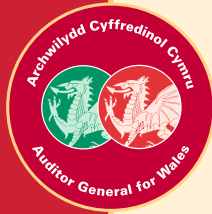




# **RHEOLI YNNI A DŴR YN Y SECTOR ADDYSG UWCH YNG NGHYMRU**

Adroddiad gan Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru ar ran Archwilydd Cyffredinol Cymru



Cyhoeddwyd gan y Swyddfa Archwilio  
Genedlaethol Cymru ac ar gael oddi wrth:

Y Llyfrfa Oriol  
18-19 Y Stryd Fawr, Caerdydd,  
CF10 1PT  
Ffôn 029 2039 5548  
Ffacs 029 2038 4347

Argraffwyd ar bapur Greencoat.  
Defnyddir 80% ffeibr ail-gylchedig a 20%  
virgin TCF pulp o goedwigoedd cynaliadwy  
i gynhyrchu papur Greencoat.

DG Ref: 5478VE

Paratowyd yr adroddiad hwn i'w gyflwyno i Gynulliad Cenedlaethol Cymru o  
dan Ddeddf Llywodraeth i Gymru 1998.

John Bourn  
Archwilydd Cyffredinol Cymru

Cynulliad Cenedlaethol Cymru  
Bae Caerdydd  
Caerdydd  
CF99 1NA

30 Mawrth 2005

Mae Archwilydd Cyffredinol Cymru yn hollol annibynnol o'r Cynulliad  
Cenedlaethol. Mae'n ardystio cyfrifon y Cynulliad a'i gyrff noddedig  
cyhoeddus cysylltiedig; ac mae ganddo awdurdod statudol i adrodd i'r  
Cynulliad ar y cynildeb, effeithlonrwydd ac effeithioldeb sydd gan y Cynulliad  
a'i gyrff cyhoeddus noddedig wrth ddefnyddio eu adnoddau i gyflawni eu  
gweithrediadau.

Paratowyd yr adroddiad hwn ar gyfer Archwilydd Cyffredinol Cymru gan  
Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru.

Roedd Janice Lawler, David Metcalfe, Matthew Mortlock, Martin Peters a  
Darren Williams yn nhîm astudio'r Swyddfa Archwilio Genedlaethol. Os am  
fwy o wybodaeth am Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru cysylltwch â:

Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru  
3-4 Plas-y-Parc  
Caerdydd  
CF10 3DP  
Ffôn: 029 2067 8500

e-bost: [gillian.body@nao.gsi.gov.uk](mailto:gillian.body@nao.gsi.gov.uk)  
[ian.summers@nao.gsi.gov.uk](mailto:ian.summers@nao.gsi.gov.uk)

Cyfeiriad safle'r Gwe: <http://www.agw.wales.gov.uk/index.htm>





## **RHEOLI YNNI A DŴR YN Y SECTOR ADDYSG UWCH YNG NGHYMRU**

Adroddiad gan Archwilydd Cyffredinol Cymru, a gyflwynwyd i'r Cynulliad Cenedlaethol ar 30 Mawrth 2005

# Cynnwys

Crynodeb gweithredol 1

## Rhan 1

Cefndir	7
Gwariodd sefydliadau addysg uwch yng Nghymru dros £11 miliwn ar ynni a dŵr yn 2003-04	7
Mae'r sector addysg uwch wedi wynebu llawer o newidiadau sydd wedi effeithio ar y dull o reoli ynni a dŵr	8
Mae dull effeithiol o reoli ynni a dŵr yn angenrheidiol er mwyn bodloni gofynion targedau a deddfwriaeth amgylcheddol penodol	11
Mae adroddiadau blaenorol ar y dull o reoli ynni a dŵr yn y sector addysg uwch wedi nodi ystod o arfer da	12
Cwmpas archwiliad Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru	13

## Rhan 2

Mae rheolaeth ynni a dŵr yn y sector Addysg Uwch yn methu cyrraedd y nod o ran ymarfer da mewn nifer o feysydd allweddol	14
Ceir amrywiaeth sylweddol yn effeithlonrwydd ynni a dŵr cyffredinol y deuddeg sefydliad addysg uwch, tra bod sawl sefydliad yn uwch na'r meincnodau cenedlaethol ar gyfer effeithlonrwydd ynni neu ddŵr	14



Nid oes gan bob sefydliad bolisi rheoli ynni a dŵr boddhaol	17	Mae buddsoddiadau mewn mesurau effeithlonrwydd dŵr yn debygol o gynhyrchu elw da	34
Mae adnoddau staffio o fewn adrannau ystadau yn aml yn gyfyngedig a dim ond pump o'r deuddeg sefydliad sydd â rheolwr ynni a dŵr penodedig	19	Cyfyngiadau ar y defnydd o offer trydanol heb awdurdod o fewn preswylfeydd myfyrwyr	34
Dim ond tri o'r deuddeg sefydliad sydd wedi neilltuo cyllidebau penodol ar gyfer mesurau arbed ynni a dŵr	22	Mae gosod switshis amser ar beiriannau gwerthu diodydd mewn caniau yn ffordd syml ac effeithiol o leihau'r defnydd o ynni	35
Dim ond pump o'r deuddeg sefydliad sy'n monitro'r defnydd o ynni neu ddŵr yn rheolaidd	23	Gall gosod gyrwyr cyflymdra amrywiol ar bympiau dŵr poeth neu wyntyllau awyru sicrhau arbedion sylweddol yn y defnydd o ynni	36
Gallai sefydliadau wneud mwy i godi ymwybyddiaeth ac i sicrhau ymrwymiad staff a myfyrwyr o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr	25	Mae gwahanu'r gwasanaeth gwresogi oddi wrth y gwasanaeth dŵr poeth yn dod yn gyffredin iawn, am resymau effeithlonrwydd ynni	36
Prin y mae Cyngor Cyllido Addysg Bellach Cymru yn goruchwyllo dull y sector addysg uwch o reoli ynni a dŵr	27	Gall Gwres a Phŵer cyfunedig ddarparu arbedion ariannol ac amgylcheddol	37
		Yn ogystal â gwell effeithlonrwydd ynni a dŵr, gallai cyfleoedd ar gyfer arbedion ariannol fod ar gael drwy adolygu trefniadau caffael ynni a'r cyfraddau tariff ar gyfer cyflenwadau ynni a dŵr	38

## Rhan 3

Ceir cyfle i sicrhau arbedion ariannol drwy ddull gwell o reoli'r defnydd o ynni a dŵr yn yr ystad addysg uwch	29
Amcangyfrifwn y gall fod yn bosibl arbed o leiaf £500,000 y flwyddyn drwy well effeithlonrwydd ynni a dŵr ar draws y sector	30
Gallai sefydliadau wneud gwell defnydd o Systemau Rheoli Ynni Adeiladau i reoli'r defnydd o ynni	31
Mae gwelliannau mewn systemau goleuadau yn cynnig cyfleoedd eang i gyflawni arbedion o ran ynni	33

## Atodiad

1. Dulliau astudio	40
2. Crynodeb o gyfleoedd i arbed ynni a dŵr ar draws y pedwar sefydliad addysg uwch yng Nghymru	42
3. Y mathau o arolwg ynni sydd ar gael drwy'r Ymddiriedolaeth Garbon	46





# Crynodeb Gweithredol

- 1 Mae rheoli ynni a dŵr yn rhan bwysig o'r broses o reoli ystadau yn y sector addysg uwch yng Nghymru. Gwariodd y deuddeg sefydliad sy'n rhan o'r sector dros £11 miliwn ar ynni a dŵr yn 2003-04, gan ddefnyddio 355 miliwn cilowat o ynni (gan arwain at tua 87,000 tonnelli o ollyngiadau carbon deuocsid) a 1.3 miliwn metr ciwbig o ddŵr. Mae costau ynni uned sy'n codi a phwysau ychwanegol ar ddefnydd o ganlyniad i ehangu'r sector addysg uwch a'r defnydd cynyddol o dechnoleg yn cyflwyno'r risg o gynydd yn y gwariant ar ynni a dŵr yn dyfodol.
- 2 Mae'n bwysig felly i nodi unrhyw gyfle i wneud arbedion ariannol sylweddol drwy gyfrwng mesurau i wella effeithlonrwydd ynni a dŵr. Byddai hyn yn cyfrannu at y nod o sicrhau'r gwerth gorau am arian ar draws y sector cyhoeddus yng Nghymru, a amlygir yn nogfen Llywodraeth Cynulliad Cymru, Creu'r Cysylltiadau: Gwell Gwasanaethau i Gymru (mis Hydref 2004), sy'n nodi targed o sicrhau gwelliant o un y cant y flwyddyn mewn effeithlonrwydd ar gyfer pob sefydliad cyhoeddus. Yn ogystal â chyfrannu at arbedion ariannol, mae dull effeithiol o reoli ynni a dŵr yn angenrheidiol er mwyn helpu i gyflawni gofynion amryw dargedau amgylcheddol a deddfwriaeth gysylltiedig. Mae'r rhain yn cynnwys ymrwymadau a thargedau datblygu cynaliadwy Llywodraeth Cynulliad Cymru ar gyfer sicrhau gostyngiadau mewn gollyngiadau carbon deuocsid; ymrwymadau Llywodraeth y Deyrnas Unedig o dan Brotocol Kyoto; a'r bwriad i adolygu Rheoliadau Adeiladu'r DU yn unol â gofynion Cyfarwyddeb yr Uned Ewropeaidd ar berfformiad ynni adeiladau.
- 3 Mae'r adroddiad hwn yn cymharu'r defnydd o ynni a dŵr gan sefydliadau addysg uwch yng Nghymru o fewn meincnodau presennol ac yn ystyried i ba raddau y mae trefniadau ar gyfer rheoli ynni a dŵr ar draws y sector yn adlewyrchu arfer da (Rhan 2). Mae hefyd yn nodi cyfleoedd ymarferol ar gyfer lleihau'r defnydd o ynni a dŵr, a'u buddiannau ariannol ac amgylcheddol cysylltiedig, y gellid eu cymhwyso'n fwy eang ar draws y sector (Rhan 3).

## Prif ganfyddiadau a chasgliadau

### Ar y defnydd o ynni a dŵr gan y sector yn gyffredinol

- 4 Mae effeithlonrwydd ynni a dŵr yn amrywio'n eang ymhlith y deuddeg sefydliad Addysg Uwch yng Nghymru. Er enghraifft, bu'r defnydd o ynni yn amrywio rhwng 204 a 383 cilowat awr y medr sgwâr o arwynebydd llawr mewnol yn 2002-2003 ac aeth pump o'r deuddeg sefydliad yn fwy na feincnod y Sefydliad Ymchwil Adeiladu, sef 278 cilowat awr y medr sgwâr o arwynebydd llawr.
- 5 Fodd bynnag, mae ffactorau lleol fel cyfran yr adeiladau academiaidd a phreswyl (mae adeiladau preswyl fel arfer yn defnyddio mwy o ynni a dŵr fesul metr sgwâr), a'r defnydd arbennig a wneir o adeiladau yn debygol o egluro rhai o'r gwahaniaethau hyn. Yn ogystal, pennwyd y meincnodau a oedd ar gael ar gyfer y defnydd o ynni ym 1996, a bu cynnydd sylweddol mewn niferoedd myfyrwyr ac ehangwyd yr ystâd addysg uwch ers hynny, yn ogystal â chynnydd parhaus mewn gweithgaredd ymchwil dwys i ynni<sup>1</sup>. Er gwaethaf y pwyntiau hyn, awgryma ystod perfformiad y defnydd cymharol o ynni a dŵr yn y sefydliadau hyn yng Nghymru fod cyfle i wella, sef rhywbeth a ategir gan ganfyddiadau ein harolwg ynni ein hunain (Rhan 3), a chan farn y rhan fwyaf o'r rheolwyr ystad ar draws y sector.

### Ar drefniadau rheoli ynni a dŵr sefydliadau

- 6 Mae polisi rheoli ynni a dŵr yn elfen hanfodol o ddull effeithiol reoli ynni a dŵr a dylai helpu i sicrhau ymrwymiad yr uwch reolwyr i fynd i'r afael â'r mater hwn. Erbyn mis Ionawr 2005, roedd naw o'r deuddeg sefydliad wedi datblygu, neu wrthi'n datblygu, polisi o'r fath. Roedd y rhan fwyaf o'r polisiau hyn yn cynnwys datganiadau eang o fwriad i ddilyn arfer da ond nid oeddent yn cynnwys unrhyw gyfeiriad at gynllun gweithredol gyda thargedau clir a mesuradwy. O'r pedwar sefydliad nad oedd ganddynt bolisi, roedd dau sefydliad yn gwario dros £1 filiwn y flwyddyn ar ynni a dŵr.

<sup>1</sup> Mae Cyngor Cyllido Addysg Uwch Lloegr wedi noddi prosiect ar wella perfformiad amgylchyddol a meincnodi mewn sefydliadau addysg uwch yn ddiweddar (prosiect HEEPI) a fwriadir datblygu meincnodau.

- 7 Awgryma arfer da presennol y dylai sefydliadau sy'n gwario dros £1 filiwn ar ynni a dŵr yn flynyddol ystyried cyflogi rheolwr ynni a dŵr penodedig. Byddai hyn yn ychwanegol at staff ystadau gweithredol eraill sy'n gyfrifol am reoli ynni a dŵr fel rhan o'u rôl, ac ni fyddai'n cymryd eu lle. Dim ond pump o'r deuddeg sefydliad addysg uwch a oedd wedi sefydlu swydd o'r fath, neu mewn un achos, swyddog amgylcheddol â dyletswyddau rheoli ynni a dŵr sylweddol. O fewn dau o'r sefydliadau nad oedd ganddynt swydd rheolwr ynni a dŵr, roedd eu gwariant blynyddol dros £1 filiwn, er, yn y pum sefydliad arall nad oedd ganddynt swydd o'r fath, roedd eu gwariant blynyddol yn llai na £320,000. Efallai bod y sefydliadau llai yn ei chael hi'n anodd rhoi dadl busnes dros gael rheolwr ynni a dŵr llawn amser ond, lle y bo'n briodol, gallent ystyried gweithio gyda sefydliadau eraill neu gyrrf sector cyhoeddus yn eu hardal er mwyn ariannu swydd ar y cyd o bosibl, neu rannu gwybodaeth a phrofiad yn gyffredinol.
- 8 Nodwyd diffyg arian ar gyfer buddsoddiad fel rhwystr i welliannau o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr, a dim ond tri sefydliad a oedd wedi pennu cyllidebau penodedig ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr. Nid yw diffyg cyllideb benodedig yn atal buddsoddiad, ond mae'n golygu y bydd mesurau arbed ynni a dŵr posibl yn gorfod cystadlu yn erbyn blaenoriaethau eraill am arian. Awgrymodd sylwadau a wnaed gan rai rheolwyr ystadau fod eu sefydliadau yn aml yn amharod i fuddsoddi eu harian cyfalaf cyfyngedig yn y maes hwn, nad oedd, yn eu barn hwy, yn gysylltiedig â gweithgaredd busnes craidd.
- 9 Mae casglu a dadansoddi data dibynadwy yn angenrheidiol er mwyn nodi tueddiadau yn y defnydd o ynni a dŵr a sefydlu patrymau defnyddio. Dim ond pump o'r deuddeg o sefydliadau oedd â systemau ar waith ar gyfer monitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr, er bod pedwar sefydliad arall wrthi'n datblygu system. Roedd y rhan fwyaf o sefydliadau wedi gosod rhywfaint o is-fesuryddion a oedd yn golygu bod tueddiadau yn y defnydd o ynni yn gallu cael eu dadansoddi ar lefel is, megis ar gyfer rhannau unigol o adeilad mwy. Fodd bynnag, lle nad yw sefydliadau wedi ymgorffori is-fesuryddion o fewn cyfundrefn fonitro a thargedu gyffredinol, nid yw'r buddiannau llawn, o reidrwydd, yn cael eu cyflawni.
- 10 Mae angen i sefydliadau sicrhau ymrwymiad staff a myfyrwyr i leihau'r defnydd o ynni a dŵr, rhywbeth a nodwyd yn eang fel problem gan reolwyr ystâd. Gan fod poblogaeth y myfyrwyr yn newid yn flynyddol, bydd hyn yn gofyn am ymgyrch dreigl i argymhell ymwybyddiaeth o faterion defnyddio ynni a dŵr. Mewn ymateb i'n harolwg holiadur, ni allai pedwar o'r deuddeg sefydliad ddarparu unrhyw enghreifftiau diweddar o unrhyw weithgareddau a wnaed i godi ymwybyddiaeth o effeithlonrwydd ynni a dŵr ymhlith staff neu fyfyrwyr.
- Ar y gwaith o oruchwyllo'r broses o reoli ynni a dŵr gan y Cyngor Cyllido Addysg Uwch yng Nghymru**
- 11 Mae Llywodraeth Cynulliad Cymru yn darparu cyllid a phroses oruchwyllo i'r sector addysg uwch drwy ei chorff noddedig, Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru (y Cyngor). Mae'r Cyngor wedi ymrwymo yn ei strategaeth gorfforaethol a'i gynllun corfforaethol i sicrhau bod sefydliadau yn mynd i'r afael yn glir â materion cynaliadwyedd er nad oes unrhyw gyfeiriad penodol at reoli ynni a dŵr.



- 12 Er bod adolygiad archwilio treigl y Cyngor ei hun o drefniadau rheoli a llywodraethu sefydliadau yn cwmpasu ystod o faterion sy'n ymwneud â rheoli ynni a dŵr, nid ymddengys fod y broses hon wedi cael unrhyw effaith sylweddol ar y trefniadau hyn. Ni fu system rheoli perfformiad ar waith ychwaith ar gyfer monitro'r defnydd o ynni a dŵr ar draws yr ystad addysg uwch yng Nghymru. Er y caiff ffigurau sy'n ymwneud â'r gwariant ar ynni a dŵr eu casglu fel rhan o'r broses Ystadegau Rheoli Ystadau Addysg Uwch (HEEMS), sydd hefyd yn cwmpasu sefydliadau yn Lloegr a'r Alban, ni chafodd data ar y defnydd o ynni a dŵr ei gynnwys.
- 13 Fodd bynnag, gwneir rhywfaint o gynnydd yn awr ac mae trafodaethau yn mynd rhagddynt rhwng yr Ymddiriedolaeth Carbon yng Nghymru a'r Cyngor i gynnwys y sefydliadau addysg uwch mewn prosiect rheoli carbon. Hefyd, o 2003-04 bydd data HEEMS yn ymwneud â'r defnydd o ynni a dŵr, yn ogystal â gollyngiadau carbon deuocsid cysylltiedig.
- Ar y cyfle i sicrhau arbedion ariannol ac amgylcheddol drwy fesurau ymarferol a gynlluniwyd i leihau'r defnydd o ynni a dŵr**
- 14 Mae arolygon ynni yn ffordd bwysig o nodi meysydd i'w gwella o ran y broses o reoli ynni a dŵr a gellir eu cael yn awr yn rhad ac am ddim drwy'r Ymddiriedolaeth Carbon. Cyn ein gwaith maes dim ond pedwar o'r deuddeg sefydliad oedd wedi comisiynu arolwg ynni yn ystod y ddwy flynedd flaenorol.
- 15 Gwnaethom gomisiynu ein hymgyngorydd ein hunain i gynnal arolygon ynni ar draws sampl o'r ystâd o fewn pedwar o'r deuddeg sefydliad yng Nghymru. O ganlyniad i'r gwaith hwn, nodwyd arbedion ariannol blynyddol posibl o tua £180,000 a oedd yn cyfateb i bedwar y cant o gyfanswm eu gwariant ar ynni a dŵr, am fuddsoddiad cychwynnol o £289,000. Roedd yr arbedion ariannol hyn yn cyfateb i ostyngiad o bron 10.8 miliwn kWh (sy'n cyfateb i dros 1000 tonnell o garbon deuocsid) yn y defnydd o ynni, a gostyngiad o 13.5 mil metr ciwbig yn y defnydd o ddwr. Gellid cyflawni bron dwy ran o dair o'r arbedion hyn drwy fesurau dim cost neu gost isel.
- 16 Dim ond ar sampl o'r ystad o fewn pob sefydliad yr oedd canfyddiadau ein hymgyngorydd yn seiliedig, ac ni chawsant eu hallosod ar draws y sefydliad cyfan; nid yw gwerth yr arbedion hyn yn cynnwys unrhyw Ardoll Newid yn yr Hinsawdd neu TAW a delir ar yr ynni a gaiff ei arbed; a gwnaethom ganolbwyntio'n arbennig ar fesurau cost isel neu ddim cost o gwbl gydag amserlenni ad-dalu byr. Fodd bynnag, mae'n ddiau y gellid cyflawni gostyngiadau ychwanegol yn y defnydd o ynni drwy fuddsoddiad cyfalaf mwy sylweddol lle y gallai'r cynnod ad-dalu fod yn hwy. Mae strategaeth effeithlonrwydd ynni Llywodraeth Cynulliad Cymru, 'Arbed Ynni Cymru', yn cyfeirio at arbedion ynni posibl o hyd at 20 y cant yn y sector cyhoeddus yng Nghymru.
- 17 Nododd ein hymgyngorydd nifer o enghreifftiau a oedd yn codi dro ar ôl tro, o arfer da y gellid ei fabwysiadu'n ehangach ar draws y sector, neu arfer gwael y dylid ei osgoi. Mewn nifer o achosion gallai sefydliadau sicrhau gostyngiadau yn y defnydd o ynni a dŵr drwy waith cynnal da a syml fel diffodd goleuadau, rheiddiaduron a chyfrifiaduron mewn ystafelloedd nas defnyddir; gosod thermostatau ar lefel is; a sicrhau na chaiff ffenestri mewn ystafelloedd a gaiff eu gwresogi eu gadael ar agor. Gellid arbed ynni yn y dyfodol hefyd drwy gymhwyso technoleg ynni a phwer gyfunedig (cynhyrchu trydan a gwres defnyddiol yn lleol drwy broses sengl) yn ehangach, er nad yw cymwysyadau presennol yn briodol ar gyfer pob safle Prifysgol o reidrwydd o ganlyniad i'w galw tymhorol am ynni.



# Argymhellion

Gwnaeth yr adroddiad hwn gyfanswm o 13 o argymhellion, y mae'r rhan fwyaf ohonynt wedi'u cyfeirio'n benodol at y sefydliadau addysg uwch.

## I'r Cyngor

- i Argymhellwn fod Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru yn cytuno â'r sector ar amserlen i sefydliadau:
  - benodi rheolwr ynni a dŵr penodedig yn unol â'u gwariant blynyddol ar gyfleustodau;
  - datblygu polisi ynni a dŵr, a gymeradwyir gan yr uwch reolwyr, a phenodi unigolyn a enwir i fod yn gyfrifol am ei weithredu;
  - darparu ar gyfer neilltuo arian penodol ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr, gyda'r nod o gyflawni buddsoddiad sy'n cyfateb â 10 y cant o'u gwariant refeniw ar ynni a dŵr; a
  - mabwysiadu systemau rheoli i fonitro a thargedu eu defnydd o ynni.

Dylai'r Cyngor fonitro'r broses o weithredu'r mesurau hyn a sicrhau bod y sefydliadau yn atebol am eu perfformiad. Er mwyn cyflawni hyn bydd angen datblygu dangosyddion addas, gan adeiladu ar yr Ystadegau Rheoli Ystadau Addysg Uwch cyfredol, i alluogi cymariaethau defnyddiol o berfformiad ar draws y sector. Dylai hyn gael ei hwyluso gan y gwaith o wella a meincnodi perfformiad amgylcheddol ym mhrosiect y Sefydliadau Addysg Uwch (HEEPI), sy'n anelu at ddatblygu dangosyddion perfformiad diwygiedig ar gyfer y sector mewn perthynas ag adeiladau unigol.

