

**LINDAB Floor**  
**könnyűszerkezetes födém-rendszer**

**Tervezési útmutató – teherbírési  
táblázatok**

Budapest, 2004.

# Tartalom

<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. A tervezési útmutató tárgya.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Az alkalmazott szabványok .....</b>	<b>4</b>
<b>2. A LINDAB-FLOOR GEOMETRIAI ÉS ANYAGJELLEMZŐI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Szerkezeti kialakítás .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Geometriai jellemzők .....</b>	<b>8</b>
2.2.1. C-szelvények.....	8
2.2.2. Trapézlemez.....	9
2.2.3. Beton.....	9
2.2.4. Vasalás .....	10
2.2.4. Az együttdolgozást biztosító csavarok .....	10
<b>2.3. Anyagjellemzők.....</b>	<b>11</b>
2.3.1. C-gerendák anyaga .....	11
2.3.2. Trapézlemez.....	11
2.3.3. Beton.....	11
<b>2.4. Keresztmetszeti jellemzők számítása .....</b>	<b>12</b>
2.4.1. Vastagság definiálása.....	12
2.4.2. Effektív keresztmetszeti jellemzők értelmezése .....	13
<b>3. LINDABFLOOR FÖDÉMEK STATIKAI MODELLJE.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Általános elvek.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Száraz technológia .....</b>	<b>14</b>
3.2.1. Statikai modellek a teherbírasi táblázatokhoz .....	14
3.2.2. Átfedései statikai rendszerek standard átfedési hosszai .....	15
<b>3.3. Nedves technológia .....</b>	<b>16</b>
<b>4. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER TERHEI .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Száraz technológiás födém.....</b>	<b>17</b>
4.1.1. Szerelési állapot .....	17
<b>4.2. Nedves technológiás födém .....</b>	<b>17</b>
4.2.1. Szerelési állapot .....	17
4.1.3. Végleges állapot.....	18

<b>4.3. Teherkombinációk.....</b>	<b>18</b>
<b>5. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER TEHERBÍRÁSI HATÁRÁLLAPOTA.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. A teherbírás parciális biztonsági tényezői.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2. Hajlítási ellenállás.....</b>	<b>19</b>
5.2.1. Lindab C-szelvény hajlítási ellenállása.....	19
5.2.2. Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatéki teherbírása.....	20
<b>5.3. Gerinc nyírési tönkremenetele: nyírési ellenállás .....</b>	<b>22</b>
<b>5.4. Gerinc beroppanási tönkremenetele: beroppanási ellenállás.....</b>	<b>23</b>
5.4.1. A vizsgálat végrehajtásának menete .....	23
5.4.2. Beroppanási ellenállás egyirányú koncentrált erőre .....	24
5.4.3. Beroppanási ellenállás kétoldali koncentrált erőre .....	25
<b>5.5. Teherbírás nyomaték - nyíróerő kölcsönhatás esetén.....</b>	<b>25</b>
<b>5.6. Teherbírás nyomaték – koncentrált erő kölcsönhatás esetén.....</b>	<b>26</b>
<b>6. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER HASZNÁLATI HATÁRÁLLAPOTA .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1. Lehajlások korlátozása .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2. Rezgések korlátozása.....</b>	<b>27</b>
<b>7. A STATIKAI SZÁMÍTÁS VÉGREHAJTÁSA.....</b>	<b>29</b>
<b>7.1. A tervezési táblázatok felépítése, jelölések.....</b>	<b>29</b>
7.1.1. Keresztmetszeti jellemzők és ellenállások táblázatai .....	29
7.1.2. Teherbírési táblázatok száraz technológiával készült födémre.....	30
7.1.3. Teherbírési táblázatok együttdolgozó födémre.....	31
<b>7.2. Statikai méretezés a terhelési táblázatok alkalmazásával .....</b>	<b>32</b>
<b>7.3. Statikai méretezés részletes vizsgálat alapján.....</b>	<b>33</b>
<b>8. MINTAPÉLDÁK A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER MÉRETEZÉSÉRE .....</b>	<b>34</b>
<b>FÜGGELÉK .....</b>	<b>52</b>

# **1. BEVEZETÉS**

## **1.1. A tervezési útmutató tárgya**

Ez a tervezési útmutató a LindabFloor födémrendszer statikai méretezését tárgyalja. Bemutatja a méretezés szakmai háttérét, a méretezéshez szükséges lépéseket, tervezési összefüggéseket, majd a méretezés gyors végrehajthatását lehetővé tevő táblázatokat közöl.

Jelen útmutató a födémrendszer teherbírásának meghatározására koncentrál, az Eurocode szabványok alapján. Jelen útmutató nem foglalkozik tehát építészeti szempontokkal, nem foglalkozik konstrukciós részletkérdésekkel, és nem foglalkozik a terhek felvételével sem. A terheket és azok kombinációit az Eurocode 1 és a vonatkozó Nemzeti Alkalmazási Dokumentum alapján lehet felvenni.

## **1.2. Az alkalmazott szabványok**

Az útmutató méretezéselméleti alapját a vonatkozó Eurocode szabványok képezik:

- [1] MSZ ENV 1992-1-1:1999: Betonszerkezetek tervezése. Általános és az épületekre vonatkozó szabályok.
- [2] MSZ ENV 1993-1-1:1995: Acélszerkezetek tervezése. Általános és az épületekre vonatkozó szabályok.
- [3] ENV 1993-1-3:1996: Design of steel structures. General rules. Supplementary rules for cold-formed thin gauge members and sheeting.
- [4] MSZ ENV 1994-1-1:1999: Betonnal együttműködő acélszerkezetek tervezése. Általános és az épületekre vonatkozó szabályok.
- [5] EN 10143: Continuously hot-dip metal coated steel sheet and strip – Tolerances on dimensions and shape.
- [6] EN 10147: Specification for continuously hot-dip zinc coated structural steel sheet – Technical delivery conditions.

## 2. A LINDAB-FLOOR GEOMETRIAI ÉS ANYAGJELLEMZŐI

### 2.1. Szerkezeti kialakítás

A LindabFloor rendszer kétféle technológiával készül: száraz ill. nedves technológiával. Száraz technológia esetén a, míg nedves technológia esetén. A 2.1. és a 2.2. ábrán a födémszerkezet kialakítását láthatjuk száraz és nedves technológia esetén.

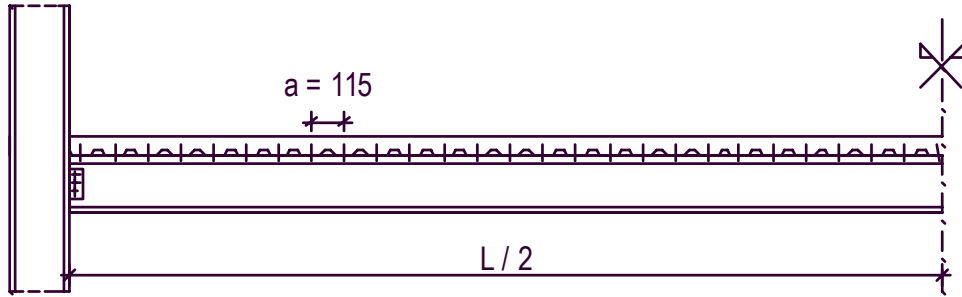
A két födémtípusra méretezési szempontból az alábbi fontos megjegyzések vonatkoznak:

**Száraz technológiás födém** esetén a teherviselő szerkezetet a Lindab C-szelvényekből kialakított gerendák alkotják. Ebből következik, hogy a C-szelvényekhez kapcsolt padló szerkezetnek méretezési szempontból nincs jelentősége, szerepe csak az oldalirányú megtámasztásban van. Ezért jelen útmutató a padló szerkezet pontos kialakításával nem foglalkozik, a lehetséges megoldások a Lindab Family épületszerkezeti tervdokumentációjában szerepelnek.

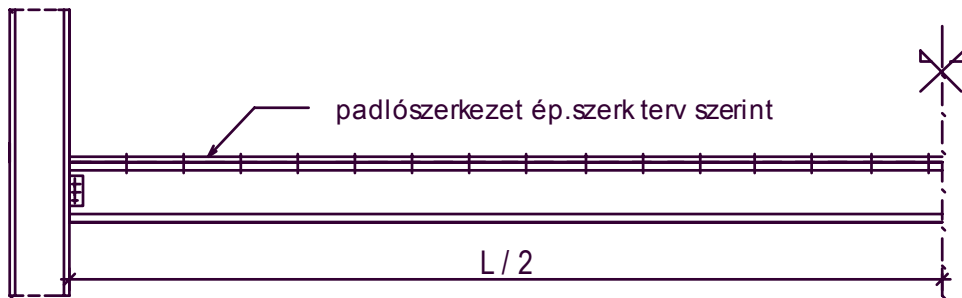
**Nedves technológiás födém** esetén a C-gerendák és a rajtuk kialakított betonlemez, mint együttműködő szerkezet viselik a terheket, ezért a betonlemez kialakításának méretezési szempontból is jelentősége van. A kísérleti tapasztalatok azt mutatják, hogy viselkedés jelentősen függ a szerkezeti elemek geometriájától, ezért azt a későbbiekben részletesen tárgyaljuk.

Fontos megjegyezni továbbá, hogy a későbbiekben közölt méretezési eljárás feltételezi, hogy a **C-gerenda alsó és felső övének oldalirányú megtámasztása biztosított**. Ez a feltételezés födémszerkezeteknél gyakran épületszerkezeti megfontolásokból is teljesül, de statikai szempontból is mindenképpen szükséges.

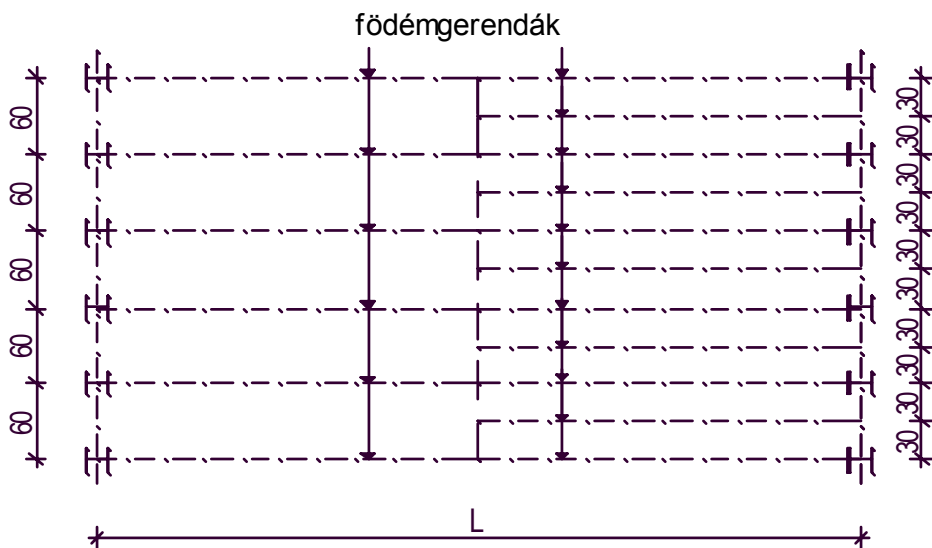
## Nedves technológiás födém



## Száraz technológiás födém



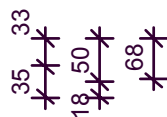
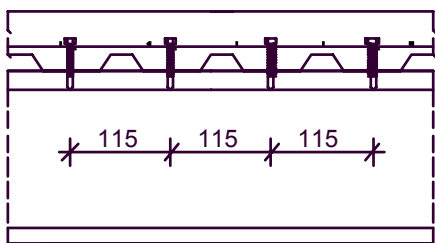
## Vonalas felülnézet



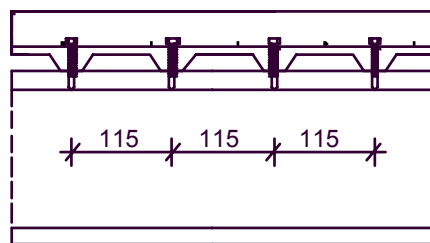
2.1. ábra LindabFloor födém szerkezeti kialakítása – 1.

## Hosszmetszet

### Normál leerősítés

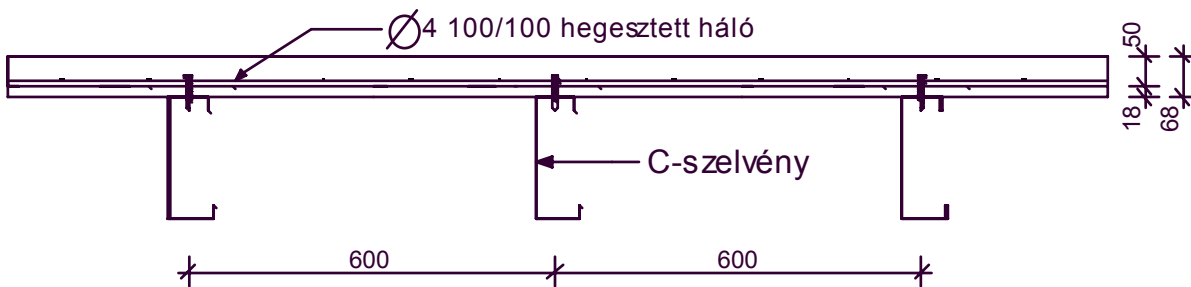


### Inverz leerősítés

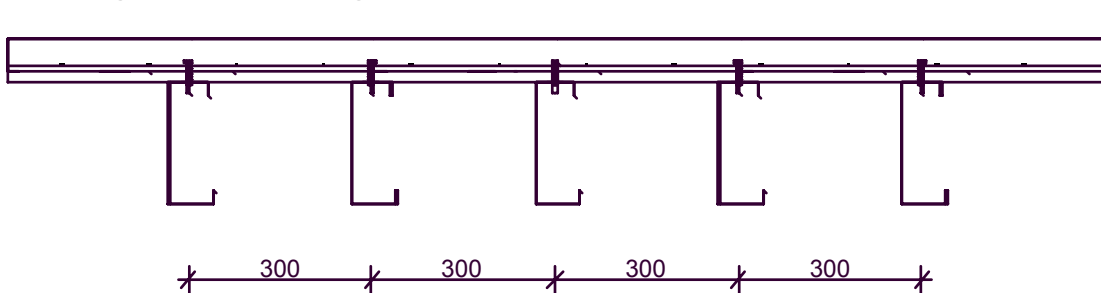


## Keresztmetszetek

### 60 cm gerendatávolság



### 30 cm gerendatávolság



Acél: EN 10147, S 350 GD+Z

Beton: C16/20

Csavar: EJOT JT2-6-6.3-50

2.2. ábra LindabFloor födém szerkezeti kialakítása – 2.

## 2.2. Geometriai jellemzők

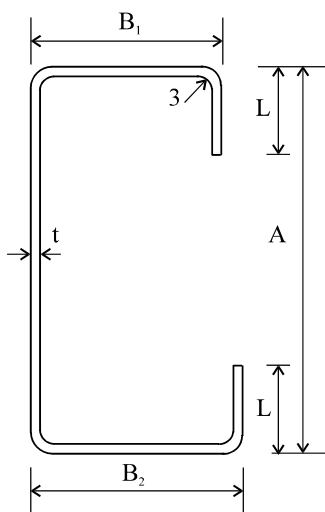
### 2.2.1. C-szelvények

Jelen útmutató a 2.1. táblázatban megadott Lindab C-szelvényekre közöl részletes keresztmetszeti és teherbírási adatokat. A táblázatokban szereplő jelöléseket a 2.3. ábra szerint kell értelmezni.

Megjegyezzük, hogy a Lindab C-szelvények választéka szélesebb az itt közölnél. A méretezési elvek alkalmazhatók a jelen útmutatóban nem szereplő szelvényekre is.

**2.1. táblázat:** Az útmutatóban szereplő Lindab C-szelvények geometriai adatai.

A [mm]	T [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	L [mm]
150	0.7	41	47	15.3
	1.0	41	47	16.2
	1.2	41	47	16.8
	1.5	41	47	17.7
	2.0	41	47	19.3
	2.5	41	47	20.9
200	1.0	66	74	19.7
	1.2	66	74	20.3
	1.5	66	74	21.2
	2.0	66	74	22.8
	2.5	66	74	24.4
250	1.5	66	74	23.7
	2.0	66	74	25.3
	2.5	66	74	26.9
	3.0	66	74	28.5



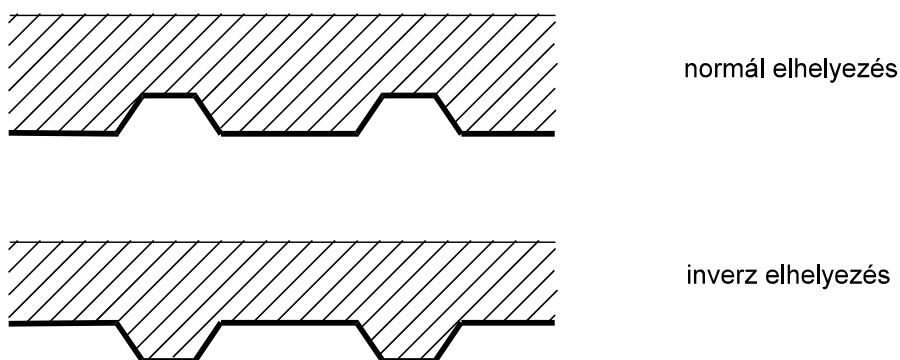
2.3. ábra: Lindab C-szelvények geometriája.



### 2.2.2. Trapézlemez

Nedves technológia esetén a C-szelvényű gerendákra egy Lindab trapézlemez, mint bentmaradó zsaluzat, kerül. Ez a lemez a méretezési elvek szempontjából tetszőleges lehet. A kísérletei vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy az együttlőzést biztosító csavarok nyírási teherbírása jelentősen függ az alkalmazott trapézlemeztől, illetve annak elhelyezésétől is (normál vagy inverz). Minthogy jelenleg csak LTP20 trapézlemezekre rendelkezünk kísérleti adatokkal, a továbbiakban mindig azt **feltételezzük, hogy az alkalmazott trapézlemez LTP20-as**.

Normál és inverz trapézlemez elhelyezést definiál a 2.4. ábra. Normál elhelyezés esetén a szélesebbik övlemez van alul, a keskenyebbik övlemez van felül. Inverz elhelyezésnél fordítva. A két kialakítás a szerkezet önsúlya (normál kialakítás esetén több a beton) és a viselkedés szempontjából is eltérő.



2.4. ábra: LTP20 trapézlemez elhelyezése: normál/inverz.

### 2.2.3. Beton

Nedves technológia esetén a trapézlemezre egy betonréteg kerül. E betonréteg vastagsága elvileg (a méretezési eljárás szempontjából) tetszőleges lehet. Azonban a túlzottan nagy vastagságú betonréteg alkalmazása a nagy önsúly miatt, kis vastagságú betonlemez pedig gyártástechnológiai és viselkedési szempontból sem javasolt. Ennek megfelelően cél egy olyan optimális betonvastagság felvétele, mely az önsúly szempontjából még kedvező, de öszvérszerkezetben való alkalmazása már kellően hatékony. Ezért a LindabFloor rendszerben **a bordák felett elhelyezkedő 5 cm-es betonlemez kerül alkalmazásra**.

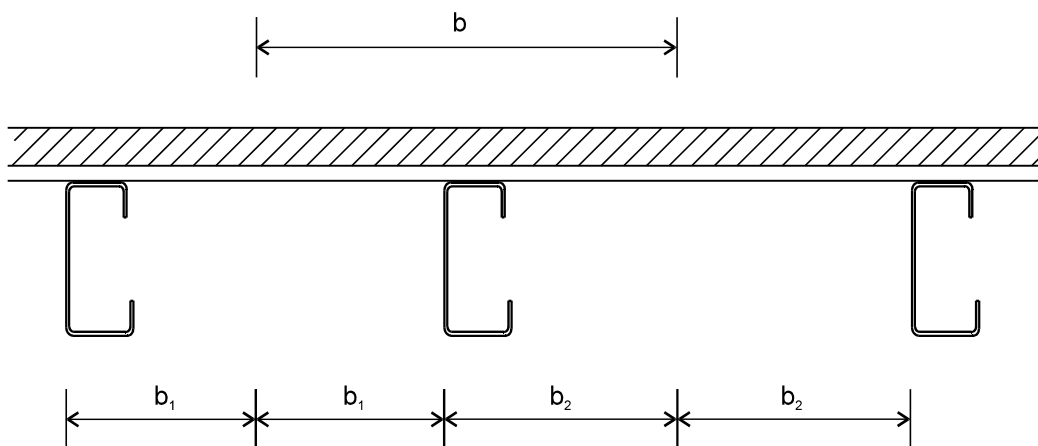
A betonlemez szélességének meghatározásánál két tényezőt kell figyelembe venni:

- a szomszédos C-gerendák távolságát,
- a [4] szabványnak az együttlőzítő szélességre vonatkozó korlátozását.

Eszerint a számításba vehető betonszélesség a következő (2.1) összefüggéssel számítható:

$$b = b_1 + b_2, \text{ de } b_1 \leq l_0 / 8 \text{ és } b_2 \leq l_0 / 8, \quad (2.1)$$

ahol  $l_0$  a tartó nyomatéki nullpontjai közötti távolság, amely az általunk (nedves technológia esetén) feltételezett kéttámaszú kialakítás esetében megegyezik a támaszközzel. Az összefüggésben szereplő további jelöléseket a 2.5. ábra szemlélteti.



2.5. ábra: A betonszélesség értelmezése.

#### 2.2.4. Vasalás

A betonlemezben egy teherelosztó betonacél-háló kerül elhelyezésre, melynek alkalmazását az [1] szabvány írja elő. A vasalás hatását a szerkezet viselkedésére mind a kísérleti kutatásban, mind a méretezési eljárásban elhanyagoltuk.

Alkalmazott vasalás:  $d = 3,6 \text{ mm}$  100/100 mm kiosztásban.

#### 2.2.4. Az együttdolgozást biztosító csavarok

Az együttdolgozást EJOT JT2-6 típusú, 6,3 mm átmérőjű önfúró csavarok biztosítják. A csavarokat a trapézlemez hullám völgyeiben kell elhelyezni. A csavarok ún. részleges leerősítéssel kapcsolódnak a trapézlemezhez, amely azt jelenti, hogy a normál módon behajtott csavar szárának egy része, illetve a csavarfej beágyazódik a betonba (lásd 2.2. ábra). Ezzel a megoldással a hagyományos öszvérkapcsolatnak megfelelő kialakítást hozunk létre.

A LindabFloor rendszerben, figyelembe véve a borda magasságát és a betonlemez vastagságát, 35 mm az előírt beágyazódási hossz. Jelen útmutatóban mindig azt feltételezzük, hogy minden hullám völgybe elhelyezünk csavart, azaz **a csavarok távolsága 115 mm.**

## 2.3. Anyagjellemzők

### 2.3.1. C-gerendák anyaga

A Lindab C-gerendák anyagminősége a következő: **EN 10147, S 350 GD+Z**.

Legfontosabb szilárdsági jellemzői:

- $f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$ , a folyási feszültség alapértéke,
- $f_{ya}$  a folyási feszültség átlagértéke, mely figyelembe veszi a hidegalakítás hatására bekövetkező keményedést (ennek értékeit a tervezési táblázatokban közöljük),
- $f_u = 420 \text{ N/mm}^2$ , a szakítószilárdság.

További anyagjellemzők:

Rugalmassági modulus:  $E = 210000 \text{ MPa}$ .

Nyírási rugalmassági modulus:  $G = 80770 \text{ MPa}$ .

Poisson tényező:  $\nu = 0,3$

### 2.3.2. Trapézlemez

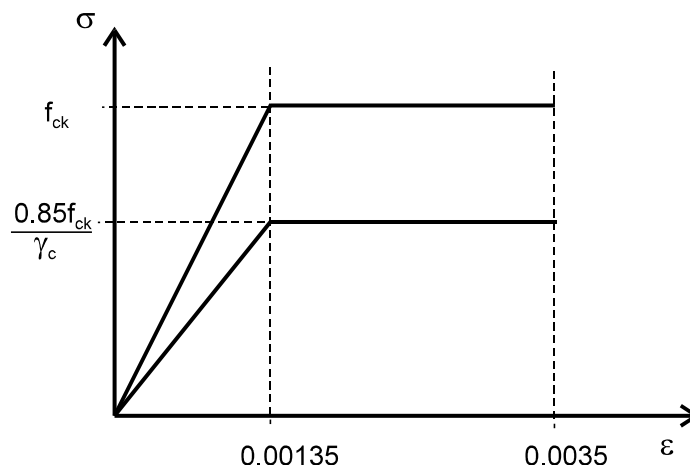
Mint hogy a nedves technológia esetén alkalmazott trapézlemez közvetlenül nem vesz részt a teherviselésben, ennek jellemzői nem szükségesek a méretezéshez.

Megjegyezzük, hogy szerelési állapotban a trapézlemeznek alkalmasnak kell lennie a frissbeton súlyának viselésére (megfelelően korlátozott alakváltozások mellett). Ennek vizsgálata nem képezi jelen útmutató tárgyát. A szükséges vizsgálatok elvégezhetőek a Lindab trapézlemezekre vonatkozó tervezési útmutató (vagy szoftver) segítségével.

### 2.3.3. Beton

Jelen útmutató feltételezi, hogy az alkalmazott beton minősége legalább **C16/20**.

A teherbírási határállapothoz tartozó számításokban a betont rugalmas-képlékeny anyagmodellrel vesszük figyelembe. Ehhez az [1] szabvány egyszerűsített anyagmodelljét használjuk, melyet a 2.6. ábra mutat be. A bemutatott anyagmodell csak nyomófeszültségekre érvényes, a húzófeszültségeket elhanyagoljuk.



2.6. ábra: Betonmodell az EC2 szerint, keresztmetszeti teherbírás számításához.

Az ábrán szereplő jelölések:

- $f_{ck} = 16 \text{ N/mm}^2$ , a karakterisztikus nyomószilárdság,
- $\gamma_c = 1.5$ , a beton anyagára vonatkozó parciális biztonsági tényező.

A használhatósági határállapotban az alakváltozások számításához a betont rugalmasnak tételezzük fel. Figyelembe véve a beton lassú alakváltozásait is, a rugalmassági modulus számításba vett értéke [4] szerint:

$$E_c' = E_{cm} / 3, \quad (2.2)$$

ahol

$$E_{cm} = 27500 \text{ N/mm}^2, \text{ C16/20 betonra.}$$

## 2.4. Keresztmetszeti jellemzők számítása

### 2.4.1. Vastagság definiálása

A szelvények vastagságát statikai méretezés szempontjából az alábbiakban definiált mennyiségek jellemzik:

- $t$  - az acéllemez névleges vastagsága,
- $t_{zinc}$  - a horganybevonat összvastagsága,
- $t_d$  - az acéllemez vastagságának tervezési értéke.

A tervezési vastagság értelmezése [3,5,6] előírásai alapján:

$$t_d = t - t_{zinc} \quad (2.3)$$

Lindab lemezek esetén a kétoldali horganybevonat összvastagságát egységesen 0,04 mm értékkel lehet figyelembe venni.

#### 2.4.2. Effektív keresztmetszeti jellemzők értelmezése

A keresztmetszeti jellemzők számítása az alábbi elvek alapján történt [3]:

- A keresztmetszeti geometria a lemezek középvonalára van értelmezve.
- A belső lekerekítési sugár elég kicsi ahhoz, hogy a lekerekítéseket elhanyagolhassuk.
- A vékonyfalú trapézlemez keresztmetszetekben a nyomott elemek lemezhorpadása az ún. "dolgozó" vagy "effektív" lemezszélességgel lett figyelembe véve: nyomófeszültség → effektív lemezszélesség → effektív keresztmetszeti jellemzők.
- A C-szelvények effektív lemezszélességeit rugalmas-képlékeny feszültségeloszlás alapján határoztuk meg, figyelembe véve, hogy [3] szabvány nem enged meg képlékeny alakváltozásokat a nyomott zónákban.
- A C-szelvények öveinek különböző szélességéből származó aszimmetriát elhanyagoltuk: mindkét öv szélességére egy átlagos szélességet vettünk fel. Ily módon a közölt tervezési táblázatok a szelvény elhelyezésétől (szélesebb/keskenyebb öv alul/felül) függetlenül használhatóak.

### **3. LINDABFLOOR FÖDÉMEK STATIKAI MODELLJE**

#### **3.1. Általános elvek**

Jelen útmutatóban a statikai modellekre vonatkozóan az alábbi feltevésekkel élünk:

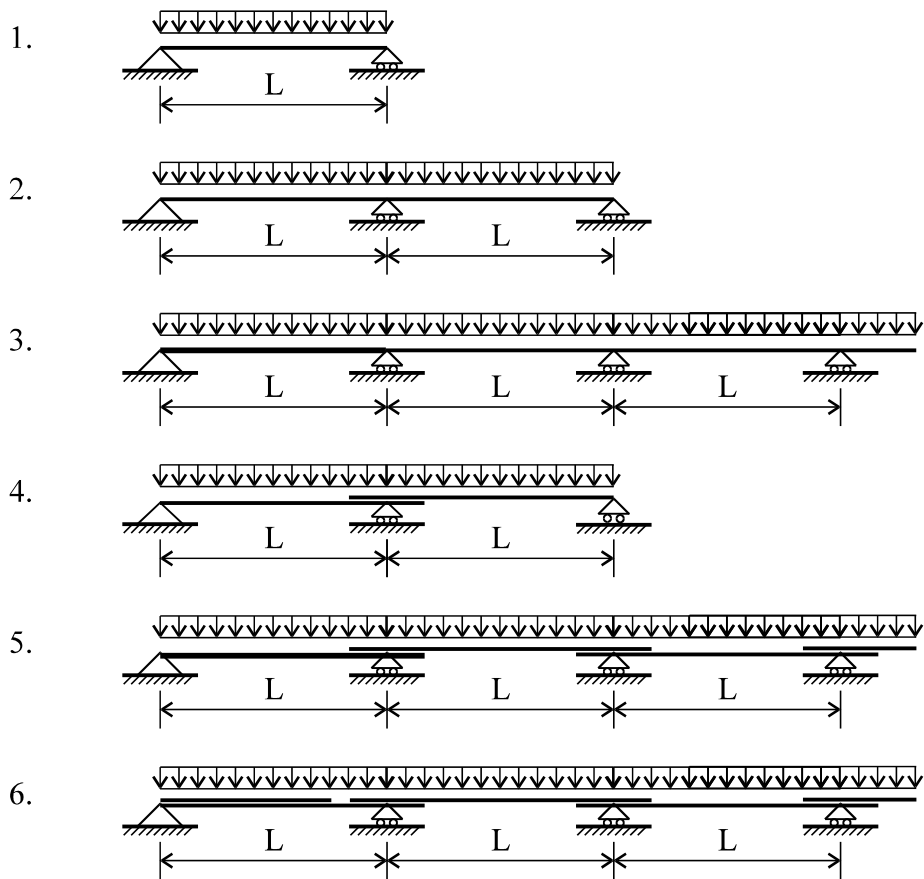
- A C-szelvények csak a gerincükkel párhuzamos síkban vannak terhelve. Az esetlegesen fellépő merőleges síkú terhekről feltételezzük, hogy azt az egyéb szerkezeti elemek (pl. a betonlemez, tárcsahatással) felveszik.
- A C-szelvény aszimmetriáját elhanyagoljuk, ami azt eredményezi, hogy a gerinccel párhuzamos síkú terhelés egyenes hajlításra veszi igénybe a tartót.
- A gerendák esetleges együttdolgozásának hatását nem vesszük figyelembe, azaz az egyes gerendákat mint különálló tartókat vizsgáljuk.
- A terheket kéttámaszú átvitelrel redukáljuk a gerendák síkjára.

Az előzőekben leírt általános elvek teljesülése mellett a méretezés tetszőleges statikai modell esetén elvégezhető (követve az 5. fejezet általános méretezési elveit és képleteit). Amennyiben azonban további megkötéseket teszünk a statikai modellre vonatkozóan, a födém teherbírása előzetesen számítható, és a részletes méretezés helyett elegendő a terhek összehasonlítása a megadott határértékekkel.

#### **3.2. Száraz technológia**

##### **3.2.1. Statikai modellek a teherbírési táblázatokhoz**

Jelen útmutató a 3.1. ábrán bemutatott hatféle statikai modellre ad teherbírési táblázatokat.

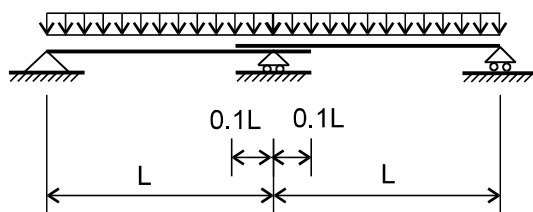


3.1. ábra: Statikai modellek a tervezési táblázatokhoz.

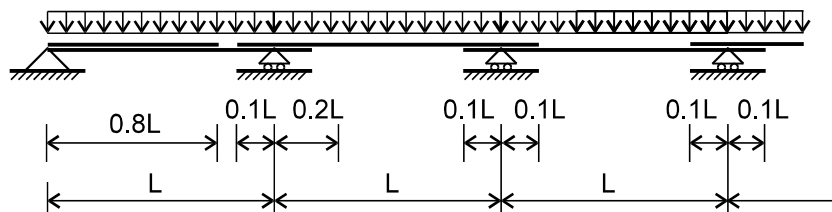
1. Kéttámaszú kialakítás.
2. Háromtámaszú kialakítás, folytatólagos tartóval, állandó támaszköz esetén.
3. 4- vagy többtámaszú kialakítás, folytatólagos tartóval, állandó támaszközök esetén.
4. Háromtámaszú kialakítás, középen átfedéssel, állandó támaszközök esetén.
5. 4- vagy többtámaszú kialakítás, átfedéssel, állandó támaszközökkel, a szélső támaszban opcionálisan vastagabb szelvényel.
6. 4- vagy többtámaszú kialakítás, átfedéssel, állandó támaszközökkel, a szélső támaszban opcionálisan erősítő szelvényel.

### 3.2.2. Átfedéssel rendelkező statikai rendszerek standard átfedési hosszai

A teherbírási táblázatokban a 3.2. és 3.3. ábrán bemutatott átfedési hosszakat feltételeztük (összhangban a standard Lindab kialakításokkal).



3.2. ábra: Átfedési hosszak háromtámaszú átfedéses statikai modell esetén.



3.3. ábra: Átfedési hosszak 4- vagy többtámaszú átfedéses statikai modell esetén.

### 3.3. Nedves technológia

A nedves technológiával kialakított együttdolgozó szerkezetről mindig azt feltételezzük, hogy statikai szempontból kéttámaszúként modellezhető.

Minthogy a keresztmetszeti teherbírások számításánál az együttdolgozó betonszélesség is fontos tényező, a vonatkozó teherbírési táblázatoknál ez az érték is kötött: 30, illetve 60 cm gerendaköz. Figyelembe véve azonban a támaszközöket, a gerendaköz értékei minden esetben megegyeznek az együttdolgozó szélességekkel.



## 4. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER TERHEI

### 4.1. Száraz technológiás födém

#### 4.1.1. Szerelési állapot

Önsúly: Szerkezeti elemek önsúlya.

Szerelési teher:

1,5 kN/m<sup>2</sup> felület mentén megolduló teher a C-szelvény gerincvonalára, vonal mentén megolduló teherként redukálva.

#### 4.1.2. Végleges állapot

Önsúly: Szerkezeti elemek és burkolat önsúlya.

Hasznos teher:

2,0 kN/m<sup>2</sup> felület mentén megolduló teher a C-szelvény gerincvonalára, vonal mentén megolduló teherként redukálva.

### 4.2. Nedves technológiás födém

#### 4.2.1. Szerelési állapot

Mértékadó szerelési állapotnak a közvetlenül a betonozás utáni állapotot tekintjük, mikor a C-szelvény és a betonlemez között együttműködés még nem jött létre. Az EC4 olyan vasbeton lemezre ad meg szerelési terhet, amelynél a profillemez, mint bentmaradó zsaluzat szerepel. Ezek a terhek a vizsgált esetben, az önálló C-szelvény méretezése során is alkalmazhatók.

Szerelési állapotban az EC4 szerint a következő terhek vehetők figyelembe:

- önsúly,
- az építési terhek (szerelési teher, beton helyi felhalmozódása),
- a kiegészítő építési terhek,
- a „tócsahatás”, azaz az acéllemez lehajlása következtében megnövekvő betonvastagság hatása.

