**Dr Neil Pickles:**

Rydyn ni’n barod. Iawn. Noswaith dda, croeso cynnes i bawb. Felly, Neil Pickles ydw i, Deon Cyswllt ar gyfer Datblygiad Academaidd yn y Brifysgol. Mae ein His-Ganghellor, Maria, yma hefyd. Felly rydw i ychydig yn nerfus yn gwneud y cyflwyniad o flaen Maria,

ond mae'n hyfryd gweld pawb yma, yn enwedig gweld cymaint o fyfyrwyr yma hefyd.

Ac rwy'n falch iawn o gyflwyno Dr Rob Bolam, sydd wedi bod yn aelod gwych o staff academaidd y Brifysgol ers cryn amser yma, yn ddarlithydd, uwch ddarlithydd a bellach yn Ddarllenydd. Wedi cael ei PhD yn ddiweddar hefyd, a'r hyn y mae yma i'w wneud yw siarad, fel y gwelwch y teitl yma, sef Gyriant Trydanol Awyrennau: Taith Dynoliaeth tuag at Sero Net.

Ac mae Rob wedi bod ar flaen y gad yn y datblygiadau hyn, gan edrych ar ei brosiect ffan FAST mewn gyriant trydanol, llawer o gydweithio diwydiannol gyda hyn ac ymchwil. Felly mae Rob ar flaen y gad yn hyn o beth.

Felly rwy’n siŵr y byddwch chi i gyd yn mwynhau’r sgwrs hon yn fawr iawn.

Nawr, mae gen i gyfarwyddiadau yma, felly rydw i’n cael fy atgoffa i siarad am greision, felly rydw i’n meddwl tybed a oes epidemig o bobl yn bwyta creision yn ystod y sesiwn yma.

Ond dwi’n meddwl ei bod hi’n bwysig cofio ein bod ni eisiau gallu clywed am beth mae Rob yn siarad.

Rydyn ni eisiau gweld yr arddangosiad. Felly os ydych chi eisiau creision, rwy’n credu y byddan nhw ar gael ar y diwedd.

Iawn, felly dydw i ddim yn mynd i siarad mwy. Fe wna i drosglwyddo’r awenau i Rob a phob lwc.

**Dr Rob Bolam:**

Diolch yn fawr iawn.

Mae hynny’n wych. Ac os oes gennych chi unrhyw greision, mae’n rhaid i chi eu rhannu. Ac ie, diolch. Ac mae’n wych gweld pawb yma heddiw. Mae pawb wedi dod i weld pa ymchwil rydyn ni’n ei wneud yma yng Nglyndŵr, wel, Prifysgol Wrecsam, mae’n ddrwg gen i, rydw i’n dal i fod ym modd Glyndŵr.

Ac ie, a heddiw, rydyn ni’n mynd i siarad am yr hyn rydyn ni wedi bod yn ei wneud yn yr adran peirianneg, mae gennym ni lawer o adrannau neu feysydd astudio eraill ac rydyn ni wedi bod yn brysur iawn yn gweithio, fel y gwelwch chi gyda’r cydrannau hyn yma, gan ddatblygu offer a dulliau newydd ar gyfer gyriant, ar gyfer awyrennau, gyriant trydanol.

Felly dyna fi, gallwch anwybyddu hynny.

Felly hedfanaeth sero net, yr hyn rydyn ni wedi bod yn ei wneud yw anelu ein hymchwil tuag at ddyfodol gwell, mewn gwirionedd mae’n ymchwil ynglŷn â’r dyfodol. Mae’n ymwneud â chenedlaethau’r dyfodol. Ac rydyn ni’n ceisio datblygu pethau yma ym Mhrifysgol Glyndŵr, Wrecsam. Sori am hynny, rhaid cael blwch punt, rhoi punt yn y blwch bob tro rydych chi’n dweud Glyndŵr ac, ie, rydyn ni’n ceisio datblygu ein hymchwil felly mae’n dilyn yr hyn mae’r gwareiddiad ei eisiau, beth mae pobl ei eisiau, beth mae’r llywodraethau’n gofyn i ni ei wneud a ble mae’r cyllid hefyd mewn gwirionedd.

Felly dyna beth rydyn ni’n anelu ato. Ac yn 2019, i roi syniad i chi am hedfanaeth, effaith awyrennau oedd bod 3.5% o’r holl nwyon tŷ gwydr byd-eang yn cael eu cynhyrchu gan awyrennau ac mewn gwirionedd, os byddwn yn parhau ar y gyfradd hon, byddai’n tua 10%, 9.5 rwy’n meddwl ei fod yn dweud i fyny yn fana, 9.5% o’r nwyon tŷ gwydr byd-eang.

Ac mae’r rhain yn cael effaith, y nwyon hyn. Yr effeithiau, fel y gwyddoch i gyd, yw cynhesu’r hinsawdd. Ac mae hwn yn animeiddiad bach da iawn o’r cynhesu hinsawdd ers 1880. Nid yw’n swnio fel llawer. Wyddoch chi, mae’r hinsawdd wedi cynhesu tua un radd neu ychydig dros un radd. A’r hyn rydyn ni’n mynd i’w wneud yw dangos sut mae wedi cynhesu ers 1880. Dyma ddelwedd a luniwyd gan NASA, ond mae’n rhoi syniad o beth yw’r sefyllfa ar hyn o bryd. Felly rydyn ni’n gweld y dyddiadau, 1925, 26. Ac yna wrth i ni nesáu at y 1960au, mae’r cyfnod mwy modern, sylwch ar sut mae’n newid.

Felly mae hyn yn fath o ddelweddu 3-D o gynhesu byd-eang a sut mae'r rhan uchaf o 1980 ymlaen, sut mewn gwirionedd rydym wedi dechrau cyflymu cynhesu byd-eang ac mae'n effeithio ar ein cymdeithas, yn effeithio ar natur rhai gwledydd sy’n effeithio ar a allant oroesi mewn gwirionedd. Ac mae rhai o’r effeithiau yn negyddol i gyd, ond gallai rhai arwain at effeithiau ychydig yn gadarnhaol.

Ond ar y cyfan, mae’n ymddangos bod cynhesu byd-eang yn fygythiad i ddynoliaeth. A’r syniad yw bod cynhesu byd-eang yn mynd i ddigwydd mewn gwirionedd. Mae’n cael ei gynhesu rhyw un ganradd ers y 1880au, ac mae disgwyl iddo fod dros 1.5 erbyn 2050.

Felly beth sy’n achosi hynny? A dyma ydy hyn. Mae hyn wedi’i ddiffinio. Mae’n beth eithaf diddorol, yr hyn sy’n achosi cynhesu byd-eang, oherwydd mae gen i fy, mae gen i amheuon o hyd ynghylch a yw mor syml ag y mae’n ymddangos.

Dyma’r hyn sy’n cael ei alw’n gromlin Keeling, a dyma un o’r cromliniau sylfaenol ar gyfer rhagfynegi beth sydd wedi achosi cynhesu byd-eang. Ac mae’n ymwneud â CO2 dros y blynyddoedd. Mewn gwirionedd, cafodd y gromlin hon a’r animeiddiad blaenorol eu darparu i mi gan gydweithiwr da i mi. Mae yn y gynulleidfa, dyn o’r enw Dr David Sprake, sy'n gwneud peirianneg amgylcheddol adnewyddadwy i ni yma yn y brifysgol.

