



BETONSZERKEZETEK TERVEZÉSE AZ EUROCODE 2 SZERINT

**VASÚTI HIDÁSZ TALÁLKOZÓ
2009 KECSKEMÉT**

Farkas György

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Hidak és Szerkezetek Tanszéke

Az Eurocode-ok története

1975-ben indult

- Célja:** olyan szabályozás létrehozása mely
- az építőipar területén megszünteti a szabad kereskedelmet gátló akadályokat,
 - biztosítja a műszaki előírások harmonizációját

**Európai előszabványok (ENV) +
Nemzeti Alkalmazási Dokumentumokban (NAD)**

Európai szabványok (EN) és nemzeti mellékletek

A SZABVÁNYRENDSZER FELÉPÍTÉSE

EN 1990	Eurocode 0 : A tartószerkezeti tervezés alapjai
EN 1991	Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások
EN 1992	Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése
EN 1993	Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése
EN 1994	Eurocode 4: Betonnal együtt dolgozó acélszerkezetek tervezése
EN 1995	Eurocode 5: Faszerkezetek tervezése
EN 1996	Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése
EN 1997	Eurocode 7: Geotechnikai tervezés
EN 1998	Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre
EN 1999	Eurocode 9: Alumíniumszerkezetek tervezése

A tervezési paramétereket **Nemzeti Mellékletben** foglalják össze

Magyarországon **MSZ EN**

Ezek lehetnek

- **számszerű értékek** és osztályba sorolás ott, ahol az Eurocode alternatívákat tartalmaz;
- **számszerű érték** ott, ahol az Eurocode-ban csak egy jelölés szerepel;
- az adott országra **jellemző** (geográfiai, éghajlati stb.) **adatok** (pl. hőtérkép);
- **alkalmazandó eljárás** ott, ahol az Eurocode alternatív eljárásokat tartalmaz.

A Nemzeti Melléklet **ezen kívül** tartalmazhat:

- az EN-ben szereplő tájékoztató mellékletek alkalmazásával kapcsolatos **állásfoglalást**;
- az Eurocode alkalmazását elősegítő, és azzal nem ellentétes, **kiegészítő információkra** való hivatkozást.

CEN

Nemzeti Szabványügyi

Tagállam

Ipar

Testület

Végleges EN szöveg



**Felülvizsgálati időszak
(max. 6 hónap)**

**Végszavazás + 2 hónap
Végleges EN szabvány**

max. 12 hónap

FORDÍTÁS

Harmonizációs

Felkészülési

max. 12 hónap

**EN+Nemzeti Melléklet
közzététele**

időszak

időszak

Az EN és a nemzeti szabvány

párhuzamos használata

Max 36 hónap

A nemzeti szabványok visszavonása

(min. 3 év)

A teljes EN rendszer kizárólagos használata (-2010)

A honosítás módjai

**A Magyar Szabványügyi Testület végzi
megrendelés alapján**

-jóváhagyó közleménnyel: Nemzeti Melléklet nélkül

vagy Nemzeti Melléklettel

-vagy teljes fordítással: Nemzeti Melléklettel együtt

Legnagyobb akadály a finanszírozás!

Hiv. szám	EN Cím	Fordítás	Nemzeti melléklet	MSZ EN
EN 1990	A tartószerkezetek tervezésének alapjai	2005	2005	2005
EN 1990 A1	A tartószerkezetek tervezésének alapjai - Hidak	2008	2008	2008
EN 1991-1-1	Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei	2005	2005	2005
EN 1991-1-2	A tűznek kitett tartószerkezeteket érő hatások	2005	2005	2005
EN 1991-1-3	Hóteher	2005	2005	2005
EN 1991-1-4	Szélhatás	2007	2007	2007
EN 1991-1-5	Hőmérsékleti hatások	2005	2005	2005
EN 1991-1-6	Hatások a megvalósítás során	2006	2006	2006
EN 1991-1-7	Rendkívüli hatások	2009	2008	2009
EN 1991-2	Hidak forgalmi terhei	2006	2006	2006
EN 1991-3	Daruk és más gépek hatásai		2008	2007
EN 1991-4	Silók és tartályok		2008	2006
EN 1992-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1992-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1992-2	Betonhidak. Tervezési és szerkesztési szabályok	2009	2009	2009
EN 1992-3	Gátak és folyadéktároló szerkezetek		2008	2006