## I Sefydliadau

Argymhellwn fod sefydliadau yn:

- ii cymharu perfformiad o ran y defnydd o ynni a dŵr yn erbyn meincnodau cenedlaethol yn flynyddol o leiaf ac, wrth i feincnodau pellach ar gyfer adeiladau unigol gael eu datblygu gan brosiect HEEPI ("gwella a meincnodi perfformiad amgylcheddol yn y Sefydliadau Addysg Uwch), dylai sefydliadau ddefnyddio'r mesurau hyn i ychwanegu gwerth pellach i'w systemau meincnodi;
- iii adolygu eu polisiau ynni, neu lle nad oes ganddynt bolisi ynni, eu bod yn datblygu un, yng ngoleuni'r arweiniad helaeth sydd ar gael o fewn y sector addysg uwch ac yn allanol. Dylai'r polisi gynnwys cynllun gweithredol sy'n nodi llinellau cyfrifoldeb clir ar gyfer rheoli ynni a dŵr, yn pennu targedau penodol sy'n ymwneud ag amser ar gyfer sicrhau gostyngiadau mewn defnydd ac yn darparu ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr;
- iv sicrhau bod pob polisi yn cael ei gymeradwyo gan yr uwch reolwyr a'i adolygu o leiaf bob dwy flynedd, a bod cynlluniau gweithredu i ategu'r polisiau hyn yn cael eu datblygu yn flynyddol;
- v ystyried penodi rheolwr ynni a dŵr penodedig yn unol â'u gwariant blynyddol ar gyfleustodau, gan gydnabod, hyd yn oed os bydd defnydd yn parhau yn sefydlog, y rhagwelir y bydd costau ynni a dŵr yn codi'n sylweddol dros y pump i'r deng mlynedd nesaf;
- vi mewn achosion lle yr ystyriant nad yw penodi rheolwr ynni a dŵr mewnol yn gost effeithiol, dylai sefydliadau geisio cynyddu eu harbenigedd, er enghraifft, drwy brynu i mewn help arbenigol, neu rannu adnoddau gyda sefydliadau addysg uwch eraill neu gyrff sector cyhoeddus yn eu harda;
- vii gweithio tuag at ddatblygu cyllideb benodedig ar gyfer mesurau arbed ynni gyda'r nod o bennu cyllideb sy'n cyfateb i 10 y cant o'r gwariant ar ynni a dŵr ac yn nodi paramedrau clir ar gyfer arfarnu prosiectau posibl, gan ddefnyddio dull costio bywyd cyfan lle y bo'n briodol;
- viii sicrhau y manteisir i'r eithaf ar gyfleoedd ar gyfer gwella effeithlonrwydd ynni a dŵr fel rhan o'u rhaglenni cynnal a chadw parhaus;
- ix sefydlu system ar gyfer monitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr i gynnwys, fel isafswm, darlleniadau metr misol o'r prif fesuryddion cyfleustodau 'cyllidol '(a ddefnyddir ar gyfer costau gan gyflenwyr ynni a dŵr), a neilltuo adnoddau i alluogi dadansoddiad o'r wybodaeth a gesglir (bydd angen gwneud darlleniadau yn amlach er mwyn i broblemau fel gollyngiadau dŵr gael eu nodi a'u cywiro cyn mynd i gostau sylweddol);
- x ystyried cyflwyno rhaglen flynyddol ar ddechrau pob blwyddyn academaidd i addysgu staff a myfyrwyr ynghylch effeithlonrwydd ynni a dŵr. Dylid ychwanegu at y rhaglen drwy gynnwys cynrychiolwyr ar draws yr holl adrannau academaidd a chymorth, o dan arweiniad rheolwr ynni, neu berson cyfatebol. Byddai gan y cynrychiolwyr rôl barhaus i gynnal arfer da a chyflwyno adroddiad yn ôl i'r rheolwr ynni ar feysydd lle yr oedd angen cymryd camau unioni;
- xi cynnal arolwg ynni neu, lle y maent eisoes wedi gwneud hynny, ailadrodd yr ymarfer o fewn cyfnod o bum mlynedd;
- xii asesu cymhwysedd meysydd a nodwyd gan Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru fel rhai lle y gellid gwneud arbedion ynni a dŵr a, lle y bo'n briodol paratoi cynllun gweithredu ar gyfer eu rhoi ar waith; a
- xiii sicrhau eu bod yn manteisio ar eu hawl llawn i gael eu heithrio o'r Ardoll Newid mewn Hinsawdd a/neu gyfraddau TAW gostyngedig mewn perthynas â'u cyflenwadau ynni, megis yn achos eu preswylfeydd myfyrwyr.



## Y darlun mawr

Gwariodd y deuddeg sefydliad addysg uwch yng Nghymru dros £11 miliwn ar ynni a dŵr yn 2003-04. Mae costau ynni sy'n codi a galw cynyddol yn golygu, oni wneir gwelliannau mewn effeithlonrwydd ynni a dŵr, mae'r gwariant yn debygol o godi'n sylweddol dros y pump i'r deng mlynedd nesaf. Yn ychwanegol dull effeithiol o reoli ynni a dŵr yn angenrheidiol er mwyn helpu i gyflawni gofynion targedau amgylcheddol penodol y DU a Chymru.

Mae effeithlonrwydd ynni a dŵr yn amrywio'n eang ar draws y sector Addysg Uwch yng Nghymru gyda sawl sefydliad yn mynd yn fwy na meincnodau cenedlaethol. Er y dylai cymariaethau uniongyrchol rhwng sefydliadau ystyried y ffyrdd gwahanol y gellir defnyddio'r stadau, awgryma'r perfformiad cyfan fod lle i wella effeithlonrwydd ynni a dŵr, tyb a gefnogir gan ein darganfyddiadau arolwg ynni lleol a chan tybiau rheolwyr stadau ar draws y sector. Ar ben hynny, nid yw'r trefniadau cyfredol ar gyfer rheoli ynni a dŵr yn aml yn dangos arfer da. Er enghraifft, mae'n bwysig bod sefydliadau yn datblygu polisïau ynni a dŵr ffurfiol a chynlluniau gweithredu cysylltiedig, yn adolygu'r adnoddau staffio sydd ar gael ar gyfer rheoli ynni a dŵr ac yn cyflwyno systemau cadarn ar gyfer monitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr. Yn ogystal, mae angen i sefydliadau neilltuo adnoddau ariannol penodedig ar gyfer mesurau arbed ynni a dŵr ac ymgysylltu â staff a myfyrwyr er mwyn lleihau'r defnydd o ynni a dŵr. Mae'n rhaid i'r Cyngor Cyllido Addysg Uwch yng Nghymru gymryd rôl fwy arweiniol yn y materion hyn, gan osod amserlen ar gyfer gweithredu gan y sefydliadau, a monitro perfformiad o ran y defnydd o ynni a dŵr yn fwy trylwyr ar draws y sector. Gallai'r mesurau hyn, ynghyd ag arolygon ynni lleol i nodi defnydd mwy effeithlon o ystafelloedd peiriannau ac offer greu arbedion ariannol blynyddol o £500,000 y flwyddyn o leiaf.

# Cefndir 1

## Gwariodd sefydliadau addysg uwch yng Nghymru dros £11 miliwn ar ynni a dŵr yn 2003-04

- 1.1 Mae adeiladau yn yr ystad addysg uwch yng Nghymru yn cwmpasu tuag un filiwn milltir sgwâr, y mae 55 y cant ohoni yn lleoedd academiaidd, addysgu ac ymchwil, tua 28 y cant yn breswylfeydd ac 17 y cant yn wasanaethau swyddfa. Yn 2003-04, gwariodd y deuddeg sefydliad addysg uwch yng Nghymru<sup>2</sup> dros £11 miliwn ar ynni a dŵr, a defnyddiodd sefydliadau dros 355 miliwn o oriau cilowat (kWh) o ynni ac 1.3 miliwn metr ciwbig o ddŵr (**gweler Ffigur 1**). Arweiniodd y gydran ynni o'r defnydd hwn at ollyngiadau carbon deuocsid cyfatebol o tua 88,000 o dunelli.
- 1.2 Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru (y Cyngor), Corff Cyhoeddus a Noddir gan y Cynulliad a sefydlwyd yn wreiddiol ym 1992 i weinyddu'r gwaith o ariannu addysg

uwch, yw'r ffynhonnell ariannu unigol fwyaf ar gyfer sefydliadau addysg uwch yng Nghymru. Mae'r Cyngor yn atebol i Lywodraeth Cynulliad Cymru am y defnydd o'r arian hwn, ac mae memorandwm ariannol rhwng y Cyngor a phob sefydliad yn pennu'r telerau a'r amodau ar gyfer darparu'r arian hwn. Gan fod y sefydliadau unigol yn hunanlywodraethol, eu cyfrifoldeb hwy yw sicrhau eu bod yn cael gwerth am arian o'r arian cyhoeddus a roddir iddynt. Fodd bynnag, mae'r Cyngor hefyd yn gyfrifol am sicrhau y defnyddir arian cyhoeddus mewn ffordd ddarbodus, effeithlon ac effeithiol. Mae dogfen Llywodraeth Cynulliad Cymru, *Creu'r Cysylltiadau: Gwell Gwasanaethau i Gymru* (Hydref 2004), yn nodi ymrwymiad i sicrhau'r gwerth gorau am arian ar draws y sector cyhoeddus yng Nghymru, gyda tharged gwella effeithlonrwydd blynyddol o un y cant ar gyfer pob sefydliad cyhoeddus. Byddai unrhyw welliannau mewn effeithlonrwydd ynni a dŵr yn gwneud cyfraniad tuag at gyflawni'r targed hwn.

### 1 Y defnydd amcangyfrifedig o Ynni a dŵr a Chostau ar draws yr Ystad Addysg Uwch yng Nghymru, 2003-04

	Defnydd	Costau (£'000oedd gan gynnwys TAW)	Gollyngiadau carbon deuocsid cyfatebol (tunelli)
Trydan	120 miliwn kWh	5,330	42,452
Nwy	231 miliwn kWh	3,128	43,862
Olew	4.4 miliwn kWh	86	1,089
Dŵr	1.3 miliwn m <sup>3</sup>	2,675	dd/g
<b>Cyfanswm yr Ynni a'r Dŵr</b>	<b>355 miliwn kWh 1.3 miliwn m<sup>3</sup></b>	<b>11,219</b>	<b>87,403</b>

#### NODER

Cyfrifir gollyngiadau Carbon Deuocsid drwy ddefnyddio ffactorau cyfnewid safonol sydd ar gael o'r Ymddiriedolaeth Carbon (Trydan = 0.43kgCO<sub>2</sub>/kWh; Nwy = 0.19kgCO<sub>2</sub>/kWh; Olew = 0.25kgCO<sub>2</sub>/kWh. Cafodd gollyngiadau Carbon Deuocsid ar gyfer y defnydd o drydan eu haddasu tuag at i lawr er mwyn rhoi cyfrif am y ffaith bod tua 20.8 miliwn kWh o'r trydan a ddefnyddiwyd wedi'i gynhyrchu o gyflenwadau gwyrdd (adnewyddadwy/CHP) ac felly ni wnaethant arwain at ollyngiadau carbon deuocsid.

Er bod y broses o gyflenwi dŵr croyw a thrin dŵr gwastraff yn gofyn am fewnbwn ynni, ac felly'n arwain yn anuniongyrchol at ollyngiadau carbon, nid ydym wedi priodoli'r gollyngiadau hyn i'r sefydliadau eu hunain.

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

<sup>2</sup> *Roedd deuddeg sefydliad o fis Awst 2004 pan unodd Coleg Meddygaeth Prifysgol Cymru â Phrifysgol Cymru, Caerdydd i ddod yn Brifysgol Caerdydd. Er mwyn osgoi dryswch, cyfeiriwn drwy gydol yr adroddiad hwn at ddeuddeg sefydliad ac rydym wedi eithrio Coleg Meddygaeth Prifysgol Cymru o'n dadansoddiad, o ran ei ddefnydd o ynni/costau a'i drefniadau rheoli ynni a dŵr.*



## Mae prisiau cynyddol yn debygol o gael effaith sylweddol ar gostau ynni yn y dyfodol, hyd yn oed os bydd lefel gyffredinol y defnydd yn aros yn sefydlog

- 1.3 Mae'r broses o agor marchnadoedd trydan a nwy i gystadleuaeth yn y 1990au ynghyd â chostau ynnu gweddol isel mewn termau real, wedi galluogi sefydliadau i gyflawni arbedion mewn cyllidebau ynni dros y deng mlynedd diwethaf, yn syml drwy dendro cystadleuol. Efallai y gall sefydliadau sicrhau buddiannau tebyg o ran eu cyflenwadau dŵr gyda chynigion am gyflwyno cystadleuaeth mewn perthynas â chwsmeriaid sy'n prynu dros 50 miliwn litr o ddwr y flwyddyn (50,000 metr ciwbig)<sup>3</sup>. Disgwylir i'r mesurau hyn gael eu cyflwyno yn ystod chwarter olaf 2005.
- 1.4 Fodd bynnag, mae costau trydan a nwy wedi codi'n raddol, ac yn sydyn ar adegau, yn ddiweddar, gan gyrraedd uchafbwynt o bedair blynedd ym mis Hydref 2004 (gweler Ffigur 2). Er i brisiau ostwng ychydig yn ystod chwarter olaf 2004, rhagwelir y byddant yn parhau yn uchel ac yn cynyddu'n raddol dros y degawd nesaf. Er efallai nad yw effaith lawn y codiadau hyn mewn prisoedd wedi effeithio ar sefydliadau eto, yn dibynnu ar yr adeg y cytunwyd ar brisiau contract, mae dull effeithlon o reoli ynni yn gynyddol bwysig er mwyn sicrhau bod y defnydd cyfredol ar lefel briodol ac er mwyn gwrthbwyso'r cynnydd tebygol yng nghost uned ynni<sup>4</sup>.

"Mae'r duedd gyffredinol tuag at i lawr mewn prisiau cyfleustodau dros y deng mlynedd diwethaf wedi tueddu i fodloni angen y sefydliad i reoli cyllidebau. Ni fu digon o ddiddordeb mewn ceisio sicrhau arbedion ychwanegol."

(Fynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch)

## Mae'r sector addysg uwch wedi wynebu llawer o newidiadau sydd wedi effeithio ar y dull o reoli ynni a dŵr

- 1.5 Yn ogystal â'r tueddiadau mewn prisiau ynni, mae nifer o ffactorau o fewn y sector addysg uwch yn cyfrannu at gymhlethdod y broses o reoli cyllidebau ynni a dŵr, ac wedi cynyddu'r galw am gyfleustodau.

## Bydd cynnydd yn nifer y myfyrwyr yn anochel yn effeithio ar y defnydd o ynni a dŵr

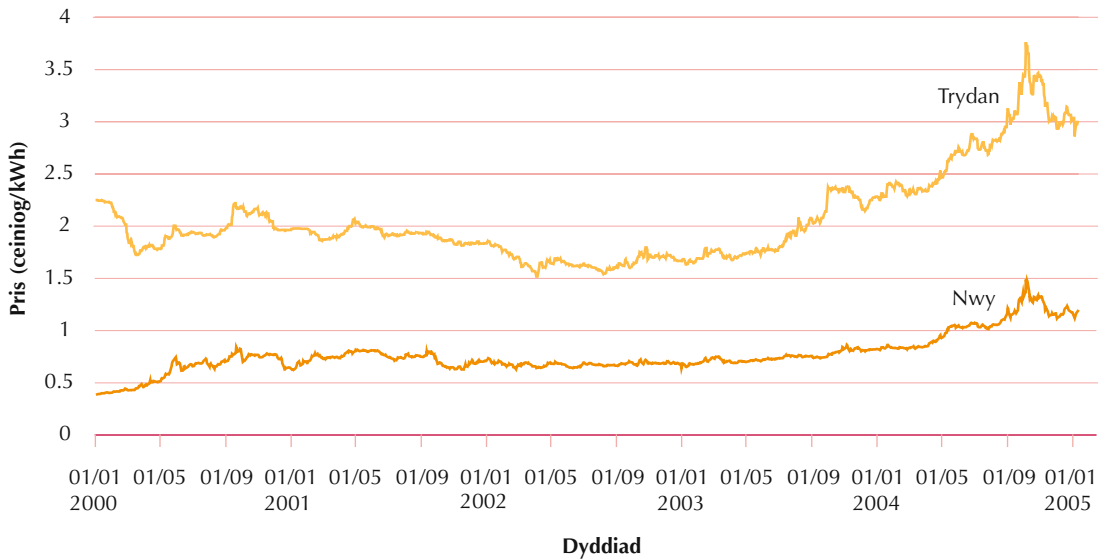
- 1.6 Cafwyd cynnydd o 27 y cant yn nifer y bobl a oedd yn cofrestru ar gyrsiau mewn sefydliadau addysg uwch yng Nghymru (o 89,001 i 113,082) rhwng 1995-96 a 2002-03<sup>5</sup>. Mae'r duedd hon yn debygol o barhau gan fod Cynulliad Cenedlaethol Cymru (y Cynulliad) yn anelu at gynyddu niferoedd myfyrwyr. Yn ei ddogfen strategol 'Gwell Cymru', a gyhoeddwyd yn 2000, gosododd y Cynulliad darged o sicrhau bod 36,000 ychwanegol o fyfyrwyr mewn addysg uwch ac addysg bellach yng Nghymru erbyn 2003.

<sup>3</sup> Defnyddiodd chwech o'r deuddeg sefydliad dros 50,000 metr ciwbig o ddwr yn 2003-04.

<sup>4</sup> Yn ogystal â'r tueddiadau yng nghost gyfanwerthol ynni, o ganlyniad i gyflwyno'r Ardoll Newid yn yr Hinsawdd, o 2001-02, ychwanegwyd 0.43 ceiniog fesul kWk at gost trydan a 0.15 ceiniog fesul kWk at gost nwy, er bod eithriadau yn berthnasol i'r rhan fwyaf o gyflenwadau o ffynonellau adnewyddadwy, 'gwyrdd' neu i fathau arbennig o adeiladau fel preswylfeydd myfyrwyr.

<sup>5</sup> ELWa 'Ystadegau Addysg Bellach, Addysg uwch a Hyfforddiant yng Nghymru', 2000-01 a 2002-03.

## 2 Prisiau Nwy a Thrydan Cyfanwerthol, Ionawr 2000 i Ionawr 2005



Ffynhonnell: John Hall Associates Ltd

### Mae cynllun a chyflwr llawer o'r ystadau addysg uwch yn cyflwyno her i effeithlonrwydd ynni a dŵr

1.7 Mae llawer o'r adeiladau presennol yn y sector yn gynyddol annigonol at y dibenion y cânt eu defnyddio. Yn ôl Cymdeithas Cyfarwyddwyr Ystadau Prifysgolion, sy'n gyfrifol am reoli ystadau a chyfleusterau mewn addysg uwch, mae llawer o stoc adeiladu'r sector wedi profi dirywiad hir dymor o ganlyniad i danfuddsoddiad mewn gwaith cynnal a chadw ac adnewyddu<sup>6</sup>. Yn seiliedig ar y raddfa ddosbarthu A i D ar gyfer cyflwr adeiladau a ddatblygwyd gan Sefydliad Brenhinol y Syrffewyr Siartredig, yn dilyn asesiad gan sefydliadau, roedd cyfartaledd o 35 y cant o adeiladau yn 'weithredol, ond yn gofyn am waith atgyweirio mawr neu waith adeiladu newydd yn fuan' (gweler Ffigur 3), er bod hyn mor uchel â 69 y cant mewn un sefydliad. Nodwyd bod pedwar y cant o adeiladau yn anweithredol neu'n peri risg ddirifol o fethiant, ac yn ôl un sefydliad roedd naw y cant o adeiladau yn y categori r hwn.

### 3 Cyflwr yr Ystadau Addysg Uwch yng Nghymru

		Canran yr ystad
<b>Categori 'A'</b>	Fel newydd	13
<b>Categori 'B'</b>	Yn gadarn, yn ddiogel o ran ei weithrediad, yn dangos mân ddirywiad yn unig	47
<b>Categori 'C'</b>	Yn weithredol, ond angen gwaith atgyweirio/newydd mawr yn fuan	35
<b>Categori 'D'</b>	Yn anweithredol neu'n wynebu risg ddirifol o fethiant	4

#### NODER

Mae ffigyran i'r ganran agosaf.

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Sefydliadau Addysg Uwch (ffigurau yn seiliedig ar ymatebion gan un ar ddeg o sefydliadau a oedd yn gallu darparu'r wybodaeth hon)*

<sup>6</sup> Ymateb Cymdeithas Cyfarwyddwyr Ystadau Prifysgolion i bapur ymgynghori'r Adran Addysg a Sgiliau 'Issues for Higher Education', [www.aude.ac.uk/uploads/Issues%20in%20HE%20comment.pdf](http://www.aude.ac.uk/uploads/Issues%20in%20HE%20comment.pdf).

- 1.8 Mae adeiladau eraill y sector, er y gallent fod yn gadarn o ran eu strwythur ac mewn cyflwr da, wedi profi'n aneffeithlon o ran ynni, gan fod galwadau cynyddol wedi cael eu gosod arnynt. Cafodd 56 y cant o stoc adeiladau di-breswyl y sector yng Nghymru, a fesurir yn nhermau arwynebedd llawr, eu hadeiladu yn y 1960au a'r 1970au (a 27 y cant pellach hyd yn oed yn gynharach). Cawsant eu hadeiladu felly ar adeg pan roddwyd llai o ystyriaeth i ymgorffori nodweddion effeithlonrwydd ynni o fewn cynlluniau adeiladau nag a wneir heddiw. Mae'r Gymdeithas Cyfarwyddwyr Ystadau Prifysgolion yn amcangyfrif bod yr ynni a ddefnyddir gan adeilad presennol yn y sector, wedi'i fynegi yn nhermau kWh/m<sup>2</sup>, fel arfer, tua phum gwaith yn fwy na'r ynni a ddefnyddir gan adeilad a gynlluniwyd i gydymffurfio â rheoliadau adeiladu heddiw. Mae adeiladau modern, er enghraifft, yn cynnwys gwelliannau cynllunio sy'n caniatáu i systemau gwresogi ac oeri gael eu hintegreiddio drwy slabiau llawr arbennig neu furiau hinsawdd, ynghyd â chynlluniau newydd ar gyfer system awyru naturiol. Ond, ni ellir cymhwyso unrhyw un o'r datblygiadau newydd hyn yn ddarbodus i adeiladau presennol.
- 1.9 Yn y gorffennol, mae llawer o sefydliadau wedi ceisio darparu ar gyfer y cynnydd mewn niferoedd myfyrwyr drwy brynu adeiladau fel ysgolion, ffatrioedd, warysau a thai preswyl, sydd hyd yn oed yn llai effeithlon o ran y defnydd o ynni nac adeiladau pwrpasol yn dyddio o'r 1960au a'r 1970au. Yn ogystal, ceir nifer o adeiladau rhestredig, sy'n gostus i'w cynnal ac felly caiff sefydliadau eu rhwystro rhag eu haddasu er mwyn sicrhau'r defnydd mwyaf effeithlon posibl o ynni a dŵr.

