

# A NAGY ÖSSZEOMLÁS 2024

## Pályázati felhívás tartószerkezeti modell készítésére

A Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar pályázatot hirdet a kar hallgatói részére, tartószerkezeti modell építésére.

### *A pályázat hagyományos célkitűzései:*

1. A hallgatók kapjanak ízelítőt az optimális tartószerkezeti tervezés problémáiból egy viszonylag könnyen átlátható feladat keretében.
2. Verseny keretében kívánunk alkalmat teremteni a hallgatóknak leleményességük és statikai érzékük kibontakoztatására, képességeinek felszínre hozására.
3. A különböző megoldások közös elemzése kapcsán a jó megoldások és a hibák értékelésével hasznos ismereteket gyűjtünk.
4. A pályázati feladat megoldásával felhívjuk a figyelmet a modern tervezésben a modellépítés fontosságára.
5. A modellépítési tevékenységet gondolatébresztőnek tekintjük a hasonló valódi szerkezetek tervezési, gyártási és kivitelezési problémáiról.

### *A pályázaton való részvétel feltételei:*

- Teljesíti az alábbiakban részletezett formai feltételeket, és
- **A modellt 2024. május 8-án szerdán 9<sup>00</sup> óráig vizsgálható állapotban leadja a ÓE YBL Miklós Építéstudományi Kar 311-es tanteremében.**

### *A feladat leírása:*

A feladat egy rudakból kialakított térbeli rácsos szerkezetű híd elkészítése. A hidat befoglaló hasáb **maximális** méretei:

- hosszúsága 1200 mm,
- szélessége 100 mm,
- magassága 250 mm.

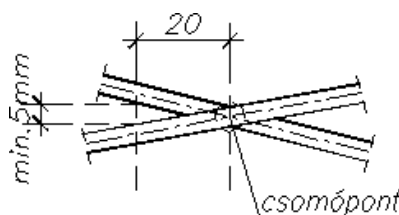
- Az alátámasztási pontok távolsága: 1060 mm. (Ld. a mellékelt rajzot.)
- A fenti méreteken kívül más geometriai megkötöttség nincs. A rácszat jellege és a szerkezet keresztmetszeti kialakítása tetszőleges - akár változó is - lehet.
- A szerkezet megtámasztása és terhelése a mellékelt vázrajz szerint történik. Amint a rajzon is látható, a terhelő és reakcióerők 20x100 mm méretű felületeken adódnak át.
- A szerkezet megtámasztási felületeinek környezetében, a rácszat geometriájának kialakításánál ügyelni kell az erő bevezetésének gondos megoldására.

### *Rúdszerkezet:*

A rácszat kialakításánál törekedjenek statikailag helyes formák választására.  
A rúdszerkezet anyaga a kereskedelemben kapható spagetti és/vagy makaróni.

### Rúdszerkezet:

- A rácsozat kialakításánál törekedjenek statikailag helyes formák választására.
- A rúdszerkezet anyaga a kereskedelemben kapható spagetti és/vagy makaróni.
- **Nem alkalmazható rúdköteg, minden rúd egy szál tésztaból lehet.**
- A párhuzamos tésztaalak egymástól mért távolsága nem lehet kevesebb **1cm**-nél.
- A szálak felületének egymástól mért távolsága, a csomóponttól **20 mm**-re, nem lehet kisebb, mint **5 mm** (lásd az ábrát)



### Csomópontok, illesztések:

A csomópontok kialakításához felhasználható:

- folyékony ragasztó (bármilyen)
- cérna, fonál
- cellux (szalag ragasztó)

A tészta szilárdságát különböző módszerekkel növelni nem szabad (pl. ragasztóval lakkal, festékkel történő átvonás; az üregek kitöltése; drótbetét behúzása stb).

### Azonosítás:

- A modellen egy jeligét kell feltüntetni **jól látható** módon úgy, hogy az egy, a modellről készült **fényképen is olvasható** legyen.
- A készítő, vagy készítők nevét - a szak, évfolyam és csoport megjelölésével zárt borítékban kell mellékelni. A boríték külső oldalán csak ugyanaz a jelige szerepelhet.