EN 1993-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1993-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1993-1-3	Kiegészítő szabályok hidegen alakított elemekre			2007
EN 1993-1-4	Kiegészítő szabályok korrózióálló acélokra			2007
EN 1993-1-5	Lemezszerkezetek	2009	2008	2007
EN 1993-1-6	Héjszerkezetek szilárdsága és állékonysága			2007
EN 1993-1-7	Keresztirányban terhelt lemezszerkezetek			2007
EN 1993-1-8	Csomópontok tervezése	2009	2008	2005
EN 1993-1-9	Fáradás	2009	2009	2005
EN 1993-1-10	Az anyagok szívóssága és vastagságirányú jellemzői	2009	2008	2005
EN 1993-1-11	Húzott elemes szerkezetek tervezése			2007
EN 1993-1-12	Az EN 1993 alkalmazása S700 acélminőségig			2007
EN 1993-2	Hidak	2009	2009	2009
EN 1993-3-1	Tornyok, árbocok			2007
EN 1993-3-2	Kémények			2007
EN 1993-4-1	Silók			2007
EN 1993-4-2	Tartályok			2007
EN 1993-4-3	Csővezetékek			2007

EN 1993-5	Szádfalak			2007
EN 1993-6	Daruk alátámasztó szerkezetei			2007
EN 1994-1-1	Általános és az épületekre vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1994-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1994-2	Általános és a hidakra vonatkozó szabályok	2009	2009	2009
EN 1995-1-1	Közös és az épületekre vonatkozó szabályok	2007	2009	2009
EN 1995-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1995-2	Hidak		2008	2005
EN 1996-1-1	Vasalt és vasalás nélküli falazott szerkezetekre vonatkozó általános szabályok	2007	2009	2009
EN 1996-1-2	Tervezés tűzterhelésre		2008	2005
EN 1996-2	Tervezés, a falazóanyagok és a megvalósítási mód megválasztása		2008	2006
EN 1996-3	Vasalatlan falazott szerkezetek egyszerűsített méretezési módszerei		2008	2006
EN 1997-1	Általános szabályok	2006	2006	2006
EN 1997-2	Geotechnikai vizsgálatok	2008	2008	2008

EN 1998-1	Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok	2008	2008	2008
EN 1998-2	Hidak			2006
EN 1998-3	Épületek értékelése és megerősítése	2009	2009	2005
EN 1998-4	Silók, tartályok és csővezetékek			2007
EN 1998-5	Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok	2009	2009	2009
EN 1998-6	Tornyok, árbocok, kémények			2005
EN 1999-1-1	Általános szabályok		2009	2007
EN 1999-1-2	Tervezés tűzterhelésre			2007
EN 1999-1-3	Fáradás			2007
EN 1999-1-4	Hidegen alakított szerkezeti elemek			2007
EN 1999-1-5	Héjszerkezetek			2007