## Mae'r defnydd o wybodaeth a thechnoleg gwybodaeth ac offer ynni dwys arall yn cynyddu

- 1.10 Yn y 1960au a'r 1970au, pan adeiladwyd y rhan fwyaf o adeiladau presennol y sector, prin iawn oedd y defnydd o dechnoleg gwybodaeth a chyfathrebu (TGCh). Erbyn heddiw, mae'r broses addysgu ym mhob disgyblaeth academiaidd yn dibynnu'n gynyddol ar TGCh a chydag ymchwil wyddonol yn ehangu mewn rhai sefydliadau, ceir mwy o ddefnydd o offer ynni dwys. Dywedwyd wrthym, er enghraifft, bod y defnydd o offer cyfrifiadurol ym Mhrifysgol Caerdydd bron wedi dyblu dros y chwe blynedd diwethaf. Bu twf sylweddol hefyd yn y defnydd o gyfrifiadurol o fewn preswylfeydd myfyrwyr (yn ogystal â chyflwyno mwy o ystafelloedd gwely ag ystafell ymolchi, gyda chynnydd o ganlyniad yn y defnydd o ddwr. Mae hyn, ynghyd â chynnydd cyffredinol yn y defnydd gweithredol o adeiladau ar gyfer addysgu ac ymchwil, lle y mae nifer cynyddol o unedau academiaidd ar agor pedair awr ar hugain y dydd, yn gosod mwy o alw ar gyfleustodau.

## Prin yw'r adnoddau sydd ar gael ar gyfer buddsoddi mewn adeiladau sy'n gwneud defnydd mwy effeithlon o ynni a dŵr

- 1.11 Caiff gallu'r sefydliadau i unioni'r problemau hyn, fodd bynnag, ei rwystro gan brinder adnoddau ariannol. Yn hanesyddol, bu'r arian a oedd ar gael ar gyfer datblygu ystad y sector yn amodol ar gyfyngiadau tynn, a osodwyd naill ai ar lefel genedlaethol, neu a fabwysiadwyd yn lleol gan reolwyr y sefydliadau eu hunain, a fu'n amharod i fenthyg, hyd yn oed o fewn y meini prawf a bennwyd gan y Cyngor Cyllido Addysg Uwch. Daeth mathau newydd o fentrau ariannu ar gael mewn blynyddoedd diweddar, ond gall y rhain greu eu problemau eu hunain. Mae cynlluniau'r Fenter Cyllid Preifat (PFI) er enghraifft, yn addas ar gyfer preswylfeydd myfyrwyr, sydd â sicrwydd costau a buddiannau, ond gallant olygu costau seilwaith uwch i sefydliadau, gan gwtogi ar eu hyblygrwydd i addasu i heriau yn y sector yn y dyfodol.



## Mae dull effeithiol o reoli ynni a dŵr yn angenrheidiol er mwyn bodloni gofynion targedau a deddfwriaeth amgylcheddol penodol

1.12 Nid dim ond buddiannau ariannol a geir wrth ddefnyddio ynni a dŵr yn fwy effeithlon: gall dull mwy gofalus o reoli'r cyfleustodau hyn helpu i gadw adnoddau naturiol prin ar gyfer cenedlaethau'r dyfodol. Caiff ystyriaethau o'r fath eu hadlewyrchu yn yr ymrwymiad cynyddol gan y Cynulliad a Llywodraeth y Deyrnas Unedig i ddatblygu cynaliadwy. O dan adran 121 Deddf Llywodraeth Cymru, mae gan Gynulliad Cenedlaethol Cymru ddyletswydd statudol i gynhyrchu cynllun sy'n pennu ei gynigion ar gyfer hyrwyddo datblygu cynaliadwy wrth gyflawni ei swyddogaethau. I gydymffurfio â hyn, cyhoeddodd y Cynulliad Gynllun o'r enw, *Dysgu Byw'n Wahanol*, ym mis Tachwedd 2000, ac ymhlith ei amcanion mae'r 'defnydd gofalus o....adnoddau na ellir eu hadnewyddu fel olew a nwy, gan sicrhau ein bod yn eu defnyddio'n effeithlon ac y datblygir dulliau amgen i gymryd eu lle.' Yn ogystal, ymrwymodd y Cynulliad i 'lywio datblygu cynaliadwy yng Nghymru, drwy ei waith ei hun a gwaith y cyrff a noddir ganddo.'

1.13 Gollyngiadau carbon deuocsid yw un o'r dangosyddion datblygu cynaliadwy allweddol ar gyfer Cymru, ac mae'r Cynulliad yn ymrwymedig i darged cyffredinol y DU gyfan o sicrhau gostyngiad o 20 y cant mewn gollyngiadau erbyn 2010, o linell sylfaenol ym 1990. Pennwyd y targed hwn gan y Llywodraeth gyda'r bwriad o fynd y tu hwnt i ofynion rhwymedigaethau cyfreithiol y Deyrnas Unedig o dan Brotoocol rhyngwladol Kyoto. Sefydlodd hyn darged ar gyfer y DU sef sicrhau gostyngiad o 12.5 y cant mewn gollyngiadau nwy ty gwydr rhwng 2008 a 2012 o gymharu â lefelau 1990. Caiff rôl cyflenwadau effeithlonrwydd ynni ac ynni adnewyddadwy gwell wrth leihau gollyngiadau carbon deuocsid ei hadlewyrchu yng nghynllun gweithredu effeithlonrwydd ynni Llywodraeth Cynulliad Cymru, 'Arbed Ynni Cymru', er nad yw hyn yn gwneud unrhyw gyfeiriad uniongyrchol at y sector addysg uwch.

1.14 Er mwyn annog cynnydd tuag at fodloni gofynion Protocol Kyoto, daethpwyd â Chyfarwyddeb yr Undeb Ewropeaidd 2002/91/GE ar berfformiad adeiladau o ran ynni i rym ym mis Ionawr 2003. Disgwylir i aelod wladwriaethau gyflwyno deddfwriaeth genedlaethol yn unol â'r Gyfarwyddeb hon erbyn mis Ionawr 2006, sy'n golygu bod y Rheoliadau Adeiladu yn cael eu diwygio yn y Deyrnas Unedig. Nodir prif ddarpariaethau'r Gyfarwyddeb newydd, sy'n berthnasol i adeiladau domestig ac annomestig, isod (**gweler Ffigur 4**):



### 4

#### Perfformiad Ynni y Gyfarwyddeb Adeiladau

- datblygu methodoleg gadarn ar gyfer cyfrifo perfformiad ynni adeilad, gan ystyried hinsawdd leol;
- safonau gofynnol ar gyfer perfformiad ynni i'w cadarnhau gan aelod Wladwriaethau a'u cymhwyso i adeiladau newydd ac i waith adnewyddu pwysig ar adeiladau mawr presennol;
- system ardystio adeiladau i sicrhau bod lefelau'r defnydd o ynni yn fwy amlwg i berchnogion, tenantiaid a defnyddwyr;
- dylai'r archwiliad rheolaidd o foeleri a systemau awyru sy'n fwy na maint penodol wirio eu heffeithlonrwydd ynni a'u gollyngiadau nwy tŷ gwydr.



## Mae adroddiadau blaenorol ar y dull o reoli ynni a dŵr yn y sector addysg uwch wedi nodi ystod o arfer da

1.15 Ym 1996, cynhaliodd y Cynghorau Cyllido Addysg Uwch yng Nghymru, Lloegr a'r Alban ac Adran Addysg Gogledd Iwerddon astudiaeth genedlaethol o'r broses o reoli ynni fel rhan o fenter gwerth am arian ehangach. Arweiniodd hyn at adroddiad cenedlaethol a nododd enghreifftiau o arfer da gyda'r nod o'u cyffredinolli ar draws y sector<sup>7</sup>; canllaw adolygu rheolwyr i hwyluso proses sefydliadau o archwilio eu harferion eu hunain<sup>8</sup>; a meddalwedd meicnodi rheoli ynni i alluogi sefydliadau i gynhyrchu eu data perfformiad rheoli eu hunain.

1.16 Ym mis Gorffennaf 2003, comisiynodd Grŵp Llywio Gwerth am Arian y Deyrnas Unedig ar gyfer Addysg Uwch adroddiad a ddiweddarwyd a oedd yn asesu i ba raddau yr oedd sefydliadau wedi gwella eu trefniadau rheoli ynni ers 1996, yn unol ag arfer gorau<sup>9</sup>. Nododd yr adroddiad hwn hefyd ystod o ganllawiau a gwybodaeth gan gynnwys:

- crynodeb o ddatblygiadau sydd wedi effeithio ar y sector a'i drefniadau rheoli ynni ers 1996, e.e. cynnydd yn nifer y myfyrwyr, defnydd uwch o dechnoleg gwybodaeth a'r Trefniadau Masnachu Trydan Newydd sy'n rheoli dulliau caffael;
- gosod y broses o reoli ynni o fewn cyd-destun yr agenda gynaliadwyedd ehangach yn y sector addysg uwch;
- canllawiau penodol ar ddatblygu polisi ynni, datblygu achosion busnes ar gyfer ariannu neu arfarnu prosiectau posibl;
- crynhoi mentrau, canllawiau a digwyddiadau ar draws y sector;
- nodi materion yn y dyfodol a fydd yn effeithio ar drefniadau rheoli ynni, fel Cyfarwyddeb y GE ar Berfformiad Ynni Adeiladau;
- darparu rhestrau gwirio ar gyfer asesu effeithiolrwydd trefniadau rheoli ynni sefydliadau yn unol ag arfer gorau; a
- crynhoi mesurau effeithlonrwydd ynni cyffredin y gellid eu hymgorffori fel rhan o'r strategaeth arbed ynni.

<sup>7</sup> *Energy Management Study in the Higher Education Sector: National Report, Cyf: M5/96 (Chwefror 1996).* [www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1996/m5\\_96.htm](http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1996/m5_96.htm).

<sup>8</sup> *Energy Management in the Higher Education Sector: Management Review Guide, Cyf M16/96 (Mai 1996).* [www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1996/m16\\_96.htm](http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1996/m16_96.htm).

<sup>9</sup> *Grŵp Llywio Gwerth am Arian y DU, Energy Management in Higher Education (Gorffennaf 2003/30).* [www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2003/03\\_30.htm](http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2003/03_30.htm).

## Cwmpas archwiliad Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru

1.17 Dyma adroddiad cyntaf Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru ar reoli ynni a dŵr yn y sector addysg uwch yng Nghymru. Mae'n ystyried p'un a oes gan y sefydliadau addysg uwch bolisiâu a systemau rheoli digonol ar waith i helpu i sicrhau'r defnydd gofalus o ynni a dŵr ac mae'n archwilio i ba raddau y mae Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru yn goruchwyllo'r sector addysg uwch yn y maes cyfrifoldeb hwn, ac i ba raddau y mae'n darparu canllawiau a chymorth i'r sector. Yn ogystal ag archwilio trefniadau rheoli, ystyriwn y cyfleoedd ar gyfer gwella'r broses o reoli'r defnydd o ynni a dŵr, gan arwain at arbedion ariannol ac amgylcheddol, a gwnawn nifer o argymhellion ar sut y gellid cyflawni hyn. Mae'r adroddiad yn amlygu enghreifftiau o arfer da y gellid eu mabwysiadu yn fwy cyson ar draws y sector ac mewn mannau eraill yn y sector cyhoeddus<sup>10</sup>.

1.18 Nodir ein dulliau astudio yn Atodiad 1. I grynhoi, gwnaethom:

- sefydlu lefelau'r defnydd o ynni a dŵr yn y deuddeg sefydliad addysg uwch a chymharu'r ffigurau hyn â meincnodau sefydledig ar gyfer perfformiad adeiladau yn y sector addysg uwch;
- archwilio polisiâu a phrosesau o ran y defnydd o ynni a dŵr drwy gyfweiliadau gwaith maes neu holiaduron arolygu, a'u cymharu ag arfer da;
- cyfweled â staff Llywodraeth Cynulliad Cymru a Chyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru i asesu eu rôl wrth ddarparu cyfeiriad strategol a monitro dull y sector addysg uwch o reoli'r defnydd o ynni a dŵr; a
- cysylltu ag ymgynghorydd rheoli ynni a dŵr i nodi cyfleoedd ar gyfer gwella effeithlonrwydd ynni a dŵr mewn sampl o ystad pedwar o'r deuddeg sefydliad.

<sup>10</sup> Nid oedd ein harchwiliad yn ymestyn i asesiad manwl o'r broses o gaffael cyflenwadau ynni a dŵr, nac i'r cwestiwn ynglyn â ph'un a godir taliadau cywir ar sefydliadau am eu defnydd o ynni a dŵr. Fodd bynnag, bydd ein hadroddiad nesaf ar Reoli Ynni'r GIG yn ymdrin â'r materion hyn.

# 2

## Mae rheolaeth ynni a dŵr yn y sector Addysg Uwch yn methu cyrraedd y nod o ran ymarfer da mewn nifer o feysydd allweddol



2.1 Mae'r rhan hon o'n hadroddiad yn archwilio effeithlonrwydd ynni a dŵr y sefydliadau addysg uwch o'u cymharu â meincnodau sefydledig o ran y defnydd o ynni a dŵr, ac mae'n ystyried i ba raddau y mae'r trefniadau strategol ar gyfer rheoli ynni a dŵr yn adlewyrchu arfer gorau, gan gyfeirio'n arbennig at y canlynol:

- datblygu polisïau strategol ar gyfer rheoli ynni a dŵr, ac unrhyw dargedau cysylltiedig;
- cyflogi staff penodedig sy'n gyfrifol am reoli ynni a dŵr;
- i ba raddau y caiff arian penodedig ei neilltuo ar gyfer buddsoddiad mewn mesurau arbed ynni a dŵr;
- systemau ar gyfer monitro tueddiadau yn y defnydd o ynni; a
- mesurau a gymerir i godi ymwybyddiaeth staff a myfyrwyr o effeithlonrwydd ynni a dŵr, a'u hymgysylltiad â'r gwaith hwn.

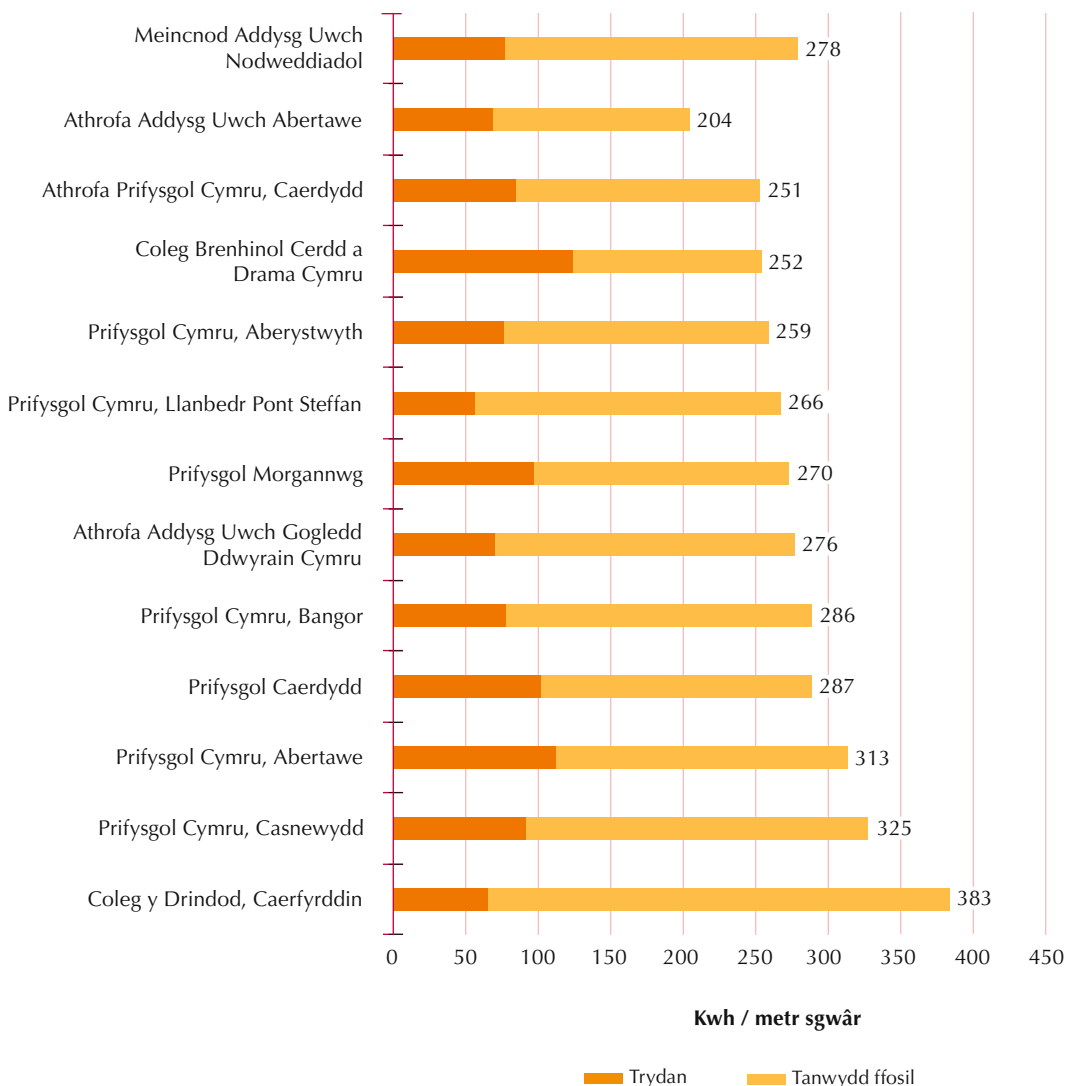
2.2 Rydym hefyd yn ystyried y cyfeiriad strategol a roddir i faterion sy'n ymwneud â rheoli ynni a dŵr gan Gyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru yn ei rôl fel y corff cyhoeddus a noddir gan y Cynulliad sy'n gyfrifol am weinyddu'r broses o ariannu addysg uwch yng Nghymru a sicrhau gwerth am arian yn y defnydd o'r arian hwn.

Ceir amrywiaeth sylweddol yn effeithlonrwydd ynni a dŵr cyffredinol y deuddeg sefydliad addysg uwch, tra bod sawl sefydliad yn uwch na'r meincnodau cenedlaethol ar gyfer effeithlonrwydd ynni neu ddŵr

2.3 **Mae Ffigur 5** yn cymharu perfformiad ynni y deuddeg sefydliad addysg uwch yng Nghymru yn 2002-03. Mae gwahaniaethau arwyddocaol mewn effeithlonrwydd ynni rhwng y sefydliadau o ran eu defnydd cyfan ill dau, sy'n amrywio o 204 i 383 cilowat awr y medr sgwâr, a'r dadansoddiad ar wahan ar gyfer trydan a thanwydd ffosil. Mae pump o'r deuddeg sefydliad hefyd uwchben y meincnod nodweddiadol ar gyfer defnydd o ynni ar draws y sector o 278 cilowat awr y medr sgwâr.

2.4 Gellir egluro'r amrywiaeth rhwng y sefydliadau, a'r gwahaniaeth o'u cymharu â'r meincnod 'nodweddiadol' drwy gyfeirio at amgylchiadau lleol penodol fel presenoldeb, neu ddiffyg presenoldeb, labordai ymchwil dwys i ynni, oriau o ddefnydd, neu cyfran yr adeiladau academaidd a phreswyl. Ar ben hynny, datblygwyd y meincnod o 278 oriau cilowat metr sgwâr ym 1996 gan y Sefydliad Ymchwil Adeiladu ac, o ganlyniad i'r datblygiadau yn y sector addysg uwch ym mharagraffau 1.6-1.10, mae rhai rheolwyr ynni wedi cwestiynu eu haddasrwydd cyfredol ar gyfer llawer o sefydliadau. Er hynny, mae'n ffaith bydd y tymheredd gaeaf uwch ar gyfartaledd yn 2002-03 wedi cael effaith negyddol ar y galw am ynni, yn enwedig ar y galw am danwydd ffosil am wresogi, wedi'i gymharu â'r flwyddyn feincnod.

## 5 Dangosyddion Perfformiad Ynni a Normaleiddiwyd ar gyfer y Deuddeg Sefydliad Addysg Uwch yng Nghymru 2003



### NODIADAU

- 1 Amcangyfrifwyd y ffigurau defnydd ar gyfer Coleg Brenhinol Cerdd a Drama Cymru yn seiliedig ar eu gwariant blynyddol ar ynni o'u cymharu â thueddiadau defnydd a chost mewn sefydliadau eraill.
- 2 Gellir egluro gwahaniaethau rhwng sefydliadau drwy gyfeirio at y defnydd gwahanol a wneir o ystadau a chyfran yr amser yn ystod y dydd y cânt eu defnyddio – er enghraifft: disgwylid i labordai ymchwil ddefnyddio mwy o ynni a dŵr fesul metr sgwâr na theatrau darlithio, tra bod adeiladau preswyl fel arfer yn defnyddio mwy o ynni a dŵr nag adeiladau academiaidd.

- 2.5 Mewn ymateb i'r materion hyn, mae Cyngor Cyllido Addysg Uwch yn Lloegr yn noddi prosiect ar "Environmental performance improvement and benchmarking in Higher Education Institutions" (prosiect HEEPI), sy'n ceisio datblygu dangosyddion perfformiad diwygiedig ar gyfer y sector ar lefel adeiladu unigol. Er gwaethaf y materion hyn, ceir cyfleoedd clir ar gyfer gwelliant ac yn ein harolwg holiadur i reolwyr ystadau, dywedodd naw o'r deuddeg sefydliad wrthym fod lle i sicrhau gostyngiad sylweddol yn y defnydd o ynni a dŵr o fewn yr adnoddau sydd ar gael ar hyn o bryd.
- 2.6 Bu'r defnydd o ddŵr hefyd yn amrywio'n fawr, o 0.5 metr ciwbig o arwynebydd llawr yng Ngholeg y Drindod, Caerfyrddin i 1.7 metr ciwbig y metr sgwâr ym Mhrifysgol Cymru, Abertawe. Cafodd meincnodau ar gyfer y sector addysg uwch eu datblygu yn 2003 fel rhan o brosiect Watermark Llywodraeth y DU ([www.watermark.gov.uk](http://www.watermark.gov.uk)), a gynhaliwyd o dan nawdd Swyddfa Masnach y Llywodraeth. Pennir y lefel meincnodi 'nodweddiadol' ar gyfer adeiladau dibreswyl<sup>11</sup> yn ôl defnydd o 0.62 metr ciwbig o ddwr fesul metr sgwâr o arwynebedd llawr mewnol y flwyddyn, gyda meincnod arfer gorau o 0.4 metr ciwbig fesul metr sgwâr o arwynebedd llawr mewnol y flwyddyn<sup>12</sup>. O'r pump sefydliad oedd yn gallu darparu dadansoddiad o ddefnydd mewn adeiladau dibreswyl, roedd pedwar uwchben meincnod 'ymarfer gorau' a'r meincnod 'nodweddiadol' i'r sector (**gweler ffigur 6**). Fodd bynnag, gall ffactorau lleol esbonio'r tueddiadau hyn eto, yn enwedig yr adrannau ymchwil gwyddonol ym Mhrifysgol Cymru, Aberystwyth, Prifysgol Caerdydd a Phrifysgol Cymru Bangor.