Önsúly

A betonlemez önsúlyát a tervezési vastagsággal kell figyelembe venni.

Építési terhek

Az építési terhek az építőmunkások és a betonozáshoz használt gépek, illetve eszközök önsúlyát, továbbá az építés közbeni esetleges dinamikus hatásokat veszik figyelembe.

Egy 3 m x 3 m-es területen (ennél kisebb fesztáv esetén a fesztávon) a beton önsúlya mellett  $1,5 \text{ kN/m}^2$  nagyságú terhet kell felvenni, mely az építési terhek karakterisztikus értékét és a többletbeton önsúlyát foglalja magában. A fennmaradó területen a beton önsúlyához  $0,75 \text{ kN/m}^2$  nagyságú terhet kell hozzáadni.

#### Kiegészítő építési terhek

Ha az építési terheken kívül egyéb, nagyobb igénybevételt okozó hatások is jelen vannak (pl. beton-felhalmozódás, nagyobb dinamikus terhek, csővezetékek jelenléte, betonszivattyúzás), többletterh felvételéről is gondoskodni kell. Ki kell mutatni, hogy a kibetonozatlan acél profillemmez képes egy 300 mm oldalhosszúságú négyzeten megoszló,  $1 \text{ kN}$  nagyságú erő viselésére bárhol, ahol az a legkedvezőtlenebb, kivéve a lemez széléhez legközelebb eső bordát.

#### Tócsahatás

Tócsahatásnak azt nevezzük, mikor a megnövekedett lehajlás miatt a többlet betonsúly a méretezés során nem hanyagolható el. Ezzel a hatással nem kell számolni, ha az önsúlyból a profillemmez középső keresztmetszetében számított lehajlás nem nagyobb sem  $L/250$ -nél, sem  $20 \text{ mm}$ -nél. Ha bármelyik ezek közül nem teljesül, a tócsahatást is figyelembe kell venni, például annak feltételezésével, hogy a teljes fesztávon a névleges betonvastagság  $0,7 \delta$  ( $\delta$  = maximális lehajlás) értékkel nagyobb.

#### 4.1.3. Végleges állapot

Önsúly: Szerkezeti elemek és burkolat önsúlya.

Hasznos teher:

$2,0 \text{ kN/m}^2$  felület mentén megoszló teher a C-szelvény gerincvonalára, vonal mentén megoszló teherként redukálva.

### **4.3. Teherkombinációk**

Konzol nélküli folytatólagos többtámaszú trapézlemez esetében az EC4 szerint az adott teherelrendezéseket kell tekintetbe venni:

- minden második mező az esetleges és állandó terhet ( $\gamma_Q Q_k + \gamma_G G_k$ ) hordja, a közbelső mezők csak az állandó terhet ( $\gamma_G G_k$ ) viselik;
- bármely két szomszédos mező az állandó és esetleges terhet ( $\gamma_Q Q_k + \gamma_G G_k$ ) viseli, az összes többi mező csak az állandó terhet ( $\gamma_G G_k$ ) hordja.

*Biztonsági tényezők:*

Állandó terhekre:  $\gamma_G = 1,35$

Esetleges terhekre:  $\gamma_Q = 1,50$

Egyidejűségi tényezők: EC4 szerint.

## 5. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER TEHERBÍRÁSI HATÁRÁLLAPOTA

### 5.1. A teherbírás parciális biztonsági tényezői

Az EC szabványok [1,2,3,4] az alábbi parciális biztonsági tényezőket javasolják a teherbírás meghatározásánál acél- ill. betonanyagra.

- $\gamma_{M0}$  az acél biztonsági tényezője szilárdsági határállapotok vizsgálatához,
- $\gamma_{M1}$  az acél biztonsági tényezője stabilitási határállapotokhoz,
- $\gamma_{M2}$  az acél biztonsági tényezője kapcsolatok méretezéséhez,
- $\gamma_c$  a beton biztonsági tényezője.

Jelen útmutatóban közölt tervezési táblázatok az alábbi 5.1. táblázatban szereplő értékek alkalmazásával készültek. (Mint ahogy a kapcsolatok méretezésével jelen útmutató nem foglalkozik, az arra vonatkozó biztonsági tényező nem szerepel a számításokban.)

$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_c$
1,1	1,1	1,5

5.1. táblázat: Parciális biztonsági tényezők.

### 5.2. Hajlítási ellenállás

#### 5.2.1. Lindab C-szelvény hajlítási ellenállása

Hajlítónyomaték hatására a C-szelvény mértékadó tönkremenetele általában stabilitási határállapot, horpadás a nyomott övben és a gerinc nyomott szakaszán (kisebb karcsúságú lemezmezőnél esetleg szilárdsági határállapot is mértékadó lehet). A lemezhorpadási teherbírás számításba vétele vékonyfalú szelvényeknél általában az ún. "dolgozó" vagy "effektív" lemezszélesség alapján történik. Az övben fellépő nyomófeszültség függvényében a kihorpadt lemezmező eliminálásával dolgozó sávok alakulnak ki. Az így kialakuló effektív keresztmetszet szilárdsági határállapota az alapja a nyomatéki teherbírás számításának.

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_M \quad (5.1)$$

ahol

- $W_{eff}$  a keresztmetszeti tényező a jobban igénybevett szélső szálra (amely a vizsgált esetekben mindig a nyomott szélső szál),
- $f_y$  a lemez anyagának folyási feszültsége, amely általában egyenlő  $f_{yb}$  -vel, bizonyos esetekben azonban  $f_{ya}$  vehető figyelembe,

- $\gamma_M$  biztonsági tényező, általában  $\gamma_{M1}$ , de ha a keresztmetszetben nem jön létre horpadás, akkor  $\gamma_{M0}$  alkalmazható.

A nyomatéki teherbírás ellenőrzésénél minden keresztmetszetben ki kell mutatni, hogy a nyomatéki ellenállás nagyobb a mértékadó nyomatéknál, az alábbi képlet szerint:

$$M_{Sd} \leq M_{Rd} \quad (5.2)$$

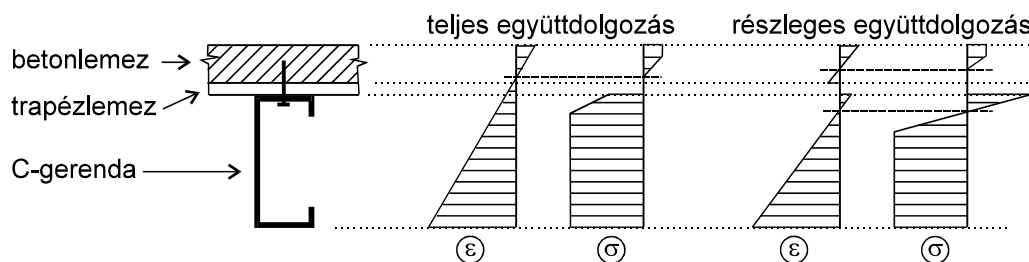
ahol  $M_{Sd}$  a mértékadó nyomatéki igénybevétel a terhelés szélsőértékéből számolva.

### Megjegyzések:

- Az Eurocode szabvány bizonyos esetekben megengedi a keresztmetszet képlékeny tartalékának részleges figyelembe vételét. Jelen útmutató tárgyát képező C-szelvények esetén a képlékeny tartalékokat a húzott oldalon lehetne elvileg figyelembe venni. Minthogy azonban a keresztmetszet (közel) szimmetrikus, és a nyomott zónákban csökkentett (dolgozó) keresztmetszettel kell számolni, a súlypont minden esetben a húzott oldal felé tolódik el a gerinc félmagasságához képest. Ez azt eredményezi, hogy tiszta hajlítás esetén a feszültség minden esetben a nyomott oldalon éri el előbb a folyáshatárt, tehát a húzott zónában meglévő képlékeny tartalék nem használható ki.
- Fenti összefüggések feltételezik, hogy a C-szelvény mindkét öve hatékonyan meg van támasztva oldalirányban. Amennyiben ez nem teljesül, a nyomatéki ellenállás csökken, amelyet bonyolultabb számításokkal kell figyelembe venni.

### 5.2.2. Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatéki teherbírása

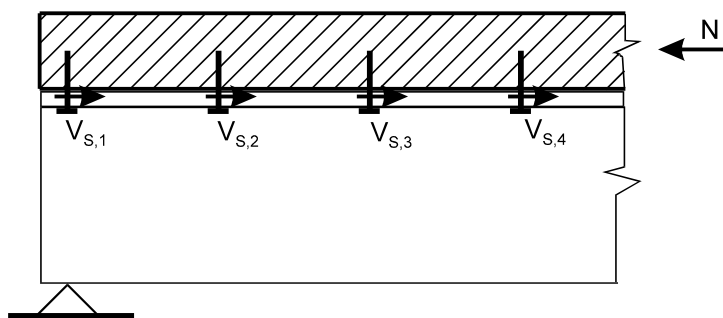
Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatéki ellenállása lehet részleges vagy teljes, aszerint hogy az adott keresztmetszetben az együttdolgozást teljesnek vagy részlegesnek tekintjük. Teljes együttdolgozás esetén érvényes a klasszikus szilárdságtanban alkalmazott sík keresztmetszetek elve (Bernoulli-Navier hipotézis), részleges együttdolgozás esetén azonban a beton és acél keresztmetszeti rész között megcsúszás lehetséges, azaz nem tartható a sík keresztmetszetek feltételezése. A két esetben tipikus alakváltozási és feszültségi ábrákat szemlélteti az 5.1. ábra.



5.1. ábra: Jellegzetes alakváltozás- és feszültség-eloszlás teljes, illetve részleges együttdolgozás esetén.

Azt, hogy kialakulhat-e a teljes együttdolgozás, a tartó statikai modellje és az együttdolgozást biztosító elemek (nyírási) teherbírása határozza meg. Kéttámaszú tartó esetén feltételezhető (jelen útmutató csak ilyen statikai modellt vizsgál), hogy a tartóvégen nincs együttdolgozás, míg a tartóvégtől távolodva az együttdolgozás mértéke nő, ahogy a nyírt csavarok által felvett összes nyíróerő nő. A tartóvégtől elegendően nagy távolságra pedig (ahol a nyíróerő más eléri a teljes együttdolgozáshoz szükséges szintet) teljes együttdolgozás van.

Vizsgálva a tartóvég környezetében a betonlemez egyensúlyát (lásd 5.2. ábra), belátható, hogy az együttdolgozást biztosító nyírt elemekben ébredő nyíróerők összege meg kell, hogy egyezzen a beton adott keresztmetszetében ébredő normálerővel (azaz a nyomófeszültségek eredőjével). Ez az összefüggés, néhány további feltevés bevezetésével, lehetővé teszi a részlegesen együttdolgozó keresztmetszet nyomatéki teherbírásának meghatározását.



5.2. ábra: A betonlemez egyensúly a tartóvég környezetében.

Az együttdolgozó keresztmetszet teherbírásának meghatározása tehát az alábbi feltevések alapján történik.

- Összhangban a [4] szabvány előírásaival, feltételezzük, hogy teherbírási határállapotban minden nyírt csavar képlékeny állapotba kerülhet, azaz a bennük ébredő erő elérheti a nyírási teherbírás értékét.
- Bár a sík keresztmetszetek elve nem érvényes a teljes keresztmetszetre, külön az acél és külön a beton részre érvényesnek tekintjük. Feltételezzük továbbá, hogy a kétféle anyagú rész görbülete is megegyezik minden keresztmetszetben. (Ez utóbbi feltétel csak akkor nem teljesülne, ha a két rész nemcsak elcsúszhatna, hanem el is távolodhatna egymáshoz képest, amit viszont az összekötő csavarok hatékonyan megakadályoznak.)
- Az acélt rugalmas-képlékeny anyagmodellel vesszük figyelembe. Nyomófeszültségek esetén képlékeny alakváltozást nem engedünk meg. Húzófeszültség esetén a képlékeny alakváltozásokat nem korlátozzuk. (Ezek a feltevések teljes mértékben megegyeznek a [3] szabvány előírásaival.)

- A nyomott lemezelemek horpadását az effektív (dolgozó) sávokkal vesszük figyelembe. A dolgozó sávok meghatározása [3] szerint történik. (Iterációval, azaz a feszültségeloszlás és az effektív keresztmetszet teljesen megfelel egymásnak.)
- A beton húzószilárdságát elhanyagoljuk. A nyomófeszültségekre a 2.5. ábrán bemutatott rugalmas-képlékeny modellt használjuk, [1] szabvány szerint. Az ábráról is látható, hogy a képlékeny alakváltozásokat korlátozzuk (0.0035 értékben).
- A végtelenül sok lehetséges alakváltozás-feszültség eloszlás közül azt tekintjük mértékadónak, amely alapján a legnagyobb nyomatéki teherbírás számolható (adott beton-normálerőhöz).

Fentiek alapján a számítások iterációs úton elvégezhetőek. Ennek eredményeként meghatározható:

- a teljes együttdolgozáshoz szükséges  $N_{tot}$  normálerő (a betonban),
- bármely  $0 \leq N \leq N_{tot}$  normálerőhöz tartozó nyomatéki ellenállás.

A keresztmetszeti ellenállások táblázataiban megadjuk  $N_{tot}$  értékét a különböző C-szelvényekre és betonszélességekre, valamint a nyomatéki ellenállás értékét az  $N/N_{tot}$  hányados néhány értékére ( $N/N_{tot} = 0 - 0.2 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1$ ). Megjegyezzük, hogy az  $N = 0$  eset az adott C-szelvény saját nyomatéki ellenállását adja meg, míg az  $N = N_{tot}$  eset a teljes együttdolgozáshoz tartozó ellenállást jelenti.

### 5.3. Gerinc nyírási tönkremenetele: nyírási ellenállás

A gerinc tönkremenetele nyíróerőre általában stabilitási határállapot: nyírási horpadás (kisebb karcsúság esetén szilárdsági határállapot is mértékadó lehet). A gerinc síkjában értelmezett nyírási teherbírást az alábbi képlet adja meg egy gerincre:

$$V_{Rd} = h_w t_d f_v / \gamma_M \quad (5.3)$$

ahol

- $h_w$  a gerinc magassága (alsó és felső öv középvonalai közötti távolság),
- $t_d$  a lemez tervezési vastagsága,
- $f_v$  a gerinc nyírási horpadási vagy nyírási folyási feszültsége, az anyag folyási feszültségének, a gerinc lemezkarcsúságának, valamint a gerinclemez merevítésének függvényében,
- $\gamma_M$  biztonsági tényező,  $\gamma_{M0}$  vagy  $\gamma_{M1}$  a tönkremeneteli mód függvényében.

A nyírási teherbírás ellenőrzésénél minden keresztmetszetben teljesülnie kell az alábbi feltételnek:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd} \quad (5.4)$$

ahol  $V_{sd}$  a nyíróerő a terhelés szélsőértékéből számolva.

A keresztmetszeti ellenállásokat megadó táblázatokban a nyírási ellenállás két értéke is meg van adva:

- $V_{Rd,1}$  merevített gerincekre (ahol a gerinchorpadást merevítő elem gátolja),
- $V_{Rd,2}$  merevítetlen gerincekre.

## 5.4. Gerinc beroppanási tönkremenetele: beroppanási ellenállás

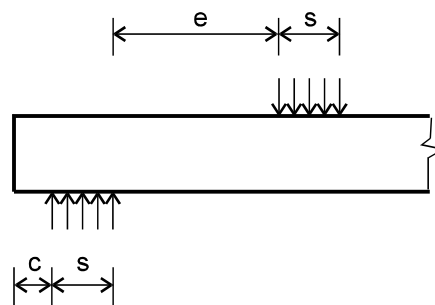
### 5.4.1. A vizsgálat végrehajtásának menete

Vékonyfalú gerendák gerincének tönkremeneteli módja közvetlen nyomó jellegű terhelés – általában támaszerő – hatására bekövetkező gerinchorpadás, ún. beroppanás.

A beroppanási teherbírás számításánál két tényezőnek meghatározó szerepe van:

- az erő helyének a tartó végétől mért távolsága ( $c$ ),
- egy ellentétes irányú koncentrált erő jelenléte ill. a két ellentétes koncentrált erő távolsága ( $e$ ).

E tényezőket szemlélteti az 5.3. ábra.



5.3. ábra: A  $c$  és  $e$  távolságok értelmezése a beroppanás számításához.

A koncentrált erővel szembeni teherbírás ellenőrzésénél teljesülnie kell az alábbi feltételnek:

$$R_{Sd} \leq R_{Rd} \quad (5.5)$$

ahol  $R_{Rd}$  a koncentrált erő a terhelés szélsőértékéből számolva.

A tervezési táblázatokban a koncentrált erővel szembeni ellenállás négyféle esetben van megadva:

- $R_{Rd,1}$  az ellenállás értéke, ha csak egyoldali koncentrált erő működik, a tartóvéghoz közel, (pl. reakcióerő szélső támasznál)
- $R_{Rd,2}$  az ellenállás értéke, ha csak egyoldali koncentrált erő működik, a tartóvégtől távol, (pl. reakcióerő közbenső támasznál)
- $R_{Rd,3}$  az ellenállás értéke, ha kétoldali koncentrált erő működik, a tartóvéghoz közel, (pl. reakcióerő szélső támasznál + koncentrált teher a másik oldalról)
- $R_{Rd,4}$  az ellenállás értéke, ha kétoldali koncentrált erő működik, a tartóvégtől távol, (pl. reakcióerő közbenső támasznál + koncentrált teher a másik oldalról)

### Megjegyzés:

Megfelelő szerkezeti kialakítással megakadályozható, hogy a gerincben a beroppanás bekövetkezzen. (Pl. ha a C-gerenda nem közvetlenül támaszkodik az alátámasztó szerkezetre, hanem a gerincén, csavarozott kapcsolattal adódik át a támasz-reakció.) Ilyen esetekben a beroppanás ellenőrzése – értelemszerűen – elhagyható.

#### 5.4.2. Beroppanási ellenállás egyirányú koncentrált erőre

Amennyiben a keresztmetszetet csak egyirányú koncentrált erő veszi igénybe, a beroppanási ellenállás az alábbi összefüggésekből számolható:

$$R_{Rd,1} = \frac{k_1 k_2 k_3 \left[ 9.04 - \frac{h_w / t_d}{60} \right] \left[ 1 + 0,01 \frac{s}{t} \right] t^2 f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad \text{ha } c \leq 1.5h_w \quad (5.6)$$

illetve:

$$R_{Rd,2} = \frac{k_3 k_4 k_5 \left[ 14.7 - \frac{h_w / t_d}{49.5} \right] \left[ 1 + 0,007 \frac{s}{t} \right] t^2 f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad (5.7)$$

ha  $c > 1.5h_w$  és  $s/t_d \leq 60$

és

$$R_{Rd,2} = \frac{k_3 k_4 k_5 \left[ 14.7 - \frac{h_w / t_d}{49.5} \right] \left[ 0.75 + 0,011 \frac{s}{t} \right] t^2 f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad (5.8)$$

ha  $c > 1.5h_w$  és  $s/t_d > 60$

ahol:

$$k_1 = 1.33 - 0.33 \frac{f_{yb}}{228}$$

$$k_2 = 1.15 - 0.15 \frac{r}{t_d}$$

$$k_3 = 0.7 + 0.3 \left[ \frac{\phi}{90^\circ} \right]$$



$$k_4 = 1.22 - 0.22 \frac{f_{yb}}{228}$$

$$k_5 = 1.06 - 0.06 \frac{r}{t_d}$$

Fenti képletekben:

- $f_{yb}$  a folyási feszültség alapértéke,
- $t_d$  a lemez tervezési vastagsága,
- $r$  a lemez élhajlítási belső sugara,
- $\Phi$  a gerinc és a terhelt öv hajlásszöge, fokban kifejezve (esetünkben = 90),
- $s$  a reakcióerő hatékony megoszlási hossza.

#### 5.4.3. Beroppanási ellenállás kétoldali koncentrált erőre

Amennyiben a keresztmetszetet egymással szemben ható koncentrált erők veszik igénybe, a beroppanási ellenállás az alábbi összefüggésekből számolható:

$$R_{Rd,3} = \frac{k_1 k_2 k_3 \left[ 6.66 - \frac{h_w / t_d}{64} \right] \left[ 1 + 0,01 \frac{s}{t} \right] t^2 f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad \text{ha } c \leq 1.5h_w \quad (5.9)$$

illetve:

$$R_{Rd,4} = \frac{k_1 k_2 k_3 \left[ 21.0 - \frac{h_w / t_d}{16.3} \right] \left[ 1 + 0,0013 \frac{s}{t} \right] t^2 f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad \text{ha } c > 1.5h_w \quad (5.10)$$

(A jelöléseket lásd fent.)

#### 5.5. Teherbírás nyomaték - nyíróerő kölcsönhatás esetén

Egyidejű nyomaték és nyíróerő esetén az alábbi képlettel megadott összefüggésnek kell teljesülni minden keresztmetszetben:

$$\left[ \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \right]^2 + \left[ \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \right]^2 \leq 1 \quad (5.11)$$

ahol

$M_{Sd}$ ,  $V_{Sd}$  a mértékadó igénybevételek a terhelés szélsőértékéből számolva,  $M$  és  $V$  egyidejűségét figyelembe véve),

$M_{Rd}$ ,  $V_{Rd}$  a keresztmetszeti teherbírások.

## 5.6. Teherbírás nyomaték – koncentrált erő kölcsönhatás esetén

Egyidejű nyomaték és koncentrált erő esetén az (5.2) és (5.5) feltételek mellett az alábbi képlettel megadott összefüggésnek is teljesülnie kell:

$$\frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} + \frac{R_{Sd}}{R_{Rd}} \leq 1.25 \quad (5.12)$$

ahol

$M_{Sd}$ ,  $R_{Sd}$  a mértékadó igénybevételek a terhelés szélsőértékéből számolva,  $M$  és  $R$  egyidejűségét figyelembe véve),

$M_{Rd}$ ,  $R_{Rd}$  a keresztmetszeti teherbírások.

## 6. A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER HASZNÁLATI HATÁRÁLLAPOTA

### 6.1. Lehajlások korlátozása

A födémek használati határállapota merevségi szempontból a felületre merőleges elmozdulásokkal definiálható. A mértékadó elmozdulásokat a megfelelő szabványok által előírt merevségi követelmények általában az alábbi képlet szerint korlátozzák:

$$e_{sd} \leq e_{lim} \quad (6.1)$$

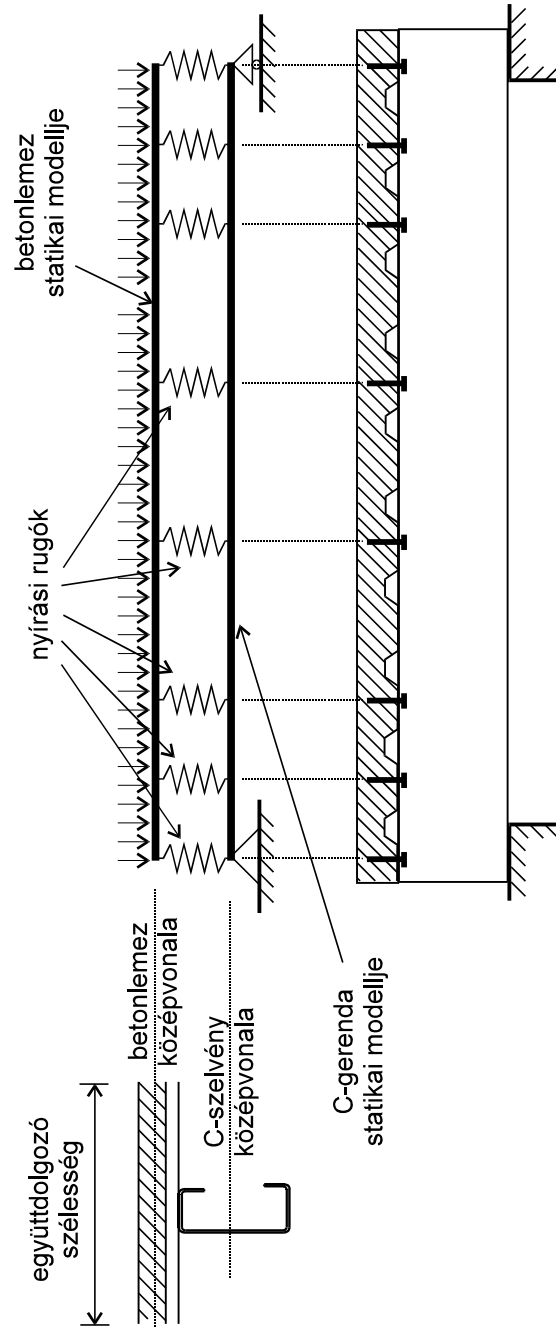
ahol  $e_{sd}$  a mértékadó, felületre merőleges elmozdulás, míg  $e_{lim}$  az elmozdulás határértéke a vonatkozó merevségi követelmény alapján.

A mértékadó elmozdulások számításánál a C-gerenda hajlítási merevségét jelen útmutató az effektív keresztmetszeti inercia használati határállapotban aktuális értékeivel veszi figyelembe. A számítási modellben az effektív inercianyomaték – az igénybevételek változása miatti – hossz mentén való változása nincs figyelembe véve, hanem egy feltételezett szélsőszálfeszültség alapján meghatározott állandó effektív inercianyomatékokat alkalmaztunk. A feltételezett szélsőszálfeszültség a lehetséges legnagyobb feszültség 70 %-a, azaz  $0,7f_{yb}/\gamma_{M0}$ . A keresztmetszeti jellemzőket megadó táblázatokban  $I_{eff}$  értéke tehát fenti feltételezéssel lett meghatározva.

A lehajlások meghatározásánál figyelembe kell venni a betonlemez és C-gerendák közötti megcsúszás hatását. Ez azt jelenti, hogy a klasszikus gerendaelmélet a feladatra nem alkalmazható, hanem bonyolultabb, pl. vége-selemes modell szükséges. Az alkalmazandó modellre mutat példát a 6.1. ábra.

### 6.2. Rezgések korlátozása

Könnyűszerkezetes födémrendszereknél általában figyelembe kell venni a rezgések hatását is. Ezt – amennyiben bonyolultabb dinamikai számításokat nem végzünk, – a lehajlások szigorúbb korlátozásával ellenőrzik (pl.  $L/400$ ).



6.1. ábra: Együttműködő födém statikai modellje lehajlás-számításhoz.

## 7. A STATIKAI SZÁMÍTÁS VÉGREHAJTÁSA

### 7.1. A tervezési táblázatok felépítése, jelölések

Az útmutató függelékében tervezési táblázatokat mellékelünk, az alábbiak szerint:

- Keresztmetszeti jellemzők és ellenállások táblázatai
- Teherbírási táblázatok

#### 7.1.1. Keresztmetszeti jellemzők és ellenállások táblázatai

A keresztmetszeti jellemzőket összefoglaló táblázatokban az alábbi mennyiségeket adjuk meg:

- $t$  a szelvény névleges vastagsága,  
 $t_d$  a szelvény tervezési vastagsága,  
 $I_{\text{eff}}$  a szelvény effektív inercianyomatéka a gerincre merőleges súlyponti tengelyre, használati határállapothoz,  
 $W_{\text{eff}}$  a szelvény effektív keresztmetszeti tényezője a gerincre merőleges súlyponti tengelyre, a nyomott szélső szálra, teherbírási határállapothoz,  
 $f_{yb}$  a folyási feszültség alapértéke,  
 $f_{ya}$  a folyási feszültség átlagértéke,  
 $G$  a szelvény folyóméter tömege,  
 $s_0$  az  $R_{Rd2}$  ellenállás közbenső értékéhez tartozó felfekvési hossz ( $s_0 \approx 60 \cdot t_d$ ),  
 $V_{Rd1}$  a keresztmetszet nyírási ellenállása merevítés nélküli gerinc esetén,  
 $V_{Rd2}$  a keresztmetszet nyírási ellenállása merevített gerinc esetén,  
 $R_{Rd1}$  a koncentrált erővel szembeni ellenállás értéke, ha csak egyoldali koncentrált erő működik, a tartóvéghez közel,  $s = 10$  mm és  $s = 200$  mm felfekvési hossz esetén,  
 $R_{Rd2}$  a koncentrált erővel szembeni ellenállás értéke, ha csak egyoldali koncentrált erő működik, a tartóvégtől távol,  $s = 10$  mm,  $s = s_0$  és  $s = 200$  mm felfekvési hossz esetén,  
 $R_{Rd3}$  a koncentrált erővel szembeni ellenállás értéke, ha kétoldali koncentrált erő működik, a tartóvéghez közel,  $s = 100$  mm és  $s = 200$  mm felfekvési hossz esetén,  
 $R_{Rd4}$  a koncentrált erővel szembeni ellenállás értéke, ha kétoldali koncentrált erő működik, a tartóvégtől távol,  $s = 100$  mm és  $s = 200$  mm felfekvési hossz esetén,  
 $h_b$  a betonlemez vastagsága (az LTP20 trapézlemez feletti rész),  
 $b_{b0}$  az együttdolgozó betonszélesség,  
 $N_{\text{tot}}$  a teljes együttdolgozáshoz tartozó normálerő a betonban.

## Megjegyzések:

- $R_{Rd1}$ ,  $R_{Rd3}$  és  $R_{Rd4}$  esetén a megadott két felfekvési hossz segítségével lineáris interpoláció (és elvileg extrapoláció is) alkalmazható.
- $R_{Rd2}$  esetén az  $s = 10$  mm és  $s = s_0$  értékek között, valamint az  $s = s_0$  és  $s = 200$  mm értékek között lineáris interpoláció (és elvileg extrapoláció is) alkalmazható.
- Minthogy a koncentrált erővel szembeni ellenállás számítása azt feltételezi, hogy a koncentrált erő egyenletesen oszlik meg az adott felfekvési hosszban, túlságosan nagy felfekvési hosszat még akkor sem célszerű feltételezni, ha a tényleges felfekvési hossz ezt lehetővé tenné.
- Az együttdolgozó keresztmetszetekre vonatkozó nyomatéki ellenállásokat csak szűkített méretválasztékra közöljük (1.5, 2.0 és 2.5 mm-es lemezekre), mert más szelvényekre jelenleg nem állnak rendelkezésre a szükséges kísérleti adatok.

### 7.1.2. Teherbírési táblázatok száraz technológiával készült födémre

A teherbírési táblázatokban a maximálisan megengedhető egyenletesen megoszló teher intenzitása van megadva a támaszköz függvényében, a 3. fejezetben definiált hatféle statikai modell esetére, különböző (egyenletes) támaszközökre.

Minden egyes statikai modell és minden egyes támaszköz esetén hatféle teherbírési adat szerepel az alábbi jelöléseknek megfelelően.

$t_1$	a szelvény névleges vastagsága (1., 2. és 4. statikai modell esetén), a szelvény névleges vastagsága a közbenső támaszközökben (3., és 5. statikai modell esetén), a szelvény névleges vastagsága a közbenső támaszközökben és az alapszelvény névleges vastagsága a szélső támaszközökben (6. statikai modell esetén),
$t_2$	a szelvény névleges vastagsága a szélső támaszközökben (3. és 5. statikai modell esetén), az erősítő szelvény névleges vastagsága a szélső támaszközökben (6. statikai modell esetén),
ULS, $s = 40$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírési határállapotban, ha a felfekvési hossz 40 mm,
ULS, $s = 100$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírési határállapotban, ha a felfekvési hossz 100 mm,
ULS, $s = 200$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírési határállapotban, ha a felfekvési hossz 200 mm,
ULS, $s \rightarrow \infty$	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírési határállapotban, ha beroppanás nem következhet be,

SLS, $L/200$	a maximálisan megengedhető teher értéke használhatósági határállapotban, ha a lehajlási korlát $L/200$ ,
SLS, $L/400$	a maximálisan megengedhető teher értéke használhatósági határállapotban, ha a lehajlási korlát $L/400$ .

### Megjegyzések:

- A megadottól eltérő felfekvési hosszak esetén közelítően lineáris interpolációval lehet meghatározni a teherbírást.
- A megadottól eltérő lehajlási korlát esetén interpoláció alkalmazható.
- A táblázatok kidolgozásánál az igénybevételek számítása rugalmas alapon történt, de az átfedések ill. erősítések miatti merevség-változás figyelembe vételével.
- A teherbírási határállapotokhoz tartozó teherbírási érték valamennyi, az 5. fejezetben közölt ellenőrzést magában foglalja.

### 7.1.3. Teherbírási táblázatok együttdolgozó födémre

A teherbírási táblázatokban a maximálisan megengedhető egyenletesen megoszló teher intenzitása van megadva a támaszköz függvényében, kéttámaszú tartó feltételezésével. Minden egyes támaszköz esetén hatféle teherbírási adat szerepel az alábbiak szerint.

Néhány fontos paraméter:

- A táblázatok kétféle betonlemez-szélesség ( $b = 300$  mm és  $b = 600$  mm) figyelembe vételével készültek.
- A táblázatokban megkülönböztetjük a *normál* és *inverz* trapézlemez elhelyezést. (A definíciót lásd a 2.3. ábrán.)
- Minden esetben LTP20-as trapézlemezt tételeztünk fel.
- A számításba vett beton-magasság minden esetben 5 cm.
- A feltételezett betonminőség: C16/20. (A számításba vett anyagjellemzőket a 2.3.3. pont definiálja.)
- Az együttdolgozást biztosító csavarokról feltételezzük, hogy minden hullámvölgyben 1 db csavar helyezkedik el (azaz 1 db/115 mm).

A táblázatokban szereplő jelölések:

$t$	a szelvény névleges vastagsága,
$S_{Rd}$	az együttdolgozást biztosító csavarok nyírási ellenállásának tervezési értéke,
$K$	az együttdolgozást biztosító csavarok nyírási merevsége,
ULS, $s = 40$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírási határállapotban, ha a felfekvési hossz 40 mm,
ULS, $s = 100$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírási határállapotban, ha a felfekvési hossz 100 mm,

ULS, $s = 200$ mm	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírasi határállapotban, ha a felfekvési hossz 200 mm,
ULS, $s \rightarrow \infty$	a maximálisan megengedhető teher értéke teherbírasi határállapotban, ha beroppanás nem következhet be,
SLS, $L/200$	a maximálisan megengedhető teher értéke használhatósági határállapotban, ha a lehajlási korlát $L/200$ ,
SLS, $L/400$	a maximálisan megengedhető teher értéke használhatósági határállapotban, ha a lehajlási korlát $L/400$ .

### Megjegyzések:

- A megadottól eltérő felfekvési hosszak esetén közelítően lineáris interpolációval lehet meghatározni a teherbírást.
- A megadottól eltérő lehajlási korlát esetén interpoláció alkalmazható.
- A teherbírasi határállapotokhoz tartozó teherbírasi érték valamennyi, az 5. fejezetben közölt ellenőrzést magában foglalja.
- A lehajlásokat végeselemes modellen határoztuk meg, figyelembe véve a betonlemez és C-gerendák közötti elcsúszás hatását is.

## 7.2. Statikai méretezés a terhelési táblázatok alkalmazásával

Amennyiben a szerkezeti kialakítás megfelel a teherbírasi táblázatok alapfeltevéseinek (egyenletes támaszköz, egyenletesen megosztó teher), a terhelési táblázatok segítségével a statikai méretezés közvetlenül végrehajtható.

A statikai számítás lépései a következők:

1. Statikai modell felvétele az adott szerkezeti kialakítás alapján.
2. Mértékadó teherkombináció(k) meghatározása teherbírasi és használhatósági határállapotban ( $q_{ULS}$  ill.  $q_{SLS}$ ).
3. Az adott modellre C-szelvényre vonatkozó határterhelés meghatározása a terhelési táblázat alapján ( $q_{lim,ULS}$  ill.  $q_{lim,SLS}$ ).
4. Ellenőrzés végrehajtása teherbírasi határállapotban:
 
$$q_{ULS} \leq q_{lim,ULS} \quad (7.1)$$
5. Ellenőrzés végrehajtása használati határállapotban:
 
$$q_{SLS} \leq q_{lim,SLS} \quad (7.2)$$
6. Az eredmény kiértékelése és szükség esetén módosítás végrehajtása.



### 7.3. Statikai méretezés részletes vizsgálat alapján

Ha a szerkezeti kialakításból származó statikai modell nem felel meg az útmutatóban eddigiekben ismertetett kiindulási feltételeknek, akkor a teherbírasi táblázatok közvetlenül nem alkalmasak a statikai méretezés végrehajtására. Ilyen különbségek adódhatnak például a nem egyenletes támaszközök vagy a nem egyenletesen megoszló terhelés következtében. Ez esetben célszerű az aktuális állapotot megközelítő modell alapján, a feszítáv-terhelés táblázatok alkalmazásával az előtervezést elvégezni, majd ebből kiindulva a tényleges modellel a részletes statikai vizsgálatot végrehajtani.