Σ: 59 db

27

39

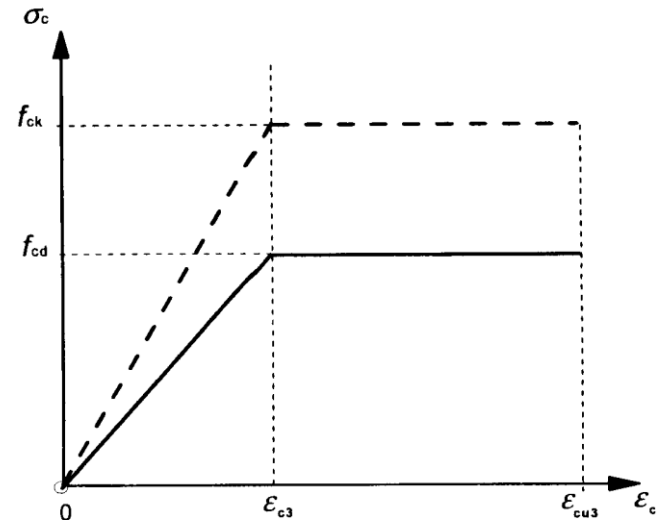
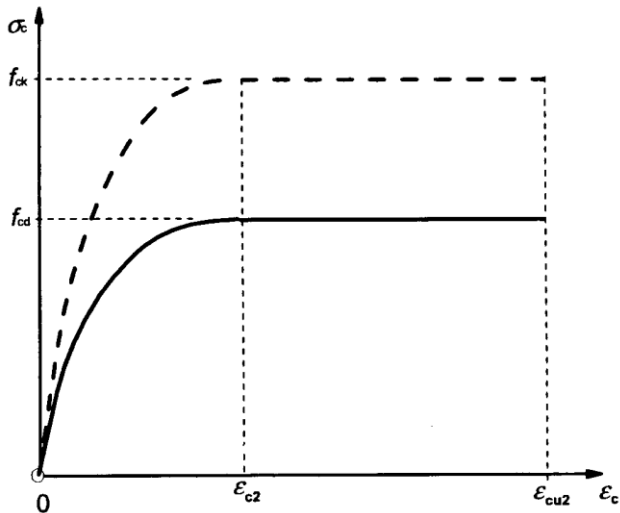
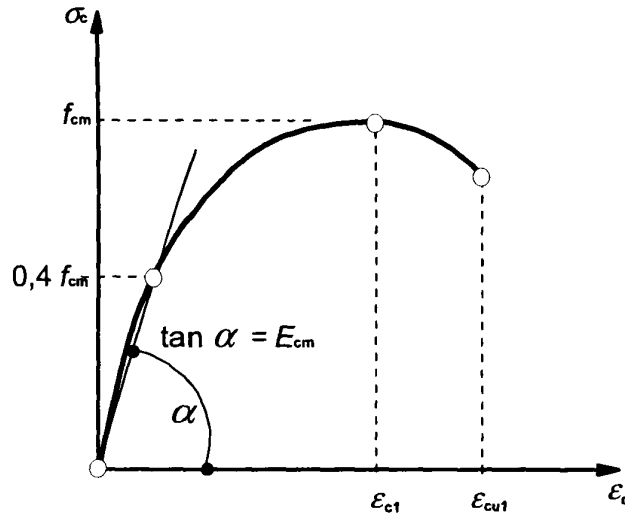
Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

(EN 1992-1-1)

- I) Jelölések, hivatkozások és definíciók
- II) Az EC 0 (A tervezés alapjai) és az EC 1 (Hatások) szabvány-csoporthoz kapcsolódó kiegészítések és anyagtól függő előírások
- III) Anyagjellemzők
- IV) A betonszerkezetek tartósságával kapcsolatos előírások
- V) Az erőtani számítás végrehajtásával és a statikai modellek felvételével kapcsolatos előírások
- VI) Teherbírási határállapotok vizsgálata
- VII) Használhatósági határállapotok vizsgálata
- VIII) Általános (a vasalás kialakításával kapcsolatos) és adott szerkezeti elemtípusokra vonatkozó szerkesztési szabályok
- IX) Speciális előírások

Anyagjellemzők

legmagasabb szilárdsági osztály C90/105.



tartósság ► **környezeti hatás**

- **Nincs korróziós kockázat**
- **Karbonátosodás okozta korrózió**
- **Nem a tengervízből származó kloridok által okozott korrózió**
XD3→hídelemek
- **Tengervízből származó klorid által okozott korrózió**
- **Fagyási/olvadási korrózió jégolvasztó anyaggal vagy anélkül**
XF4→hidak pályalemezei
- **Kémiai korrózió**

erőtani számítás és statikai modellek

előírások tartalma



- **idealizált szerkezet felvétele**
- **együttdolgozó lemezszélességek meghatározása**
- **imperfekciók**
- **az analízis módja**
- **lineárisan rugalmas**
- **képlékeny számítás**
- **nemlineáris anyagi viselkedés**
- **a kúszás hatásának figyelembevétele**
- **a külpontos nyomásra vonatkozó előírások**
- **a feszítés hatásainak számításba vétele**
- **feszültségveszteségek**