## Mae adeiladau preswyl yn cyfrif am swm anghyfartal o gyfanswm y defnydd o ynni a dŵr

- 2.7 Roedd pump o'r deuddeg sefydliad yn gallu darparu dadansoddiad o'r defnydd o ynni a dŵr yn ôl math o adeilad. Mae dadansoddiad o'r ffigurau hyn yn dangos, er eu bod yn cyfrif am 31 y cant o gyfanswm yr arwynebedd llawr ar gyfartaledd, bod adeiladau preswyl yn cyfrif am 50 y cant o gyfanswm y defnydd o ddwr a 39 y cant o gyfanswm y defnydd o ynni. Fodd bynnag, mae hon yn duedd gyffredin ar draws y sector, a adlewyrchir yn y ffaith bod meincnodau 'nodweddiadol' ar gyfer defnydd o ynni a ddatblygwyd gan y Sefydliad Ymchwil Adeiladu yn uwch ar gyfer adeiladau preswyl nag y maent ar gyfer ardaloedd academiaidd, yn enwedig mewn perthynas â'r defnydd o danwydd ffosil.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar feincnodi'r defnydd o ynni a dŵr

- Mae effeithlonrwydd ynni a dŵr y sefydliadau addysg uwch yng Nghymru yn uwch ar y cyfan na meincnodau cenedlaethol a cheir amrywiaeth sylweddol rhwng y sefydliadau unigol. Fodd bynnag, mae ffactorau lleol, fel cyfran yr arwynebedd academiaidd a phreswyl, neu bresenoldeb labordai ymchwil dwys i ynni, yn debygol o helpu i egluro'r gwahaniaethau hyn.

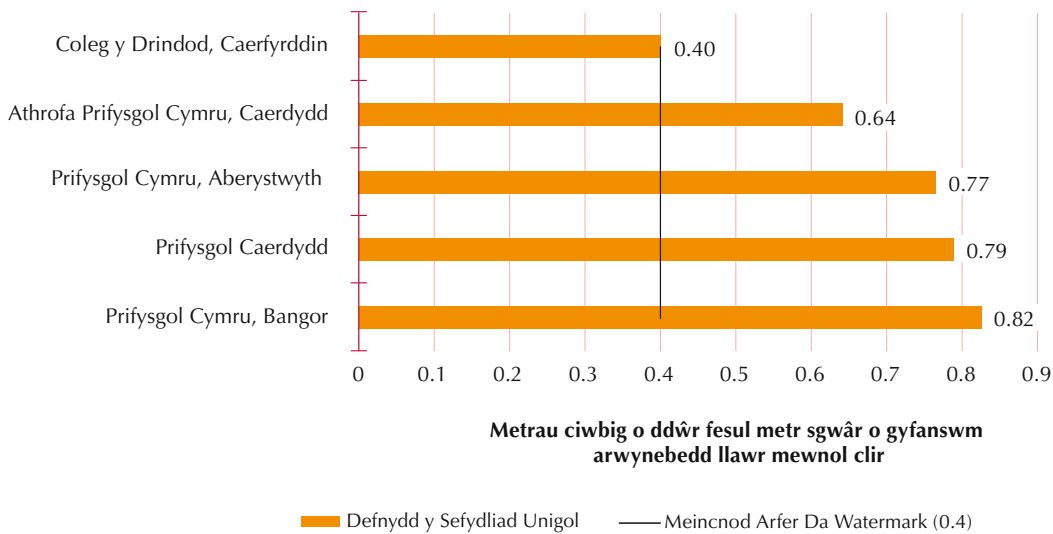
Argymhellwn:

- Y dylai sefydliadau gymharu perfformiad o ran y defnydd o ynni a dŵr yn erbyn meincnodau cenedlaethol yn flynyddol o leiaf ac, wrth i feincnodau pellach gael eu datblygu ar gyfer adeiladau unigol gan y prosiect HEEPI (Gwella a meincnodi perfformiad amgylcheddol mewn Sefydliadau Addysg Uwch), dylai sefydliadau geisio defnyddio'r mesurau hyn i ychwanegu rhagor o werth i'w gwaith meincnodi.

<sup>11</sup> Ar hyn o bryd nid oes unrhyw feincnod cyfan ar gyfer y defnydd o ddwr mewn adeiladau preswyl a dibreswyl ill dau yn y sector addysg uwch.

<sup>12</sup> Meincnod ymarfer gorau sy'n seiliedig ar bedwarant uchaf perfformiad ar draws y Deyrnas Unedig.

## 6 Y Defnydd o Ddŵr mewn adeiladau dibreswyl mewn pump o'r deuddeg o Sefydliadau Addysg Uwch yng Nghymru, 2003



### NODER

Gellir egluro gwahaniaethau rhwng sefydliadau drwy gyfeirio at y defnydd gwahanol a wneir o ystadau a chyfran yr amser yn ystod y dydd y cânt eu defnyddio – er enghraifft: disgwyliad i labordai ymchwil ddefnyddio mwy o ynni a dŵr fesul metr sgwâr na theatrau darlithio, tra bod adeiladau preswyl fel arfer yn defnyddio mwy o ynni a dŵr nag adeiladau academaidd.

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

## Nid oes gan bob sefydliad bolisi rheoli ynni a dŵr boddhaol

2.8 Mae polisi rheoli ynni yn hanfodol er mwyn rheoli cyfleustodau yn effeithlon. Mae'n darparu'r fframwaith a'r cyfeiriad ar gyfer blaenoriaethu adnoddau a datblygu gweithgareddau. Yn ogystal â cheisio lleihau cost caffael, dylai polisiau nodi'r egwyddorion ar gyfer rheoli'r defnydd o ynni, nodi meysydd o ddefnydd uchel a phennu targedau ar gyfer lleihau ynni. Dylent hefyd ystyried rhaglen fuddsoddi i wella effeithlonrwydd ynni adeiladau. Er mwyn ystyried amgylchiadau sy'n newid, dylai sefydliadau adolygu eu polisiau bob dwy flynedd.

2.9 Ar adeg ein harolwg, nododd naw o'r deuddeg sefydliad eu bod wedi cynhyrchu, neu eu bod wrthi'n datblygu, polisi rheoli ynni (**gweler Ffigur 7**). O blith y tri sefydliad nad oedd ganddynt bolisi, roedd dau ohonynt yn gwario dros £1 filiwn ar ynni a dŵr ar gyfartaledd y flwyddyn, er i'r ddau sefydliad hyn nodi eu bod wedi cwmpasu materion rheoli ynni a dŵr yn sylweddol mewn dogfennau corfforaethol eraill fel eu cynllun corfforaethol, eu strategaeth ystadau, eu strategaeth gaffael, neu eu polisi amgylcheddol ar wahân.

## 7 Sefydliadau sydd â pholisi rheoli ynni a dŵr

Sefydliad	Gwariant blynyddol ar ynni a dŵr ar gyfartaledd yn 2002-04 (£000 yn cynnwys TAW)	A oes polisi rheoli ynni a dŵr gan y sefydliad?
Prifysgol Cymru, Abertawe	1,722	✓*
Prifysgol Cymru, Bangor	1,480	✓
Prifysgol Morgannwg	815	✓
Athrofa Prifysgol Cymru, Caerdydd	757	✓*
Prifysgol Cymru, Casnewydd	453	✓*
Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru	318	✓
Athrofa Addysg Uwch Abertawe	304	✓*
Prifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan	225	✓*
Coleg Brenhinol Cerdd a Drama Cymru	82	✓
Prifysgol Caerdydd	2,994	✗
Prifysgol Cymru, Aberystwyth	1,394	✗
Coleg y Drindod, Caerfyrddin	241	✗

\* Yn cael ei adolygu neu ei ddatblygu ar adeg ein harolwg

## NODER

Caiff datganiadau polisi corfforaethol ar ddulliau arbed ynni a dŵr ym Mhrifysgol Morgannwg eu cynnwys o fewn eu Llawlyfr Amgylcheddol fel rhan o'u strategaeth amgylcheddol ehangach a system rheoli amgylcheddol ardystiedig ISO14001. Fodd bynnag, nid yw'r polisiau hyn mor fanwl â'r rhai yn y sefydliadau hynny sydd â dogfennau polisi penodol annibynnol.

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

2.10 Mae cyngor ar y broses o ddatblygu a gweithredu polisi ynni ar gael gan nifer o sefydliadau, er enghraifft, Yr Ymddiriedolaeth Carbon, corff a ariennir gan y llywodraeth, sy'n rhoi cyngor i fusnesau a'r sector cyhoeddus ynglyn â sut i leihau gollyngiadau carbon. Yn ogystal, mae Grwp Llywio Gwerth am Arian y DU, grwp cyngori i'r holl Gynghorau Cyllido Addysg Uwch, wedi cynhyrchu canllawiau sy'n benodol i'r sector (**gweler Ffigur 8**), gan gynnwys cysylltiadau â pholisiau a argymhellir gan sefydliadau eraill yn Lloegr a'r Alban.

2.11 Roedd y polisiau a archwiliwyd gennym yn amrywio o ran hyd, arddull a chynnwys. Er nad oes un arddull yn orfodol yn y cyddestun hwn, dylai'r holl bolisiau gynnwys elfennau penodol sy'n gyffredin i arfer da. Er enghraifft, mae'n bwysig bod datganiad polisi corfforaethol yn cael ei ategu gan gynllun gweithredol manylach sydd â

thargedau mesuradwy penodol o ran y defnydd. Ar adeg ein harolwg, dim ond tri sefydliad a nododd eu bod wedi datblygu targedau penodol ar gyfer y defnydd o ynni a dŵr ond nid oedd y rhain wedi'u cynnwys yn eu dogfennau polisi ynni, ac nid oedd un o'r polisiau yn cyflwyno adroddiad ar berfformiad o ran y defnydd o ynni a dŵr. Roedd y rhan fwyaf o strategaethau yn ddiffygiol mewn o leiaf un maes allweddol arall, er enghraifft:

- cysylltu'r polisi â chynllun corfforaethol y sefydliad, ac yn benodol, ag amcanion ar gyfer datblygu cynaliadwy;
- nodi llinellau cyfrifoldeb clir ar gyfer rheoli ynni a dŵr; a
- gwneud ymrwymiad clir i fuddsoddi mewn mesurau arbed ynni neu feini prawf arfarnu prosiectau.



## 8 Canllawiau ar ddatblygu polisi rheoli ynni a dŵr

Yn eu hadroddiad *Energy Management in Higher Education*, a gyhoeddwyd ym mis Gorffennaf 2003, adolygodd Grwp Llywio Gwerth am Arian y DU sampl o bolisiâu o sefydliadau Addysg Uwch a oedd yn dangos arfer da ar waith. Canfuwyd bod y rhain i gyd yn cynnwys dwy elfen strategol graidd:

1. Polisi ynni cynhwysfawr a oedd yn cwmpasu'r broses o reoli'r holl gyfleustodau a oedd yn ffurfio rhan hanfodol o gynllun corfforaethol y sefydliad
2. Cynllun ynni gweithredol tymor byrrach a oedd yn cwmpasu'r broses o weithredu a monitro amcanion blynyddol a ddiffiniwyd yn glir a mesurau perfformiad

### Nodweddion allweddol y polisi ynni

- Blaengar, er mwyn ystyried fframweithiau rheoliadol a gynlluniwyd a rhai posibl ar gyfer y dyfodol;
- Nodau a gwerthoedd strategol allweddol diffiniedig (a gysylltir yn glir â chynllun corfforaethol y sefydliad);
- Asesu risgiau (gan sicrhau bod trefniadau ar waith o ran risgiau i gyflenwadau ynni; defnydd o ffynonellau ynni amgen; effaith polisiâu trethiant ynni llywodraeth y DU; canllawiau a chyfarwyddebau'r GE);
- Sefydlu strwythur cyfrifoldeb rheoli a allai gynnwys cyfrifoldebau uwch reolwyr a phrif bwyllgorau, penodi neu ddiffinio tîm rheoli ynni a chyfrifoldebau personol staff a myfyrwyr; a
- Ymrwymiad i weithredu deddfwriaeth a chanllawiau arfer gorau sy'n ymwneud â rheoli ynni a dŵr.

### Nodweddion allweddol y cynllun ynni

- Monitro a chyflwyno adroddiadau ar berfformiad, pennu targedau a chyfathrebu;
- Cynnal ymgyrchoedd a hyfforddiant ymwybyddiaeth o ynni, gan gynnwys anghenion hyfforddi'r rhai sy'n gyfrifol yn uniongyrchol am reoli ynni;
- Dulliau prynu ynni, gan gynnwys ffynonellau ynni sydd ar gael a gwelliannau posibl mewn cyflenwadau, yn ogystal ag effaith technolegau ynni newydd;
- Cynnwys materion a phrosiectau sy'n ymwneud ag ynni a gwelliannau posibl mewn cyflenwadau, a mabwysiadu manylebau dylunio sy'n effeithlon o ran ynni; a
- Buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a meini prawf arfarnu prosiectau.



2.12 Yn ogystal â'r elfennau craiff hyn o ran arfer da, mae dull yr uwch reolwyr o oruchwyllo, a chefnogi polisi rheoli ynni sefydliad yn hanfodol er mwyn sicrhau bod y sefydliad yn rhoi'r flaenoriaeth briodol i'r maes hwn. Canfuwyd bod pob un o'r polisiâu a oedd ar waith gan y sefydliadau addysg uwch wedi'u cymeradwyo gan y Bwrdd Rheoli neu gan y Dirprwy Ganghellor. Yn arbennig, nododd y rheolwr ystadau yn un o'r tri sefydliad nad oedd ganddynt bolisi ynni mai diffyg diddordeb gan yr uwch reolwyr oedd un o'r prif rwystrau i sicrhau gwell effeithlonrwydd o ran ynni a dŵr, er, hyd yn oed yn un o'r sefydliadau oedd yn meddu ar bolisi, roedd diffyg ymrwymiad o uwch reolwyr yn achosi pryder o hyd.

Mae adnoddau staffio o fewn adrannau ystadau yn aml yn gyfyngedig a dim ond pump o'r deuddeg sefydliad sydd â rheolwr ynni a dŵr penodedig

2.13 Mae angen adnoddau staff penodedig i fonitro a rheoli'r defnydd o ynni a dŵr, mae angen datblygu rhaglen fuddsoddi a monitro cynnydd yn erbyn y targedau hyn. Mae canllawiau arfer gorau yn argymhell y dylid penodi rheolwr llawn amser lle y mae'r gwariant ar ynni yn fwy nag £1 filiwn y flwyddyn. Mae hyn yn seiliedig ar un awr yr wythnos fesul £25,000 o wariant ar ynni, ac mae'n adlewyrchu'r egwyddor gyffredinol y dylai'r swyddi hyn gael eu hunan-ariannu o'r arbedion y gallant eu sicrhau.



## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar bolisiau rheoli ynni a dŵr

■ Erbyn mis Ionawr 2005 roedd naw o'r deuddeg sefydliad wedi datblygu, neu wrthi'n datblygu, polisi rheoli ynni a dŵr. Roedd y rhan fwyaf o'r polisiau yn cynnwys datganiadau cyfredol yn nodi eu bod yn bwriadu dilyn arfer da ond nid oeddent yn cyfeirio'n benodol at gynllun gweithredol gyda thargedau clir a mesuradwy. O'r tri sefydliad nad oedd ganddynt bolisi, roedd gan ddau sefydliad wariant a oedd dros £1 filiwn.

Argymhellwn:

■ y dylai pob sefydliad adolygu eu polisiau ynni, neu lle nad oes unrhyw bolisiau yn bodoli, dylid datblygu un, yng ngoleuni'r canllawiau helaeth

sydd ar gael o fewn y sector addysg uwch ac yn allanol. Dylai'r polisi gynnwys cynllun gweithredol sy'n nodi llinellau cyfrifoldeb clir ar gyfer rheoli ynni a dŵr, dylai bennu targedau penodol yn gysylltiedig ag amser ar gyfer sicrhau gostyngiadau yn y defnydd o ynni a dŵr a dylai wneud darpariaeth ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr;

■ dylai pob polisi gael ei gymeradwyo gan uwch reolwyr a'i adolygu o leiaf bob dwy flynedd, a dylid datblygu cynlluniau gweithredol i ategu'r polisiau hyn yn flynyddol.

2.14 Ar y cyfan, dim ond chwech o ddeuddeg o reolwyr ystadau'r sefydliadau oedd o'r farn bod ganddynt ddigon o adnoddau i reoli effeithlonrwydd ynni a dŵr yn effeithiol, tra bod **Ffigur 9** yn dangos mai dim ond pum sefydliad oedd â rheolwr ynni a dŵr penodedig neu, yn achos Prifysgol Cymru, Casnewydd, swyddog amgylcheddol oedd â dyletswyddau rheoli ynni a dŵr. Ymhlith y sefydliadau hynny nad oes ganddynt reolwr ynni a dŵr mae'r tri sefydliad a nodwyd yn Ffigur 7 fel rhai nad oedd ganddynt bolisi ynni ffurfiol hefyd. Yn achos Prifysgol Caerdydd, er nad oes ganddynt bolisi ynni ffurfiol na rheolwr ynni a dŵr, i'n hymgyngorydd nodi rhai enghreifftiau eraill o arfer da mewn perthynas â'u systemau monitro a thargedau a rheoli ynni (gweler paragraff 2.22 a 3.9). Argymhellodd ein hymgyngorydd y dylid sefydlu swydd rheolwr ynni a dŵr, a dylai'r ddadl dros greu'r swydd hon fod hyd yn oed yn gryfach

yn awr yn dilyn y broses o uno Coleg Meddygaeth Prifysgol Cymru a'r gwariant ychwanegol ar ynni a fydd yn deillio o hynny.

2.15 Mae'n debygol mai un fantais a fydd gan sefydliadau addysg uwch fydd eu gallu i fanteisio ar arbenigedd academaidd mewnol i gynorthwyo adrannau eu hystadau i gyflawni eu swyddogaethau rheoli ynni a dŵr, a nododd pump o'r deuddeg sefydliad bod arbenigedd o'r fath ar gael a'i fod yn cael ei ddefnyddio. Er enghraifft, mae Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru yn defnyddio arbenigedd o fewn ei Ysgol Astudiaethau Amgylcheddol i gynnal ymgyrchoedd codi ymwybyddiaeth o ynni. Ym Mhrifysgol Caerdydd, mae aelod o staff yn yr Ysgol Bensaerniaeth yn cynhyrchu adroddiadau misol sy'n dadansoddi tueddiadau defnydd ar gyfer adeiladau unigol ac yn darparu pwyntiau gweithredu.

## 9 Sefydliadau Addysg Uwch sydd â Rheolwr Ynni a dŵr Penodedig

Sefydliad	Gwariant blynyddol ar ynni a dŵr ar gyfartaledd yn 2002-04 (£000 yn cynnwys TAW)	A oes gan y sefydliad reolwr ynni a dŵr penodedig?
Prifysgol Caerdydd	2,994	✗
Prifysgol Cymru, Abertawe	1,722	✓
Prifysgol Cymru, Bangor	1,480	✓
Prifysgol Cymru, Aberystwyth	1,394	✗
Prifysgol Morgannwg	815	✓
Athrofa Prifysgol Cymru, Caerdydd	757	✓
Prifysgol Cymru, Casnewydd	453	✓
Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru	318	✗
Athrofa Addysg Uwch Abertawe	304	✗
Coleg y Drindod, Caerfyrddin	241	✗
Prifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan	225	✗
Coleg Brenhinol Cerdd a Drama Cymru	82	✗

### NODIADAU

- 1 Mae'r sefydliadau sydd mewn print trwm yn gwario dros £1 filiwn ar ynni a dŵr y flwyddyn, sydd, yn ôl arfer gorau, yn cyfiawnhau rheolwr ynni a dŵr penodedig llawn-amser.
- 2 Nid yw diffyg rheolwr ynni a dŵr penodedig yn golygu nad oes adnoddau staff ar gael ar gyfer rheoli ynni a dŵr, ond yn hytrach, nad oes unigolyn penodol sy'n gyfrifol am reoli ynni a dŵr fel rhan sylweddol o'u manyleb swydd. Er enghraifft, mae Prifysgol Caerdydd yn defnyddio gwybodaeth arbenigol academiaidd mewnol, a mae NEWI (Gweler Astudiaeth Achos A) prynu adnoddau i mewn.

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

2.16 Mewn rhai sefydliadau llai o faint, lle y mae'r adnoddau yn fwy prin, gallai dau sefydliad neu fwy ystyried ariannu swydd rheolwr ynni a dŵr ar y cyd. Fel arall, gallai deiliad swydd a gyflogir gan un sefydliad gael ei benodi fel ymgynghorydd gan sefydliad llai o faint y mae angen rhywfaint o gymorth arnynt. Mae atebion o'r fath yn unol ag agenda 'ail-gyflunio' y Cynulliad, sy'n ceisio gwneud gwell ddefnydd o'r adnoddau sydd ar gael yn y sector drwy hybu dulliau o ddarparu gwasanaethau addysgu a chymorth ar y cyd. Dywedodd

pob un o'r sefydliadau wrthym eu bod eisoes yn ceisio lledaenu arfer gorau drwy ddulliau rhwydweithio anffurfiol neu drwy gyrff proffesiynol fel Cymdeithas Cyfarwyddwyr Ystadau Prifysgolion. Ceir sylfaen felly ar gyfer ymagwedd draws-sefydliadol tuag at reoli ynni a dŵr. Fel arall, gallai sefydliadau fynd ati i greu cysylltiadau â chyrff eraill yn y sector cyhoeddus yn eu hardal (**gweler Astudiaeth Achos A**).



## A

### Cydweithredu ar draws y sector yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru (NEWI)

Mae NEWI yn prynu i mewn arbenigedd y prif swyddog ynni yng Nghyngor Bwrdeistref Sirol Wrecsam. Mae'n monitro'r defnydd o ynni ar y safle, yn sicrhau y caiff biliau eu gwirio yn erbyn darlenniadau mesuryddion ac yn cynhyrchu adroddiad chwarterol. Yn ogystal, mae'n rhoi cyngor ar y broses o gaffael ynni a nwy ac yn darparu cefnogaeth a chymorth i'r swyddog ystadau. Nid yw'n rhoi cyngor ffurfiol ar fesurau effeithlonrwydd ynni ond mae'n tynnu sylw at broblemau pan fydd yn dod ar eu traws. Mae wedi llwyddo i sicrhau prisiau ynni a dŵr cystadleuol ac wedi cynnal dull effeithiol o fonitro a thargedu defnydd y Sefydliad o gyfleustodau. At hynny, mae'r gost o brynu ei wasanaethau yn cymharu'n ffafriol ag ymgynghorwyr cyfatebol sydd ar gael mewn mannau eraill.

*Ffynhonnell: Ymweliad Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru â NEWI*

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar benodi rheolwr ynni a dŵr

- Dim ond pump o'r deuddeg o sefydliadau addysg uwch sydd â rheolwr ynni a dŵr penodedig. O fewn dau o'r sefydliadau nad oes ganddynt swydd rheolwr, maent yn gwario dros £1 filiwn ar ynni a dŵr y flwyddyn, sef y trothwy a argymhellir ar gyfer penodiad llawn amser.

Argymhellwn:

- y dylai pob sefydliad ystyried penodi rheolwr ynni a dŵr penodedig yn unol â'u gwariant blynyddol ar gyfleustodau, gan gydnabod, hyd yn oed os bydd y defnydd o ynni a dŵr yn parhau yn ddigyfnewid, y rhagwelir y bydd y costau ynni a dŵr yn codi'n sylweddol dros y pump i'r deng mlynedd nesaf; a
- lle yr ystyria sefydliadau nad yw penodi rheolwr ynni a dŵr yn fewnol yn gost effeithiol, dylent geisio cynyddu eu harbenigedd drwy, er enghraifft, brynu help arbenigol, neu rannu adnoddau gyda sefydliadau addysg uwch eraill neu gyrff yn y sector cyhoeddus yn eu hardal.

