

APLICAȚII ÎN ARHITECTURĂ ALE CUADRICELOR DUBLU RIGLATE

Student: Lăutaru Bianca Maria

Cuprins

I. Introducere	1
II. Clădiri cu formă de hiperboloid cu o pânză	2
II. 1. Turnul Radio Şuhov.....	2
II. 2. Turnul Portului Kobe	3
II. 3. Turnul de apă din Ciechanów	3
III. Clădiri cu formă de paraboloid hiperbolic	4
III. 1. Gara Varşovia Ochota	4
III. 2. Pavilionul Philips	5
IV. Bibliografie	6

I. Introducere

Cuadricele sunt suprafețe algebrice de gradul al doilea, adică suprafețe ale spațiului afin euclidian tridimensional, a căror ecuație se obține prin anularea unui polinom de gradul al doilea în trei variabile.

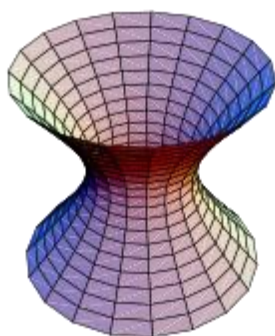
Cuadricele dublu riglate sunt hiperboloidul cu o pânză și paraboloidul hiperbolic.

Un hiperboloid este o cuadrică ce poate fi cu una sau două pânze. *Hiperboloidul cu o pânză* este o suprafață de revoluție obținută prin rotirea unei hiperbole în jurul bisectoarei perpendiculare pe segmentul care unește focarele. Un hiperboloid cu o pânză se obține și ca învelitoare a unui cub rotit în jurul unei diagonale spațiale.

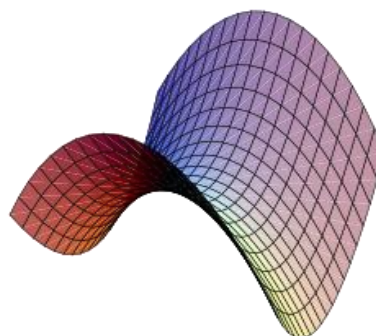
Trei linii oblice determină întotdeauna un hiperboloid cu o pânză, cu excepția cazului în care toate sunt paralele cu același plan, dar nu și între ele. În acest caz, determină un *paraboloid hiperbolic*.

Hiperboloidul cu o pânză este descris de ecuația carteziană $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$.

Paraboloidul hiperbolic este descris de ecuația carteziană $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b} - z = 0$.



Hiperboloid cu o pânză



Paraboloid hiperbolic

II. Clădiri cu formă de hiperboloid cu o pânză

II. 1. Turnul Radio Șuhov

Turnul Radio Șuhov este un turn de radiodifuziune inspirat din avangarda rusă din Moscova, proiectat de *Vladimir Șuhov*. Structura independentă din oțel, cu o înălțime de 160 de metri, a fost construită între 1920 și 1922, în timpul Războiului Civil Rus.



Vladimir Șuhov

Vladimir Grigorievici Șuhov (1853 –1939) a fost un om de

știință rus multilateral, inginer, arhitect, designer, constructor, fotograf, inventator, cunoscut pentru lucrările sale de pionierat în domeniul analizei ingineriei structurale, care a condus la o revoluție în designul industrial, permițând realizarea primelor *structuri hiperboloide*, structurilor subțiri, structurilor de tensiune, structuri de tip gridshell, rezervoare de țiței, conducte, boilere, nave maritime și barje.

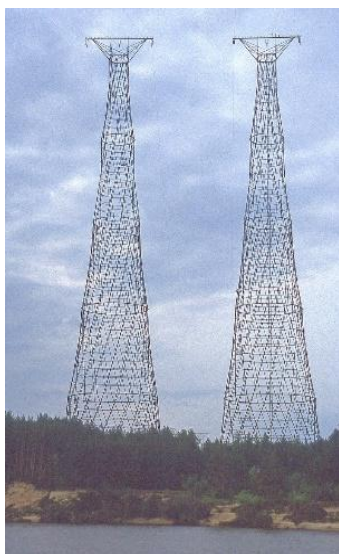


Turnul Radio Șuhov, Moscova

Principiul pe care se bazează turnul lui Șuhov este acela că este o structură în formă de hiperboloid, realizată dintr-o rețea de grinzi metalice ușoare. Fiecare dintre ele este plasată cu o anumită înclinare și curbură, deși fiecare grindă este dreaptă, ceea ce facilitează transportul pieselor. Drept urmare, construcția devine robustă datorită propriei greutate.



