad neu dalfyriad.

Ymddengys fod patrwm defnydd cytseiniaid trwynol dilais yn newid yng Nghymraeg llafar heddiw. Yn ei hastudiaeth o Gymraeg Rhosllannerchrugog a Rhymni, edrychodd Mari Jones (1998) ar nifer o nodweddion unigol yn llafar ei siaradwyr, rhai ohonynt yn ymwneud â threiglo. Un nodwedd oedd treigladd trwynol ar ôl y geiriau *fy* ac *yn*. Yn Rhosllannerchrugog ac yn Rhymni, ni threiglai siaradwyr dan ugain oed yn drwynol ond tua hanner yr amser. Weithiau treiglent yn feddal, ond fel arfer ni threiglent o gwbl. Dyfynna

² Cynenir (l^hesa) yn nhafodiaith Llasa ei hun.

³ Cynenir cytseiniaid dilais y Gymraeg ag anadliad cryf, ac ychydig iawn o lais sydd i'r cytseiniaid lleisiol: gan hynny, gwell gan rai sôn am ffortis/lenis ynteu anadlog/dianadl; gweler P. W. Thomas (1996, t. 758(b)), G. E. Jones (2000, t. 32). Cedwir at y termau traddodiadol lleisiol/dilais yma.

⁴ Peidiwyd â chynanu cymar lleisiol *ch* yn yr Oesoedd Canol. Fe'i ceid fel treigladd meddal *g* ac mewn geiriau fel *tŷ*, a ysgrifennid *tig* yn Hen Gymraeg i gynrychioli'r cynaniad *tygh* (tŷ), cymh. *tigh* Gwyddeleg a Gaeleg.

Jones ddau arolwg cynharach sy'n cefnogi ei chanlyniadau. Nodwedd arall oedd treigladau llaes *m* ac *n*. Yr oedd siaradwyr dan ugain oed wedi colli'r treigladau hwn yn llwyr, er bod y siaradwyr hynaf yn treiglo'n gyson.

Y treigladau hyn yw prif gyd-destun y cytseiniaid trwynol dilais yn y Gymraeg. O golli'r treigladau hyn, crebachai baich gwrthgyferbyniol y cytseiniaid bron i ddim. Dywedir yn aml (dyfynnir Martinet, 1955, fel arfer) fod baich gwrthgyferbyniol bach yn arwain at golli cyferbyniad. Mewn geiriau eraill, honnir y bydd y cytseiniaid trwynol dilais yn diflannu o'r iaith os nad ydynt mwyach yn gwneud gwaith defnyddiol. Fel arfer, siaredir yn nhermau cyferbyniad, yn yr ystyr bod *nhad* a *nad* yn eiriau gwahanol am fod cyferbyniad rhwng y seiniau *nh* ac *n*. Yn ôl Labov (1994: 328-9), ysgogir colli cyferbyniad seinogol (e.e. *nh/n*) gan gyfuniad o achosion yn cynnwys diffyg parau lleiafaint (fel *nhad/nad*), dosbarthiad rhagweladwy, a diffyg hygrywedd. Serch hynny, mae'r ychydig iawn o ymchwil ymarferol a wnaed hyd yn hyn heb gefnogi model sy'n dibynnu ar gyferbyniadau seinogol yn unig (Surendran a Niyogi, 2006). Mae'n siŵr fod pethau'n gymhlethach, er enghraifft mae Blevins (2004: 204-9) wedi dangos fod effaith pwysig i'r gwaith gramadegol a wneith sain.

Ceir argraff bendant fod defnydd cytseiniaid trwynol dilais yn lleihau wrth edrych ar enghreifftiau o Gymraeg diweddar llafar ac ysgrifenedig. Yn ysgrifenedig (cyfieithiad newydd y Beibl, y *Gronfa Electroneg o Gymraeg*), ceir cytsain drwynol ddilais tuag unwaith bob 100 gair ar gyfartaledd. Gellir cymryd bod hyn yn cynrychioli mynychder y cytseiniaid mewn Cymraeg traddodiadol. Yn sgysiau llafar oedolion *Cronfa Bangor*, defnyddir y cytseiniaid hyn ychydig yn amlach, tuag unwaith bob 75 gair ar gyfartaledd. Yn sgysiau plant *Cronfa Cymraeg Plant*, maent yn brinnach o lawer, unwaith bob 2,514 gair.

Mae'r newid yn llafar y plant yn syfrdanol ond, o edrych yn fanylach, hyd yn oed yn llafar yr oedolion, cyfranna'r un gair *nhw* bedair o bob pump o'r cytseiniaid trwynol dilais. Ni ddigwydd *nhw* yn y Beibl, ac nid yw'n gyffredin yng Nghymraeg ysgrifenedig y *Gronfa Electroneg*. Cymerir lle *nhw* yn llafar y plant i raddau mawr gan *nw*, â chytsain leisiol. Nid anallu'r plant i gynhyrchu cytseiniaid trwynol dilais sy'n gyfrifol am hyn: o'r 85 o blant y cofnodir eu llafar yn y gronfa, defnyddia 31 gytsain drwynol ddilais o leiaf unwaith. Defnyddia pob un o'r 31 y gair *nw* hefyd.

Dengys y tabl fynychder defnydd cytseiniaid trwynol dilais ar ffurf cyfradd bob deng mil gair:

Testun	Nifer i bob deng mil gair		Canran <i>nhw</i>
	<i>ngh, mh, nh,</i>	<i>ngh, mh, nh,</i> ag eithrio <i>nhw</i>	
Beibl	86	86	0%
CEG	108	93	14%
llafar Oedolion	133	28	79%
llafar Plant	4	3	24%

Felly gwelir lleihad cyson yn nefnydd y cytseiniaid trwynol dilais, o Gymraeg traddodiadol i Gymraeg llafar oedolion, lle y'u cedwir fwyaf trwy un gair, i lafar plant, lle maent ar ddiflannu.

5. Treiglo cytseiniaid

Mae'r ieithoedd Celtaidd yn enwog am eu treigladau. Treiglir cytsain ddechreuol gair yn ôl cyd-destun gramadegol ymhob un o'r ieithoedd Celtaidd. Er bod manylion y treiglo'n amrywio o iaith i iaith yn seinegol ac yn ramadegol, cyflyrir treiglo gan sbardunau tebyg yn y pedair iaith: gan eiriau unigol, arddodiaid a geirynnau yn arbennig (treiglo cyswllt); gan y genedl fenywaidd; a chan gyd-destun cystrawennol (treiglo swyddogaethol).

Mae treigladau'r ieithoedd Celtaidd yn bwysig i faes ieithyddiaeth fel tystiolaeth ynglŷn â'r ffordd y bydd ymennydd rhywun yn adnabod geiriau wrth iddo wrando ar iaith lafar. Pan wrandewir ar rywun yn siarad, deellir pob gair cyn gynted ag y'i lleferir. Yn wir, gellir dangos drwy arbrofion fod yr ymennydd wedi adnabod bron pob gair cyn clywed ei ddiwedd. Ymddengys felly mai seiniau dechreuol gair sydd bwysicaf i'r ymennydd adnabod y gair. Yn y geiriadur sydd ym mhen pob un ohonom, fel mewn geiriadur argraffedig, gellid meddwl, chwilir am air gan ddechrau â'i seiniau cyntaf. Ond ni all hynny fod yn llythrennol wir: gan fod sain ddechreuol gair Cymraeg yn amrywio yn ôl treiglad, rhaid mai rhywbeth amgen na threfn seml sy'n dechrau â sain gyntaf gair fel y'i clywir yw mynegai geiriadur yr ymennydd. Yn y ffordd hon mae bodolaeth treigladau'r Gymraeg yn cyfyngu ar ddamcaniaethu ynglŷn â'r ffordd y bydd yr ymennydd yn amgyffred iaith lafar.

Nid yw cyfnewid cytseinol fel y cyfryw yn arbennig o brin yn ieithoedd y byd. Yn Hebraeg, er enghraifft, treiglir y chwe chytsain *p/t/c/b/d/g* yn *ph/th/ch/f/dd/gh* ar ôl llafariad. Cyflyru seinegol pur yw hyn: y cyd-destun seinegol sy'n penderfynu'r treiglad, yn wahanol i gyflyru gramadegol treigladau'r Gymraeg. Ceir cyfnewid cytseinol â chyflyru seinegol yn nifer o ieithoedd y byd gan gynnwys, yn ogystal â'r Hebraeg, Ffinneg a'r iaith Lwo, a siaredir yng Nghenia a Thansania. Cytsain o fewn gair a gyfnewidir yn Ffinneg a Lwo, a chytsain ar ddechrau sillaf yn Hebraeg. Prinnach yw cyfnewid gytseinol sy'n effeithio ar gytsain ddechreuol gair yn unig, ond fe geir hyn er enghraifft yn Siapaneg: meddalir cytsain ddechreuol ail elfen gair cyfansawdd. Mae amodau meddalur Siapaneg braidd yn astrus: yn sylfaenol meddalir oni fydd cytsain leisiol ar ôl y gytsain sydd i'w threiglo. Gwelir y meddalur yn y cyfenwau adnabyddus *Yamazaki*, o *yama* 'mynydd' a *saki* 'penrhyn', a *Honda*, o *hon* 'sail' a *ta* 'cae dyfredig'.

Gwelir trefn gymhleth o gyfnewid gytseinol yn yr iaith Nifch, a siaredir ar ynys Sachalin a'r tir mawr cyfagos. Cynnwys y gyfnewid laesu a chaledu, ac effeithir ar gytsain ddechreuol gair ac ar rai cytseiniaid o fewn gair. Yn ei chymhlethdod ymddengys y gyfundrefn yn debyg i dreigladau'r ieithoedd Celtaidd, ond dangosodd Shiraishi yn ddiweddar mai seinegol yw'r cyflyru. Yn ôl Shiraishi (2004: 164), mae cytsain ddechreuol pob morffem heblaw'r gyntaf mewn ymadrodd cystrawennol yn agored i'w threiglo, a chyd-destun seinegol sy'n penderfynu pa dreiglad a geir, ai treiglad llaes ai treiglad caled ai dim treiglad. Felly math ar *sandhi* yw'r cyfnewid yn Nifch, sef newid seinegol otomatig a geir wrth gysylltu geiriau. Mae'n sylfaenol wahanol i'r treiglo cystrawennol a geir yn Gymraeg.