## Dim ond tri o'r deuddeg sefydliad sydd wedi neilltuo cyllidebau penodol ar gyfer mesurau arbed ynni a dŵr

2.17 Mewn ymateb i'n harolwg holiadur, nododd chwech o'r deuddeg rheolwr ystadau ddiwyfgy buddsoddiad fel un o'r tri phrif rwystr i wella effeithlonrwydd ynni a dŵr yn eu sefydliadau. O'r rhain, nododd dau reolwr ystadau yn benodol bod cyfnodau ad-dalu yn rhwystro parodrwydd y sefydliad i ymrwymo i brosiectau hefyd.

"Mae'r adnoddau ar gyfer gwariant cyfalaf yn brin iawn ac yn arwain at ddiwylliant lle y bydd rhywbeth yn gwneud y tro neu'n cael ei drwsio."

"Er y gellid dadlau y bydd gwelliannau mewn effeithlonrwydd ynni yn darparu cyfnod ad-dalu hirdymor, gall gwariant cyfalaf fod yn rhwystro oherwydd yr holl alwadau eraill am adnoddau."

"Y llynedd, cafordd y gwaith o osod tri boeler newydd mwy effeithlon yn lle'r rhai presennol ei ohirio oherwydd cyfyngiadau ariannol. Mae'n rhaid i'r gwariant ar fesurau effeithlonrwydd ynni gystadlu â galwadau eraill am arian sy'n fwy cysylltiedig â gweithgaredd busnes craidd, na chaiff ei ystyried fel buddsoddiad."

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

- 2.18 Caiff y safbwyntiau hyn eu hatgyfnerthu gan y ffaith mai dim ond tri sefydliad sydd â darpariaeth gyllidebol benodol ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni. Ym Mhrifysgol Cymru, Bangor, mae'r polisi rheoli ynni a dŵr newydd yn darparu ar gyfer yr hyn sy'n cyfateb i bump y cant o'u gwariant refeniw blynyddol ar ynni a dŵr ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a fyddai, pe cânt eu bodloni, yn cyfateb i tua £70,000. Ceir cyllideb arbed ynni benodol ym Mhrifysgol Caerdydd hefyd, sy'n £55,000 y flwyddyn. Fodd bynnag, nid yw hyd yn oed yr enghreifftiau hyn yn cyrraedd safonau arfer gorau sy'n awgrymu neilltuo'r hyn sy'n cyfateb i 10 y cant o'r gwariant blynyddol ar ynni a dŵr yn benodol ar gyfer mesurau arbed ynni.
- 2.19 Nid yw diffyg cyllideb benodedig ar gyfer mesurau arbed ynni, o reidrwydd, yn atal pob math o fuddsoddiad, ond mae'n rhaid i brosiectau posibl gystadlu yn erbyn blaenoriaethau eraill ar gyfer arian o'r gyllideb ystadau gyffredinol. Yn ogystal, yn achos gwaith cynnal a chadw rheolaidd, gellir gwneud gwelliannau a fydd hefyd yn darparu manteision o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr, ond byddai'r rheiny'n cael eu hariannu o'r gyllideb cynnal a chadw gyffredinol. Er enghraifft, nododd Prifysgol Caerdydd fod eu cyllideb cynnal a chadw wedi ariannu gwerth £50,000 o welliannau goleuo, gyda manteision dilynol o ran effeithlonrwydd ynni. Yn yr un modd, nododd Athrofa Addysg Uwch Abertawe fod mesurau lleihau ynni fel goleuadau arbed ynni a falfiau rheiddiaduron thermostatig yn cael eu gosod lle bynnag y bo'n bosibl ac yn ymarferol yn ystod gwaith cynnal a chadw a gwaith diweddar. Nododd y rhan fwyaf o'r deuddeg sefydliad fod ystyriaethau o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr yn cael eu hadlewyrchu'n gyffredinol neu'n llawn yn y gwaith o gynllunio a blaenoriaethu rhaglenni cynnal a chadw, er i ddau sefydliad nodi mai dim ond yn achlysurol yr oedd hyn yn digwydd. Fodd bynnag, mae'r ddarpariaeth o fewn y sector yn ad hoc ar y cyfan ac yn y rhan fwyaf o achosion ni ddyrannwyd arian i'r mesurau "buddsoddi i arbed" a argymhellwyd mewn arolygon ynni blaenorol.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar fuddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr

- Dim ond tri sefydliad oedd wedi sefydlu cyllidebau penodedig ar gyfer buddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr, a nododd adrannau rhai ystadau fod eu sefydliadau yn aml yn amharod i fuddsoddi eu harian cyfalaf prin mewn mesurau nad oeddent yn gysylltiedig â gweithgaredd busnes craidd.

Argymhellwn:

- Y dylai pob sefydliad weithio tuag at ddatblygu cyllideb benodedig ar gyfer mesurau arbed ynni gyda'r nod tymor canolig o bennu cyllidebau sy'n cyfateb i 10 y cant o wariant ar ynni a dŵr a'u bod yn pennu paramedrau clir ar gyfer arfarnu prosiectau posibl, gan ddefnyddio dull costio bywyd cyfan lle y bo'n briodol; ac
- Y dylai sefydliadau hefyd sicrhau'r cyfleoedd gorau posibl ar gyfer gwell effeithlonrwydd ynni a dŵr fel rhan o'u rhaglenni cynnal a chadw parhaus.

## Dim ond pump o'r deuddeg sefydliad sy'n monitro'r defnydd o ynni neu ddwr yn rheolaidd

- 2.20 Mae casglu a dadansoddi data dibynadwy yn angenrheidiol er mwyn rheoli'r defnydd o ynni a dŵr a nodi patrymau defnyddio. Fel safon ofynnol, dylai sefydliadau gasglu darlleniadau o fesuryddion cyllidol (a ddefnyddir i godi tâl gan gyflenwyr ynni a dŵr) yn fisol. Nid yw dibynnu ar filiau gan gyflenwyr yn foddhaol oherwydd gallai eu hamlder a'u hamseroldeb amrywio, a gallent ddarparu darlleniadau amcangyfrifedig yn hytrach na rhai gwirioneddol.

- 2.21 Mewn ymateb i'n harolwg holiadur, dim ond pump o'r deuddeg sefydliad a nododd eu bod yn monitro ac yn targedu'r defnydd o ynni a dŵr yn rheolaidd, er, mewn un achos, roedd hyn yn gyfyngedig i'r defnydd o ynni, ac roedd yn ymwneud â rhan fach o'r ystad gyfan yn unig. Nododd pedwar sefydliad arall fod system monitro a thargedu yn cael ei datblygu. Mewn rhai achosion, adlewyrchwyd y diffyg gwybodaeth rheoli hwn gan yr anawsterau a gafodd rhai sefydliadau i ddarparu ystadegau wedi'u diweddarau i ni ar eu defnydd o ynni a'u costau.
- 2.22 Gall y defnydd o is-fesuryddion, lle y caiff mesuryddion eu gosod ar adeiladau unigol, neu ar rannau o adeiladau, p'un a chânt eu defnyddio i godi tâl gan gyflenwyr cyfleustodau ai peidio, wella unrhyw waith monitro neu dargedu ymhellach, gan eu bod yn caniatáu i'r defnydd o ynni a dŵr gael ei grynhoi yn unedau llai<sup>13</sup>. Nododd chwe sefydliad eu bod wedi gosod is-fesuryddion ar eu hystad yn gyfan gwbl neu ar y rhan fwyaf o'u hystad, er bod hyn yn gyfyngedig mewn un achos i'r defnydd o ddwr, gyda'r bwriad o ehangu i fesur trydan a nwy yn dibynnu ar y gyllideb. Nododd tri sefydliad pellach eu bod wedi gosod is-fesuryddion ar ran fach o'u hystad. Fodd bynnag, gan mai dim ond pump o'r naw sefydliad ag is-fesuryddion a nododd fod ganddynt gyfundrefn monitro a thargedu ar waith, mae union ddiben yr is-fesuryddion yn y pedwar sefydliad arall yn aneglur. Y system fonitro a thargedu fwyaf manwl a nodwyd yn ystod ein gwaith, a ategwyd gan raglen is-fesur sylweddol, oedd y system a oedd ar waith ym Mhrifysgol Caerdydd (**gweler Astudiaeth Achos B**).

**B****Monitro a Thargedu ym Mhrifysgol Caerdydd**

Mae gan Brifysgol Caerdydd system fonitro a thargedu sy'n ei chaniatáu i asesu effeithlonrwydd ynni a dŵr cymharol ei hadeiladau, ac i nodi a mynd i'r afael ag unrhyw gynnydd annisgwyl mewn defnydd. Mae'r system yn seiliedig ar y defnydd o 780 o fesuryddion trydan, nwy a dŵr, sy'n cael eu darllen â llaw, drwy broses sy'n cymryd dau ddiwrnod bob mis. Caiff y data a fesurir ei ddadansoddi gan Dr Ian Knight o'r Ysgol Pensaernïaeth, sy'n cynhyrchu adroddiadau misol cynhwysfawr, gan bennu tueddiadau mewn defnydd, gwerthuso effaith mentrau arbed yn y gorffennol a nodi cyfleoedd pellach i arbed ynni a dŵr.

Cafodd defnydd Caerdydd o Fonitro a Thargedu ei gydnabod fel enghraifft gadarnhaol ar gyfer y sector mor bell yn ôl â 1996, mewn Astudiaeth Achos Arfer Da a gynhyrchwyd o dan Raglen Arfer Gorau Effeithlonrwydd Ynni y Llywodraeth. Serch hynny, ceir lle i wella o hyd. Yn bwysicach caiff y gwaith o gymhwyso'r system yn ymarferol i wneud arbedion ei rwystro gan y ffaith nad oes un person unigol yn gyfrifol yn uniongyrchol am ynni a dŵr, neu nad oes un person sydd â'r awdurdod angenrheidiol i reoli'r defnydd a wneir o ynni neu wastraff gan adrannau eraill (**gweler Astudiaeth Achos D**).

<sup>13</sup> Mae newidiadau i Reoliadau Adeiladu'r DU yn golygu, lle y gwneir gwaith ar adeiladau newydd neu waith adnewyddu mawr ar adeiladau presennol, y bydd angen gosod is-fesuryddion fel safon ofynnol.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar fonitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr

- Dim ond pump o'r deuddeg sefydliad sydd â systemau ar waith ar gyfer monitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr, er bod pedwar sefydliad arall wrthi'n datblygu system.
- Mae'r rhan fwyaf o sefydliadau wedi gosod is-fesuryddion i alluogi tueddiadau yn y defnydd o ynni neu ddwr i gael eu dadansoddi yn fanylach. Fodd bynnag, gan nad yw rhai sefydliadau yn gweithredu cyfundrefn fonitro a thargedu reolaidd, ni chaiff buddiannau llawn yr is-fesuryddion hyn eu gwireddu bob amser.

#### Argymhellwn:

- Y dylai bob sefydliad sefydlu system ar gyfer monitro a thargedu'r defnydd o ynni a dŵr i gynnwys, fel safon ofynnol, ddarlleniadau misol o'r prif fesuryddion cyfleustodau 'cyllidol' (a ddefnyddir ar gyfer costau gan gyflenwyr ynni a dŵr), a neilltuo adnoddau fel y gellir dadansoddi'r wybodaeth a gesglir (bydd angen gwneud darlleniadau yn amlach er mwyn i broblemau fel gollyngiadau dŵr gael eu nodi a'u cywiro cyn mynd i gostau sylweddol).

"Nid yw ysgolion academaidd yn ôl pob tebyg yn ystyried arbed ynni yn rhan o'u gwaith. Rwyf wedi ystyried codi tâl am ynni (ar adrannau) ond mae hyn yn anodd mewn adeiladau a rennir."

"Ni chaiff adrannau eu hysgogi i weithredu ar fentrau ynni, dŵr neu amgylcheddol oni chodir tâl ar eu hadrannau."

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddia Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*



- 2.24 Nododd chwech o ddeuddeg o reolwyr ystadau'r sefydliadau fod diffyg ymwybyddiaeth neu ymrwymiad ar ran staff a/neu fyfyrwyr yn rhwystr sylweddol i welliannau o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr. At hynny, roedd pum rheolwr ystadau o'r farn mai prin, os o gwbl, yr oedd staff yn defnyddio'r ystad yn y fath fodd fel y gellid sicrhau defnydd effeithlon o ynni a dŵr, tra nododd saith sefydliad ymateb tebyg o ran myfyrwyr. Roedd un rheolwr ystadau o'r enghraifft, yn nodi bod llawer o staff yn parhau i ddefnyddio gwresogwyr trydanol symudol i godi lefelau gwresogi i'r hyn a oedd yn lefel gyfforddus yn eu barn hwy, er bod hyn yn groes i bolisi'r sefydliad.

Gallai sefydliadau wneud mwy i godi ymwybyddiaeth ac i sicrhau ymrwymiad staff a myfyrwyr o ran effeithlonrwydd ynni a dŵr

- 2.23 Ar draws y rhan fwyaf o'r sector addysg uwch, mae adrannau academaidd yn rhydd i wneud defnydd o ystafelloedd dosbarth, labordai ymchwil a chyfleusterau eraill fel y gwelant yn dda, yn unol â'u hanghenion addysgu neu ymchwil eu hunain. Prin y codir tâl arnynt yn uniongyrchol am yr ynni a'r dŵr a ddefnyddir ganddynt ac mae'n debyg mai blaenoriaeth isel felly a roddir i ystyried effeithlonrwydd ynni a dŵr. Mae'r broblem hon yr un mor ddifrifol yn y preswylfeydd, lle y mae myfyrwyr yn talu rhent cyfradd unffurf sy'n cynnwys defnydd o ynni a dŵr, ac felly nid yw'n eu hysgogi o gwbl i arbed adnoddau.



"Yn anffodus, er bod llawer o staff yn barod i hyrwyddo rhinweddau effeithlonrwydd ynni, prin y maent yn gweithredu yn ôl eu gair."

"Mae staff yn aml yn anghofio diffodd goleuadau ac offer trydanol pan fyddant yn gadael gwaith ar ddiwedd y ddydd."

"Mae staff a myfyrwyr yn enwedig yn aml yn agor ffenestri er mwyn rheoli tymheredd ystafelloedd yn hytrach na gostwng tymheredd rheiddiaduron neu eu diffodd yn llwyr."

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

2.25 Mae'n rhaid i unrhyw ymgais i argymhell ymwybyddiaeth o'r defnydd o ynni a dŵr ystyried trosiant blynyddol cyfran sylweddol o boblogaeth y myfyrwyr. Mae'n rhaid i ymgyrchoedd ymwybyddiaeth felly, gael eu hailadrodd yn rheolaidd er mwyn dal sylw'r myfyrwyr newydd, ac atgoffa staff a myfyrwyr sy'n weddill, sydd wedi troi'n oll efallai at hen arferion. Er gwaethaf y cwynion rheolaidd ynglyn ag arferion staff a myfyrwyr, pan ofynnwyd i sefydliadau roi sylwadau ar unrhyw fentrau a gynhaliwyd i godi ymwybyddiaeth o faterion effeithlonrwydd ynni a dŵr ymhlith staff a myfyrwyr yn ystod y ddwy flynedd ddiwethaf, ni allodd pedwar o'r deuddeg sefydliad ddarparu unrhyw enghreifftiau. Un ymagwedd a fabwysiadwyd gan nifer o sefydliadau oedd sefydlu pwyllgor ynni a dŵr, neu fenter gyfatebol, gan ddod â staff ar draws ystod o adrannau at ei gilydd, a chynrychiolwyr myfyrwyr hefyd mewn rhai achosion (**gweler Astudiaeth Achos C**).

## C

### Y tasglu ynni a dŵr yn Athrofa Addysg Uwch Abertawe

Mae Athrofa Addysg Uwch Abertawe wedi sefydlu Tasglu Ynni a dŵr, a gadeirir gan eu Rheolwr Amgylcheddol, sy'n cynnwys Cyfarwyddwyr Ystadau, dau aelod o staff academiaidd, dau reolwr safle, y Swyddog Cofnodion Ynni a dŵr, Swyddog Cyllid a Swyddog Iechyd a Diogelwch. Nod y tasglu hwn yw lleihau gwariant diangen ar ynni, codi ymwybyddiaeth ymhlith staff a myfyrwyr, ac yn gyffredinol, yn cyflawni arferion amgylcheddol da sy'n cwmpasu ynni a dŵr. Dros y flwyddyn ddiwethaf, bu'r tasglu yn cyflawni rôl arbennig yn monitro cynnydd y broses trwy roi cynllun gweithredu ynni'r athrofa ar waith, sy'n adeiladu ar ganfyddiadau arolwg Gweithredu ar Ynni a gynhaliwyd yn 2003.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar godi ymwybyddiaeth ymhlith staff a myfyrwyr o'r defnydd o ynni a dŵr

- Mae angen i sefydliadau sicrhau ymrwymiad staff a myfyrwyr er mwyn sicrhau'r dull gorau posibl o reoli ynni a dŵr yn effeithlon. Gan fod poblogaethau'r myfyrwyr yn newid yn flynyddol, bydd hyn yn gofyn am ymgyrch barhaus i annog ymwybyddiaeth o'r defnydd o ynni a dŵr ac arfer gorau.

Argymhellwn:

- y dylai sefydliadau ystyried cyflwyno rhaglen flynyddol ar ddechrau pob blwyddyn academiaidd i addysgu staff a myfyrwyr ynghylch effeithlonrwydd ynni a dŵr. Dylid ategu at hyn drwy ddenu cynrychiolwyr ar draws yr holl adrannau academiaidd a'r adrannau cymorth, o dan arweiniad y rheolwr ynni, neu berson cyfatebol. Byddai gan y cynrychiolwyr rôl barhaus wrth gynnal arfer da a hysbysu'r rheolwr ynni o feysydd lle y byddai angen cymryd camau adfer.



## Prin y mae Cyngor Cyllido Addysg Bellach Cymru yn goruchwyllo dull y sector addysg uwch o reoli ynni a dŵr

2.26 Yn debyg i'r holl Gyrrff Cyhoeddus a Noddir gan y Cynulliad, mae'r Cyngor yn derbyn llythyr cylch gwaith blynyddol gan Lywodraeth Cynulliad Cymru sy'n amlinellu ei gyfrifoldebau a'i flaenoriaethau ar gyfer y flwyddyn i ddod. Roedd llythyrau cylch gwaith 2003-04 a 2004-05 yn tanlinellu pwysigrwydd datblygu cynaliadwy a'r angen iddo gael ei ystyried fel rhan hanfodol o weithgareddau'r Cyngor. Mae llythyr 2004-05 yn ychwanegu y dylai datblygu cynaliadwy "...gael ei brif ffrydio i graidd y ffordd y cynhelir busnes, er enghraifft, drwy eich dull rheoli ystadau, prosesau caffael a gweithgareddau rhaglen. Dylai eich cynllun gweithredol nodi sut y byddwch yn gwneud hyn."

2.27 Mae Strategaeth Gorfforaethol y Cyngor hyd at 2010 yn cynnwys *"tystiolaeth o sylw cynyddol yn cael ei roi i gynaliadwyedd mewn ymddygiad sefydliadau"*; fel un o'i dangosyddion perfformiad; ac mae cynllun corfforaethol y Cyngor ar gyfer 2004-07 yn cynnwys cynigion i:

- weithio gyda sefydliadau i'w galluogi i ganolbwyntio ar gynaliadwyedd yn eu cynlluniau strategol;
- sicrhau bod cynlluniau strategol ac ymatebion i fentrau'r Cyngor yn mynd i'r afael â'r agenda gynaliadwyedd.

2.28 Cafodd yr amcanion hyn eu cynnwys o fewn cynllun gweithredol 2003-04 y Cyngor er na cheir cyfeiriad penodol at reoli ynni a dŵr. Dywedodd swyddogion y Cyngor wrthym, er bod rheoli ynni a dŵr yn bwysig, mai prin oedd yr adnoddau a oedd ganddynt yn y

gorffennol i reoli maes cyfan ystadau. Ym mis Gorffennaf 2004, fodd bynnag, penododd y Cyngor bennaeth ystadau llawn amser, ac o ganlyniad, wedi llwyddo i neilltuo mwy o amser ac ymdrech i'r maes hwn.

2.29 Fel rhan o'i rôl stiwardio, mae gwasanaeth archwilio'r Cyngor yn adolygu'r broses o reoli a llywodraethu pob sefydliad pob tair blynedd drwy gynnal adolygiadau dilynol interim. Mae'r archwiliad yn cynnwys ystyried p'un a oes gan sefydliadau strategaeth rheoli ynni, gan gynnwys mentrau neu dargedau i leihau'r defnydd o ynni, a pha wybodaeth perfformiad a gedwir ar gostau ynni a'r defnydd o ynni. Fodd bynnag, o ystyried y diffygion sy'n parhau o hyd o ran yr agweddau hyn ar berfformiad mewn nifer o sefydliadau, byddai'n ymddangos nad yw'r broses hon yn cael digon o effaith.

2.30 At hynny, nid oes system rheoli perfformiad ddigonol ar waith ar gyfer monitro'r defnydd o ynni ar draws yr ystad addysg bellach yng Nghymru. Er y caiff ffigurau'n ymwneud â'r gwariant ar ynni a dŵr eu casglu fel rhan o Ystadegau Rheoli Ystadau Addysg Uwch (HEEMS), ni fu'r rhain, hyd yn hyn, yn ddigon manwl i wneud cymhariaeth ddefnyddiol o berfformiad o fewn y sector. Mae'r gwendidau cyfredol yn null y sefydliadau o reoli ynni a dŵr yn dangos bod angen goruchwyllo eu perfformiad yn y maes hwn yn agosach. Er y bu'r Cyngor, ynghyd â chynghorau cyllido addysg uwch eraill yn y DU, yn gysylltiedig â datblygu dau adroddiad arfer da a ddisgrifiwyd yn flaenorol ym mharagraffau 1.15-1.16, nid ymddengys fod y canllawiau hyn wedi'u dilyn yn gyffredinol ac, mewn rhai achosion, mae'n bosibl nad oeddent hyd yn oed wedi cyrraedd eu darpar gynulleidfa<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Dim ond wyth o'r deuddeg rheolwr ynni/ystadau a ymatebodd i'n harolwg a nododd eu bod wedi darllen adroddiad 'Energy Management Study in the Higher Education Sector' a gynhyrchwyd gan Gyngorau Cyllido'r DU ym 1996, a dim ond pump a nododd eu bod wedi darllen yr adroddiad dilynol mwy diweddar yn 2003 gan Grwp Llywio Gwerth am Arian y DU.