A’r hyn mae’r gromlin hon wedi’i ddangos i ni, mae hyn yn dangos bod y cynnydd mewn CO2 yn yr atmosffer dros y 2000 mlynedd diwethaf, mewn gwirionedd, mae’r rhan ble mae’r gromlin yn dechrau ar ôl tua 1750, sy’n cyd-fynd â dechrau’r hyn rydyn ni’n ei alw’n chwyldro diwydiannol. Mae’n crymu ac nid yw’n codi ddim yn hir ar ôl 1960, y pwynt hwnnw lle gallwn weld y twf esbonyddol, mae’n codi’n sylweddol ac mae’n mynd yn uchel iawn, iawn. Yr allyriadau CO2. Nawr, hoffwn i chi gadw hynny mewn cof, p’un a yw’n ymwneud yn uniongyrchol â’r allyriadau CO2. A hoffwn i chi feddwl tra fy mod i’n rhoi’r cyflwyniad hwn, ar y diwedd, gofynnwch i chi eich hun, ai dyna sy’n ei achosi? Neu a oes rhywbeth arall a allai hefyd fod yn rheswm sylfaenol pam mae hynny’n digwydd?

Dim ond cwestiwn i chi a gobeithio, pan fyddwn ni’n cyrraedd pen y daith, efallai y bydd gennych rywfaint o syniadau am hynny.

Felly beth yw’r effaith arnom ni? Wel, mae’n effeithio ar yr hinsawdd. Mae’n rhoi mwy o ynni yn yr hinsawdd. Ac os oes mwy o ynni yn yr hinsawdd, mae’r hinsawdd yn gynhesach. Nid yw’n syndod bod yr hinsawdd yn dod yn fwy ac yn fwy actif. Felly mae gennych wyntoedd cryfach, cefnforoedd mwy, mwy o donnau yn y cefnforoedd. Gyda stormydd, mae gennych hinsoddau poethach. Ac yma yng Nghymru, rydyn ni eisoes wedi gweld hynny gyda’r storm yn Aberystwyth ym mis Ionawr 2014, storm bwerus iawn. Mewn gwirionedd, rwy’n gwybod bod pobl yn y gynulleidfa hon ar hyn o bryd a oedd yn dyst uniongyrchol i hynny, a oedd yn aros... Mae Jack yn nodio’n ben...

Hefyd, mae pobl eraill wedi astudio ym Mhrifysgol Aberystwyth ac mae llawer o fyfyrwyr yn byw yno, a byddent wedi gweld y storm honno drostynt eu hunain. A hefyd yn y gwledydd cynhesach fel Gwlad Groeg ac yn Sbaen, Sbaen yn benodol, mae cynnydd mewn tanau gwyllt. Ac mae hyn yn achosi llawer iawn o niwed amgylcheddol i gymdeithas ac i’r gwledydd.

Felly nid yw’n syndod bod llywodraethau wedi cefnogi hyn. Ac mae’r Cenhedloedd Unedig, sy’n 196 o wledydd, wedi dod at ei gilydd ac maen nhw wedi llunio cytundeb sy’n gyfreithiol rwymol yng Nghytundeb Paris i gadw’r cynhesu byd-eang o dan gynnydd o 1.5 gradd erbyn 2050. Mae symudiadau cyfreithiol eraill hefyd sydd wedi digwydd mewn cyfreithiau sydd wedi cael eu pasio. Deddfwriaeth newid yn yr hinsawdd y DU, a ddaeth cyn Cytundeb Paris 2016, 2015, a Chytundeb Newid Hinsawdd y DU ac a sefydlwyd gyda’r DU a hefyd y llywodraethau datganoledig i gadw at y nod o sero net erbyn 2050. Felly, yr hyn y mae hynny’n ei olygu yw bod yn rhaid i’r Alban, Gogledd Iwerddon a Chymru hefyd fodloni’r ddeddfwriaeth hon, a Lloegr, rhaid iddynt i gyd fodloni’r ddeddfwriaeth hon. Felly mae gan lywodraethau Cymru gynllun strategol sero net. Ac yn rhannol dyna sut rydyn ni’n ffitio i mewn a ble mae ein hymchwil wedi cael ei defnyddio oherwydd ein bod ni’n ceisio bodloni’r cynllun sero net.

Felly, beth mae awyrennau’n ei allyrru, y nwyon maen nhw’n eu hallyrru, sef y nwyon hedfanaeth niweidiol. Ein prif un yw CO2. Mae yna fethan hefyd, a hefyd ocsid nitraidd ac, yn rhyfeddol hefyd, mae’n debyg nad yw rhai pobl bob amser yn sylweddoli bod llwybrau anwedd yn nwy tŷ gwydr arall. Felly, o bell ffordd, y cyfrannwr mwyaf yw CO2 ac awyrennau yn gyffredinol. Mae hedfan yn cyfrannu tua 2.5% o’r allyriadau CO2 cyffredinol yn fyd-eang ar gyfer y byd.

Nid yw'n swnio fel llawer, ond gallai un gorfforaeth fel Airbus, fod yn gyfrifol am 1% o'r allyriadau CO2 byd-eang. Felly dim ond un cwmni yw hynny. Nawr, rydw i wedi tynnu sylw at Airbus, a Boeing yr un fath, nhw yw’r ddau gwmni awyrennau masnachol mwyaf. Ond y rheswm am hynny oedd fy mod mewn cynhadledd yr wythnos diwethaf, ac roedd un o gyfarwyddwyr Airbus yno, a thynnodd sylw at hyn hefyd. Felly dydw i ddim yn ceisio eu beio nhw yn benodol. Ac fe wnaeth hynny am ei fod am ddangos bod Airbus wedi ceisio bod yn atebol am yr hyn a wnânt o ran hynny. Wyddoch chi, roeddwn i’n meddwl efallai bod hynny’n llawer o atebolrwydd i’w ysgwyddo. Ond mewn gwirionedd, nid dim ond y gwneuthurwr awyrennau, y gweithredwyr awyrennau hefyd. Ac felly mae’n bwysig bod hynny’n cael ei gydnabod. Ond maen nhw’n dechrau drwy wneud hynny ac maen nhw’n gwneud cynnydd da o ran goresgyn eu hallyriadau.

Felly, dyma ddelweddu’r allyriadau byd-eang go iawn, o ble mae’r rhan fwyaf ohonynt yn dod, ac mae’r mannau glas tywyllaf a ddangosir yma’n dangos America a hefyd yr Unol Daleithiau a Tsieina fel y prif gyfranwyr at nwyon CO2, mae’r ardaloedd glas golau yn llai. Ac yn Affrica, does prin ddim allyriadau CO2. Ac wrth gwrs, mae'r graff hwn neu'r siart hwn yn dangos yr allyriadau CO2 o hediadau mewnol yn ogystal ag hediadau allanol.

Felly, mae technolegau sy’n cael eu harchwilio ar hyn o bryd i leihau allyriadau awyrennau yn arbedion effeithlonrwydd. Mae hwn yn un mawr. A’r rhan fwyaf o awyrennau, os gallwch eu gwneud yn fwy effeithlon, byddant yn llosgi llai o danwydd a byddwch yn cael perfformiad gwell. Ac os byddant yn llosgi llai o danwydd, byddwch yn cael llai o allyriadau. Felly mae llawer o waith yn cael ei wneud i geisio gwneud yr hyn sydd gennym ar hyn o bryd, a cheisio ei wella fel y gallwn leihau hynny.

A’r enghraifft dda o hyn yw bod Rolls-Royce yn dylunio ffan wltra sy’n anhygoel o fawr sy’n mynd ar beiriant jet. Dyma’r ffan mwyaf yn y byd ar gyfer yr injan jet, dros 14 troedfedd mewn diamedr. Ac mae’n cylchdroi’n araf iawn am beiriant jet. Ac mae hwn yn gysyniad eithaf newydd, mae’n cael ei redeg gan flwch gêr a bydd yn creu arbedion effeithlonrwydd o tua 20% ar beiriannau jet awyrennau cyfredol. Ond wedyn cewch broblemau ffisegol, oherwydd bod yn rhaid i’r awyren allu clirio’r llawr, er mwyn i’r ffannau allu cael eu gosod. Felly, mae ychydig o sgil-effeithiau i’r pethau hyn i gyd. Mae adeiladwaith ysgafn yn un arall. Ac i lawr y ffordd yma, mae Airbus yn gweithio ar adain y dyfodol. Ac un o brif nodweddion yr adain hon yw y bydd hefyd yn ysgafn o ran pwysau oherwydd y dulliau cynhyrchu o’i gwneud allan o gyfansoddion. Felly maen nhw’n ymchwilio i ddulliau cynhyrchu newydd ac yn ysgafnhau’r strwythurau. Os yw Awyren yn ysgafnach o ran pwysau, mae angen llai o danwydd arni i’w gwthio drwy’r aer.

