

## I. Tantárgyleírás

### 1. Alapadatok

#### 1.1 Tantárgy neve

Magas, szuper-magas és komplex épületek tervezése

#### 1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOHSMX61

#### 1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

#### 1.4 Óraszámok

| Típus             | Óraszám / (nap) |
|-------------------|-----------------|
| Előadás (elmélet) | 2               |

#### 1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

#### 1.6 Kreditszám

2

#### 1.7 Tárgyfelelős

|          |                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------|
| név      | Dr. Kollár László                                                      |
| beosztás | Egyetemi tanár                                                         |
| email    | <a href="mailto:kollar.laszlo@emk.bme.hu">kollar.laszlo@emk.bme.hu</a> |

#### 1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Hidak és Szerkezetek Tanszék

#### 1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOHSMX61>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=3593>

#### 1.10 Az oktatás nyelve

magyar

#### 1.11 Tantárgy típusa

Szabadon választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

## 1.12 Előkövetelmények

Nincs előkövetelmény.

## 1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2024. február 1.

## 2. Célkitűzések és tanulási eredmények

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja a magas és szuper-magas épületek szerkezeti kialakításainak és specialitásainak megismerése és a tervezés lépéseinek az elsajátítása.

A hallgató a tárgy keretében megismeri a magas és szuper-magas épületek történeti háttérét, a tipikus, nemzetközileg elfogadott, lakó és iroda épületek alaprajzait, térbeli geometriáját, az azokat érő különleges terheket, azok modellezését, valamint statikai és dinamikai hatások értelmezését. Ismertetésre kerülnek a tervezési kritériumok és a rendszer tervezéskonceptiója.

Részletes elemzésre kerülnek azok a speciális fizikai hatások és szerkezeti megoldások, melyek többnyire csak magas épületeknél fordulnak elő. A szerkezeti és geometriai komplexitások és az erők intenzitása megköveteli a megfelelő szerkezet típus megválasztását és az ehhez tartozó mérnöki alapelvek használhatóságának a felismerését, melyeket már megépült szerkezetek példáin keresztül mutatunk be. A mérnöki eleméletek és módszerek alkalmazhatóságának a felismerése a mérnöki problémamegoldás és kreativitás egyik alapja. Ugyanakkor, ez a tudás az egyes épülettípusok szerkezetének kritikus teherbírási zónainak azonosítását segíti elő.

Ismertetjük azon tipikus kivitelezési problémákat, melyek kihatnak a tervezésre. E problémakörön belül a tervező-beruházó-főkivitelező csapatmunka szakmai és társadalmi vonatkozásáról is lesz szó.

A hallgató egyszerű számpéldákon keresztül megismeri a fenti fizikai hatásokat és szerkezeti kialakításokat, amelyek egyrészt ellenőrzik a komplex numerikus módszerek eredményeit, másrészt segítik a mérnököt a tartószerkezet viselkedésének megértésében. Komplexebb és pontosabb megoldások is bemutatásra kerülnek, elsősorban a véges elemek módszere.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

#### A. Tudás

1. ismeri a tipikus lakó- és iroda épületek szerkezeti kialakításait a magasság függvényében és a hozzájuk tartozó pódiumok és mélygarázsok szerkezeteit is.
2. ismeri a magasházak tervezésével járó fizikai hatásokat és tervezési kritériumokat
3. ismeri a lehetséges szerkezeti kialakításokat és részleteket
4. ismeri a komplex szerkezetek elemzésének módjait és a szerkezetek kritikus pontjait
5. ismeri a tervezési hibalehetőségek súlyát és következményeit
6. ismeri és előre látja a jellegzetes kivitelezési problémákból fakadó tervezési nehézségeket

#### B. Képesség

1. képes komplex szerkezetek erőjátékát közelítő számításokkal nagyságrendileg jól meghatározni
2. képes a mérnöki alapelvek használhatóságának a lehetőségét felismerni és ezáltal a tervezés lépéseit megszabni
3. képes szerkezeti rendszereket javasolni az építészeti és beruházói elgondolásokhoz
4. képes a problémákat numerikusan behatárolni és nagy adattömeget kezelni
5. képes komplex mérnöki problémákat műszaki rajzokon bemutatni.
6. képes eldönteni és kommunikálni az építési sorrendet, amennyiben az befolyásolja a számításokat, illetve a kivitelezést
7. képes proaktív csapatmunkára és megfelelő kommunikációra a különböző mérnöki szakmákkal, építésszel, beruházóval és a kivitelezővel.

## C. Attitűd

Az előadások segítik kialakítani a hallgatóban:

1. a kreatív mérnöki hozzáállást a szakmai problémák megoldásában.
2. a proaktív csapatmunka hozzáállást.
3. azt a rendszerezett/metodikus mérnöki hozzáállást, amely általánosan alkalmazható más komplex mérnöki problémák megoldására is.

## D. Önállóság és felelősség

Az előadások segítik kialakítani a hallgatóban:

1. a mérnöki problémák megértését és a szerkezettervező felelősségét magasházak esetében,
2. a csapat munka fontosságának és az egymástól való függőségnek megértését, melyek előfeltételei egy komplex rendszer megtervezésének és összeállításának,
3. az egyéni felelősség fontosságának megértését, ami a csapatmunka alapját képezi és a munka sikerét biztosítja.

## 2.3 Oktatási módszertan

Előadások, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített feladatok, munkaszervezési technikák.

## 2.4 Részletes tárgyprogram

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "[Részletes féléves ütemterv](#)" tartalmazza.

| Hét | Előadások és gyakorlatok témaköre                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Kurzus áttekintés, terhek és tervezési kritériumok.                                                                                                                                          |
| 2.  | Magas házakat érő speciális hatások. Dinamika összefoglaló, modellezési kérdések.                                                                                                            |
| 3.  | Tipikus lakó-, iroda és hibrid épületek szerkezeti kialakításai a magasság függvényében.                                                                                                     |
| 4.  | Tipikus szerkezeti elemek és a kiváltó szerkezetek modellezése és tervezése - oszlopok, gerendák, lemezek és kiváltó elemek.                                                                 |
| 5.  | Tipikus szerkezeti elemek és a kiváltó szerkezetek modellezése, tervezése - pódiumok és mély garázsok szerkezeti kialakításai - a tárcsahatás és felemelkedés (uplift) problémái.            |
| 6.  | Merevítőfalak és díszkontinuitásaik, a kitámasztás elve, ferde oszlopok.                                                                                                                     |
| 7.  | <a href="#">Perimeter Tube (3 dimenziós perem nyomaték keret); belt truss (öv rácsos tartó)</a> ; a merevítő rendszer, az oszlopok kúszása és zsugorodása és túlelemelésük (superelevation). |
| 8.  | Az alapozások és a szerkezetek egymásra <a href="#">hatása</a> .                                                                                                                             |
| 9.  | Szélre való tervezés elve, gyorsulások számítása, lengéscsillapítók; Szerkezeti megerősítések                                                                                                |

|     |  |                                                                                          |
|-----|--|------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |  | robbantásra.                                                                             |
| 10. |  | Vasbeton részletek - Esettanulmányok.                                                    |
| 11. |  | Szerkezeti acél részletek - Esettanulmányok.                                             |
| 12. |  | Építészeti követelmények és részletek kihatása a szerkezet kialakítására és tervezésére. |
| 13. |  | A nemzetközi tervezési folyamat ismertetése – a magas épületek jövője.                   |
| 14. |  | Konzultáció                                                                              |

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

## 2.5 Tanulástámogató anyagok

### a) Tankönyvek

1. Bungale S Taranath, Ph.D., P.E., S.E.: Tall building Design, Steel Concrete and Composite Sysems
2. Bungale S Taranath, Ph.D., P.E., S.E.: Wind and Earthquake Resistant Buildings
3. A. Filiatrault, R. Tremblay, C. Christopoulos, B. Folz, D. Pettinga: Elements of Earthquake Engineering and Structural Dynamics
4. Patrick Paultre: Dynamics of Structures
5. Constantin Christopoulos, Andre Filiatrault: Principles of Passive Supplemental Dmping and Seismic Isolation
6. M.J.N/ Priestley, G.M. Calvi, M.J. Kowalsky: Displacement-Based Seismic Design of Structures
7. Canadian Standard Association (CSA) A23.3-19 Design of Concrete Structures and Concrete Design Handbook
8. Chopra, Anil K: Dynamics of Structures
9. Kollár L. és Tarján, G: Mechanics of Civil Engineering Structures 1st Edition (Elsevier)
10. Kollár László, Dulácska Endre Joó Attila, Tartószerkezetek tervezése földrengési hatásokra, (Akadémiai Kiadó)

### b) Letölthető anyagok, jegyzetek

1. órai anyagok, előadásfóliák a tárgy és oktatói honlapjáról

## 2.6 Egyéb tudnivalók

Elvárás, hogy a hallgató tisztában legyen a magasépítési acél- és vasbetonszerkezetek alapvető viselkedésével, a tartószerkezetek numerikus modellezésének alapjaival (VEM) és a szerkezetek dinamikai számításával.

### 2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

A tanszékek honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen [tiborkokai56@gmail.com](mailto:tiborkokai56@gmail.com) címen az oktatóval (Kókai Tibor Dr. Techn.) e-mailben egyeztetve.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2023/2024 II. félév

**II. Tárgykövetelmények****3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése****3.1 Általános szabályok**

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két házi feladat és egy tudásfelmérés alapján történik.

**3.2 Teljesítményértékelési módszerek**

A szorgalmi időszakban tartott értékelések és pótlásuk pontos idejét a „Részletes féléves ütemterv” tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

| <b>Teljesítményértékelés neve (típus)</b>             | <b>Jele</b> | <b>Értékelt tanulási eredmények</b> |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| 1. Házi feladat (egyszeri részteljesítmény értékelés) | HF1         | A.1-A.4; B.1-B.4; C.1; D.1          |
| 2. Házi feladat (egyszeri részteljesítmény értékelés) | HF2         | A.3-A.6; B.5-B.7; C.2-C.3; D.2-D.3  |
| Tudásfelmérés (ED)                                    | ED          | A.1-A.6; B.1-B.7; C.1-C.3; D.1-D.3  |

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

**3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben**

A házi feladat és az ellenőrző dolgozat eredménytelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-[át](#).

A tantárgyból megszerzett házi feladat és ellenőrző dolgozat eredmények csak a megszerzésük félévében fogadhatók el.

| <b>Jele</b>                          | <b>Részarány</b> |
|--------------------------------------|------------------|
| HF1                                  | 25 %             |
| HF2                                  | 25 %             |
| ED                                   | 50 %             |
| <b>Szorgalmi időszakban összesen</b> | 100 %            |
| <b>Összesen</b>                      | <b>100 %</b>     |

**3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége**

A tantárgyhoz nem kapcsolódik aláírás.

### 3.5 Érdemjegy megállapítása

A jelenléti feltételeket teljesítők érdemjegyét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg:

A félévközi eredményt a tudásfelmérés és a két házi feladat eredménye összegzésével állapítjuk meg. A végső érdemjegyet az alábbiak alapján számítjuk:

| <b>Érdemjegy</b> | <b>Pontszám (P)</b>  |
|------------------|----------------------|
| jeles (5)        | $80\% \leq P$        |
| jó (4)           | $70\% \leq P < 80\%$ |
| közepes (3)      | $60\% \leq P < 70\%$ |
| elégséges (2)    | $50\% \leq P < 60\%$ |
| elégtelen (1)    | $P < 50\%$           |

### 3.6 Javítás és pótlás

1) A tudásfelmérés (ED) a félév szorgalmi és pótlási időszakában, a féléves ütemtervben megadott időpontban – egy alkalommal – díjmentesen pótolható, vagy javítható.

2) A tudásfelmérés (ED) érdemjegyének pótlása, javítása esetén a korábbi eredmény törlődik, és minden esetben az új eredményt vesszük figyelembe.

3) Amennyiben a pótED-n sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy további pótlási lehetősége az adott félévben nincs.

### 3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| <b>Tevékenység</b>            | <b>Óra/félév</b>   |
|-------------------------------|--------------------|
| részvétel a kontakt tanórákon | $14 \times 2 = 28$ |
| 2 házi feladat elkészítése    | $2 \times 11 = 22$ |
| felkészülés ED-re             | $1 \times 10 = 10$ |
| <b>Összesen</b>               | <b>60</b>          |

### 3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2024. február 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2023/2024 II. félév