

Prifysgol Wreccsam Wrexham University

Mini-bartneriaeth Trosglwyddo Gwybodaeth ym maes Gwella Effeithlonrwydd Ynni gyda Rheilffordd Llangollen

Papur Gwyn

Adroddiad gan: Adran Fenter Prifysgol Wreccsam, Adran Peirianeg Prifysgol Wreccsam a
Rheilffordd Llangollen

Crynodeb

Mae Rheilffordd Llangollen, rheilffordd dreftadaeth yng Ngogledd Cymru, wedi ffurfio partneriaeth â Phrifysgol Wreccsam drwy Feni-bartneriaeth Trosglwyddo Gwybodaeth fach (mini-KTP) i wella effeithlonrwydd ynni'r cwmni ar yr un pryd â gwarchod ei uniondeb hanesyddol. Aeth y prosiect i'r afael â heriau sy'n ymwneud â defnydd uchel o ynni, seilwaith hen ffasiwn, a'r angen i gydymffurfio â chanllawiau cadwraeth treftadaeth llym. Nododd astudiaeth gynhwysfawr o'r defnydd o ynni gyfleoedd i wella, gan gynnwys y defnydd posibl o ynni adnewyddadwy o gynllun hydro cymunedol ac ynni solar. Roedd cyflwyno synwryddion clyfar ar gyfer monitro ynni amser real a hyfforddi staff wedi helpu i sicrhau cynaliadwyedd hirdymor. Rhoddodd y cydweithio hwn atebion ymarferol i Rheilffordd Llangollen leihau ei hól troed carbon, gwneud y gorau o gostau gweithredol, a chydbwysu mesurau arbed ynni modern â chadwraeth treftadaeth.



Datganiad o'r Broblem

Mae Rheilffordd Llangollen yn rheilffordd treftadaeth a oedd yn wynebu'r her o foderneiddio ei seilwaith ar yr un pryd â chadw ei hunaniaeth hanesyddol. Roedd y rheilffordd eisiau mynd i'r afael â'u pryderon cynaliadwyedd a gwella effeithlonrwydd ynni heb gyfaddawdu ar ei nodweddion traddodiadol. Fel yr amlygwyd gan Robin Coombes (2021), mae llwyddiant gweithrediad rheilffordd treftadaeth yn cael ei lywodraethu gan ei gynaliadwyedd, sy'n cael ei fynegi drwy ystyried ei daflwybr cylch bywyd o amgylch tair colofn cynaliadwyedd - amgylcheddol, economaidd a chymdeithasol.

Nod y tîm yn Rheilffordd Llangollen oedd gwella cynaliadwyedd y safle treftadaeth a mynd i'r afael â'r defnydd uchel o ynni a achosir gan aneffeithlonrwydd. Roedd yn nod a fynegwyd ymhellach gan Swyddog Amgylcheddol a Chynaliadwyedd y rheilffordd, a oedd yn dymuno dod o hyd i gydbwysedd rhwng atebion arbed ynni modern a chadw uniondeb hanesyddol adeiladau rhestredig Gradd II y safle. I gyflawni hyn, y prif amcan oedd mynd i'r afael â gweithrediadau'r rheilffordd, gan ei bod yn dibynnu ar seilwaith hen ffasiwn, a oedd yn cyfrannu at ddefnydd uchel o ynni ac yn achosi effeithiau amgylcheddol.

Ar ben hynny, roedd y rheilffordd yn wynebu rhai heriau mawr wrth geisio dod o hyd i ateb i'w nod. Er enghraifft, roedd y gostyngiad yn ôl troed carbon ac amgylcheddol y rheilffordd yn gofyn am ddull strategol o foderneiddio gan gadw at ganllawiau cadwraeth treftadaeth manwl, fel yr amlinellir yn y Fframwaith Polisi Cynllunio Cenedlaethol (Llywodraeth y DU, 2019). Hefyd, nid oedd gan y rheilffordd

arbenigedd mewnol mewn atebion cynaliadwy a systemau ynni modern.