Ac un maes arall yma yw tanwyddau awyrennau cynaliadwy. Ac mae hyn yn cael ei weld yn ffafriol iawn gan gwmnïau awyrennau. Mewn gwirionedd, hedfanodd Virgin Atlantic am y tro cyntaf yr wythnos diwethaf gyda thanwydd hedfan oedd yn 100% cynaliadwy o Heathrow Llundain i faes awyr County. Ac fe wnaethon nhw lwyddo i wneud y daith gyfan hon gyda thanwydd hedfan 100% cynaliadwy.

Maes arall yr edrychir arno yw hydrogen. A gyda hydrogen, mae hynny naill ai’n gallu cael ei losgi yn yr injan jet, yn union fel y byddai tanwydd. Mae’n rhaid i chi newid, gallwch chi ei danio a’i losgi fel chwistrellwyr. Neu gallwch ei ddefnyddio mewn cell danwydd, sy’n ffordd llawer mwy effeithlon o ddefnyddio hydrogen. Ac yn y ffordd honno, gall roi cerrynt trydanol i chi a gallwch yrru gyriant trydanol gyda’r dull hwnnw.

Felly hydrogen. Maes arall yw trydan hybrid gyda pheiriannau tanio mewnol neu fatris a thrydan pur gyda batris. Yn awr, y tri maes hynny yw’r tri maes yr ydym yn Wrecsam yn edrych arnynt yn bennaf o ran sut y gallwn ddefnyddio gyriant trydanol ar gyfer awyrennau, oherwydd mae’r rhain yn caniatáu i chi gynhyrchu cerrynt trydanol i yrru gyriant trydanol.

Felly, dyna beth rydyn ni wedi bod yn gweithio arno a dyna pam rydyn ni wedi bod yn gweithio ar yriant trydanol, ac mae gyriant trydanol yn mynd yn ôl yn eithaf pell, ac efallai y byddwch chi’n synnu bod dros 140 o flynyddoedd wedi mynd heibio ers i’r awyren gyntaf gael ei gyrru’n drydanol a bod yr awyren honno, mewn gwirionedd, yn llong awyr, a elwir yn aerostat. Ac roedd yn Ffrengig, y brodyr Tissandier. Ac fe wnaethon nhw hedfan y balŵn llywiadwy hwn o amgylch Paris, yn yr ardal, honno fel rhan o arbrawf. Un o’r pethau diddorol i’w nodi am hyn oedd eu bod yn defnyddio motor trydan cynhyrchu ar ei gyfer a wnaed gan Siemens Motors, moduron trydan, ac mae hyn yn ôl yn y 1880au. Felly dyna oedd y daith drydan gyntaf erioed a gofnodwyd ar gyfer awyren.

Roedd hi’n amser maith tan yr awyren drydanol nesaf. Ond yr awyren fwyaf cofiadwy oedd pan hedfanodd rhywun go iawn mewn awyren drydan. Aethon nhw i mewn iddi a’i hedfan. A digwyddodd hyn yn Awstria yn 1973. Ac mae’r awyren yma, y Militky yn awyren ddeniadol iawn, wedi’i dylunio gan ddylunydd gleider. Roedd yn fath o awyren gleider, a hedfanodd am gyfnod byr iawn, ond dyma’r awyren â’r criw cyntaf i hedfan.

Mae awyrennau trydanol nodedig eraill wedi bod. Yr un yma yn benodol, sef awyren heb griw, sydd wedi’i dylunio i hedfan yn eithriadol o uchel hyd at 100,000 troedfedd, ac sy’n gweithio fel system lloeren. Y system lloeren leol. Dyma awyren Helios. Hedfanodd gyda chelloedd ffotodrydanol. Felly ar hyd yr adain, roedd yr adain yn fwy nag unrhyw awyren fasnachol neu awyren filwrol oedd yn bodoli ar y pryd. Roedd gan yr awyren hon gelloedd ffotodrydanol ar draws yr adain gyfan. Ac fel y gwelwch, roedd yr adain yn plygu llawer wrth hedfan. Ond roedd wedi’i wneud o gyfansoddion ac roedd yn ddyluniad gwych.

Ac yn fwy diweddar, mae Rolls-Royce wedi bod yn rhan o brosiect o'r enw The Spirit Aircraft neu y Spirit of Innovation. Ac roedd hon yn awyren a ddaeth i fod yn awyren gyflymaf y byd, ac yn ddiweddar hedfanodd yn 2021 a chyrraedd cyflymder uchaf o 345 milltir yr awr. Felly, ar hyn o bryd, yn drydanol, dyna’r cyflymaf y mae awyren wedi hedfan erioed. Ac un o’r meysydd rydyn ni’n edrych arno pan wnaethon ni ein hymchwil oedd sut gallwn ni wneud i awyren hedfan yn gyflym gan ddefnyddio gyriant trydanol? A dyna yw hanfod hyn mewn gwirionedd. Pan ydw i’n dweud cyflym, dwywaith y cyflymder hwnnw yw’r hyn rydyn ni’n ceisio meddwl amdano.

Felly. Prif gategorïau gyriant awyrennau a thrydanol, gwn o siarad yn gynharach, fod cryn dipyn o aelodau yma yn y gynulleidfa sydd eisoes wedi gweithio yn y maes hwn ac sydd â rhywfaint o brofiad o’r math hwn o awyrennau. Felly mae’r prif gategorïau, y gyriant trydanol, yn berthnasol i awyrennau heb griw. Ac rydych chi’n gweld y rheini’n bennaf fel dronau bach a chwadrenyddion, sef, awyrennau adenydd sefydlog heb griw. Awyren fodel. Ac wedyn mae gennym ni awyrennau ysgafn pŵer trydan. Felly awyrennau, sydd fel arfer yn tanio am oddeutu 40 munud neu awr. A gellir eu defnyddio i hyfforddi pobl i hedfan o gwmpas. Felly mae yna hyfforddiant hedfan. Ffordd ddefnyddiol iawn o ddefnyddio awyren. Mae’r Pipistrell Velis yn awyren o’r math hwnnw. Ac yna awyren fwy cyffrous, mewn gwirionedd. Mae gan y Lilium Jet, sy’n awyren o’r Almaen, gyfres gyfan o jetiau trydan bach fel ffannau ar hyd ymyl blaen yr adenydd, y cynffonau sy’n cynhyrchu codiant drwy ei ddefnyddio. Nawr, pan fydd gennych chi lawer iawn o ffannau wedi’u trefnu fel yna, mae hynny’n cael ei alw’n hyrddiant dosbarthedig. Ac os ydyn nhw’n cael eu gosod ar ymyl llusgo’r adain, maen nhw’n gallu amlyncu’r holl awyr gythryblus ac mae’n gwneud yr adain yn effeithlon iawn. Felly mae hon yn awyren ddiddorol iawn i edrych arni ac mae hefyd yn awyren effeithlon iawn o ystyried y gall godi’n fertigol.