Yn yr ieithoedd Atlantaid, a siaredir yng ngorllewin yr Affrig, yn unig y ceir trefn cyfnewid cytseinol i'w chymharu â'r ieithoedd Celtaidd. Yn rhai o'r ieithoedd Atlantaid gogleddol, gan gynnwys ieithoedd niferus eu siaradwyr fel Pwlâr, Woloff a Serêr, ceir cyfnewid cytseinol a gyflyrir gan gyd-destun morffemig. Yn yr iaith Pwlâr, er enghraifft, ceir cyfresi o dair cytsain sy'n cyfnewid (McLaughlin, 2006, t. 174):

1.	<i>llaes</i>	w	f	r	s	y	h	y	w	?
2.	<i>ffrwydrol</i>	b	p	d	c	j	k	g	g	g
3.	<i>trwynol</i>	mb	p	nd	c	nj	k	ng	ng	ng

Fel yn y Gymraeg, geilw cyd-destun arbennig am un aelod o'r gyfres: treigladd laes, ffrwydrol, neu drwynol. Yn wahanol i'r Gymraeg, rhagddodiaid ac ôl-ddodiaid yn unig a bair dreigladd yn yr ieithoedd Atlantaid: treiglo cyswllt yn unig a geir. Dengys yr enghraifft isod (o Lyovin, 1997, t. 195) dri aelod y gyfres *r/d/nd* yn cael eu cyflyru gan dri ôl-ddodiad:

rawaandu *dawaadi* *ndawakon.*
 ci cŵn cynos

Yn yr iaith Serêr ni cheir ond dwy gytsain ymhob cyfres: dengys yr enghraifft isod (o Torrence, 2005, t. 5) gyflyru gan ragddodiaid:

mexe *retaa* oxe *retaa* inwe *ndetaa* owe *ndetaa.*
 gadawaf gedy gadawn gadawant

O gymharu'r gyfundrefn Atlantaid â'r un Geltaidd fe welir eu bod ill dwy'n cael eu cyflyru gan sbardunau gramadegol a'u bod yn annibynnol ar gyd-destun seinogol, a bod ganddynt ill dwy nifer o wahanol dreigladdau: cysefin/meddal/trwynol/llaes yn achos y Gymraeg, laes/ffrwydrol/trwynol yn achos Pwlâr. Gwelir gwahaniaeth yn gyntaf ym math y cyflyru: treiglo cyswllt yn unig a geir ym Mhwâr a'r ieithoedd Atlantaid eraill, gan nad oes ond cyflyru morffolegol; cyflyrir treiglo swyddogaethol y Gymraeg gan gystrawen hefyd. Yn ail, amlwg a hollbresennol yng ngramadeg y Gymraeg a'r ieithoedd Celtaidd eraill yw treiglo.

Diddorol yw cyfrif amledd treiglo yn y Gymraeg. Yn y Beibl a'r *Gronfa Electroneg*, treiglir tuag un gair o bob chwech. Wrth gwrs ni threiglir na llafariaid na chytseiniaid di-dreigl, ac o gyfrif geiriau treigladdwy'n unig, treiglir tua dau o bob pum gair. Gellir dweud yn wir fod treiglo'n hollbresennol yn y Gymraeg ysgrifenedig o leiaf.

Gwnaeth Ball (1993) astudiaeth o arferion treiglo oedolion Cwmtawe a Môn, yn eu Cymraeg llafar, yn yr 80au cynnar. Cafodd nad oedd gwahaniaeth yn nefnydd y treigladd meddal rhwng Cymraeg llafar naturiol yr ardaloedd hyn a Chymraeg safonol traddodiadol. Prin iawn oedd treiglo laes a thrwynol yn llafar siaradwyr ifanc y barnwyd mai'r Saesneg oedd eu hiaith bennaf, ond clywodd dreiglo laes a thrwynol yn weddol gyson gan siaradwyr y barnwyd mai'r Gymraeg oedd eu hiaith bennaf, er bod y gyfradd yn dibynnu ar ffurfioldeb y sgwrs ac ar y sbardun unigol. Ymddangosai fod rhai geiriau unigol wedi peidio â pheri treigladd yn yr iaith llafar, er eu bod yn peri treigladd yn yr iaith safonol.⁶

⁵ 'The full study records no noticeable change in soft mutation triggering.' (Ball 1993, t. 203).

⁶ '(F)or some of the rarer mutation triggers non-mutation is now the norm rather than simply a stylistic variant.' (Ball 1993, t. 203).

Gellir tybio felly fod treiglo yng Nghymraeg llafar yr ardaloedd Cymraeg chwarter canrif yn ôl yn debyg ar y cyfan i dreiglo yng Nghymraeg safonol y Beibl a'r *Gronfa Electroneg*, heblaw fod rhywfaint o ddewis weithiau yn achos treigladau llaes a thrwynol.

Clywodd Mari Jones (1998) sefyllfa wahanol iawn ymysg pobl ifanc Rhosllannerchrugog a Rhymni. Cafodd fod treigladau llaes *m* ac *n*, fel yn *ei mham hi*, *ei nhain hi*, wedi diflannu'n llwyr yn llafar pobl ifanc, er bod y to hynaf yn treiglo'n ddiethriad. Ni rydd ddadansoddiad o ddefnydd y treigladau llaes yn gyffredinol, ond dywaid fod defnydd y treigladau trwynol wedi disgyn i'r hanner yn llafar pobl dan ugain oed. Byddai deuparth yr oedolion yn defnyddio'r treigladau meddal pan ddisgwylid hynny, ond prin iawn oedd treiglo'n feddal yn llafar pobl ifanc.⁷ Yr un oedd y sefyllfa yn Rhosllannerchrugog ac yn Rhymni fel ei gilydd, heblaw bod pobl hŷn yn treiglo'n amlach yn Rhosllannerchrugog.

Lleiafrif yw'r Cymry Cymraeg yn Rhosllannerchrugog, a lleiafrif bach yn Rhymni, a maentumiodd Thomas a Gathercole (2005) fod y sefyllfa ym Môn a Gwynedd yn wahanol. Edrychasant ar gyfradd treiglo o achos cenedl fenywaidd yn llafar plant ac oedolion wrth iddynt ddweud stori. Yr oedd y gyfradd yn uwch nag a welodd Mari Jones ym mhob achos — ond heb fod yn agos at gant y cant. Bydd oedolion ardaloedd Cymreiciaf Cymru yn treiglo 86% o'r geiriau y disgwylid eu treiglo (ar gyfartaledd), a phlant 59 y cant (ar gyfartaledd).

Edrychodd Mari Jones a Thomas a Gathercole ar gysondeb treiglo mewn safleoedd gramadegol penodol. Ffordd arall i fesur newid yn y treigladau yw cyfrif mynychder treiglo yn gyffredinol, sef nifer y geiriau treigledig mewn testun. Nodwyd uchod fod tuag un gair o bob chwech yn cael ei dreiglo ar gyfartaledd mewn Cymraeg ysgrifenedig, a gellir cyfrif mynychder yn y ddwy gronfa llafar hefyd. Gwelir o'r tabl mai cymharol ychydig o wahaniaeth sydd yng nghyfraddau treiglo'r gwahanol gronfeydd:

Testun	Canran geiriau a dreiglir	
	pob gair	geiriau yn dechrau â <i>p,t,c,b,d,g,m,ll,rh</i>
Beibl	17%	42%
CEG ⁸	15%	40%
llafar oedolion	13%	38%
llafar plant	10%	29%

Beth bynnag, o edrych yn fanylach ar dreiglo yn y cronfeydd llafar, gwelir nad canlyniad treigladau ystyrion yw pob ffurf dreigledig. Treigladau sefydlog a geir mewn rhai geiriau.

⁷ '(W)hile still used in a historically appropriate way by two-thirds or more of adult informants, the soft mutation was far more unstable amongst the younger generation who, in most cases, omitted it altogether.' (Jones 1998, t. 59).

⁸ Er mwyn cysondeb cymharu fe gyfrifir pob cronfa yn yr un modd, â meddalwedd dadansoddi ffurfiant (Phillips, 2001, §2.3). Ychydig yn llai yw cyfradd y *Gronfa Electroneg* os cyfrifir treigladau yn y dadansoddiad a geir gyda hi oherwydd na ddadansoddir pob enghraifft o *adim*, *beth*, a *faint* fel treigladau.

Arbennig o gyffredin yw *ddim* negyddol ('m yn aml yn y trawsysgrifiadau) a'r geiriau gofynnol *beth*, *faint* a *le* (fel yn *le ma fe?*). Mae golygyddion y *Gronfa Electroneg* hefyd yn trin y geiriau hyn fel ffurfiau cysefin, heb eu treiglo. Enghreifftiau llai cyffredin yw *bïau*, *gilydd*, a'r *gyd* yn *i gyd*. Treiglir geiriau eraill heb reswm amlwg ac yn groes i arferion Cymraeg traddodiadol, yn arbennig ffurfiau'r ferf *gwneud* a geiriau cyffredin yn dechrau â *rh*, e.e. mae **raid** ni fynd, ma' **rywun** wedi marw, *fasech chi wedi medru* **wneud rywbeth**, *fi sy'n* **neud** y *coginio*, *dan nhw ddim* **allu** *dod*. Os torrir y treigladau hyn allan o'r cyfrif, a chyfrif treigladau cynhyrchiol yn unig, mae'r darlun yn wahanol iawn. Wrth gwrs gellid dadlau ynglŷn â rhai enghreifftiau a yw'r treiglad yn gynhyrchiol ai peidio, fel ei bod hi'n anodd cyfri'r treigladau anghynhyrchiol i'r dim, ond o gyfrif tair hapsampl o gant o eiriau treigledig yr un o bob cronfa (chwe chan treiglad i gyd) ceid yn gyson fod tuag un o bob tri yn dreiglad anghynhyrchiol yn sgysiau'r oedolion, a dau o bob tri yn iaith y plant. Felly, o gyfrif treigladau cynhyrchiol yn unig (a chaniatáu fod cyfran fach o dreigladau anghynhyrchiol yn y *Gronfa Electroneg* hefyd), ymddengys fod cyfradd dreiglo sgysiau'r oedolion tua hanner y gyfradd draddodiadol, a chyfradd y plant tua chwarter y gyfradd draddodiadol.

