

Prosiect Teithwyr i'r Cymru - European Travellers to Wales Project

Pont Britannia
- Britannia
Bridge

Wilhelm Heine

c. 1860

Ein Sommerausflug nach
Wales

“Argymhellodd y peiriannydd enwog Stephenson adeiladu pont fwaog o haearn bwrw gyda rychwant o 450 troedfedd, ond yn hytrach mynnodd y Morlys bod rhaid i'r uchder fod o leiaf gan troedfedd yng nghanol y bwa yn ogystal â ger y pileri. Gan hynny, teimlai Stephenson nad oedd ganddo ddewis ond rhoi heibio ei syniad cyntaf a chynlluniodd strwythur a oedd bellach yn debyg i un trawst anferth, y byddai ei sadrwydd yn dibynnu ar gryfder y darnau ynddo. Byddid yn rhoi'r trawst at ei gilydd mewn lleoliad arall a'i gludo ar y dŵr i ben y daith a'i godi yno gyda winshis i'w le. Gyda chymorth Mr Fairbairn a'th Athro Hodgkinson, cyflawnodd Stephenson nifer o arbrofion ac felly y datblygwyd y bont bresennol, sydd yn debyg i diwb gyda'i ochrau yn cynnwys nifer o diwbiau bach eraill. Ni fwriedir y term 'tiwb' yma i ddisgrifio rhywbeth crwn, gan fod prif siâp y bont yn ogystal â'r trawstiau llai yn betryal, ond mae'r holl ddarnau yn wag yn y canol ac wedi'u gwneud o blatiau haearn.

Cwblhawyd y cyntaf o'r tiwbiau hyn ar 4 Mai 1849, ei osod ar y dŵr ar 20 Mehefin a'i osod yn ei safle parhaol ar 9 Tachwedd. Agorwyd y trac cyntaf ar 18 Mawrth 1850 cyn agor y strwythur cyfan ar 21 Hydref yr un flwyddyn. Costiodd adeiladu'r bont gyfanswm o £621,855 (4,145,684 Thaler) tua £72 miliwn neu €79.5 yn 2017]. O edrych o bell, mae bron yn amhosibl gwerthfawrogi nodweddion rhyfeddol y strwythur hwn. Mae'n ymddangos

braidd yn ddof ac anniddorol ac yn edrych fel trawstiau anferth yn gorwedd ar bileri, tra mae'r bont grog a welir yn y pellter yn edrych yn llawer mwy deniadol. O gamu ar y rheilffordd o fewn y tiwbiau, fodd bynnag, ac o archwilio'r adeiladwaith a'r nodweddion yn fanylach, mae'n amhosibl peidio ag edmygu'r eneidiau mentrus a feddylodd am y gwaith anferthol hwn ac a'i cwblhaodd mewn modd mor ddiwyd a diogel."

"The famous engineer Stephenson recommended the construction of a cast iron arched bridge with a span of 450 feet, but instead the Admiralty insisted on a minimum height of 100 feet in the centre of the arch as well as near the pillars. Thus, Stephenson felt himself obliged to surrender his first idea and planned a structure now resembling one enormous beam, whose stability depended on the strength of its parts. The beam, assembled in another location, was going to be floated to the final destination point and there winched into place in its entirety. With support from Mr Fairbairn and Professor Hodgkinson, Stephenson carried out a series of experiments and, thus, the present bridge was developed, resembling a tube whose sides consist of other small tubes. The term 'tube' is not intended here to describe a round profile, for the main profile of the bridge as well as the smaller beams are rectangular, but all parts are hollow and constructed of iron plates.

The first of these tubes was completed on 4 May 1849, was put on water on 20 June and installed into its permanent position on 9 November. The opening of the first track was on 18 March 1850 before the opening of the entire edifice on 21 October the same year. The total cost of construction

was £621,855 (4,145,684 Thalers) [c. £72 mill or €79.5 mill in 2017]. Viewed from a distance, it is next to impossible to grasp the wonderful properties of this structure. Its appearance is somewhat tame and uninteresting and resembles enormous beams resting on pillars, whereas the suspension bridge visible in the far distance gives a disproportionately more picturesque impression. Stepping onto the railway inside the tubes, however, and inspecting the construction work and properties more closely, it is impossible to resist admiring the daring spirits who thought up this enormous work and carried it out so diligently and safely.”

