

Geometrie v architektuře

garant: Pavel Staněk

členové expertní skupiny:

Kožmínová Eliška

Fořtová Lenka

Čejdová Andrea

Krampera Lukáš

Křížková Ivana

Stuchlá Aneta

Jankovská Denisa

Hrbková Lucie

Zdrubecká Alena

Anotace projektu:

Ve skupinách si žáci vyberou jedno geometrické těleso a vyhledají známé stavby, které mají tvar vybraného tělesa. Pro jednu stavbu naleznou parametry (rozměry, hmotnost). Vytvoří náčrtek, schéma a budou zjišťovat stáří budovy, kdo je jejím autorem, kdy a proč byla postavena. Zjistí dále její polohu a zajímavosti, legendy nebo rekordní údaje.

Vzdělávací cíl:

V rámci projektu si žáci mají uvědomit souvislost mezi školní matematikou (zvláště geometrií) a reálnými stavbami. Musí vyhledat vhodné informace, které zpracují formou krátkého textu popisujícího stavbu, doplněného výpočty a ilustračními obrázky. V rámci výběru vhodné stavby se žáci seznámí s vývojem stavitelství od starověku po současnost.

Jak šel projekt:

Nejprve jsme se sešli v učebně, kde nás pan učitel seznámil s geometrií v architektuře. Vybrali jsme si těleso a hledali stavby podobné vybranému tělesu. Na počítačích jsme vyhledávali informace o stavbě.

Druhý projektový den jsme se sešli v učebně a společně šli na počítače, kde jsme už náš projekt zpracovávali.

Hledali jsme na internetu a taky jsme šli do knihovny. Hledali jsme v knížkách (např. Divy světa).

Co jsme zjistili:

Vybrali jsme si základní geometrické těleso **kvádr**.

Následují stavby, které jsme našli a mají tvar kvádrů:

panelové domy, Stonehenge (záhadné místo) a většina moderních staveb



Ze staveb jsme si vybrali World Trade Center (WTC)

World Trade Center



Čísla:

Půdorys WTC má tvar čtverce s rozměry 63x63 m.

Výška je 417 m.

Objem:

$$V=a.b.c$$

$$V=63.63.417$$

$$V=1655073 \text{ m}^3$$

Povrch:

$$S=2.(a.b+a.c+b.c)$$

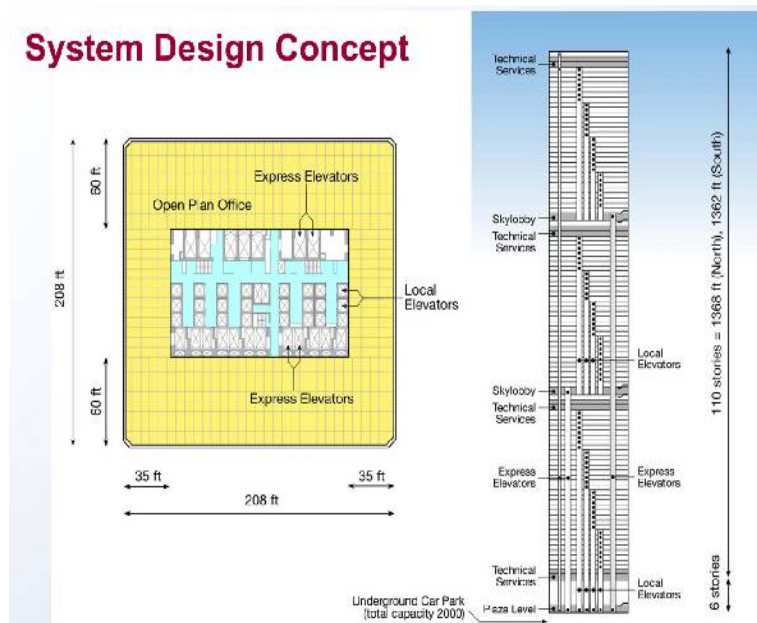
$$S=2.(63.63+63.417+63.417)$$

$$S=2.(3963+26271+26271)$$

$$S=2.(56511)$$

$$S=113022 \text{ m}^2$$

System Design Concept



Historie:

Nejnámější z těchto budov byla dvojčata – dva mrakodrapy, které byly postaveny v letech 1966-1972. Světové obchodní centrum byl newyorský komplex 7 budov. S myšlenkou postavit obchodní centrum přišli Nelson a David Rockefeller v 50. letech. Budovy navrhli Minoru Yamasaki a Antonio Brittiocchi.

Do roku 1974 byly nejvyššími budovami světa.

Poloha:

Mrakodrapy byly postaveny v Severní Americe, v USA ve státu New York, ve městě New York, v části Manhattan. Každá z obou věží měla své popisné číslo.

Zajímavosti:

13. února 1975 zachvátil dvojčata požár.

26. února 1993 byl spáchán první atentát.

11. září 2001 narazila do věží letadla, v obou věžích vypukl požár a postupně se zřítily.

Za útokem stála teroristická skupina Al-Kajda.