Arbennig o ddi-ddorol yw sylwi fod nifer o'r geiriau amlaf eu defnydd sy'n dechrau â *rh* yn cael eu treiglo'n aml heb reswm gramadegol: (yn nhrefn mynychder) *rhyw*, *rhywbeth*, *rhoi/rhoid*, *rhywun*, *rhaid*, *rhywle*. O'r 273 enghraifft o *rhyw*, *rhywbeth*, *rhywun*, *rhywle* yn sgysiau oedolion *Cronfa Bangor*, dechreuwa 224 ag *r* yn hytrach na *rh*. Mae 118 o'r rhain mewn safle lle y disgwyliad treiglad meddal (gan gynnwys 18 ar ôl yn traethiadol, lle na threiglir *rh* yn draddodiadol). Mae'r lleill, 106 ohonynt, wedi treiglo'n *r* heb reswm amlwg.⁹ Felly, mewn sefyllfa lle na ddisgwylir treiglad, defnyddir *r* dros ddwywaith cyn amled â *rh* (106:49). Yr un yw'r patrwm yn llafar y plant. Hwyrach y dylasid cymharu hyn â lledaeniad *nw* ar draul *nhw*, a'i ystyried yn rhan o leihad yn nefnydd cytseiniaid tawdd dilais yn gyffredinol. Cefnogir y dadansoddiad hwn gan newid arall a welir yn helaeth: cynenir y geiriau *rhein*, *rheina* a *rheini* yn *hein*, *heina* a *heini* yn hanner enghreifftiau *Cronfa'r Plant*.

Mae Mari Jones (1998) a Thomas a Gathercole (2005) yn nodi fod oedolion a phlant fel ei gilydd yn hepgor treiglo yn aml. Mae cipolwg ar y cronfeydd sgysiau a ddefnyddir yma'n cefnogi eu canlyniadau. Gwelir enghreifftiau o hepgor pob math ar dreiglad: treiglad cyswllt, treiglad cenedl fenywaidd, a threiglad swyddogaethol. Yn llai aml, treiglir lle na ddisgwylid treiglad. Yn ddiamau mae treiglo wedi mynd yn beth dewisol yn hytrach na gorfodol yn Gymraeg llafar diweddar, ac y mae mynychder treigladau cynhyrchiol yn lleihau.

6. Y drefn rifo

Yn Gymraeg tan yn ddiweddar cyfrifid fesul ugain. Mewn unrhyw lyfr a gyhoeddwyd cyn hanner olaf yr ugeinfed ganrif, gwelir ymadroddion fel *fferm fynyddig o ryw saith ugain cyfer* (Bywgraffiadur Cymreig, 1953), *deuddeg ac wyth ugain* (Esra 2:3, hen gyfieithiad), *agos naw ugain ei bwysau* (Williams, 1857). Rhifydddeg bôn ugain yw hyn; trefn rifo ugeiniol oedd trefn draddodiadol y Gymraeg, fel yr ieithoedd Celtaidd eraill.

⁹ Ceir tafodieithoedd heb *rh*, *h* a'r cytseiniaid trwynol dilais yn y De-ddwyrain, ond mae pob un o'r siaradwyr sy'n defnyddio'r ffurfiau *r* hyn yn cynanu *rh* neu *h* mewn geiriau eraill.

Ar ôl 200, defnyddir *cant* fel bôn ychwanegol, e.e. *deucant a deg a deugain o siclau* (Ecsodus 30:23). Defnyddir y bôn ychwanegol hwn weithiau rhwng 100 a 200 hefyd, er enghraifft *deugain a chant yn hytrach na saith ugain yn ddeng niwrnod a deugain a chant* (Genesis 7:24).

Graddau uwch deg yn hytrach nag ugain yw'r bonau uwch: deg i'r drydedd radd (10^3) yw *mil* a deg i'r chweched radd (10^6) yw *milfil* a *miliwn*. Serch hynny, rhifir y bonau uwch hyn yn ugeiniol, fel yn *tair ar ddeg a saith ugain o filoedd a chwe chant* '153,600' (II Cronici 2:17), neu *wyth ugain mil o filltiroedd yr eiliad* (rhan 81 o'r CEG). Geiriau benthyg wrth gwrs yw *mil* (o'r Lladin) a *miliwn*, *biliwn* (o'r Saesneg).

Nid geirfa a gramadeg yn unig sy'n ffurfio trefn rifo: mae ffordd o feddwl am feintiau ynghlwm wrth y drefn. Gwelir hyn yn eglur o ystyried mynegiant amcangyfrifon, fel yn y frawddeg, *Erbyn amser y trê'n bydd rhyw saith i wyth ugain o bobl ifainc ar y plattform* (Morgan, 1957: 13). Nid yw'n bosib cyfieithu'r frawddeg hon i Saesneg llafar naturiol oherwydd myn y Saesneg, a'i threfn rifo ddegol, fod amcangyfrifon yn cael eu mynegi fesul deg. Nid oes ffordd dwt i drosi *saith i wyth ugain*, neu *140–160*, i lafar naturiol Saesneg.

Nid amcangyfrifon yn unig ond priod-ddulliau ac ymadroddion rhethregol a fynegir yn ugeiniol. Mae ailadrodd rhethregol y Fanaweg yn

My	ta	shey,	ny	shey	feed
P'un	oes	chwech	neu	chwech	ugain

(o *Carrey y Pheccah*), yn taro clust y Cymro, ond fe gollid yr effaith yn llwyr o'i gyfieithu i iaith ddegol fel y Saesneg.

Amlygir blaenoriaeth ugain ar ddeg yn y Gymraeg gan ymchwil Hammarström (2005). Cyfrifodd ef amllder defnydd rhifau gwahanol yn y *British National Corpus*, cronfa o gant o fillynau o eiriau o Saesneg diweddar llafar ac ysgrifenedig. Dangosodd fod mynychder yn lleihau'n gyson po fwyaf y rhif, heblaw bod gan luosrifau deg (10, 20, 30, 40, a'u tebyg) fynychder llawer uwch na'r disgwyl. Gan nodi fod ymchwil arall (yn arbennig Jansen a Pollmann, 2001) wedi dangos yr un peth yn rhai o ieithoedd Ewrop â chanddynt drefn rifo ddegol, aeth ymlaen i edrych ar nifer o ieithoedd degol o rannau eraill o'r byd, a chael yr un canlyniad eto. Y Gymraeg yn unig oedd yn wahanol: o gyfrif mynychder lluosrifau deg yn y *Gronfa Electroneg*, cafodd fod lluosrifau ugain yn amlwg yn fynychach eu defnydd na'r lleill.

Trafododd Sigurd (1972) swydd 'rhifau crynion'. Bydd rhif crwn yn cael ei ddefnyddio'n amlach na'r rhifau cyfagos oherwydd bod ganddo swydd ychwanegol: gall fynegi amcangyfrif yn ogystal â swm union. Cynigiodd Sigurd fod 'crynder' rhif ynghlwm wrth fôn y drefn rifo, ond ni thrafododd ond trefn ddegol Swedeg a Saesneg yn ei erthygl. Dengys Jansen a Pollmann (2001) fod patrwm mynychder y rhifau o ddau i fil yn debyg mewn erthyglau newyddiaduron yn Isalmaeneg, Almaeneg, Ffrangeg a Saesneg. Dangosant hefyd mai'r un rhifau a ddefnyddir i fynegi amcangyfrifon yn y pedair iaith, a dangos ei bod yn bosib rhoi cyfrif am fynychder rhif yn y pedair iaith fel ei gilydd yn nhermau ei faintioli a'i ddefnydd at amcangyfrif. Dangosant felly mai'r un peth yw crynder yn y pedair

iaith, a chynnig diffiniad mathemategol o grynder a seilir ar y rhif deg. Awgryma gwaith Hammarström mai ugain, yn hytrach na deg, sydd yn gynsaill i grynder yn y Gymraeg.

Nid yn y Gymraeg yn unig y ceir trefn rifo ugeiniol wrth gwrs, ond fel y dywaid Comrie (2005, t. 210), mewn byd degol yr ydym yn byw. Defnyddia mwyafrif mawr ieithoedd y byd drefn rifo ddegol, a'r drefn ddegol sydd drechaf ymron pob rhan o'r byd. Yr unig eithriadau yw'r gwledydd Celtaidd a Chanolbarth yr Amerig, lle mae trefn ugeiniol yn arferol yn yr ieithoedd brodorol. Hefyd ceir rhifo ugeiniol mewn ychydig o ieithoedd Gorllewin yr Affrig a Gini Newydd, a cheir ymadroddion ugeiniol unigol mewn trefn sy'n ddegol yn y bôn yn rhai o'r ieithoedd Romawns a Germanaidd — tybed a ydyw *quatre-vingt* y Ffrangeg i'w briodoli i ddylanwad hen ieithoedd Celtaidd cyfandir Ewrop?

Mae trefn rifo ugeiniol draddodiadol y Gymraeg felly yn beth prin, arbennig; ond mae ar ddarod. Fel y dywaid Comrie, i'r rhan fwyaf o Gymry Cymraeg, i bob pwrpas, mae trefn rifo ddegol wedi cymryd lle'r drefn ugeiniol draddodiadol.¹⁰ Dwy drefn ddegol a ddefnyddir yn Gymraeg erbyn hyn: y rhifau Saesneg a'r rhifau newydd Cymraeg a ddysgir yn yr ysgolion. Daeth sawl cenhedlaeth o Gymry Cymraeg yn gyfarwydd â gwneud rhifydddeg yn Saesneg oherwydd yr addysg uniaith Saesneg a oedd yn orfodol ar bawb o ddiwedd y bedwaredd ganrif ar bymtheg, a chlywir rhifau Saesneg yn gyffredin ar lafar yn Gymraeg heddiw. Mae Roberts (2000) wedi olrhain hanes y rhifau degol Cymraeg newydd (*un deg un, un deg dau* ac ati). Ymddengys y drefn yn gyntaf ar glawr yng ngwrslyfr rhifydddeg John William Thomas (1832). Mae'n debyg iddi gael ei dyfeisio'n bwrsol ychydig flynyddoedd ynghynt yn ateb i deimlad bod y rhifau traddodiadol yn anghyfleus at gyhoeddi rhifau emynau yng ngwasanaethau'r eglwysi a'r capeli: teimlasid bod angen rhifau a gyfatebai'n well i'r rhifolion Arabaidd degol a argreffid yn y llyfrau emynau. Ychydig o ddylanwad a gafodd y drefn newydd yng Nghymru ar y pryd, ond cafodd ei mabwysiadu gan ysgolion y Wladfa y yr Ariannin yn nes ymlaen yn y ganrif er mwyn hwyluso dysgu rhifydddeg yn Gymraeg ar sail y rhifolion Arabaidd degol (R. O. Jones, 1997: 312). Gyda thwf addysg trwy gyfrwng y Gymraeg yng Nghymru'r ugeinfed ganrif, mabwysiadwyd y drefn ddegol yn ysgolion Cymru hefyd, ac erbyn hyn mae wedi cymryd lle'r drefn draddodiadol nid yn unig yn yr ysgolion ond mewn llafar beunyddiol hefyd. Dywaid Roberts (2000) fod y drefn draddodiadol yn mynd yn brinnach brinnach, nas defnyddir erbyn hyn ond i ddweud oedran hyd at tua 30 oed, ac i ddweud yr amser, o leiaf pan ddarllenir o gloc â bysedd. Noda fod rheol gynt gan y BBC fod y drefn ugeiniol yn iawn hyd at 30, ond y dylid defnyddio'r drefn ddegol am rifau uwch; a bod yr hen reol hon yn dal yn ddylanwadol yn anffurfiol yng Nghymraeg y radio a'r teledu. Tuedd cyhoeddiadau ysgrifenedig yw osgoi'r broblem trwy ddefnyddio ffigurau: 'dylid defnyddio ffigurau am rifau dros 10 a geiriau hyd at hynny' yw rheol y cylchgrawn hwn (*Gwerddon*, 2006).