“Der berühmte Ingenieur Stephenson empfahl eine Ueberbrückung mittels gußeiserner Bogen von 450 Fuß Spannweite, allein die Admiralitätscommission bestand darauf, einen Raum von 100 Fuß Höhe nicht nur in der Mitte des Bogens, sondern auch dicht an den Pfeilern zu haben, und somit sah sich Stephenson genöthigt, seine erste Idee aufzugeben und projectirte nun einen Bau, einem einzigen gewaltigen Balken gleichend, dessen Stabilität von der Stärke seiner Theile abhängt, und der, an einer anderen Stelle zusammengesetzt, in total nach seinem Bestimmungsort geflößt und dort als Ganzes in seine Lage gehoben ward. Unterstützt von Herrn Fairbairn und Professor Hodgkinson machte Stephenson eine Reihe von Experimenten und so entstand diese Brücke, in der Form einer Röhre gleichend, deren Seiten aus anderen kleinen Röhren gebildet sind. Der Ausdruck Röhre soll jedoch hier nicht ein rundes Profil andeuten, denn das Hauptprofil der Brücke sowohl als die kleineren Balken sind rechtwinklich, jedoch sind alle Theile hohl und aus Eisenplatten zusammengesetzt.

Die erste dieser Röhren war am 4. Mai 1849 vollendet, am 20. Juni aufs Wasser gebracht und am 9. November in ihrer permanenten Lage. Die Eröffnung der ersten Linie fand am 18. März 1850 statt, die des ganzen Baues am 21. Oktober desselben Jahres und die Gesamtkosten des Baues betragen 621,855 Pfund Sterling (4,145,684 Thaler) [ca. £72 Mio. oder €79,5 Mio. in 2017]. Aus der Ferne gesehen, läßt sich die wundervolle Construction dieses Bauwerks kaum ermessen. Der Anblick ist etwas zahm und uninteressant und gleicht ungeheuren Balken, welche auf den Pfeilern ruhen, während die in der Ferne sichtbare Hängebrücke einen ungleich mehr malerischen Eindruck macht. Betritt man aber den Schienenweg in den Röhren, prüft man Construction und Verhältnisse näher, so kann man sich der Bewunderung dieser kühnen Geister, die ein so gewaltiges Werk ersannen und so bedächtig und sicher ausführten, nicht erwehren.“

“Le célèbre ingénieur Stephenson recommanda la construction d’un pont voûté en fonte avec une envergure de 450 pieds, mais l’Amirauté insista à la place sur une hauteur minimale de 100 pieds dans le centre de l’arche ainsi que près des piliers. Ainsi, Stephenson se sentit obligé d’abandonner sa première idée et planifia une structure ressemblant maintenant à une poutre énorme, dont la stabilité dépend de la force de ses parties. La poutre, assemblée dans un autre emplacement, allait être acheminée par flottage à la destination finale et hissée et mise en place par un treuil là-bas dans son intégralité. Avec l’appui de M. Fairbairn et M. Hodgkinson, Stephenson procéda à une série d’expériences et, ainsi, le pont actuel fut élaboré, ressemblant à un tube dont les parois se composent d’autres petits tubes. Le terme « tube » ne vise pas ici à décrire un profil rond, car le profil principal

du pont ainsi que les petits chevrons sont rectangulaires, mais toutes les pièces sont creuses et construites de plaques de fer.