A számítás főbb lépései a következők lehetnek:

1. Statikai modell felvétele az adott szerkezeti kialakítás alapján.
2. Terhelés meghatározása teherbírasi és használati határállapotra.
3. Ha a tartó keresztmetszete nem állandó, a merevségek meghatározása a keresztmetszeti jellemzők táblázata alapján.
4. Az igénybevételek (nyomaték, nyíróerő, reakcióerő) meghatározása teherbírasi határállapotban érvényes teherkombináció(k)ból.
5. A lehajlások meghatározása a használhatósági határállapotban érvényes teherkombináció(k)ból.
6. A teherbírasi határállapotra szükséges vizsgálatok elvégzése az 5. fejezetben ismertetett méretezési összefüggések szerint. Ehhez felhasználhatóak a keresztmetszeti ellenállások táblázatában megadott teherbírasi adatok, illetve más kialakítás esetén ezek értelemeszerű módosításával nyerhetők a szükséges teherbírasi értékek.
7. A használati határállapotra szükséges vizsgálatok elvégzése a 6. fejezetben ismertetett összefüggések szerint.
8. Az eredmények értékelése, szükség esetén módosítás végrehajtása.

## 8. MINTAPÉLDÁK A LINDABFLOOR FÖDÉMRENDSZER MÉRLETEZÉSÉRE

### 8.1. Födémgerenda méretezése / 1

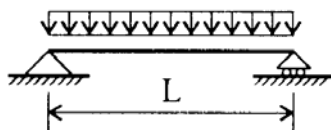
**Feladat:** Nedves technológiával készült LindabFloor födémrendszer födémgerendájának méretezése Eurocode szerint.

A méretezést szerelési, majd végleges állapotban is el kell végezni, mindkét esetben meg kell vizsgálni teherbírási, illetve használati határállapotban a tartó viselkedését. Stabilitási tönkremenetellel a tartó kialakítása miatt nem kell számolnunk.

#### Szerkezeti rendszer:

$L = 4,20$  m támaszközü, kéttámaszú tartó,  
Lindab C200-2,0 szelvényű acél födémgerenda,  
LTP 20-0,7 Lindab trapézlemez, normál leerősítéssel,  
 $v = 5$  cm betonréteg a trapézlemez felett, C16/20 minőségű betonból,  
 $\rho_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$   
EJOT JT2-6-6.3-50 csavarral történő leerősítés minden trapézlemez hullámban (összesen 37 db)  
gerendák tengelytávolsága = együttdolgozó lemezszélesség:  $b = 600$  mm.

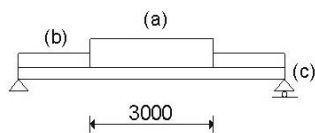
#### Statikai váz:



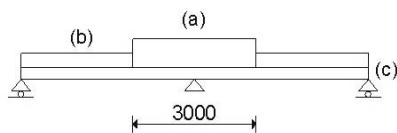
1. statikai modell: kéttámaszú tartó, egyenletesen megosztó terheléssel,  
a gerenda felfekvési hossza,  $s = 160$  mm,  
a gerenda oldalirányú megtámasztása biztosított.

#### Terhek:

- Építési állapotban (nincs együttdolgozás a szerkezeti elemek között):  
állandó terhek ( $G_k$ ) = szerkezeti elemek önsúlya,  
esetleges terhek ( $Q_k$ ) = építési teher, tócsahatás.



Mezőnyomaték



Támasznyomaték

- (a) nagyobb építési teher (1,5 kN/m<sup>2</sup>)
- (b) kisebb építési teher (0,75 kN/m<sup>2</sup>)
- (c) önsúlyteher

➤ Végleges állapotban (együttdolgozó szerkezet):

állandó terhek ( $G_k$ ) = szerkezeti és burkolati elemek önsúlya,

esetleges terhek ( $Q_k$ ) = hasznos teher.

### **Teherkombinációk:**

$q_{ULS} = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_k$  - teherbírasi határállapotban,

$q_{SLS} = \gamma_h G_k + \gamma_h Q_k$  - használati határállapotban.

Biztonsági tényezők:

$\gamma_G = 1,35$ : az állandó terhek biztonsági tényezője,

$\gamma_Q = 1,50$ : az esetleges terhek biztonsági tényezője,

$\gamma_h = 1,00$ : a terhek biztonsági tényezője használati határállapotban.

### **8.1.1. Méretezés építési állapotban**

#### **Teherértékek:**

➤ **Állandó terhek:**

- Gerendaönsúly:  $g_g = 0,0581$  kN/m (Függelék alapján)

- Trapézlemez önsúly:  $g_{tr} = 0,059$  kN/m<sup>2</sup> (Lindab szelvénytáblázat alapján)

- Gerendaönsúlyból átadódó teher:  $q_g = 0,0581$  kN/m

- Trapézlemez önsúlyából átadódó teher:  $q_{tr} = 0,059 \times 0,60 = 0,0354$  kN/m

- Betonlemez önsúlyából átadódó teher:  $q_{blemez} = 0,05 \times 0,60 \times 24 = 0,72$  kN/m

- Betonbordák (a trapézlemez hullámokban) önsúlyából átadódó teher:

$$q_{bborda} = 0,60 \times ((0,090 + 0,065) / 2 \times 0,018) \times 37 / 4,20 \times 10^{-3} \times 24 = 0,177 \text{ kN/m}$$

➤ **Esetleges terhek:**

- Építési teher:  $q_{ép,1} = 1,5$  kN/m<sup>2</sup>,  $q_{ép,2} = 0,75$  kN/m<sup>2</sup>

- Építési teherből átadódó teher:  $q_{ép,1} = 0,90$  kN/m,  $q_{ép,2} = 0,45$  kN/m

Az építési terhet rövid fesztávok esetén közelíthetjük úgy, hogy  $q_{\text{ép},1} = 0,90$  kN/m egyenletes vonalmenti megoszló teher hat a teljes tartófesztávon. Ez a biztonság javára szolgál, felső közelítése a valós értéknek, és elősegíti a méretezési táblázat gyors használatát.

### **Mértékadó tehercsoportosítás:**

➤ **alapérték:**  $q_{\text{SLS},\acute{e}} = \gamma_h G_k + \gamma_h Q_k = 1,0 \times (0,0581 + 0,0354 + 0,72 + 0,177) + 1,0 \times 0,90 = 1,891$  kN/m

➤ **szélsőérték:**  $q_{\text{ULS},\acute{e}} = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_k = 1,35 \times (0,0581 + 0,0354 + 0,72 + 0,177) + 1,5 \times 0,90 = 2,687$  kN/m

### **Tócsahatás vizsgálata:**

A tartóközép lehajlási értéke a szerkezeti elemek önsúlyából (acél + frissbeton önsúlya) számítva:  $e_{\text{sd}} = 5/384 \times (q_{\text{SLS},t} \times L^4) / (E_{\text{acél}} \times I_{\text{eff}}) = 5/384 \times (0,9905 \times 10^3 \times 4200^4) / (210 \times 452,7 \times 10^4) = 4,22$  mm. Ez az érték kisebb, mint a szabványban meghatározott 20 mm-es határérték, és kisebb, mint az  $e_{\text{lim}} = L/250 = 16,8$  mm, tehát hatását nem kell figyelembe venni.

Ha a tócsahatást figyelembe kell vennünk – a tartóközép lehajlása nem felel meg a korlátoknak -, megtehetjük úgy, hogy a szerkezet betonvastagságát  $0,7 \delta$  értékkel megnöveljük ( $\delta = e_{\text{sd}}$  maximális lehajlás), és ebből a betonvastagságból számítjuk a továbbiakban építési állapotban a terheket.

### **Méretezés tervezési táblázat alapján:**

A feladatban szereplő 1. statikai modellű, kéttámaszú C200-2,0 födémgerenda terhelési táblázata alapján meghatározzuk a gerenda határterhelését, majd ellenőrizzük teherbírasi és használati határállapotban, ha mindkét öv megtámasztott és a lehajlási korlát  $L/250$ .

Határterhelés a Függelékben megtalálható terhelési táblázat alapján (C200 gerenda, 1. statikai rendszer,  $t_1 = 2,0$  mm,  $L = 4,2$  m, ULS  $s = 100$  mm és ULS  $s = 200$  mm között interpolálva):

$$q_{\text{lim,ULS}} = 5,158 \text{ kN/m,}$$

$$q_{\text{lim,SLS}} = 3,944 \text{ kN/m.}$$

Az L/250 lehajlási korláthoz tartozó  $q_{lim,SLS} = 3,944$  kN/m érték a határlehajlás-határterhelés között fennálló lineáris kapcsolat alapján következő módon számítandó:

L/200 lehajlási érték:  $4200/200 = 21,0$  mm,  
ehhez tartozó határterhelés táblázat alapján:  $4,93$  kN/m.

L/250 lehajlási érték:  $4200/250 = 16,8$  mm,  
ehhez tartozó határterhelés:  $16,8 / 21,0 \times 4,93 = 3,944$  kN/m.

➤ Ellenőrzés teherbírasi határállapotban:

$$q_{lim,ULS} = 5,158 \text{ kN/m} > q_{ULS,\acute{e}} = 2,687 \text{ kN/m} \rightarrow \text{megfelel}$$

➤ Ellenőrzés használati határállapotban:

$$q_{lim,SLS} = 3,944 \text{ kN/m} > q_{SLS,\acute{e}} = 1,891 \text{ kN/m} \rightarrow \text{megfelel}$$

Tehát a födémgerenda megfelel építési állapotban teherbírasi és használati határállapotra is (az  $e_{lim} = L/400$  - dinamikailag kedvezőbb viselkedés érdekében meghatározott - szigorúbb lehajlási korlát mellett is:  $L/400 = 2,46$  kN/m  $>$   $q_{SLS,\acute{e}} = 1,891$  kN/m).

### **Méretezés részletes számítás szerint:**

Részletes számításra általában akkor van szükség, ha a tényleges szerkezeti kialakítás alapján felvett statikai modell eltér a méretezési táblázatokban szereplőktől, és így a méretezési táblázatok nem használhatók az adott szerkezetre. Ilyenkor ajánlott – közelítő modell felvételével – a táblázatok alapján elvégezni egy előtervezést, majd részletes statikai vizsgálatot végezni a tényleges modellel a táblázatokban megadott geometriai és teherbírasi adatok alapján. Jelen esetben a méretezési táblázatok alapján is el lehetett végezni a méretezést, az alábbiakban közölt részletes számítás csak a számítás végrehajtásának bemutatására szolgál.

Feladatunk tehát a mértékadó igénybevételek és lehajlások kiszámítása és összehasonlítása a határ-igénybevételekkel, illetve határlehajlással a fentebb bemutatott teherkombinációk alapján. Ezek kiszámítása történhet kézi módszerrel vagy a DimRoof statikai méretező programmal, amelyet a Lindab Kft. a trapézlemezek és acélgerendák méretezésének megkönnyítésére fejlesztett ki.

A méretezést az Útmutató 5 - 6. fejezetében leírtak szerint végezzük el, a határ-igénybevételeket a Függelékben megtalálható keresztmetszeti ellenállások táblázatában megadott teherbírési adatok alapján vehetjük fel.

Tartóközépen:

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_M = 36,91 \times 350 \times 10^{-3} / 1,1 = 11,74 \text{ kNm} > M_{Sd} = q_{ULS,\acute{e}} L^2 / 8 = 2,687 \times 4,20^2 / 8 = 5,93 \text{ kNm} \rightarrow \text{nyomatéki teherbírásra megfelel}$$

Támasznál:

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd} = q_{ULS,\acute{e}} L / 2 = 5,64 \text{ kN} \rightarrow \text{nyírási teherbírásra megfelel}$$

$$R_{Rd1} = 12,38 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > R_{Sd} = q_{ULS,\acute{e}} L / 2 = 5,64 \text{ kN} \rightarrow \text{beroppanásra megfelel}$$

M-V illetve M-R kölcsönhatás a támasz felett nem lép fel (támasznál  $M = 0,0$  kNm).

Tartóközépen:

$$e_{lim} = L / 250 = 4200 / 250 = 16,80 \text{ mm}$$

$$e_{Sd} = \frac{5/384 \times (q_{SLS,\acute{e}} \times L^4)}{(E_{acél} \times I_{eff})} = \frac{5/384 \times (1,891 \times 10^{-3} \times 4200^4)}{(210 \times 452,7 \times 10^4)} = 8,06 \text{ mm, tehát } e_{lim} > e_{Sd} \rightarrow \text{lehajlásra megfelel}$$

A födémgerenda tehát megfelel építési állapotban teherbírési és használati határállapotra is, ahogy már az előző számításaink is igazolták. (A szigorúbb lehajlási feltételre is megfelel:  $L/400 = 10,50 \text{ mm} > e_{Sd} = 8,06 \text{ mm}$ .)

### **8.1.2. Méretezés végleges állapotban**

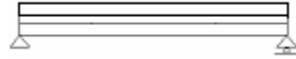
**Teherértékek:**

➤ **Állandó terhek:**

- Szerkezeti elemek önsúlya:  $q_{\acute{o}ns} = 0,0581 / 0,6 + 0,059 + 0,05 \times 24 + 0,177 / 0,6 = 1,651 \text{ kN/m}^2$
- Burkolati rétegek önsúlya:  $q_{burk} = \sim 1,0 \text{ kN/m}^2$  (az alkalmazott rétegtől függően eltérhet)

➤ **Esetleges terhek:**

- Hasznos teher:  $q_h = 2 \text{ kN/m}^2$  felületi megoszló



- (a) szerkezeti önsúly
- (b) burkolati önsúly
- (c) hasznos teher

**Mértékadó tehercsoportosítás:**

➤ **alapérték:**  $q_{SLS,v} = \gamma_h G_k + \gamma_h Q_k = 1,0 \times (1,651 + 1,0) + 1,0 \times 2,0 = 4,651 \text{ kN/m}^2$

➤ **szélsőérték:**  $q_{ULS,v} = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_k = 1,35 \times (1,651 + 1,0) + 1,5 \times 2,0 = 6,579 \text{ kN/m}^2$

**Méretezés tervezési táblázat alapján:**

A feladatban szereplő, kéttámaszú együttdolgozó C200-2,0 födémgerenda terhelési táblázata alapján meghatározzuk a gerenda határterhelését, majd ellenőrizzük teherbírasi és használati határállapotban.

Használati határállapotban kétféle mértékadó lehajlással kell számolnunk: az EC szerint ellenőrizni kell az összes teherből adódó lehajlást az  $L/250$  korlátra, illetve ellenőrizni kell a hasznos teherből adódó lehajlást az  $L/400$  korlátra, amely az EC által javasolt  $L/300$  korlátnál szigorúbb feltétel, és a dinamikailag kedvezőbb viselkedés érdekében alkalmazzuk.

Határterhelés a Függelékben megtalálható terhelési táblázat alapján (C200 gerenda,  $b = 600 \text{ mm}$ , normál elhelyezésű trapézlemez,  $t = 2,0 \text{ mm}$ ,  $L = 4,2 \text{ m}$ , ULS  $s = 100 \text{ mm}$  és  $s = 200 \text{ mm}$  között interpolálva):

$$q_{\text{lim,ULS}} = 9,826 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 11,864 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{a 8.1.1. pontban leírtak alapján számítva})$$

$$q_{\text{lim,SLS,L/400}} = 7,42 \text{ kN/m}^2.$$

➤ **Ellenőrzés teherbírasi határállapotban:**

$$q_{\text{lim,ULS}} = 9,826 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{ULS,v}} = 6,579 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$

Használati határállapotban az építés módja szerint kétféle esetet különböztetünk meg:

1) Ha bármely okból – bár terhelési szempontból nem indokolt - alátámasztjuk a födémgerenda-szerkezetet építés során, a tartó úgy viselkedik végleges állapotban, mintha az összes terhet az öszvértartó viselné:

➤ Ellenőrzés használati határállapotban a teljes teherre:

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 11,864 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{SLS,v}} = 4,651 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$

➤ Ellenőrzés használati határállapotban a hasznos teherre:

$$q_{\text{lim,SLS,L/400}} = 7,42 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{SLS,hasznos}} = 2,00 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$

2) Ha szabadon szerelve készítjük a födém szerkezetet:

➤ Ellenőrzés használati határállapotban a teljes teherre:

$$e_{\text{sd},1} = e_1 + e_2$$

ahol:  $e_{\text{sd},1}$  a teljes teherből adódó lehajlás végleges állapotban

$e_1$  a beton szilárdulása előtti alakváltozásból adódó lehajlás

$e_2$  az együttdolgozó szerkezet alakváltozásból adódó lehajlás

$q_{\text{SLS},1}$ : a födémgerenda, trapézlemez és a frissbeton önsúlya = 0,9905 kN/m

$q_{\text{SLS},2}$ : a burkolat súlya és a hasznos teher értéke = 3,0 kN/m<sup>2</sup>

$$e_1 = 5/384 \times (q_{\text{SLS},1} \times L^4) / (E_{\text{acél}} \times I_{\text{eff}}) = 5/384 \times (0,9905 \times 10^3 \times 4200^4) / (210 \times 452,7 \times 10^4) = 4,22 \text{ mm}$$

$e_2 = 0,425 \text{ mm}$ , melyet a terhelési táblázat alapján határozunk meg a határlehajlás-határterhelés lineáris kapcsolata alapján a következőképpen:

-  $L/200$  határértékhez tartozó lehajlás:  $4200/200 = 21,0 \text{ mm}$

ehhez tartozó határterhelés terhelési táblázat alapján:  $14,83 \text{ kN/m}^2$

-  $q_{\text{SLS},2} = 3,0 \text{ kN/m}^2$

ehhez tartozó határlehajlás:  $3,0 / 14,83 \times 21,0 = 4,25 \text{ mm}$

ellenőrzés:  $L/250 = 16,8 \text{ mm} > e_{\text{sd},1} = e_1 + e_2 = 4,22 + 4,25 = 8,47 \text{ mm} \rightarrow$   
megfelel

➤ Ellenőrzés használati határállapotban a hasznos teherre:

$$q_{\text{lim,SLS,L/400}} = 7,42 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{SLS,hasznos}} = 2,00 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$



A gerenda megfelel végleges állapotban teherbírasi és használati határállapotra is.

### **Méretezés részletes számítás alapján:**

A méretezést az Útmutató 5 - 6. fejezete alapján végezzük el.

Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatéki teherbírását a nyomatéki teherbírasi táblázat és határterheléseket tartalmazó táblázat alapján határozhatjuk meg (C200 gerenda,  $t = 2,0$  mm,  $b = 600$  mm,  $S_{Rd} = 4,961$  kN).

A teljes együttdolgozáshoz tartozó normálerő a betonban:

$$N_{tot} = 234,8 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)}$$

A betonban ébredő maximális normálerő meghatározása (mezőközépen):

$$N = n_{\text{kapcsolóelem a támaszközépig}} \times S_{Rd} = 18 \times 4,961 \text{ kN} = 89,298 \text{ kN}$$

Vagyis a mezőközépi keresztmetszetben a betonban ébredő normálerő megegyezik az adott keresztmetszetig elhelyezett együttdolgozást biztosító nyírt kapcsolóelemekben ébredő nyíróerők összegével. A beton nem tud felvenni több normálerőt, mert a kapcsolóelem – és így a szerkezet is - az  $S_{Rd}$  nyírási ellenállási érték felett tönkremegy.

Az együttdolgozás mértékének meghatározása:

$$N / N_{tot} = 89,298 / 234,8 = 0,38$$

A nyomatéki teherbírasi táblázatban a  $b_{b0} = 600$  mm az  $N / N_{tot} = 0,2$  és  $0,4$  között interpolálva a nyomatéki teherbírasi értéke:

$$M_{Rd} = 26,698 \text{ kNm}$$

Nyomatéki teherbírasi ellenőrzése:

$M_{Rd} = 26,698 \text{ kNm} > M_{Sd} = q_{ULS,v} L^2 / 8 = 0,6 \times 6,579 \times 4,20^2 / 8 = 8,70 \text{ kNm} \rightarrow$   
nyomatéki teherbírasi megfelel.

Nyírási teherbírasi ellenőrzése:

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd} = q_{ULS,v} L / 2 = 8,29 \text{ kN}$$

$\rightarrow$  nyírási megfelel

$$R_{Rd1} = 12,38 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} < R_{Sd} = q_{ULS,v} L / 2 = 8,29 \text{ kN}$$

$\rightarrow$  beroppanásra megfelel

M-V illetve M-R kölcsönhatás a támasz felett nem lép fel (támasznál  $M = 0,0$  kNm).

Ellenőrzés használati határállapotban:

A rendelkezésre álló adatokból végleges állapotban használati határállapotra a részletes számítás szerinti vizsgálatot elvégezni nem lehet, mert a beton megszilárdulása után kialakuló együttdolgozó szerkezetben az együttdolgozás részleges, így a szerkezet merevsége csak bonyolultabb modellekkel vizsgálható. Tehát a táblázati értékekre kell támaszkodni.

A födémgerenda tehát megfelel végleges állapotban teherbírasi és használati határállapotra is, ahogy már az előző számításaink is igazolták.

Megállapíthatjuk, hogy a fent leírt paraméterekkel rendelkező födémgerenda építési és végleges állapotban is megfelelt, a LindabFloor födémben alkalmazható.

## **8.2. Födémgerenda méretezése / 2**

**Feladat:** Nedves technológiával készült LindabFloor födémrendszer födémgerendájának méretezése Eurocode szerint.

A méretezést szerelési, majd végleges állapotban is el kell végezni, mindkét esetben meg kell vizsgálni teherbírasi, illetve használati határállapotban a tartó viselkedését. A kifordulási tönkremenetellel a tartó kialakítása miatt nem kell számolnunk.

**Szerkezeti rendszer:**

$L = 6,0$  m támaszközü, kéttámaszú tartó,

C200-2,0 szelvényű acél födémgerenda,

LTP 20-0,7 Lindab trapézlemez, normál leerősítéssel,

$v = 5$  cm betonréteg a trapézlemez felett, C16-20 minőségű betonból,

$\rho_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$

EJOT JT2-6-6.3-50 csavarral történő leerősítés minden trapézlemez hullámban (összesen 53 db)

gerendák tengelytávolsága = együttdolgozó lemezszélesség:  $b_{b0} = 600$  mm.

**Statikai váz, terhek és teherkombinációk:** megegyeznek a 8.1. pontban leírtakkal.

### **8.2.1. Méretezés építési állapotban**

## Teherértékek:

### ➤ Állandó terhek:

- Gerendaönsúly:  $g_g = 0,0581 \text{ kN/m}$  (Lindab szelvénytáblázat alapján)
- Trapézlemez önsúly:  $g_{tr} = 0,059 \text{ kN/m}^2$  (Lindab szelvénytáblázat alapján)
- Gerendaönsúlyból átadódó teher:  $q_g = 0,0581 \text{ kN/m}$
- Trapézlemez önsúlyából átadódó teher:  $q_{tr} = 0,059 \times 0,60 = 0,0354 \text{ kN/m}$
- Betonlemez önsúlyából átadódó teher:  $q_{blemez} = 0,05 \times 0,60 \times 24 = 0,72 \text{ kN/m}$
- Betonbordák (a trapézlemez hullámokban) önsúlyából átadódó teher:  
 $q_{bborda} = 0,60 \times ((0,09 + 0,065) / 2 \times 0,018) \times 53 / 6,0 \times 24 = 0,177 \text{ kN/m}$

### ➤ Esetleges terhek:

- Építési teher:  $q_{ép,1} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ ,  $q_{ép,2} = 0,75 \text{ kN/m}^2$  (középső 3 méteren)
- Építési teherből átadódó teher:  $q_{ép,1} = 0,90 \text{ kN/m}$ ,  $q_{ép,2} = 0,45 \text{ kN/m}$

Az építési terhet úgy is felfoghatjuk, hogy  $q_{ép,1} = 0,45 \text{ kN/m}$  vonalmenti megoszló teher a teljes tartófeszta vonon, míg  $q_{ép,2} = 0,45 \text{ kN/m}$  többlet teher 3,0 m hossz on hat. Az  $L' = 3,0 \text{ m}$  mentén megoszló  $q_{ép,2} = 0,45 \text{ kN/m}$  többlet építési terhet a számítás megkönnyítése végett a feszta vonon mentén „szétkenjük”, hogy egyenletesen megoszló vonalmenti terhet kapjunk. Az építési teher szétkenését megtehetjük egyenértékű nyíróerő vagy egyenértékű nyomatóki eljárás alapján, az utóbbit javasoljuk:  $q_{ép,2,szétkent} \times L^2 / 8 = L \times q_{ép,2} \times L' / 4 - q_{ép,2} \times L'^2 / 8$ . Ebből  $q_{ép,2,szétkent} = 0,3375 \text{ kN/m}$ .

## Mértékadó tehercsoportosítás:

➤ **alapérték:**  $q_{SLS,\acute{e}} = \gamma_h G_k + \gamma_h Q_k = 1,0 \times (0,0581 + 0,0354 + 0,72 + 0,177) + 1,0 \times (0,45 + 0,3375) = 1,778 \text{ kN/m}$

➤ **szélsőérték:**  $q_{ULS,\acute{e}} = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_k = 1,35 \times (0,0581 + 0,0354 + 0,72 + 0,177) + 1,5 \times (0,45 + 0,3375) = 2,518 \text{ kN/m}$

## Tócsahatás vizsgálata:

A tartóközép lehajlási értéke a szerkezeti elemek önsúlyából számítva:

$$e_{Sd} = 5/384 \times (q_{SLS,t} \times L^4) / (E_{acél} \times I_{eff}) = 5/384 \times (0,9905 \times 10^3 \times 6000^4) / (210 \times 452,7 \times 10^4) = 17,58 \text{ mm.}$$

Ez az érték kisebb, mint a szabványban meghatározott 20,0 mm-es határérték, és kisebb, mint  $e_{lim} = L/250 = 24,0 \text{ mm}$ , tehát a tócsahatást nem kell figyelembe venni.

Ha a tócsahatást figyelembe kellene vennünk – a tartóközép lehajlása nem felel meg a korlátoknak -, megtehetjük úgy, hogy a szerkezet betonvastagságát  $0,7 \delta$  értékkel növeljük (ahol  $\delta = e_{sd}$  maximális lehajlás), és ebből a betonvastagságból számítjuk a továbbiakban a terheket.

### **Ellenőrzés a tervezési táblázat szerint:**

A feladatban szereplő 1. statikai modellű, kéttámaszú C200-2,0 födémgerenda terhelési táblázata alapján meghatározzuk a gerenda határterhelését, majd ellenőrizzük teherbírasi és használati határállapotban, ha mindkét öv megtámasztott és a lehajlási korlát  $L/250$ .

Határterhelés a Függelékben megtalálható terhelési táblázat alapján (C200 gerenda, 1. statikai rendszer,  $t_1 = 2,0$  mm,  $L = 6,0$  m, ULS  $s = 100$  mm és  $s = 200$  mm között interpolálva):

$$q_{lim,ULS} = 2,61 \text{ kN/m,}$$

$$q_{lim,SLS,L/250} = 1,352 \text{ kN/m (a 8.1.1.fejezetben leírtak alapján).}$$

- Ellenőrzés teherbírasi határállapotban:

$$q_{lim,ULS} = 2,61 \text{ kN/m} > q_{ULS,\acute{e}} = 2,518 \text{ kN/m} \rightarrow \text{megfelel}$$

- Ellenőrzés használati határállapotban:

$$q_{lim,SLS,L/250} = 1,352 \text{ kN/m} < q_{SLS,\acute{e}} = 1,778 \text{ kN/m} \rightarrow \text{nem felel meg}$$

A gerenda nem felel meg építési állapotban használati határállapotra, tehát a gerendát építési állapotban támaszközépen alá kell támasztani.

### **Méretezés részletes számítás szerint:**

Részletes számításra általában akkor van szükség, ha a méretezési táblázatok nem használhatók az adott szerkezetre. Jelen esetben a méretezési táblázatok alapján is el lehetett végezni a méretezést, az alábbiakban közölt részletes számítás csak a számítás végrehajtásának bemutatására szolgál.

Feladatunk tehát a mértékadó igénybevételek és lehajlások kiszámítása és összehasonlítása a határ-igénybevételekkel, illetve határlehajlással a fentebb bemutatott teherkombinációk alapján. Ezek kiszámítása történhet kézi módszerrel vagy a már

említett DimRoof statikai méretező programmal, amelyet a Lindab Kft. a trapézlemez és acélgerendák méretezésének megkönnyítésére fejlesztett ki.

A méretezést az Útmutató 5 - 6. fejezetében leírtak szerint végezzük el, a határ-igénybevételeket a Függelékben megtalálható keresztmetszeti ellenállások táblázatában megadott teherbírási adatok alapján vehetjük fel (ha szükséges, interpolációt alkalmazva).

Tartóközépen:

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_M = 36,91 \times 350 \times 10^{-3} / 1,1 = 11,74 \text{ kNm} < M_{Sd} = q_{ULS, \acute{e}} L^2 / 8 = 2,518 \times 6,0^2 / 8 = 11,33 \text{ kNm} \rightarrow \text{nyomatéki teherbírásra megfelel}$$

Támasznál:

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd} = q_{ULS, \acute{e}} L / 2 = 7,554 \text{ kN} \\ \rightarrow \text{nyírásra megfelel}$$

$$R_{Rd1} = 12,38 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} < R_{Sd} = q_{ULS, \acute{e}} L / 2 = 7,554 \text{ kN} \\ \rightarrow \text{beroppanásra megfelel}$$

M-V illetve M-R kölcsönhatás a támasz felett nem lép fel (támasznál  $M = 0,0$  kNm).

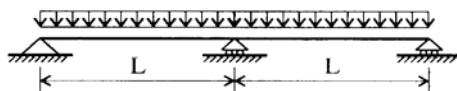
Tartóközépen:

$$e_{lim} = L / 250 = 6000 / 250 = 24,0 \text{ mm} \\ e_{Sd} = 5 / 384 \times (1,778 \times 10^{-3} \times 6000^4) / (210 \times 452,7 \times 10^4) = 31,56 \text{ mm, tehát } e_{lim} < e_{Sd} \\ \rightarrow \text{lehajlásra nem felel meg}$$

A födémgerenda nem felel meg építési állapotban használati határállapotra, ahogy már az előző számításaink is igazolták. A födémgerendát tehát építési állapotban alá kell támasztani.

### **Az alátámasztott modell vizsgálata építési állapotban:**

Az alátámasztott gerenda modellje 3 támaszú, folytatólagos tartó, állandó támaszközzel. Statikai modell (2. számú statikai rendszer):



A feltámaszkodás a szélső támaszoknál  $s = 160$  mm, a közbenső alátámasztás alatt  $s = 100$  mm. A terhek felvétele megegyezik a fentebb közöltekkel.

### **Ellenőrzés a tervezési táblázat szerint:**

A feladatban szereplő 2. statikai modellű, háromtámaszú C200-2,0 födémgerenda terhelési táblázata alapján meghatározzuk a gerenda határterhelését, majd ellenőrizzük teherbírasi és használati határállapotban, ha mindkét öv megtámasztott és a lehajlási korlát  $L/250$ .

Határterhelés a Függelékben megtalálható terhelési táblázat alapján (C200 gerenda, 2. statikai rendszer,  $t_1 = 2,0$  mm,  $L = 6,0 / 2 = 3,0$  m, ULS  $s = 100$  mm és  $s = 200$  mm között interpolálva):

$$q_{\text{lim,ULS}} = 4,67 \text{ kN/m,}$$

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 26,08 \text{ kN/m}$$

Megjegyzés: A fenti  $q$  érték szigorúan véve csak akkor lenne igaz, ha a közbenső támasz felfekvési hossza megegyezne a szélső támaszok felfekvési hosszával (160 mm), hiszen a teherbírasi táblázatok minden esetben azonos felfekvési hosszát tételeznek fel. Amennyiben a közbenső támasz szélessége kisebb, a teherbírasi érték valamelyest csökkenhet.

- Ellenőrzés teherbírasi határállapotban:

$$q_{\text{lim,ULS}} = 4,67 \text{ kN/m} > q_{\text{ULS,é}} = 2,518 \text{ kN/m} \rightarrow \text{megfelel}$$

- Ellenőrzés használati határállapotban:

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 26,08 \text{ kN/m} > q_{\text{SLS,é}} = 1,778 \text{ kN/m} \rightarrow \text{megfelel}$$

Tócsahatás (a háromtámaszú tartókra vonatkozó elméleti lehajlási képlet alapján):

- $e_{\text{Sd}} = 2,08/384 \times (q_{\text{SLS,t}} \times L^4) / (E_{\text{acél}} \times I_{\text{eff}}) = 2,08/384 \times (0,9905 \times 10^{-3} \times 3000^4) / (210 \times 452,7 \times 10^4) = 0,46 \text{ mm} < L/250 = 12,0 \text{ mm}$  és  $20 \text{ mm} \rightarrow$  nincs hatása a szerkezetre

A gerenda tehát megfelel építési állapotban teherbírasi és használati határállapotra is.

### Méretezés részletes számítás szerint:

Részletes számításra általában akkor van szükség, ha a méretezési táblázatok nem használhatók az adott szerkezetre. Jelen esetben a méretezési táblázatok alapján is el lehetett végezni a méretezést, az alábbiakban közölt részletes számítás csak a számítás végrehajtásának bemutatására szolgál.

A terhek felvétele a fentiekkel megegyező módon történik.

Feladatunk a mértékadó igénybevételek és lehajlások kiszámítása és összehasonlítása a határ-igénybevételekkel, illetve határlehajlással a fentebb bemutatott teherkombinációk alapján.

Ezek kiszámítása történhet kézi módszerrel vagy a már említett DimRoof statikai méretező programmal.

A határ-igénybevételeket a Függelékben megtalálható keresztmetszeti ellenállások táblázatában megadott teherbírási adatok alapján vehetjük fel.

Mezőközépen (a háromtámaszú tartókra vonatkozó elméleti képlet alapján):

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_M = 36,91 \times 350 \times 10^{-3} / 1,1 = 11,74 \text{ kNm} > M_{Sd,m} = 9/128 \times q_{ULS,\acute{e}} \times L^2 = 1,593 \text{ kNm} \rightarrow \text{nyomatéki teherbíráásra megfelel}$$

Támasznál (a háromtámaszú tartókra vonatkozó elméleti képletek alapján):

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_M = 36,91 \times 350 \times 10^{-3} / 1,1 = 11,74 \text{ kNm} > M_{Sd,t} = q_{ULS,\acute{e}} \times L^2 / 8 = 2,833 \text{ kNm} \rightarrow \text{nyomatéki teherbíráásra megfelel}$$

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd,k} = 5/8 \times q_{ULS,\acute{e}} \times L = 4,72 \text{ kN (közbenső támasznál)} \rightarrow \text{nyírási teherbíráásra megfelel}$$

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd,sz} = 3/8 \times q_{ULS,\acute{e}} \times L = 2,83 \text{ kN (szélső támasznál)} \rightarrow \text{nyírási teherbíráásra megfelel}$$

$$R_{Rd1} = 12,38 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > R_{Sd,sz} = 3/8 \times q_{ULS,\acute{e}} \times L = 2,83 \text{ kN (szélső támasz)}$$

$$R_{Rd2} = 17,89 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > R_{Sd,k} = 10/8 \times q_{ULS,\acute{e}} \times L = 9,44 \text{ kN (közbenső alátámasztás)} \rightarrow \text{beroppanásra megfelel}$$

$$\text{M-V kölcsönhatás: } \sqrt{(M_{Sd} / M_{Rd})^2 + (V_{Sd} / V_{Rd1})^2} = 0,27 < 1,0 \rightarrow \text{megfelel}$$

$$\text{M-R kölcsönhatás: } M_{Sd} / M_{Rd} + R_{Sd,k} / R_{Rd2} = 0,74 < 1,25 \rightarrow \text{megfelel}$$

Mezőközépen:

$$e_{lim} = L/250 = 3000/250 = 12,0 \text{ mm}$$

$$e_{Sd} = \frac{2,08/384 \times (q_{SLS,e} \times L^4)}{(E_{acél} \times I_{eff})} = \frac{2,08/384 \times (1,778 \times 10^3 \times 3000^4)}{(210 \times 452,7 \times 10^4)} = 0,82 \text{ mm} < L/250 = 12,0 \text{ mm}, \text{ tehát } e_{lim} > e_{Sd}$$

→ lehajlásra megfelel

Az alátámasztott födémgerenda megfelel építési állapotban teherbírasi és használati határállapotra is, ahogy már az előző számításaink is igazolták.

## 8.2.2. Méretezés végleges állapotban

### **Teherértékek:**

#### ➤ **Állandó terhek:**

- Szerkezeti elemek önsúlya:  $q_{\text{öns}} = 0,0581 / 0,6 + 0,059 + 0,05 \times 24 + 0,177 / 0,6 = 1,651 \text{ kN/m}^2$
- Burkolati rétegek önsúlya:  $q_{\text{burk}} = \sim 1,0 \text{ kN/m}^2$  (az alkalmazott rétegtől függően eltérhet)

#### ➤ **Esetleges terhek:**

- Hasznos teher:  $q_h = 2 \text{ kN/m}^2$  felületi megoszló



- (a) szerkezeti önsúly
- (b) burkolati önsúly
- (c) hasznos teher

### **Mértékadó tehercsoportosítás:**

- **alapérték:**  $q_{SLS,v} = \gamma_h G_k + \gamma_h Q_k = 1,0 \times (1,651 + 1,0) + 1,0 \times 2,0 = 4,651 \text{ kN/m}^2$
- **szélsőérték:**  $q_{ULS,v} = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_k = 1,35 \times (1,651 + 1,0) + 1,5 \times 2,0 = 6,579 \text{ kN/m}^2$

### **Méretezés tervezési táblázat alapján:**

A feladatban szereplő, kéttámaszú együttdolgozó C200-2,0 födémgerenda terhelési táblázata alapján meghatározzuk a gerenda határterhelését, majd ellenőrizzük teherbírasi és használati határállapotban.

Használati határállapotban kétféle mértékadó lehajlással kell számolnunk: az EC szerint ellenőrizni kell az összes teherből adódó lehajlást az  $L/250$  korlátra, illetve ellenőrizni



kell a hasznos teherből adódó lehajlást az  $L/400$  korlátra, amely az EC által javasolt  $L/300$  korlátnál szigorúbb feltétel, és a dinamikailag kedvezőbb viselkedés érdekében alkalmazunk.

Határterhelés a Függelékben megtalálható terhelési táblázat alapján (C200 gerenda,  $b = 600$  mm, normál elhelyezésű trapézlemez,  $t = 2,0$  mm,  $L = 4,2$  m, ULS  $s = 100$  mm és  $s = 200$  mm között interpolálva):

$$q_{\text{lim,ULS}} = 6,878 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 4,576 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{lim,SLS,L/400}} = 2,86 \text{ kN/m}^2$$

- Ellenőrzés teherbírási határállapotban:

$$q_{\text{lim,ULS}} = 6,878 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{ULS,v}} = 6,579 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$

- Ellenőrzés használati határállapotban az összes teherre (mintha az összes terhet az öszvér tartó hordaná végleges állapotban):

$$q_{\text{lim,SLS,L/250}} = 4,576 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{SLS,v}} = 4,651 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{nem felel meg}$$

- Ellenőrzés használati határállapotban a hasznos teherre:

$$q_{\text{lim,SLS,L/400}} = 2,86 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{SLS,hasznos}} = 2,00 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{megfelel}$$

A gerenda nem felel meg végleges állapotban használati határállapotra, viszont az határlehajlás túllépésének nagysága elhanyagolható mértékű (0,4 mm, ami kevesebb, mint 2 %-os túllépés). Amennyiben ezt a túllépést is el kívánjuk kerülni, két megoldás javasolható: vagy választunk egy nagyobb szelvényt, és elvégezzük újra a méretezést, vagy túlemelést alkalmazunk a közbenső támasz felett a lehajlási határ túllépésének mértékével. (Vegyük észre, hogy az Eurocode teljes teherre vonatkozó korlátja nem az eredeti alakhoz képesti lehajlásra vonatkozik, hanem az elméleti vízszinteshez képesti lehajlásra! Ez utóbbi pedig a túlemelés hatására csökken.) A túlemelés az építés során könnyen kivitelezhető az alátámasztás helyén.

### **Méretezés részletes számítás alapján:**

A méretezést az Útmutató 5 - 6. fejezete alapján végezzük el.

Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatóki teherbírását a nyomatóki teherbírasi táblázat és határterheléseket tartalmazó táblázat alapján határozhatjuk meg (C200 gerenda,  $t = 2,0$  mm,  $b = 600$  mm,  $S_{Rd} = 4,961$  kN).

A teljes együttdolgozáshoz tartozó normálerő a betonban:

$$N_{tot} = 234,8 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)}$$

A betonban ébredő maximális normálerő meghatározása (mezőközépen):

$$N = n_{\text{kapcsolóelem a támaszközépig}} \times S_{Rd} = 26 \times 4,961 \text{ kN} = 128,99 \text{ kN}$$

Vagyis a mezőközépi keresztmetszetben a betonban ébredő normálerő megegyezik az adott keresztmetszetig elhelyezett együttdolgozást biztosító nyírt kapcsolóelemekben ébredő nyíróerők összegével. A beton nem tud felvenni több normálerőt, mert a kapcsolóelem – és így a szerkezet is - az  $S_{Rd}$  nyírási ellenállási érték felett tönkremegy.

Az együttdolgozás mértékének meghatározása:

$$N / N_{tot} = 128,99 / 234,8 = 0,55$$

A nyomatóki teherbírasi táblázatban a  $b_{b0} = 600$  mm az  $N / N_{tot} = 0,4$  és  $0,6$  között interpolálva a nyomatóki teherbírasi értéke:

$$M_{Rd} = 29,938 \text{ kNm}$$

A nyomatóki teherbírasi ellenőrzése:

$$M_{Rd} = 29,938 \text{ kNm} > M_{Sd} = q_{ULS,v} \times b_{b0} \times L^2 / 8 = (6,579 \times 0,6) \times 6,0^2 / 8 = 17,76 \text{ kNm} \rightarrow \text{nyomatóki teherbírasi megfelel}$$

Nyírási teherbírasi ellenőrzése:

$$V_{Rd1} = 40,66 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} > V_{Sd} = q_{ULS,v} L / 2 = 11,84 \text{ kN} \rightarrow \text{nyírási teherbírasi megfelel}$$

$$R_{Rd1} = 12,38 \text{ kN (Függelék táblázata alapján)} < R_{Sd} = q_{ULS,v} L / 2 = 11,84 \text{ kN} \rightarrow \text{beroppanásra nem felel meg}$$

M-V illetve M-R kölcsönhatás a támasz felett nem lép fel (támasznál  $M = 0,0$  kNm).

Ellenőrzés használati határállapotban:

A rendelkezésre álló adatokból nem tudjuk végleges állapotban használati határállapotra a részletes számítás szerinti vizsgálatot elvégezni, itt a táblázati értékekre kell támaszkodni.

Megállapíthatjuk, hogy a fent leírt paraméterekkel rendelkező födémgerenda építési állapotban közbenső alátámasztás alkalmazásával megfelelt, végleges állapotban teherbírása szintén megfelel, lehajlása kis mértékben ( $<2\%$ ) túllépte a lehajlási határértéket. Amennyiben a lehajlási túllépést el kívánjuk kerülni, javasolható a gerenda túlemelése.

# **FÜGGELÉK**

## **LindabFloor födémrendszer tervezési táblázatai**

# **Keresztmetszeti jellemzők és ellenállások táblázatai**

## C150

### Az acélszelvény geometriai és anyagjellemzői

acél-szelvény	t mm	t <sub>d</sub> mm	I <sub>eff</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>eff</sub> cm <sup>3</sup>	f <sub>yb</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ya</sub> N/mm <sup>2</sup>	G kg/m	s <sub>0</sub> mm
C150/0.7	0,7	0,66	46,7	3,17	350	354,9	1,38	40
C150/1.0	1,0	0,96	78,9	6,77	350	357,1	2,01	60
C150/1.2	1,2	1,16	100,0	9,82	350	358,5	2,43	70
C150/1.5	1,5	1,46	129,1	14,73	350	360,7	3,06	90
C150/2.0	2,0	1,96	173,5	22,37	350	364,3	4,13	120
C150/2.5	2,5	2,46	216,7	28,50	350	367,9	5,21	150

### Az acélszelvény teherbírasi jellemzői

acél-szelvény	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>Rd2</sub>	R <sub>Rd1</sub> [kN]		R <sub>Rd2</sub> [kN]			R <sub>Rd3</sub> [kN]		R <sub>Rd4</sub> [kN]	
	kN	kN	felfekvési hossz		felfekvési hossz			felfekvési hossz		felfekvési hossz	
			10mm	200mm	10mm	s <sub>0</sub>	200mm	100mm	200mm	100mm	200mm
C150/0.7	2,06	4,71	0,35	1,21	1,08	1,38	3,98	0,45	0,72	0,82	0,96
C150/1.0	6,35	9,97	1,17	3,27	2,80	3,75	7,94	1,42	2,15	2,94	3,29
C150/1.2	11,22	14,55	2,01	5,05	4,39	5,85	10,95	2,33	3,41	4,99	5,49
C150/1.5	22,41	23,06	3,69	8,18	7,43	10,12	16,00	4,02	5,65	9,01	9,75
C150/2.0	41,55	41,55	7,58	14,56	14,25	19,58	25,76	7,67	10,26	18,22	19,36
C150/2.5	65,46	65,46	12,83	22,35	23,26	32,13	37,18	12,34	15,91	30,57	32,11

### Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatóki teherbírása

acél-szelvény	beton-minőség	trapéz-lemez	h <sub>b</sub> mm	b <sub>b0</sub> mm	N <sub>tot</sub> kN	N/N <sub>tot</sub>					
						0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
C150/1.5	C16/20	LTP20	50	300	121,8	4,69	8,63	11,41	13,04	14,02	14,74
				400	124,2	4,69	8,72	11,59	13,40	14,56	15,50
				500	124,2	4,69	8,74	11,64	13,57	14,85	15,92
				600	124,2	4,69	8,76	11,67	13,69	15,04	16,21
				700	124,2	4,69	8,77	11,70	13,77	15,17	16,42
				800	124,2	4,69	8,78	11,72	13,83	15,28	16,57
C150/2.0	C16/20	LTP20	50	300	130,1	7,12	11,04	14,05	16,16	17,20	17,98
				400	163,6	7,12	11,93	15,44	17,50	18,81	19,78
				500	167,5	7,12	12,06	15,68	17,93	19,44	20,63
				600	167,5	7,12	12,08	15,75	18,14	19,79	21,13
				700	167,5	7,12	12,10	15,79	18,30	20,04	21,51
				800	167,5	7,12	12,12	15,82	18,42	20,22	21,79
C150/2.5	C16/20	LTP20	50	300	135,6	9,07	13,17	16,42	18,87	20,20	20,95
				400	171,6	9,07	14,15	18,02	20,64	21,98	23,02
				500	205,7	9,07	15,04	19,40	21,97	23,61	24,82
				600	211,2	9,07	15,21	19,70	22,46	24,32	25,75
				700	211,2	9,07	15,23	19,78	22,71	24,72	26,32
				800	211,2	9,07	15,26	19,83	22,90	25,01	26,77

## C200

### Az acélszelvény geometriai és anyagjellemzői

acél-szelvény	t mm	t <sub>d</sub> mm	I <sub>eff</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>eff</sub> cm <sup>3</sup>	f <sub>yb</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ya</sub> N/mm <sup>2</sup>	G kg/m	s <sub>0</sub> mm
C200/1.0	1,0	0,96	176,6	8,81	350	355,0	2,83	60
C200/1.2	1,2	1,16	231,8	13,00	350	356,1	3,42	70
C200/1.5	1,5	1,46	317,9	20,78	350	357,6	4,31	90
C200/2.0	2,0	1,96	452,7	36,91	350	360,2	5,81	120
C200/2.5	2,5	2,46	568,9	52,39	350	362,7	7,32	150

### Az acélszelvény teherbírasi jellemzői

acél-szelvény	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>Rd2</sub>	R <sub>Rd1</sub> [kN]		R <sub>Rd2</sub> [kN]			R <sub>Rd3</sub> [kN]		R <sub>Rd4</sub> [kN]	
	kN	kN	felfekvési hossz		felfekvési hossz			felfekvési hossz		felfekvési hossz	
			10mm	200mm	10mm	s <sub>0</sub>	200mm	100mm	200mm	100mm	200mm
C200/1.0	4,75	9,97	1,01	2,83	2,55	3,41	7,22	1,15	1,74	2,12	2,38
C200/1.2	8,40	14,55	1,81	4,53	4,07	5,43	10,17	1,99	2,91	3,99	4,39
C200/1.5	16,76	23,06	3,40	7,55	7,02	9,57	15,12	3,59	5,05	7,73	8,36
C200/2.0	40,66	41,55	7,16	13,77	13,69	18,82	24,75	7,11	9,51	16,48	17,51
C200/2.5	65,46	65,46	12,29	21,41	22,55	31,15	36,05	11,66	15,03	28,37	29,80

### Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatóki teherbírása

acél-szelvény	beton-minőség	trapéz-lemez	h <sub>b</sub> mm	b <sub>b0</sub> mm	N <sub>tot</sub> kN	N/N <sub>tot</sub>					
						0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
C200/1.5	C16/20	LTP20	50	300	132,3	6,61	12,81	17,24	20,52	22,21	23,00
				400	167,6	6,61	14,19	19,31	22,53	23,88	24,84
				500	174,9	6,61	14,50	19,77	23,07	24,63	25,81
				600	174,9	6,61	14,53	19,85	23,29	25,01	26,37
				700	174,9	6,61	14,56	19,90	23,44	25,27	26,77
				800	174,9	6,61	14,58	19,94	23,55	25,48	27,08
C200/2.0	C16/20	LTP20	50	300	136,0	11,74	17,67	21,98	25,42	27,74	28,58
				400	177,0	11,74	19,14	24,34	28,06	29,80	30,83
				500	203,8	11,74	20,07	25,79	29,56	31,24	32,47
				600	234,8	11,74	21,10	27,32	30,81	32,72	34,13
				700	235,5	11,74	21,16	27,43	31,13	33,23	34,87
				800	235,5	11,74	21,19	27,49	31,35	33,59	35,40
C200/2.5	C16/20	LTP20	50	300	136,0	16,67	22,17	26,38	29,92	32,58	33,90
				400	181,3	16,67	23,72	29,00	33,07	35,46	36,44
				500	221,8	16,67	25,06	31,15	35,42	37,38	38,67
				600	250,5	16,67	25,99	32,61	36,90	38,89	40,38
				700	287,8	16,67	27,15	34,32	38,30	40,58	42,22
				800	296,5	16,67	27,45	34,77	38,89	41,39	43,26

## C250

### Az acélszelvény geometriai és anyagjellemzői

acél-szelvény	t mm	t <sub>d</sub> mm	I <sub>eff</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>eff</sub> cm <sup>3</sup>	f <sub>yb</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ya</sub> N/mm <sup>2</sup>	G kg/m	s <sub>0</sub> mm
C250/1.5	1,5	1,46	525,0	26,16	350	356,6	4,94	90
C250/2.0	2,0	1,96	756,0	46,64	350	358,9	6,66	120
C250/2.5	2,5	2,46	970,9	67,95	350	361,1	8,38	150
C250/3.0	3,0	2,96	1171,1	87,95	350	363,3	10,11	180

### Az acélszelvény teherbírasi jellemzői

acél-szelvény	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>Rd2</sub>	R <sub>Rd1</sub> [kN]		R <sub>Rd2</sub> [kN]			R <sub>Rd3</sub> [kN]		R <sub>Rd4</sub> [kN]	
	kN	kN	felfekvési hossz		felfekvési hossz			felfekvési hossz		felfekvési hossz	
			10mm	200mm	10mm	s <sub>0</sub>	200mm	100mm	200mm	100mm	200mm
C250/1.5	13,39	23,06	3,12	6,91	6,62	9,02	14,25	3,17	4,46	6,45	6,97
C250/2.0	32,46	41,55	6,75	12,97	13,13	18,05	23,74	6,55	8,77	14,74	15,66
C250/2.5	64,31	65,46	11,75	20,47	21,84	30,17	34,92	10,97	14,14	26,17	27,49
C250/3.0	94,77	94,77	18,12	29,36	32,74	45,38	47,76	16,42	20,56	40,74	42,46

### Az együttdolgozó keresztmetszet nyomatékai teherbírása

acél-szelvény	beton-minőség	trapéz-lemez	h <sub>b</sub> mm	b <sub>b0</sub> mm	N <sub>tot</sub> kN	N/N <sub>tot</sub>					
						0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
C250/1.5	C16/20	LTP20	50	300	136,0	8,32	15,86	21,79	26,26	29,25	30,42
				400	169,3	8,32	17,66	24,27	29,04	31,33	32,36
				500	198,7	8,32	19,04	26,27	30,97	32,80	33,99
				600	200,4	8,32	19,17	26,48	31,31	33,35	34,76
				700	200,4	8,32	19,20	26,56	31,48	33,70	35,28
				800	200,4	8,32	19,23	26,62	31,62	33,97	35,69
C250/2.0	C16/20	LTP20	50	300	136,0	14,84	22,27	27,79	32,38	35,94	38,16
				400	181,3	14,84	24,34	31,08	36,33	39,64	40,77
				500	217,1	14,84	25,88	33,48	38,97	41,52	42,83
				600	256,4	14,84	27,48	35,88	41,21	43,32	44,78
				700	269,8	14,84	28,04	36,72	42,02	44,31	45,97
				800	269,8	14,84	28,09	36,81	42,31	44,79	46,68
C250/2.5	C16/20	LTP20	50	300	136,0	21,62	28,60	33,91	38,51	42,33	44,77
				400	181,3	21,62	30,56	37,18	42,65	46,65	48,60
				500	226,7	21,62	32,41	40,20	46,22	49,83	51,13
				600	265,6	21,62	33,95	42,63	48,85	51,73	53,32
				700	293,0	21,62	35,02	44,28	50,53	53,22	55,01
				800	330,2	21,62	36,42	46,33	52,27	54,94	56,85



**Teherbírási táblázatok  
száraz technológiával készült födémekre**

## C150 gerenda, 1. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	ULS s=40mm	0,40	0,32	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13
	ULS s=100mm	0,63	0,50	0,42	0,36	0,32	0,28	0,22	0,19	0,16
	ULS s=200mm	1,01	0,81	0,62	0,46	0,35	0,28	0,22	0,19	0,16
	ULS s→∞	1,40	0,90	0,62	0,46	0,35	0,28	0,22	0,19	0,16
	SLS L/200	2,72	1,40	0,81	0,51	0,34	0,24	0,17	0,13	0,10
	SLS L/400	1,36	0,70	0,40	0,25	0,17	0,12	0,09	0,07	0,05
1,0	ULS s=40mm	1,25	1,00	0,84	0,72	0,63	0,56	0,48	0,40	0,33
	ULS s=100mm	1,81	1,45	1,20	0,98	0,75	0,59	0,48	0,40	0,33
	ULS s=200mm	2,73	1,91	1,33	0,98	0,75	0,59	0,48	0,40	0,33
	ULS s→∞	2,99	1,91	1,33	0,98	0,75	0,59	0,48	0,40	0,33
	SLS L/200	4,60	2,36	1,36	0,86	0,58	0,40	0,29	0,22	0,17
	SLS L/400	2,30	1,18	0,68	0,43	0,29	0,20	0,15	0,11	0,09
1,2	ULS s=40mm	2,08	1,66	1,39	1,19	1,04	0,86	0,69	0,57	0,48
	ULS s=100mm	2,88	2,30	1,92	1,42	1,09	0,86	0,69	0,57	0,48
	ULS s=200mm	4,21	2,78	1,93	1,42	1,09	0,86	0,69	0,57	0,48
	ULS s→∞	4,34	2,78	1,93	1,42	1,09	0,86	0,69	0,57	0,48
	SLS L/200	5,84	2,99	1,73	1,09	0,73	0,51	0,37	0,28	0,22
	SLS L/400	2,92	1,49	0,86	0,54	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11
1,5	ULS s=40mm	3,67	2,93	2,44	2,10	1,63	1,29	1,04	0,86	0,72
	ULS s=100mm	4,85	3,88	2,89	2,13	1,63	1,29	1,04	0,86	0,72
	ULS s=200mm	6,51	4,17	2,89	2,13	1,63	1,29	1,04	0,86	0,72
	ULS s→∞	6,51	4,17	2,89	2,13	1,63	1,29	1,04	0,86	0,72
	SLS L/200	7,53	3,86	2,23	1,41	0,94	0,66	0,48	0,36	0,28
	SLS L/400	3,77	1,93	1,12	0,70	0,47	0,33	0,24	0,18	0,14
2,0	ULS s=40mm	7,23	5,79	4,39	3,23	2,47	1,95	1,58	1,31	1,10
	ULS s=100mm	9,07	6,33	4,39	3,23	2,47	1,95	1,58	1,31	1,10
	ULS s=200mm	9,89	6,33	4,39	3,23	2,47	1,95	1,58	1,31	1,10
	ULS s→∞	9,89	6,33	4,39	3,23	2,47	1,95	1,58	1,31	1,10
	SLS L/200	10,12	5,18	3,00	1,89	1,27	0,89	0,65	0,49	0,38
	SLS L/400	5,06	2,59	1,50	0,94	0,63	0,44	0,32	0,24	0,19
2,5	ULS s=40mm	11,95	8,06	5,60	4,11	3,15	2,49	2,02	1,67	1,40
	ULS s=100mm	12,59	8,06	5,60	4,11	3,15	2,49	2,02	1,67	1,40
	ULS s=200mm	12,59	8,06	5,60	4,11	3,15	2,49	2,02	1,67	1,40
	ULS s→∞	12,59	8,06	5,60	4,11	3,15	2,49	2,02	1,67	1,40
	SLS L/200	12,64	6,47	3,75	2,36	1,58	1,11	0,81	0,61	0,47
	SLS L/400	6,32	3,24	1,87	1,18	0,79	0,56	0,40	0,30	0,23

## C150 gerenda, 2. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	ULS s=40mm	0,43	0,33	0,26	0,21	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10
	ULS s=100mm	0,63	0,46	0,36	0,28	0,23	0,19	0,16	0,14	0,12
	ULS s=200mm	0,85	0,61	0,46	0,36	0,29	0,24	0,20	0,17	0,14
	ULS s→∞	0,98	0,69	0,51	0,40	0,31	0,25	0,21	0,17	0,15
	SLS L/200	6,57	3,36	1,95	1,23	0,82	0,58	0,42	0,32	0,24
	SLS L/400	3,28	1,68	0,97	0,61	0,41	0,29	0,21	0,16	0,12
1,0	ULS s=40mm	1,02	0,77	0,60	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
	ULS s=100mm	1,33	0,98	0,75	0,60	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26
	ULS s=200mm	1,76	1,26	0,95	0,74	0,60	0,49	0,41	0,35	0,30
	ULS s→∞	2,44	1,67	1,20	0,91	0,71	0,56	0,46	0,38	0,32
	SLS L/200	11,09	5,68	3,29	2,07	1,39	0,97	0,71	0,53	0,41
	SLS L/400	5,55	2,84	1,64	1,04	0,69	0,49	0,36	0,27	0,21
1,2	ULS s=40mm	1,54	1,15	0,90	0,72	0,60	0,50	0,43	0,37	0,33
	ULS s=100mm	1,90	1,40	1,08	0,86	0,70	0,59	0,50	0,43	0,37
	ULS s=200mm	2,48	1,78	1,35	1,06	0,85	0,70	0,59	0,50	0,43
	ULS s→∞	3,75	2,52	1,80	1,35	1,04	0,83	0,68	0,56	0,47
	SLS L/200	14,07	7,20	4,17	2,63	1,76	1,24	0,90	0,68	0,52
	SLS L/400	7,03	3,60	2,08	1,31	0,88	0,62	0,45	0,34	0,26
1,5	ULS s=40mm	2,46	1,83	1,42	1,15	0,94	0,79	0,68	0,59	0,51
	ULS s=100mm	2,87	2,11	1,63	1,30	1,06	0,89	0,75	0,65	0,56
	ULS s=200mm	3,66	2,64	1,99	1,57	1,26	1,04	0,88	0,75	0,64
	ULS s→∞	5,97	3,93	2,78	2,06	1,59	1,26	1,03	0,85	0,72
	SLS L/200	18,15	9,29	5,38	3,39	2,27	1,59	1,16	0,87	0,67
	SLS L/400	9,08	4,65	2,69	1,69	1,14	0,80	0,58	0,44	0,34
2,0	ULS s=40mm	4,28	3,15	2,43	1,94	1,59	1,33	1,13	0,97	0,84
	ULS s=100mm	4,77	3,48	2,67	2,12	1,72	1,43	1,21	1,04	0,90
	ULS s=200mm	5,74	4,12	3,11	2,43	1,96	1,62	1,35	1,15	0,99
	ULS s→∞	9,31	6,08	4,27	3,16	2,43	1,93	1,57	1,30	1,09
	SLS L/200	24,40	12,49	7,23	4,55	3,05	2,14	1,56	1,17	0,90
	SLS L/400	12,20	6,25	3,61	2,28	1,53	1,07	0,78	0,59	0,45
2,5	ULS s=40mm	6,30	4,58	3,50	2,77	2,25	1,87	1,57	1,35	1,17
	ULS s=100mm	6,84	4,94	3,75	2,95	2,39	1,97	1,66	1,41	1,22
	ULS s=200mm	7,81	5,56	4,17	3,25	2,61	2,14	1,79	1,52	1,31
	ULS s→∞	12,10	7,85	5,50	4,06	3,12	2,47	2,00	1,66	1,39
	SLS L/200	30,47	15,60	9,03	5,69	3,81	2,68	1,95	1,47	1,13
	SLS L/400	15,24	7,80	4,51	2,84	1,90	1,34	0,98	0,73	0,56

## C150 gerenda, 3. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	0,7	ULS s=40mm	0,48	0,36	0,29	0,23	0,20	0,17	0,14	0,12	0,11
		ULS s=100mm	0,70	0,52	0,40	0,32	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14
		ULS s=200mm	0,96	0,69	0,52	0,41	0,33	0,27	0,23	0,19	0,17
		ULS s→∞	1,07	0,77	0,58	0,45	0,35	0,29	0,24	0,20	0,17
		SLS L/200	5,22	2,67	1,55	0,97	0,65	0,46	0,33	0,25	0,19
		SLS L/400	2,61	1,34	0,77	0,49	0,33	0,23	0,17	0,13	0,10
0,7	1,0	ULS s=40mm	0,49	0,37	0,30	0,24	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11
		ULS s=100mm	0,73	0,54	0,42	0,33	0,27	0,23	0,19	0,17	0,15
		ULS s=200mm	1,00	0,72	0,54	0,42	0,34	0,28	0,24	0,20	0,17
		ULS s→∞	1,10	0,80	0,60	0,47	0,37	0,30	0,25	0,21	0,18
		SLS L/200	8,47	4,33	2,51	1,58	1,06	0,74	0,54	0,41	0,31
		SLS L/400	4,23	2,17	1,25	0,79	0,53	0,37	0,27	0,20	0,16
0,7	1,2	ULS s=40mm	0,50	0,38	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12
		ULS s=100mm	0,74	0,54	0,42	0,34	0,28	0,23	0,20	0,17	0,15
		ULS s=200mm	1,01	0,73	0,55	0,43	0,35	0,29	0,24	0,21	0,18
		ULS s→∞	1,12	0,81	0,61	0,48	0,38	0,31	0,26	0,22	0,18
		SLS L/200	10,56	5,41	3,13	1,97	1,32	0,93	0,68	0,51	0,39
		SLS L/400	5,28	2,70	1,56	0,99	0,66	0,46	0,34	0,25	0,20
0,7	1,5	ULS s=40mm	0,51	0,38	0,30	0,25	0,21	0,18	0,15	0,13	0,12
		ULS s=100mm	0,75	0,55	0,43	0,34	0,28	0,24	0,20	0,17	0,15
		ULS s=200mm	1,03	0,74	0,56	0,44	0,36	0,29	0,25	0,21	0,18
		ULS s→∞	1,14	0,83	0,63	0,49	0,39	0,32	0,26	0,22	0,19
		SLS L/200	12,22	6,26	3,62	2,28	1,53	1,07	0,78	0,59	0,45
		SLS L/400	6,11	3,13	1,81	1,14	0,76	0,54	0,39	0,29	0,23
0,7	2,0	ULS s=40mm	0,51	0,39	0,31	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,12
		ULS s=100mm	0,76	0,56	0,44	0,35	0,29	0,24	0,21	0,18	0,15
		ULS s=200mm	1,05	0,76	0,57	0,45	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19
		ULS s→∞	1,15	0,84	0,64	0,50	0,40	0,33	0,27	0,23	0,19
		SLS L/200	12,47	6,39	3,70	2,33	1,56	1,10	0,80	0,60	0,46
		SLS L/400	6,24	3,19	1,85	1,16	0,78	0,55	0,40	0,30	0,23
0,7	2,5	ULS s=40mm	0,51	0,39	0,31	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,12
		ULS s=100mm	0,76	0,57	0,44	0,35	0,29	0,24	0,21	0,18	0,16
		ULS s=200mm	1,06	0,76	0,58	0,46	0,37	0,30	0,26	0,22	0,19
		ULS s→∞	1,16	0,85	0,64	0,50	0,40	0,33	0,27	0,23	0,20
		SLS L/200	12,64	6,47	3,75	2,36	1,58	1,11	0,81	0,61	0,47
		SLS L/400	6,32	3,24	1,87	1,18	0,79	0,56	0,41	0,30	0,23

## C150 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,14	0,85	0,67	0,54	0,45	0,38	0,33	0,28	0,25
		ULS s=100mm	1,49	1,10	0,85	0,68	0,55	0,46	0,39	0,34	0,30
		ULS s=200mm	1,98	1,42	1,08	0,84	0,68	0,56	0,47	0,40	0,35
		ULS s→∞	2,72	1,88	1,37	1,04	0,81	0,65	0,53	0,44	0,38
		SLS L/200	8,81	4,51	2,61	1,64	1,10	0,77	0,56	0,42	0,33
		SLS L/400	4,40	2,26	1,31	0,82	0,55	0,39	0,28	0,21	0,16
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,15	0,87	0,68	0,55	0,46	0,39	0,33	0,29	0,25
		ULS s=100mm	1,51	1,11	0,86	0,69	0,57	0,47	0,40	0,35	0,30
		ULS s=200mm	2,01	1,45	1,10	0,86	0,70	0,57	0,48	0,41	0,35
		ULS s→∞	2,78	1,92	1,40	1,06	0,83	0,67	0,55	0,46	0,39
		SLS L/200	10,96	5,61	3,25	2,05	1,37	0,96	0,70	0,53	0,41
		SLS L/400	5,48	2,81	1,62	1,02	0,69	0,48	0,35	0,26	0,20
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,17	0,88	0,69	0,56	0,47	0,40	0,34	0,30	0,26
		ULS s=100mm	1,53	1,13	0,88	0,70	0,58	0,48	0,41	0,35	0,31
		ULS s=200mm	2,05	1,48	1,12	0,88	0,71	0,59	0,49	0,42	0,36
		ULS s→∞	2,84	1,97	1,44	1,09	0,86	0,69	0,56	0,47	0,40
		SLS L/200	13,89	7,11	4,12	2,59	1,74	1,22	0,89	0,67	0,51
		SLS L/400	6,94	3,56	2,06	1,30	0,87	0,61	0,44	0,33	0,26
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,19	0,89	0,70	0,57	0,48	0,40	0,35	0,30	0,27
		ULS s=100mm	1,56	1,15	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,32
		ULS s=200mm	2,09	1,51	1,15	0,90	0,73	0,60	0,51	0,43	0,37
		ULS s→∞	2,91	2,02	1,48	1,13	0,88	0,71	0,58	0,49	0,41
		SLS L/200	18,28	9,36	5,42	3,41	2,29	1,61	1,17	0,88	0,68
		SLS L/400	9,14	4,68	2,71	1,71	1,14	0,80	0,59	0,44	0,34
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,20	0,90	0,71	0,58	0,48	0,41	0,35	0,31	0,27
		ULS s=100mm	1,58	1,17	0,91	0,73	0,60	0,50	0,43	0,37	0,32
		ULS s=200mm	2,12	1,53	1,16	0,92	0,74	0,61	0,52	0,44	0,38
		ULS s→∞	2,95	2,06	1,51	1,15	0,90	0,72	0,59	0,50	0,42
		SLS L/200	20,62	10,56	6,11	3,85	2,58	1,81	1,32	0,99	0,76
		SLS L/400	10,31	5,28	3,06	1,92	1,29	0,91	0,66	0,50	0,38

### C150 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	1,2	ULS s=40mm	1,71	1,28	1,00	0,81	0,67	0,57	0,49	0,42	0,37
		ULS s=100mm	2,13	1,57	1,21	0,97	0,80	0,67	0,57	0,49	0,42
		ULS s=200mm	2,79	2,01	1,52	1,20	0,97	0,80	0,67	0,57	0,49
		ULS s→∞	4,23	2,87	2,06	1,55	1,20	0,96	0,78	0,65	0,55
		SLS L/200	11,17	5,72	3,31	2,09	1,40	0,98	0,72	0,54	0,41
		SLS L/400	5,59	2,86	1,66	1,04	0,70	0,49	0,36	0,27	0,21
1,2	1,5	ULS s=40mm	1,73	1,30	1,02	0,83	0,69	0,58	0,50	0,43	0,38
		ULS s=100mm	2,16	1,60	1,24	0,99	0,81	0,68	0,58	0,50	0,43
		ULS s=200mm	2,84	2,05	1,56	1,23	0,99	0,82	0,69	0,59	0,51
		ULS s→∞	4,33	2,95	2,12	1,59	1,24	0,99	0,81	0,67	0,57
		SLS L/200	14,13	7,23	4,19	2,64	1,77	1,24	0,90	0,68	0,52
		SLS L/400	7,06	3,62	2,09	1,32	0,88	0,62	0,45	0,34	0,26
1,2	2,0	ULS s=40mm	1,76	1,32	1,04	0,84	0,70	0,59	0,51	0,44	0,39
		ULS s=100mm	2,20	1,63	1,26	1,01	0,83	0,70	0,59	0,51	0,45
		ULS s=200mm	2,90	2,10	1,59	1,26	1,02	0,84	0,71	0,60	0,52
		ULS s→∞	4,45	3,03	2,19	1,65	1,28	1,02	0,84	0,70	0,59
		SLS L/200	18,58	9,52	5,51	3,47	2,32	1,63	1,19	0,89	0,69
		SLS L/400	9,29	4,76	2,75	1,73	1,16	0,82	0,60	0,45	0,34
1,2	2,5	ULS s=40mm	1,78	1,34	1,05	0,85	0,71	0,60	0,51	0,45	0,39
		ULS s=100mm	2,22	1,65	1,28	1,02	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45
		ULS s=200mm	2,94	2,13	1,62	1,27	1,03	0,85	0,72	0,61	0,53
		ULS s→∞	4,53	3,09	2,23	1,68	1,31	1,05	0,85	0,71	0,60
		SLS L/200	22,86	11,70	6,77	4,27	2,86	2,01	1,46	1,10	0,85
		SLS L/400	11,43	5,85	3,39	2,13	1,43	1,00	0,73	0,55	0,42