### Vizsgálat:

A modelleket **2024. május 8-án szerdán 10<sup>00</sup>** órától a **311-es tanteremben** egyenként vizsgálatnak vetjük alá a Bíráló Bizottság és minden érdeklődő jelenlétében.

A vizsgálat és az értékelés szempontjai a következők:

- szerkezet esztétika (a szerkezet terheléssel összhangban lévő kiképzése; a kivitelezés gondossága) 20 %-ban,
- gazdaságosság (teherbíró képesség / önsúly) 80 %-ban.

Az utóbbi szempont értékelhetősége érdekében a modelleket az induló **50 N** terheléstől folyamatosan, tönkremenetelig terheljük. Tönkremenetnek tekintjük a szerkezetet akkor, ha modell teherbíró képessége bármilyen okból (rúdszakadás, kihajlás, kifordulás) kimerül, ill. olyan mennyiségű szerkezeti elem megy tönkre, hogy az alakváltozás a terhelő erő további növelése nélkül folyamatosan növekszik (a szerkezet folyási állapotba kerül).

### **Vizsgálat:**

A modelleket **2024. május 8-án szerdán 10<sup>00</sup>** órától a **311-es tanteremben** egyenként vizsgálatnak vetjük alá a Bíráló Bizottság és minden érdeklődő jelenlétében.

A modelleket Készítőik helyezik a kísérleti berendezésre.

A vizsgálatot ~**50 N** terhelésről kezdjük és tönkremenetelig, de legfeljebb ~**380 N**-ig folytatjuk.

Az utóbbi szempont értékelhetősége érdekében a modelleket az induló **50 N** terheléstől folyamatosan, tönkremenetelig terheljük. Tönkrementnek tekintjük a szerkezetet akkor, ha modell teherbíró képessége bármilyen okból (rúdszakadás, kihajlás, kifordulás) kimerül, ill. olyan mennyiségű szerkezeti elem megy tönkre, hogy az alakváltozás a terhelő erő további növelése nélkül folyamatosan növekszik (a szerkezet folyási állapotba kerül).

### **Értékelési szempontok:**

A modellkészítés célja a valós tervezési feladatnak megfelelő optimális szerkezeti kialakítás. Az optimálisan kialakított pályázati modell az, amelyik az **F<sub>Ed</sub> = 190 N (19,0 kg)** nagyságú mértékadó terhe- lést a lehető legkisebb anyagfelhasználás mellett elviseli.

**Maximálisan 100 pontot lehet elérni.**

A modellek értékelése az alábbi szempontok szerint történik:

- **Szerkezet esztétika: max. 10 pont**

A Bíráló Bizottság a modell mérnöki kialakítását pontozza, mérlegelve, hogy a szerkezet megfelelő össz- hangban van-e a terheléssel, figyelembe véve a technikai megoldásokat, a kivitelezés gondosságát, bonyo- lultságát és a modell esztétikai megjelenését.

- **Teherbíró képesség: max. 65 pont**, ha **190 N**-nál törik el a szerkezet.

Alulméretezett szerkezet esetében: minden 1 N-al kisebb teherbíró képesség -65/95 pont levonással jár,példa:

130 N teherbírás:	$65 - [(190 \text{ N} - 130 \text{ N}) \times (65/95)] = 23,95$ pontot ér,
160 N teherbírás:	$65 - [(190 \text{ N} - 160 \text{ N}) \times (65/95)] = 44,47$ pontot ér,
<b>95 N-nál kevesebb teherbírás</b>	<b>0</b> pontot ér.

Túlméretezett szerkezet esetében: minden 1 N-al több teherbíró képesség -65/190 pont levonással jár, példa:

220 N teherbírás:	$65 - [(220 \text{ N} - 190 \text{ N}) \times (65/190)] = 54,74$ pontot ér,
250 N teherbírás:	$65 - [(250 \text{ N} - 190 \text{ N}) \times (65/190)] = 44,47$ pontot ér,
<b>380 N teherbírás:</b>	<b>0</b> pontot ér.