Le premier de ces tubes fut réalisé le 4 mai 1849, fut mis sur l'eau le 20 juin et fut installé dans sa position permanente le 9 novembre. L'ouverture de la première voie s'effectua le 18 mars 1850 avant l'ouverture de tout l'édifice le 21 octobre de la même année. Le coût total de la construction fut de 621 855 livres sterling (4 145 684 Thalers) [72 millions de livres sterling ou 79,5 millions d'euros en 2017]. Vu de loin, il est quasiment impossible de saisir les propriétés merveilleuses de cette structure. Son apparence est quelque peu banale et inintéressante et ressemble à d'énormes poutres reposant sur des piliers, tandis que le pont suspendu visible dans le lointain donne une impression plus pittoresque de manière disproportionnée. Cependant, si on marche sur le chemin de fer à l'intérieur des tubes, et si on inspecte le travail de construction et ses propriétés de plus près, il est impossible de résister à admirer les esprits audacieux qui ont élaboré cet énorme projet et l'ont accompli avec diligence et en toute sécurité."

Prosiect Teithwyr i'r Cymru - European Travellers to Wales Project

Britannia
Bridge

Wilhelm Heine

c. 1860

Ein Sommerausflug nach
Nord Wales

“Nid yw Culfor Menai mor llydan ag [Afon Rhein ger Mainz neu Afon Donwy ger Fienna]; dim ond dau biler yn y dŵr a dau ar y lan sydd i’r bont ac mae’r tiwbiau hefyd o olwg cyffredin iawn yn enwedig i’r sawl, fel finnau, sydd eisoes wedi gweld y pontydd rhwyllwaith dros Afon Rhein ym Mainz, Koblenz neu Gwlen. Roedd y culfor yn edrych rhywbeth yn debyg i Afon Rhein ger Koblenz ac edrychai’n debyg iawn i afon gan ei bod yn amhosibl gweld yr eigion yn pefrio ar y ddau ben i’r culfor. Roedd breuddwyd plentyndod ymron drosodd; ond roedd Pont Britannia ei hun yn ddieuog. Er gwaethaf popeth, erys yn wir mai hyhi yw mam pob pont rwyllwaith, ac mae’n rhyfeddod mathemategol! Yr eiliad y bu i’r Stephenson ieuengaf brofi’r ddamcaniaeth bod i diwb o haearn gymaint o allu i gynnal llwyth â silindr haearn solet o’r un diamedr, a hyd yn oed fwy o nerth o gwmpas pwysau ei graidd, canfuwyd bendith ar gyfer cludiant byd-eang, gan ymuno â llongau ager a threnau ar y rheilffyrdd fel y drydedd wyrth. Yn gyffelyb i’r ddamcaniaeth uchod, canfuwyd bod tiwb â thyllau ynddo’n parhau i gadw digon o’i nerth ac o hynny y dyfeisiwyd y bont rwyllwaith. Gyda’u nodweddion amryddull, ymddengys pontydd rhwyllwaith mewn siapiau newydd bob blwyddyn. Hebddynt, mae ymron yn amhosibl meddwl am adeiladu rheilffyrdd fel y gwneir heddiw, a byddai ein hafonydd yn aros heb eu pontio. Faint fyddai’r Rhufeiniaid wedi ei roi am y fath ddyfais! Pryd y gwêl y byd y fath fab a’r fath dad – yr ail yn ddyfeisydd y trêen a’r cyntaf yn dad y bont rwyllwaith!”

“The Menai Strait is not as wide as [the Rhine near Mainz and the Danube near Vienna]; the bridge is only carried by two pillars in the water and two on the banks; yet, the tubes are very prosaic, especially if one, like myself, has previously seen the lattice bridges over the Rhine in Mainz, Koblenz or Cologne. The strait had roughly the appearance of the Rhine near Koblenz, and looked much like a river because it was impossible to see the ocean sparkle at either end. The childhood dream was all but over; yet, the Britannia Bridge itself was innocent. Despite everything, it remains the mother of all lattice bridges, a triumph of mathematics! The moment that the younger Stephenson had proved the theorem that an iron tube possesses as much bearing capacity as a solid iron cylinder of the same diameter and even more around the weight of the core, a blessing for world transport had been found, joining up with steam ships and railway trains as a third miracle. Similar to the above theorem, it was found that a perforated tube still retains enough of its strength and thus the lattice bridge had been invented. With their protean quality, lattice bridges appear in new shapes every year. Without them, today’s railway construction is next to unthinkable and our rivers today would have still not been bridged. What the Romans would have given for such an invention! When will the world see the likes of such a son and such a father – the latter the inventor of the railway train and the former the father of the lattice bridge!”