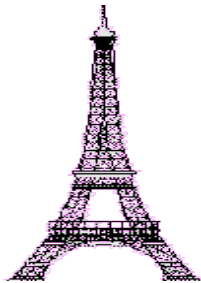


Stavby:

Vybrali jsme si těleso **jehlan**.

Stavby podobné jehlanu:

- 1.) Eiffelova věž (připomíná jehlan)
- 2.) Meroé (pyramida)
- 3.) Tikal (pyramida z Ameriky)
- 4.) Chichen Itza (pyramida z Ameriky)
- 5.) Cheopsova pyramida



2.) Meroé

3.) Tikal



5.) Cheopsova pyramida

Ilustrace 1:

1.) Eiffelova věž

Cheopsova pyramida

Čísla:

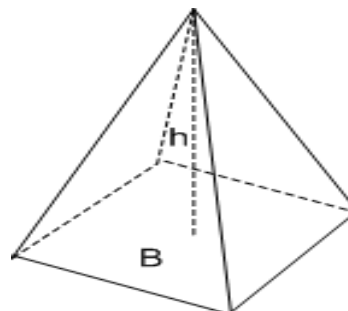
Vzorečky pro výpočet jehlanu:

povrch-

$$S = a \cdot a + \frac{4 \cdot a \cdot v_a}{2}$$

objem-

$$V = \frac{1}{3} \cdot a \cdot a \cdot v$$



Rozměry pyramidy.

výška:původní-146,6m , současná-138,75m

šířka:227,5m (podstavou je čtverec)

hmotnost:6 000 000 tun

objem:2521000m³ (píše se v literatuře),
2380787,5m³ (vyšlo nám)

povrch:9418722,361m²(náš výpočet i s
podstavou)

Historie:

Pyramida byla postavena 2500př. n.l.

Byla postavena pro faraóna Chufeva-Cheopse
(v řečtině).

Historická epocha: starověký Egypt

Poloha:

kontinent:Severní Afrika

stát:Egypt

prostředí:poušť

způsob dopravy: přílet do Egypta, taxíkem nebo autobusem z Káhirského náměstí k
pyramidám nebo

pouští na velbloudech

Zajímavosti:

legenda o stavbě: Lidé si mysleli, že pyramida uzdravuje.

rekordní údaje: Největší v Egyptě

Proč byla postavena? Byla postavena proto, že Egyptané chtěli uctít faraóna a věřili na
posmrtný život. Měla sloužit jako hrobka.



Jako těleso jsme si vybrali **válec**.

Stavby

Stavby, které jsou tomuto tělesu podobné, jsou např:

Římské koloseum, šikmá věž v Pise a věž u hradu Bezděz, rotunda sv. Kateřiny



Ilustrace 2: Hrad Bezděz a věž vlevo



: rotunda sv.Kateřiny

Ze všech staveb jsme si vybrali šikmou věž v Pise.

Šikmá věž v Pise

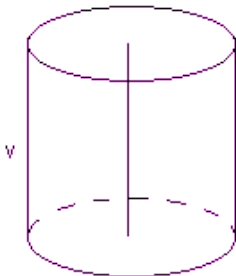
Nachází se na Apeninském poloostrově v Itálii v městě Pisa. Věž je vysoká 55 metrů a její stavba byla započata v roce 1173.

Čísla:

vzorec pro výpočet válce :objemu =

$$V = \pi r^2 \cdot v$$

$$\text{povrchu} = S = 2 \cdot \pi r^2 + 2 \cdot \pi r \cdot v$$



strace 4: věža a katedrála a baptisterium



Ilustrace 5: šikmá věž

Pro výpočet povrchu a objemu potřebujeme zjistit výšku, která je 55 metrů, a poloměr, který se nám nepodařilo vyhledat, takže nelze vypočítat.

Historie:

Stavbu nechali postavit Bonnano Pisano a Wilhelm von Innsbruh. Se stavbou začali 9.8.1173 a byla dokončena na počátku 14.století. Je to období doznívající gotiky a začínající renesance.

Poloha:

Kdybyste stavbu chtěli vidět, museli byste za ní jet do Itálie do města Pisa. Tato stavba je na evropském kontinentu, takže dostat se tam není problém. Z Prahy je to do Pisy 750 km vzdušnou čarou.

Zajímavosti:

Věž je nakloněna, protože neměla pevné základy, a byla narovnána o 44 cm. Říká se, že věž by měla ještě stát příštích 300 let. Šikmá věž je nakloněna o 4,60m od svislé osy. Náklady na tuto stavbu jsou 64,8 milionu dolaru.

Reflexe

Překvapily nás rozměry pyramid. Bavilo nás vyhledávání a vůbec celý projekt. Očekávali jsme těžší práci a opakování matematiky. Splnilo se vše, co jsme si představovali. Jiné bylo to, že jsme skoro celý den byli na počítači. Bavilo nás to. Na tomto projektu bychom nic neměnili.

Očekávala jsem, že to bude horší. Myslela jsem, že budeme počítat obsahy, ale bylo to dobrý.

Přílohy

Přílohy jsou součástí kapitoly Co jsme zjistili.