## C150 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	2,74	2,04	1,60	1,29	1,06	0,90	0,77	0,66	0,58
		ULS s=100mm	3,21	2,37	1,83	1,46	1,20	1,00	0,85	0,73	0,64
		ULS s=200mm	4,12	2,98	2,26	1,78	1,44	1,19	1,00	0,85	0,74
		ULS s→∞	6,81	4,52	3,21	2,39	1,84	1,47	1,19	0,99	0,83
		SLS L/200	14,42	7,38	4,27	2,69	1,80	1,27	0,92	0,69	0,53
		SLS L/400	7,21	3,69	2,14	1,35	0,90	0,63	0,46	0,35	0,27
1,5	2,0	ULS s=40mm	2,78	2,08	1,63	1,31	1,09	0,91	0,78	0,68	0,59
		ULS s=100mm	3,27	2,42	1,87	1,50	1,23	1,03	0,87	0,75	0,66
		ULS s=200mm	4,21	3,04	2,31	1,82	1,47	1,22	1,03	0,88	0,76
		ULS s→∞	7,01	4,67	3,31	2,47	1,91	1,52	1,23	1,02	0,86
		SLS L/200	18,93	9,69	5,61	3,53	2,37	1,66	1,21	0,91	0,70
		SLS L/400	9,47	4,85	2,81	1,77	1,18	0,83	0,61	0,46	0,35
1,5	2,5	ULS s=40mm	2,81	2,10	1,65	1,33	1,10	0,93	0,79	0,69	0,60
		ULS s=100mm	3,31	2,44	1,89	1,52	1,24	1,04	0,89	0,76	0,67
		ULS s=200mm	4,26	3,08	2,35	1,85	1,50	1,24	1,04	0,89	0,77
		ULS s→∞	7,15	4,76	3,38	2,52	1,95	1,55	1,26	1,05	0,88
		SLS L/200	23,27	11,91	6,89	4,34	2,91	2,04	1,49	1,12	0,86
		SLS L/400	11,63	5,96	3,45	2,17	1,45	1,02	0,75	0,56	0,43
2,0	2,0	ULS s=40mm	4,79	3,54	2,74	2,19	1,80	1,50	1,28	1,10	0,96
		ULS s=100mm	5,35	3,92	3,01	2,39	1,95	1,62	1,38	1,18	1,02
		ULS s=200mm	6,47	4,65	3,52	2,77	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14
		ULS s→∞	10,69	7,02	4,95	3,67	2,83	2,24	1,82	1,51	1,27
		SLS L/200	19,38	9,92	5,74	3,62	2,42	1,70	1,24	0,93	0,72
		SLS L/400	9,69	4,96	2,87	1,81	1,21	0,85	0,62	0,47	0,36
2,0	2,5	ULS s=40mm	4,84	3,58	2,77	2,22	1,82	1,53	1,30	1,12	0,97
		ULS s=100mm	5,41	3,97	3,05	2,43	1,98	1,65	1,40	1,20	1,04
		ULS s=200mm	6,56	4,72	3,58	2,81	2,27	1,87	1,57	1,34	1,16
		ULS s→∞	10,91	7,17	5,06	3,75	2,89	2,29	1,86	1,54	1,30
		SLS L/200	23,78	12,17	7,04	4,44	2,97	2,09	1,52	1,14	0,88
		SLS L/400	11,89	6,09	3,52	2,22	1,49	1,04	0,76	0,57	0,44
2,5	2,5	ULS s=40mm	7,06	5,16	3,95	3,13	2,55	2,12	1,79	1,54	1,33
		ULS s=100mm	7,69	5,57	4,24	3,35	2,71	2,24	1,89	1,61	1,40
		ULS s=200mm	8,81	6,30	4,74	3,70	2,98	2,45	2,05	1,74	1,50
		ULS s→∞	13,96	9,10	6,38	4,72	3,63	2,87	2,33	1,93	1,62
		SLS L/200	24,20	12,39	7,17	4,52	3,03	2,12	1,55	1,16	0,90
		SLS L/400	12,10	6,20	3,59	2,26	1,51	1,06	0,77	0,58	0,45

## C150 gerenda, 4. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	ULS s=40mm	0,32	0,45	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18
	ULS s=100mm	0,49	0,70	0,58	0,50	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21
	ULS s=200mm	0,75	0,57	0,67	0,53	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21
	ULS s→∞	1,20	0,88	0,67	0,53	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21
	SLS L/200	7,48	3,85	2,24	1,41	0,95	0,67	0,49	0,37	0,28
	SLS L/400	3,74	1,93	1,12	0,71	0,47	0,33	0,24	0,18	0,14
1,0	ULS s=40mm	0,98	1,39	1,14	0,92	0,76	0,64	0,54	0,47	0,41
	ULS s=100mm	1,40	1,85	1,42	1,12	0,92	0,76	0,64	0,55	0,47
	ULS s=200mm	1,92	1,43	1,63	1,25	0,99	0,80	0,66	0,55	0,47
	ULS s→∞	3,11	2,20	1,63	1,25	0,99	0,80	0,66	0,55	0,47
	SLS L/200	12,64	6,51	3,78	2,39	1,60	1,13	0,82	0,62	0,48
	SLS L/400	6,32	3,25	1,89	1,19	0,80	0,56	0,41	0,31	0,24
1,2	ULS s=40mm	1,63	2,18	1,70	1,37	1,12	0,94	0,81	0,70	0,61
	ULS s=100mm	2,19	2,65	2,03	1,61	1,31	1,09	0,93	0,79	0,69
	ULS s=200mm	2,90	2,16	2,47	1,88	1,48	1,19	0,98	0,81	0,69
	ULS s→∞	4,87	3,38	2,47	1,88	1,48	1,19	0,98	0,81	0,69
	SLS L/200	16,03	8,25	4,79	3,03	2,03	1,43	1,04	0,78	0,60
	SLS L/400	8,01	4,13	2,40	1,51	1,02	0,71	0,52	0,39	0,30
1,5	ULS s=40mm	2,87	3,47	2,69	2,16	1,77	1,48	1,26	1,09	0,95
	ULS s=100mm	3,59	4,00	3,06	2,43	1,98	1,65	1,39	1,20	1,04
	ULS s=200mm	4,60	3,40	3,72	2,91	2,27	1,82	1,49	1,24	1,05
	ULS s→∞	7,91	5,37	3,87	2,92	2,27	1,82	1,49	1,24	1,05
	SLS L/200	20,68	10,65	6,18	3,91	2,62	1,84	1,35	1,01	0,78
	SLS L/400	10,34	5,32	3,09	1,95	1,31	0,92	0,67	0,51	0,39
2,0	ULS s=40mm	5,38	5,97	4,58	3,64	2,97	2,47	2,09	1,80	1,56
	ULS s=100mm	6,36	6,57	5,01	3,95	3,20	2,65	2,24	1,90	1,60
	ULS s=200mm	7,77	5,70	5,79	4,50	3,50	2,79	2,28	1,90	1,60
	ULS s→∞	12,48	8,38	6,00	4,50	3,50	2,79	2,28	1,90	1,60
	SLS L/200	27,80	14,31	8,31	5,25	3,52	2,48	1,81	1,36	1,05
	SLS L/400	13,90	7,16	4,16	2,62	1,76	1,24	0,90	0,68	0,52
2,5	ULS s=40mm	8,30	8,63	6,56	5,16	4,18	3,46	2,91	2,43	2,05
	ULS s=100mm	9,46	9,28	7,00	5,49	4,42	3,58	2,92	2,43	2,05
	ULS s=200mm	11,13	8,09	7,76	5,80	4,49	3,58	2,92	2,43	2,05
	ULS s→∞	16,36	10,89	7,76	5,80	4,49	3,58	2,92	2,43	2,05
	SLS L/200	34,72	17,87	10,38	6,55	4,40	3,09	2,26	1,70	1,31
	SLS L/400	17,36	8,94	5,19	3,28	2,20	1,55	1,13	0,85	0,66



## C150 gerenda, 5. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	0,7	ULS s=40mm	0,39	0,42	0,35	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17
		ULS s=100mm	0,61	0,65	0,54	0,47	0,41	0,36	0,33	0,29	0,25
		ULS s=200mm	0,97	0,74	0,75	0,60	0,49	0,40	0,34	0,29	0,25
		ULS s→∞	1,30	0,97	0,75	0,60	0,49	0,40	0,34	0,29	0,25
		SLS L/200	5,71	2,93	1,70	1,07	0,72	0,51	0,37	0,28	0,21
		SLS L/400	2,86	1,47	0,85	0,54	0,36	0,25	0,18	0,14	0,11
0,7	1,0	ULS s=40mm	0,39	0,82	0,64	0,53	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25
		ULS s=100mm	0,62	1,17	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	0,98	0,74	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		ULS s→∞	1,67	1,26	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		SLS L/200	9,36	4,81	2,79	1,76	1,18	0,83	0,60	0,45	0,35
		SLS L/400	4,68	2,40	1,39	0,88	0,59	0,41	0,30	0,23	0,18
0,7	1,2	ULS s=40mm	0,39	0,82	0,65	0,53	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25
		ULS s=100mm	0,62	1,17	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	0,98	0,74	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		ULS s→∞	1,67	1,26	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		SLS L/200	11,79	6,05	3,51	2,21	1,48	1,04	0,76	0,57	0,44
		SLS L/400	5,89	3,03	1,75	1,11	0,74	0,52	0,38	0,29	0,22
0,7	1,5	ULS s=40mm	0,39	0,82	0,65	0,53	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25
		ULS s=100mm	0,62	1,17	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	0,98	0,74	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		ULS s→∞	1,67	1,26	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		SLS L/200	13,48	6,96	4,05	2,56	1,72	1,21	0,88	0,66	0,51
		SLS L/400	6,74	3,48	2,02	1,28	0,86	0,60	0,44	0,33	0,26
0,7	2,0	ULS s=40mm	0,39	0,82	0,64	0,53	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25
		ULS s=100mm	0,62	1,17	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	0,98	0,74	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		ULS s→∞	1,67	1,26	0,99	0,79	0,65	0,54	0,45	0,39	0,33
		SLS L/200	13,49	6,96	4,05	2,56	1,72	1,21	0,88	0,66	0,51
		SLS L/400	6,75	3,48	2,02	1,28	0,86	0,60	0,44	0,33	0,26
0,7	2,5	ULS s=40mm	0,39	0,82	0,64	0,52	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25
		ULS s=100mm	0,61	1,17	0,90	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	0,97	0,74	0,98	0,79	0,64	0,54	0,45	0,39	0,33
		ULS s→∞	1,67	1,26	0,98	0,79	0,64	0,54	0,45	0,39	0,33
		SLS L/200	13,46	6,94	4,04	2,55	1,71	1,21	0,88	0,66	0,51
		SLS L/400	6,73	3,47	2,02	1,28	0,86	0,60	0,44	0,33	0,26

## C150 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,22	1,29	1,08	0,92	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46
		ULS s=100mm	1,75	1,86	1,55	1,25	1,02	0,85	0,72	0,61	0,53
		ULS s=200mm	2,48	1,87	1,87	1,45	1,15	0,94	0,78	0,65	0,56
		ULS s→∞	3,45	2,48	1,87	1,45	1,15	0,94	0,78	0,65	0,56
		SLS L/200	9,65	4,95	2,87	1,81	1,21	0,85	0,62	0,47	0,36
		SLS L/400	4,82	2,48	1,44	0,91	0,61	0,43	0,31	0,23	0,18
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,22	1,91	1,50	1,22	1,01	0,86	0,73	0,64	0,56
		ULS s=100mm	1,76	2,46	1,90	1,52	1,25	1,04	0,88	0,76	0,66
		ULS s=200mm	2,49	1,87	2,40	1,88	1,51	1,24	1,04	0,88	0,76
		ULS s→∞	4,49	3,27	2,48	1,93	1,55	1,27	1,05	0,89	0,76
		SLS L/200	12,04	6,18	3,58	2,26	1,51	1,06	0,78	0,58	0,45
		SLS L/400	6,02	3,09	1,79	1,13	0,76	0,53	0,39	0,29	0,23
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,22	1,92	1,51	1,22	1,01	0,86	0,74	0,64	0,56
		ULS s=100mm	1,76	2,47	1,91	1,52	1,25	1,04	0,89	0,76	0,66
		ULS s=200mm	2,50	1,88	2,43	1,91	1,54	1,27	1,06	0,89	0,76
		ULS s→∞	4,51	3,28	2,49	1,94	1,55	1,27	1,06	0,89	0,76
		SLS L/200	15,34	7,88	4,56	2,88	1,93	1,36	0,99	0,74	0,57
		SLS L/400	7,67	3,94	2,28	1,44	0,97	0,68	0,49	0,37	0,29
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,22	1,92	1,51	1,22	1,01	0,86	0,74	0,64	0,56
		ULS s=100mm	1,76	2,47	1,91	1,53	1,25	1,05	0,89	0,76	0,67
		ULS s=200mm	2,50	1,88	2,43	1,91	1,54	1,27	1,06	0,89	0,76
		ULS s→∞	4,51	3,29	2,49	1,95	1,56	1,27	1,06	0,89	0,76
		SLS L/200	20,43	10,48	6,08	3,83	2,57	1,81	1,32	0,99	0,76
		SLS L/400	10,21	5,24	3,04	1,92	1,29	0,90	0,66	0,50	0,38
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,22	1,92	1,51	1,22	1,01	0,86	0,74	0,64	0,56
		ULS s=100mm	1,76	2,47	1,91	1,53	1,25	1,05	0,89	0,76	0,67
		ULS s=200mm	2,50	1,88	2,43	1,91	1,54	1,27	1,06	0,89	0,76
		ULS s→∞	4,51	3,29	2,49	1,94	1,56	1,27	1,06	0,89	0,76
		SLS L/200	22,77	11,75	6,83	4,32	2,90	2,04	1,49	1,12	0,86
		SLS L/400	11,38	5,87	3,42	2,16	1,45	1,02	0,75	0,56	0,43

## C150 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	1,2	ULS s=40mm	2,02	2,14	1,79	1,51	1,24	1,05	0,89	0,77	0,68
		ULS s=100mm	2,80	2,92	2,25	1,79	1,46	1,22	1,03	0,88	0,77
		ULS s=200mm	3,77	2,83	2,79	2,18	1,74	1,40	1,16	0,96	0,81
		ULS s→∞	5,47	3,86	2,86	2,20	1,74	1,40	1,16	0,96	0,81
		SLS L/200	12,23	6,28	3,64	2,30	1,54	1,08	0,79	0,59	0,46
		SLS L/400	6,12	3,14	1,82	1,15	0,77	0,54	0,39	0,30	0,23
1,2	1,5	ULS s=40mm	2,02	2,87	2,25	1,82	1,51	1,27	1,09	0,95	0,83
		ULS s=100mm	2,80	3,53	2,73	2,18	1,79	1,50	1,27	1,10	0,95
		ULS s=200mm	3,78	2,84	3,43	2,70	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11
		ULS s→∞	7,19	5,13	3,83	2,95	2,34	1,90	1,57	1,32	1,12
		SLS L/200	15,52	7,97	4,62	2,91	1,95	1,37	1,00	0,75	0,58
		SLS L/400	7,76	3,98	2,31	1,46	0,98	0,69	0,50	0,38	0,29
1,2	2,0	ULS s=40mm	2,03	2,88	2,26	1,83	1,51	1,28	1,10	0,95	0,83
		ULS s=100mm	2,81	3,53	2,73	2,19	1,79	1,50	1,28	1,10	0,96
		ULS s=200mm	3,79	2,84	3,44	2,71	2,19	1,81	1,52	1,29	1,12
		ULS s→∞	7,21	5,15	3,84	2,96	2,35	1,91	1,58	1,33	1,13
		SLS L/200	20,58	10,56	6,12	3,86	2,59	1,82	1,33	1,00	0,77
		SLS L/400	10,29	5,28	3,06	1,93	1,29	0,91	0,66	0,50	0,38
1,2	2,5	ULS s=40mm	2,03	2,88	2,26	1,83	1,51	1,28	1,10	0,95	0,83
		ULS s=100mm	2,81	3,54	2,74	2,19	1,79	1,50	1,28	1,10	0,96
		ULS s=200mm	3,79	2,85	3,44	2,71	2,19	1,81	1,52	1,30	1,12
		ULS s→∞	7,22	5,15	3,84	2,97	2,36	1,91	1,58	1,33	1,13
		SLS L/200	25,52	13,10	7,59	4,79	3,21	2,26	1,65	1,24	0,95
		SLS L/400	12,76	6,55	3,80	2,39	1,61	1,13	0,82	0,62	0,48

## C150 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,56	3,78	2,97	2,38	1,96	1,64	1,40	1,21	1,05
		ULS s=100mm	4,63	4,41	3,39	2,69	2,20	1,83	1,55	1,33	1,16
		ULS s=200mm	5,99	4,47	4,13	3,23	2,60	2,14	1,74	1,44	1,21
		ULS s→∞	9,04	6,23	4,54	3,44	2,70	2,15	1,74	1,44	1,21
		SLS L/200	15,79	8,10	4,70	2,96	1,99	1,40	1,02	0,77	0,59
		SLS L/400	7,89	4,05	2,35	1,48	0,99	0,70	0,51	0,38	0,30
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,57	4,59	3,58	2,89	2,39	2,01	1,72	1,49	1,30
		ULS s=100mm	4,64	5,32	4,12	3,29	2,70	2,26	1,92	1,65	1,44
		ULS s=200mm	6,01	4,49	5,09	4,00	3,24	2,68	2,25	1,92	1,66
		ULS s→∞	12,02	8,36	6,12	4,66	3,66	2,95	2,43	2,03	1,72
		SLS L/200	20,82	10,68	6,19	3,90	2,62	1,84	1,34	1,01	0,78
		SLS L/400	10,41	5,34	3,10	1,95	1,31	0,92	0,67	0,50	0,39
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,57	4,59	3,59	2,89	2,39	2,01	1,72	1,49	1,30
		ULS s=100mm	4,65	5,33	4,12	3,30	2,70	2,26	1,92	1,65	1,44
		ULS s=200mm	6,01	4,50	5,10	4,01	3,24	2,68	2,25	1,92	1,66
		ULS s→∞	12,05	8,38	6,14	4,68	3,68	2,96	2,43	2,04	1,73
		SLS L/200	25,73	13,21	7,65	4,83	3,24	2,27	1,66	1,25	0,96
		SLS L/400	12,87	6,60	3,83	2,41	1,62	1,14	0,83	0,62	0,48
2,0	2,0	ULS s=40mm	6,93	6,58	5,07	4,03	3,29	2,75	2,33	2,00	1,74
		ULS s=100mm	8,25	7,26	5,54	4,38	3,56	2,95	2,49	2,13	1,83
		ULS s=200mm	10,17	7,54	6,43	5,02	4,04	3,26	2,64	2,18	1,83
		ULS s→∞	14,40	9,80	7,07	5,33	4,12	3,26	2,64	2,18	1,83
		SLS L/200	21,22	10,89	6,31	3,98	2,67	1,88	1,37	1,03	0,79
		SLS L/400	10,61	5,45	3,16	1,99	1,33	0,94	0,68	0,51	0,40
2,0	2,5	ULS s=40mm	6,94	7,93	6,14	4,91	4,02	3,34	2,82	2,41	2,09
		ULS s=100mm	8,27	8,80	6,72	5,30	4,29	3,54	2,98	2,54	2,20
		ULS s=200mm	10,19	7,56	7,60	5,92	4,75	3,90	3,26	2,75	2,31
		ULS s→∞	19,23	13,02	9,24	6,79	5,20	4,11	3,33	2,75	2,31
		SLS L/200	26,11	13,40	7,77	4,90	3,28	2,31	1,68	1,27	0,98
		SLS L/400	13,05	6,70	3,88	2,45	1,64	1,15	0,84	0,63	0,49
2,5	2,5	ULS s=40mm	10,77	9,54	7,26	5,73	4,65	3,85	3,24	2,77	2,34
		ULS s=100mm	12,36	10,27	7,77	6,10	4,92	4,06	3,36	2,78	2,34
		ULS s=200mm	14,49	10,39	8,62	6,70	5,25	4,15	3,36	2,78	2,34
		ULS s→∞	19,03	12,81	9,18	6,86	5,25	4,15	3,36	2,78	2,34
		SLS L/200	26,50	13,60	7,88	4,97	3,33	2,34	1,71	1,28	0,99
		SLS L/400	13,25	6,80	3,94	2,49	1,67	1,17	0,85	0,64	0,50

## C150 gerenda, 6. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
0,7	0,7	ULS s=40mm	0,40	0,73	0,58	0,47	0,39	0,33	0,29	0,25	0,22
		ULS s=100mm	0,62	1,05	0,81	0,64	0,53	0,44	0,37	0,32	0,28
		ULS s=200mm	0,99	0,75	0,85	0,69	0,57	0,48	0,40	0,35	0,30
		ULS s→∞	1,42	1,08	0,85	0,69	0,57	0,48	0,40	0,35	0,30
		SLS L/200	10,60	5,44	3,15	1,99	1,33	0,94	0,68	0,51	0,40
		SLS L/400	5,30	2,72	1,58	0,99	0,67	0,47	0,34	0,26	0,20
0,7	1,0	ULS s=40mm	0,40	0,76	0,60	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23
		ULS s=100mm	0,63	1,09	0,84	0,67	0,55	0,46	0,39	0,34	0,29
		ULS s=200mm	1,00	0,76	0,90	0,73	0,61	0,51	0,44	0,38	0,33
		ULS s→∞	1,47	1,13	0,90	0,73	0,61	0,51	0,44	0,38	0,33
		SLS L/200	14,03	7,19	4,17	2,63	1,76	1,24	0,90	0,68	0,52
		SLS L/400	7,01	3,60	2,08	1,31	0,88	0,62	0,45	0,34	0,26
0,7	1,2	ULS s=40mm	0,40	0,77	0,61	0,50	0,41	0,35	0,30	0,27	0,23
		ULS s=100mm	0,63	1,11	0,86	0,69	0,56	0,47	0,40	0,35	0,30
		ULS s=200mm	1,00	0,76	0,92	0,75	0,63	0,53	0,46	0,39	0,34
		ULS s→∞	1,49	1,15	0,92	0,75	0,63	0,53	0,46	0,39	0,34
		SLS L/200	16,32	8,37	4,85	3,05	2,05	1,44	1,05	0,79	0,61
		SLS L/400	8,16	4,18	2,42	1,53	1,02	0,72	0,52	0,39	0,30
0,7	1,5	ULS s=40mm	0,40	0,78	0,62	0,51	0,42	0,36	0,31	0,27	0,24
		ULS s=100mm	0,63	1,13	0,87	0,70	0,58	0,48	0,41	0,35	0,31
		ULS s=200mm	1,00	0,76	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47	0,41	0,35
		ULS s→∞	1,52	1,18	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47	0,41	0,35
		SLS L/200	16,79	8,68	5,06	3,20	2,15	1,51	1,11	0,83	0,64
		SLS L/400	8,40	4,34	2,53	1,60	1,07	0,76	0,55	0,42	0,32
0,7	2,0	ULS s=40mm	0,40	0,79	0,63	0,51	0,43	0,36	0,31	0,28	0,24
		ULS s=100mm	0,63	1,14	0,89	0,71	0,58	0,49	0,42	0,36	0,31
		ULS s=200mm	1,00	0,76	0,96	0,80	0,67	0,56	0,48	0,41	0,35
		ULS s→∞	1,54	1,20	0,96	0,80	0,67	0,56	0,48	0,41	0,35
		SLS L/200	17,34	8,97	5,22	3,30	2,22	1,56	1,14	0,86	0,66
		SLS L/400	8,67	4,48	2,61	1,65	1,11	0,78	0,57	0,43	0,33
0,7	2,5	ULS s=40mm	0,40	0,79	0,63	0,51	0,43	0,37	0,32	0,28	0,24
		ULS s=100mm	0,63	1,15	0,89	0,72	0,59	0,49	0,42	0,36	0,32
		ULS s=200mm	1,00	0,76	0,97	0,80	0,67	0,56	0,47	0,40	0,35
		ULS s→∞	1,55	1,20	0,97	0,80	0,67	0,56	0,47	0,40	0,35
		SLS L/200	16,98	8,78	5,11	3,23	2,17	1,53	1,12	0,84	0,65
		SLS L/400	8,49	4,39	2,56	1,62	1,09	0,77	0,56	0,42	0,33

## C150 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	0,7	ULS s=40mm	1,23	1,67	1,32	1,06	0,88	0,74	0,64	0,55	0,48
		ULS s=100mm	1,77	2,15	1,66	1,32	1,08	0,90	0,76	0,66	0,57
		ULS s=200mm	2,51	1,89	2,07	1,62	1,30	1,06	0,89	0,75	0,64
		ULS s→∞	3,72	2,72	2,07	1,62	1,30	1,06	0,89	0,75	0,64
		SLS L/200	14,52	7,45	4,32	2,72	1,83	1,28	0,94	0,70	0,54
		SLS L/400	7,26	3,72	2,16	1,36	0,91	0,64	0,47	0,35	0,27
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,24	1,73	1,35	1,10	0,91	0,77	0,66	0,57	0,50
		ULS s=100mm	1,78	2,22	1,71	1,37	1,12	0,93	0,79	0,68	0,59
		ULS s=200mm	2,53	1,91	2,17	1,70	1,37	1,13	0,95	0,81	0,70
		ULS s→∞	3,89	2,87	2,20	1,73	1,40	1,15	0,96	0,81	0,70
		SLS L/200	17,90	9,18	5,32	3,35	2,25	1,58	1,15	0,87	0,67
		SLS L/400	8,95	4,59	2,66	1,68	1,12	0,79	0,58	0,43	0,33
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,24	1,75	1,38	1,12	0,93	0,78	0,67	0,58	0,51
		ULS s=100mm	1,79	2,25	1,74	1,39	1,14	0,95	0,81	0,70	0,61
		ULS s=200mm	2,54	1,91	2,22	1,74	1,40	1,16	0,97	0,83	0,71
		ULS s→∞	3,98	2,95	2,27	1,80	1,45	1,20	1,00	0,85	0,73
		SLS L/200	20,14	10,33	5,99	3,77	2,53	1,78	1,30	0,97	0,75
		SLS L/400	10,07	5,17	2,99	1,89	1,27	0,89	0,65	0,49	0,38
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,24	1,78	1,40	1,14	0,94	0,80	0,69	0,60	0,52
		ULS s=100mm	1,79	2,30	1,78	1,42	1,17	0,98	0,83	0,72	0,62
		ULS s=200mm	2,55	1,92	2,27	1,78	1,44	1,19	1,00	0,85	0,73
		ULS s→∞	4,09	3,05	2,36	1,88	1,52	1,26	1,06	0,90	0,77
		SLS L/200	23,24	11,92	6,91	4,35	2,92	2,05	1,50	1,12	0,87
		SLS L/400	11,62	5,96	3,45	2,18	1,46	1,03	0,75	0,56	0,43
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,25	1,81	1,43	1,16	0,97	0,82	0,70	0,61	0,54
		ULS s=100mm	1,80	2,35	1,82	1,46	1,20	1,00	0,85	0,73	0,64
		ULS s=200mm	2,56	1,93	2,33	1,83	1,48	1,22	1,03	0,88	0,76
		ULS s→∞	4,21	3,16	2,46	1,96	1,60	1,33	1,11	0,94	0,80
		SLS L/200	27,64	14,28	8,32	5,25	3,52	2,47	1,80	1,36	1,04
		SLS L/400	13,82	7,14	4,16	2,63	1,76	1,24	0,90	0,68	0,52
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,25	1,83	1,44	1,17	0,98	0,83	0,71	0,62	0,55
		ULS s=100mm	1,80	2,38	1,84	1,48	1,21	1,02	0,87	0,75	0,65
		ULS s=200mm	2,57	1,93	2,37	1,86	1,51	1,25	1,05	0,89	0,77
		ULS s→∞	4,28	3,23	2,52	2,02	1,64	1,34	1,12	0,94	0,81
		SLS L/200	28,34	14,65	8,53	5,40	3,63	2,55	1,87	1,40	1,08
		SLS L/400	14,17	7,33	4,27	2,70	1,81	1,28	0,93	0,70	0,54

## C150 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	0,7	ULS s=40mm	2,03	2,49	1,95	1,57	1,30	1,09	0,94	0,81	0,71
		ULS s=100mm	2,82	3,04	2,35	1,87	1,53	1,28	1,08	0,93	0,81
		ULS s=200mm	3,81	2,86	2,93	2,29	1,85	1,52	1,28	1,08	0,92
		ULS s→∞	5,86	4,18	3,12	2,41	1,92	1,56	1,29	1,08	0,92
		SLS L/200	17,10	8,78	5,09	3,21	2,15	1,51	1,10	0,83	0,64
		SLS L/400	8,55	4,39	2,54	1,60	1,08	0,76	0,55	0,41	0,32
1,2	1,0	ULS s=40mm	2,04	2,55	2,00	1,61	1,34	1,13	0,96	0,84	0,73
		ULS s=100mm	2,83	3,12	2,41	1,93	1,58	1,32	1,12	0,96	0,84
		ULS s=200mm	3,83	2,88	3,02	2,37	1,91	1,58	1,32	1,13	0,97
		ULS s→∞	6,12	4,41	3,31	2,57	2,05	1,67	1,38	1,16	0,99
		SLS L/200	20,47	10,50	6,09	3,84	2,57	1,81	1,32	0,99	0,76
		SLS L/400	10,24	5,25	3,04	1,92	1,29	0,90	0,66	0,50	0,38
1,2	1,2	ULS s=40mm	2,05	2,59	2,03	1,64	1,36	1,15	0,98	0,85	0,75
		ULS s=100mm	2,84	3,17	2,45	1,96	1,61	1,34	1,14	0,98	0,85
		ULS s=200mm	3,85	2,89	3,08	2,42	1,95	1,61	1,35	1,15	1,00
		ULS s→∞	6,28	4,54	3,43	2,67	2,13	1,74	1,44	1,22	1,04
		SLS L/200	22,70	11,65	6,75	4,26	2,85	2,00	1,46	1,10	0,85
		SLS L/400	11,35	5,82	3,38	2,13	1,43	1,00	0,73	0,55	0,42
1,2	1,5	ULS s=40mm	2,06	2,63	2,06	1,67	1,38	1,17	1,00	0,87	0,76
		ULS s=100mm	2,85	3,23	2,50	2,00	1,64	1,37	1,17	1,00	0,88
		ULS s=200mm	3,86	2,90	3,15	2,48	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02
		ULS s→∞	6,48	4,71	3,57	2,79	2,24	1,83	1,52	1,29	1,10
		SLS L/200	25,78	13,23	7,66	4,83	3,24	2,28	1,66	1,25	0,96
		SLS L/400	12,89	6,61	3,83	2,42	1,62	1,14	0,83	0,62	0,48
1,2	2,0	ULS s=40mm	2,06	2,68	2,10	1,71	1,42	1,20	1,03	0,89	0,78
		ULS s=100mm	2,86	3,30	2,56	2,05	1,68	1,41	1,20	1,03	0,90
		ULS s=200mm	3,88	2,91	3,23	2,54	2,06	1,70	1,43	1,22	1,05
		ULS s→∞	6,71	4,91	3,75	2,94	2,37	1,94	1,62	1,37	1,17
		SLS L/200	30,53	15,66	9,07	5,72	3,83	2,69	1,96	1,48	1,14
		SLS L/400	15,27	7,83	4,54	2,86	1,92	1,35	0,98	0,74	0,57
1,2	2,5	ULS s=40mm	2,07	2,71	2,13	1,73	1,44	1,21	1,04	0,90	0,79
		ULS s=100mm	2,86	3,34	2,59	2,08	1,71	1,43	1,22	1,05	0,92
		ULS s=200mm	3,89	2,92	3,28	2,59	2,09	1,73	1,46	1,24	1,08
		ULS s→∞	6,86	5,05	3,86	3,04	2,45	2,01	1,66	1,40	1,19
		SLS L/200	35,00	18,06	10,46	6,59	4,42	3,10	2,26	1,70	1,31
		SLS L/400	17,50	9,03	5,23	3,30	2,21	1,55	1,13	0,85	0,66

## C150 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	0,7	ULS s=40mm	3,58	3,94	3,06	2,46	2,03	1,70	1,45	1,25	1,09
		ULS s=100mm	4,66	4,55	3,50	2,79	2,28	1,90	1,61	1,38	1,20
		ULS s=200mm	6,03	4,51	4,28	3,36	2,71	2,23	1,87	1,60	1,37
		ULS s→∞	9,61	6,67	4,88	3,72	2,92	2,35	1,93	1,62	1,37
		SLS L/200	20,65	10,60	6,14	3,87	2,60	1,83	1,33	1,00	0,77
		SLS L/400	10,33	5,30	3,07	1,94	1,30	0,91	0,67	0,50	0,39
1,5	1,0	ULS s=40mm	3,60	4,02	3,13	2,52	2,07	1,74	1,49	1,29	1,12
		ULS s=100mm	4,68	4,65	3,58	2,86	2,34	1,95	1,65	1,42	1,24
		ULS s=200mm	6,06	4,53	4,40	3,45	2,79	2,30	1,93	1,64	1,42
		ULS s→∞	10,03	7,00	5,15	3,93	3,09	2,50	2,05	1,72	1,46
		SLS L/200	24,01	12,32	7,14	4,50	3,02	2,12	1,55	1,16	0,90
		SLS L/400	12,01	6,16	3,57	2,25	1,51	1,06	0,77	0,58	0,45
1,5	1,2	ULS s=40mm	3,60	4,07	3,17	2,55	2,11	1,77	1,51	1,31	1,14
		ULS s=100mm	4,70	4,71	3,63	2,90	2,37	1,98	1,68	1,45	1,26
		ULS s=200mm	6,08	4,55	4,47	3,51	2,84	2,34	1,97	1,68	1,45
		ULS s→∞	10,31	7,22	5,32	4,07	3,21	2,59	2,14	1,79	1,52
		SLS L/200	26,23	13,46	7,80	4,92	3,30	2,32	1,69	1,27	0,98
		SLS L/400	13,12	6,73	3,90	2,46	1,65	1,16	0,85	0,64	0,49
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,62	4,13	3,22	2,60	2,14	1,80	1,54	1,33	1,17
		ULS s=100mm	4,71	4,79	3,70	2,95	2,42	2,02	1,72	1,48	1,29
		ULS s=200mm	6,10	4,56	4,56	3,59	2,90	2,39	2,01	1,72	1,48
		ULS s→∞	10,67	7,51	5,55	4,26	3,37	2,72	2,25	1,88	1,60
		SLS L/200	29,29	15,03	8,71	5,49	3,68	2,59	1,89	1,42	1,09
		SLS L/400	14,65	7,52	4,36	2,75	1,84	1,29	0,94	0,71	0,55
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,63	4,21	3,29	2,65	2,19	1,85	1,58	1,37	1,20
		ULS s=100mm	4,73	4,89	3,78	3,02	2,48	2,07	1,76	1,52	1,32
		ULS s=200mm	6,13	4,59	4,67	3,68	2,98	2,46	2,07	1,77	1,52
		ULS s→∞	11,11	7,87	5,85	4,50	3,57	2,89	2,39	2,00	1,71
		SLS L/200	34,00	17,44	10,11	6,37	4,27	3,00	2,19	1,65	1,27
		SLS L/400	17,00	8,72	5,05	3,19	2,14	1,50	1,09	0,82	0,63
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,64	4,26	3,33	2,69	2,22	1,87	1,60	1,39	1,22
		ULS s=100mm	4,75	4,95	3,83	3,07	2,52	2,11	1,79	1,54	1,34
		ULS s=200mm	6,15	4,60	4,75	3,74	3,03	2,51	2,11	1,80	1,55
		ULS s→∞	11,42	8,13	6,06	4,67	3,71	3,01	2,49	2,09	1,78
		SLS L/200	38,62	19,81	11,48	7,23	4,85	3,41	2,49	1,87	1,44
		SLS L/400	19,31	9,91	5,74	3,62	2,43	1,70	1,24	0,93	0,72