Prima structură hiperboloidă din lume de Vladimir Șuhov, Polibino, Regiunea Lipetsk



Turnurile Șuhov de pe râul Oka



Farul Adziogol de lângă Herson, Ucraina

II. 2. Turnul Portului Kobe



Turnul Portului Kobe

Turnul Portului Kobe a apărut odată cu ideea de a crea un reper demn de Portul Kobe, care reprezintă Japonia. Turnul a fost proiectat de compania *Nikken Sekkei* și a fost finalizat în 1963. Aspectul său frumos, asemănător unei tsuzumi (tobă japoneză alungită) datorită structurii sale hiperboloide, i-a adus porecla „Frumusețea Turnului de Fier”.

După Marele Cutremur Hanshin-Awaji din 1995, turnul a fost aprins din nou de Ziua Îndrăgostiților, la 28 de zile după cutremur, pentru a înveseli oamenii din orașul Kobe, care suferise pagube extinse. De atunci, a devenit un simbol al speranței, fiind numit o „lumină în inimile cetățenilor”.

II. 3. Turnul de apă din Ciechanów

Turnul de apă din Ciechanów, Polonia, a fost proiectat de *Jerzy Michał Bogusławski* și construit în 1972. Structura de susținere are forma unui hiperboloid, iar rezervorul de apă are forma unui toroid.

Portalul World Geography a clasat această minune inginerescă drept al cincilea cel mai extraordinar turn la nivel global datorită designului său matematic și inovației structurale.

Parcul Științific Torus, înființat în complexul renovat al turnului de apă, funcționează acum ca un centru educațional în colaborare cu Centrul Științific Copernicus.