Yna mae symudedd awyr rhanbarthol. Yn gyffredinol, mae awyrennau rhanbarthol yn awyrennau, sy’n gallu cario 12 20 o bobl, teithwyr sy’n teithio’n lleol. Nawr, mae cwmni sy’n gweithio ar hynny, un o’r cwmnïau mwyaf llwyddiannus, yn gweithio ar ardaloedd rhanbarthol, o’r enw Zeroavia. Ac maen nhw wedi’u lleoli yn Bedford, ac maen nhw’n gweithio ar ddylunio awyrennau bach rhanbarthol. Maen nhw wedi cael rhywfaint o lwyddiant ac wedi hedfan rhai awyrennau ac mae eu hawyrennau’n dda. Maen nhw’n gweithio’n dda ac yn seiliedig yn y bôn ar wahanol fathau o danwydd, fel hydrogen ac yn defnyddio celloedd tanwydd hydrogen.

Ac yna mae awyrennau yn y dyfodol nad ydynt yn hedfan ar hyn o bryd. Mae rhai o gynlluniau gweithgynhyrchwyr awyrennau fel Airbus a Boeing, sy’n awyrennau teithwyr masnachol mawr, cysyniadau corff adenydd cyfunol, cyrff adenydd cyfunol, pan fo’r fuselage a’r adenydd yn cael eu cyfuno i gael llai o lusgiad a mwy o godiant. Ac yn y ffordd honno, gallwch arbed 30 i 40% o’i gymharu â’r hyn rydych chi’n ei alw’n awyren tiwb ac adain draddodiadol. Ac os gallwch chi wneud hynny, gallwch chi hedfan ymhellach a gallwch hefyd ymgorffori hyrddiant dosbarthedig yn yr awyrennau hynny. Felly maen nhw’n fath da iawn o gysyniad.

Felly, yr hyn hoffwn ei wneud nawr yw trafod, ar ôl gosod y cyd-destun hwnnw, yr hyn rydyn ni wedi bod yn ei wneud dros y ddwy flynedd diwethaf, tair blynedd yn awr ym Mhrifysgol Wrecsam mewn gwirionedd o ran gyriant trydanol, ac efallai eich bod chi wedi gweld wrth i chi ddod i mewn, fe welsoch chi rai o’r cydrannau yno. Rydym wedi bod yn gweithio ar rywbeth o’r enw Prosiect Ffan Cyflym. Mae’n brosiect a ddigwyddodd yn ystod cyfnod COVID. Cafodd ei wneud yn bennaf gan mai Neil oedd ein Deon Cyswllt ar yr adeg pan ddigwyddodd hyn. Ac os rhywbeth, mae wedi cael ei ddylunio gan gyfarfodydd Teams. Felly roedd yn dipyn o ymgymeriad ar y pryd.

Oedd. Wel, yr hyn a wnaethom oedd meddwl am rai cysyniadau ar gyfer sut gallwn ni wneud i awyren drydanol hedfan yn gyflym, oherwydd mewn gwirionedd, a phan ddaw’n fater o drafnidiaeth, mae awyrennau ond yn fuddiol iawn oherwydd eu bod yn fath cyflym iawn o drafnidiaeth. Ac i hedfan yn gyflym mewn awyren, ac rwy’n gwybod bod rhai arbenigwyr go iawn yma ac, ym, mae’n debyg, a fyddai’n hoffi cyfrannu ychydig yn ddiweddarach yn y sesiwn holi ac ateb. Ac un o’n hathrawon gwadd, sydd yn beilot, bydd ei glustiau’n cosi nawr, rwy’n meddwl. Felly, er mwyn hedfan yn gyflym fel awyren, mae’n bwysig iawn hedfan yn uchel. Os byddwch yn hedfan yn uchel, mae dwysedd yr aer yn llai ac mae’r llusgiad yn llai a gallwch hedfan yn gyflymach. A dyma wyddoch chi, nid dyma’r cysyniad rydw i wedi meddwl amdano. Dyma’r cysyniad a ffurfiodd yr injan jet, roedd yr injan jet yn seiliedig ar hynny. A phan fydda i’n dweud hedfan yn uchel, rydyn ni’n sôn am hedfan ar ben y troposffer, sydd tua 30, 35000 troedfedd, neu hyd yn oed uwchben hynny i’r stratosffer sydd fel arfer uwchben 36000 troedfedd, a dyna pam pan fyddwch chi’n hedfan ar awyren, awyren jet, byddwch chi’n hedfan rywle rhwng 33 a 42,000 troedfedd am y rhan fwyaf o’r amser, yn dibynnu ar yr awyren ac ar ba gam o’r hediad yr ydych arno.

Felly roedden ni eisiau edrych ar hynny. Roeddem yn gwybod ei bod yn bwysig cael cymeriant agored heb strwythur yma, gyda berynnau arno. Roeddem hefyd yn gwybod bod yn rhaid iddo fod yn ysgafn ei bwysau a gallu rhoi llawer o bŵer yn yr awyr oherwydd mae peiriannau jet yn rhoi llawer iawn o bŵer yn yr awyr. Ond maen nhw’n gwneud hyn drwy dywallt tanwydd i mewn, gwasgu aer i ddwysedd uchel ac yna llosgi’r tanwydd ac ehangu’r tanwydd drwy dyrbin ac allan o big.

Felly, beth oedd angen i ni ei wneud oedd dylunio uned egnïo a allai wneud hyn. A’r ffordd orau i ni feddwl am wneud hynny oedd cael gyriant rhimyn. Ac mae hyn sydd i’w weld yma yn sugniad drwy’r modur hwn, lle rydyn ni’n gyrru rhimyn y ffan, rydyn ni’n gyrru’r rhimyn yma. A’r hyn sy’n cael ei weld yma yw *gubbins* gwyn, mewn gwirionedd, cylchedwaith trydanol y motor sy’n gyrru’r rhimyn. Ac mae bwlch rhwng y ddau, sef y bwlch aer, a modur trydan fel arfer, sef y bwlch aer tenau iawn iawn, un milimetr neu lai. Ac roedden ni’n gwybod y byddai hyn yn beth anodd iawn i’w gyflawni ar gyfer rhywbeth a fyddai’n cael ei lwytho ac sy’n debygol o geisio plygu’n strwythurol. A’r hyn rwy’n ei olygu wrth hynny yw llafnau’r ffan. Fel arfer, mae llafnau ffan eisiau symud. Maen nhw eisiau ymestyn. Maent eisiau ymestyn o dan rymoedd allgyrchol, o dan y grymoedd aerodynamig maent eisiau plygu. Ac maen nhw hefyd o dan y grymoedd anadweithiol, maen nhw eisiau gwyro. Felly mae ganddyn nhw bopeth yn mynd ymlaen yno. Ac os oes gennych chi ffyrm sy’n cael ei yrru yn yr hyb. Mae’r holl lwythi hynny ar y ffan wrth y bôn. Maen nhw i gyd yn cael eu hysgwyddo wrth y bôn, wrth hyb y ffan. Ac roedden ni’n meddwl, wel, wyddoch chi, mai’r ffordd orau o wneud hyn yw ei yrru o’r rhimyn. Oherwydd byddai ei yrru o’r rhimyn yn ein helpu i leddfu llwythi a gwneud i fwy o aer fynd drwy ardal flaen lai.

Felly dyna beth oedden ni ar ei ôl mewn gwirionedd. Felly fe wnaethon ni benderfynu galw hynny’n ffan gyriant rhimyn, yr enw, byddwch chi’n clywed llawer am ffannau y dyddiau hyn. Daeth yr enw go iawn, ffan gyriant rhimyn, o Brifysgol Wrecsam, ni yw’r cyntaf i alw unrhyw beth yn ffan gyriant rhimyn.