### **Gazdaságosság: max. 25 pont**

A szerkezet  $\frac{\text{teherbíró képesség}}{\text{önsúly}}$  arányából kerül megállapításra a modell törési eredménye és önsúlya alapján.

Az összesített pontszám a fenti három bírálati szempont alapján összegyűjtött **pontok összege.**

***Bíráló Bizottság:***

- Szabó Balázs (Geotechnikai és Tartószerkezeti tanszék tanárja)
- Sánta Patrik (végzős Építőmérnök hallgató)

***Meghívott szakértő és a Bíráló Bizottság elnöke:***

- Duday Attila ( Grabarics Építőipari Kft. Műszaki Oktatója)

A Bíráló Bizottság a leírt szempontokat külön-külön pontozza. Ennek eredményéből a szempontok fontossága szerint súlyozott átlagot számol.

***Jutalmazás:***

- Az első helyezett pályamű készítői Felhasználható Tanulmányai során +1 jegy eredményben részesülnek, melyet a Tartószerkezeti tanszék tárgyai körében válthatnak be.
- Az eredményhirdetést követően milánói makaróni tort ülünk, aminek keretében tovább értékeljük a versenyt és a makaróni tulajdonságait.

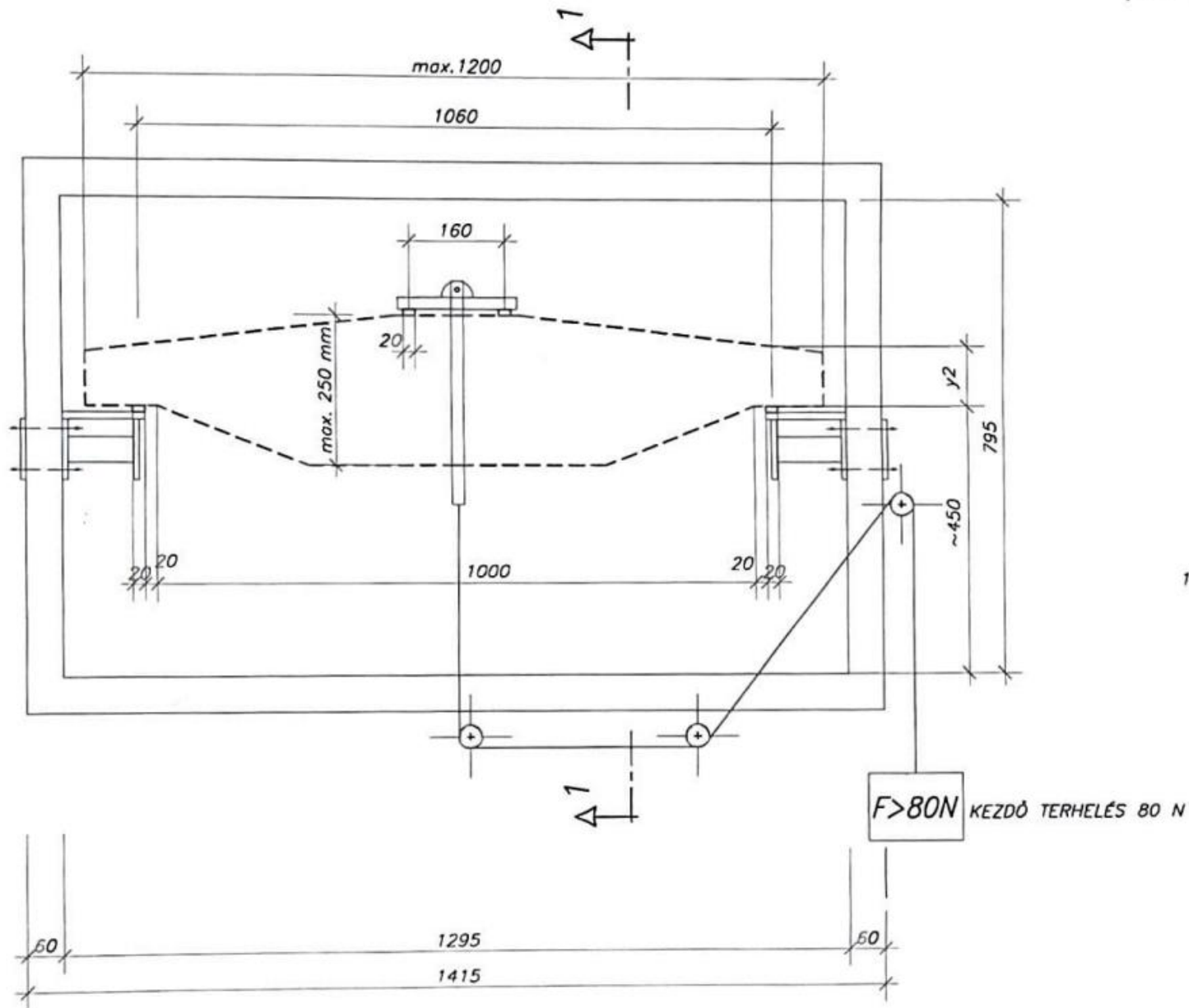
# TÁJÉKOZTATÓ

## a NAGY ÖSSZEOMLÁS

tartószerkezeti pályázathoz

- Az anyag határfeszültségét és rugalmassági modulusát hajlítási törőkísérletekkel állapítottuk meg.
- A törési kísérlet során az alábbiakban részletezett geometriai adatokkal rendelkező, középen koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó modelleket vizsgáltuk:
  - Tömör spagetti szál ( $\varnothing = 1,8\text{mm}$  átmérő, és  $l = 100\text{ mm}$  hossz)