Er mwyn mynd i'r afael â'r heriau hyn, ffurfiodd Rheilffordd Llangollen bartneriaeth â Phrifysgol Wreccsam drwy Ffyni-bartneriaeth Trosglwyddo Gwybodaeth (mini-KTP). Roedd y mini-KTP yn gyfle i'r rheilffordd gael ymgynghoriad gan academyddion sy'n arbenigo mewn peirianeg carbon isel, ac i ddatblygu atebion ymarferol a chynaliadwy wedi'u teulwra i fanylebau rhestredig Gradd II y rheilffordd. Darparwyd y cymorth academiaidd gan David Sprake, Uwch Ddarlithydd mewn Peirianeg Fecanyddol, a Dr Shafiul Monir, Deon Cyswllt. Yn bwysig, roedd y prosiect hwn yn cyd-fynd ag amcanion Prosiect Canolfan Peirianeg ac Opteg Menter Prifysgol Wreccsam (EEOC) drwy ddarparu canlyniadau ymarferol ac arloesol sy'n cefnogi diwydiannau lleol i integreiddio arferion cynaliadwy a lleihau carbon.

Cefndir y Cwmni

Rheilffordd Llangollen, sy'n cael ei rhedeg yn bennaf gan wirfoddolwyr, yw'r unig reilffordd treftadaeth lled safonol yng Ngogledd Cymru ac mae'n ased diwylliannol ac economaidd allweddol i ranbarth Sir Ddinbych. Sefydlwyd y rheilffordd ym 1975, ac mae'n galluogi ymwelwyr i fynd ar daith 10 milltir drwy Ddyffryn Dyfrdwy i Gorwen. Yn ystod eu taith, mae ymwelwyr yn dilyn rhan o Afon Dyfrdwy, sy'n Safle o Ddiddordeb Gwyddonol Arbennig (SoDdGA) dynodedig ac yn mynd drwy safle Treftadaeth y Byd UNESCO sydd wedi'i leoli o amgylch gorsafoedd Llangollen a Berwyn.

Roedd Rheilffordd Llangollen, a oedd yn wreiddiol yn rhan o Reilffordd Rhiwabon i'r Abermaw, yn arfer bod yn rhan annatod o gludo teithwyr i gyrchfannau glan môr a chario nwyddau fel llechi a chemegion. Heddiw,

mae'n gwarchod y dreftadaeth gyfoethog hon drwy gynnig profiad taith rheilffordd o gyfnod hanesyddol i ymwelwyr. Mae'r orsaf hefyd wedi cadw ei hadeiladau Fictoraidd gwreiddiol ac yn darparu amrywiaeth o gyfleusterau i ymwelwyr, gan gynnwys siop, caffi a gwasanaethau hygyrch.

Methodoleg

Dewiswyd mini-KTP i fynd i'r afael ag amcanion cynaliadwyedd Rheilffordd Llangollen gan fod hwn yn brosiect tymor byrrach a oedd yn gofyn am atebion cyflym ac effeithiol. Ar ben hynny, pe bai'r rheilffordd angen cymorth ychwanegol gan Brifysgol Wrecsam, byddai mini-KTP yn gosod y sylfeini ar gyfer partneriaethau a datblygiadau yn y dyfodol. Drwy gydol y prosiect, darparodd Prifysgol Wrecsam ymgynghorydd academiaidd a chydymaith ôl-raddedig i'r rheilffordd i ddarparu eu hymchwil a'u harbenigedd. Defnyddiwyd eu sgiliau i wella effeithlonrwydd ynni'r rheilffordd, lleihau ei hallyriadau carbon, a rhoi arferion cynaliadwy i dîm y rheilffordd.

Yn ystod cam cychwynnol y prosiect, roedd y rhanbarth lleol yn symud tuag at fod yn Barc Cenedlaethol diweddaraf y DU. O ganlyniad, prif amcan y prosiect oedd cynnal astudiaeth a oedd yn canolbwyntio ar leihau'r allyriadau nwyon tŷ gwydr o ddefnydd ynni'r rheilffordd. Cynhyrchodd y cydymaith adroddiad manwl yn dangos sut y gallai methodoleg arbed ynni leihau'r defnydd o ynni, gan gynnwys dadansoddiad o allyriadau carbon i ddatblygu strategaethau amgylcheddol y gellid gweithredu arnynt. Nododd yr asesiad cynhwysfawr o'r defnydd o ynni feysydd ar gyfer gwelliannau cost ac effeithlonrwydd. Ochr yn ochr â'r adroddiad, roedd hyfforddiant staff hefyd yn elfen hanfodol, gan sicrhau bod gan weithwyr yr wybodaeth a'r sgiliau angenrheidiol i weithredu a chynnal mesurau cynaliadwyedd yn effeithiol.