## C150 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,0	0,7	ULS s=40mm	6,96	6,73	5,19	4,13	3,38	2,82	2,39	2,05	1,79
		ULS s=100mm	8,29	7,43	5,68	4,50	3,66	3,04	2,56	2,19	1,90
		ULS s=200mm	10,23	7,58	6,61	5,17	4,16	3,42	2,87	2,42	2,05
		ULS s→∞	15,11	10,32	7,47	5,65	4,42	3,54	2,90	2,42	2,05
		SLS L/200	26,08	13,39	7,76	4,89	3,28	2,31	1,68	1,26	0,97
		SLS L/400	13,04	6,69	3,88	2,45	1,64	1,15	0,84	0,63	0,49
2,0	1,0	ULS s=40mm	6,99	6,84	5,28	4,21	3,45	2,88	2,44	2,10	1,83
		ULS s=100mm	8,32	7,56	5,79	4,59	3,73	3,10	2,62	2,24	1,94
		ULS s=200mm	10,27	7,62	6,74	5,28	4,25	3,50	2,93	2,49	2,15
		ULS s→∞	15,67	10,74	7,80	5,91	4,62	3,71	3,04	2,54	2,15
		SLS L/200	29,44	15,11	8,76	5,52	3,70	2,60	1,90	1,43	1,10
		SLS L/400	14,72	7,55	4,38	2,76	1,85	1,30	0,95	0,71	0,55
2,0	1,2	ULS s=40mm	7,01	6,92	5,34	4,26	3,49	2,91	2,47	2,13	1,85
		ULS s=100mm	8,34	7,65	5,86	4,65	3,78	3,14	2,66	2,28	1,97
		ULS s=200mm	10,29	7,64	6,83	5,35	4,31	3,55	2,98	2,53	2,18
		ULS s→∞	16,05	11,04	8,02	6,08	4,76	3,83	3,14	2,62	2,22
		SLS L/200	31,65	16,24	9,41	5,93	3,98	2,80	2,04	1,53	1,18
		SLS L/400	15,82	8,12	4,71	2,97	1,99	1,40	1,02	0,77	0,59
2,0	1,5	ULS s=40mm	7,03	7,02	5,42	4,33	3,55	2,97	2,52	2,17	1,89
		ULS s=100mm	8,37	7,77	5,95	4,72	3,85	3,20	2,71	2,32	2,01
		ULS s=200mm	10,33	7,66	6,96	5,45	4,40	3,62	3,04	2,59	2,23
		ULS s→∞	16,57	11,43	8,33	6,33	4,96	3,99	3,28	2,74	2,32
		SLS L/200	34,69	17,80	10,32	6,50	4,36	3,06	2,24	1,68	1,29
		SLS L/400	17,35	8,90	5,16	3,25	2,18	1,53	1,12	0,84	0,65
2,0	2,0	ULS s=40mm	7,06	7,14	5,53	4,42	3,62	3,03	2,58	2,22	1,93
		ULS s=100mm	8,40	7,91	6,07	4,83	3,93	3,27	2,77	2,38	2,06
		ULS s=200mm	10,37	7,70	7,11	5,58	4,50	3,71	3,12	2,65	2,29
		ULS s→∞	17,26	11,96	8,75	6,66	5,23	4,21	3,46	2,90	2,46
		SLS L/200	39,37	20,20	11,71	7,38	4,95	3,48	2,54	1,91	1,47
		SLS L/400	19,69	10,10	5,85	3,69	2,47	1,74	1,27	0,95	0,73
2,0	2,5	ULS s=40mm	7,08	7,23	5,60	4,48	3,68	3,08	2,62	2,25	1,96
		ULS s=100mm	8,43	8,02	6,16	4,90	4,00	3,33	2,82	2,42	2,10
		ULS s=200mm	10,40	7,72	7,22	5,67	4,58	3,78	3,17	2,70	2,33
		ULS s→∞	17,76	12,36	9,06	6,91	5,43	4,38	3,61	3,02	2,56
		SLS L/200	43,95	22,55	13,06	8,23	5,52	3,88	2,83	2,13	1,64
		SLS L/400	21,97	11,27	6,53	4,12	2,76	1,94	1,41	1,06	0,82

## C150 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,5	0,7	ULS s=40mm	10,81	9,73	7,41	5,86	4,75	3,94	3,32	2,84	2,45
		ULS s=100mm	12,41	10,48	7,93	6,23	5,03	4,15	3,49	2,97	2,56
		ULS s=200mm	14,74	10,61	8,82	6,86	5,50	4,51	3,68	3,04	2,56
		ULS s→∞	19,83	13,39	9,62	7,23	5,63	4,51	3,68	3,04	2,56
		SLS L/200	31,36	16,10	9,33	5,88	3,94	2,77	2,02	1,52	1,17
		SLS L/400	15,68	8,05	4,67	2,94	1,97	1,39	1,01	0,76	0,59
2,5	1,0	ULS s=40mm	10,85	9,87	7,53	5,95	4,83	4,01	3,38	2,89	2,50
		ULS s=100mm	12,45	10,64	8,07	6,34	5,12	4,23	3,56	3,03	2,62
		ULS s=200mm	14,80	10,77	8,98	6,99	5,60	4,60	3,84	3,20	2,70
		ULS s→∞	20,49	13,86	9,98	7,51	5,85	4,69	3,84	3,20	2,70
		SLS L/200	34,71	17,82	10,33	6,51	4,36	3,07	2,24	1,68	1,30
		SLS L/400	17,36	8,91	5,16	3,26	2,18	1,53	1,12	0,84	0,65
2,5	1,2	ULS s=40mm	10,87	9,97	7,61	6,02	4,89	4,06	3,42	2,93	2,53
		ULS s=100mm	12,48	10,75	8,16	6,41	5,19	4,28	3,60	3,07	2,65
		ULS s=200mm	14,83	10,89	9,08	7,08	5,68	4,66	3,89	3,29	2,78
		ULS s→∞	20,94	14,20	10,23	7,71	6,01	4,82	3,94	3,29	2,78
		SLS L/200	36,92	18,95	10,98	6,92	4,64	3,26	2,38	1,79	1,38
		SLS L/400	18,46	9,47	5,49	3,46	2,32	1,63	1,19	0,89	0,69
2,5	1,5	ULS s=40mm	10,90	10,11	7,72	6,11	4,97	4,12	3,48	2,98	2,58
		ULS s=100mm	12,52	10,91	8,28	6,52	5,27	4,36	3,66	3,12	2,70
		ULS s=200mm	14,88	10,93	9,23	7,20	5,78	4,74	3,96	3,36	2,89
		ULS s→∞	21,58	14,67	10,59	7,99	6,23	5,00	4,09	3,41	2,89
		SLS L/200	39,96	20,51	11,88	7,49	5,02	3,53	2,57	1,94	1,49
		SLS L/400	19,98	10,25	5,94	3,75	2,51	1,77	1,29	0,97	0,75
2,5	2,0	ULS s=40mm	10,94	10,29	7,87	6,23	5,07	4,21	3,55	3,04	2,64
		ULS s=100mm	12,57	11,11	8,44	6,65	5,38	4,45	3,75	3,20	2,76
		ULS s=200mm	14,94	10,98	9,42	7,35	5,91	4,85	4,06	3,45	2,96
		ULS s→∞	22,45	15,31	11,08	8,37	6,54	5,25	4,30	3,59	3,04
		SLS L/200	44,62	22,90	13,27	8,36	5,61	3,94	2,87	2,16	1,66
		SLS L/400	22,31	11,45	6,63	4,18	2,80	1,97	1,44	1,08	0,83
2,5	2,5	ULS s=40mm	10,97	10,42	7,97	6,32	5,14	4,27	3,61	3,09	2,68
		ULS s=100mm	12,60	11,26	8,56	6,75	5,47	4,52	3,81	3,25	2,81
		ULS s=200mm	14,98	11,01	9,57	7,47	6,00	4,93	4,13	3,51	3,02
		ULS s→∞	23,11	15,80	11,45	8,67	6,78	5,44	4,47	3,73	3,16
		SLS L/200	49,17	25,23	14,62	9,22	6,18	4,34	3,17	2,38	1,83
		SLS L/400	24,59	12,61	7,31	4,61	3,09	2,17	1,58	1,19	0,92

## C200 gerenda, 1. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	ULS s=40mm	1,09	0,87	0,72	0,62	0,54	0,48	0,43	0,39	0,36
	ULS s=100mm	1,56	1,25	1,04	0,89	0,78	0,70	0,62	0,52	0,43
	ULS s=200mm	2,36	1,89	1,57	1,27	0,97	0,77	0,62	0,52	0,43
	ULS $s \rightarrow \infty$	3,89	2,49	1,73	1,27	0,97	0,77	0,62	0,52	0,43
	SLS L/200	10,30	5,28	3,05	1,92	1,29	0,90	0,66	0,50	0,38
	SLS L/400	5,15	2,64	1,53	0,96	0,64	0,45	0,33	0,25	0,19
1,2	ULS s=40mm	1,86	1,49	1,24	1,06	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62
	ULS s=100mm	2,58	2,06	1,72	1,47	1,29	1,14	0,92	0,76	0,64
	ULS s=200mm	3,77	3,02	2,51	1,88	1,44	1,14	0,92	0,76	0,64
	ULS $s \rightarrow \infty$	5,74	3,68	2,55	1,88	1,44	1,14	0,92	0,76	0,64
	SLS L/200	13,52	6,92	4,01	2,52	1,69	1,19	0,87	0,65	0,50
	SLS L/400	6,76	3,46	2,00	1,26	0,85	0,59	0,43	0,33	0,25
1,5	ULS s=40mm	3,38	2,71	2,25	1,93	1,69	1,50	1,35	1,21	1,02
	ULS s=100mm	4,47	3,58	2,98	2,56	2,24	1,81	1,47	1,21	1,02
	ULS s=200mm	6,29	5,03	4,08	3,00	2,30	1,81	1,47	1,21	1,02
	ULS $s \rightarrow \infty$	9,18	5,88	4,08	3,00	2,30	1,81	1,47	1,21	1,02
	SLS L/200	18,54	9,50	5,50	3,46	2,32	1,63	1,19	0,89	0,69
	SLS L/400	9,27	4,75	2,75	1,73	1,16	0,81	0,59	0,45	0,34
2,0	ULS s=40mm	6,84	5,47	4,56	3,91	3,42	3,04	2,61	2,16	1,81
	ULS s=100mm	8,58	6,86	5,72	4,90	4,08	3,22	2,61	2,16	1,81
	ULS s=200mm	11,47	9,18	7,25	5,33	4,08	3,22	2,61	2,16	1,81
	ULS $s \rightarrow \infty$	16,31	10,44	7,25	5,33	4,08	3,22	2,61	2,16	1,81
	SLS L/200	26,41	13,52	7,83	4,93	3,30	2,32	1,69	1,27	0,98
	SLS L/400	13,20	6,76	3,91	2,46	1,65	1,16	0,85	0,64	0,49
2,5	ULS s=40mm	11,44	9,15	7,63	6,54	5,72	4,57	3,70	3,06	2,57
	ULS s=100mm	13,84	11,07	9,23	7,56	5,79	4,57	3,70	3,06	2,57
	ULS s=200mm	17,84	14,27	10,29	7,56	5,79	4,57	3,70	3,06	2,57
	ULS $s \rightarrow \infty$	23,15	14,82	10,29	7,56	5,79	4,57	3,70	3,06	2,57
	SLS L/200	33,18	16,99	9,83	6,19	4,15	2,91	2,12	1,60	1,23
	SLS L/400	16,59	8,50	4,92	3,10	2,07	1,46	1,06	0,80	0,61

## C200 gerenda, 2. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	ULS s=40mm	1,01	0,77	0,61	0,50	0,42	0,36	0,31	0,27	0,24
	ULS s=100mm	1,35	1,01	0,79	0,64	0,53	0,45	0,38	0,33	0,29
	ULS s=200mm	1,86	1,36	1,04	0,83	0,67	0,56	0,47	0,41	0,35
	ULS $s \rightarrow \infty$	2,46	1,78	1,34	1,04	0,83	0,68	0,56	0,47	0,40
	SLS L/200	24,84	12,72	7,36	4,64	3,11	2,18	1,59	1,19	0,92
	SLS L/400	12,42	6,36	3,68	2,32	1,55	1,09	0,80	0,60	0,46
1,2	ULS s=40mm	1,56	1,18	0,94	0,77	0,64	0,54	0,47	0,41	0,36
	ULS s=100mm	1,97	1,48	1,16	0,93	0,77	0,65	0,56	0,48	0,42
	ULS s=200mm	2,66	1,95	1,50	1,19	0,97	0,81	0,69	0,59	0,51
	ULS $s \rightarrow \infty$	4,01	2,84	2,11	1,62	1,28	1,03	0,85	0,71	0,60
	SLS L/200	32,60	16,69	9,66	6,08	4,08	2,86	2,09	1,57	1,21
	SLS L/400	16,30	8,35	4,83	3,04	2,04	1,43	1,04	0,78	0,60
1,5	ULS s=40mm	2,58	1,95	1,55	1,26	1,05	0,90	0,77	0,67	0,59
	ULS s=100mm	3,07	2,31	1,81	1,46	1,21	1,02	0,88	0,76	0,67
	ULS s=200mm	4,07	2,99	2,30	1,84	1,50	1,25	1,06	0,91	0,79
	ULS $s \rightarrow \infty$	7,10	4,91	3,58	2,71	2,12	1,70	1,40	1,16	0,98
	SLS L/200	44,71	22,89	13,25	8,34	5,59	3,93	2,86	2,15	1,66
	SLS L/400	22,36	11,45	6,62	4,17	2,79	1,96	1,43	1,08	0,83
2,0	ULS s=40mm	4,81	3,63	2,87	2,34	1,95	1,65	1,42	1,24	1,09
	ULS s=100mm	5,47	4,10	3,22	2,60	2,16	1,82	1,56	1,35	1,19
	ULS s=200mm	6,85	5,05	3,91	3,13	2,56	2,14	1,82	1,57	1,37
	ULS $s \rightarrow \infty$	13,98	9,41	6,73	5,04	3,90	3,11	2,54	2,11	1,78
	SLS L/200	63,67	32,60	18,87	11,88	7,96	5,59	4,08	3,06	2,36
	SLS L/400	31,84	16,30	9,43	5,94	3,98	2,80	2,04	1,53	1,18
2,5	ULS s=40mm	7,53	5,66	4,44	3,60	2,99	2,53	2,17	1,88	1,65
	ULS s=100mm	8,35	6,23	4,86	3,92	3,24	2,73	2,33	2,02	1,77
	ULS s=200mm	9,89	7,29	5,63	4,50	3,69	3,08	2,62	2,25	1,96
	ULS $s \rightarrow \infty$	20,45	13,64	9,70	7,23	5,59	4,45	3,62	3,01	2,53
	SLS L/200	80,00	40,96	23,70	14,93	10,00	7,02	5,12	3,85	2,96
	SLS L/400	40,00	20,48	11,85	7,46	5,00	3,51	2,56	1,92	1,48

## C200 gerenda, 3. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,12	0,86	0,68	0,56	0,47	0,40	0,35	0,30	0,27
		ULS s=100mm	1,51	1,13	0,89	0,72	0,60	0,50	0,43	0,37	0,33
		ULS s=200mm	2,08	1,53	1,17	0,93	0,76	0,64	0,54	0,46	0,40
		ULS s→∞	2,65	1,94	1,48	1,16	0,93	0,76	0,64	0,54	0,46
		SLS L/200	19,73	10,10	5,85	3,68	2,47	1,73	1,26	0,95	0,73
		SLS L/400	9,86	5,05	2,92	1,84	1,23	0,87	0,63	0,47	0,37
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,13	0,87	0,69	0,57	0,48	0,41	0,35	0,31	0,27
		ULS s=100mm	1,53	1,15	0,90	0,73	0,61	0,51	0,44	0,38	0,34
		ULS s=200mm	2,12	1,55	1,20	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47	0,41
		ULS s→∞	2,69	1,98	1,51	1,19	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47
		SLS L/200	25,34	12,97	7,51	4,73	3,17	2,22	1,62	1,22	0,94
		SLS L/400	12,67	6,49	3,75	2,36	1,58	1,11	0,81	0,61	0,47
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,14	0,88	0,70	0,58	0,48	0,41	0,36	0,32	0,28
		ULS s=100mm	1,55	1,17	0,92	0,75	0,62	0,52	0,45	0,39	0,34
		ULS s=200mm	2,16	1,59	1,22	0,98	0,80	0,67	0,56	0,49	0,42
		ULS s→∞	2,74	2,02	1,55	1,22	0,98	0,81	0,67	0,57	0,49
		SLS L/200	33,97	17,39	10,06	6,34	4,25	2,98	2,17	1,63	1,26
		SLS L/400	16,98	8,70	5,03	3,17	2,12	1,49	1,09	0,82	0,63
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,15	0,90	0,72	0,59	0,50	0,42	0,37	0,32	0,29
		ULS s=100mm	1,58	1,19	0,94	0,76	0,63	0,54	0,46	0,40	0,35
		ULS s=200mm	2,21	1,63	1,26	1,00	0,82	0,69	0,58	0,50	0,44
		ULS s→∞	2,79	2,06	1,59	1,25	1,01	0,83	0,70	0,59	0,51
		SLS L/200	45,95	23,53	13,62	8,57	5,74	4,03	2,94	2,21	1,70
		SLS L/400	22,98	11,76	6,81	4,29	2,87	2,02	1,47	1,11	0,85
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,15	0,90	0,72	0,59	0,50	0,43	0,37	0,33	0,29
		ULS s=100mm	1,60	1,21	0,95	0,77	0,64	0,54	0,47	0,41	0,36
		ULS s=200mm	2,24	1,65	1,27	1,02	0,83	0,70	0,59	0,51	0,44
		ULS s→∞	2,82	2,09	1,61	1,27	1,03	0,85	0,71	0,60	0,52
		SLS L/200	46,72	23,92	13,84	8,72	5,84	4,10	2,99	2,25	1,73
		SLS L/400	23,36	11,96	6,92	4,36	2,92	2,05	1,50	1,12	0,87

## C200 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	1,2	ULS s=40mm	1,73	1,31	1,04	0,85	0,72	0,61	0,53	0,46	0,41
		ULS s=100mm	2,19	1,65	1,29	1,05	0,87	0,74	0,63	0,55	0,48
		ULS s=200mm	2,98	2,19	1,69	1,35	1,10	0,92	0,78	0,67	0,58
		ULS s→∞	4,37	3,14	2,35	1,82	1,45	1,18	0,97	0,82	0,69
		SLS L/200	25,89	13,25	7,67	4,83	3,24	2,27	1,66	1,25	0,96
		SLS L/400	12,94	6,63	3,84	2,42	1,62	1,14	0,83	0,62	0,48
1,2	1,5	ULS s=40mm	1,75	1,33	1,06	0,87	0,73	0,62	0,54	0,47	0,42
		ULS s=100mm	2,23	1,68	1,32	1,07	0,89	0,75	0,65	0,56	0,49
		ULS s=200mm	3,04	2,24	1,73	1,38	1,13	0,94	0,80	0,69	0,60
		ULS s→∞	4,46	3,21	2,42	1,88	1,49	1,21	1,00	0,84	0,72
		SLS L/200	34,64	17,74	10,26	6,46	4,33	3,04	2,22	1,67	1,28
		SLS L/400	17,32	8,87	5,13	3,23	2,17	1,52	1,11	0,83	0,64
1,2	2,0	ULS s=40mm	1,77	1,36	1,08	0,89	0,75	0,64	0,55	0,48	0,43
		ULS s=100mm	2,28	1,71	1,35	1,10	0,91	0,77	0,66	0,58	0,51
		ULS s=200mm	3,11	2,29	1,77	1,42	1,16	0,97	0,82	0,71	0,62
		ULS s→∞	4,56	3,31	2,49	1,94	1,55	1,26	1,05	0,88	0,75
		SLS L/200	48,09	24,62	14,25	8,97	6,01	4,22	3,08	2,31	1,78
		SLS L/400	24,05	12,31	7,12	4,49	3,01	2,11	1,54	1,16	0,89
1,2	2,5	ULS s=40mm	1,78	1,38	1,10	0,90	0,76	0,65	0,56	0,49	0,43
		ULS s=100mm	2,30	1,74	1,37	1,11	0,92	0,78	0,67	0,59	0,52
		ULS s=200mm	3,15	2,33	1,80	1,44	1,18	0,99	0,84	0,72	0,63
		ULS s→∞	4,63	3,36	2,54	1,98	1,58	1,29	1,07	0,90	0,77
		SLS L/200	59,54	30,48	17,64	11,11	7,44	5,23	3,81	2,86	2,21
		SLS L/400	29,77	15,24	8,82	5,56	3,72	2,61	1,91	1,43	1,10

## C200 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	2,86	2,17	1,72	1,41	1,18	1,00	0,87	0,76	0,67
		ULS s=100mm	3,42	2,57	2,02	1,64	1,36	1,15	0,99	0,86	0,75
		ULS s=200mm	4,55	3,36	2,59	2,07	1,70	1,42	1,21	1,04	0,90
		ULS s→∞	7,84	5,50	4,05	3,09	2,43	1,96	1,61	1,34	1,14
		SLS L/200	35,51	18,18	10,52	6,63	4,44	3,12	2,27	1,71	1,32
		SLS L/400	17,75	9,09	5,26	3,31	2,22	1,56	1,14	0,85	0,66
1,5	2,0	ULS s=40mm	2,91	2,22	1,76	1,44	1,21	1,03	0,89	0,78	0,69
		ULS s=100mm	3,49	2,63	2,07	1,68	1,40	1,18	1,02	0,88	0,78
		ULS s=200mm	4,65	3,44	2,66	2,13	1,75	1,46	1,24	1,07	0,93
		ULS s→∞	8,07	5,68	4,19	3,21	2,53	2,04	1,68	1,40	1,19
		SLS L/200	49,20	25,19	14,58	9,18	6,15	4,32	3,15	2,37	1,82
		SLS L/400	24,60	12,59	7,29	4,59	3,08	2,16	1,57	1,18	0,91
1,5	2,5	ULS s=40mm	2,95	2,24	1,78	1,46	1,22	1,04	0,90	0,79	0,70
		ULS s=100mm	3,53	2,66	2,10	1,71	1,42	1,20	1,03	0,90	0,79
		ULS s=200mm	4,72	3,49	2,71	2,17	1,78	1,49	1,27	1,09	0,95
		ULS s→∞	8,21	5,80	4,29	3,28	2,59	2,09	1,72	1,44	1,22
		SLS L/200	60,80	31,13	18,02	11,35	7,60	5,34	3,89	2,92	2,25
		SLS L/400	30,40	15,57	9,01	5,67	3,80	2,67	1,95	1,46	1,13
2,0	2,0	ULS s=40mm	5,34	4,04	3,20	2,61	2,18	1,85	1,60	1,39	1,23
		ULS s=100mm	6,08	4,58	3,60	2,92	2,42	2,05	1,76	1,53	1,34
		ULS s=200mm	7,65	5,67	4,39	3,52	2,89	2,43	2,06	1,78	1,55
		ULS s→∞	15,72	10,69	7,70	5,79	4,50	3,60	2,94	2,44	2,06
		SLS L/200	50,57	25,89	14,98	9,44	6,32	4,44	3,24	2,43	1,87
		SLS L/400	25,28	12,95	7,49	4,72	3,16	2,22	1,62	1,22	0,94
2,0	2,5	ULS s=40mm	5,40	4,10	3,24	2,65	2,21	1,88	1,62	1,42	1,25
		ULS s=100mm	6,16	4,64	3,65	2,96	2,46	2,08	1,79	1,56	1,37
		ULS s=200mm	7,76	5,75	4,46	3,58	2,95	2,47	2,10	1,82	1,58
		ULS s→∞	16,06	10,94	7,89	5,94	4,62	3,70	3,02	2,51	2,12
		SLS L/200	62,39	31,95	18,49	11,64	7,80	5,48	3,99	3,00	2,31
		SLS L/400	31,20	15,97	9,24	5,82	3,90	2,74	2,00	1,50	1,16
2,5	2,5	ULS s=40mm	8,37	6,31	4,97	4,03	3,35	2,84	2,44	2,12	1,87
		ULS s=100mm	9,30	6,96	5,45	4,40	3,65	3,08	2,63	2,28	2,00
		ULS s=200mm	11,05	8,17	6,33	5,07	4,16	3,49	2,97	2,56	2,23
		ULS s→∞	23,15	15,58	11,14	8,34	6,47	5,15	4,20	3,49	2,94
		SLS L/200	63,53	32,53	18,83	11,86	7,94	5,58	4,07	3,06	2,35
		SLS L/400	31,77	16,27	9,41	5,93	3,97	2,79	2,03	1,53	1,18

## C200 gerenda, 4. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	ULS s=40mm	0,85	0,68	1,00	0,86	0,75	0,67	0,58	0,51	0,45
	ULS s=100mm	1,23	0,98	1,44	1,21	1,00	0,84	0,71	0,62	0,54
	ULS s=200mm	1,83	1,39	1,10	1,37	1,11	0,92	0,77	0,66	0,57
	ULS $s \rightarrow \infty$	2,96	2,21	1,72	1,37	1,11	0,92	0,77	0,66	0,57
	SLS L/200	28,30	14,57	8,46	5,34	3,59	2,52	1,84	1,38	1,07
	SLS L/400	14,15	7,29	4,23	2,67	1,79	1,26	0,92	0,69	0,53
1,2	ULS s=40mm	1,46	1,17	1,72	1,45	1,21	1,03	0,89	0,77	0,68
	ULS s=100mm	2,02	1,62	2,19	1,76	1,46	1,22	1,05	0,90	0,79
	ULS s=200mm	2,88	2,18	1,72	2,17	1,74	1,43	1,19	1,01	0,86
	ULS $s \rightarrow \infty$	4,91	3,61	2,76	2,17	1,74	1,43	1,19	1,01	0,86
	SLS L/200	37,14	19,12	11,11	7,01	4,71	3,31	2,42	1,82	1,40
	SLS L/400	18,57	9,56	5,55	3,51	2,35	1,66	1,21	0,91	0,70
1,5	ULS s=40mm	2,65	2,12	2,95	2,40	1,99	1,69	1,45	1,26	1,11
	ULS s=100mm	3,50	2,77	3,43	2,76	2,28	1,92	1,64	1,42	1,24
	ULS s=200mm	4,75	3,59	2,84	3,44	2,80	2,33	1,97	1,67	1,42
	ULS $s \rightarrow \infty$	8,90	6,39	4,79	3,71	2,95	2,40	1,98	1,67	1,42
	SLS L/200	50,94	26,23	15,23	9,62	6,46	4,54	3,31	2,49	1,92
	SLS L/400	25,47	13,11	7,62	4,81	3,23	2,27	1,66	1,25	0,96
2,0	ULS s=40mm	5,36	4,28	5,46	4,43	3,68	3,11	2,67	2,32	2,04
	ULS s=100mm	6,72	5,22	6,10	4,92	4,06	3,42	2,92	2,53	2,21
	ULS s=200mm	8,62	6,50	5,13	5,87	4,79	4,00	3,39	2,91	2,53
	ULS $s \rightarrow \infty$	18,06	12,58	9,22	7,03	5,52	4,45	3,65	3,05	2,59
	SLS L/200	72,54	37,35	21,69	13,70	9,19	6,47	4,72	3,55	2,74
	SLS L/400	36,27	18,67	10,85	6,85	4,60	3,23	2,36	1,77	1,37
2,5	ULS s=40mm	8,97	7,06	8,43	6,81	5,63	4,74	4,06	3,52	3,08
	ULS s=100mm	10,77	8,18	9,21	7,40	6,09	5,11	4,35	3,76	3,28
	ULS s=200mm	13,11	9,85	7,74	8,44	6,89	5,74	4,86	4,17	3,62
	ULS $s \rightarrow \infty$	26,72	18,41	13,40	10,16	7,95	6,39	5,24	4,37	3,70
	SLS L/200	91,14	46,93	27,26	17,21	11,55	8,12	5,93	4,46	3,44
	SLS L/400	45,57	23,46	13,63	8,60	5,78	4,06	2,97	2,23	1,72



## C200 gerenda, 5. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,05	0,84	0,93	0,80	0,70	0,62	0,56	0,51	0,47
		ULS s=100mm	1,52	1,21	1,34	1,15	1,01	0,90	0,79	0,69	0,60
		ULS s=200mm	2,29	1,79	1,43	1,52	1,25	1,05	0,89	0,76	0,66
		ULS s→∞	3,16	2,40	1,89	1,52	1,25	1,05	0,89	0,76	0,66
		SLS L/200	21,60	11,09	6,43	4,05	2,72	1,91	1,39	1,05	0,81
		SLS L/400	10,80	5,54	3,21	2,03	1,36	0,96	0,70	0,52	0,40
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,06	0,85	1,52	1,25	1,05	0,90	0,78	0,68	0,60
		ULS s=100mm	1,52	1,22	1,99	1,61	1,34	1,13	0,97	0,84	0,74
		ULS s=200mm	2,30	1,80	1,44	1,99	1,65	1,38	1,18	1,01	0,88
		ULS s→∞	4,04	3,09	2,45	1,99	1,65	1,38	1,18	1,01	0,88
		SLS L/200	27,85	14,29	8,28	5,22	3,50	2,46	1,80	1,35	1,04
		SLS L/400	13,92	7,15	4,14	2,61	1,75	1,23	0,90	0,68	0,52
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,06	0,85	1,53	1,25	1,05	0,90	0,78	0,68	0,60
		ULS s=100mm	1,53	1,22	1,99	1,61	1,34	1,13	0,97	0,84	0,74
		ULS s=200mm	2,30	1,80	1,44	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		ULS s→∞	4,05	3,10	2,46	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		SLS L/200	37,66	19,33	11,20	7,06	4,74	3,33	2,43	1,82	1,41
		SLS L/400	18,83	9,66	5,60	3,53	2,37	1,66	1,21	0,91	0,70
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,06	0,85	1,53	1,25	1,05	0,90	0,78	0,68	0,60
		ULS s=100mm	1,53	1,22	1,99	1,62	1,34	1,13	0,97	0,84	0,74
		ULS s=200mm	2,30	1,80	1,44	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		ULS s→∞	4,05	3,10	2,46	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		SLS L/200	50,94	26,28	15,28	9,66	6,49	4,57	3,33	2,51	1,93
		SLS L/400	25,47	13,14	7,64	4,83	3,24	2,28	1,67	1,25	0,97
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,06	0,85	1,53	1,25	1,05	0,90	0,78	0,68	0,60
		ULS s=100mm	1,53	1,22	1,99	1,61	1,34	1,13	0,97	0,84	0,74
		ULS s=200mm	2,30	1,80	1,44	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		ULS s→∞	4,05	3,10	2,46	2,00	1,65	1,39	1,18	1,02	0,88
		SLS L/200	51,04	26,33	15,31	9,68	6,50	4,57	3,34	2,51	1,94
		SLS L/400	25,52	13,17	7,66	4,84	3,25	2,29	1,67	1,26	0,97

## C200 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	1,2	ULS s=40mm	1,81	1,45	1,60	1,37	1,20	1,07	0,96	0,85	0,75
		ULS s=100mm	2,50	2,00	2,22	1,90	1,61	1,36	1,16	1,00	0,88
		ULS s=200mm	3,66	2,81	2,24	2,45	1,99	1,65	1,38	1,17	1,01
		ULS s→∞	5,31	3,97	3,07	2,45	1,99	1,65	1,38	1,17	1,01
		SLS L/200	28,35	14,55	8,43	5,32	3,57	2,51	1,83	1,37	1,06
		SLS L/400	14,17	7,28	4,22	2,66	1,78	1,25	0,91	0,69	0,53
1,2	1,5	ULS s=40mm	1,81	1,45	2,34	1,91	1,60	1,37	1,18	1,03	0,91
		ULS s=100mm	2,51	2,01	2,90	2,35	1,95	1,65	1,42	1,23	1,08
		ULS s=200mm	3,67	2,83	2,25	3,03	2,47	2,06	1,75	1,50	1,31
		ULS s→∞	6,82	5,15	4,02	3,23	2,64	2,19	1,85	1,58	1,36
		SLS L/200	38,10	19,56	11,34	7,15	4,79	3,37	2,46	1,85	1,42
		SLS L/400	19,05	9,78	5,67	3,57	2,40	1,68	1,23	0,92	0,71
1,2	2,0	ULS s=40mm	1,82	1,45	2,34	1,92	1,61	1,37	1,19	1,04	0,92
		ULS s=100mm	2,52	2,01	2,91	2,36	1,96	1,65	1,42	1,23	1,08
		ULS s=200mm	3,68	2,83	2,25	3,03	2,48	2,07	1,76	1,51	1,31
		ULS s→∞	6,84	5,16	4,04	3,24	2,65	2,20	1,86	1,58	1,37
		SLS L/200	53,48	27,45	15,91	10,03	6,73	4,73	3,45	2,59	2,00
		SLS L/400	26,74	13,72	7,96	5,02	3,36	2,36	1,72	1,30	1,00
1,2	2,5	ULS s=40mm	1,82	1,45	2,34	1,92	1,61	1,37	1,19	1,04	0,92
		ULS s=100mm	2,52	2,01	2,91	2,36	1,96	1,65	1,42	1,23	1,08
		ULS s=200mm	3,68	2,83	2,25	3,03	2,48	2,07	1,76	1,51	1,31
		ULS s→∞	6,84	5,17	4,04	3,24	2,65	2,20	1,86	1,59	1,37
		SLS L/200	66,80	34,30	19,88	12,54	8,41	5,91	4,31	3,24	2,50
		SLS L/400	33,40	17,15	9,94	6,27	4,20	2,95	2,15	1,62	1,25

## C200 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,28	2,63	2,91	2,49	2,18	1,87	1,61	1,40	1,23
		ULS s=100mm	4,34	3,47	3,78	3,05	2,52	2,13	1,82	1,58	1,38
		ULS s=200mm	6,11	4,65	3,69	3,81	3,11	2,59	2,19	1,88	1,63
		ULS s→∞	9,76	7,14	5,43	4,25	3,41	2,79	2,33	1,96	1,68
		SLS L/200	38,88	19,96	11,57	7,29	4,89	3,44	2,51	1,88	1,45
		SLS L/400	19,44	9,98	5,78	3,65	2,45	1,72	1,25	0,94	0,73
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,29	2,64	3,86	3,16	2,64	2,25	1,95	1,70	1,50
		ULS s=100mm	4,36	3,49	4,54	3,68	3,06	2,59	2,22	1,93	1,70
		ULS s=200mm	6,13	4,67	3,71	4,66	3,82	3,19	2,71	2,34	2,03
		ULS s→∞	12,65	9,35	7,18	5,66	4,57	3,76	3,14	2,66	2,28
		SLS L/200	54,16	27,80	16,11	10,16	6,81	4,79	3,49	2,62	2,02
		SLS L/400	27,08	13,90	8,06	5,08	3,41	2,39	1,75	1,31	1,01
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,30	2,64	3,87	3,17	2,65	2,26	1,95	1,70	1,50
		ULS s=100mm	4,36	3,49	4,54	3,69	3,06	2,59	2,23	1,93	1,70
		ULS s=200mm	6,14	4,67	3,72	4,67	3,83	3,20	2,72	2,34	2,04
		ULS s→∞	12,68	9,37	7,19	5,68	4,58	3,77	3,15	2,67	2,29
		SLS L/200	67,39	34,59	20,05	12,64	8,47	5,96	4,34	3,27	2,52
		SLS L/400	33,70	17,29	10,02	6,32	4,24	2,98	2,17	1,63	1,26
2,0	2,0	ULS s=40mm	6,64	5,31	5,88	4,88	4,06	3,44	2,95	2,57	2,26
		ULS s=100mm	8,33	6,66	6,72	5,43	4,49	3,78	3,24	2,80	2,45
		ULS s=200mm	11,08	8,42	6,69	6,50	5,31	4,44	3,76	3,23	2,81
		ULS s→∞	20,25	14,35	10,65	8,19	6,48	5,25	4,33	3,60	3,03
		SLS L/200	55,37	28,42	16,47	10,39	6,96	4,89	3,57	2,68	2,07
		SLS L/400	27,68	14,21	8,24	5,19	3,48	2,45	1,79	1,34	1,03
2,0	2,5	ULS s=40mm	6,66	5,32	7,17	5,85	4,88	4,15	3,58	3,12	2,75
		ULS s=100mm	8,35	6,68	8,06	6,54	5,43	4,59	3,95	3,43	3,01
		ULS s=200mm	11,11	8,45	6,71	7,91	6,50	5,45	4,63	3,98	3,46
		ULS s→∞	26,56	19,02	14,22	11,00	8,74	7,10	5,88	4,94	4,20
		SLS L/200	68,51	35,16	20,38	12,85	8,62	6,06	4,42	3,32	2,56
		SLS L/400	34,26	17,58	10,19	6,43	4,31	3,03	2,21	1,66	1,28
2,5	2,5	ULS s=40mm	11,11	8,89	9,29	7,51	6,22	5,25	4,50	3,90	3,42
		ULS s=100mm	13,44	10,55	10,16	8,17	6,74	5,66	4,83	4,17	3,65
		ULS s=200mm	16,90	12,80	10,13	9,34	7,64	6,37	5,40	4,64	4,03
		ULS s→∞	30,20	21,15	15,57	11,91	9,38	7,57	6,18	5,11	4,30
		SLS L/200	69,57	35,71	20,70	13,05	8,75	6,15	4,49	3,37	2,60
		SLS L/400	34,78	17,85	10,35	6,53	4,38	3,08	2,24	1,69	1,30