  - Cső keresztmetszetű makaróni ( $\varnothing = 3,2\text{ mm}$  külső-,  $\varnothing = 1,3\text{ mm}$  belső átmérő, és  $l = 150\text{ mm}$  hossz)
  - Cső keresztmetszetű makaróni ( $\varnothing = 3,0\text{ mm}$  külső-,  $\varnothing = 1,0\text{ mm}$  átmérő, és  $l = 150\text{ mm}$  hossz)
- A hajlításból kapott húzószilárdság törési határértéke 40 kísérlet alapján átlagosan  **$\sigma_H = 18,0\text{ N / mm}^2$  volt.**
- A rugalmassági modulus átlagértéke a törési állapot közelében  **$E = 2000\text{ N / mm}^2$**  (40 mérés alapján)
- A nyomott rudak törési határ erejét az  **$F_H = \varphi \cdot A \cdot \sigma_H$**  képlettel javasoljuk számítani, ahol  $\varphi$  a Segédletből (táblázat: 113. oldal „a” oszlop) A függvényében kivehető, a 37-es szilárdsági csoportba tartozó acélanyag csökkentő tényezőinek oszlopából.
- A a szokásos módon a  $\lambda = l_0 / i$  képlettel számítható, ahol
  - $l_0$  : a rácsrúd kihajlási hossza,
  - $i$ : az inerciasugár.
- A ragasztók közül jól bevált a diszpergum (csemperagasztó), ami háztartási boltokban kapható, valamint a Triplex faipari ragasztó. Bármilyen ragasztó használható, csupán azt kell szem előtt tartani, hogy a szerkezet ne a csomópontoknál menjen tönkre, és az építés megkönnyítése céljából viszonylag gyorsan száradjon.
  - A terhelési folyamat leírása a mellékelt vázrajzon szerepel.
  - A terhelési próbát álló- és mozgóképen egyaránt kívánjuk rögzíteni.
- Mindent beadott modellt a Mechanika Tanszék őriz meg az utókornak.

# A TERHELŐ BERENDEZÉS VÁZLATA M 1:10



## 1-1 METSZET