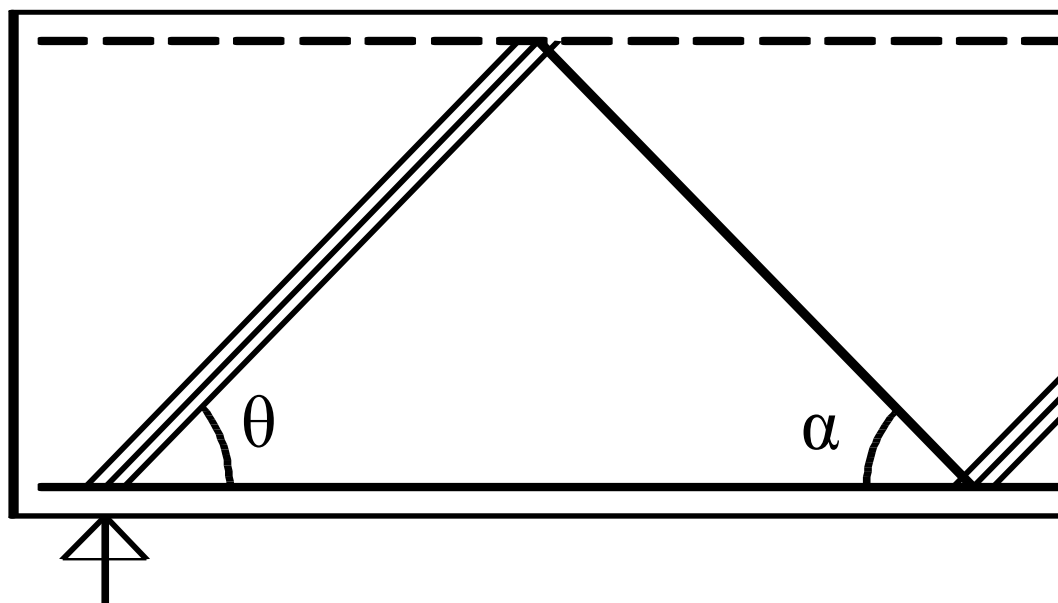
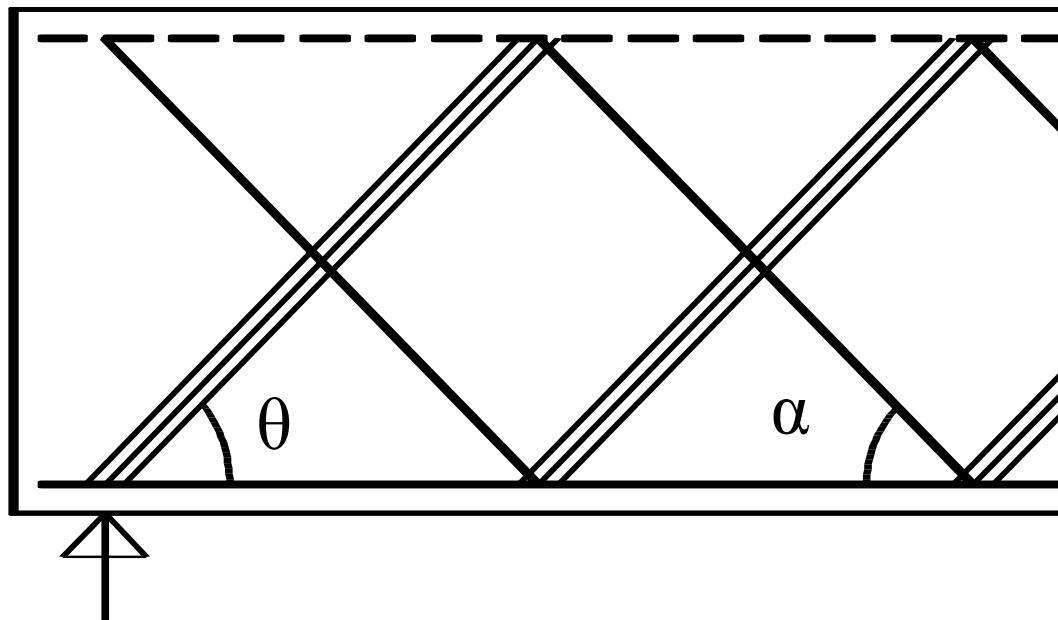
Teherbírési határállapotok

hajlított-nyomott keresztmetszet

a beton törési összenyomódása 3,5‰ (C50/60-ig)
C90/105 esetén 2,6‰

nyírási teherbírás

- a változó dőlésű rácsrúd módszerével
- a betonrész nyírási teherbírása nem vehető figyelembe
- a nyírási vasalás teherbírása függ a nyomott betonrudak dőlésszögétől
- a felső korlát csak a beton nyomószilárdságának 50%-át meghaladó nyomófeszültségek esetén csökkentendő