Yn gyffredinol, mae Cymry Cymraeg heddiw yn cael anhawster i ddeall rhifau ugeiniol traddodiadol uwchben tua 30. Bydd pobl hŷn yn eu defnyddio i ddweud yr amser neu oedran hyd at tua 30. Mae llawer o bobl ifanc na wyddant ond y rhifau degol.

¹⁰ '(T)he traditional vigesimal numeral system of Welsh ... has been replaced for most purposes for most speakers by an artificial transparent decimal system.' (Comrie 2005, t. 229)

Pam mae hyn yn bwysig? I ddefnyddwyr y Gymraeg, gorau po fwyaf effeithiol y drefn rifo. At gyfrif, at rifydddeg, at fathemateg, gwna unrhyw fôn y tro, boed wyth, deg, deuddeg, neu ugain – defnyddir y rhain i gyd, ac eraill, yng ngwahanol ieithoedd y byd. Yr oedd gan wareiddiad Maia Canolbarth yr Amerig fathemateg datblygedig wedi'i seilio'n llwyr ar drefn rifo ugeiniol, gyda nodiant ugeiniol i ysgrifennu'r rhifau. Mae trefn fôn ugain gystal ag unrhyw fôn arall at bwrpasau ymarferol, ond yng Nghymru heddiw mae rhwyddineb yn nhrefn ddegol y Saesneg a'r ffigurau Arabaidd degol yn ofynnol. Dan yr amodau hyn mae trefn draddodiadol y Gymraeg yn anghyfleus oherwydd bod gofyn i Gymro Cymraeg feistrol'r ddwy drefn a gallu trosi'n rhwydd rhyngddynt, rhywbeth sy'n gofyn cryn fedrusrwydd rhifiadol. Haws yw cydymffurfio â'r drefn Saesneg a rhyngwladol nad oes modd ei gwrthwynebu.

Rhestra Comrie (2005, §4) nifer o enghreifftiau o drefn rifo iaith yn cael ei disodli. Nid oes rhaid mai iaith lleiafrif ydyw: mae Siapaneg ac iaith Tai ill dwy wedi mynd i ddefnyddio rhifau'r Tsieineg. Mewn perygl arbennig y mae trefnau rhifo bôn heblaw deg; fe wyddys am golli llawer yn y gorffennol, ac y mae mwyafrif y rhai sydd yn weddill yn fregus. Dywaid Comrie ein bod eisoes mewn sefyllfa lle mae cymaint o drefnau rhifo wedi darfod, fel nad yw'r rhai hynny sy'n weddill ond yn gysgod gwan o'r hyn sy'n bosib.¹¹ 'Yr hyn sydd yn bosib mewn iaith ddynol' yw craidd maes ieithyddiaeth, a chyda darfodiant trefnau rhifo amrywiol daw'n anos anos ymchwilio i allu rhifiadol dynoliaeth. Yn achos y Gymraeg, caiff yr ieithydd syniad da am ramadeg y rhifau traddodiadol o ddogfennau sy'n goroesi o'r gorffennol. Mae'n debyg ei bod yn rhy hwyr i ymchwilio i'r agweddau seicolegol, effeithiau trefn rifo ugeiniol ar ddirnadaeth a llwybrau meddwl y rhai sy'n ei defnyddio. Mae'n annhebyg erbyn hyn bod neb ar ôl yng Nghymru sy'n meddwl yn naturiol yn y drefn ugeiniol.

7. Rhediadau arddodiaid

Yn y Gymraeg, fel yn yr ieithoedd Celtaidd eraill, ffurfdroir arddodiad i ddangos person a rhif. Ynghyd â'r arddodiad *ar*, er enghraifft, ceir y ffurfiau rhediedig *arnaf*, *arnat*, *arno*, *arni*, *arnom*, *arnoch*, *arnynt*. Mae terfyniadau'r ffurfiau'n debyg i derfyniadau rhediadau berfau, ac fel gyda berfau, gellir defnyddio ffurf rediedig fel y mae, neu gyda rhagenw ategol: *arnaf* neu *arnaf i* – cymharer *clywaf* a *clywaf i*.

Ceir geiriau cyfansawdd yn cyfuno arddodiad a rhagenw mewn nifer fach o ieithoedd y byd, er enghraifft Hebraeg ac iaith y Maori (Seland Newydd). Yn yr ieithoedd hyn beth bynnag, cyfuniadau amlwg o arddodiad a rhagenw a geir. Dichon mai yn yr ieithoedd Celtaidd yn unig y ceir rhediadau arddodiaid ar lun y rhai berfol.

Noda Mari Jones (1998, tt. 71 a 176) fod ffurfiau rhediedig arddodiaid yn mynd i golli'n gyflym yn llafar Cymry ifanc. Yn Rhymni defnyddiai siaradwyr dan eu trigain oed ffurf gysefin arddodiad gyda rhagenw dair gwaith o bob pedair pan ddisgwylid ffurf rediedig. Llai trawiadol oedd y newid yn Rhosllannerchrugog: byddai siaradwyr dan ddeugain oed yn ffurfdroi tua dwywaith allan o dair.

¹¹ '(W)e are probably already in a situation where so many numeral systems have died out that what remains is only a pale reflection of the "human potential" with respect to numeral systems.' (Comrie 2005, t. 229)

Gwelir agwedd arall ar y newid yng *Nghronfa Bangor* a *Chronfa'r Plant*. Yn y ddwy gronfa defnyddir ffurf oedd gynt yn ffurf rediedig fel ffurf gyffredin, mewn brawddegau fel

- gan:** *Genna dad fi motobeic.*
- gan:** *Ga' i dipyn bach o gwaith gynna hen go eniwê.*
- gan:** *Ti'm eisiau cymryd gynna uffern o neb.*
- wrth:** *Dw i mynd i ddeud 'tha mami.*
- wrth:** *Deud 'tha Charlie awn ni yna reit fuan*
- wrth:** *... wedi gweud wrtho hi cadw'n dawel*
- am:** *Dw i clywed llawer amdano hwn.*
- am:** *A hwn amdano teulu sydd yn arfer fod yn super heroes*
- ar:** *Drycha arno hon.*

Mae *amdano*, *arno*, *wrtho*, *genna* fel petaent wedi cymryd lle ffurf gysefin a ffurfiau rhediedig *am*, *ar*, *wrth*, *gan*.

Dengys ystadegau mynychder defnydd y pum arddodiad a ddefnyddir amlaf yng *Nghronfa'r Plant* (*sef*, *am*, *ar*, *gan*, *o*, *wrth*), fod patrwm gwahanol i bob un. Gydag *o*, er enghraifft, y ffurf gysefin sydd wedi trechu: ni ddefnyddir ffurfiau rhediedig gydag *enw*, a defnyddir y ffurf gysefin gyda rhagenw fel arfer (75%):

	<i>fi/i</i>	<i>ti</i>	<i>chdi</i>	<i>fo/fe/o/e</i>	<i>hi</i>	<i>ni</i>	<i>chi</i>	<i>nhw/nw</i>
<i>o</i>	1	2		12		1		22
<i>ohono/ono</i>				6				
<i>onan</i>						1		
<i>ohonyn/onyn</i>								6

Patrwm gwahanol sydd i *gan*. Nid oes ond dwy enghraifft o'r ffurf gysefin *gan*, ond cyffredinolir y ffurf rediedig *genna* (gydag amrywiadau *gynna/genno/gynno*) i *enw* a phob rhagenw a'r ffurf rediedig *gen* i *enw*:

	<i>fi/i</i>	<i>ti</i>	<i>chdi</i>	<i>fo/fe/o/e</i>	<i>hi</i>	<i>ni</i>	<i>chi</i>	<i>nhw/nw</i>	<i>enw</i>
<i>gan</i>									2
<i>gen/gin/gyn</i>	35	14							21
<i>genna</i>	28		16			2	1	2	7
<i>gynna</i>	6		2						1
<i>genno</i>	3			3		7	1		3
<i>gynno</i>	2		1	6		3		3	3
<i>genni</i>					3				3
<i>gennyn</i>								2	

Gwelir olion y rhediadau traddodiadol ym mynychder uchel *gen/gin* gyda *fi/i/ti* ac yn y ddwy enghraifft o *gennyn nw*.

Gwelir mwy o ôl y rhediadau gyda'r arddodiaid eraill *am, ar* ac *wrth*. Yn achos *wrth*, mae tuedd i gyffredinoli'r ffurf *wrtha/wrtho* (a'r amrywiadau *'tha, 'tho, w'tha, w'tho*):

	<i>fi/i</i>	<i>ti</i>	<i>chdi</i>	<i>fo/</i> <i>fe/o/e</i>	<i>hi</i>	<i>ni</i>	<i>chi</i>	<i>nhw/nw</i>	<i>enw</i>
<i>wrth</i>	1								4
<i>wrthat</i>		4							
<i>wrtha</i>	4	1	3			1			1
<i>wrtho</i>	1	1		2			1		2
<i>wrthi</i>					1				
<i>wrthan</i>						1			

Gydag *am* ac *ar*, cyffredinolir y ffurf gysefin weithiau, ond defnyddir y rhediadau'n gywir yn amlach o lawer:

	<i>fi/i</i>	<i>ti</i>	<i>chdi</i>	<i>fo/</i> <i>fe/o/e</i>	<i>hi</i>	<i>ni</i>	<i>chi</i>	<i>nhw/nw</i>
<i>am/ar</i>	3	1		4		2		1
<i>rhediad</i>	9	8	1	25		3		2

Mae hefyd chwe enghraifft o *arna/arno/arni* gydag *enw*.