Canlyniadau

Rhoddodd y mini-KTP fynediad i Reilffordd Llangollen at yr adnoddau academiaidd a'r

arbenigedd diwydiannol sydd eu hangen ar gyfer y prosiect hwn, gan arwain at nifer o ganlyniadau effeithiol. Fel rhan o'r astudiaeth, roedd dadansoddiad amgylcheddol wedi asesu allyriadau a defnydd ynni'r rheilffordd, gan nodi meysydd i'w gwella. Roedd un canfyddiad allweddol yn tynnu sylw at y cynllun hydro cymunedol yng Nghydweithfa Trydan Corwen fel ffynhonnell bosibl o ynni adnewyddadwy ar gyfer gweithrediadau'r rheilffordd. Arweiniodd y dadansoddiad hefyd at ddatblygu cynllun cynaliadwyedd ymarferol, gan ganolbwyntio ar optimeiddio'r defnydd o ynni ac ymgorffori ffynonellau ynni adnewyddadwy fel ynni solar a thrydan dŵr. Ar ben hynny, mae cyflwyno synwryddion clyfar ar gyfer monitro ynni mewn amser real yn gam mawr ymlaen o ran rheoli ynni, gan alluogi gwneud penderfyniadau sy'n seiliedig ar ddata i optimeiddio costau gweithredol a gwella effeithlonrwydd.



Ffigur 1: Cynllun Hydro Cymunedol - Cydweithfa Trydan Corwen

Roedd hyfforddiant staff hefyd wedi chwarae rhan hollbwysig yn llwyddiant y prosiect, gan roi'r wybodaeth a'r adnoddau oedd eu hangen ar weithwyr a gwirfoddolwyr i wella a chynnal eu harferion amgylcheddol. Mae'r ffocws hwn ar hyfforddi staff yn sicrhau manteision hirdymor i'r rheilffordd drwy wreiddio cynaliadwyedd mewn gweithrediadau dyddiol. Roedd y prosiect hefyd wedi gwella ymgysylltiad â rhanddeiliaid, gan annog rhagor o gydweithio â chyllidwyr a darparwyr ynni allanol. Roedd yr ymgysylltu hwn yn cefnogi'r gwaith o ddatblygu strategaeth ynni adnewyddadwy gynhwysfawr, gan gynnwys cynnig wedi'i deilwra gan Wattstor ar gyfer system solar a storfa fatri. Ar ôl ei rhoi ar waith, disgwylir i'r system hon leihau costau

ynni ac allyriadau yn sylweddol. Yn gyffredinol, rhagwelir y bydd yr ymgysylltu hwn yn sbarduno mentrau cynaliadwyedd yn y dyfodol ar yr un pryd â sicrhau bod cadwraeth treftadaeth yn parhau i fod yn flaenoriaeth.

Roedd y mini-KTP hwn yn tynnu sylw at gymhlethdodau integreiddio cynaliadwyedd mewn amgylchedd treftadaeth, gan ddangos sut gellir cydbwysu cyfyngiadau rheoleiddio â mesurau effeithlonrwydd ynni modern.