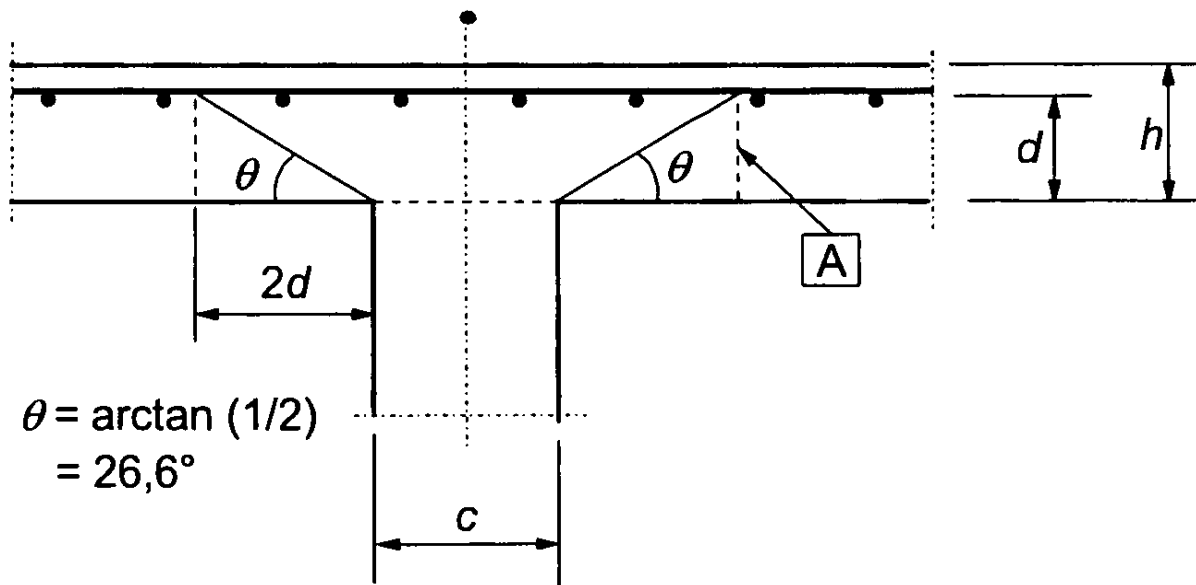
Számítási modellek

rövid konzolok

T keresztmetszet: a fejlemez és gerince közötti nyírási kapcsolat teherbírása

Csavarás: változó dőlésű rácsrúd módszere

Átszúródás: az átszúródási kúp ferdesége $26,60^\circ$
a kritikus kerület $2d$
a beton nyírási teherbírásának 75%-a



Használhatósági határállapotok

normálfeszültségek korlátozása

hosszirányú repedések megakadályozása

repedezettség ellenőrzése

tartósság

alakváltozások ellenőrzése

esztétikus megjelenés

tervezett funkciójának biztosítása

egyszerűsített eljárások

acélfeszültség

keresztmetszeti méretek

szekesztési szabályok

pl. minimális acélmennyiségek
összekötő vasalási rendszer

speciális előírások

előregyártott elemek
könnyűbeton szerkezetek
vasalatlan, vagy a gyengén vasalt

tűzterhelés EN 1992-1-2

magas hőmérséklet okozta szilárdságcsökkenés
betonfedés
számításba vett geometriai méretek