- 2.31 Fodd bynnag, bydd y data a gesglir ac a fydd ar gael drwy HEEMS yn dod yn fwy soffistigedig. O 2003-04, gofynnwyd i sefydliadau gyflwyno adroddiadau ar eu gollyngiadau carbon ac i rannu eu defnydd o ynni a dŵr rhwng categorïau preswyl a di-breswyl. Gofynnir iddynt hefyd p'un a ydynt yn prynu unrhyw swm o'u hynni ar dariff 'gwyrd'.  
 2.32 Yn ein harolwg holiadur i reolwyr ystadau gofynnwyd pa gefnogaeth ychwanegol, os o gwbl, yr hoffent ei chael gan y Cyngor. Roedd yr ymatebion yn amrywio o wybodaeth bellach ac arian wedi ei dargedu, i ddarparu cymhelliant ariannol ar gyfer mesurau arbed ynni. Yr awgrymiad manylaf oedd y dylai'r Cyngor Cyllido gyflwyno *"gofyniad i wella perfformiad a fesurir drwy ddull meincnodi - gallai gael ei gysylltu ag arian, a gellid pennu cyllidebau ynni yn ganolog, gallai'r sefydliadau hynny sy'n perfformio'n dda ail-fuddsoddi gwarged, a gallai'r rhai nad ydynt yn perfformio'n dda hunan-ariannu eu diffyg"*.  
 2.33 Yn ystod y misoedd diwethaf, mae'r Cyngor wedi cynnal trafodaethau gyda'r Ymddiriedolaeth Carbon ynglyn â chynnwys sefydliadau Addysg Uwch yng Nghymru fel rhan o brosiect Rheoli Carbon peilot ar draws y sector addysg uwch yng Nghymru a Lloegr, sy'n cael ei roi ar waith yn y flwyddyn i ddod. Mae'r prosiect hwn, a gaiff ei gynnal ar y cyd ag ymgynghorwyr, yn debygol o gynnwys un neu ddau sefydliad yng Nghymru a bydd yn arwain at greu pecyn cymorth i sefydliadau i'w cynorthwyo i ddatblygu eu strategaethau lleihau ynni a charbon. Yna bydd penderfyniadau ar gyfleoedd hyfforddi posibl ar gyfer mesurau effeithlonrwydd ynni yn debygol o ddilyn.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar rôl y Cyngor Cyllido Addysg Uwch yng Nghymru

- Yn eu Strategaeth Gorfforaethol a'u cynllun corfforaethol mae'r cyngor wedi ymrwymo i sicrhau bod sefydliadau yn mynd i'r afael yn glir â'r agenda cynaliadwydd o fewn eu cynllunio strategol eu hunan. Adlewyrchwyd hwn hefyd yng nghynllun gweithredol 2003-2004 y cyngor, er na cheir cyfeiriad penodol at reoli ynni a dŵr.
- Prin y mae'r Cyngor wedi goruchwylio dull y sector o reoli ynni a dŵr, a chafodd eu hadolygiad cyfredol o sefydliadau a gynhelir bob tair blynedd effaith annigonol ar berfformiad y sector.

### Argymhellwn:

- y dylai Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru gytuno â'r sector ar amserlen er mwyn i sefydliadau:
  - penodi rheolwr ynni a dŵr penodedig yn unol â'u gwariant blynyddol ar gyfleustodau (paragraffau 2.13-2.16);
  - datblygu polisi ynni a dŵr, a gymeradwyr gan yr uwch reolwyr, a sicrhau bod unigolyn penodedig yn gyfrifol am ei weithredu (paragraffau 2.8-2.12);
  - darparu ar gyfer neilltuo arian penodol i'w fuddsoddi mewn mesurau arbed ynni a dŵr, gyda'r nod o gyflawni buddsoddiadau sy'n cyfateb i 10 y cant o'u gwariant refeniw ar ynni a dŵr (paragraffau 2.17-2.19); a
  - mabwysiadu systemau rheoli i fonitro a thargeddu eu defnydd o ynni (paragraffau 2.20-2.22).

Yn ei dro, dylai'r Cyngor fonitro'r broses o weithredu'r mesurau hyn a sicrhau bod y sefydliadau yn atebol am eu perfformiad. Rhagofyniad angenrheidiol ar gyfer hyn fydd datblygu dangosyddion addas, gan adeiladu ar Ystadegau Rheoli Ystadau Addysg Uwch cyfredol, fel y gellir gwneud cymariaethau defnyddiol o berfformiad ar draws y sector. Dylai hyn gael ei hwyluso gan y prosiect gwella a meincnodi perfformiad amgylcheddol mewn Sefydliadau Addysg Uwch (HEEPI), sy'n anelu at ddatblygu dangosyddion perfformiad diwygiedig ar gyfer y sector mewn perthynas ag adeiladau unigol.

## 3

## Ceir cyfle i sicrhau arbedion ariannol drwy ddull gwell o reoli'r defnydd o ynni a dŵr yn yr ystad addysg uwch

## 10 Enghreifftiau cyffredin o annigonoldeb ynni

- **goleuadau, rheiddiaduron a chyfrifiaduron na chânt eu diffodd mewn ystafelloedd nas defnyddir:** er enghraifft, mae'r Ymddiriedolaeth Carbon yn amcangyfrif y gall diffodd goleuadau mewn ystafelloedd a choridorau gwag - yn enwedig ar ddiwedd y dydd - arbed hyd at 15 y cant o fil goleuo'r sefydliad. Mae hyn yn cynnwys goleuadau fflwroleuol, y dylid eu diffodd am gyfnodau o absenoldeb sy'n para dros bum munud (myth yw bod troi goleuadau fflwroleuol ymlaen a'u diffodd yn defnyddio mwy o ynni na'u gadael ymlaen);
- **defnyddio cyfrifiaduron tiwbiau pelydryn catod (CRT):** mae cyfrifiaduron CRT yn cael eu disodli'n gynyddol gan sgriniau transistor ffilm tenau, gwastad (TFT) sydd fel arfer yn defnyddio 50 y cant yn llai o bŵer;
- **thermostatau yn cael eu gosod ar lefel uchel ddiangen:** mae'r Ymddiriedolaeth Carbon yn argymhell gosod thermostatau ar 19°C ac yn pwysleisio bod costau gwresogi yn codi 8 y cant ar gyfer pob cynnydd o 1°C; a
- **ffnestri mewn ystafelloedd a wresogir yn cael eu gadael ar agor:** os bydd y sawl sy'n defnyddio'r ystafell yn mynd yn rhy boeth, mae'n fwy effeithlon i ostwng tymheredd rheiddiaduron.

3.1 Mae'r cyfle i leihau'r defnydd o ynni yn dibynnu i ryw raddau ar y math o adeiladau ac offer a ddefnyddir ac ar eu cyflwr. Fodd bynnag, hyd yn oed heb unrhyw fuddsoddiad yn y gwaith o ddiweddarau adeiladau neu offer, ceir cyfleoedd i sicrhau arbedion ariannol ac amgylcheddol drwy newid ymddygiadol ar ran defnyddwyr yr ystad (**gweler Ffigur 10 isod**).

3.2 Fel rhan o'n harchwiliad, cysylltwyd ag ymgynghorydd ynni i adolygu arferion cyfredol mewn pedwar o'r deuddeg sefydliad (Prifysgol Caerdydd; Prifysgol Morgannwg; Prifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan ac Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru) ac i gynghori ar feysydd lle y gellid cyflawni arbedion ynni ac arbedion ariannol. Mae'r rhan hon o'n hadroddiad yn crynhoi; canlyniad ei waith a oedd yn nodi tri chategori eang: lle na fyddai unrhyw gostau ychwanegol; lle y byddai angen rhywfaint o fuddsoddiad; ac yn olaf, lle y byddai angen buddsoddiad cyfalaf mwy sylweddol<sup>15</sup>.

3.3 Cyn ein gwaith maes ein hunain, dim ond pedwar o'r deuddeg sefydliad Addysg Uwch a oedd wedi comisiynu arolwg ynni ar gyfer eu hystâd gyfan neu ar gyfer rhan ohoni yn ystod y ddwy flynedd ddiwethaf. Mae arolygon ynni yn bwysig am eu bod yn nodi meysydd i'w gwella ac yn darparu gwaelodlin y gellid mesur cynnydd yn ei erbyn. Yn yr achosion lle yr oedd sefydliadau wedi comisiynu arolygon, yr oedd pob un wedi cael ei gynnal drwy Raglen Gweithredu ar Ynni'r Ymddiriedolaeth Carbon, sy'n cynnig ystod o arolygon i sefydliadau yn y sector cyhoeddus yn rhad ac am ddim i raddau helaeth, ac wedi'u teilwra i anghenion penodol y sefydliad (gweler Atodiad 3). Nododd canfyddiadau'r arolygon Gweithredu ar Ynni hyn faterion tebyg i'r rhai a nodwyd yn ein gwaith maes ein hunain, gan awgrymu bod meysydd cyffredin i'r sector cyfan fynd i'r afael â hwy er mwyn iddo wella ei effeithlonrwydd ynni a dŵr.



<sup>15</sup> Ceir manylion llawn y mesurau arbed ynni posibl a nodwyd o fewn pob sefydliad, yn ogystal â'r buddsoddiad cymharol sydd ei angen, yn Atodiad 2.



## Amcangyfrifwn y gall fod yn bosibl arbed o leiaf £500,000 y flwyddyn drwy well effeithlonrwydd ynni a dŵr ar draws y sector

3.4 Ar draws y pedwar sefydliad y gwnaethom ymweld â hwy, canfuom dystiolaeth bod cyfle i gyflawni o dros £180,000 o arbedion y flwyddyn yn y rhannau o'r ystad a archwiliwyd, a gellid cyflawni ddwy ran o dair o hyn drwy fuddsoddiadau dim cost a chost isel. £289,000 oedd cyfanswm y buddsoddiad a oedd yn ofynnol i gyflawni'r arbediad hwn, sef ad-daliad ar fuddsoddiad o ychydig dros un flwyddyn a hanner ar gyfartaledd (**gweler Ffigur 11**). Byddai'r mesurau a argymhellwyd hefyd yn arwain at ostyngiad amcangyfrifedig o 1046 tonnau carbon deuocsid.

3.5 Roedd gwerth £180,000 o arbedion y flwyddyn yn cyfateb i tua pedwar y cant o gyfanswm y gwariant ar ynni a dŵr (gan gynnwys TAW) ar draws y pedwar sefydliad yr ymwelwyd â hwy, er bod hyn yn amrywio o dri y cant ym Mhrifysgol Caerdydd i 15 y cant ym Mhrifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan. Detholwyd y sefydliadau yr ymwelwyd â hwy er mwyn darparu sampl cynrychioliadol o'r sector cyfan yng Nghymru, o ran maint, oedran, cyflwr a math o ystad. Mae'n rhesymol felly i dybio y gellid cyflawni arbedion tebyg yn ôl cyfran ar draws y sefydliadau sy'n weddill. Gallai hyn gyfateb i arbediad blynyddol o £500,000, er yr amcangyfrifwn fod yr arbedion posibl yn llawer uwch am nifer o resymau:

- roedd yr arbedion a nodwyd gan ein hymgyngorydd yn seiliedig dim ond ar gyfran yr ystad yr oedd yn gallu ei harchwilio o fewn cyd-destun ein hymweliadau un i ddau ddiwrnod yn unig, ac ni chafodd gwerth yr arbedion hyn eu hallosod ar draws y sefydliad yn gyfan gwbl. Mae'n debygol felly y gellid bod wedi nodi arbedion pellach pe baem wedi gallu archwilio'r ystad gyfan, neu dreulio mwy o amser yn y rhannau o'r ystad a archwiliwyd gennym;
- gofynasom i'n hymgyngorwyr ganolbwyntio'n benodol ar fesurau cost isel a dim cost ymarferol a fyddai'n sicrhau gwell effeithlonrwydd ynni a dŵr o fewn cyfnodau ad-dalu tymor byr i dymor canolig. Nid oes amheuaeth bod cyfle i gyflawni arbedion ynni pellach drwy gynyddu buddsoddiad cyfalaf ond mae'r cyfnodau ad-dalu yn debygol o fod yn hwy o lawer. At hynny, argymhellodd ein hymgyngorydd ystod o eitemau ychwanegol i ymchwilio iddynt o fewn pob sefydliad a allai gyflawni gwell effeithlonrwydd o ran ynni a dŵr ond nid oedd y costau a'r buddiannau yn fesuradwy o fewn cwrmpas ein hymweliadau;
- nid yw'r arbedion a nodwyd yn caniatáu ar gyfer unrhyw ardoll newid mewn hinsawdd (CCL) neu dreth ar werth (TAW) y byddai angen ei thalu fel arall ar yr ynni neu'r dŵr a ddefnyddir;
- er nad dyma oedd prif ddiben ein hymweliad, nododd ein hymgyngorydd gyfleoedd am arbedion a oedd yn ymwneud â chaffael cyflenwadau ynni a dŵr, ond dim ond rhai ohonynt a gynhwyswyd yn ein cyfrifiadau.
- Mae strategaeth effeithiolrwydd ynni Llywodraeth Cynulliad Cymru, *Arbed Ynni Cymru* yn tynnu sylw at arbedion ynni posibl hyd at 20 y cant yn y sector cyhoeddus yng Nghymru.

## 11

## Crynodeb o'r arbedion posibl a nodwyd drwy ein hymweliadau â phedwar sefydliad addysg uwch yng Nghymru

	Ariannol (£oedd)	Arbedion posibl		Buddsoddiad sy'n ofynnol (£oedd)	Ad-daliad (Blynnyddoedd)
		Ynni (kWh)	CO <sub>2</sub> (tunelli)		
Mesurau dim cost - ad-daliad ar unwaith	71,160	1,117,500 kWh 50m <sup>3</sup>	155.1	0	0
Mesurau cost isel - ad-daliad cyflym	48,485	1,172,075 kWh 7,500 m <sup>3</sup>	396.3	£94,595	2.0
Mesurau cost uwch - ad-daliad hwy	60,580	8,499,030 kWh 6,000 m <sup>3</sup>	494.9	£194,200	3.2
<b>Cyfanswm</b>	<b>180,225</b>	<b>10,788,605 kWh 13,550 m<sup>3</sup></b>	<b>1046.3</b>	<b>£288,795</b>	<b>1.6</b>

Ffynhonnell: MilTec Consulting

3.6 Nododd ein gwaith maes lawer o enghreifftiau a oedd yn digwydd dro ar ôl tro, o ran arfer da y gellid ei fabwysiadu'n ehangach, ac arfer gwael y dylid ceisio ei osgoi. Mae gweddill y rhan hon o'n hadroddiad yn nodi'r materion cyffredin hyn, wedi'u hategu gan enghreifftiau penodol o'n hymweliadau â phedwar sefydliad. Fodd bynnag, dylid cofio bod pob sefydliad yn wahanol ac y gallai amgylchiadau lleol olygu na fyddai datblygiad penodol yn berthnasol ym mhob achos.

## Gallai sefydliadau wneud gwell defnydd o Systemau Rheoli Ynni Adeiladau i reoli'r defnydd o ynni

3.7 Gall cymhwyso system rheoli ynni adeiladau (BEMS) i'r gwasanaethau adeiladu ar ystad fawr arbed ynni ac amser cynnal a chadw. Mae gan bob adeilad ryw fath o wasanaethau mecanyddol a thrydanol sy'n darparu'r cyfleusterau sydd eu hangen i gynnal a chadw amgylchedd gwaith cyfforddus. Mae'n rhaid i'r gwasanaethau hyn gael eu rheoli mewn rhyw ffordd neu'i gilydd er mwyn sicrhau, er enghraifft, bod digon o ddwr poeth i'r sinciau, bod rheiddiaduron yn rhoi digon o wres neu fod systemau yn darparu dull awyru, yn dibynnu ar yr amodau cyffredin a waeth beth fo nifer y deiliaid neu eu dewisiadau unigol.

- 3.8 Diben BEMS yw awtomeiddio a rheoli'r gweithrediadau hyn yn y ffordd fwyaf effeithlon bosibl. Mae BEMS fel arfer yn cynnwys un neu fwy o 'allorsafoddd' hunangynhaliol yn seiliedig ar gyfrifiaduron sy'n defnyddio meddalwedd i reoli ffatrioedd ac offer sy'n defnyddio ynni, ac sy'n gallu monitro a chyflwyno adroddiad ar berfformiad y gwaith. Mae gan yr allorsafoddd hyn y gallu i fod yn gysylltiedig â'i gilydd mewn dull modiwlaid gan rwydwaith, a gallant gyfathrebu â'i gilydd a chyda therfynell gweithredwr canolog dewisol, sef Cyfrifiadur Personol confensiynol yn aml.
- 3.9 Nododd deg o'r deuddeg sefydliad fod ganddynt ryw fath o BEMS ar waith, er bod graddfa'r defnydd yn amrywio, gyda thri sefydliad yn nodi mai dim ond rhan fach o gyfanswm yr ystad yr oedd y systemau hyn yn ei hymgorffori (nododd y gweddill eu bod yn defnyddio'r system yn y rhan fwyaf o'r ystad neu yn yr ystad gyfan). Gall y broses o gyflunio'r systemau hyn amrywio; mae hyn yn effeithio ar reolaeth effeithiol yr adeilad a pha mor rhwydd y gellir eu gweithredu. Roedd y BEMS yn y pedwar sefydliad a arolygwyd gennym yn cwmpasu'r sbectrwm cyfan, o hen system ym Mhrifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan, a oedd yn defnyddio gormod o ynni, i system well ym Mhrifysgol Morgannwg, y gellid, serch hynny, fod wedi ei gwella - yn bennaf drwy ddileu ei dull cyfathrebu deialu i fyny lletchwith - i'r system effeithiol iawn ym Mhrifysgol Caerdydd, y nododd ein hymgyngorydd fel y safon y dylai sefydliadau eraill ei dilyn (**gweler Astudiaeth Achos D**).

"Mae'r BEMS yn caniatáu ymateb cyflymach a gwell i fethiannau mewn gweithfeydd drwy sicrhau bod systemau yn rhedeg yn effeithlon. Mae hefyd yn caniatáu ar gyfer nodi mannau poeth a mannau oer."

*Ffynhonnell: Arolwg Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru o Reolwyr Ystadau mewn Sefydliadau Addysg Uwch*

## D

### Y System Rheoli Ynni Adeiladau (BEMS) ym Mhrifysgol Caerdydd

Mae'r BEMS ym Mhrifysgol Caerdydd yn enghraifft o arfer da y gall sefydliadau eraill geisio ei dilyn. Heb y BEMS ac ymroddiad y ddau beiriannydd, byddai'r defnydd o ynni yn llawer uwch, yn enwedig o ganlyniad i adeiladau ymchwil ynni dwys Bio Science. Amcangyfrifodd ein hymgyngorydd bod arbedion rhwng £200,000 a £300,000 y flwyddyn yn cael eu cyflawni, sy'n cyfateb i tua 10 y cant o wariant blynyddol y sefydliad ar ynni a dŵr.

Er ei bod eisoes yn gweithredu'n effeithlon, nododd ein hymgyngorydd y gellid datblygu'r system ymhellach i gynnwys darlenniad awtomatig o 780 o fesuryddion cyfleustodau'r Brifysgol, er mwyn gwella'r hyn sydd eisoes yn gyfundrefn fonitro a thargedu ddatblygedig. Gellid ehangu'r system hefyd i'r 10 y cant o adeiladau sy'n weddill, gan ddileu'r angen am reolyddion lleol a swithis amseru. Byddai hyn yn symleiddio'r broses gynnal a chadw ac yn arwain at hyd yn oed well dull o reoli defnydd.

- 3.10 Bydd llwyddiant cyffredinol BEMS wrth leihau defnydd sefydliad o ynni yn dibynnu nid yn unig ar y graddau y defnyddir y system, neu ar gymhlethdod y system, ond bydd hefyd yn dibynnu ar y graddau y caiff y cyfleoedd a gynigir gan y system eu defnyddio yn y ffordd orau bosibl. Mewn ymateb i'n holiadur, nododd un sefydliad fod menter ddiweddar i ddefnyddio gosodiadau BEMS yn y ffordd orau bosibl wedi arwain at ostyngiad o 27 y cant yn y defnydd o nwy ar eu campws mwyaf yn ystod 2003-04. Roedd gwelliannau i osodiadau BEMS neu i'r defnydd o BEMS er mwyn rheoli'r defnydd o gyfleustodau yn gyfle cyffredin a nodwyd yn ystod ein hymweliadau â'r pedwar sefydliad (**gweler Astudiaeth Achos E**).

## Mae gwelliannau mewn systemau goleuadau yn cynnig cyfleoedd eang i gyflawni arbedion o ran ynni

- 3.11 Ceir cyfle sylweddol i gyflawni effeithlonrwydd yn y systemau goleuadau a geir mewn sefydliadau. Byddai sicrhau bod staff a myfyrwyr yn diffodd goleuadau mewn ystafelloedd nas defnyddir yn arwain at tua £17,00 o arbedion. Mesur arall a fyddai'n arbed ynni fyddai gwella'r rheolaethau i alluogi system oleuo ddethol mewn ardaloedd a gaiff eu defnyddio'n rhannol, a/neu systemau canfod presenoldeb (**gweler astudiaeth achos F**). Ar y cyfan, roedd materion goleuo yn gyfrifol am tua un rhan o dair o'r arbedion ariannol blynyddol a nodwyd gan ein hymgyngorydd yn ystod ein hymweliadau â'r pedwar sefydliad.
- 3.12 Mae gan y rhan fwyaf o sefydliadau lawer o oleuadau fflwroleuol tiwb dwbl mawr. Mae'r rhain yn dueddol o gynnwys hen dryledwyr prismatig sy'n cyfyngu ar y golau ac sy'n gallu mynd yn frau, a all wneud iddynt ollwng o'u ffitiadau, gan achosi niwed o bosibl. O ganlyniad i welliannau parhaus mewn goleuadau gellir cyflwyno dadl ariannol dros gael gwared ar yr hen ffitiadau hyn a gosod ffitiadau amledd uchel T5 a reolir yn ôl presenoldeb a ffotogelloedd (sydd â thiwbiau mwy cul, sydd fel arfer yn 16 milimetr o ddiamedr) yn eu lle, sy'n caniatáu golau o ansawdd da, a dim ond pan fydd ei angen (**gweler astudiaeth achos G**).

### E

#### Gwelliannau i'r System Rheoli Ynni Adeiladau yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru (NEWI) am ddim cost ychwanegol

Mae'r System Rheoli Ynni Adeiladau yn NEWI yn rheoli'r system wresogi ac awyru ar gyfer y rhan fwyaf o'r adeiladau ar draws yr ystad. Nododd ein hymgyngorydd nifer o gyfleoedd i fireinio pwyntiau penodedig ar y system ac i wella'r strategaeth rheoli gyffredinol. Roedd enghreifftiau yn cynnwys diffodd boeleri ym 'Mhentref y Myfyrwyr' a'r Ganolfan Chwaraeon yn ystod cyfnodau o dywydd poeth, ac, yn y llyfrgell, addasu'r gosodiad sy'n atal peiriannau oeri rhag rhedeg yn ystod tywydd oer gan sawl radd. Amcangyfrifir bod cyfuniad y mesurau hyn yn achosi cynilion ariannol blynyddol o £2,810 a lleihad mewn carbon diocsid o 39.2 tunnell heb gost gyfalaf.

### F

#### System oleuo'r Neuadd Chwaraeon yn NEWI - argymhellir system oleuo canfod presenoldeb wedi ei rheoli



Caiff y Neuadd Chwaraeon yn NEWI ei goleuo gan 24 pâr o lampau. Fel sy'n gyffredin gyda Neuaddau Chwaraeon mae'r switshis ar gyfer y neuadd chwaraeon yn NEWI yn y dderbynfa felly mae'n anodd i'r derbynydd weld a oes pobl yn defnyddio'r neuadd, a diffodd y goleuadau. At hynny, ar adegau fel arholiadau, dim ond 50 y cant o'r neuadd a ddefnyddir, ond, am fod y lampau wedi'u weirio mewn rhesi ar eu hyd yn hytrach nag ar eu traws, nid yw'n bosibl diffodd hanner ohonynt.

Argymhellodd ein hymgyngorydd felly y dylid cymhwyso system rheoli goleuadau a gaiff ei hailosod drwy ddull cloi a weithredir o bell. Byddai hyn yn rheoli'r ddau hanner o'r neuadd drwy synwryddion presenoldeb gydag amserydd awtomatig â llaw a weithredir pan ddefnyddir y neuadd ar gyfer arholiadau. £1,730 yw'r arbediad cost blynyddol a amcangyfrifir, a 14.8 tunnell o garbon, am fuddsoddiad o £4,800.