## C200 gerenda, 6. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,0	1,0	ULS s=40mm	1,07	0,86	1,37	1,13	0,94	0,81	0,70	0,61	0,54
		ULS s=100mm	1,54	1,23	1,79	1,45	1,20	1,01	0,87	0,75	0,66
		ULS s=200mm	2,33	1,83	1,46	1,72	1,44	1,22	1,04	0,90	0,79
		ULS s→∞	3,40	2,63	2,10	1,72	1,44	1,22	1,04	0,90	0,79
		SLS L/200	40,08	20,57	11,92	7,51	5,04	3,54	2,58	1,94	1,50
		SLS L/400	20,04	10,28	5,96	3,76	2,52	1,77	1,29	0,97	0,75
1,0	1,2	ULS s=40mm	1,07	0,86	1,40	1,14	0,96	0,82	0,71	0,62	0,55
		ULS s=100mm	1,55	1,24	1,82	1,48	1,22	1,03	0,89	0,77	0,68
		ULS s=200mm	2,34	1,83	1,47	1,77	1,48	1,26	1,08	0,94	0,82
		ULS s→∞	3,46	2,68	2,15	1,77	1,48	1,26	1,08	0,94	0,82
		SLS L/200	45,93	23,56	13,65	8,61	5,77	4,05	2,96	2,22	1,71
		SLS L/400	22,97	11,78	6,83	4,30	2,88	2,03	1,48	1,11	0,86
1,0	1,5	ULS s=40mm	1,08	0,86	1,42	1,17	0,98	0,84	0,73	0,64	0,56
		ULS s=100mm	1,55	1,24	1,86	1,51	1,25	1,06	0,91	0,79	0,69
		ULS s=200mm	2,35	1,84	1,47	1,83	1,53	1,31	1,13	0,98	0,85
		ULS s→∞	3,52	2,74	2,21	1,83	1,53	1,31	1,13	0,98	0,86
		SLS L/200	55,16	28,29	16,39	10,33	6,92	4,87	3,55	2,67	2,05
		SLS L/400	27,58	14,15	8,20	5,17	3,46	2,43	1,77	1,33	1,03
1,0	2,0	ULS s=40mm	1,08	0,87	1,45	1,19	1,00	0,86	0,75	0,65	0,58
		ULS s=100mm	1,56	1,25	1,91	1,55	1,29	1,09	0,94	0,82	0,72
		ULS s=200mm	2,36	1,85	1,48	1,89	1,60	1,37	1,18	1,02	0,88
		ULS s→∞	3,59	2,81	2,28	1,89	1,60	1,37	1,19	1,04	0,91
		SLS L/200	62,98	32,56	18,96	11,99	8,06	5,67	4,14	3,12	2,40
		SLS L/400	31,49	16,28	9,48	5,99	4,03	2,84	2,07	1,56	1,20
1,0	2,5	ULS s=40mm	1,09	0,87	1,47	1,21	1,02	0,87	0,76	0,66	0,59
		ULS s=100mm	1,56	1,25	1,94	1,57	1,31	1,11	0,95	0,83	0,73
		ULS s=200mm	2,36	1,86	1,49	1,93	1,64	1,41	1,21	1,04	0,90
		ULS s→∞	3,63	2,85	2,32	1,93	1,64	1,41	1,22	1,07	0,93
		SLS L/200	64,59	33,40	19,45	12,30	8,27	5,82	4,25	3,20	2,47
		SLS L/400	32,29	16,70	9,72	6,15	4,13	2,91	2,13	1,60	1,23

## C200 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,2	1,0	ULS s=40mm	1,83	1,46	2,08	1,70	1,42	1,21	1,05	0,91	0,81
		ULS s=100mm	2,54	2,03	2,57	2,08	1,72	1,46	1,25	1,08	0,95
		ULS s=200mm	3,71	2,86	2,28	2,66	2,17	1,81	1,53	1,32	1,14
		ULS s→∞	5,69	4,32	3,40	2,74	2,25	1,88	1,59	1,37	1,18
		SLS L/200	46,79	24,01	13,91	8,77	5,88	4,13	3,01	2,27	1,75
		SLS L/400	23,40	12,01	6,96	4,39	2,94	2,07	1,51	1,13	0,87
1,2	1,2	ULS s=40mm	1,84	1,47	2,11	1,72	1,44	1,23	1,06	0,93	0,82
		ULS s=100mm	2,54	2,03	2,61	2,12	1,75	1,48	1,27	1,10	0,97
		ULS s=200mm	3,72	2,87	2,28	2,71	2,22	1,85	1,57	1,35	1,17
		ULS s→∞	5,79	4,41	3,48	2,82	2,33	1,95	1,65	1,42	1,23
		SLS L/200	52,60	26,99	15,64	9,86	6,61	4,64	3,39	2,55	1,96
		SLS L/400	26,30	13,49	7,82	4,93	3,30	2,32	1,69	1,27	0,98
1,2	1,5	ULS s=40mm	1,84	1,47	2,15	1,76	1,47	1,26	1,09	0,95	0,84
		ULS s=100mm	2,55	2,04	2,67	2,16	1,79	1,52	1,30	1,13	0,99
		ULS s=200mm	3,73	2,88	2,30	2,78	2,28	1,90	1,61	1,39	1,20
		ULS s→∞	5,91	4,53	3,60	2,92	2,42	2,04	1,74	1,49	1,30
		SLS L/200	61,74	31,67	18,35	11,57	7,75	5,45	3,97	2,99	2,30
		SLS L/400	30,87	15,84	9,18	5,78	3,88	2,72	1,99	1,49	1,15
1,2	2,0	ULS s=40mm	1,85	1,48	2,19	1,80	1,51	1,29	1,12	0,98	0,87
		ULS s=100mm	2,56	2,05	2,73	2,22	1,85	1,56	1,34	1,17	1,03
		ULS s=200mm	3,75	2,90	2,31	2,87	2,35	1,97	1,67	1,44	1,25
		ULS s→∞	6,07	4,68	3,74	3,06	2,55	2,15	1,84	1,59	1,39
		SLS L/200	76,23	39,09	22,65	14,27	9,57	6,72	4,90	3,68	2,84
		SLS L/400	38,11	19,55	11,32	7,14	4,78	3,36	2,45	1,84	1,42
1,2	2,5	ULS s=40mm	1,86	1,49	2,23	1,83	1,53	1,31	1,14	1,00	0,88
		ULS s=100mm	2,57	2,06	2,78	2,26	1,88	1,59	1,37	1,19	1,05
		ULS s=200mm	3,76	2,91	2,32	2,93	2,40	2,01	1,70	1,47	1,28
		ULS s→∞	6,16	4,77	3,83	3,14	2,63	2,23	1,91	1,66	1,44
		SLS L/200	82,25	42,51	24,75	15,65	10,52	7,41	5,41	4,07	3,14
		SLS L/400	41,12	21,26	12,38	7,83	5,26	3,70	2,70	2,04	1,57

## C200 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,0	ULS s=40mm	3,31	2,65	3,38	2,76	2,30	1,96	1,69	1,47	1,30
		ULS s=100mm	4,38	3,51	3,96	3,20	2,65	2,24	1,92	1,67	1,46
		ULS s=200mm	6,17	4,70	3,74	4,03	3,29	2,75	2,33	2,00	1,74
		ULS s→∞	10,40	7,71	5,93	4,69	3,79	3,12	2,61	2,22	1,90
		SLS L/200	57,30	29,40	17,04	10,74	7,20	5,06	3,69	2,78	2,14
		SLS L/400	28,65	14,70	8,52	5,37	3,60	2,53	1,85	1,39	1,07
1,5	1,2	ULS s=40mm	3,32	2,66	3,42	2,80	2,34	1,99	1,71	1,50	1,32
		ULS s=100mm	4,39	3,52	4,01	3,25	2,69	2,28	1,95	1,69	1,49
		ULS s=200mm	6,18	4,72	3,75	4,09	3,35	2,79	2,37	2,04	1,77
		ULS s→∞	10,59	7,87	6,08	4,82	3,91	3,23	2,71	2,30	1,97
		SLS L/200	63,08	32,37	18,76	11,83	7,93	5,57	4,06	3,05	2,35
		SLS L/400	31,54	16,18	9,38	5,91	3,96	2,79	2,03	1,53	1,18
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,33	2,67	3,48	2,84	2,38	2,02	1,75	1,53	1,35
		ULS s=100mm	4,41	3,53	4,08	3,31	2,75	2,32	1,99	1,73	1,52
		ULS s=200mm	6,20	4,74	3,77	4,18	3,42	2,86	2,43	2,09	1,82
		ULS s→∞	10,85	8,11	6,29	5,01	4,08	3,38	2,84	2,42	2,08
		SLS L/200	72,15	37,02	21,45	13,52	9,07	6,37	4,65	3,49	2,69
		SLS L/400	36,08	18,51	10,73	6,76	4,53	3,19	2,32	1,75	1,35
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,35	2,68	3,56	2,91	2,44	2,08	1,80	1,57	1,39
		ULS s=100mm	4,43	3,54	4,18	3,40	2,82	2,39	2,05	1,78	1,57
		ULS s=200mm	6,23	4,76	3,79	4,31	3,53	2,95	2,51	2,16	1,88
		ULS s→∞	11,20	8,44	6,59	5,28	4,32	3,60	3,03	2,59	2,24
		SLS L/200	86,47	44,36	25,70	16,20	10,86	7,63	5,56	4,18	3,22
		SLS L/400	43,23	22,18	12,85	8,10	5,43	3,82	2,78	2,09	1,61
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,36	2,69	3,61	2,96	2,48	2,11	1,83	1,60	1,41
		ULS s=100mm	4,44	3,55	4,25	3,45	2,87	2,43	2,09	1,82	1,60
		ULS s=200mm	6,25	4,78	3,80	4,39	3,60	3,02	2,57	2,21	1,93
		ULS s→∞	11,43	8,66	6,79	5,47	4,49	3,75	3,17	2,71	2,35
		SLS L/200	98,92	50,74	29,40	18,53	12,42	8,73	6,36	4,78	3,68
		SLS L/400	49,46	25,37	14,70	9,26	6,21	4,36	3,18	2,39	1,84

## C200 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,0	1,0	ULS s=40mm	6,68	5,35	6,19	5,04	4,19	3,56	3,06	2,66	2,34
		ULS s=100mm	8,38	6,71	6,94	5,61	4,65	3,92	3,36	2,91	2,55
		ULS s=200mm	11,16	8,49	6,74	6,74	5,52	4,61	3,92	3,37	2,93
		ULS s→∞	21,39	15,30	11,44	8,84	7,03	5,71	4,72	3,97	3,38
		SLS L/200	73,77	37,86	21,94	13,83	9,27	6,52	4,75	3,57	2,75
		SLS L/400	36,89	18,93	10,97	6,92	4,64	3,26	2,38	1,79	1,38
2,0	1,2	ULS s=40mm	6,70	5,36	6,25	5,09	4,24	3,59	3,09	2,69	2,37
		ULS s=100mm	8,40	6,72	7,01	5,67	4,70	3,96	3,40	2,95	2,58
		ULS s=200mm	11,19	8,51	6,76	6,81	5,59	4,67	3,97	3,42	2,97
		ULS s→∞	21,77	15,62	11,70	9,06	7,21	5,86	4,86	4,08	3,48
		SLS L/200	79,53	40,81	23,65	14,91	10,00	7,03	5,12	3,85	2,97
		SLS L/400	39,77	20,41	11,83	7,46	5,00	3,51	2,56	1,93	1,48
2,0	1,5	ULS s=40mm	6,72	5,37	6,33	5,16	4,30	3,65	3,14	2,74	2,41
		ULS s=100mm	8,42	6,74	7,11	5,76	4,77	4,03	3,46	3,00	2,63
		ULS s=200mm	11,23	8,54	6,79	6,93	5,69	4,76	4,04	3,48	3,03
		ULS s→∞	22,34	16,09	12,10	9,40	7,50	6,11	5,06	4,26	3,64
		SLS L/200	88,55	45,44	26,33	16,60	11,13	7,82	5,70	4,29	3,30
		SLS L/400	44,28	22,72	13,17	8,30	5,57	3,91	2,85	2,14	1,65
2,0	2,0	ULS s=40mm	6,74	5,39	6,46	5,27	4,40	3,74	3,22	2,81	2,47
		ULS s=100mm	8,46	6,77	7,26	5,89	4,89	4,13	3,55	3,08	2,70
		ULS s=200mm	11,28	8,59	6,82	7,11	5,84	4,89	4,16	3,59	3,13
		ULS s→∞	23,19	16,83	12,72	9,93	7,95	6,49	5,40	4,55	3,89
		SLS L/200	102,75	52,72	30,55	19,26	12,91	9,07	6,62	4,97	3,83
		SLS L/400	51,37	26,36	15,27	9,63	6,45	4,54	3,31	2,49	1,92
2,0	2,5	ULS s=40mm	6,76	5,41	6,56	5,35	4,47	3,80	3,28	2,86	2,52
		ULS s=100mm	8,48	6,79	7,37	5,98	4,97	4,20	3,61	3,14	2,76
		ULS s=200mm	11,32	8,62	6,85	7,24	5,95	4,98	4,24	3,66	3,19
		ULS s→∞	23,81	17,37	13,19	10,33	8,29	6,79	5,65	4,77	4,08
		SLS L/200	115,05	59,02	34,20	21,56	14,45	10,15	7,41	5,57	4,29
		SLS L/400	57,53	29,51	17,10	10,78	7,23	5,08	3,70	2,78	2,14

## C200 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,5	1,0	ULS s=40mm	11,17	8,93	9,52	7,70	6,39	5,39	4,62	4,01	3,52
		ULS s=100mm	13,51	10,61	10,42	8,39	6,92	5,82	4,97	4,30	3,76
		ULS s=200mm	17,00	12,88	10,20	9,61	7,87	6,57	5,57	4,79	4,17
		ULS s→∞	31,62	22,29	16,49	12,66	10,00	8,09	6,67	5,59	4,75
		SLS L/200	87,97	45,15	26,17	16,50	11,06	7,77	5,67	4,26	3,28
		SLS L/400	43,98	22,57	13,08	8,25	5,53	3,89	2,84	2,13	1,64
2,5	1,2	ULS s=40mm	11,19	8,95	9,59	7,77	6,44	5,44	4,67	4,05	3,55
		ULS s=100mm	13,53	10,63	10,50	8,46	6,99	5,88	5,02	4,34	3,80
		ULS s=200mm	17,03	12,91	10,22	9,70	7,94	6,63	5,63	4,84	4,21
		ULS s→∞	32,11	22,69	16,82	12,92	10,22	8,27	6,82	5,72	4,86
		SLS L/200	93,72	48,10	27,88	17,57	11,78	8,28	6,04	4,54	3,50
		SLS L/400	46,86	24,05	13,94	8,79	5,89	4,14	3,02	2,27	1,75
2,5	1,5	ULS s=40mm	11,21	8,97	9,71	7,87	6,53	5,52	4,73	4,11	3,61
		ULS s=100mm	13,57	10,66	10,64	8,58	7,08	5,96	5,10	4,41	3,86
		ULS s=200mm	17,08	12,95	10,25	9,84	8,06	6,74	5,72	4,92	4,28
		ULS s→∞	32,87	23,31	17,32	13,34	10,56	8,56	7,07	5,93	5,05
		SLS L/200	102,72	52,71	30,55	19,26	12,91	9,07	6,62	4,97	3,83
		SLS L/400	51,36	26,36	15,28	9,63	6,46	4,54	3,31	2,49	1,92
2,5	2,0	ULS s=40mm	11,25	9,00	9,89	8,02	6,66	5,64	4,84	4,21	3,69
		ULS s=100mm	13,61	10,71	10,85	8,75	7,24	6,10	5,22	4,52	3,95
		ULS s=200mm	17,16	13,01	10,30	10,06	8,25	6,90	5,86	5,05	4,40
		ULS s→∞	34,07	24,31	18,15	14,02	11,13	9,04	7,48	6,28	5,35
		SLS L/200	116,86	59,96	34,75	21,91	14,69	10,32	7,53	5,66	4,36
		SLS L/400	58,43	29,98	17,38	10,95	7,34	5,16	3,76	2,83	2,18
2,5	2,5	ULS s=40mm	11,28	9,03	10,03	8,14	6,77	5,73	4,92	4,28	3,76
		ULS s=100mm	13,65	10,75	11,00	8,89	7,35	6,20	5,31	4,60	4,03
		ULS s=200mm	17,21	13,05	10,34	10,23	8,40	7,03	5,97	5,15	4,48
		ULS s→∞	35,00	25,09	18,79	14,56	11,59	9,42	7,81	6,57	5,60
		SLS L/200	129,10	66,24	38,38	24,20	16,22	11,40	8,31	6,25	4,81
		SLS L/400	64,55	33,12	19,19	12,10	8,11	5,70	4,16	3,12	2,41



## C250 gerenda, 1. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	ULS s=40mm	3,10	2,48	2,06	1,77	1,55	1,38	1,24	1,13	1,03
	ULS s=100mm	4,10	3,28	2,73	2,34	2,05	1,82	1,64	1,49	1,29
	ULS s=200mm	5,76	4,61	3,84	3,29	2,88	2,28	1,85	1,53	1,29
	ULS $s \rightarrow \infty$	11,16	7,40	5,14	3,78	2,89	2,28	1,85	1,53	1,29
	SLS L/200	30,62	15,68	9,07	5,71	3,83	2,69	1,96	1,47	1,13
	SLS L/400	15,31	7,84	4,54	2,86	1,91	1,34	0,98	0,74	0,57
2,0	ULS s=40mm	6,44	5,15	4,30	3,68	3,22	2,86	2,58	2,34	2,15
	ULS s=100mm	8,08	6,47	5,39	4,62	4,04	3,59	3,23	2,73	2,29
	ULS s=200mm	10,81	8,65	7,21	6,18	5,15	4,07	3,30	2,73	2,29
	ULS $s \rightarrow \infty$	20,61	13,19	9,16	6,73	5,15	4,07	3,30	2,73	2,29
	SLS L/200	44,10	22,58	13,07	8,23	5,51	3,87	2,82	2,12	1,63
	SLS L/400	22,05	11,29	6,53	4,11	2,76	1,94	1,41	1,06	0,82
2,5	ULS s=40mm	10,94	8,75	7,29	6,25	5,47	4,86	4,38	3,97	3,34
	ULS s=100mm	13,23	10,59	8,82	7,56	6,62	5,88	4,80	3,97	3,34
	ULS s=200mm	17,06	13,65	11,37	9,75	7,51	5,93	4,80	3,97	3,34
	ULS $s \rightarrow \infty$	30,03	19,22	13,35	9,81	7,51	5,93	4,80	3,97	3,34
	SLS L/200	56,63	29,00	16,78	10,57	7,08	4,97	3,62	2,72	2,10
	SLS L/400	28,32	14,50	8,39	5,28	3,54	2,49	1,81	1,36	1,05
3,0	ULS s=40mm	16,58	13,26	11,05	9,47	8,29	7,37	6,22	5,14	4,32
	ULS s=100mm	19,54	15,63	13,02	11,16	9,72	7,68	6,22	5,14	4,32
	ULS s=200mm	24,47	19,58	16,31	12,69	9,72	7,68	6,22	5,14	4,32
	ULS $s \rightarrow \infty$	38,87	24,88	17,28	12,69	9,72	7,68	6,22	5,14	4,32
	SLS L/200	68,31	34,98	20,24	12,75	8,54	6,00	4,37	3,29	2,53
	SLS L/400	34,16	17,49	10,12	6,37	4,27	3,00	2,19	1,64	1,27

## C250 gerenda, 2. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	ULS s=40mm	2,51	1,97	1,58	1,30	1,09	0,94	0,81	0,71	0,63
	ULS s=100mm	3,11	2,36	1,87	1,53	1,28	1,09	0,94	0,82	0,72
	ULS s=200mm	4,21	3,14	2,45	1,97	1,63	1,37	1,17	1,01	0,89
	ULS $s \rightarrow \infty$	7,07	5,14	3,89	3,04	2,43	1,98	1,64	1,38	1,18
	SLS L/200	73,83	37,80	21,88	13,78	9,23	6,48	4,73	3,55	2,74
	SLS L/400	36,92	18,90	10,94	6,89	4,62	3,24	2,36	1,78	1,37
2,0	ULS s=40mm	4,83	3,74	2,98	2,45	2,06	1,76	1,52	1,34	1,18
	ULS s=100mm	5,61	4,26	3,37	2,76	2,30	1,96	1,69	1,48	1,30
	ULS s=200mm	7,15	5,35	4,19	3,38	2,80	2,36	2,02	1,75	1,53
	ULS $s \rightarrow \infty$	14,93	10,49	7,73	5,91	4,65	3,75	3,08	2,58	2,18
	SLS L/200	106,32	54,44	31,50	19,84	13,29	9,33	6,81	5,11	3,94
	SLS L/400	53,16	27,22	15,75	9,92	6,65	4,67	3,40	2,56	1,97
2,5	ULS s=40mm	7,81	5,94	4,71	3,86	3,23	2,75	2,38	2,08	1,84
	ULS s=100mm	8,73	6,60	5,21	4,25	3,54	3,01	2,59	2,26	1,99
	ULS s=200mm	10,49	7,84	6,13	4,95	4,10	3,45	2,96	2,56	2,24
	ULS $s \rightarrow \infty$	24,60	16,77	12,09	9,10	7,09	5,66	4,63	3,85	3,25
	SLS L/200	136,54	69,91	40,46	25,48	17,07	11,99	8,74	6,57	5,06
	SLS L/400	68,27	34,95	20,23	12,74	8,53	5,99	4,37	3,28	2,53
3,0	ULS s=40mm	11,22	8,49	6,71	5,46	4,56	3,87	3,33	2,91	2,56
	ULS s=100mm	12,31	9,26	7,28	5,91	4,91	4,15	3,57	3,10	2,72
	ULS s=200mm	14,12	10,53	8,22	6,62	5,47	4,60	3,93	3,40	2,98
	ULS $s \rightarrow \infty$	33,11	22,32	15,98	11,97	9,29	7,41	6,04	5,02	4,23
	SLS L/200	164,69	84,32	48,80	30,73	20,59	14,46	10,54	7,92	6,10
	SLS L/400	82,35	42,16	24,40	15,37	10,29	7,23	5,27	3,96	3,05

## C250 gerenda, 3. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	2,74	2,19	1,75	1,45	1,22	1,05	0,91	0,80	0,71
		ULS s=100mm	3,44	2,62	2,08	1,71	1,43	1,22	1,05	0,92	0,82
		ULS s=200mm	4,69	3,51	2,74	2,22	1,83	1,55	1,32	1,15	1,00
		ULS s→∞	7,60	5,60	4,29	3,38	2,72	2,23	1,86	1,57	1,35
		SLS L/200	58,64	30,02	17,37	10,94	7,33	5,15	3,75	2,82	2,17
		SLS L/400	29,32	15,01	8,69	5,47	3,67	2,57	1,88	1,41	1,09
1,5	2,0	ULS s=40mm	2,77	2,22	1,79	1,47	1,25	1,07	0,93	0,82	0,73
		ULS s=100mm	3,50	2,67	2,13	1,74	1,46	1,25	1,08	0,95	0,84
		ULS s=200mm	4,79	3,59	2,81	2,27	1,88	1,59	1,36	1,18	1,04
		ULS s→∞	7,75	5,73	4,41	3,48	2,81	2,31	1,93	1,64	1,40
		SLS L/200	82,09	42,03	24,32	15,32	10,26	7,21	5,25	3,95	3,04
		SLS L/400	41,04	21,01	12,16	7,66	5,13	3,60	2,63	1,97	1,52
1,5	2,5	ULS s=40mm	2,79	2,23	1,81	1,49	1,26	1,08	0,94	0,83	0,74
		ULS s=100mm	3,52	2,71	2,16	1,77	1,49	1,27	1,10	0,96	0,85
		ULS s=200mm	4,85	3,64	2,86	2,31	1,92	1,62	1,39	1,20	1,06
		ULS s→∞	7,85	5,83	4,49	3,55	2,87	2,37	1,98	1,68	1,44
		SLS L/200	103,53	53,01	30,67	19,32	12,94	9,09	6,63	4,98	3,83
		SLS L/400	51,76	26,50	15,34	9,66	6,47	4,54	3,31	2,49	1,92
1,5	3,0	ULS s=40mm	2,81	2,24	1,82	1,51	1,27	1,10	0,95	0,84	0,75
		ULS s=100mm	3,54	2,73	2,18	1,79	1,50	1,28	1,11	0,97	0,86
		ULS s=200mm	4,90	3,68	2,89	2,34	1,94	1,64	1,41	1,22	1,07
		ULS s→∞	7,92	5,89	4,54	3,60	2,91	2,40	2,01	1,71	1,46
		SLS L/200	123,30	63,13	36,53	23,01	15,41	10,83	7,89	5,93	4,57
		SLS L/400	61,65	31,57	18,27	11,50	7,71	5,41	3,95	2,96	2,28

## C250 gerenda, 3. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,0	2,0	ULS s=40mm	5,28	4,15	3,31	2,73	2,29	1,96	1,71	1,50	1,33
		ULS s=100mm	6,22	4,73	3,76	3,08	2,58	2,20	1,90	1,66	1,47
		ULS s=200mm	7,96	5,97	4,68	3,79	3,15	2,66	2,28	1,98	1,73
		ULS s→∞	16,34	11,65	8,68	6,68	5,29	4,28	3,53	2,96	2,51
		SLS L/200	84,44	43,23	25,02	15,76	10,56	7,41	5,40	4,06	3,13
		SLS L/400	42,22	21,62	12,51	7,88	5,28	3,71	2,70	2,03	1,56
2,0	2,5	ULS s=40mm	5,32	4,20	3,35	2,76	2,33	1,99	1,73	1,52	1,35
		ULS s=100mm	6,29	4,79	3,81	3,12	2,62	2,23	1,93	1,69	1,49
		ULS s=200mm	8,06	6,06	4,76	3,86	3,20	2,70	2,32	2,02	1,77
		ULS s→∞	16,62	11,88	8,87	6,84	5,42	4,40	3,63	3,04	2,59
		SLS L/200	106,31	54,43	31,50	19,84	13,29	9,33	6,80	5,11	3,94
		SLS L/400	53,15	27,22	15,75	9,92	6,64	4,67	3,40	2,56	1,97
2,0	3,0	ULS s=40mm	5,35	4,23	3,39	2,79	2,35	2,02	1,75	1,54	1,37
		ULS s=100mm	6,35	4,84	3,85	3,15	2,65	2,26	1,95	1,71	1,51
		ULS s=200mm	8,14	6,12	4,81	3,90	3,24	2,74	2,35	2,04	1,79
		ULS s→∞	16,83	12,05	9,01	6,96	5,52	4,48	3,70	3,10	2,64
		SLS L/200	126,49	64,76	37,48	23,60	15,81	11,11	8,10	6,08	4,69
		SLS L/400	63,25	32,38	18,74	11,80	7,91	5,55	4,05	3,04	2,34
2,5	2,5	ULS s=40mm	8,62	6,60	5,25	4,31	3,61	3,08	2,67	2,34	2,07
		ULS s=100mm	9,68	7,34	5,81	4,75	3,97	3,37	2,91	2,54	2,24
		ULS s=200mm	11,67	8,75	6,87	5,56	4,61	3,89	3,34	2,89	2,54
		ULS s→∞	27,44	18,93	13,76	10,42	8,14	6,53	5,34	4,45	3,76
		SLS L/200	108,43	55,52	32,13	20,23	13,55	9,52	6,94	5,21	4,02
		SLS L/400	54,22	27,76	16,06	10,12	6,78	4,76	3,47	2,61	2,01
2,5	3,0	ULS s=40mm	8,67	6,65	5,30	4,35	3,65	3,12	2,70	2,37	2,09
		ULS s=100mm	9,77	7,41	5,87	4,80	4,01	3,41	2,94	2,57	2,27
		ULS s=200mm	11,78	8,85	6,94	5,62	4,66	3,94	3,38	2,93	2,57
		ULS s→∞	27,85	19,24	14,01	10,61	8,30	6,66	5,45	4,54	3,84
		SLS L/200	128,85	65,97	38,18	24,04	16,11	11,31	8,25	6,20	4,77
		SLS L/400	64,42	32,99	19,09	12,02	8,05	5,66	4,12	3,10	2,39
3,0	3,0	ULS s=40mm	12,45	9,44	7,48	6,11	5,10	4,34	3,75	3,27	2,88
		ULS s=100mm	13,68	10,32	8,14	6,62	5,51	4,67	4,02	3,50	3,08
		ULS s=200mm	15,73	11,77	9,21	7,44	6,16	5,19	4,44	3,85	3,37
		ULS s→∞	37,20	25,35	18,28	13,76	10,71	8,56	6,99	5,81	4,91
		SLS L/200	130,79	66,97	38,75	24,41	16,35	11,48	8,37	6,29	4,84
		SLS L/400	65,40	33,48	19,38	12,20	8,18	5,74	4,19	3,15	2,42

## C250 gerenda, 4. statikai rendszer

t1 mm	mód	támaszköz								
		2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	ULS s=40mm	2,43	1,94	1,62	2,45	2,08	1,78	1,54	1,35	1,19
	ULS s=100mm	3,21	2,57	2,14	1,80	2,42	2,05	1,77	1,54	1,36
	ULS s=200mm	4,51	3,55	2,83	2,33	3,06	2,57	2,19	1,89	1,65
	ULS $s \rightarrow \infty$	8,46	6,36	4,96	3,96	3,23	2,68	2,26	1,92	1,66
	SLS L/200	84,12	43,31	25,15	15,88	10,66	7,50	5,47	4,12	3,17
	SLS L/400	42,06	21,65	12,58	7,94	5,33	3,75	2,74	2,06	1,59
2,0	ULS s=40mm	5,05	4,04	3,36	4,66	3,91	3,33	2,88	2,52	2,22
	ULS s=100mm	6,33	5,06	4,20	3,48	4,36	3,70	3,18	2,77	2,44
	ULS s=200mm	8,47	6,59	5,25	4,32	5,26	4,42	3,78	3,26	2,85
	ULS $s \rightarrow \infty$	18,43	13,44	10,20	7,97	6,39	5,22	4,34	3,66	3,13
	SLS L/200	121,13	62,37	36,22	22,87	15,35	10,80	7,88	5,93	4,57
	SLS L/400	60,57	31,18	18,11	11,44	7,68	5,40	3,94	2,96	2,28
2,5	ULS s=40mm	8,57	6,85	5,71	7,34	6,13	5,21	4,49	3,91	3,45
	ULS s=100mm	10,37	8,29	6,70	5,53	6,69	5,66	4,86	4,23	3,71
	ULS s=200mm	13,37	10,21	8,12	6,65	7,71	6,48	5,53	4,78	4,17
	ULS $s \rightarrow \infty$	31,34	22,15	16,40	12,59	9,94	8,04	6,63	5,55	4,72
	SLS L/200	155,56	80,09	46,52	29,37	19,71	13,87	10,12	7,61	5,87
	SLS L/400	77,78	40,05	23,26	14,68	9,86	6,93	5,06	3,81	2,93
3,0	ULS s=40mm	12,99	10,38	8,46	10,37	8,62	7,29	6,27	5,45	4,79
	ULS s=100mm	15,31	12,02	9,59	7,89	9,26	7,81	6,69	5,80	5,08
	ULS s=200mm	18,84	14,28	11,31	9,24	10,27	8,62	7,34	6,34	5,53
	ULS $s \rightarrow \infty$	42,71	29,81	21,88	16,69	13,12	10,57	8,69	7,27	6,16
	SLS L/200	187,63	96,60	56,11	35,43	23,78	16,72	12,21	9,18	7,08
	SLS L/400	93,82	48,30	28,06	17,71	11,89	8,36	6,10	4,59	3,54

## C250 gerenda, 5. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,01	2,41	2,00	2,28	2,00	1,78	1,60	1,45	1,32
		ULS s=100mm	3,98	3,18	2,65	2,27	2,64	2,27	1,96	1,71	1,50
		ULS s=200mm	5,59	4,47	3,66	3,02	3,39	2,84	2,43	2,10	1,83
		ULS s→∞	9,02	6,88	5,43	4,40	3,63	3,04	2,58	2,21	1,92
		SLS L/200	64,21	32,96	19,10	12,04	8,08	5,68	4,14	3,11	2,40
		SLS L/400	32,10	16,48	9,55	6,02	4,04	2,84	2,07	1,56	1,20
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,02	2,41	2,01	3,24	2,73	2,34	2,04	1,79	1,59
		ULS s=100mm	3,99	3,19	2,66	2,28	3,21	2,73	2,36	2,07	1,83
		ULS s=200mm	5,61	4,49	3,67	3,04	4,12	3,47	2,97	2,58	2,26
		ULS s→∞	11,51	8,86	7,05	5,74	4,77	4,02	3,42	2,95	2,57
		SLS L/200	90,39	46,39	26,89	16,95	11,37	7,99	5,83	4,38	3,37
		SLS L/400	45,20	23,20	13,44	8,48	5,68	3,99	2,91	2,19	1,69
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,02	2,42	2,01	3,24	2,73	2,35	2,04	1,80	1,59
		ULS s=100mm	3,99	3,20	2,66	2,28	3,21	2,74	2,37	2,07	1,83
		ULS s=200mm	5,62	4,49	3,68	3,04	4,13	3,48	2,98	2,58	2,26
		ULS s→∞	11,52	8,87	7,06	5,76	4,78	4,02	3,43	2,96	2,57
		SLS L/200	114,89	58,97	34,18	21,55	14,45	10,15	7,41	5,57	4,29
		SLS L/400	57,44	29,48	17,09	10,77	7,22	5,08	3,70	2,78	2,15
1,5	3,0	ULS s=40mm	3,02	2,42	2,01	3,24	2,74	2,35	2,04	1,80	1,60
		ULS s=100mm	4,00	3,20	2,66	2,28	3,21	2,74	2,37	2,07	1,83
		ULS s=200mm	5,62	4,50	3,68	3,04	4,13	3,48	2,98	2,58	2,26
		ULS s→∞	11,53	8,88	7,07	5,76	4,78	4,03	3,43	2,96	2,57
		SLS L/200	137,85	70,75	41,01	25,86	17,34	12,18	8,89	6,68	5,15
		SLS L/400	68,92	35,38	20,51	12,93	8,67	6,09	4,44	3,34	2,57

## C250 gerenda, 5. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,0	2,0	ULS s=40mm	6,26	5,00	4,17	4,75	4,16	3,67	3,18	2,78	2,46
		ULS s=100mm	7,85	6,28	5,23	4,47	4,81	4,09	3,52	3,07	2,70
		ULS s=200mm	10,50	8,40	6,78	5,60	5,82	4,90	4,19	3,62	3,17
		ULS s→∞	20,01	14,85	11,43	9,05	7,32	6,04	5,05	4,29	3,68
		SLS L/200	92,46	47,46	27,51	17,34	11,63	8,17	5,96	4,48	3,45
		SLS L/400	46,23	23,73	13,76	8,67	5,82	4,09	2,98	2,24	1,73
2,0	2,5	ULS s=40mm	6,27	5,02	4,18	6,10	5,13	4,40	3,82	3,35	2,97
		ULS s=100mm	7,87	6,29	5,24	4,49	5,77	4,92	4,25	3,72	3,29
		ULS s=200mm	10,53	8,42	6,81	5,62	7,06	5,96	5,11	4,44	3,89
		ULS s→∞	25,76	19,31	15,00	11,96	9,73	8,06	6,78	5,77	4,96
		SLS L/200	116,79	59,94	34,74	21,90	14,69	10,32	7,53	5,66	4,36
		SLS L/400	58,39	29,97	17,37	10,95	7,34	5,16	3,76	2,83	2,18
2,0	3,0	ULS s=40mm	6,28	5,02	4,19	6,11	5,14	4,40	3,82	3,36	2,98
		ULS s=100mm	7,88	6,30	5,25	4,49	5,78	4,93	4,26	3,73	3,29
		ULS s=200mm	10,54	8,43	6,82	5,63	7,07	5,97	5,12	4,45	3,90
		ULS s→∞	25,81	19,36	15,04	11,99	9,76	8,08	6,80	5,78	4,98
		SLS L/200	139,54	71,61	41,51	26,17	17,55	12,33	8,99	6,76	5,21
		SLS L/400	69,77	35,81	20,75	13,08	8,77	6,17	4,50	3,38	2,60
2,5	2,5	ULS s=40mm	10,62	8,50	7,08	8,06	6,75	5,74	4,96	4,33	3,82
		ULS s=100mm	12,85	10,28	8,56	7,15	7,39	6,26	5,38	4,68	4,12
		ULS s=200mm	16,57	13,14	10,51	8,66	8,52	7,17	6,13	5,30	4,63
		ULS s→∞	34,77	25,01	18,78	14,56	11,60	9,44	7,82	6,58	5,57
		SLS L/200	118,73	60,95	35,33	22,27	14,93	10,50	7,66	5,75	4,43
		SLS L/400	59,37	30,47	17,66	11,14	7,47	5,25	3,83	2,88	2,22
2,5	3,0	ULS s=40mm	10,64	8,51	7,09	9,63	8,08	6,90	5,97	5,22	4,60
		ULS s=100mm	12,88	10,30	8,58	7,16	8,87	7,51	6,44	5,60	4,92
		ULS s=200mm	16,60	13,17	10,53	8,68	10,02	8,42	7,19	6,22	5,44
		ULS s→∞	45,27	32,91	24,91	19,44	15,56	12,68	10,28	8,50	7,14
		SLS L/200	141,39	72,57	42,06	26,52	17,78	12,50	9,11	6,85	5,28
		SLS L/400	70,70	36,28	21,03	13,26	8,89	6,25	4,56	3,43	2,64
3,0	3,0	ULS s=40mm	16,10	12,88	10,73	11,43	9,51	8,06	6,93	6,03	5,30
		ULS s=100mm	18,97	15,18	12,38	10,23	10,23	8,64	7,41	6,43	5,64
		ULS s=200mm	23,77	18,44	14,70	12,07	11,37	9,55	8,15	7,04	6,15
		ULS s→∞	47,80	33,95	25,24	19,44	15,39	12,47	10,30	8,58	7,21
		SLS L/200	143,22	73,51	42,61	26,87	18,01	12,66	9,23	6,94	5,35
		SLS L/400	71,61	36,76	21,31	13,43	9,01	6,33	4,62	3,47	2,67