Hidak EN 1992-2

Alapvetően az EN 1992-1-1-el azonos elvek szerint

helyenként fokozottabb követelmények

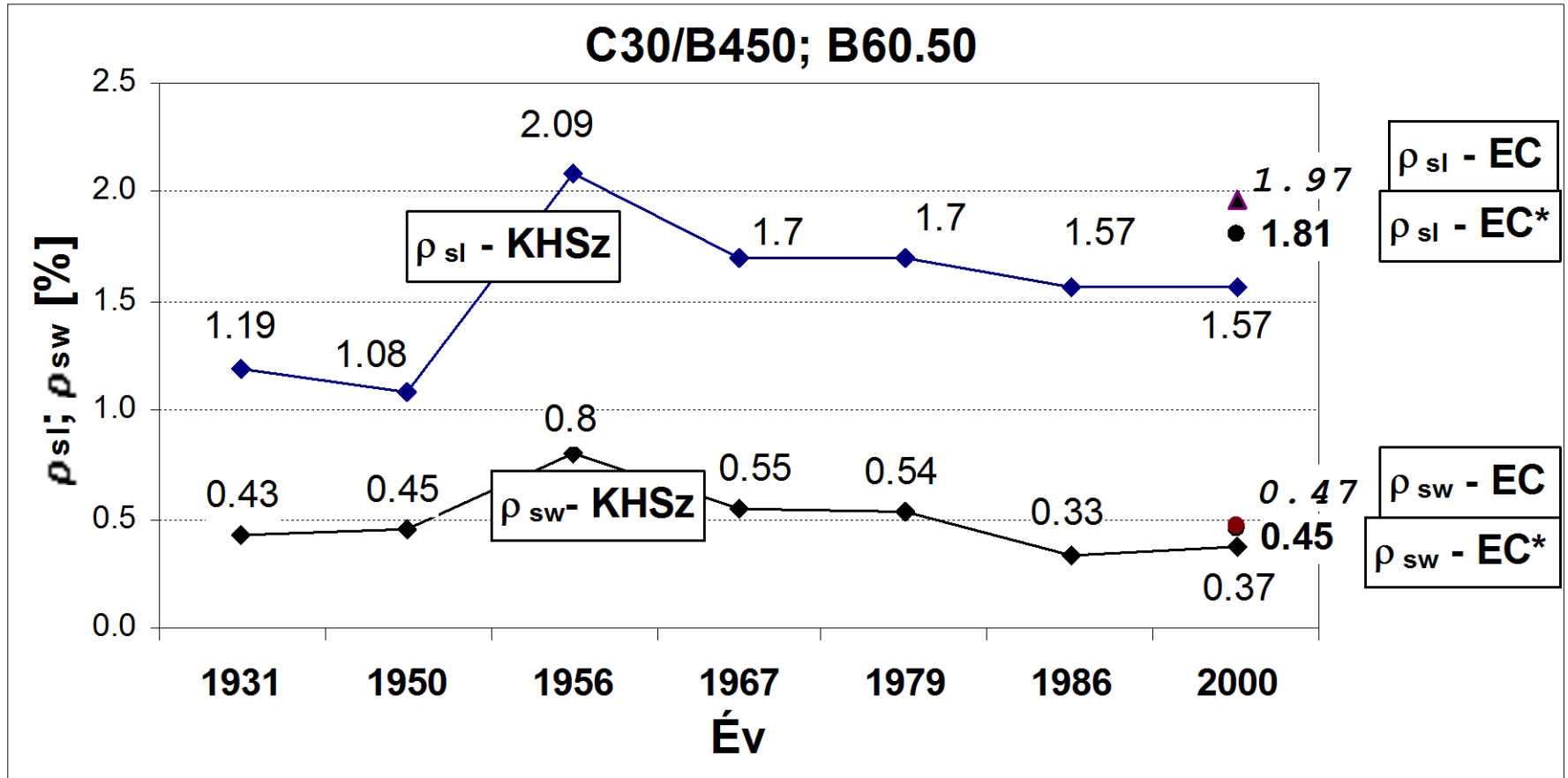
pl. - repedezettséggel kapcsolatos követelmények

- környezeti osztályba történő besorolás

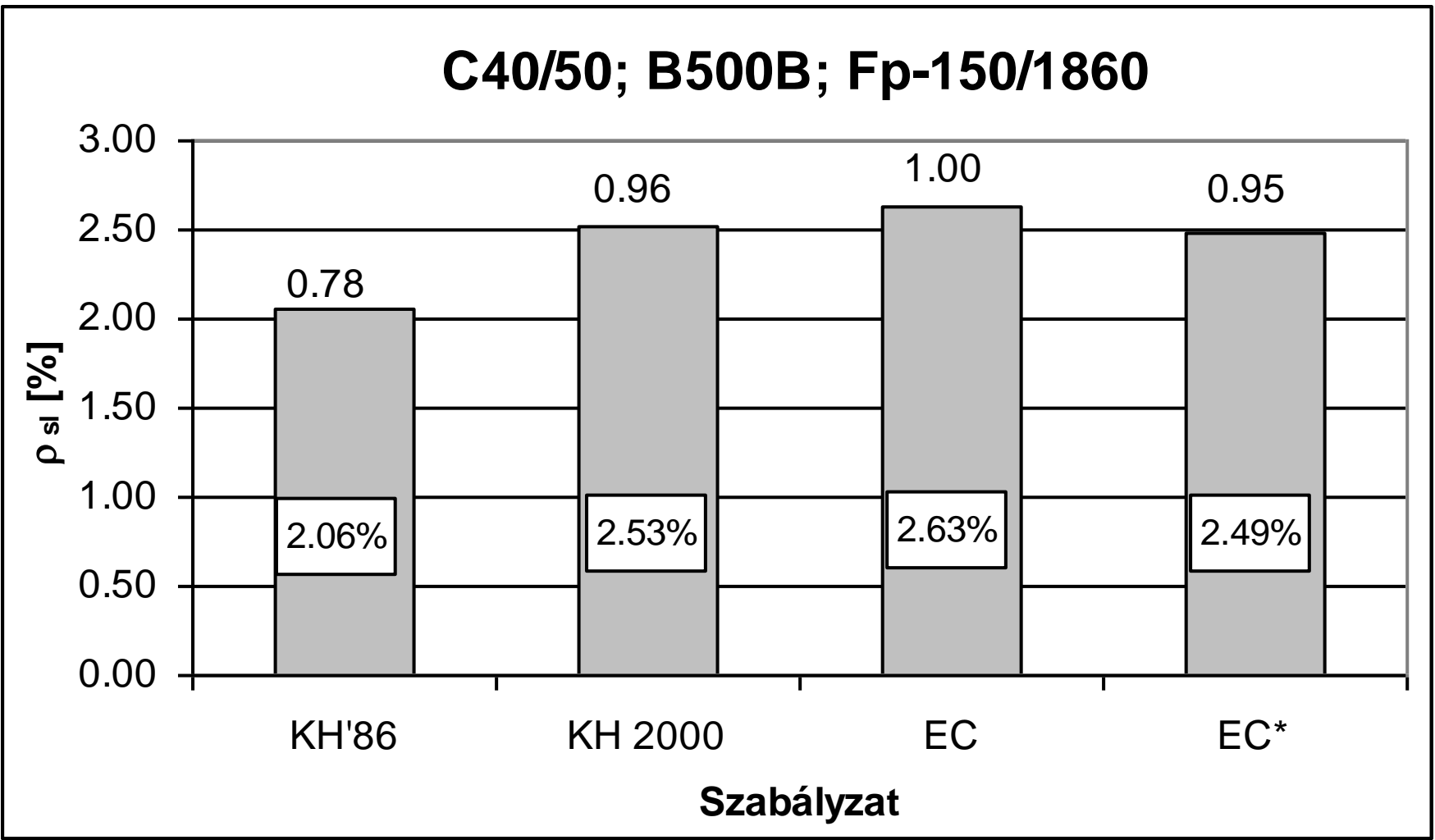
- korrózióra való érzékenységtől függően

meghatározott ún. szerkezeti kategória (A-E)

Az összehasonlító vizsgálat eredményeinek értékelése



A szükséges hosszanti acélbetétek mennyiségének változása



Példák

FI 150 -44.80

Pászmaszám:

(2)	2	(3)	285
(0)	0	(2)	1415
(2)	3	(1)	1450
(4)	6	(10)	1460
(2)	2	(9)	1495
(4)	5	(8)	1530
(8)	10	(7)	1540
(2)	6	(6)	1575
(4)	7	(5)	1610
(8)	14	(4)	1620
(0)	6	(3)	1655
(7)	7	(2)	1690
(14)	14	(1)	1700

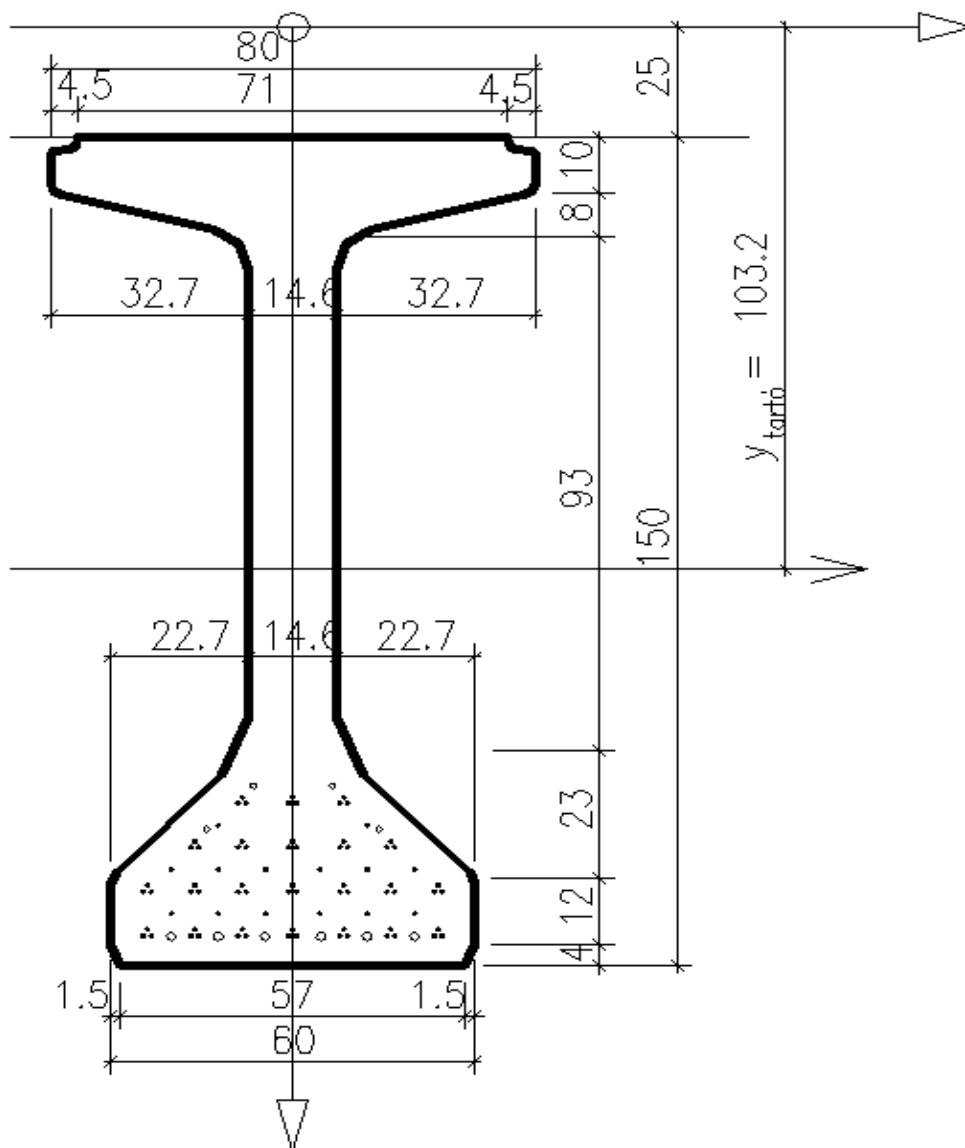
$\Sigma 80+2$

$(\Sigma 55+2$

$$A_g = 4350,17 \text{ cm}^2$$

$$y_{g(25)} = 103,22 \text{ cm}$$

$$I_{xg} = 12.866.162 \text{ cm}^4$$







KÖSZÖNÖM A FIGYELMET