G

Y posibilrwydd o osod goleuadau newydd yn lle'r hen ffitiadau golau fflwroleuol tiwb dwbl ym Mhrifysgol Caerdydd



Ceir cyfle da i gael gwared ar yr hen ffitiadau fflwroleuol tiwb dwbl sydd â hen dryledwyr prismatig sy'n melyn yn yr adeiladau hyn ym Mhrifysgol Caerdydd, yn enwedig yn y prif adeilad, a gosod rhai newydd er mwyn sicrhau gwell amodau amgylchynol ac arbed ynni. Bydd gosod ffitiadau fflwroleuol amledd uchel, un tiwb, â thiwbiau T5 ac adlewyrchwyddion drych, sy'n fwy modern ac effeithlon, yn lleihau ynni. Amcangyfrifwn y byddai hyn yn cynhyrchu arbediad blynyddol o £33,040, a 344 tonn o garbon, am fuddsoddiad cychwynnol o £120,000 (cyfnod ad-dalu: 3.6 blynedd).

## Mae buddsoddiadau mewn mesurau effeithlonrwydd dŵr yn debygol o gynhyrchu elw da

3.13 Er bod llawer o bobl yn ei gymryd yn ganiataol, mae dŵr yn gyfleustod costus ac yn ystod 2003-04, £2 fesul metr ciwbig oedd costau cyflenwadau dŵr croyw a charthffosiaeth ar y cyd ar draws y 12 sefydliad. O ystyried y costau uned gweddol uchel, mae buddsoddi mewn mesurau arbed dŵr yn debygol o gynhyrchu elw gwerth chweil. Un cyfle pwysig a nodwyd yn ystod ein hymweliadau arolygu oedd mabwysiadu wrinalau heb ddwr ar raddfa ehangach. Er enghraifft, canfuom fod Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru wedi cyflawni 18 y cant o arbedion ar ei chostau dŵr o ganlyniad i ddefnyddio 'Ecobug', system sy'n eco-gyfeillgar sy'n golygu rhoi tabled ym mowlen yr wrinal tua bob pythefnos. Yn ogystal â sicrhau arbedion sylweddol ar ddwr, ceir llai o galch (ac o ganlyniad, yr angen i gynnal a chadw pibellau) a cheir lleihad yn y defnydd o

gemegau a chanyddion. Nododd ein hymgyngorydd gyfleodd i osod wrinalau heb ddwr yn y tri sefydliad arall yr ymwelwyd â hwy a allai arbed £24,555 y flwyddyn ar y cyd, am fuddsoddiad cychwynnol o £26,000.

3.14 Canfuwyd bod Prifysgol Morgannwg wedi arbrofi â system debyg yn y gorffennol ond eu bod wedi rhoi'r gorau i'r system oherwydd bod pibellau wedi cael eu blocio gan waddod, yn rhannol am fod glanhawyr yn gwagio eu bwcedi yn yr wrinalau. Ymddengys fod y glanhawyr yn NEWI, fodd bynnag, wedi ymdopi'n foddhaol â'r gyfundrefn newydd, a byddem yn cynghori'r sefydliadau eraill i ystyried mabwysiadu wrinalau heb ddŵr hefyd.

3.15 Os na chânt eu harchwilio, gall gollyngiadau dŵr achosi cost sylweddol i sefydliadau. Er y bydd gollyngiadau o'r fath yn aml yn digwydd o dan y ddaear, lle na all neb eu gweld, byddai cyfundrefn fonitro a thargedu gadarn (gweler paragraffau 2.20 i 2.22) yn ein galluogi i nodi unrhyw anghysondebau sylweddol yn y defnydd o ddŵr a achosir gan ollyngiad. Gall hyd yn oed ollyngiadau bach drwy dapiau a falfiau sy'n gollwng, gyda'i gilydd, arwain at gostau sylweddol y gellid eu cywiro'n hawdd.

## Cyfyngiadau ar y defnydd o offer trydanol heb awdurdod o fewn preswylfeydd myfyrwyr

3.16 Nid yw'n anghyffredin i fyfyrwyr ddod ag offer trydanol, fel tegelli, tostwyr a hyd yn oed wresogyddion, i breswylfeydd sefydliadau, a chaiff hyn ei ganiatáu ar adegau, yn enwedig lle nad oes cyfleusterau cymunedol digonol ar gael. Fodd bynnag, gall hyn fod yn gostus o bosibl i'r sefydliadau, ac ni ellir adennill y gost hon oddi wrth y myfyrwyr. At hynny, gall yr offer hwn weithiau achosi perygl o ran diogelwch tân.



3.17 Gallai gwell ymwybyddiaeth ymhlith myfyrwyr o effeithlonrwydd ynni a dŵr helpu i annog ymddygiad mwy cyfrifol lle y rhoddir mwy o ystyriaeth i ynni. Er hyn, os bydd cyfleusterau amgen ar gael sy'n arbed myfyrwyr rhag gorfod dod â'u hoffer trydanol pŵer uchel eu hunain ar y campws, dylai'r sefydliadau ystyried gwahardd offer o'r fath. Er enghraifft, mae Prifysgol Morgannwg wedi gwahardd myfyrwyr rhag dod â'u tegelli, tostwyr a'u gwresogyddion trydanol eu hunain. Os bydd myfyriwr yn gorrlytho cylched, gan achosi torrwr i dripio, codir ffi ailosod ar y myfyriwr hwnnw. Y polisi hwn, yn 2002-03, wedi helpu'r Brifysgol i gyflawni defnydd trydanol ar gyfer ei breswylfeydd myfyrwyr, sef 21 kWh/m<sup>2</sup> o gymharu â'r meincnod sef 85 kWh/m<sup>2</sup>. Mae **Astudiaeth Achos H** yn disgrifio'r posibilrwydd o fabwysiadu ymagwedd debyg gan gyfyngu ar y defnydd o offer trydanol mewn preswylfeydd myfyrwyr yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru.

H

Arbedion posibl sy'n deillio o gyfyngu ar offer trydanol pŵer uchel yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru (NEWI)

Mae dau o'r blociau newydd yn y pentref myfyrwyr yn NEWI yn cynnwys un gegin gymunedol ar gyfer pob chwe ystafell, felly nid oes angen i fyfyrwyr gael offer coginio neu degelli yn eu hystafelloedd. Argymhellodd ein hymgyngorydd, er mwyn atal y defnydd o offer pŵer uchel, y gellid gosod torrwr cylched bach chwe amp gyda nodyn ymgyngorol ym mhob ystafell (a llyfr rheolau) yn nodi mai tri amp yw'r llwyth uchaf y caniateir iddo gael ei blygio i mewn, a fyddai'n iawn ar gyfer lamp ddarllen, cyfrifiadur personol (gydag argraffydd) a theledu.

Os caiff ei gymhwyso i'r preswylfeydd hyn, gallai'r mesur hwn ddarparu arbediad ynni blyneddol o 22,000 kWk ac arbediad ariannol o £1,100 am gost gychwynnol o £1,200 yn unig. Byddai'r gostyngiad mewn gollyngiadau carbon deuocsid yn cyfateb i naw tunnell a hanner y flwyddyn.

Mae gosod switshis amser ar beiriannau gwerthu diodydd mewn caniau yn ffordd syml ac effeithiol o leihau'r defnydd o ynni

3.18 Ar y cyd, mae'r peiriannau hyn, gyda'u hunedau oeri a'u tiwbiau fflwroleuol yn golygu y gwastrefir swm sylweddol o ynni os cânt eu gadael ymlaen am 24 awr y dydd waeth p'un a yw'r adeiladau lle y'u lleolir yn cael eu defnyddio ai peidio. Mae gosod switshis amser ar y peiriannau hyn felly yn ffordd syml ac effeithiol o leihau'r defnydd o ynni a chostau. Lle y darparwyd peiriannau heb switshis amser, gallai'r sefydliadau<sup>16</sup> naill eu gosod eu hunain neu ofyn i'w cyflenwyr eu darparu. Mae peiriannau gwerthu yn gyffredin mewn sefydliadau ac o fewn tri o'r pedwar sefydliad<sup>16</sup> yr ymwelwyd â hwy, nododd ein hymgyngorydd gyfleoedd i ddefnyddio offer amseru a fyddai, ar y cyd, yn arbed £1,410 am fuddsoddiad cychwynnol o £1,280 (gweler **Astudiaeth Achos I**).

Gweithredu Peiriannau Gwerthu Diodydd mewn Caniau ym Mhrifysgol Morgannwg



Yn ystod ein hymweliad â Phrifysgol Morgannwg, gwelwyd bod peiriannau gwerthu diodydd mewn caniau yn yr adeiladau amrywiol yn cael eu gadael ymlaen yn barhaus, a oedd yn golygu bod y cywasgydd oeri a'r ôl-olau yn gweithredu'n ddiangen. Byddai ychwanegu switsh amser 7 diwrnod a gaiff ei blygio i mewn, wedi'i osod fel bod y peiriannau hyn yn cael eu diffodd yn ystod y nos, dros y penwythnos a'r cyfnodau gwyliau, yn arbed trydan.

<sup>16</sup> Mae Prifysgol Caerdydd eisoes wedi gosod switshis amser yn llwyddiannus ar y peiriannau gwerthu a archwiliwyd gennym.

## Gall gosod gyrwyr cyflymdra amrywiol ar bympiau dŵr poeth neu wyntyllau awyru sicrhau arbedion sylweddol yn y defnydd o ynni

- 3.19 Caiff lefel allbwn y systemau gwresogi ac awyru ei gosod fel arfer yn unol â lefelau uchaf neu lefelau isaf y galw a roddir arnynt. Fodd bynnag, mae'n bosibl ac yn ddymunol i'w defnyddio yn fwy hyblyg. Os caiff amodau amgylcheddol eu bodloni, gellid lleihau swm yr aer neu'r dŵr a ddosberthir o amgylch y systemau gwresogi neu awyru yn ystod cyfnodau o alw canolradd. Fel arfer, pe câi cyflymdra'r modur ei leihau 20 y cant - ffactor a fyddai'n anodd ei ganfod o fewn gweithrediad cyffredinol y system - gellid arbed 50 y cant o'r pŵer trydanol a ddefnyddir (**gweler Astudiaeth Achos J**).

## Mae gwahanu'r gwasanaeth gwresogi oddi wrth y gwasanaeth dŵr poeth yn dod yn gyffredin iawn, am resymau effeithlonrwydd ynni

- 3.20 Mae generadur dŵr poeth domestig ar wahân yn dod yn gyffredin iawn, ond ceir rhai eithriadau, yn enwedig mewn adeiladau preswyl, lle caiff caloriffyddion confensiynol (silindrau dŵr poeth) eu gwasanaethu gan y prif foeler gwresogi. Mae'r dull hwn yn arwain at golledion dosbarthu uchel a pharhaol, lle y mae'n fwy effeithlon i gynhyrchu dŵr poeth mor lleol â phosibl. Mae cynhyrchu dŵr poeth yn lleol hefyd yn atal yr angen i'r prif foeleri gwresogi mwy gael eu rhedeg yn ystod misoedd yr haf, yn syml, er mwyn darparu dŵr poeth. Ym Mhrifysgol Caerdydd, nododd ein hymgyngorydd y cyfle i gael gwared ar y caloriffyddion dŵr poeth o bell a rhoi unedau tanio nwy lleol, a fyddai'n gwasanaethu adeilad y Tŵr ar safle Neuadd y Brifysgol yn eu lle, am gost o £12,000, ond gydag arbediad ariannol blynyddol o tua £3,090.

### J Argymhellir Defnyddio Gyrwyr Cyflymdra Amrywiol yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru



Caiff y Llyfrgell yn Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru (NEWI) ei hawyru gan ddau waith awyr iach fawr a chaiff gwyntyllau cyflenwi a thynnu eu gweithredu 100 y cant drwy gydol y flwyddyn. Gellid

cymhwyso Gyrwyr Cyflymdra Amrywiol i leihau cyflymdra modur y gwyntyllau 80 y cant yn ystod cyfnodau tawel yn y llyfrgell ac yn ystod y gaeaf, gan arbed 50 y cant o'r pŵer trydanol. Gellid cyflawni arbedion tebyg yn yr adeilad Chwaraeon, a gaiff ei awyru gan AHU ynni dwys fawr.

Byddai buddsoddiad cychwynnol o £20,000 yn angenrheidiol ar gyfer yr offer ond disgwylir cynhyrchu £9,340 o arbedion ariannol y flwyddyn, gan ad-dalu o fewn ychydig dros ddwy flynedd. Gellid cyflawni tua 117 tonnell o ostyngiad mewn gollyngiadau carbon deuocsid y flwyddyn.

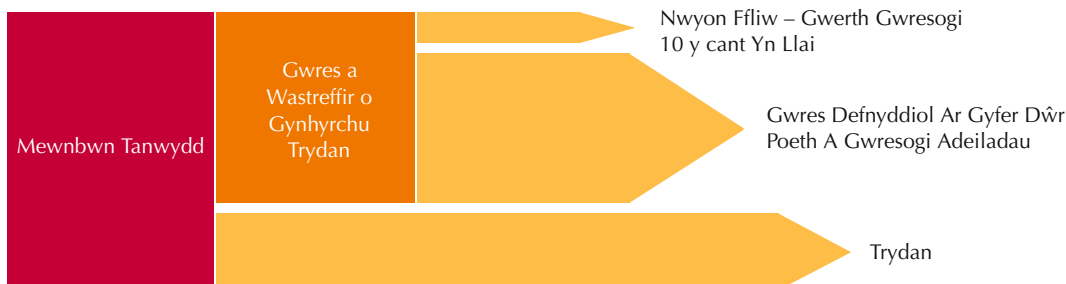
## Gall Gwres a Phŵer cyfunedig ddarpar arbedion ariannol ac amgylcheddol

3.21 Mae Gwres a Phŵer Cyfunedig (CHP) yn golygu cynhyrchu trydan a gwres defnyddiol drwy un broses. Mae'n golygu llosgi tanwydd i gynhyrchu trydan ac ar yr un pryd, defnyddio'r gwres 'a wastreffir' i ddarparu cynhesrwydd a dŵr poeth (**gweler Ffigur 12**). Ar gyfer pob uned o ynni defnyddiol a gynhyrchir, mae CHP yn gwastraffu llai o danwydd na'r dulliau confensiynol o gynhyrchu gwres o foeleri lleol a thrydan o orsaf bwer. Mae felly'n cynhyrchu llai o garbon deuocsid a gall arwain at arbedion ariannol sylweddol, er bod yn rhaid i'r rhain gael eu gwrthbwysu yn erbyn costau gosod. Yn ogystal, mae ymarferoldeb ariannol CHP yn dibynnu ar wireddu arbedion maint ac, yn enwedig, ar allu gwneud defnydd o'r gwres dros ben a gynhyrchir gan y broses, naill ai am ddŵr poethneu am wresogi adeiladau, a allai fod yn broblem o bosibl i brifysgolion o ganlyniad i alw anghyfartal yn ystod y flwyddyn. Mae hefyd yn dibynnu ar ba mor rhad yw nwy, o gymharu â thrydan, gan gyflenwyr allanol.

3.22 Ar adeg ein harolwg holiadur, dim ond Prifysgol Cymru, Abertawe (ym Mhwll Nofio Cenedlaethol Cymru) a Phrifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan a nododd eu bod yn defnyddio uned Gwres a Phŵer Gyfunedig<sup>17</sup> ac yn achos Prifysgol Llanbedr Pont Steffan, nododd ein hymgyngorydd ei bod yn aneconomaidd (**gweler Astudiaeth Achos K**). Gallai'r uned CHP 'micro' ar raddfa lai sy'n cael ei datblygu ar hyn o bryd fod yn system fwy priodol ar gyfer y sector addysg uwch yng Nghymru.

3.23 Yn y cyfamser, gallai sefydliadauaddysg uwch ymchwilio i'r posibilrwydd o weithredu CHP fel rhan o gynllun ynni ehangach yn y gymuned. Er enghraifft, mae Prifysgol Cymru, Abertawe hefyd yn ymchwilio i'r broses o osod CHP ar ei phrif gampws ar y cyd ag Ysbyty Singleton sydd gerllaw, gyda chymorth ariannol posibl gan y rhaglen Ynni Cymunedol. Yn yr achos hwn, dylai galw'r Ysbyty drwy gydol y flwyddyn am wres/dŵr poeth atgyfnerthu'r ddadl ariannol dros gael CHP ac mae'n adlewyrchu'r broses o gymhwyso CHP fel rhan o nifer o gynlluniau ynni cymunedol sy'n ymwneud â sefydliadauaddysg uwch yng Nghymru.

## 12 Proses Gwres a Phŵer Gyfunedig



<sup>17</sup> Deallwn fod Prifysgol Cymru, Bangor hefyd wedi gosod tair uned CHP ar draws ei hystad, ond na chaiff y rhain eu gweithredu ar hyn o bryd gan eu bod yn aneconomaidd i'w cynnal a'u cadw.

## K

## Gwres a Phwer Cyfunedig ym Mhrifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan

Gosododd Prifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan uned Gwres a Phwer Gyfunedig (CHP), ynghyd â rheiddiadur gollwng gwres ym 1999 o dan gynllun prynu trydan gostyngol a ariannodd y broses o'i gosod, ei chynnal a'i chadw a chostau cyfalaf. Fodd bynnag, mae hyn yn aneconomaidd, yn bennaf oherwydd bod y boeleri yn parhau i weithredu tra bod yr uned CHP yn gollwng gwres i'r amgylchedd. Mae hyn wedi codi oherwydd na chaiff yr uned CHP ei hintegreiddio'n llawn yn y cynllun rheoli boeleri cyffredinol.

Mae'r Brifysgol yn talu cyfradd sefydlog am bob kWh o drydan a gynhyrchir gan y CHP, ond drwy broses dendro gystadleuol llwyddodd i gyflawni pris uned llai na hyn ar gyfer ei phrif gyflenwad trydan. Roedd hyn, ynghyd â'r ffaith bod y pris uned ar gyfer nwy naturiol wedi bron â dyblu - sef y mewnbwn i'r uned CHP - wedi gwneud y peiriant yn llai economaidd erbyn i ni ymweld â'r Brifysgol, yn enwedig gan fod 50 y cant o'r gwres a gynhyrchir yn cael ei ryddhau i'r amgylchedd yn yr haf oherwydd y galw annigonol am ddwr poeth. Hyd yn oed gyda chynnydd posibl ym mhrisiau trydan, mae'r uned yn annhebygol o ddod yn economaidd o dan y cynllun cyfredol. At hynny, rhagwelir y bydd prisiau nwy yn codi hefyd.

Argymhellodd ein hymgyngorydd felly y dylai'r Brifysgol ymchwilio i'r cyfle cyfreithiol i derfynu'r trefniant cyfredol.

Yn ogystal â gwell effeithlonrwydd ynni a dŵr, gallai cyfleoedd ar gyfer arbedion ariannol fod ar gael drwy adolygu trefniadau caffael ynni a'r cyfraddau tariff ar gyfer cyflenwadau ynni a dŵr

3.24 Er nad dyma brif ddiben ein harchwiliad, mewn dau o'r pedwar ymweliad â sefydliadau, nododd ein hymgyngorydd hefyd arbedion posibl ar gyfer costau ynni llai drwy brosesau caffael amgen neu newidiadau i'r tariff a ddefnyddir. Er enghraifft, ym Mhrifysgol Caerdydd, argymhellodd ein hymgyngorydd y dylid ymchwilio i gontractau cyflenwi nwy amgen heb gynnwys taliadau sefydlog (nad ydynt yn ffurfio rhan o'r rhan fwyaf o gontractau nwy). Byddai hyn yn arwain at arbediad amcangyfrifedig o £50,000 y flwyddyn, heb unrhyw fuddsoddiad ariannol. Ym Mhrifysgol Morgannwg, argymhellodd ein hymgyngorydd y dylai'r sefydliad adolygu ei drefniadau caffael ynni, yr ymdrinnir â hwy ar hyn o bryd gan gonsortiw a'u rheoli'n fewnol gan y rheolwr caffael, am ei fod yn ymddangos eu bod yn talu pris cymharol uchel am y cyflenwadau hyn.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Cyflawnir gwaith caffael ynni ar gyfer y deuddeg sefydliad yng Nghymru drwy ystod o ddulliau. Mae tri chonsortiw prynu canolog ar wahân yn darparu gwasanaethau i naw o'r sefydliadau, tra bod dau sefydliad yn contractio gyda chyflenwyr drwy gysylltiadau yn eu hawdurdod lleol ac mae un sefydliad yn cyflawni ei waith caffael ei hun ac yn trafod yn uniongyrchol gyda chyflenwyr.

3.25 Nododd dau o bedwar arolwg diweddar Gweithredu ar Ynni gan yr Ymddiriedolaeth Garbon na fu'r sefydliadau yn hawlio eu heithriad llawn o dan reolau'r Ardoll Newid yn yr Hinsawdd, yn enwedig o ran eu llety preswyl, gyda chanlyniadau ariannol sylweddol posibl (£12,500 yn achos un sefydliad). Yn ogystal â chael ei heithrio o'r Ardoll Newid yn yr Hinsawdd, dylid codi 5 y cant ar breswylfeydd yn hytrach na 17.5, sef y gyfradd TAW, er bod hyn yn dibynnu ar b'un a fydd y sefydliadau eu hunain yn cofrestru ar gyfer y gostyngiad hwn.

## PWYNTIAU ALLWEDDOL

### ar y cyfle i gyflawni arbedion ynni ac arbedion ariannol

- Mae arolygon ynni yn ffordd bwysig o nodi meysydd y gellid eu gwella o ran rheoli ynni a dŵr a gellir eu cael yn rhad ac am ddim drwy'r Ymddiriedolaeth Garbon. Fodd bynnag, cyn ein gwaith maes, dim ond pedwar o'r deuddeg sefydliad a oedd wedi comisiynu arolwg ynni yn ystod y ddwy flynedd flaenorol.
- Mae arbedion ynni ac arbedion ariannol sylweddol yn bosibl ar draws yr ystad addysg uwch. O blith y rheiny a nodwyd gan ein hymgyngorydd, ni fyddai'r rhan fwyaf yn gostus iawn i'r sefydliadau ac ni fyddai angen llawer o fuddsoddiad.

### Argymhellwn:

- y dylai pob sefydliad gynnal arolwg ynni neu, lle y maent eisoes wedi gwneud hynny, dylent ailadrodd yr ymarfer o fewn pum mlynedd;
- y dylai pob sefydliad asesu cymhwysedd y meysydd ar gyfer creu arbedion posibl o ran ynni a dŵr a nodwyd gan Swyddfa Archwilio Genedlaethol Cymru a, lle y bo'n briodol, paratoi cynllun gweithredu er mwyn eu rhoi ar waith;
- y dylai pob sefydliad sicrhau eu bod yn defnyddio eu hawl llawn i gael eu heithrio rhag talu'r ardoll newid mewn hinsawdd a/neu gyfraddau TAW gostyngedig mewn perthynas â'u cyflenwadau ynni, megis yn achos eu preswylfeydd myfyrwyr.