Felly. Dyma’r dechnoleg ffan gyriant rhimyn a dyma’r ystod rydyn ni’n ei gyrru o’r rhimyn. A byddaf yn mynd i ychydig mwy o fanylder am sut mae hynny’n cael ei wneud. Ond yn nodweddiadol, dyma beth roeddem yn edrych arno. Os ydych chi’n edrych ar olwyn ddŵr hynafol lle mae’r grym ar y rhimyn, mae angen llai o rym arnoch chi oherwydd y drosoledd ar rimyn ffan neu ddyfais na’r hyn rydych chi’n ei wneud os ydych chi’n ceisio ei droi o’r canol. Felly os oes gennych chi olwyn drom a’ch bod yn ceisio troi o’r canol, mae’n teimlo fel rhoi llawer o rym. Yr hyn rydych chi'n ei wneud mewn gwirionedd yw eich bod yn rhoi llawer o rym ond rydych chi'n ceisio cynhyrchu torc, a'r torc yw'r grym hwnnw, amser i bellter oddi wrth ble mae'n cylchdroi, ac os ydych chi'n gwneud hynny'n iawn, lle mae'n cylchdroi, mae'r colyn yn cylchdroi, mae'n rhaid i chi ddefnyddio llawer o rym i gael yr un torc.

Neu’r dewis arall yw defnyddio grym bach ar y rhimyn pan fydd gennych fraich lifer fawr. Ond byddai’n rhaid i chi wneud hyn yn gyflym iawn. Dyna’r gwahaniaeth. Mae’n rhaid i chi ddefnyddio’r grym hwnnw sawl gwaith, yn gyflym iawn, o amgylch y rhimyn yn yr olwyn ddŵr, mae’n ei wneud yn araf ac mae’n ei wneud mewn un lle ar y rhimyn. Ond gallwch ddychmygu pob bwced yn derbyn grym. Yn y bôn, dyna beth mae motor trydan, fel y ffan gyriant rhimyn, yn ei wneud. Mae’n cael ei wthio yr holl ffordd o amgylch drwy’r amser. Felly dyna sut rydyn ni wedi edrych ar yr olwyn ddŵr.

Nawr, mae hyn yn dda ar gyfer gyrru motor, ond nid yw’n ffordd dda o gynhyrchu trydan. Felly mae motor sy’n rhedeg y ffordd arall o gwmpas yn eneradur trydanol. Felly, generadur trydan da sydd gennym yn awr, tyrbinau gwynt. Felly maen nhw’n gyrru’r tyrbinau, yn eu gyrru yn y moduron yn y canol. Mae hynny’n dda oherwydd mae’r trosoledd yn gweithio i’r cyfeiriad iawn.

Agwedd arall y buom yn edrych arni oedd, er mwyn cael y ffan a’r grymoedd cywir i’r eithaf, y gallem fynd i mewn i’r bwlch hwn. A chofiwch, mae’r bylchau hynny’n fawr ar gyfer motor trydan. Mae’n dipyn yn fwy na’r hyn y byddech yn ei gael ar fotor trydan, y bwlch hwnnw. Ond roeddem am wneud yn siŵr bod digon o hyblygrwydd yn y bwlch hwnnw i wneud iddo fod y mwyaf effeithiol. Ond roedden ni hefyd eisiau gwneud yn siŵr nad oedd y moduron yn rhy bwerus. Mae hynny’n bwysig iawn. Ac fe gymerodd amser i ni sylweddoli os yw’r motor yn rhy bwerus, mae’n mynd i fod yn rhy drwm. Rydyn ni’n mynd i gymryd gormod o gerrynt. Mae’n rhaid i ni ei wneud yn ddigon pwerus i wneud yn union beth roedden ni eisiau iddo ei wneud. Ac fe gymerodd beth amser i weithio allan yr hafaliadau a meddwl am fformiwla i allu cyflawni hynny.

Felly, yr hyn roedd angen i ni ei wneud oedd gwneud yn siŵr bod gennym ni lawer o fagnetedd yn y bwlch hwnnw. Felly, fe wnaethon ni edrych o gwmpas a sylwi, mewn cyflymyddion gronynnau, fel y lensys maen nhw’n eu defnyddio mewn cyflymyddion gronynnau, yn union fel yn y cylch storio electronau Cornell neu yn CERN, maen nhw’n defnyddio patrwm o’r enw arae o fagnetau Halbach. A phenderfynwyd gosod arae o fagnetau Halbach, sef trefniant o begynau gogleddol a deheuol magnet a threfniant o’r fath fel eu bod yn taflu’r magnetedd allan o un ochr o’r rotor. Yn ein hachos ni, mae gan y rotor y magnetau arno ac nid yr ochr arall. Nawr, mantais hynny yw mai’r ffordd y mae hynny’n cael ei gyflawni yn draddodiadol yw drwy roi llawer o ddur mewn rotor. Ac mae’r rotor, mae’r dur yn gweithio fel drych yn adlewyrchu’r magnetedd i gyfeiriad y bwlch. A’r hyn a wnaethom oedd ein bod wedi penderfynu tynnu’r dur allan i’w wneud yn ysgafnach a rhoi’r magnetau i mewn a rhoi rhai magnetau pwerus iawn, sy’n fagnetau daear prin, haearn neodymiwm, magnetau cobalt, a’u gweithgynhyrchu, a’u rhoi ar ymyl y rotor. Dyma rimyn rotor fan hyn. Eu rhoi ar rimyn rotor yr holl ffordd o’i amgylch mewn patrwm arae Halbach. Ac yn gwbl ddi-dor. A thrwy hynny, byddem yn cael patrwm magnetig sinwsoidaidd yr holl ffordd o amgylch y rhimyn. Ac roedd hynny’n ffordd wych o gael y magnetedd yno. A phan wnaethom roi hynny yn ein modelau elfen olaf ar gyfer dylunio’r moduron, gwelsom y gallem gyflawni’r torc mwyaf yr oeddem am ei gyflawni a pheidio â rhagori arno, a gwneud y rotorau’n ysgafn iawn, iawn. Felly dyna wnaethon ni.

Un peth arall sy’n galluogi’r gyriant trydanol i ddigwydd yw’r datblygiadau mawr a ddigwyddodd i fatris ïon lithiwm, ac mae hynny wedi dod drwy ddefnyddio ffonau symudol a’r cyfleoedd masnachol sydd yno i ddatblygu batris ïon lithiwm, sydd wedi galluogi’r gyriant trydanol neu’r gyriant trydanol pur i fod yn bosibl. Felly, mae’n bwysig nodi, os oedden ni’n ceisio gwneud hyn gyda batris alcalïaidd neu fatris eraill, byddai’n amhosibl gwneud i awyren hedfan. Ond nawr mae’n bosibl. A’r peth mae ganddyn nhw fatris arno, plot pwysig iawn rydyn ni wedi edrych arno drwyddo draw ac ar gyfer gyriant trydanol, mae’n rhywbeth sy’n cael ei alw’n blot Ragone. Yn y bôn, mae plot Reagan yn plotio dwysedd pŵer unrhyw ddyfais yn erbyn dwysedd ynni ac yn rhoi syniad i chi o faint o bŵer y gall dyfais ei roi a faint o ynni y gall ei roi. Nawr, efallai nad yw hynny’n swnio’n bwysig iawn, ond mae’n plotio un yn erbyn y llall. Mae’n rhoi syniad i chi o’r perfformiad. Mae perfformiad trydanol y dyfeisiau a’r batris hyn fel arfer yn gryf o ran dwysedd ynni, ond nid cryf o ran dwysedd pŵer a chynwysyddion y ffordd groes. Felly, rydyn ni’n tueddu i fod eisiau gwneud ein systemau, oherwydd ein diffyg gyriant trydanol, ar gyfer awyrennau di-griw, cyfuniad o’r ddau beth hyn, cynwysyddion a batris, er mwyn i ni allu cyrraedd lle mae’r nod yn y pen draw, yng nghornel dde uchaf siart o’r fath lle mae peiriannau tanio mewnol fel arfer.