Gwelir patrwm tebyg yn iaith oedolion *Cronfa Bangor*. Gyda nifer tebyg o enghreifftiau perthnasol (tros dri chant ymhob cronfa), cedwir at y rhediadau ran fwyaf, ond gwelir yr un duedd i gyffredinoli ffurf rediedig *gen/gynna* (bron hanner yr enghreifftiau ag *enw*), a thuedd lai i gyffredinoli'r ffurf rediedig *wrtha/wrtho* (llai na chwarter yr enghreifftiau ag *enw*), a ffurf gysefin o (llai na chwarter yr enghreifftiau â rhagenw). Cedwir at rediadau *am* ac *ar* ag ond ychydig o eithriadau.

Anghyffredin yw defnydd ffurf rediedig arddodiad heb wrthrych ategol, fel yn *Gad dy law arni!* a *Dw i 'rioed 'di chyfarfod hi, 'm ond 'di clywed sôn amdani*. Mae tair enghraifft yng *Nghronfa 'r Plant* a naw yng *Nghronfa Bangor*, pob un yn y trydydd person.

Gwelir yma fwy o ddefnydd ar y rhediadau nag a welodd Mari Jones. Fel yn achos ymchwil Thomas a Gathercole (2005, trafodir uchod) i dreiglo, mae'n debyg mai ardal sy'n cyfrif am y gwahaniaeth: mae siaradwyr y ddwy gronfa'n hanu o'r ardaloedd Cymraeg ac o deuluoedd addysgedig gan mwyaf; gellir tybied, felly, bod mwy o ddylanwad Cymraeg traddodiadol ar eu llafar.

Ar y cyfan, yng Nghymraeg llafar heddiw, ymddengys fod yr arfer o redeg arddodiaid wedi mynd yn fater o ddewis yn hytrach na rheol, a bod tuedd i gyffredinoli un ffurf yn achos rhai arddodiaid. Gan hynny mae gramadeg y Gymraeg wedi newid – nid oes

un enghraifft o fethu rhedeg arddodiad yn na'r *Pedair Cainc* na'r Beibl na'r *Gronfa Electroneg*. Serch hynny, nid yw'r rhediadau yn agos at fynd i golli eto.

8. Gradd gyfartal ansoddair

Y mae gan bob iaith fodd i fynegi cymhariaeth (Cuzzolin a Lehmann, 2004, t.1212). Nodweddiadol o ieithoedd Ewrop yw'r gystrawen Gymraeg: *Mae aur yn drymach na phlwm* (cymharer Saesneg *heavier than lead*, Almaeneg *schwerer als Blei*). Yma dangosir y gymhariaeth trwy ffurfdroi'r ansoddair: *trwm:trymach, heavy:heavier, schwer:schwerer*. Yn Ffrangeg goleddfir yr ansoddair â'r gair *plus* yn hytrach na'i ffurfdroi: *plus lourd que le plomb*, a cheir yr un dull yn Gymraeg dan rai amodau: *mwy dealladwy, mwy addurnol*. Mae'r ddau ddull hyn, lle dengys yr ansoddair gymhariaeth, yn gyffredin yn ieithoedd Ewrop a'r cyffiniau, ond yn anghyffredin iawn mewn rhannau eraill o'r byd.¹² Bydd ansoddair Cymraeg hefyd yn ffurfdroi i ddangos cymhariaeth eithaf, e.e. *aur sydd drymaf*. Unwaith eto, mae hyn yn gyffredin yn Ewrop ond yn brin y tu allan i Ewrop.

Ffurfdroir ansoddair Cymraeg hefyd i ddangos cymhariaeth gyfartal: *Mae'r llyfr hwn cyn drymed â phlwm*. Er bod graddau cymharol ac eithaf ansoddair yn arferol yn ieithoedd Ewrop, mae gradd gyfartal yn brin iawn. Fe'i ceid yn Hen Wyddeleg, ond nid yn yr iaith ddiweddar. Fe'i ceir hefyd ar ffiniau dwyreiniol Ewrop yn yr Estoneg ac yn rhai o ieithoedd y Cawcasws, er enghraifft yr iaith Wybycheg,¹³ y bu farw ei siaradwr olaf ym 1992, a'r iaith Megreleg. O weddill y byd, noda Haspelmath a Buchholz (1998) a Henkelmann (2006) ieithoedd Awstronesaid fel Tagalog (a siaredir yn ynysydd y Ffilipinos) a Maleieg (a siaredir yn Maleisia ac Indonesia), a hefyd iaith yr Esgimo (dyfynnant enghraifft o dafodiaith yr Ynys Las). Prin iawn yw ieithoedd y ffurfdroir eu hansoddeiriau i ddangos cymhariaeth gyfartal: rhydd Henkelmann (2006) enghreifftiau lawer o ddulliau arall o fynegi cymhariaeth gyfartal yn ieithoedd y byd.

Yr oedd y ffurfdroad cyfartal yn dra chynhyrchiol yng Nghymraeg y gorffennol, fel y dengys lliaws o briod-ddulliau sy'n ei ddefnyddio: *dued â bol buwch, gwynned â'r eira, coched â machlud haul*. Ym *Mhedair Cainc* y *Mabinogi* mae o leiaf 62 enghraifft mewn 24,313 gair (un bob 392 gair). Cymharer hyn â'r 684 enghraifft ym miliwn geiriau'r *Gronfa Electroneg* (un bob 1,595 gair), y ddwy enghraifft o'r gair *lleied* yn 52,404 gair sgysiau oedolion *Cronfa Bangor* (un bob 26,202 gair), a'r diffyg enghreifftiau yn 133,841 gair sgysiau plant *Cronfa Cymraeg Plant*.

Mae ffordd arall o fynegi cymhariaeth gyfartal yn y Gymraeg, sef y gystrawen gyda *mor*, fel yn *mor ddu â bol buwch*. Mae'n ddiddorol cymharu mynychder defnydd y gystrawen hon â ffurfdroi'r radd gyfartal. Ym *Mhedair Cainc* y *Mabinogi* mae pedair enghraifft o'r gystrawen gyda *mor*, bob un ag ansoddair nad oes iddo ffurf radd gyfartal (*llwyddiannus, anwedus, diffllais, dielw*). Mae 1,383 enghraifft yn y *Gronfa Electroneg*, 726 ohonynt ag ansoddeiriau y mae iddynt ffurf radd gyfartal. Yn sgysiau'r oedolion, mae 22 enghraifft, tri

¹² Mewn ieithoedd eraill (Cuzzolin a Lehmann, 2004), dangosir cymhariaeth trwy gyferbynnu dau ansoddair: *Mae plwm yn drwm a choed yn ysgafn*; neu ag elfen (arddodiad, terfyniad) sy'n meddwl 'o'i gymharu â': *Wrth goed, plwm sydd yn drwm*; neu â berf sy'n meddwl 'rhagori': *Rhagora plwm ar goed o ran trymder*.

¹³ Sillefir hefyd Ubykh, Ubih, Oubykh, ac ati.

chwarter ohonynt ag ansoddeiriau y mae iddynt ffurf radd gyfartal, ac yn sgysiau'r plant mae pum enghraifft, pob un ag ansoddair y mae iddo ffurf radd gyfartal. Dengys y tabl y mynychderau hyn ar ffurf cyfradd bob deng mil gair:

Testun	Nifer i bob deng mil gair			Canran % ffurfdro
	cymhariaeth gyfartal	<i>mor +</i> ansoddair	ffurfdro	
Pedair Cainc	27	1.5	25.5	94
CEG	19	12.7	6.3	33
llafar oedolion	4.6	4.2	0.4	8.3
llafar plant	0.4	0.4	0	0

Gwelir dwy duedd amlwg. Yn gyntaf, mae defnydd *mor +* ansoddair wedi cynyddu'n fawr ar draul ffurfdro'r radd gyfartal. Ffurfdroid ansoddair ffurfdroadwy yn ddieithriad yn y gorffennol; prin y defnyddir y ffurfdro ar lafar erbyn hyn. Yn ail, mae cymariaethau cyfartal fel y cyfryw'n brin yn y cronfeydd llafar.

O gyfrif cymhariaethau anghyfartal, ar y llaw arall, gwelir eto fod y mynychder yn llai ar lafar ond, yn wahanol i ffurfdro'r radd gyfartal, mae ffurfdro'r radd gymharol yn dal yn gynhyrchiol iawn. Dengys y tabl nesaf fynychder cymariaethau anghyfartal fel y cyfryw, ffurfiau fel *mwy trwm*, a rhai fel *trymach*.

Testun	Nifer i bob deng mil gair			Canran % ffurfdro
	cymhariaeth anghyfartal	<i>mwy +</i> ansoddair	ffurfdro	
Pedair Cainc	37	0	37	100
CEG	37.3	4.8	32.5	87.1
llafar oedolion	16	1.5	14.5	90.5
llafar plant	5.2	1.2	4	75.7

Gall y ffigurau fod ychydig yn gamarweiniol oherwydd mynychder defnydd y ffurf radd gymharol ungair *mwy*, sydd yn fwy niferus na'r un ffurf gymharol arall yn llafar y plant.¹⁴ Serch hynny mae tuedd amlwg. Ar y naill law mae patrwm mynychder cymhariaeth fel y cyfryw yn debyg yn y ddau dabl: ychydig yn fwy yn y *Pedair Cainc* nag yn y *CEG*, ac yn llai ar lafar, a chymhariaeth anghyfartal yn fynychach na chymhariaeth gyfartal ym mhob testun. Gwahanol iawn, ar y llaw arall, yw patrwm mynychder ffurfdroi. Yn wahanol i'r radd gyfartal, defnyddir ffurfdro'r radd gymharol yng Nghymraeg diweddar gymaint ag yn iaith y gorffennol, ac ar lafar gymaint ag yn yr iaith ysgrifenedig.