# Atodiad 1

## Dulliau astudio

- 1 Cynhaliwyd gwaith maes manwl mewn pedwar sefydliad (Prifysgol Caerdydd, Prifysgol Morgannwg, Prifysgol Cymru Llanbedr Pont Steffan a Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru), ar y cyd ag ymgynghorydd rheoli ynni (MilTec Consulting). Dewiswyd y pedwar sefydliad i roi syniad cynrychioliadol o'r sector yng Nghymru o ran maint, oedran, math o ystad, a lleoliad. Yn ystod pob ymweliad, archwiliodd yr ymgynghorydd ddetholiad cynrychioliadol o'r adeiladau a'r gwaith ynni a dŵr, er mwyn nodi enghreifftiau o ddyluniad amhriodol, gwaith cynnal a chadw gwael, offer a defnydd aneffeithlon o adnoddau, yn ogystal ag enghreifftiau o arfer da. Gofynnwyd yn benodol i'n ymgynghorydd ganolbwyntio ar nodi mesurau lle nad oedd angen llawer o fuddsoddiad, neu gyfnodau ad-dalu gweddol fyr.
- 2 Dosbarthwyd holiadur arolwg i swyddogion ystad bob un o'r sefydliadau addysg uwch ym mis Awst 2004 i nodi'r:
  - defnydd o ynni a dŵr gan bob sefydliad a lefelau'r gollyngiadau carbon deuocsid;
  - prosesau rheoli a oedd ar waith ym mhob sefydliad ar gyfer monitro a rheoli'r defnydd o ynni a dŵr, ac ar gyfer gwneud penderfyniadau. Gwnaethom feincnodi'r rhain yn erbyn enghreifftiau o arfer da, er enghraifft, polisiau rheoli ynni a dŵr cadarn a gymeradwywyd gan yr uwch reolwyr ac sy'n amodol ar adolygiadau rheolaidd; amcanion penodol a systemau ar gyfer monitro cynnydd yn erbyn yr amcanion hyn; a phennu llinellau atebolrwydd clir ar gyfer gweithredu.
  - Rhwystrau allweddol i wella effeithlonrwydd ynni a dŵr, fel y nodwyd gan y rheolwyr ystadau.
- 3 Cymharon ni lefelau o ran defnydd o ynni a dŵr y medr sgwâr o arwynebedd mewnol mewn deuddeg sefydliad gyda meincnodau cenedlaethol wedi'u datblygu gan y Sefydliad Ymchwilio Adeiladu a'r Prosiect Watermark. Ar gyfer y sefydliadau hynny yr ymwelwyd â hwy, ceisiwyd data mwy manwl ar adeiladau unigol, lle y bo'n bosibl, er mwyn llunio dadansoddiad mwy manwl o'r ffactorau a oedd yn cyfrannu at fwy o effeithlonrwydd ynni neu lai o effeithlonrwydd ynni.
- 4 Gwnaethom archwilio proses y Llywodraeth Cynulliad Cymru a'r Cyngor Cyllido Addysg Uwch o oruchwylio'r sector. Nodwyd camau a gymerwyd gan y Cynulliad i gyflawni ei ddyletswydd statudol i hyrwyddo datblygu cynaliadwy wrth oruchwylio'r sector. Edrychwyd hefyd ar rôl y Cyngor Cyllido wrth fonitro arferion y sector a darparu cyfeiriad strategol; monitro cymorth drwy ddarparu cyngor a lledaenu arfer da, monitro defnydd; adolygu arferion rheoli ac adolygu cynlluniau strategol. Casglwyd gwybodaeth am y prosesau drwy'r arolwg o sefydliadau a thrwy gyfweiliadau â swyddogion y Cynulliad a'r Cyngor Cyllido.
- 5 Sefydlwyd panel arbenigol o bobl â gwybodaeth a phrofiad o'r sector, a/neu reolwyr ynni a dŵr, i'n cynghori ar gyfeiriad yr astudiaeth ac i adolygu dogfennau allweddol.

**Cynnwys panel yr arbenigwyr**

Gwahoddon ni nifer o unigolion â gwybodaeth o addysg uwch a/neu reoli ynni a dŵr i ddarpar adborth ar ystod ein hastudiaeth ym mis Mai 2004, ein holiadur arolwg ym mis Awst 2004 a'r draft cyntaf o'n hadroddiad ym mis Ionawr 2005.

- Derek Adams (yn ddiweddarach John Howells)  
- Pennaeth yr Adran Addysg Uwch,  
Llywodraeth Cynulliad Cymru
- Brian Blakemore - Ysgol Gwyddorau  
Cymhwysol, Prifysgol Morgannwg
- Regina Collins - Swyddog Amgylcheddol,  
Prifysgol Cymru, Casnewydd
- Charles Coombs - Uned Bolisi Strategol,  
Llywodraeth Cynulliad Cymru
- Stephen Jones - Rheolwr Cleientiaid  
Rhanbarthol, yr Ymddiriedolaeth Garbon
- Dr. Ian Knight - Ysgol Pensaerniaeth Cymru,  
Prifysgol Caerdydd
- Alan Liddington - Rheolwr Ystadau,  
Athrofa Prifysgol Cymru Caerdydd
- Joao Martins - Swyddog Moeseg ac  
Amgylcheddol, Undeb y Myfyrwyr  
Prifysgol Cymru

# Atodiad 2



## Crynodeb o gyfleoedd i arbed ynni a dŵr ar draws y pedwar sefydliad addysg uwch yng Nghymru

### Prifysgol Caerdydd

Ymwelodd ein hymgyngorydd â Phrifysgol Caerdydd ar 2/3 Mehefin 2004 ac arolygwyd 95 y cant o'r ystafelloedd peiriannau a sampl eang o'r ystafelloedd eraill a ddefnyddir. Argymhellwyd nifer o fesurau effeithlonrwydd ynni a dŵr, y disgwylir iddynt gynhyrchu £103,230 o arbedion y flwyddyn. Byddai'r rhan fwyaf o'r arbedion hyn yn gofyn am fuddsoddiad cymharol cost uchel; ni ellid nodi unrhyw fuddsoddiadau cost isel, gan adlewyrchu'r ymagwedd gadarn tuag at reoli ynni a fabwysiedir eisoes gan adran Ystadau'r Brifysgol.

Argymhellion ariannol	Arbedion ariannol			Buddsoddiad gofynnol (£'oedd)	Ad-daliad (Blynnyddoedd)
	Ariannol (£'oedd)	Ynni (kWh) Dwr (m <sup>3</sup> )	CO2 (tunelli)		
Tariff nwy - trafod dileu costau sefydlog	50,000	0	0	0	Ar unwaith
Goleuadau - annog staff a myfyrwyr i ddiffodd goleuadau diangen	3,300	80,000 kWh	34.4	0	Ar unwaith
Dwr - mabwysiadu wrinalau heb ddwr	11,650	6,000 m <sup>3</sup>	0	14,000	1.2
Goleuadau - diweddarau'r goleuadau, yn enwedig ffitiadau fflwroleuol dwbl yn y prif adeilad	33,040	8,000,000 kWh	344	120,000	3.6
Adeilad Twr Neuadd y Brifysgol - gosod caloriffyddion dŵr poeth domestig o bell newydd, fel y gellir cynhesu dŵr yn fwy lleol	3,090	186,000 kWh	47.8	12,000	3.9
Canolfan Adnoddau Dysgu (Llyfrgell) - gosod goleuadau newydd	2,150	52,000 kWh	22.4	15,000	7.0
<b>Cyfansymiau</b>	<b>103,230</b>	<b>8,318,000 kWh 6,000 m<sup>3</sup></b>	<b>448.6</b>	<b>161,000</b>	<b>1.6</b>
<b>Mesurau Dim Cost - ad-daliad ar unwaith</b>	£53,300	80,000 kWh	34.4	0	0
<b>Buddsoddiadau Cost Uchel - ad-daliad hwy</b>	£49,930	8,238,000 kWh 6,000 m <sup>3</sup>	414.2	161,000	3.2

Ffynhonnell: MilTec Consulting



## Prifysgol Morgannwg

Ymwelwyd â Phrifysgol Morgannwg ar 10/11 Mehefin 2004 ac arolygydd 96 y cant o'r ystafelloedd a ddefnyddir. Nodwyd cymysgedd o arbedion dim cost a chost isel, a oedd yn cyfateb i gyfanswm arbediad posibl o £16,005 y flwyddyn.

Er bod yr adroddiad ar gyfer Prifysgol Morgannwg yn canolbwyntio ar arbedion a oedd yn ymwneud â rheoli'r defnydd o ynni, amcangyfrifodd ein hymgyngorydd hefyd y gellid gwneud £12,000 o arbedion pellach drwy adolygu trefniadau prynu'r Brifysgol ar gyfer trydan a nwy.



Argymhellion ariannol	Arbedion blynyddol			Buddsoddiad gofynnol (£'oedd)	Ad-daliad (Blynyddoedd)
	Ariannol (£'oedd)	Ynni (kWh) Dŵr (m <sup>3</sup> )	CO2 (tunelli)		
Prif adeilad ac adeilad hyfforddi niysys Glyntaff - newidiadau i osodiadau rheoli'r boeler	285	13,000 kWh	3.8	0	Ar unwaith
Adeilad Undeb y Myfyrwyr - gwell rheolaeth o ynni yn enwedig goleuadau	235	6,200 kWh	2.7	0	Ar unwaith
Adeiladau preswyl llys Morgannwg - ymdrin â falfiau seston sy'n gollwng	90	50m <sup>3</sup>	0	0	Ar unwaith
Dŵr - gosod wrinalau heb ddŵr	7,330	4,000 m <sup>3</sup>	0	6,000	0.8
Peiriannau gwerthu diodydd mewn caniau - diffodd y switsh amser yn y nos	510	16,800 kWh	7.2	480	0.9
Canolfan Adnoddau Dysgu (LRC) - rheoli'r peiriant oeri drwy'r System Rheoli Adeiladau (BMS)	1,590	42,000 kWh	18.1	1,800	1.1
Canolfan chwaraeon Tyn-y-Wern - rheoli'r gwres a'r dŵr poeth domestig drwy system rheoli BMS	1,055	47,200 kWh	14.1	2,500	2.4
Y Brif Neuadd Chwaraeon - gosod lampau 250 wat a synwryddion presenoldeb yn lle'r lampau 400 wat	1,295	34,200 kWh	14.7	3,800	2.9
Preswylfeydd - cysylltu boeleri unigol â'r BMS	1,850	87,200 kWh	25.3	6,000	3.2
Bloc Cyfrifiaduron 'J' a'r Ysgol Fusnes - cysylltu'r peiriannau tymheru a rennir â'r BMS	1,765	50,700 kWh	20.5	7,800	4.4
<b>Cyfansymiau</b>	<b>16,005</b>	<b>297,300 kWh 4,050 m<sup>3</sup></b>	<b>106.4</b>	<b>28,380</b>	<b>1.8</b>
<b>Mesurau Dim Cost - ad-daliad ar unwaith</b>	610	19,200 kWh 50m <sup>3</sup>	6.5	0	0
<b>Buddsoddiadau Cost Isel - ad-daliad cyflym</b>	15,395	278,100 kWh 4,000 m <sup>3</sup>	99.9	28,380	1.8

Ffynhonnell: MilTec Consulting

## Prifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan

Ymwelwyd â Phrifysgol Cymru, Llanbedr Pont Steffan gan ein hymgyngorydd ar 7 Mehefin 2004 ac arolygwyd 94 y cant o'i hystafelloedd a ddefnyddir. Nodwyd £27,000 o arbedion posibl y flwyddyn, y gellid cyflawni 87 y cant ohonynt drwy fuddsoddiadau dim cost neu gost isel.

Argymhellion ariannol	Arbedion blynyddol			Buddsoddiad gofynnol (£'oedd)	Ad-daliad (Blynyddoedd)
	Ariannol (£'oedd)	Ynni (kWh) Dŵr (m <sup>3</sup> )	CO2 (tunelli)		
Ynysu'r Uned Gwres a Phŵer Gyfunedig	10,115	735100 kWh	21.0	0	Ar unwaith
Newid boeleri i'r switsh Haf unwaith y bydd y tymheredd amgylchynol yn codi'n uwch na 15°C.	1,310	88,000 kWh	25.3	0	Ar unwaith
Goleuadau - Annog staff a myfyrwyr i ddiffodd goleuadau diangen	590	16,200 kWh	7.0	0	Ar unwaith
Goleuadau - Rhoi tiwbiau mwy effeithiol yn lle'r tiwbiau fflwroleuol yn Theatr Cliff Tucker ac yn adeiladau'r Llyfrgell	225	6,200 kWh	2.7	0	Ar unwaith
Dŵr - gosod wrinalau heb ddŵr	5,575	2,500m <sup>3</sup>	0	6,000	1.1
Peiriannau Gwerthu Diodydd mewn caniau - diffodd dros nos	375	14,000 kWh	6	400	1.1
Neuadd John Richards - gosod rhaglen atal tymheredd aer y tu allan ar y rheolyddion tymheredd.	80	4,900 kWh	1.6	150	1.9
Ystafell foeleri'r prif adeilad - gosod rheolyddion newydd.	705	43,600 kWh	13.1	1,800	2.6
Neuadd Lloyd Thomas -gosod rheolyddion gwresogi newydd	1,245	80,300 kWh	23.4	4,000	3.2
Undeb y Myfyrwyr - gwasanaethu'r rheolyddion	105	6,550 kWh	1.9	400	3.8
Adeiladau Texaco a Welfare Terrapin - ychwanegu thermostatau synhwyr presenoldeb i'r system wresogi drydanol	1,240	34,000 kWh	14.6	4,800	3.9
Theatr Cliff Tucker - ychwanegu rheolyddion	390	32,000 kWh	7.3	1,600	4.1
Adeilad y celfyddydau - gosod gwresogyddion pwynt defnyddio trydanol yn y toiledau	4,000	65,200 kWh	18.7	4,000	4.2
Labordai Daearyddiaeth - gosod rheolyddion tymheredd adeiladau a rheolyddion amser yn lle'r switsh amser	65	4,300 kWh	1.3	300	4.6
Adeilad y Celfyddydau, adeilad Canterbury, preswylfeydd Dawson, Harris Walker - gwella'r rheolyddion	1,135	43,450 kWh	21.5	5,400	4.8
Neuadd Lloyd Thomas - gwahanu'r dŵr poeth oddi wrth y system wresogi	8,000	160,000 kWh	46.1	8,000	3.4
Boeleri'r Neuadd Chwaraeon a'r Llyfrgell - gwella rheolyddion	545	35,030 kWh	10.2	3,400	6.2
Undeb y Myfyrwyr - adfer gwres o'r seler cwrw.	505	34,000 kWh	9.8	3,800	7.5
<b>Cyfansymiau</b>	<b>36,205</b>	<b>1,406,630 kWh 2,500 m<sup>3</sup></b>	<b>232.2</b>	<b>44,050</b>	<b>1.2</b>
<b>Mesurau Dim Cost - ad-daliad ar unwaith</b>	12,240	845,500 kWh	56.0	0	0
<b>Buddsoddiadau Cost Isel - ad-daliad cyflym</b>	14,915	332,100 kWh 2,500 m <sup>3</sup>	109.3	28,850	1.9
<b>Buddsoddiadau Cost Uchel - ad-daliad hwy</b>	9,050	229,030 kWh	66.9	15,200	1.7

## Athrofa Addysg Uwch Gogledd Ddwyrain Cymru (NEWI)

Ymwelodd ein hymgyngorydd â NEWI ar 24/25 Mai 2004 ac arolygwyd 88 y cant o'r ystafelloedd a ddefnyddir. Nodwyd arbedion posibl o £24,785 y flwyddyn, yr oedd mesurau cost isel yn gyfrifol am y rhan fwyaf ohonynt.



Argymhellion ariannol	Arbedion blynyddol			Buddsoddiad gofynnol (£'oedd)	Ad-daliad (Blynyddoedd)
	Ariannol (£'oedd)	Ynni (kWh) Dŵr (m <sup>3</sup> )	CO2 (tunelli)		
System Rheoli Adeiladau - mireinio pwyntiau sefydlog a gwelliannau i'r strategaeth	2,810	128,800 kWh	39.2	0	Ar unwaith
Ardaloedd academaidd - diffodd goleuadau pan na ddefnyddir ystafelloedd	1,600	32,000 kWh	13.8	0	Ar unwaith
Cyfrifiaduron - diffodd VDUs pan na chânt eu defnyddio	600	12,000 kWh	5.2	0	Ar unwaith
Peiriannau gwerthu diodydd mewn caniau - gosod rhaglen amser	535	14,000 kWh	6.0	400	0.7
Caffi'r Llyfrgell - rhoi lampau fflwroleuol llai o faint yn lle lampau twngsten	20	375 kWh	0.2	15	0.8
TG y Llyfrgell - addasu'r panel rheoli i atal y prif bwmp gwresogi rhag gweithredu yn yr haf	245	4,900 kWh	2.1	200	0.8
Preswylfeydd newydd Pentref y Myfyrwyr - gosod torwyr cylched bach er mwyn atal myfyrwyr rhag defnyddio offer heb awdurdod	1,100	22,000 kWh	9.5	1,200	1.1
Cyflwyno system monitro ynni a dŵr	4,300	90,000 kWh 1,000 m <sup>3</sup>	29.2	8,200	1.9
Goleuadau lluniau Bloc 'A' - eu newid i oleuadau fflwroleuol llai o faint	80	1,600 kWh	0.7	150	1.9
Peiriannau awyru'r Llyfrgell a'r adeilad chwaraeon - gosod gyrwyr cyflymdra amrywiol	9,340	378,000 kWh	117.5	20,000	2.1
Goleuadau'r Neuadd Chwaraeon - gosod cynllun rheoli presenoldeb cloi fel y gellir diffodd 50% o'r goleuadau	1,730	34,500 kWh	14.8	4,800	2.8
Ystafell Chwaraeon Amlbwrpas - cysylltu'r peiriannau tymheru â'r BMS	210	4,200 kWh	1.8	600	2.9
Goleuadau'r Llyfrgell - ychwanegu rheolyddion presenoldeb i'r goleuadau ger y ffenestri	615	12,300 kWh	5.3	1,800	2.9
Llyfrgell - gosod lwferau awyru gwydrog yn lle paneli'r ffenestr do	1,600	32,000 kWh	13.8	18,000	11.3
<b>Cyfansymiau</b>	<b>24,785</b>	<b>766,675 kWh 1,000 m<sup>3</sup></b>	<b>259.1</b>	<b>55,365</b>	<b>2.2</b>
<b>Mesurau Dim Cost - ad-daliad ar unwaith</b>	5,010	172,800 kWh	58.2	0	0
<b>Buddsoddiadau Cost Isel - ad-daliad cyflym</b>	18,175	561,875 kWh 1,000 m <sup>3</sup>	187.1	37,365	2.1
<b>Buddsoddiadau Cost Uchel - ad-daliad hwy</b>	1,600	32,000 kWh	13.8	18,000	11.3

# Atodiad 3

## Y mathau o arolwg ynni sydd ar gael drwy'r Ymddiriedolaeth Carbon

Gall arolygon ynni wneud cais am arolwg ynni am ddim gan yr Ymddiriedolaeth Carbon a gellir teilwra'r rhain i anghenion unigol sefydliad. Cânt eu cyfyngu fel arfer i sefydliadau sydd â bil ynni blynyddol dros £50,000, er y byddai hyn yn cynnwys pob un o'r deuddeg sefydliad addysg uwch yng Nghymru. Caiff y mathau o arolwg sydd ar gael eu rhestru ar wefan yr Ymddiriedolaeth Carbon [www.thecarbontrust.co.uk](http://www.thecarbontrust.co.uk) ac maent fel a ganlyn:

### Asesiad Cyfleoedd Cychwynnol

Mae'r arolwg hwn yn adolygu'r holl ddefnydd sylweddol o ynni ar y safle a dyma'r cam cyntaf a gymer sefydliadau dibrofiad i leihau costau ynni a'r defnydd o ynni. Caiff hyd at ddeg argymhelliad eu cynnwys fel arfer yn y Cynllun Gweithredu, y bydd y rhan fwyaf ohonynt yn arwain at ad-dalu unrhyw gostau mewn llai na deunaw mis.

*Dim ond ychydig o brofiad effeithlonrwydd ynni sydd ei angen i elwa ar yr arolwg hwn*

### Asesiad Cyfleoedd Penodol

Bwriedir yr asesiad hwn ar gyfer sefydliadau sydd eisoes wedi gweithredu ystod o fesurau effeithlonrwydd ynni ac sy'n dymuno ychwanegu at eu profiad. Mae'r arolwg yn canolbwyntio ar ystod gul o ddefnyddiau ynni ar y safle, a nodwyd gan y cleient er mwyn darparu dadansoddiad mwy manwl o'r meysydd hyn. Yn ogystal, mae'r ymgynghorydd yn gwerthuso cryfderau a gwendidau arferion rheoli ynni i helpu'r sefydliad i gynnal y gwelliannau a wnaed eisoes.

*Mae angen rhywfaint o brofiad effeithlonrwydd ynni er mwyn elwa ar yr arolwg hwn*

### Asesiad aml-safle

Ar gyfer sefydliadau sydd â mwy na phum safle a bil ynni cronol sy'n fwy na £150,000 y flwyddyn, bydd yr Ymddiriedolaeth Carbon yn cynnal arolygon ar sampl o safleoedd er mwyn cael trosolwg o'r cyfleoedd i arbed ynni sy'n bodoli ar draws y sefydliad. Bydd adolygiad rheoli ynni a gynhaliwyd fel rhan o'r arolwg yn nodi cryfderau a gwendidau arferion rheoli ynni ac yn helpu'r sefydliad i gyflawni'r arbedion ar draws nifer o weithrediadau. Fel rhan o'r asesiad aml-safle, caiff uwch reolwyr eu briffio ar y canfyddiadau.

*Mae angen lefel dda o brofiad effeithlonrwydd ynni er mwyn elwa ar yr arolwg hwn*

### Cyngor ar Wres a Phwer Cyfunedig (CHP)

Ar gyfer sefydliadau sydd â diddordeb arbennig yn y defnydd o Wres a Phwer Cyfunedig (CHP). Mae'r cyngor yn amrywio o astudiaethau dichonoldeb cychwynnol, cyngor ar waith cynllunio a gweithredu prosiectau ar gyfer datblygiadau newydd a gwaith adnewyddu.

*Mae angen rhywfaint o brofiad effeithlonrwydd ynni er mwyn elwa ar yr arolwg hwn*

## Asesiad Rheoli Ynni

Ar gyfer sefydliadau profiadol nad ydynt â diddordeb mewn gwella arferion rheoli ynni i gynnal y gwelliannau a gyflawnwyd eisoes. Mae'r asesiad hwn yn gwerthuso perfformiad ar draws wyth dimensiwn o ddulliau rheoli ynni ac yn galluogi'r sefydliad i gymharu eu perfformiad yn erbyn perfformiad sefydliadau eraill.

*Mae angen lefel dda o brofiad effeithlonrwydd ynni er mwyn elwa ar yr arolwg hwn*

## Arolwg Manwl (Astudiaeth Ddichonoldeb)

Mae'r arolwg hwn yn ymchwilio'n fanwl i ddichonoldeb ac arbedion posibl cyfle penodol i arbed ynni, fel gosod offer newydd yn lle offer sy'n defnyddio llawer o ynni - ond mae'n debygol o arwain at gostau cyfalaf sylweddol i'r sefydliad.

*Dim ond yn rhannol y caiff yr arolwg hwn ei ariannu gan yr Ymddiriedolaeth Carbon.*

*Mae angen lefel dda o brofiad*

## Cyngor Cynllunio

Mae Cyngor Cynllunio yn cynnig cyngor proffesiynol, annibynnol a gwrthrychol ar gynlluniau adeiladu effeithlon a chadarn yn amgylcheddol. Cynigir cyngor cynllunio cychwynnol am ddim i gleientiaid ar brosiect adeiladu - gallai gwaith ymgynghorol pellach, gydag arian rhannol, fod ar gael.

*Yn berthnasol i bob lefel o brofiad effeithlonrwydd ynni*