Felly beth yw manteision ffan gyriant rhimyn? Fel arfer, cynnydd yn y gwthiad yn yr ardal flaen. A dyna beth rydyn ni’n chwilio amdano. Rydyn ni’n cael mwy o wthiant yn ardal flaen, gallwn ni hedfan yn gyflymach nag awyrennau eraill, oherwydd bydd llai o lusgiad ar yr awyren a llai o lusgiad momentwm yn yr injan. Mae’r hyd cyffredinol yn fyrrach o’i gymharu â’r injans modur arferol, ac mae ein ffannau yn llawer byrrach o ran hyd. Felly, mae gennym lai o rymoedd motor ac mae hynny’n deillio o gael y grym ar rimyn y motor. Erodynameg ffan gwell, ac mae hynny’n deillio o gael pennau caeedig i’r llafnau ar y cyfan. Felly, er enghraifft, os edrychwch chi yma, y llafnau, does dim cap ar y llafnau, ond mae’n troi y tu mewn i’r amdo. Ac oherwydd hynny, mae’n llawer mwy effeithlon. Roedd y llafnau caeedig yn cynyddu’r gwasgedd, yn lleihau’r gollyngiadau.

Hefyd oherwydd bod y weindiwr wedi’i drefnu o amgylch y tu allan i’r motor, mae’r motorau yn rhedeg yn oer iawn a’r aer yn cael ei oeri. Maen nhw’n rhedeg yn oer oherwydd bod angen llai o rym arnyn nhw, mae llai o gerrynt yn cael ei gyflwyno i’r gwifrau oherwydd bod angen llai o rym, a’r cerrynt sy’n cynhesu’r gwifrau. Ac mae’n hawdd gosod dau ffan gyriant rhimyn sy’n cylchdroi’n groes ar y cyd.

Ond gan mai’r anfantais fawr neu anfantais bosibl fyddai eu pwysau, os na fyddwch chi’n eu defnyddio i’r eithaf, dydyn nhw ddim yn cael eu hoptimeiddio’n gywir ar gyfer faint o dorc rydych chi eisiau gallu ei gynhyrchu. Ac mae hon yn groestoriad o’r ffan rydyn ni wedi’i dylunio ac rydyn ni wedi gweithio arni. Dyma ddyluniad y ffan. Ac mae’r croestoriad yn dangos dau fotor gyriant rhimyn yn gyrru ffannau ar y cyd, a rhyngddynt mae darn o strwythur sefydlog o’r enw’r Stator. Ac mae’r stator wedi’i ddylunio gyda grym aer ar gyfer ongl arbennig i alluogi’r aer sy’n dod o’r ffan gyntaf i effeithio ar yr ail ffan ar yr ongl briodol i’w wneud mor effeithlon â phosibl. Ac mae’r cyfrifiad hwnnw cael ei wneud drwy’r hyn rydyn ni’n ei alw’n ddull 2D o gyfrifo gogwydd 2D ar gyfer y grym aer a diffinio’r pwysau. Ac wedyn ar ôl i ni wneud hynny, rydyn ni wedyn yn modelu hynny gan ddefnyddio CFD i wneud yn siŵr y byddai’n gweithio’n iawn. Ac yn olaf, fe aethon ni ati i’w brofi.

Felly, yng nghanol y ffan mae’r darn egnïol roeddwn i’n ei drafod yn gynharach ac mae hyn yn bwysig iawn. Mae’n bwysig iawn rhoi egni i’r adran sy’n ganolog i’r ffan a chymaint o dorc ag y gallwn ni, rydyn ni’n ceisio darparu cymaint o dorc â phosibl i’r cyfaint, i gyfaint cario, sy’n lleihau’n araf. Gallwch weld bod hyn yn gôn o ran siâp. A’r hyn mae hynny’n ei wneud yw lleihau cyfaint ysgubo’r ffan. Mae hynny’n bwysig iawn er mwyn cael cyflymder uchel. Ar ôl i chi leihau’r cyfaint ysgubo, bydd y torc, sydd ar gyfer y myfyrwyr peirianneg, y peirianwyr yma, yr unedau ar gyfer y rhain yw metrau Newton, os byddwch yn rhannu hynny â’r metrau cyfaint wedi’u ciwbio, byddwch yn cael gwasgedd, Newtonau fesul metr wedi’i sgwario. A dyna beth roedden ni’n ei ddylunio ar ei gyfer. Felly fe wnaethon ni ddylunio’r rhan conigol ganolog honno. I’r dimensiynau cywir fel bod y cyfaint yn gostwng digon i ni gynyddu’r pwysedd i gyrraedd y cyflymderau rydyn ni eu heisiau. A does dim rhaid i chi gynyddu’r pwysedd yn fawr iawn i gyrraedd cyflymder uchel pan fyddwch chi’n hedfan yn eich awyren injan jet, er enghraifft, mynd ar wyliau mewn A320, dim ond 1.65 ar draws y ffan yw’r cynnydd mewn pwysedd y ffan. Felly mae hynny’n golygu ei fod yn 1.65, y pwysedd sy’n dod i mewn i’r ffan.

Pe baech chi’n edrych ar y cywasgydd y tu mewn i’r peiriant jet, mae hynny’n gwbl wahanol. Gall y pwysedd hwnnw fod oddeutu 40 i 1. Felly, dim ond cywasgu aer mae’r cywasgydd er mwyn i chi allu ei losgi. Yn ein hachos ni, nid ydym yn cywasgu aer i’w losgi. Rydyn ni’n cywasgu’r aer gymaint ag sydd ei angen i wneud i’r awyren hedfan yn gyflym.

Mewn rhannau eraill o’r ddwythell gario, mae’r cyfaint yn lleihau’n raddol. Mae pennau ffannau caeedig yn lleihau’r gollyngiadau pwysedd, cylchdro rheoli’r ffannau, y ffaith bod un ffan yn mynd i un cyfeiriad, a’r lleill yn cylchdroi i’r cyfeiriad arall, mae hynny mewn gwirionedd yn sythu’r aer oherwydd mae’r ffannau cyntaf yn troelli aer fel tynnwr corcyn a’r ffan y tu ôl iddo’n dad-droelli’r aer ac yn ei sythu oherwydd ein bod mewn gwirionedd am i fector y gwthiad ddod allan yn uniongyrchol o’r cefn fel pelydr laser o’r cefn. Ac yn achos y ffan yma, byddwch yn ei weld yn rhedeg nes ymlaen. Gallwch weld ein bod wedi cyflawni hynny’n eithaf rhyfeddol, rwy’n meddwl.

Mae modd addasu cyflymder cymharol y rotor yn annibynnol i reoli perfformiad y ffan. Mae hwnnw’n faes arall lle gallwn ni yrru’r moduron hyn yn annibynnol ar ei gilydd mewn peiriant jet. Fel arfer, maen nhw i gyd yn yr un siafft neu mae’n rhaid i’r rotorau gylchdroi ar yr un cyflymder neu mae’n rhaid i chi gyflwyno rotor arall gyda’r rotor hwnnw fel arfer. Yn gonsentrig, ond yn yr achos hwn, nid yw’r siafftiau’n cylchdroi. Ac mae hynny’n fantais fawr go iawn. Mae cael siafftiau sefydlog yn eu hatal rhag crynu ac yn eu hatal rhag dirgrynu. Ac felly os ydyn ni’n gallu eu cylchdroi’n groes ac os ydyn ni’n gallu newid cyflymder yn annibynnol, yr hyn mae hynny’n ei olygu yw ein bod ni’n gallu newid y cyflymderau hynny a pheidio â gorfod newid onglau’r canllaw stator Canolog. Wrth i chi fynd drwy ystod wahanol o gyflymderau, wrth i chi hedfan, gallwch addasu’r cyflymderau a newid y trionglau fector yn hytrach na newid y canllaw canolog.