¹⁴ Cyfrifwyd priod-ddulliau fel *cyfarch gwell iti a henffych well* (yn y *Pedair Cainc*), a *mwy neu lai*, ond ni chyfrifwyd enghreifftiau lle defnyddiwyd gradd gymharol ansoddair fel arddodiad, er enghraifft, *uwch ben y weilgi, is traed ei wely*. Ni chyfrifwyd ychwaith enghreifftiau o *mwy* yn yr ystyr 'chwaneg, rhagor', ar lun *more* Saesneg. Yr oedd hyn yn arbennig o gyffredin yn llafar y plant.

Ni ellir ond casglu o'r ystadegau hyn fod defnydd ffurfdro gradd gyfartal ansoddair ar drai yng Nghymraeg heddiw. Fe'i defnyddir yn llai yng Nghymraeg diweddar nag yn iaith y gorffennol, yn llai ar lafar nag mewn ysgrifen (sydd yn awgrymu cysylltiad â ffurfioldeb), ac yn llai yn lafar pobl ifanc nag yn lafar pobl hŷn.

9. Dwyieithedd yn peri newid

Yn ddiweddar gwelwyd cynnydd yng nghanran y Cymry Cymraeg ym mhoblogaeth Cymru am y tro cyntaf, a chynnydd yn nifer y Cymry Cymraeg am y tro cyntaf ers tros bedwar ugain mlynedd.

Yn ôl Cyfrifiad 2001 gall 582,368 o bobl Cymru siarad Cymraeg, sef 21% o'r boblogaeth, neu 25 y cant o'r rheini a anwyd yng Nghymru. Mae canran y plant yn uwch o dipyn na chanran yr oedolion, a hynny oherwydd y twf mewn addysg trwy gyfrwng y Gymraeg. Yn 2004 cyflawnodd Bwrdd yr Iaith Gymraeg arolwg ieithyddol (Bwrdd yr Iaith Gymraeg, 2006) er mwyn ymhelaethu ar yr wybodaeth sydd i'w chael o Gyfrifiad 2001. Mae rhai o'i ystadegau'n awgrymiadol.

Awgryma'r arolwg fod 73 y cant o'r plant sy'n medru Cymraeg wedi'i dysgu y tu allan i'w cartref, ac nad ystyriai ond 44 y cant ohonynt eu bod yn rhugl yn yr iaith. Mae llawer o siaradwyr ifanc cyfrifiad 2001 felly â'r Saesneg yn iaith frodorol iddynt, a heb fod yn rhugl yn y Gymraeg. Cafodd arolwg y Bwrdd fod 88 y cant o'r rheini sy'n rhugl eu Cymraeg yn defnyddio'r iaith bob dydd: gellir eu hystyried yn siaradwyr gweithredol. Hwyrach ei bod yn annisgwyl fod bron i 40 y cant o siaradwyr dan 16 oed nad ystyriant eu hunain yn rhugl, hwythau yn dweud eu bod yn defnyddio'r iaith bob dydd. Awgryma hyn yn gryf y gallai llawer o siaradwyr ifanc ail-iaith fynd ymlaen i fod yn siaradwyr rhugl gweithredol.

Er bod canran y rhai sy'n medru Cymraeg yn cynyddu yng Nghymru gyfan, mae'n dal i ddisgyn yn ardaloedd Cymraeg y gogledd a'r gorllewin. Un rheswm yw mewnfudiad pobl ddi-Gymraeg i'r ardaloedd hyn; dangosir mor niweidiol yw'r mewnfudiad hwn i'r iaith gan Phillips a Thomas (2001). Rheswm arall yw bod cynifer o Gymry Cymraeg yn gadael eu cynefin, llawer yn cael eu denu i Gaerdydd a'r cylch gan swyddi gyda'r cyfryngau a'r cyrff gwleidyddol a sefydlwyd yno yn y degawdau diwethaf. Hyd yn ddiweddar yr oedd yn bosib byw bywyd trwyadl Gymraeg mewn rhannau helaeth o Gymru. Erbyn hyn mae dwysedd Cymry Cymraeg wedi disgyn cymaint yn yr ardaloedd Cymraeg fel nad yw hi'n bosib mwyach fyw heb ddibynnu ar y Saesneg. Rhaid wrth y Saesneg i gyfathrebu â chymdogion, cyd-weithwyr, siopwyr ac eraill wrth gyflawni gorchwylion beunyddiol. Anodd yw mesur y fath beth yn fanwl, ond gellir awgrymu fod cyfanswm y geiriau Cymraeg a leferir bob dydd yn yr ardaloedd Cymraeg wedi lleihau'n aruthrol dros yr ugain mlynedd diwethaf.

Er nad oes mesur uniongyrchol o ba faint o Gymraeg a siaredir, gellir archwilio'r tebygolrwydd y bydd sgwrs yn Gymraeg yn hytrach nag yn Saesneg. Dengys arolwg Bwrdd yr Iaith fod 60 y cant o sgysiau siaradwyr Cymraeg Cymru y tu allan i'w cartrefi, yn yr iaith Saesneg. Seilir y ffigur ar atebion i gwestiwn ynglŷn â'r "sgwrs ddiweddaraf a gawsoch gyda rhywun nad yw'n perthyn i'ch teulu". Gan ddod o gyfeiriad hollol wahanol, mae Hywel Jones (2007) yn trafod dulliau o amcangyfrif dwysedd siaradwyr Cymraeg trwy ddefnyddio ystadegau Cyfrifiadau 1991 a 2001. Ymysg mesurau eraill fe drafodir un

(t. 25–26), “y gellir ei ddehongli fel y tebygolrwydd y bydd siaradwr Cymraeg yn cwrdd â siaradwr arall”. Rhydd hyn amcan anuniongyrchol o ganran sgysiau damweiniol siaradwyr Cymraeg a allai fod yn Gymraeg. Dros Gymru gyfan, mae’r tebygolrwydd wedi disgyn o 44 y cant yn 1991 i 37 y cant yn 2001, a hynny er bod y ganran oedd yn medru Cymraeg wedi codi. “Y ffaith bod y rhai sydd yn gallu siarad Cymraeg wedi’u gwasgaru’n fwy . . . sy’n gyfrifol am hynny,” medd Jones, hynny yw, y mae cyfran y Cymry Cymraeg wedi disgyn yn yr ardaloedd Cymraeg a chodi yn yr ardaloedd di-Gymraeg. Sylwer bod ffigur arolwg y Bwrdd a ffigurau Jones yn cytuno’n dda, sef oddeutu 40 y cant Cymraeg a 60 y cant Saesneg, er iddynt ddeillio o ffynonellau gwahanol iawn. Gellir casglu bod Cymry Cymraeg, ar gyfartaledd, yn siarad mwy o Saesneg na Chymraeg y tu allan i’w cartrefi, a chyfran y Saesneg yn cynyddu’n gyflym.

Gall defnyddio ail iaith effeithio ar iaith frodorol dyn: cydnabyddir hyn yn gyffredinol erbyn heddiw. Trafoda Cook (2003) rai o’r effeithiau a welir a’r dystiolaeth drostynt. Isod cyflwynaf ddwy astudiaeth i gynrychioli llawer o waith arall. Mae’r ddwy’n ymdrin â seineg: o ddadansoddi cynaniad gyda chymorth offer trydanol mae’n bosib cael canlyniadau pendant mewn ffigurau. Dengys astudiaethau eraill effaith gymharol mewn cystrawen a phriod-ddull, ond anos o lawer yw cael canlyniadau pendant diamau yn y meysydd hyn.

Dadansoddodd Major (1992) gynaniad y cytseiniaid ffrwydrol dilais (*p*, *t*, *c*) yn Saesneg pum siaradwr brodorol oedd yn byw ym Mrasil ers rhai blynyddoedd. Yr oedd pob un yn medru’r Bortiwgeeg (iaith swyddogol Brasil), a hefyd yn siarad llawer o Saesneg bob dydd. Mae amseriad lleisio¹⁵ y ffrwydrolion dilais yn wahanol iawn yn Saesneg a Phortiwgeeg siaradwyr brodorol. Cafwyd bod amseriad lleisio tri o’r siaradwyr yn ymdebygu’n amlwg i’r Bortiwgeeg: siaradent Saesneg ag acen Bortiwgeeg. Tuedd gyson a welwyd wrth gymharu cytseiniaid y pum siaradwr â Saesneg brodorol arferol: mwyaf oedd y gwahaniaeth po ruglaf Portiwgeeg y siaradwr.

Gellid dadlau bod sefyllfa Cymry dwyieithog yng Nghymru yn wahanol, ond awgryma Bond a’i gyd-weithwyr (2006) fod yr un dylanwadau’n peri newid i iaith dros genedlaethau mewn sefyllfa debyg i un Cymru. Bu gwlad Latfia dan iau Rwsia am hanner canrif cyn adennill ei hannibyniaeth ym 1991. Yr oedd yn orfodol ar bawb ddysgu Rwsieg, ac yn ymarferol yr oedd rhaid wrth Rwsieg i fyw bywyd beunyddiol. Yr oedd y sefyllfa ieithyddol yn debyg i un Cymru heddiw. Dadansoddodd Bond a’i gyd-weithwyr gynaniad llafariad y Latfieg gan Latfiaid o wahanol oedrannau, a chael fod effaith cyfundrefn llafariad y Rwsieg yn amlwg ar eu hiaith. Cafwyd bod yr effaith yn gynyddol: mwyaf oedd yr effaith po ieuaf y Latfiaid. Awgryma Bond a’i gyd-weithwyr fod iaith y rhieni’n newid rywfaint dan ddylanwad y Rwsieg, bod plant yn dysgu iaith newidiedig y rhieni, a bod iaith y plant wedyn yn newid o’r newydd dan ddylanwad y Rwsieg.