“Die Meerenge von Menai ist nicht so breit, als [der Rhein bei Mainz und die Donau bei Wien]; die Brücke ist nur von zwei Pfeilern im Wasser und zwei Pfeilern am Ufer getragen; die Röhren aber sind sehr prosaisch, zumal wenn

man, wie ich kurz vor her, die drei Gitterbrücken über den Rhein bei Mainz, Coblenz und Köln gesehen. Der Meeresarm hatte ungefähr das Aussehen des Rheins bei Coblenz, überhaupt eines Flusses, weil man auf keiner Seite das Meer herschimmern sah. Der Jugendtraum war halb zu Wasser; allein daran war die Britannia-Brücke selbst unschuldig. Sie bleibt doch die Mutter der Gitterbrücken, ein Triumph der Mathematik! Im Augenblicke, wo der jüngere Stephenson den Satz als richtig erprobt hatte, daß eine Eisenröhre ebenso viel Tragkraft besitze, als ein massiver Eisencylinder vom gleichen Durchmesser oder um das Gewicht des Kernes noch mehr, war eine Wohlthat für den Weltverkehr gefunden, welche den Dampfschiffen und Eisenbahnen sich als drittes Wunderwerk anschließt. Gleich nach obigem Satze fand man, daß auch eine durchbrochene Röhre noch genügende Widerstandskraft behält, und die Gitterbrücken waren erfunden, die proteus-artig jedes Jahr in neuer Construction auftauchen und ohne welche der heutige Eisenbahnbau sich fast nicht mehr denken läßt, wenigstens unsere Ströme heute noch nicht überbrückt wären. Was hätten nicht die Römer um eine solche Erfindung gegeben! Wann wird die Welt wieder das Schauspiel eines solchen Sohnes, eines solchen Vaters sehen – Letzterer der Erfinder der Eisenbahnen, Ersterer der Vater der Gitterbrücken!”

“Le détroit de Menai n’est pas aussi large que [le Rhin près de Mayence et du Danube près de Vienne] ; le pont n’est porté que par deux piliers dans l’eau et deux sur les rives ; pourtant, les tubes sont très prosaïques, surtout si, comme moi, on a déjà vu les ponts en treillis sur le Rhin à Mayence, Coblenz ou Cologne. Le détroit avait à peu près l’apparence du Rhin près de Coblenz, et ressemblait vraiment à un fleuve parce qu’il était impossible de

voir l'océan scintiller à chaque extrémité. Le rêve d'enfance était bien loin d'être fini ; cependant le pont Britannia était lui-même innocent. Malgré tout, ce pont reste la mère de tous les ponts en treillis, un triomphe des mathématiques ! Le moment où le jeune Stephenson prouva le théorème qu'un tube de fer possède autant de capacités portantes qu'un solide cylindre de fer de même diamètre et même plus dans la partie centrale, fut une bénédiction pour les transports mondiaux, devenant un troisième miracle après les bateaux à vapeur et les trains ferroviaires. Similaire au théorème ci-dessus, on avait constaté qu'un tube perforé conserve encore assez de sa force et, par conséquent, le pont en treillis fut inventé. Avec leur qualité protéiforme, les ponts en treillis apparaissent dans de nouvelles formes chaque année. Sans eux, la construction du chemin de fer d'aujourd'hui serait presque inconcevable et nos rivières n'auraient toujours pas de ponts. Ce que les Romains auraient donné pour une telle invention ! Le monde verra t-il un jour un fils et un père comme eux – ce dernier l'inventeur du train ferroviaire et le premier le père du pont en treillis !”