Ac yn yr un modd â pheiriannau jet tyrbo, dylai dyluniad y FAST Fan elwa o’r hyn rydyn ni’n ei alw’n effaith hyrddu. Ac mae effaith hyrddu yn mynd yn ôl i’r hyn yr oeddwn yn ei ddweud am hedfan yn uchel iawn. Pan fyddwch chi’n hedfan ar gyflymder uchel yn yr awyren jet, mae’r aer yn dechrau cynyddu’r pwysedd ar flaen yr injan, os byddwch chi’n cynyddu’r pwysedd o flaen yr injan, byddwch chi’n cynyddu’r pwysedd ar gefn yr injan oherwydd bod yr injan yn ei hanfod yn lluosydd pwysedd. Mae’n cynyddu pwysedd aer. Felly, po gyflymaf y byddwch chi’n mynd, y gorau fydd hi. Dydy hynny ddim yn digwydd am byth. Mae’n cyrraedd pwynt pan fydd y gwthiad yn gyfartal â’r llusgiad ac yna rydych chi’n sownd ar y cyflymder hwnnw.

Ac mae aer oeri yn mynd i mewn i fentiau ar yr arwynebau allanol yma ac yn rhedeg heibio’r weindiadau ac yn dod allan. Mae’r aer oeri’n dod allan i Ddylifiad y jet oherwydd byddai’r oeri ychydig yn gynhesach. Rydych chi’n cyflwyno mwy o egni i ddylifiad Jet ac mae cynnydd bach mewn effeithlonrwydd oherwydd hynny. Felly dyna brif fanteision y FAST Fan rydyn ni wedi bod yn gweithio arno, a dyna beth roedden ni wedi’i anelu at ei gael. Roedden ni’n gwybod am y manteision hynny cyn i ni roi cynnig ar ei ddylunio, ond mae’n debyg ei bod hi’n bwysig nodi, ar yr adeg roedden ni’n gwneud hynny, nad oedd yna erioed ffan gyriant rhimyn o’r blaen, sy’n cael ei yrru fel hyn. Mae rhai llafnau gwthio (*propellers*) gyriant rhimyn wedi bod, ond nid ffan ar gyfer gyriant awyren. Felly roedd hynny yn rhywbeth sylfaenol. Doedden ni ddim yn gwybod a oedd yn mynd i weithio a chafwyd llawer o gyngor a phobl yn dweud wrthych chi pam na fyddai’n gweithio, a gallwch chi edrych arno a dweud, Ie, mae hynny’n gwneud synnwyr. Dirgrynu, dim digon o fagnetedd yn y bylchau a’r llwyth allgyrchol yn rhy uchel. Mae llawer o resymau pam y gallai fethu, o bosibl, byddai’r holl beth yn rhy drwm. Byddai’r weindiadau copr yn rhy drwm.

Ond pan fyddwch yn mynd drwy gyfnod o ddatblygu, mae’n rhaid i chi liniaru pob un o’r rhain a meddwl amdanynt. A’r hyn a wnaethom oedd, dyweder, newid o ddefnyddio weindiadau copr i ddefnyddio weindiadau alwminiwm. Fe wnaethom gael gwared ar haearn lle nad oedd ei angen arnom, ac ni allai dylunwyr moduron gredu y byddem yn tynnu haearn o fodur oherwydd mae’n groes i’w greddf i wneud hynny. Ond os byddwch yn edrych arno gyda phâr newydd o lygaid o safbwynt awyrofod yn hytrach na safbwynt dylunio moduron, mae hynny'n helpu oherwydd eich bod yn gwybod beth yw eich prif flaenoriaethau, pwysau ysgafn, ei wneud mor ysgafn â phosibl a chymaint o ymdrech ag y gallwch i wneud iddo wneud yn union beth sydd angen iddo ei wneud.

Felly dyma’r sioeau sleid blaenorol, y dulliau dadansoddi a ddefnyddiwyd gennym a’r cynorthwyydd ymchwil ar y prosiect hwn a wnaeth lawer o’r gwaith CFD hwn, ac mae’r gweithiwr elfennau meidraidd yn eistedd yma yn y gynulleidfa, Paolo Roue, a byddwch yn gweld ei lun ychydig yn ddiweddarach. Felly clod mawr, gwych.

Felly fe wnaethon ni ddilysu’r hyn roedden ni’n ei wneud. Roedden ni’n hapus iawn. Cawsom lawer o’r math hwn o adegau ‘pawen lawen’ pan ddigwyddodd y pethau hyn. Mae’n anodd esbonio nawr, ond roedd yn braf iawn gweld, ei weld yn gweithio ac yna’n dod at ei gilydd. Ac fe wnaethon ni ddefnyddio CFD a’r holl raglenni cyfrifiadurol diweddaraf i ddylunio’r ffan yma. Ac yna fe aethon ni i’n gweithdy bach ar y pen yma ym mhen draw y bloc yma, sydd i’w ddymchwel cyn bo hir, a dechrau gwneud rhannau a chydosod rhannau a defnyddio pethau ar y turn ac ar y melinwyr a’r peiriannau enfawr a’u rhoi at ei gilydd. Roedd gennym bartneriaid cydweithredol, yn eu helpu, yn gweithio hefyd gyda ni. Mae llawer o’r hyn a wnaethom wedi’i argraffu’n 3D, tua 80% o leiaf o’r ffilm hon wedi’i hargraffu’n 3D, sy’n golygu iddo fod yn ymgymeriad y gallai prifysgol ei gyflawni; fel arfer byddai gwneud injan jet yn ei hanfod yn rhywbeth a fyddai’n cael ei wneud gan gorfforaeth fawr yn unig. Ond gall prifysgolion wneud hynny nawr. Rydyn ni’n gwybod mai dyna un o’r pethau gwych am y technegau modern sydd ar gael.

Dyma ragor o’r offer a wnaethom. Roedd yn rhaid i ni greu offer arbennig. Ar gyfer rai o’r offer hyn, mae gennym batentau IP ar eu cyfer, y cwmnïau rydyn ni’n gweithio iddyn nhw rydyn ni’n gweithio gyda nhw, y gofynnwyd iddyn nhw eu gwneud nhw, y magnetau, er enghraifft, ar y rhimynnau. Dyma un o’r rhimynnau. Dydyn nhw erioed wedi gwneud un o’r blaen. Dydyn nhw erioed wedi gwneud rotor nad oedd ganddo ganol. Ac felly fe wnaethon ni gynllunio canol a gwneud hwn yma yn ein gweithdai. Ac mae hwn yn ganolbwynt arbennig lle gallwch roi’r magnetau arno, ei weindio gyda ffibr carbon mâl, o fewn terfynau elastig, y rhimyn tua phwynt tri milimetr. Ac wedyn, os sylwch chi, bydd hyn yn cael ei dapio er mwyn i chi allu ei ryddhau ac wedyn tynnu’r rhimyn i ffwrdd. A phan oedden ni’n gwneud hynny, roedd llawer o bobl yn meddwl y byddai’r holl beth yn dymchwel. Ac yn ffodus, ni ddigwyddodd hynny, diolch i’r cyfrifiadau. Roedd popeth wedi gweithio’n dda iawn ac roedd hynny’n foment pawen lawen dda iawn arall.