Cefnogir canlyniadau Bond a’i gyd-weithwyr gan sylwadau Latfiaid a ddihangodd i Awstralia ar ôl y goresgyniad Rwsiaidd, a’u plant a fagwyd yn ddwyieithog yn Latfieg

¹⁵ Hyd y cyfnod heb lais rhwng gollwng awyr ar ddechrau’r gytsain, a lleisio ar gyfer y sain nesaf: *voice onset time*, *VOT*.

a Saesneg. Wedi ymweld â'u mamwlad am y tro cyntaf ar ôl 1991, byddant yn sôn am argraff fod acen y Rwsieg ar Latfieg heddiw.¹⁶

Gyda'r Saesneg yn ymwithio fwyfwy i fywyd beunyddiol pob Cymro Cymraeg a chyda'r Saesneg yn iaith frodorol neu'n brif iaith i gyfran fawr o'r rhai sy'n medru Cymraeg, mae'n anorod bod y Gymraeg yn newid i gyfeiriad y Saesneg. Mae teithi'r Gymraeg yn wahanol i rai'r Saesneg: nid seiniau a geirfa'n unig, ond hefyd y cysyniadau a gynrychiolir gan yr eirfa, trefn y geiriau, priod-ddulliau, yr hyn y gellir ei ragdybio wrth siarad yr iaith. Bwrn meddylol yw gorfod cyfnewid rhwng dwy ffordd o feddwl dro ar ôl tro bob dydd. Fel y dywaid Nadkarni (1975 t. 681, dyfynnir gan Ross, 2007):

Bilingualism is, after all, a psychological load – not so much because it requires knowing two language systems, but because, in a situation of intensive bilingualism, one is called upon to conduct communication through these two distinct systems all the time, using now one system and now the other. In such a situation, the tendency towards lessening the psychological load is quite natural; and this sets processes in motion whose result is a gradual convergence of systems in a speaker's head.

A'r Saesneg yn iaith â'i chanolfan y tu allan i Gymru, rhaid mai'r Gymraeg sy'n newid, sy'n cydymffurfio â theithi'r Saesneg.

Pa nodweddion sy'n debyg o newid? Ymddengys fod nodweddion prin yn debycach o newid na nodweddion cyffredin a hynny am ddau reswm. Yn gyntaf, yn rhinwedd eu prinder fel y cyfryw, mae nodweddion prin iaith benodol yn annhebyg o fodoli yn yr ieithoedd o'i hamgylch. O'r herwydd bydd dylanwad allanol bob amser yn erbyn y nodweddion prin. Gan fod nodweddion prin y Gymraeg yn absennol, yn rhinwedd eu prinder, o'r Saesneg fe ddôi dwyieithedd yn haws o gael eu gwared. Y canlyniad yw'r duedd iddynt ddiflannu dan bwysau dwyieithedd.

Yn ail, rhaid ystyried pam mae rhai nodweddion yn brin i ddechrau. Dibynna prinder neu gyffredinedd nodwedd yn ieithoedd y byd, ar y naill law, ar ba mor aml y bydd yn dod i fod wrth i iaith newid trwy'r oesoedd ac, ar y llaw arall, ar ba mor aml y bydd yn diflannu wrth i iaith newid (Blevins, 2004: 193). Nodweddion prin yw'r rheini sy'n annhebyg o ddod i fod, neu'n debyg o ddiflannu. Mae rhai nodweddion, y treigladau er enghraifft, yn ffrwyth damwain hanesyddol, cyfuniad annhebygol o newidiadau yn iaith y gorffennol. Gall y cyfryw nodweddion fod yn sefydlog, fel y bu'r treigladau yn y Gymraeg ers pymtheg canrif a mwy. Mae nodweddion eraill yn brin oherwydd eu bod yn hawdd eu colli: cytseiniaid trwynol dilais er enghraifft. Ychydig iawn o egni clybodol sydd i'r cytseiniaid hyn (Blevins, 2004: 30) ac maent felly'n anodd eu clywed. Mae tuedd iddynt ddiflannu neu ymgysgu â'u cymheiriaid lleisiol. Yn groes i hyn, gall arwyddocâd arbennig i sain mewn cyfundrefn ramadegol rwystru newid i'r sain honno (Blevins, 2004: 205), ac y mae cytseiniaid trwynol dilais y Gymraeg yn rhan bwysig o drefn y treigladau ac felly o adeiladwaith gramadeg yr iaith. Hyn fydd wedi'u diogelu dros y canrifoedd. Gyda dirywiad y treigladau daw

¹⁶ Clywais hyn gan Indra Bērziņš, Melbourne, Awstralia, wrth iddi sôn am ei phrofiadau ei hun a phrofiadau ei rhieni a'u cydnabod.

diwedd ar bwysigrwydd gramadegol y cytseiniaid hyn, ac felly ar y rhwystr i newid. Gyda dwyieithedd daw pwysedd i addasu i'r Saesneg. Felly'r newid.

10. Rhagolygon

Yn aml fe gymerir yn ganiataol fod dwyieithedd Cymru'n rhwym o arwain at unieithedd Saesneg. Nid yw hyn yn wir: mae dwyieithedd sefydlog yn ddigon cyffredin trwy'r byd. Un canlyniad posib i ddwyieithedd yw fod un o'r ieithoedd yn marw. Canlyniad posib arall yw bod un o'r ddwy iaith yn ymdebygu at y llall fel a ddisgrifiwyd uchod. Pen draw ymdebygu yw'r cyflwr a alwodd Malcolm Ross (2007 a chyhoeddiadau cynharach) yn Saesneg yn *metatypy*. O ganlyniad i ddwyieithedd bydd patrymau mynegiant a chystrawen un o'r ddwy iaith yn newid i gyfateb i'r iaith arall (Ross, 2007, t. 116). Mae'r iaith sy'n dynwared fel arfer yn arwydd hunaniaeth i'w siaradwyr, fel y mae'r Gymraeg, a'r iaith a ddynwaredir fel arfer yn iaith ehangach ei defnydd, fel y Saesneg. Bydd o leiaf rai o'r siaradwyr yn fwy cartrefol yn yr iaith ehangach ei defnydd. Dechreuau'r dynwared ym maes ystyr: newidia priod-ddull ac arddull, a newidia ystyron geiriau i gyfateb i eirfa a chysyniadau'r iaith a ddynwaredir. Daw cyfieithu rhwng y ddwy iaith felly'n waith peirianaethol. Y cam nesaf yw ailwampio'r gramadeg, yn gyntaf ar lefel y cymal, wedyn ar lefel ymadrodd, yn olaf yn adeiladwaith gair. Daw cyfieithu rhwng y ddwy iaith yn fater o drosi gair am air fel yn yr enghreifftiau hyn o'r cronfeydd llafar:

Dad a fi 'di gweld un o heina.

Dad and me have seen one of those

Dim pob un o nw 'n aros lan.

Not every one of them's staying up.

Wrth gwrs lleiafrif yw brawddegau fel y rhain yn y Gymraeg, ond fe ddangosant un ffordd y gallai'r iaith ddatblygu.

Mae'r traethawd hwn wedi dadlau fod rhai rhannau unigryw o ramadeg y Gymraeg wedi newid dan bwysau dwyieithedd. Un rhan o newid mwy ydyw: gan gymaint y newid mewn amser byr, mae iaith rhai o'r to ifanc yn wahanol iawn i iaith y to hynaf. Mae bron pob un o'r newidiadau wedi mynd â gramadeg y Gymraeg yn nes at un y Saesneg.

A oes ots os ymdebyga'r Gymraeg i'r Saesneg? Ers canrifoedd mae'r Gymraeg yn benthyg geiriau, priod-ddulliau a chystrawennau oddi wrth y Saesneg ac ieithoedd eraill: cyflymder a thrwyadled newid heddiw sy'n newydd. Ar un olwg, cyhyd â bod y Gymraeg yn dal yn offeryn effeithiol at gyfathrebu, nid yw'r newidiadau'n bwysig iawn. Yn siŵr iawn, nid yw o bwys i'r Cymro cyffredin fod rhai o hynodion gramadegol y Gymraeg ar ddarfod. I'r ysgolhaig ym maes ieithyddiaeth ar y llaw arall, amrywiaeth sy'n rhoi blas ar ei waith a deunydd crai i'w ymchwil. Os yw colled iaith yn drychineb, mae colled rhan o iaith neu golled arwahanrwydd iaith yn aflwydd ond ychydig yn llai.

Llyfryddiaeth

- Ball, M.J. (1993), 'Initial-consonant mutation in modern spoken Welsh', *Multilingua*12, t. 189–205.
- Ball, M.J., Müller, N., Munro, S. (2005), 'Welsh consonant acquisition in Welsh- and English-dominant bilingual children', *Journal of Celtic Language Learning*, 10.
- Y Beibl Cymraeg Newydd* (1988), (Aberystwyth, Y Gymdeithas Feiblaidd Frytanaid a Thramor).
- Blevins, J. (2004), *Evolutionary phonology: the emergence of sound patterns* (Caergrawnt, Gwasg y Brifysgol).
- Bond, Z.S., Stockmal, V., Markus, D. (2006), 'Sixty years of bilingualism affects the pronunciation of Latvian vowels', *Language Variation and Change*18, t.165–177.
- Bwrdd yr Iaith Gymraeg (2006), *Arolwg Defnydd Iaith 2004*, (Caerdydd).
- Y Bywgraffiadur Cymreig hyd 1940* (1953) (Llundain, Anrhydeddus Gymdeithas y Cymmrodorion).
- Carrey y Pheccah* (h.dd), (Maidstone, J. V.Hall and Son).
- Comrie, B. (2005), 'Endangered numeral systems', yn Wohlgemuth, J., a Dirksmeyer, T. (gol.), *Bedrohte Vielfalt, Aspekte des Sprach(en)tods* (Berlin, Weissensee), t. 203–30.
- Cook, V.J. (2003) (gol.), 'The Effects of the Second Language on the First', *Multilingual Matters*.
- Cuzzolin, P., Lehmann, C. (2004), 'Comparison and gradation', yn Lehmann, C., Booij, G., Mugdan, J., Skopeteas S. (goln.), *Morphologie. Ein internationales Handbuch zur Flexion und Wortbildung*, 2 (Berlin ac Efrog Newydd, W.deGruyter). Gwelir *Handbücher zur Sprach und Kommunikationswissenschaft.*, 17.2, t. 1212–20.
- Deuchar, M. (2004), *Bangor corpus*, i'w chael yn <http://talkbank.org/data/LIDES>.
- Deuchar, M. (2006), 'Welsh-English code-switching and the Matrix Language Frame model', *Lingua* 116, t.1986–2011.
- Ellis, N. C., O'Dochartaigh, C., Hicks, W., Morgan, M., Laporte N., (2001), 'Cronfa Electroneg o Gymraeg, CEG), Cronfa ddata eirfaol o filiwn o eiriau sy'n cyfrif amllder defnydd geiriau yn y Gymraeg', <http://www.bangor.ac.uk/development/canolfanbedwyr/ceg.php.cy>.
- Gwerddon* (2006), Canllawiau ar gyflwyno erthyglau, <http://www.mantais.cymru.ac.uk/10291.file.dld>.
- Hammarström, H. (2005), 'Number bases, frequencies and lengths cross-linguistically', Papur a ddarllenwyd yn y gynhadledd, *Linguistic perspectives on numerical expressions* yn Utrecht, <http://www.cs.chalmers.se/~harald2/numericals.ps>.