## C250 gerenda, 6. statikai rendszer

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
1,5	1,5	ULS s=40mm	3,05	2,44	2,04	2,92	2,46	2,11	1,83	1,61	1,43
		ULS s=100mm	4,04	3,23	2,69	2,31	2,88	2,46	2,13	1,86	1,64
		ULS s=200mm	5,68	4,54	3,73	3,08	3,70	3,12	2,67	2,31	2,02
		ULS s→∞	9,67	7,50	6,02	4,95	4,14	3,51	3,01	2,61	2,29
		SLS L/200	119,15	61,13	35,43	22,33	14,97	10,52	7,67	5,77	4,44
		SLS L/400	59,57	30,57	17,71	11,17	7,49	5,26	3,84	2,88	2,22
1,5	2,0	ULS s=40mm	3,07	2,45	2,05	2,98	2,52	2,16	1,88	1,65	1,47
		ULS s=100mm	4,06	3,25	2,70	2,32	2,96	2,52	2,18	1,91	1,69
		ULS s=200mm	5,71	4,57	3,75	3,10	3,81	3,21	2,75	2,38	2,09
		ULS s→∞	9,88	7,70	6,21	5,13	4,31	3,68	3,17	2,76	2,42
		SLS L/200	143,68	73,71	42,71	26,92	18,04	12,68	9,25	6,95	5,35
		SLS L/400	71,84	36,85	21,35	13,46	9,02	6,34	4,62	3,47	2,68
1,5	2,5	ULS s=40mm	3,08	2,46	2,05	3,03	2,56	2,20	1,91	1,68	1,50
		ULS s=100mm	4,07	3,26	2,71	2,33	3,01	2,57	2,22	1,95	1,72
		ULS s=200mm	5,72	4,58	3,76	3,11	3,88	3,28	2,81	2,44	2,14
		ULS s→∞	10,02	7,83	6,34	5,25	4,43	3,79	3,28	2,86	2,52
		SLS L/200	166,75	85,53	49,55	31,23	20,93	14,71	10,72	8,06	6,21
		SLS L/400	83,38	42,76	24,77	15,61	10,47	7,35	5,36	4,03	3,11
1,5	3,0	ULS s=40mm	3,08	2,47	2,06	3,06	2,58	2,22	1,93	1,70	1,52
		ULS s=100mm	4,08	3,26	2,72	2,33	3,04	2,60	2,25	1,97	1,75
		ULS s=200mm	5,74	4,59	3,77	3,12	3,93	3,32	2,85	2,47	2,17
		ULS s→∞	10,12	7,93	6,43	5,34	4,52	3,87	3,36	2,94	2,59
		SLS L/200	184,28	95,24	55,44	35,06	23,56	16,59	12,11	9,10	7,01
		SLS L/400	92,14	47,62	27,72	17,53	11,78	8,29	6,06	4,55	3,51



## C250 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,0	1,5	ULS s=40mm	6,33	5,06	4,22	5,39	4,53	3,88	3,36	2,95	2,61
		ULS s=100mm	7,94	6,35	5,29	4,53	5,09	4,33	3,74	3,27	2,88
		ULS s=200mm	10,62	8,49	6,88	5,68	6,19	5,22	4,47	3,88	3,40
		ULS s→∞	21,40	16,12	12,58	10,08	8,24	6,85	5,77	4,93	4,25
		SLS L/200	147,26	75,56	43,79	27,61	18,51	13,01	9,49	7,13	5,49
		SLS L/400	73,63	37,78	21,90	13,80	9,25	6,50	4,74	3,57	2,75
2,0	2,0	ULS s=40mm	6,35	5,08	4,24	5,50	4,63	3,96	3,44	3,02	2,67
		ULS s=100mm	7,97	6,38	5,31	4,55	5,20	4,43	3,83	3,35	2,96
		ULS s=200mm	10,66	8,53	6,91	5,71	6,34	5,36	4,59	3,98	3,49
		ULS s→∞	21,95	16,64	13,06	10,51	8,63	7,20	6,09	5,21	4,51
		SLS L/200	171,58	88,03	51,01	32,16	21,56	15,15	11,05	8,30	6,40
		SLS L/400	85,79	44,02	25,51	16,08	10,78	7,57	5,52	4,15	3,20
2,0	2,5	ULS s=40mm	6,37	5,10	4,25	5,58	4,70	4,03	3,50	3,07	2,72
		ULS s=100mm	7,99	6,39	5,33	4,57	5,28	4,51	3,90	3,41	3,01
		ULS s=200mm	10,69	8,56	6,94	5,74	6,46	5,46	4,68	4,07	3,57
		ULS s→∞	22,36	17,02	13,42	10,84	8,94	7,48	6,34	5,44	4,71
		SLS L/200	194,35	99,70	57,77	36,41	24,41	17,15	12,51	9,40	7,24
		SLS L/400	97,17	49,85	28,89	18,21	12,21	8,58	6,26	4,70	3,62
2,0	3,0	ULS s=40mm	6,39	5,11	4,26	5,64	4,75	4,07	3,54	3,11	2,76
		ULS s=100mm	8,01	6,41	5,34	4,58	5,35	4,56	3,95	3,45	3,05
		ULS s=200mm	10,72	8,57	6,96	5,75	6,55	5,54	4,75	4,13	3,62
		ULS s→∞	22,67	17,31	13,69	11,10	9,17	7,69	6,54	5,62	4,87
		SLS L/200	215,72	110,65	64,11	40,41	27,09	19,03	13,88	10,43	8,04
		SLS L/400	107,86	55,33	32,06	20,20	13,54	9,52	6,94	5,22	4,02

## C250 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
2,5	1,5	ULS s=40mm	10,72	8,57	7,14	8,42	7,05	6,01	5,19	4,54	4,01
		ULS s=100mm	12,97	10,37	8,64	7,23	7,72	6,56	5,65	4,92	4,33
		ULS s=200mm	16,71	13,28	10,62	8,76	8,95	7,54	6,45	5,59	4,90
		ULS s→∞	37,23	27,13	20,58	16,10	12,90	10,56	8,78	7,41	6,34
		SLS L/200	173,48	89,02	51,59	32,53	21,81	15,32	11,18	8,40	6,47
		SLS L/400	86,74	44,51	25,80	16,26	10,90	7,66	5,59	4,20	3,24
2,5	2,0	ULS s=40mm	10,76	8,60	7,17	8,57	7,18	6,13	5,30	4,64	4,10
		ULS s=100mm	13,01	10,41	8,67	7,26	7,88	6,69	5,77	5,03	4,43
		ULS s=200mm	16,77	13,34	10,67	8,80	9,14	7,71	6,60	5,73	5,02
		ULS s→∞	38,34	28,11	21,43	16,83	13,53	11,10	9,25	7,83	6,70
		SLS L/200	197,70	101,44	58,79	37,06	24,84	17,46	12,73	9,57	7,37
		SLS L/400	98,85	50,72	29,39	18,53	12,42	8,73	6,37	4,79	3,69
2,5	2,5	ULS s=40mm	10,79	8,63	7,19	8,69	7,29	6,22	5,38	4,71	4,17
		ULS s=100mm	13,05	10,44	8,70	7,28	8,00	6,80	5,86	5,12	4,51
		ULS s=200mm	16,82	13,39	10,71	8,83	9,29	7,85	6,72	5,83	5,11
		ULS s→∞	39,23	28,90	22,12	17,43	14,06	11,55	9,65	8,17	7,00
		SLS L/200	220,34	113,05	65,51	41,29	27,68	19,45	14,19	10,66	8,22
		SLS L/400	110,17	56,52	32,76	20,65	13,84	9,73	7,09	5,33	4,11
2,5	3,0	ULS s=40mm	10,81	8,65	7,21	8,78	7,37	6,29	5,45	4,77	4,22
		ULS s=100mm	13,08	10,46	8,72	7,30	8,09	6,88	5,94	5,18	4,57
		ULS s=200mm	16,86	13,42	10,74	8,86	9,41	7,95	6,82	5,92	5,19
		ULS s→∞	39,92	29,52	22,67	17,91	14,48	11,92	9,97	8,46	7,26
		SLS L/200	241,54	123,92	71,80	45,26	30,34	21,32	15,55	11,69	9,00
		SLS L/400	120,77	61,96	35,90	22,63	15,17	10,66	7,77	5,84	4,50

## C250 gerenda, 6. statikai rendszer (folytatás)

t1 mm	t2 mm	mód	támaszköz								
			2.40m kN/m	3.00m kN/m	3.60m kN/m	4.20m kN/m	4.80m kN/m	5.40m kN/m	6.00m kN/m	6.60m kN/m	7.20m kN/m
3,0	1,5	ULS s=40mm	16,22	12,97	10,81	11,84	9,87	8,38	7,22	6,29	5,54
		ULS s=100mm	19,11	15,29	12,49	10,33	10,63	8,99	7,72	6,71	5,89
		ULS s=200mm	23,94	18,60	14,83	12,19	11,85	9,97	8,51	7,37	6,44
		ULS s→∞	50,90	36,53	27,38	21,22	16,89	13,74	11,38	9,57	8,15
		SLS L/200	197,93	101,58	58,87	37,11	24,88	17,49	12,75	9,59	7,39
		SLS L/400	98,97	50,79	29,44	18,56	12,44	8,74	6,38	4,79	3,69
3,0	2,0	ULS s=40mm	16,27	13,02	10,85	12,04	10,04	8,53	7,35	6,41	5,65
		ULS s=100mm	19,18	15,34	12,54	10,37	10,83	9,16	7,87	6,84	6,01
		ULS s=200mm	24,02	18,68	14,90	12,24	12,08	10,17	8,69	7,52	6,58
		ULS s→∞	52,39	37,80	28,45	22,12	17,65	14,38	11,93	10,05	8,57
		SLS L/200	222,10	113,97	66,05	41,64	27,92	19,62	14,31	10,75	8,29
		SLS L/400	111,05	56,99	33,03	20,82	13,96	9,81	7,15	5,38	4,14
3,0	2,5	ULS s=40mm	16,31	13,05	10,87	12,20	10,18	8,66	7,46	6,51	5,74
		ULS s=100mm	19,23	15,38	12,58	10,41	10,99	9,30	8,00	6,96	6,11
		ULS s=200mm	24,08	18,74	14,94	12,28	12,26	10,33	8,84	7,65	6,70
		ULS s→∞	53,62	38,86	29,35	22,88	18,30	14,94	12,41	10,46	8,93
		SLS L/200	244,66	125,54	72,75	45,86	30,75	21,61	15,76	11,84	9,13
		SLS L/400	122,33	62,77	36,38	22,93	15,37	10,80	7,88	5,92	4,56
3,0	3,0	ULS s=40mm	16,35	13,08	10,90	12,33	10,30	8,76	7,55	6,59	5,81
		ULS s=100mm	19,27	15,41	12,61	10,43	11,11	9,42	8,10	7,05	6,19
		ULS s=200mm	24,13	18,79	14,98	12,31	12,42	10,46	8,95	7,76	6,79
		ULS s→∞	54,62	39,72	30,09	23,51	18,84	15,40	12,81	10,81	9,24
		SLS L/200	265,77	136,36	79,02	49,81	33,39	23,46	17,11	12,86	9,91
		SLS L/400	132,89	68,18	39,51	24,90	16,70	11,73	8,56	6,43	4,96

**Teherbírási táblázatok  
együttdolgozó fődémekre**

## C150 gerenda, b=300mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	12,22	9,78	8,15	6,98	6,11	5,43	4,89	4,44	4,07
			ULS s=100mm	16,16	12,93	10,77	9,24	8,08	7,18	6,46	5,88	5,39
			ULS s=200mm	22,73	18,18	15,15	12,99	11,37	10,10	9,09	8,27	7,58
			ULS s→∞	49,21	34,86	26,23	20,25	16,05	13,07	10,86	9,03	7,58
			SLS L/200	50,16	29,43	18,71	12,66	9,00	6,62	5,04	3,91	3,09
			SLS L/400	25,08	14,72	9,36	6,33	4,50	3,31	2,52	1,96	1,55
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	24,11	19,29	16,07	13,78	12,06	10,72	9,64	8,77	8,04
			ULS s=100mm	30,24	24,19	20,16	17,28	15,12	13,44	12,10	11,00	9,25
			ULS s=200mm	40,46	32,37	26,97	23,12	19,62	15,90	13,16	11,01	9,25
			ULS s→∞	61,73	42,99	31,96	24,79	19,62	15,90	13,16	11,01	9,25
			SLS L/200	58,81	33,87	21,26	14,26	10,07	7,36	5,57	4,30	3,39
			SLS L/400	29,41	16,94	10,63	7,13	5,04	3,68	2,79	2,15	1,70
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	39,82	31,85	26,54	22,75	19,91	17,70	15,52	12,83	10,78
			ULS s=100mm	48,17	38,53	32,11	27,53	23,81	19,16	15,52	12,83	10,78
			ULS s=200mm	62,09	49,67	39,45	30,37	23,81	19,16	15,52	12,83	10,78
			ULS s→∞	76,89	53,30	39,45	30,37	23,81	19,16	15,52	12,83	10,78
			SLS L/200	67,23	38,18	23,76	15,83	11,12	8,10	6,11	4,71	3,70
			SLS L/400	33,62	19,09	11,88	7,92	5,56	4,05	3,06	2,36	1,85

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	12,22	9,78	8,15	6,98	6,11	5,43	4,89	4,44	4,07
			ULS s=100mm	16,16	12,93	10,77	9,24	8,08	7,18	6,46	5,88	5,39
			ULS s=200mm	22,73	18,18	15,15	12,99	11,37	10,10	9,09	8,27	7,37
			ULS s→∞	44,38	31,21	23,46	18,42	14,88	12,17	10,13	8,58	7,37
			SLS L/200	50,16	29,43	18,71	12,66	9,00	6,62	5,04	3,91	3,09
			SLS L/400	25,08	14,72	9,36	6,33	4,50	3,31	2,52	1,96	1,55
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	24,11	19,29	16,07	13,78	12,06	10,72	9,64	8,77	8,04
			ULS s=100mm	30,24	24,19	20,16	17,28	15,12	13,44	12,10	11,00	9,25
			ULS s=200mm	40,46	32,37	26,97	23,12	19,60	15,88	13,15	11,01	9,25
			ULS s→∞	61,63	42,92	31,91	24,76	19,60	15,88	13,15	11,01	9,25
			SLS L/200	58,81	33,87	21,26	14,26	10,07	7,36	5,57	4,30	3,39
			SLS L/400	29,41	16,94	10,63	7,13	5,04	3,68	2,79	2,15	1,70
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	39,82	31,85	26,54	22,75	19,91	17,66	14,79	12,44	10,62
			ULS s=100mm	48,17	38,53	32,11	26,77	21,48	17,66	14,79	12,44	10,62
			ULS s=200mm	62,09	46,65	34,49	26,77	21,48	17,66	14,79	12,44	10,62
			ULS s→∞	67,89	46,65	34,49	26,77	21,48	17,66	14,79	12,44	10,62
			SLS L/200	67,23	38,18	23,76	15,83	11,12	8,10	6,11	4,71	3,70
			SLS L/400	33,62	19,09	11,88	7,92	5,56	4,05	3,06	2,36	1,85

## C150 gerenda, b=600mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	6,11	4,89	4,07	3,49	3,06	2,72	2,44	2,22	2,04
			ULS s=100mm	8,08	6,46	5,39	4,62	4,04	3,59	3,23	2,94	2,69
			ULS s=200mm	11,37	9,09	7,58	6,49	5,68	5,05	4,55	4,13	3,79
			ULS s→∞	24,60	17,43	13,12	10,13	8,03	6,54	5,43	4,51	3,79
			SLS L/200	27,11	16,05	10,29	7,03	5,03	3,73	2,86	2,24	1,76
			SLS L/400	13,56	8,03	5,15	3,52	2,52	1,87	1,43	1,12	0,88
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	12,06	9,64	8,04	6,89	6,03	5,36	4,82	4,38	4,02
			ULS s=100mm	15,12	12,10	10,08	8,64	7,56	6,72	6,05	5,50	4,62
			ULS s=200mm	20,23	16,18	13,49	11,56	9,81	7,95	6,58	5,50	4,62
			ULS s→∞	30,87	21,50	15,98	12,40	9,81	7,95	6,58	5,50	4,62
			SLS L/200	31,44	18,27	11,57	7,83	5,57	4,11	3,13	2,43	1,91
			SLS L/400	15,72	9,14	5,79	3,92	2,79	2,06	1,57	1,22	0,96
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	19,91	15,93	13,27	11,38	9,95	8,85	7,76	6,41	5,39
			ULS s=100mm	24,08	19,27	16,06	13,76	11,91	9,58	7,76	6,41	5,39
			ULS s=200mm	31,05	24,84	19,73	15,19	11,91	9,58	7,76	6,41	5,39
			ULS s→∞	38,45	26,65	19,73	15,19	11,91	9,58	7,76	6,41	5,39
			SLS L/200	35,65	20,43	12,82	8,61	6,09	4,47	3,39	2,63	2,07
			SLS L/400	17,83	10,22	6,41	4,31	3,05	2,24	1,70	1,32	1,04

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	6,11	4,89	4,07	3,49	3,06	2,72	2,44	2,22	2,04
			ULS s=100mm	8,08	6,46	5,39	4,62	4,04	3,59	3,23	2,94	2,69
			ULS s=200mm	11,37	9,09	7,58	6,49	5,68	5,05	4,55	4,13	3,68
			ULS s→∞	22,19	15,60	11,73	9,21	7,44	6,09	5,06	4,29	3,68
			SLS L/200	27,11	16,05	10,29	7,03	5,03	3,73	2,86	2,24	1,76
			SLS L/400	13,56	8,03	5,15	3,52	2,52	1,87	1,43	1,12	0,88
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	12,06	9,64	8,04	6,89	6,03	5,36	4,82	4,38	4,02
			ULS s=100mm	15,12	12,10	10,08	8,64	7,56	6,72	6,05	5,50	4,62
			ULS s=200mm	20,23	16,18	13,49	11,56	9,80	7,94	6,57	5,50	4,62
			ULS s→∞	30,82	21,46	15,96	12,38	9,80	7,94	6,57	5,50	4,62
			SLS L/200	31,44	18,27	11,57	7,83	5,57	4,11	3,13	2,43	1,91
			SLS L/400	15,72	9,14	5,79	3,92	2,79	2,06	1,57	1,22	0,96
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	19,91	15,93	13,27	11,38	9,95	8,83	7,39	6,22	5,31
			ULS s=100mm	24,08	19,27	16,06	13,38	10,74	8,83	7,39	6,22	5,31
			ULS s=200mm	31,05	23,32	17,24	13,38	10,74	8,83	7,39	6,22	5,31
			ULS s→∞	33,94	23,32	17,24	13,38	10,74	8,83	7,39	6,22	5,31
			SLS L/200	35,65	20,43	12,82	8,61	6,09	4,47	3,39	2,63	2,07
			SLS L/400	17,83	10,22	6,41	4,31	3,05	2,24	1,70	1,32	1,04

## C200 gerenda, b=300mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	11,27	9,02	7,51	6,44	5,64	5,01	4,51	4,10	3,76
			ULS s=100mm	14,91	11,92	9,94	8,52	7,45	6,62	5,96	5,42	4,97
			ULS s=200mm	20,96	16,77	13,98	11,98	10,48	9,32	8,39	7,62	6,99
			ULS s→∞	49,84	39,07	32,13	26,83	22,55	19,18	16,54	14,06	11,83
			SLS L/200	97,11	55,24	34,40	22,92	16,10	11,72	8,84	6,80	5,33
			SLS L/400	48,56	27,62	17,20	11,46	8,05	5,86	4,42	3,40	2,67
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	22,79	18,24	15,20	13,03	11,40	10,13	9,12	8,29	7,60
			ULS s=100mm	28,59	22,87	19,06	16,34	14,29	12,71	11,44	10,40	9,53
			ULS s=200mm	38,25	30,60	25,50	21,86	19,12	17,00	15,30	13,91	12,75
			ULS s→∞	94,64	65,60	48,74	37,97	30,58	25,16	20,99	17,50	14,70
			SLS L/200	123,36	68,70	42,19	27,83	19,38	14,04	10,53	8,08	6,32
			SLS L/400	61,68	34,35	21,10	13,92	9,69	7,02	5,27	4,04	3,16
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	38,14	30,51	25,43	21,79	19,07	16,95	15,26	13,87	12,71
			ULS s=100mm	46,14	36,91	30,76	26,37	23,07	20,51	18,46	16,78	15,38
			ULS s=200mm	59,47	47,58	39,65	33,99	29,74	26,43	23,79	20,75	17,44
			ULS s→∞	123,37	84,58	62,31	48,13	38,34	31,00	25,11	20,75	17,44
			SLS L/200	145,98	80,29	48,91	32,06	22,22	16,03	12,00	9,19	7,18
			SLS L/400	72,99	40,15	24,46	16,03	11,11	8,02	6,00	4,60	3,59

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	11,27	9,02	7,51	6,44	5,64	5,01	4,51	4,10	3,76
			ULS s=100mm	14,91	11,92	9,94	8,52	7,45	6,62	5,96	5,42	4,97
			ULS s=200mm	20,96	16,77	13,98	11,98	10,48	9,32	8,39	7,62	6,99
			ULS s→∞	49,72	38,98	30,90	25,04	20,66	17,39	14,89	12,93	11,35
			SLS L/200	97,11	55,24	34,40	22,92	16,10	11,72	8,84	6,80	5,33
			SLS L/400	48,56	27,62	17,20	11,46	8,05	5,86	4,42	3,40	2,67
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	22,79	18,24	15,20	13,03	11,40	10,13	9,12	8,29	7,60
			ULS s=100mm	28,59	22,87	19,06	16,34	14,29	12,71	11,44	10,40	9,53
			ULS s=200mm	38,25	30,60	25,50	21,86	19,12	17,00	15,30	13,91	12,75
			ULS s→∞	94,51	65,50	48,66	37,91	30,53	25,12	20,98	17,50	14,70
			SLS L/200	123,36	68,70	42,19	27,83	19,38	14,04	10,53	8,08	6,32
			SLS L/400	61,68	34,35	21,10	13,92	9,69	7,02	5,27	4,04	3,16
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	38,14	30,51	25,43	21,79	19,07	16,95	15,26	13,87	12,71
			ULS s=100mm	46,14	36,91	30,76	26,37	23,07	20,51	18,46	16,78	15,38
			ULS s=200mm	59,47	47,58	39,65	33,99	29,74	26,43	23,40	19,92	17,15
			ULS s→∞	111,78	75,81	55,44	42,66	34,07	27,95	23,40	19,92	17,15
			SLS L/200	145,98	80,29	48,91	32,06	22,22	16,03	12,00	9,19	7,18
			SLS L/400	72,99	40,15	24,46	16,03	11,11	8,02	6,00	4,60	3,59

## C200 gerenda, b=600mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	5,64	4,51	3,76	3,22	2,82	2,50	2,25	2,05	1,88
			ULS s=100mm	7,45	5,96	4,97	4,26	3,73	3,31	2,98	2,71	2,48
			ULS s=200mm	10,48	8,39	6,99	5,99	5,24	4,66	4,19	3,81	3,49
			ULS s→∞	24,92	19,54	16,07	13,41	11,28	9,59	8,27	7,03	5,92
			SLS L/200	50,94	29,28	18,41	12,38	8,76	6,43	4,88	3,78	2,97
			SLS L/400	25,47	14,64	9,21	6,19	4,38	3,22	2,44	1,89	1,49
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	11,40	9,12	7,60	6,51	5,70	5,07	4,56	4,14	3,80
			ULS s=100mm	14,29	11,44	9,53	8,17	7,15	6,35	5,72	5,20	4,77
			ULS s=200mm	19,12	15,30	12,75	10,93	9,56	8,50	7,65	6,95	6,37
			ULS s→∞	47,32	32,80	24,37	18,98	15,29	12,58	10,50	8,75	7,35
			SLS L/200	64,07	36,01	22,30	14,83	10,40	7,58	5,72	4,41	3,47
			SLS L/400	32,04	18,01	11,15	7,42	5,20	3,79	2,86	2,21	1,74
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	19,07	15,26	12,71	10,90	9,53	8,48	7,63	6,93	6,36
			ULS s=100mm	23,07	18,46	15,38	13,18	11,54	10,25	9,23	8,39	7,69
			ULS s=200mm	29,74	23,79	19,82	16,99	14,87	13,22	11,90	10,38	8,72
			ULS s→∞	61,69	42,29	31,16	24,06	19,17	15,50	12,55	10,38	8,72
			SLS L/200	75,38	41,80	25,66	16,94	11,83	8,58	6,46	4,96	3,89
			SLS L/400	37,69	20,90	12,83	8,47	5,92	4,29	3,23	2,48	1,95

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	5,64	4,51	3,76	3,22	2,82	2,50	2,25	2,05	1,88
			ULS s=100mm	7,45	5,96	4,97	4,26	3,73	3,31	2,98	2,71	2,48
			ULS s=200mm	10,48	8,39	6,99	5,99	5,24	4,66	4,19	3,81	3,49
			ULS s→∞	24,86	19,49	15,45	12,52	10,33	8,70	7,45	6,47	5,67
			SLS L/200	50,94	29,28	18,41	12,38	8,76	6,43	4,88	3,78	2,97
			SLS L/400	25,47	14,64	9,21	6,19	4,38	3,22	2,44	1,89	1,49
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	11,40	9,12	7,60	6,51	5,70	5,07	4,56	4,14	3,80
			ULS s=100mm	14,29	11,44	9,53	8,17	7,15	6,35	5,72	5,20	4,77
			ULS s=200mm	19,12	15,30	12,75	10,93	9,56	8,50	7,65	6,95	6,37
			ULS s→∞	47,26	32,75	24,33	18,95	15,26	12,56	10,49	8,75	7,35
			SLS L/200	64,07	36,01	22,30	14,83	10,40	7,58	5,72	4,41	3,47
			SLS L/400	32,04	18,01	11,15	7,42	5,20	3,79	2,86	2,21	1,74
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	19,07	15,26	12,71	10,90	9,53	8,48	7,63	6,93	6,36
			ULS s=100mm	23,07	18,46	15,38	13,18	11,54	10,25	9,23	8,39	7,69
			ULS s=200mm	29,74	23,79	19,82	16,99	14,87	13,22	11,70	9,96	8,58
			ULS s→∞	55,89	37,90	27,72	21,33	17,03	13,97	11,70	9,96	8,58
			SLS L/200	75,38	41,80	25,66	16,94	11,83	8,58	6,46	4,96	3,89
			SLS L/400	37,69	20,90	12,83	8,47	5,92	4,29	3,23	2,48	1,95



## C250 gerenda, b=300mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	10,32	8,26	6,88	5,90	5,16	4,59	4,13	3,75	3,44
			ULS s=100mm	13,65	10,92	9,10	7,80	6,82	6,07	5,46	4,96	4,55
			ULS s=200mm	19,20	15,36	12,80	10,97	9,60	8,53	7,68	6,98	6,40
			ULS s→∞	40,58	31,80	26,14	22,19	19,28	17,05	15,27	13,84	12,65
			SLS L/200	149,75	84,33	52,16	34,59	24,19	17,57	13,23	10,16	7,97
			SLS L/400	74,88	42,17	26,08	17,30	12,10	8,79	6,62	5,08	3,99
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	21,48	17,18	14,32	12,27	10,74	9,55	8,59	7,81	7,16
			ULS s=100mm	26,94	21,55	17,96	15,39	13,47	11,97	10,77	9,80	8,98
			ULS s=200mm	36,04	28,83	24,02	20,59	18,02	16,02	14,41	13,10	12,01
			ULS s→∞	96,94	75,99	59,17	46,62	37,87	31,51	26,71	22,94	19,63
			SLS L/200	194,72	107,36	65,50	42,97	29,81	21,52	16,10	12,32	9,63
			SLS L/400	97,36	53,68	32,75	21,49	14,91	10,76	8,05	6,16	4,82
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	36,46	29,17	24,31	20,83	18,23	16,21	14,58	13,26	12,15
			ULS s=100mm	44,11	35,29	29,41	25,21	22,06	19,60	17,64	16,04	14,70
			ULS s=200mm	56,86	45,49	37,91	32,49	28,43	25,27	22,74	20,68	18,95
			ULS s→∞	157,26	107,98	79,68	61,74	49,50	40,67	33,17	27,41	23,03
			SLS L/200	236,54	128,78	77,91	50,78	35,04	25,19	18,78	14,33	11,18
			SLS L/400	118,27	64,39	38,96	25,39	17,52	12,60	9,39	7,17	5,59

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	10,32	8,26	6,88	5,90	5,16	4,59	4,13	3,75	3,44
			ULS s=100mm	13,65	10,92	9,10	7,80	6,82	6,07	5,46	4,96	4,55
			ULS s=200mm	19,20	15,36	12,80	10,97	9,60	8,53	7,68	6,98	6,40
			ULS s→∞	40,54	31,77	26,12	22,17	19,26	17,03	15,26	13,82	12,48
			SLS L/200	149,75	84,33	52,16	34,59	24,19	17,57	13,23	10,16	7,97
			SLS L/400	74,88	42,17	26,08	17,30	12,10	8,79	6,62	5,08	3,99
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	21,48	17,18	14,32	12,27	10,74	9,55	8,59	7,81	7,16
			ULS s=100mm	26,94	21,55	17,96	15,39	13,47	11,97	10,77	9,80	8,98
			ULS s=200mm	36,04	28,83	24,02	20,59	18,02	16,02	14,41	13,10	12,01
			ULS s→∞	96,94	75,99	59,10	46,55	37,81	31,46	26,67	22,91	19,63
			SLS L/200	194,72	107,36	65,50	42,97	29,81	21,52	16,10	12,32	9,63
			SLS L/400	97,36	53,68	32,75	21,49	14,91	10,76	8,05	6,16	4,82
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	36,46	29,17	24,31	20,83	18,23	16,21	14,58	13,26	12,15
			ULS s=100mm	44,11	35,29	29,41	25,21	22,06	19,60	17,64	16,04	14,70
			ULS s=200mm	56,86	45,49	37,91	32,49	28,43	25,27	22,74	20,68	18,95
			ULS s→∞	143,33	97,25	71,08	54,69	43,67	35,87	30,10	25,70	22,23
			SLS L/200	236,54	128,78	77,91	50,78	35,04	25,19	18,78	14,33	11,18
			SLS L/400	118,27	64,39	38,96	25,39	17,52	12,60	9,39	7,17	5,59

## C250 gerenda, b=600mm

### Normál elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	4,867	4,4	ULS s=40mm	5,16	4,13	3,44	2,95	2,58	2,29	2,06	1,88	1,72
			ULS s=100mm	6,82	5,46	4,55	3,90	3,41	3,03	2,73	2,48	2,28
			ULS s=200mm	9,60	7,68	6,40	5,49	4,80	4,27	3,84	3,49	3,20
			ULS s→∞	20,29	15,90	13,07	11,10	9,64	8,52	7,64	6,92	6,32
			SLS L/200	77,58	44,15	27,57	18,44	13,01	9,52	7,21	5,57	4,39
			SLS L/400	38,79	22,08	13,79	9,22	6,51	4,76	3,61	2,79	2,20
2,0	4,961	4,4	ULS s=40mm	10,74	8,59	7,16	6,14	5,37	4,77	4,30	3,91	3,58
			ULS s=100mm	13,47	10,77	8,98	7,70	6,73	5,99	5,39	4,90	4,49
			ULS s=200mm	18,02	14,41	12,01	10,30	9,01	8,01	7,21	6,55	6,01
			ULS s→∞	48,47	37,99	29,58	23,31	18,94	15,76	13,36	11,47	9,81
			SLS L/200	100,06	55,67	34,24	22,64	15,82	11,50	8,65	6,66	5,23
			SLS L/400	50,03	27,84	17,12	11,32	7,91	5,75	4,33	3,33	2,62
2,5	6,056	4,4	ULS s=40mm	18,23	14,58	12,15	10,42	9,12	8,10	7,29	6,63	6,08
			ULS s=100mm	22,06	17,64	14,70	12,60	11,03	9,80	8,82	8,02	7,35
			ULS s=200mm	28,43	22,74	18,95	16,25	14,21	12,64	11,37	10,34	9,48
			ULS s→∞	78,63	53,99	39,84	30,87	24,75	20,34	16,58	13,71	11,52
			SLS L/200	120,97	66,38	40,44	26,54	18,43	13,33	9,99	7,66	6,00
			SLS L/400	60,49	33,19	20,22	13,27	9,22	6,67	5,00	3,83	3,00

### Inverz elhelyezés

t mm	S <sub>Rd</sub> kN	K kN/mm	mód	támaszköz								
				2.40m kN/m <sup>2</sup>	3.00m kN/m <sup>2</sup>	3.60m kN/m <sup>2</sup>	4.20m kN/m <sup>2</sup>	4.80m kN/m <sup>2</sup>	5.40m kN/m <sup>2</sup>	6.00m kN/m <sup>2</sup>	6.60m kN/m <sup>2</sup>	7.20m kN/m <sup>2</sup>
1,5	3,662	4,4	ULS s=40mm	5,16	4,13	3,44	2,95	2,58	2,29	2,06	1,88	1,72
			ULS s=100mm	6,82	5,46	4,55	3,90	3,41	3,03	2,73	2,48	2,28
			ULS s=200mm	9,60	7,68	6,40	5,49	4,80	4,27	3,84	3,49	3,20
			ULS s→∞	20,27	15,88	13,06	11,09	9,63	8,52	7,63	6,91	6,24
			SLS L/200	77,58	44,15	27,57	18,44	13,01	9,52	7,21	5,57	4,39
			SLS L/400	38,79	22,08	13,79	9,22	6,51	4,76	3,61	2,79	2,20
2,0	4,938	4,4	ULS s=40mm	10,74	8,59	7,16	6,14	5,37	4,77	4,30	3,91	3,58
			ULS s=100mm	13,47	10,77	8,98	7,70	6,73	5,99	5,39	4,90	4,49
			ULS s=200mm	18,02	14,41	12,01	10,30	9,01	8,01	7,21	6,55	6,01
			ULS s→∞	48,47	37,99	29,55	23,27	18,91	15,73	13,33	11,45	9,81
			SLS L/200	100,06	55,67	34,24	22,64	15,82	11,50	8,65	6,66	5,23
			SLS L/400	50,03	27,84	17,12	11,32	7,91	5,75	4,33	3,33	2,62
2,5	4,112	4,4	ULS s=40mm	18,23	14,58	12,15	10,42	9,12	8,10	7,29	6,63	6,08
			ULS s=100mm	22,06	17,64	14,70	12,60	11,03	9,80	8,82	8,02	7,35
			ULS s=200mm	28,43	22,74	18,95	16,25	14,21	12,64	11,37	10,34	9,48
			ULS s→∞	71,66	48,62	35,54	27,35	21,84	17,93	15,05	12,85	11,11
			SLS L/200	120,97	66,38	40,44	26,54	18,43	13,33	9,99	7,66	6,00
			SLS L/400	60,49	33,19	20,22	13,27	9,22	6,67	5,00	3,83	3,00