Effaith economaidd, gymdeithasol a diwylliannol

Roedd y canllawiau a'r adnoddau a ddarparwyd gan y mini-KTP nid yn unig yn cynyddu cynaliadwyedd y rheilffordd dreftadaeth, ond hefyd yn atgyfnerthu effaith economaidd, gymdeithasol a diwylliannol yr elusen. Ers i'r cledrau gael eu cysylltu â'r brif reilffordd am y tro cyntaf yn 1861, mae Rheilffordd Llangollen wedi chwarae rhan hollbwysig mewn cysylltedd rhanbarthol a datblygiad economaidd, yn ogystal ag adlewyrchu arwyddocâd hanesyddol ehangach rheilffyrdd fel seilwaith trawsnewidiol (Schivelbusch, 2014). Er bod cynnydd mewn trafnidiaeth fodern wedi arwain at ddirywiad a chau llawer o reilffyrdd, mae rheilffyrdd treftadaeth wedi dod i'r amlwg fel asedau technegol a diwylliannol yn yr 21ain ganrif, gan warantu cadwraeth (Horváth a Veöreös, 2023). Fel sefydliad amlochrog a sefydlwyd yn bennaf gan wirfoddolwyr, mae Rheilffordd Llangollen yn parhau i wasanaethu'r cyhoedd drwy arddangos technoleg, adeiladau a llwybrau rheilffyrdd hanesyddol (Coombes, 2021), gan gyfrannu at dwristiaeth leol a chynaliadwyedd economaidd.

Drwy alinio'n llwyddiannus ag amcan lleihau carbon a chynaliadwyedd Prosiect EEOC Prifysgol Wrexham, mae'r cydweithrediad mini-KTP hwn rhwng Rheilffordd Llangollen a'r Brifysgol wedi gwella dull gweithredu'r rheilffordd o ran effeithlonrwydd ynni, wedi

darparu atebion a fydd yn gwella'r dull gweithredu o ran effeithlonrwydd ynni, ac wedi arfogi staff ag arferion cynaliadwy.

Drwy integreiddio arferion cynaliadwyedd modern heb beryglu treftadaeth ddiwylliannol, diogelodd y prosiect resymoledd amgylcheddol hirdymor y rheilffordd, gan atgyfnerthu ei rôl fel amgueddfa fyw ac un o'r prif ffactorau sy'n sbarduno ymgysylltu economaidd a chymdeithasol lleol. Mae'r bartneriaeth hon yn enghraifft nodedig o genhadaeth Prosiect EEOC i gefnogi diwydiannau lleol drwy arloesi, gan ddangos sut gall sefydliadau treftadaeth foderneiddio ar yr un pryd â chynnal eu hunaniaeth hanesyddol.

Tystebau

"Roedd y bartneriaeth rhyngom ni a'r tîm ym Mhrifysgol Wrexham yn gryf ac yn gefnogol. Sicrhodd Nicholas [Zamblera, Cydymaith Graddedig] a'r tîm fod popeth wedi'i alinio'n briodol o fewn canllawiau a fframwaith y prosiect. Fe wnaeth eu cyfraniad helpu i symleiddio prosesau a darparu adnoddau ychwanegol i wella llwyddiant y prosiect."

- Robert Gwynne, Swyddog yr Amgylchedd a Chynaliadwyedd, Pennaeth Technegol, Arloesi a Hinsawdd Rheilffordd Treftadaeth Llangollen.

Oes gennych chi ddiddordeb mewn mini-KTP?

I gael rhagor o wybodaeth am gynlluniau Partneriaeth Trosglwyddo Gwybodaeth gyda Phrifysgol Wrexham, cysylltwch â'r tîm Menter drwy e-bost, neu ewch i'n gwefan:

E-bost: enterprise@wrexham.ac.uk

Gwefan: wrexham.ac.uk/cy/business

Cyfeiriadau

Coombes, R. (2021). *The sustainability of heritage railways*. University of Birmingham. Ph.D

Horváth, C.S. and Veöreös, A. (2023) 'The railway as a sustainable heritage: Monument railways in the service of sustainability through the example of the Győr–Veszprém railway line', *Chemical Engineering Transactions*, **107**, tt. 37-42. Ar gael yn: <https://doi.org/10.3303/CET23107007>

Schivelbusch W., 2014, *The Railway Journey*, The Industrialization of Time and Space in the Nineteenth Century, With a New Preface, University of California Press, Berkeley, USA.

UK Government (2019) Conserving and enhancing the historic environment. Ar gael yn: <https://www.gov.uk/guidance/conserving-and-enhancing-the-historic-environment> (Cyrchwyd: 14 Mawrth 2025).