- Haspelmath, M., Buchholz, O. (1998), 'Equative and similative constructions in the languages of Europe', yn van der Auwera, J. (gol.), *Adverbial Constructions in the Languages of Europe*, (Mouton de Gruyter), t. 277–334.
- Henkelmann, P. (2006), 'Constructions of equative comparison', *Sprachtypologie und Universalienforschung* 59, t. 370–98.
- Jansen, C.J.M., Pollmann, M.M.W. (2001), 'On round numbers: pragmatic aspects of numerical expressions', *Journal of Quantitative Linguistics* 8, t. 187–201.
- Morris Jones, B. (2006), *Cronfa Cymraeg Plant 3–7 Oed*, cywaith a ariannwyd gan y Cyngor er Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol, http://users.aber.ac.uk/bmj/abercld/cronfa3_7/cym/rhagymad.html.
- Jones, G. E. (2000), *Iaith Lafar Brycheiniog*, (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru).
- Jones, H. (2007), 'Goblygiadau newid ym mhroffeil oedran siaradwyr Cymraeg', *Gwerddon* 2, t. 10–37.
- Jones, M. C. (1998), *Language Obsolescence and Revitalization, linguistic change in two sociolinguistically contrasting Welsh communities* (Rhydychen, Clarendon Press).
- Jones, R. O. (1997), *Hir Oes i'r Iaith*, (Llandyssul, Gwasg Gomer).
- Labov, W. (1994), *Principles of Linguistic Change*, 1 (Rhydychen, Blackwell).
- Lyovin, A. V. (1997), *An Introduction to the Languages of the World*, (Rhydychen, Gwasg y Brifysgol).
- Mc Laughlin, F. (2006), 'On the theoretical status of base and reduplicant in Northern Atlantic', yn Mugane, J., Hutchison, J.P., Worman, D.A. (goln.), *Selected Proceedings of the 35th Annual Conference on African Linguistics: African Languages and Linguistics in Broad Perspectives* (Somerville, MA, Cascadilla), t. 169–180.
- Major, R.C. (1992), 'Losing English as a first language', *The Modern Language Journal* 76, t. 190–208.
- Martinet A. (1955), *Economie des changements phonétiques*, (Bern, Francke).
- Morgan, D. (1957), 'Y ffair gyflogi', *Lloffion Llangynfelyn* 4 (Machynlleth).
- Nadkarni, M.V. (1975), 'Bilingualism and syntactic change in Konkani', *Language* 51, t. 672–83.
- Phillips, D., a Thomas, C., (2001), (gol.), *Effeithiau Twristiaeth ar yr Iaith Gymraeg yng Ngogledd-Orllewin Cymru*, (Aberystwyth, Canolfan Uwchefrydiau Cymreig a Cheltaidd Prifysgol Cymru).
- Phillips, J.D. (2001), 'The Bible as a basis for machine translation', *Proceedings of the Conference of the Pacific Association for Computational Linguistics*, t. 221–8.

- Rees, J. (2005), 'Rare Welsh tongue-twister turns up in Nigeria', *Western Mail*, Gorffennaf 6.
- Roberts, G. (2000), 'Bilingualism and number in Wales', *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism* 3, t. 44–56.
- Ross, M.D. (2007), 'Calquing and metatypy', *Journal of Language Contact*, Thema 1, t. 116–43.
- Shiraishi H. (2004), 'Base-identity and the noun-verb asymmetry in Nivkh', yn Gilbers, D., Schreuder, M., Knevel, N. (gol.), *On the Boundaries between Phonetics and Phonology*, (Prifysgol Groningen), t. 159–82.
- Sigurd B. (1972), 'Runda tal', yn *Ord om Ord*, (Liber). Addasiad Saesneg fel, 'Round Numbers', *Language in Society* 17 (1988), t. 243–52.
- Surendran, D., a Niyogi, P. (2006), 'Quantifying the functional load of phonemic oppositions, distinctive features, and suprasegmentals', yn Nedergaard T. O. (gol.), *Competing Models of Linguistic Change*, (John Benjamins), t. 43–58.
- Thomas, E., (2007), 'Natur prosesau caffael iaith gan blant: marcio cenedl enwau yn y Gymraeg', *Gwerddon* 1, t. 58–93.
- Thomas, E., Gathercole, V.C.M. (2005), 'Minority Language Survival: Obsolescence or Survival for Welsh in the Face of English Dominance?', yn Cohen, J., McAlister, K.T., Rolstad, K., MacSwan, J. (goln.), *Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism*, (Somerville, Cascadilla), t. 2233–257.
- Thomas, E., Gathercole, V.C.M (2007), 'Children's productive command of grammatical gender and mutation in Welsh: an alternative to rule-based learning', *First Language* 27, t. 251–78.
- Thomas, J.W. (1832), *Elfenau Rhifyddiaeth* (Caerfyrddin).
- Thomas, P.W. (1996), *Gramadeg y Gymraeg*. (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru).
- Torrence, H. (2005), *On the Distribution of Complementizers in Wolof*, Traethawd doethuriaeth i Brifysgol California, Los Angeles.
- Williams, H. (1857), *Robinson Crusoe Cymreig* (Caernarfon, John Williams).
- Williams, I. (1930), *Pedeir Keinc y Mabinogi* (Caerdydd, Gwasg Prifysgol Cymru).

Cyfranwyr

Yr Athro Ben Barr

Brodor o Langadog yw Ben Barr. Cafodd ei addysg yn Ysgol Ramadeg Llanymddyfri ac ym Mhrifysgol Cymru, Caerdydd. Wedi graddio ym Mheirianneg Sifil bu'n gweithio mewn diwydiant ar Orsaf Bŵer Wylfa, yn adeiladu twnnel ger Southampton ac yna ym Mhŵerdy Aberthawan. Wedi cwblhau ei ddoethuriaeth ym Mhrifysgol Cymru, Caerdydd, dychwelodd i ddiwydiant pan fu'n gweithio ar ddatblygu Maes Awyr Cymru, Caerdydd, ac yn cynllunio pontydd. Yna aeth i ddarlithio i Brifysgol Morgannwg cyn symud yn ôl i ddarlithio ym Mhrifysgol Cymru, Caerdydd. Yno, bu'n bennaeth is-adran Peirianneg Sifil yn yr Ysgol Beirianneg pryd y noddwyd ei gadair gan gwmni Tarmac ac yna Carillion. Yn ystod ei yrfa mae e wedi cyhoeddi'n gyson, a'r mwyafrif o'i bapurau'n ymdrin â chryfder nwyddau adeiladu (yn arbennig concrid) ac adeiladu, cynnal a chadw pontydd. Yn ogystal â hyn bu'n weithgar gyda'r Sefydliad Peiriannwyr Sifil ac ef oedd y golygydd cyntaf o'i gylchgrawn *Bridge Engineering*.

Hywel Griffiths

Mae Hywel Meilyr Griffiths yn fyfyrwr doethuriaeth yn Sefydliad Daeryddiaeth a Gwyddorau Daear Prifysgol Aberystwyth, o dan nawdd hael Cynllun Ysgoloriaethau y Ganolfan Datblygu Addysg Cyfrwng Cymraeg. Teitl ei ddoethuriaeth yw 'Ansefydlogrwydd fertigol ar afonydd Cymru yn ystod y cyfnod hanesyddol'. Cafodd ei eni a'i fagu yn Llangynog, ger Caerfyrddin, gan dderbyn ei addysg uwchradd yn Ysgol Gyfun Bro Myrddin, cyn graddio mewn Daeryddiaeth a Mathemateg ym Mhrifysgol Cymru Aberystwyth. Mae ei ddiddordebau ymchwil yn cynnwys ymateb afonydd i newidiadau hinsoddol yr Holosîn, a gweithgareddau anthropogenig, prosesau erydiad a dyddodiad, a'r rhyngweithio rhwng geomorffoleg ac archaeoleg.

Catrin Huws

Y mae Dr Catrin Fflur Huws yn ddarlithydd yn Adran y Gyfraith a Throseddeg, Prifysgol Aberystwyth, gan ddarlithio drwy gyfrwng y Gymraeg a'r Saesneg. Ei maes ymchwil yw Cymru yn System Gyfreithiol Cymru a Lloegr. Cyflawnodd ei doethuriaeth ar Ddefnydd y Gymraeg yn y Llysoedd, ac y mae hi bellach yn gweithio ar brosiect ar Y Gyfraith a Llenyddiaeth yn y Cyd-Destun Cymreig.

John Phillips

Brodor o Gilgwri yw John Phillips. Astudiodd yr ieithoedd Celtaidd yng Ngholeg Prifysgol Cymru, Aberystwyth. Wedi cyfnod fel cynorthwy-ydd ymchwil yn Aberystwyth, a chyfnod fel cyfieithydd, aeth ymlaen i weithio ym mhrifysgolion Caeredin, Tübingen (yr Almaen) a Manceinion. Ar hyn o bryd mae'n Ddarllenydd yn Adran Ieithyddiaeth Prifysgol Drws y Mynydd (Yamaguchi), yn Siapan. Yno mae'n dysgu cyrsiau ar ieithyddiaeth, ieithyddiaeth gyfrifiadurol a hefyd, bob yn ail flwyddyn, Gymraeg.

Y mae ei ymchwil wedi canolbwyntio ar ieithyddiaeth gyfrifiadurol, gwyddor sy'n ceisio rhoi i gyfrifiaduron y gallu i ddefnyddio ieithoedd dynol fel Cymraeg a Saesneg. Y mae wedi cyhoeddi ym meysydd disgrifio gramadeg iaith, dadansoddi cysrawen testun a'i ystyr, cynhyrchu testun sy'n mynegi ystyr benodedig, a chyfieithu cyfrifiadurol. Cyhoeddodd lyfr ar ramadeg y Fanaweg yn 2004.

GWERDDON

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Cyfrol I, Rhif 3, Mai 2008 • ISSN 1741-4261

ISSN 1741-4261



9 1771741 426008 03