A’r hyn roedd hynny’n ei olygu oedd na fyddai’r rhimyn hwnnw byth yn symud pan oedd yn cael ei yrru ar gyflymder uchel iawn. Ni fyddai’n symud. Byddai’n aros yr un fath yn geometregol, sef un o’r problemau eraill yr oedd angen i ni eu lliniaru oherwydd bod llawer o bobl yn meddwl y byddai llawer o symud yn y rotorau pan fyddant yn gweithredu ar gyflymder uchel. Felly, gwnaethom rigiau a jigiau a chydbwyso’r olwynion a weindio’r olwynion ffibr carbon i gynnal y magnet. Felly mae’r moduron yn ysgafn ac yn cynnwys cyn lleied o statorau haearn â phosib yno. Maen nhw’n aml-slot. Mae hynny’n golygu bod ganddyn nhw lawer o slotiau, fel crib, maen nhw’n aml-slot ac mae hynny’n rhoi ton fagnetig, llyfn iawn i chi. Maen nhw’n gweithredu o foltedd cyflenwad uwch. Drwy weithredu o foltedd cyflenwad uchel, mae’n rhaid cael cerrynt isel iawn i gael yr un pŵer ac mae’r cysyniad cryno sy’n deillio o hynny, gaiff ei ddangos - yr un yma ar y pen - y dangosydd cysyniad, mewn gwirionedd yn injan 30 cilowat, felly mae’n tua’r un pŵer ag sydd gennych mewn car bach, sy’n rhoi llawer o bŵer am injan fach fach.

A dyma fideo ohono’n gweithio. Dydw i ddim yn meddwl ei fod mor swnllyd â hynny. Ond os ydych chi’n arbennig o sensitif i synau, synau ar oleddf uchel, gallwch chi orchuddio eich clustiau. Os ydych chi’n sensitif i hynny, ond cawn weld beth rydych chi’n ei feddwl.

\*chwarae fideo o’r ffan\*

Iawn, mae hynny’n arddangosiad byr o’r motor. Yn ystod hynny, aeth y motor i fyny i 10,000 R.P.M. Mae hynny’n 167 cylchdro yr eiliad ac roedd dau fotor yn gwneud hynny. Er ei fod yn edrych yn bwerus ac yn gyfforddus o fewn ei allu, mae ond yn gweithredu ar 10,000 R.P.M. er iddo gael ei ddylunio ar gyfer 15,000 R.P.M. ac roedd y gwthiad tua thraean o'r hyn y bydd yn ei gyflawni ar 15,000 R.P.M. Yn y bôn, roedd y cyflymder aer a ddaeth allan o’r cefn ond yn 165 milltir yr awr. Mewn gwirionedd, mae angen inni gael mesurydd newydd oherwydd nid yw’n gallu mesur dim cyflymach na hynny.

A dyna’r tro cyntaf erioed yn y byd i ffan gyriant rhimyn lwyddo erioed i gyrraedd 10,000 RPM.

Ac mae gennym ni fyfyrwyr yn gweithio ar hyn. A dyma ddyluniad yr awyren Quest, sy’n cael ei dylunio i fod yn awyren ddi-griw, a fyddai’n galluogi’r ffan yma i hedfan. A rhai o’r myfyrwyr yn y gynulleidfa ar hyn o bryd, os ydych chi eisiau chwifio eich dwylo.

Felly. Ie. Felly mae hynny’n cael ei adeiladu yma ar hyn o bryd. Gellir gwneud y ffan yn fwy a gellir ei gynyddu. Ac os byddwch chi’n cynyddu diamedr tua dwy droedfedd, ac yn ei redeg ar y cyflymder uchaf a fydd yn ei roi i chi, yna byddai ffan o tua dwy droedfedd mewn diamedr, 600mm, yn rhoi gwthiant i chi sy’n agos at un dunnell. Ac os ydych chi eisiau hynny mewn persbectif, dywedwch ddwsin o’r ffannau hynny, sy’n gymharol fach, ar ymyl llusgo awyren corff ac adenydd cyfun, gallai wneud i awyren eithaf mawr hedfan a chario teithwyr, fel y gellid ei defnyddio ar gyfer hedfan rhanbarthol a masnachol.

Felly. Fe wnaethon ni adeiladu hyn ac rydyn ni wedi rhannu’r holl bapurau rydyn ni wedi’u gwneud ynghylch hyn. A’r peth am newid hinsawdd yw bod newid hinsawdd wedi dod i’r amlwg wrth i ni ddechrau arni, oherwydd mae’r dyfeisiau wedi cael eu creu gan beirianneg. Felly, mae peirianneg wedi bod yn dra chyfrifol am greu newid hinsawdd drwy’r Chwyldro Diwydiannol. Ond mae hefyd yn fwyaf tebygol o gael ei ddatrys gan beirianneg hefyd. Felly mae’n rhaid i ni ddechrau cymhwyso ein hunain i hynny. A dyma beth rydyn ni wedi bod yn ei wneud ym Mhrifysgol Wrecsam. Ac rydyn ni wedi sicrhau bod yr holl ymchwil rydyn ni wedi’i wneud o ran hyn a’r cyfrifiadau ar gael yn rhwydd. Ac rwy’n gwybod ei fod wedi cael ei groesawu ledled y byd. Cysylltir â mi’n rheolaidd, gan bobl sydd eisiau gwybod sut i gael gafael ar bapurau ac rwy’n eu hanfon i’r ystorfa. A gallant ddefnyddio hynny a defnyddio’r cyfrifiadau ac yna gwneud cyhoeddiadau pellach.

Felly, cyflawnwyd y prosiect cyfan gyda chydnabyddiaeth ddiolchgar i Lywodraeth Cymru, sydd, gyda’u huchelgeisiau sero net, wedi ariannu hyn ac wedi gwneud yn siŵr ei fod yn gweithio’n dda i ni. Mae angen i mi hefyd ddiolch i bobl eraill hefyd. Mae angen i mi ddiolch i’n partneriaid sy’n cydweithio â ni. Mae gennym chwe phartner diwydiannol sy’n cydweithio Ad-Manum UAS Technologies, Invertek Drives Ltd.(o’r Trallwng), Motor Design Ltd., ar draws y ffordd yma yn Wrecsam. Cawsom hefyd Dron Flight o Cumbria a buom hefyd yn gweithio ar y prosiect Geola Technology Ltd, Geola yn Surrey, ie.

Mae hynny’n wych. Ie. Ond hoffwn ddiolch hefyd i'r staff yma yn y brifysgol gan fod y staff yma yn y brifysgol wedi cefnogi hyn o ran rhedeg y prosiect, cychwyn y prosiect a hefyd trefnu’r cyllid drwy gydol y prosiect. Ac roedd llawer o bethau da ac anodd. Felly sut mae hyn yn gweithio gyda chi. Felly, ble rydych chi’n ffitio i mewn? Cyfleoedd ymchwil. Mae llawer o gyfleoedd ymchwil ym meysydd awyrennau, gyriant trydanol, peirianneg drydanol, peirianneg fecanyddol a chyfrifiadureg, busnes, cemeg, bioleg, ffiseg ac athroniaeth. A’r un olaf yna, ffiseg ac athroniaeth yw’r cwestiwn roeddwn i eisiau ei ofyn i chi, cyn i ni gyrraedd hynny, wel na, fe wnawn ni fynd i’r cwestiynau nawr. Yn gyntaf, y cwestiwn i mi, a feddyliodd unrhyw un am beth arall a allai fod yn achosi cynhesu byd-eang ar wahân i nwyon CO2?

\*Ateb gan aelodau o’r gynulleidfa\*

Ie, byddwn yn dweud yn bendant ei fod yn gylchol i ryw raddau, ond credaf ei bod yn ymddangos bod y duedd sylfaenol ar i fyny ar hyn o bryd. Ond bydd yn dal yn gylchol, rwy’n siŵr.

\*aelod o’r gynulleidfa yn siarad\*

Rwyf wedi anghofio diolch i’r adran ymchwil am drefnu hyn. Mae hynny’n dda iawn. Diolch i chi am eich holl waith caled ac i Neil am gyflwyno hyn. Ac rwy’n meddwl eich bod chi’n mynd i gyflwyno’r cwestiynau hefyd. Iawn.

\*cymeradwyaeth\*