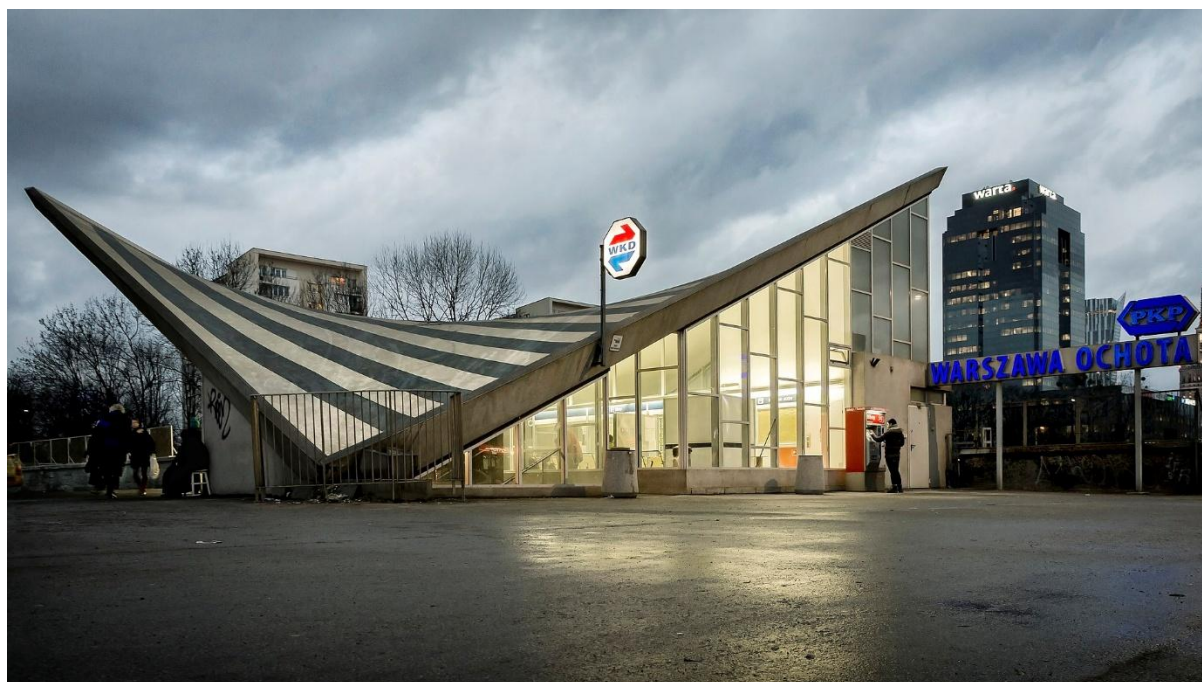


Turnul de apă din Ciechanów

III. Clădiri cu formă de paraboloid hiperbolic

III. 1. Gara Varșovia Ochota

Varșovia Ochota (în poloneză: Warszawa Ochota) este o gară din Varșovia, Polonia, situată în districtul Ochota. A fost construită între 1954 și 1963 și are un acoperiș în șa în formă distinctă de paraboloid hiperbolic. Pavilionul gării a fost construit în stil modernist și a fost distinctiv din punct de vedere arhitectural încă de la început. A fost proiectat de Waclaw Zalewski.



Gara Varșovia Ochota

Waclaw Piotr Zalewski (1917 – 2016) a fost un inginer constructor și proiectant polonez, creator al unor clădiri inovatoare precum „Spodek” în Katowice, „Supersam” în Varșovia și gara din Katowice. A fost profesor emerit de proiectare structurală la Școala de Arhitectură a MIT. A fost trimis în repetate rânduri la conferințe străine în timpul erei comuniste pentru a „proclama gândirea tehnică poloneză”.



Waclaw Zalewski

III. 2. Pavilionul Philips

Pavilionul Philips a fost un pavilion modernist din Bruxelles, Belgia, construit pentru Expoziția Universală de la Bruxelles din 1958 (Expo 58). Comandată de producătorul de electronice Philips și proiectată de biroul lui Le Corbusier, clădirea a fost construită pentru a găzdui un spectacol multimedia care să celebreze progresul tehnologic postbelic.

Pavilionul din beton armat este format dintr-un grup de nouă paraboloizi hiperbolici în care „Poème électronique” („Poemul electronic”) al lui Edgar Varèse a fost spațializat de proiecționiști sonori folosind discuri rotative de telefon. Difuzoarele erau montate în pereți, care erau acoperiți cu azbest, dând un aspect texturat pereților. Varèse a elaborat o schemă detaliată de spațializare a întregii lucrări, care a valorificat din plin aspectul fizic al pavilionului, în special înălțimea sa. Azbestul a întărit pereții, ceea ce a creat o acustică cavernoasă. Clădirea a fost demolată în 1959, fiind planificată pentru a fi doar o clădire temporară.

Charles-Édouard Jeanneret-Gris, cunoscut sub pseudonimul de *Le Corbusier* (1887 – 1965), a fost un arhitect, urbanist, decorator, pictor, sculptor, realizator de mobilier, teoretician și scriitor elvețian, naturalizat cetățean francez, faimos pentru contribuțiile sale importante la curentele arhitecturale ce astăzi poartă numele de modernism, brutalism sau stilul internațional în arhitectură. Le Corbusier este, de asemenea, cunoscut ca teoretician și promotor al Purismului, respectiv al conceptului de arhitectură adaptată proporțiilor și nevoilor firești ale corpului uman, precum și forța motrice a seriei de congrese dedicate arhitecturii, care au influențat pentru mai multe decenii drumul arhitecturii secolului al XX-lea.



Pavilionul Philips



Le Corbusier

IV. Bibliografie

- <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cuadric%C4%83>
- <https://mathworld.wolfram.com/One-SheetedHyperboloid.html>
- <https://mathworld.wolfram.com/HyperbolicParaboloid.html>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Shukhov_Tower
- https://ro.wikipedia.org/wiki/Vladimir_%C8%98uhov
- <https://www.gw2ru.com/science-and-tech/88280-3-greatest-inventions-by-engineer-shukhov>
- <https://www.whitemad.pl/en/warsaw-ochota-railway-station-an-iconic-monument-from-the-1960s-with-an-unusual-form/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Wac%C5%82aw_Zalewski
- <https://www.kobe-port-tower.com/en/>
- <https://aroundus.com/p/9230228-water-tower-in-ciechanow>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Philips_Pavilion
- https://ro.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier