

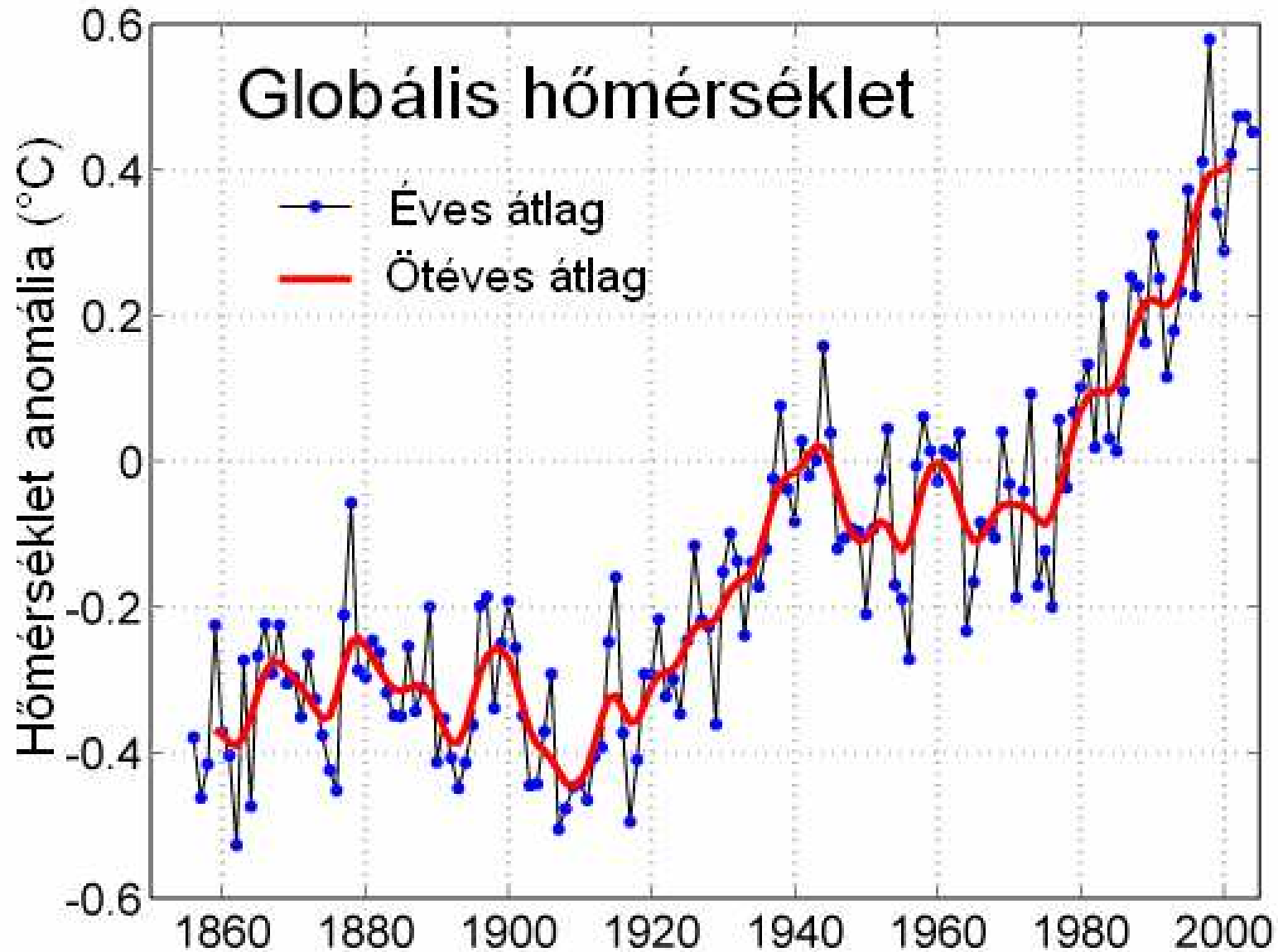
**HATÉKONY, HIDRAULIKUS KÖTŐANYAG
ALKALMAZHATÓSÁGA AGRESSZÍV KÉMIAI KORRÓZIÓNAK
KITETT LÉTESÍTMÉNYEK ÉPÍTÉSÉHEZ
2010. márc. 23.**

**Merre tart a betontechnológia
fejlődése? Új irányok és fejlesztések
- hozzájárulás a környezetvédelemhez és a
fenntartható fejlődéshez -**

**Dr. Balázs L. György
Dr. Lublói Éva, Dr. Kopecskó Katalin, Dr. Kausay Tibor**

BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék





<http://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cvegh%C3%A1zhat%C3%A1s>

Balázs L.Gy., „Merre tart a betontechnológia? Új irányok. Környezetvédelem”, 2010. 03. 23.

1. A napenergia áthatol az atmoszférán, a Föld felszíné felveszi a hőt és felmelegszik.



2. Az üvegházhatást okozó gázok a visszavert hőenergia egy részét elnyelik.

<https://www.allianz.hu/www/pic/klimauveghazhatas.jpg>



<http://www.konyvtar.csongrad.hu/gyerekhonlap/hdoc/kivancsiakklubja/f%F6ldrajz/uveghazhatas.jpg>





Maldív szigetek

FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**Teljesíti a jelen kor
szükségleteit, a jövő
generáció lehetőségeinek
korlátozása nélkül.**

fib 47 p. 3

FENNTARTHATÓ ÉPÍTÉS

**Olyan szerkezetek
építése, amelyek
kielégítik a fenntartható
fejlődés követelményeit.**

fib 47 p. 3

Kiotoi egyezmény (1997)



**Az aláíró országok
azt vállalták, hogy
a 2008-2012
közötti időszak
végére**

**5%-kal csökkentik
az üvegházhatású
gázok
kibocsátását.**

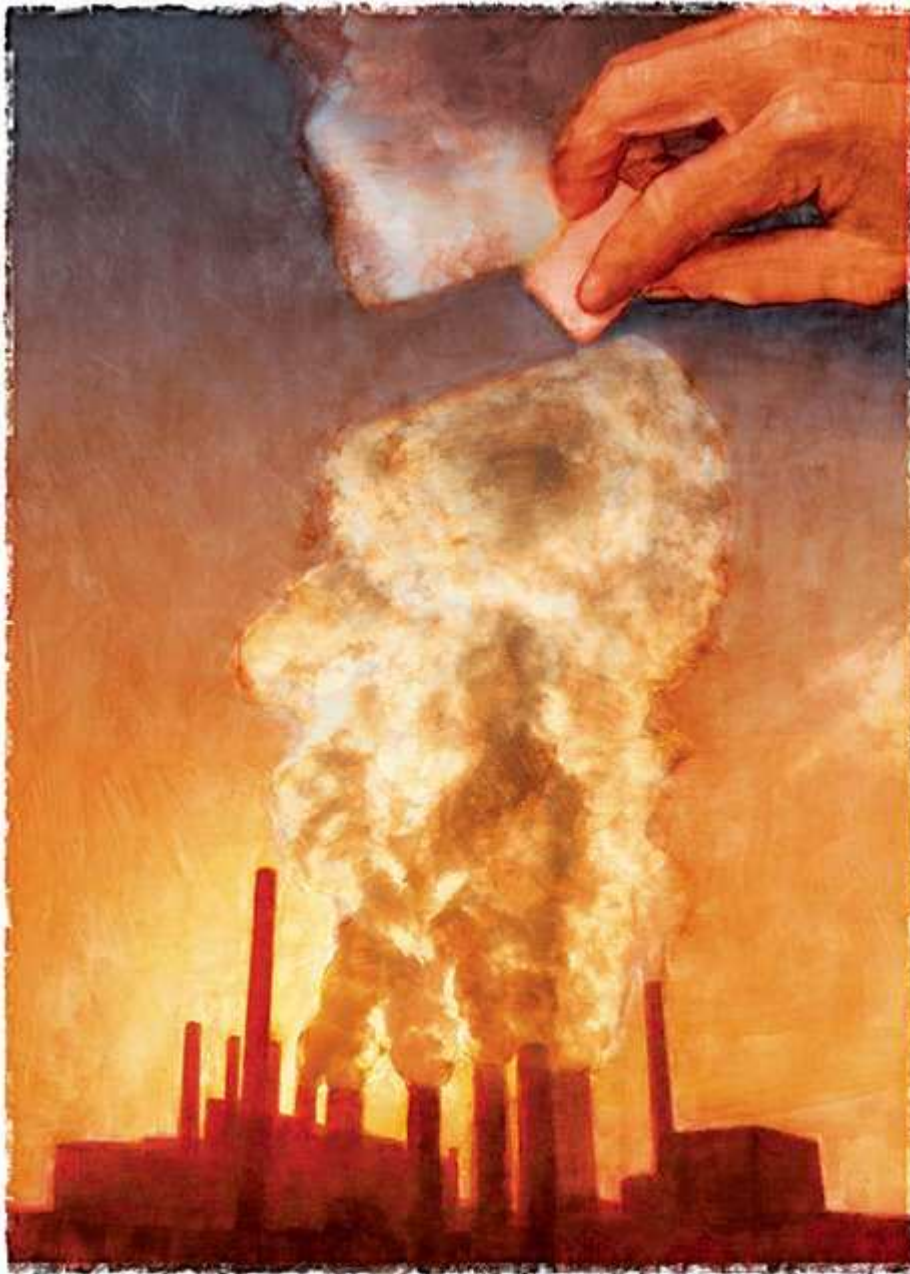
Következő gázokra vonatkozik a korlátozás

- **széndioxid (CO₂),**
- **metán (CH₄),**
- **dinitrogén-oxid (N₂O),**
- **kénhexafluorid (SF₆)**
- **két féle halogénezett szénhidrogén
hidro-fluor-karbon és
peroxi-fluor-karbon**

Az **üvegházhatást** okozó gáz-kibocsátások 2003–2004-es növekedése főként a következőknek tudható be:

- a közúti közlekedésből (+1,5%),
- a vas- és acélgyártásból (+5,4%),
- a kőolaj-finomításból (+3,3%)
- a hűtésből és légkondicionálásból származó (+12,1%).

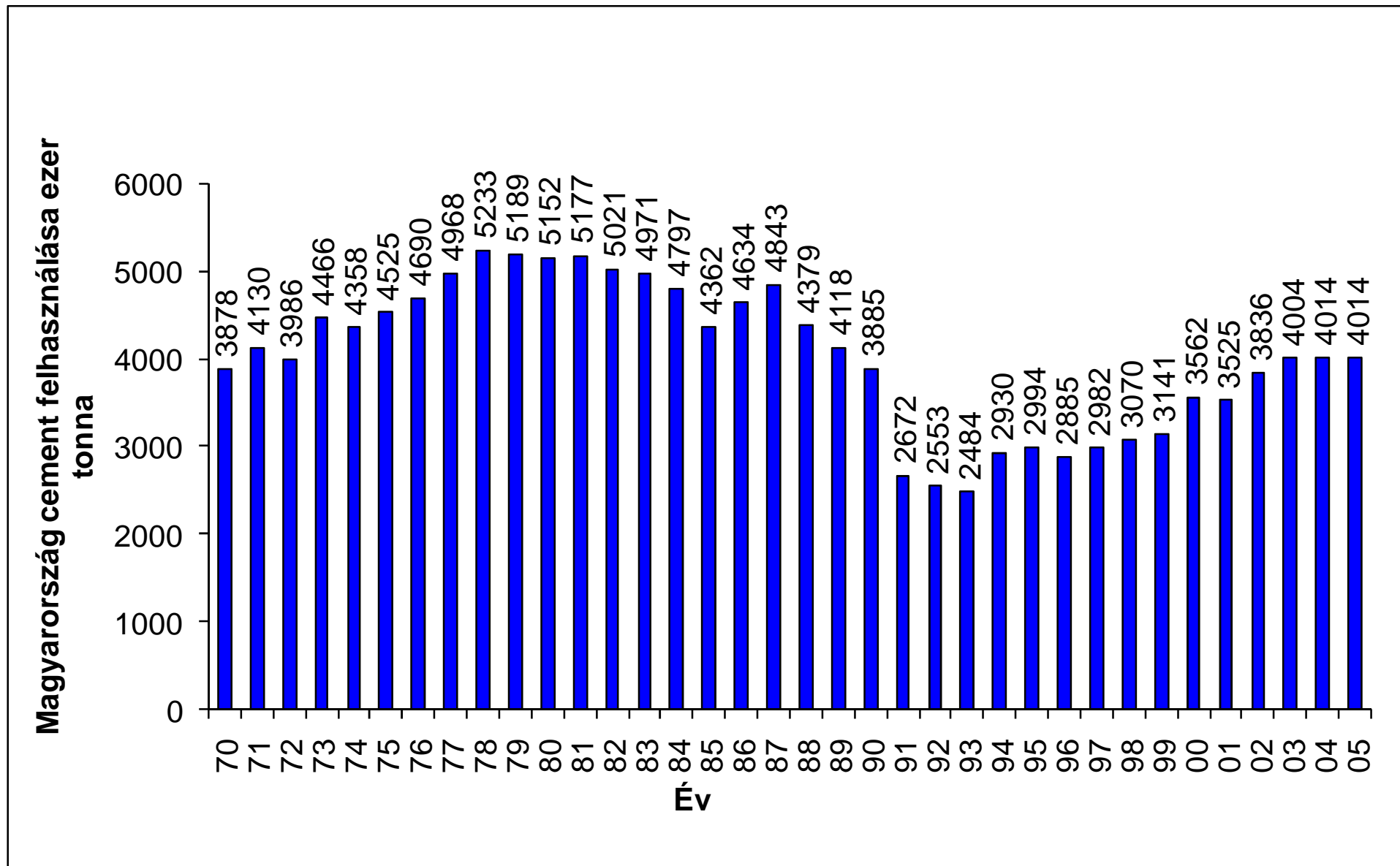
A közúti szállításban a gázolaj-fogyasztásból származó jelentős CO₂-növekedést (+5%) csak részben ellensúlyozta a benzinfogyasztásból származó CO₂-csökkenés (-3,2%).



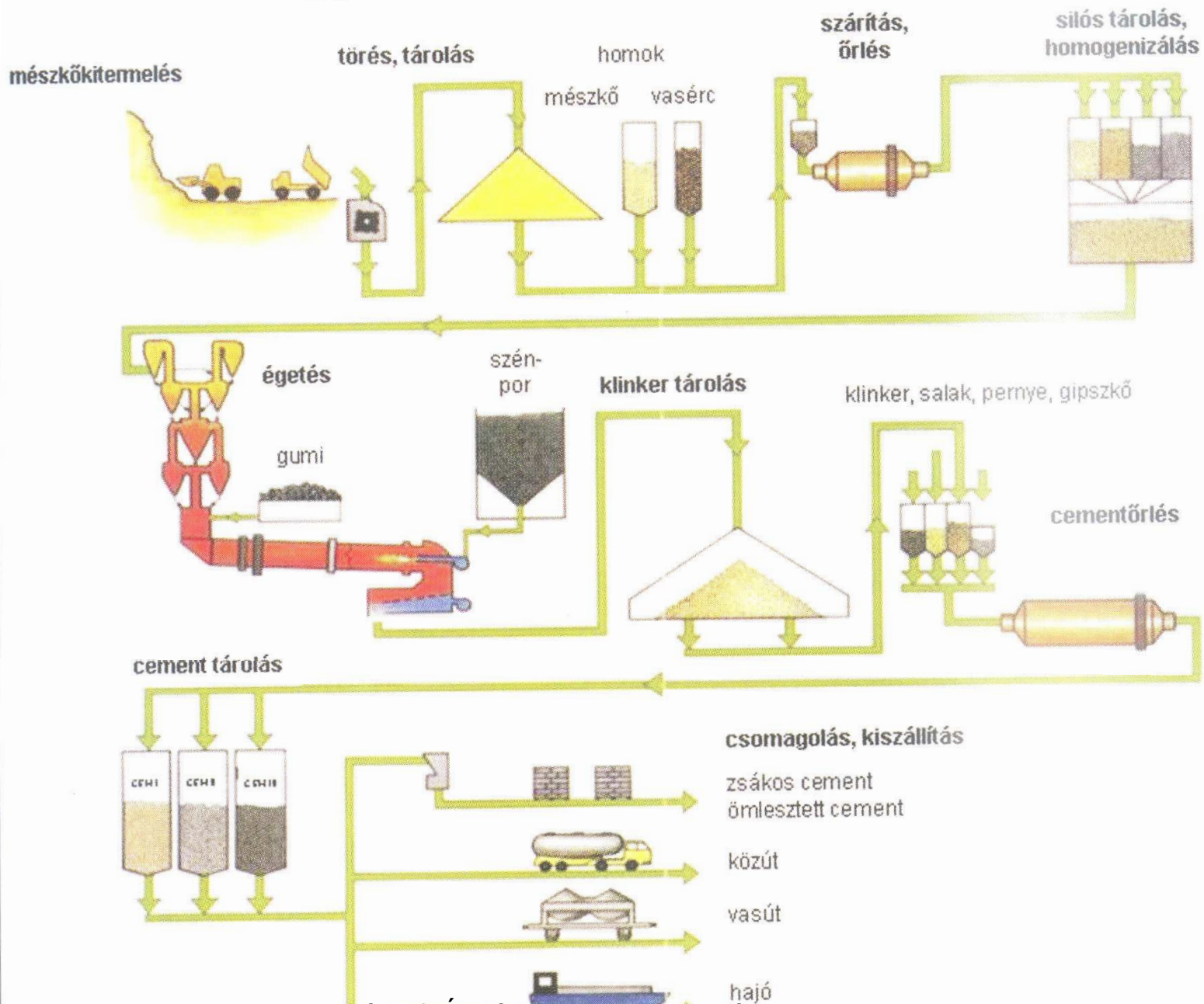
Az évente előállított 1.4 milliárd tonna cement felelős az összes CO₂ kibocsátás 7%-ért.

Vasbetonépítés (világ) 5 milliárd tonna / év

<http://www.google.hu/imgres?imgur>



A cementgyártás folyamata



A **cementgyártás** alapvetően **nyersanyag- és energiaigényes** folyamat.

A cement előállításánál az összekevert és megőrölt mészkövet, agyagot és egyéb adalékokat, felmelegítik, kalcinálják és zsugorítják annak érdekében, hogy 1450 °C-on klinker képződjön belőlük, melyből hűtés, kis mennyiségű gipsz hozzáadása és őrlés után portlandcement lesz.

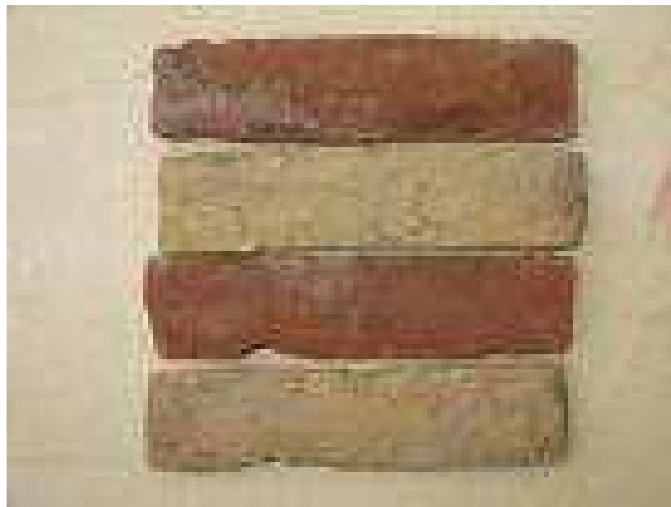
Cementgyártás során a levegőbe kerül:

- por,
- NO_x-ek,
- SO₂,
- CO₂ és
- illékony szerves vegyületek.

Az évente előállított 1.4 milliárd tonna cement felelős az összes CO₂ kibocsátás 7%-ért.

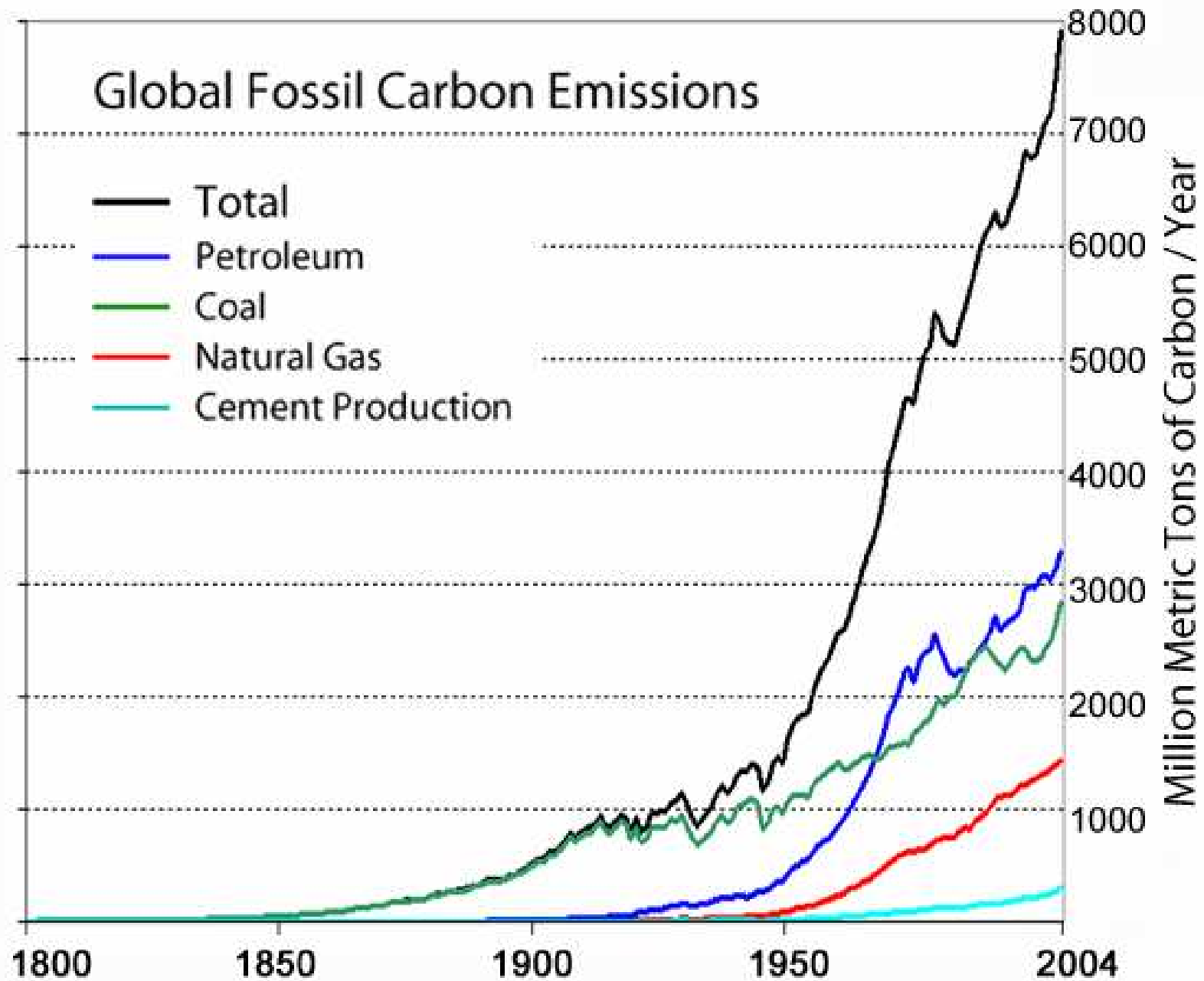


CO_2 ?



ÉPÍTŐANYAGOK EKVIVALENS CO₂ ÉRTÉKE

Anyag	CO₂ kg/tonna
Beton	122
Fa	40
Acél	3215
Cement	656

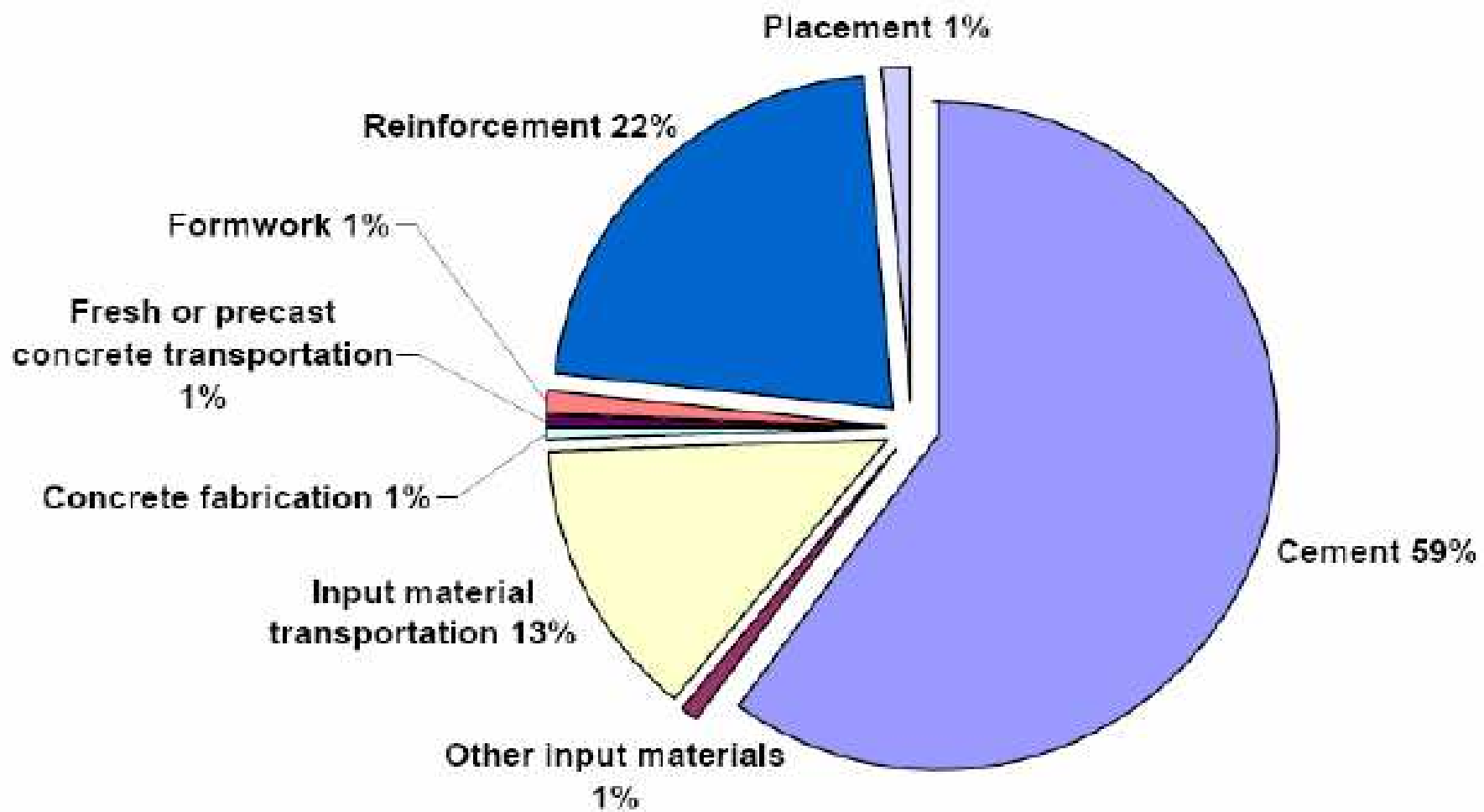




Szita Péter (c) 2000.



http://baubid.hu/baubid/portal/iodisp?nev=a_cementgyartas_folyamata



L. Linger*, L. Boutillon* & G. Thomas **

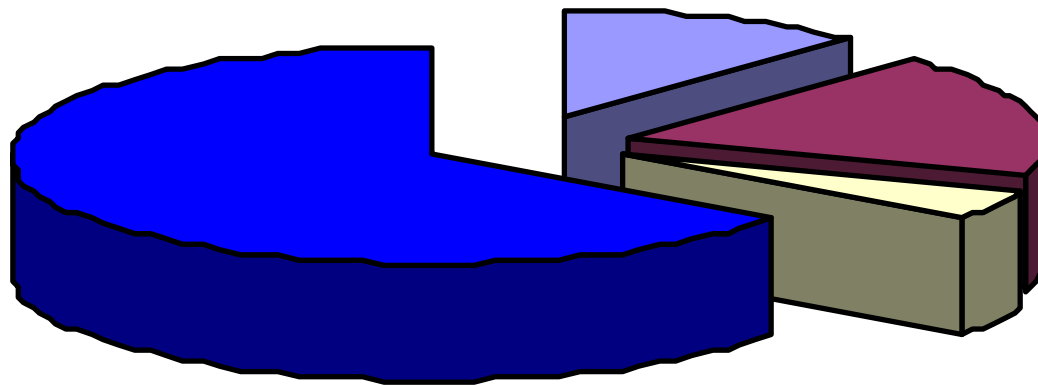
KIUTAK A CEMENT OLDALÁRÓL

- kis klinker tartalmú cementek**
- öko cement (geopolimer)**
- biocement**

KLINKER ÉS KIEGÉSZÍTŐ ANYAG ARÁNY A CEMENTEK BEN

(Mehta – Monteiro, 2006)

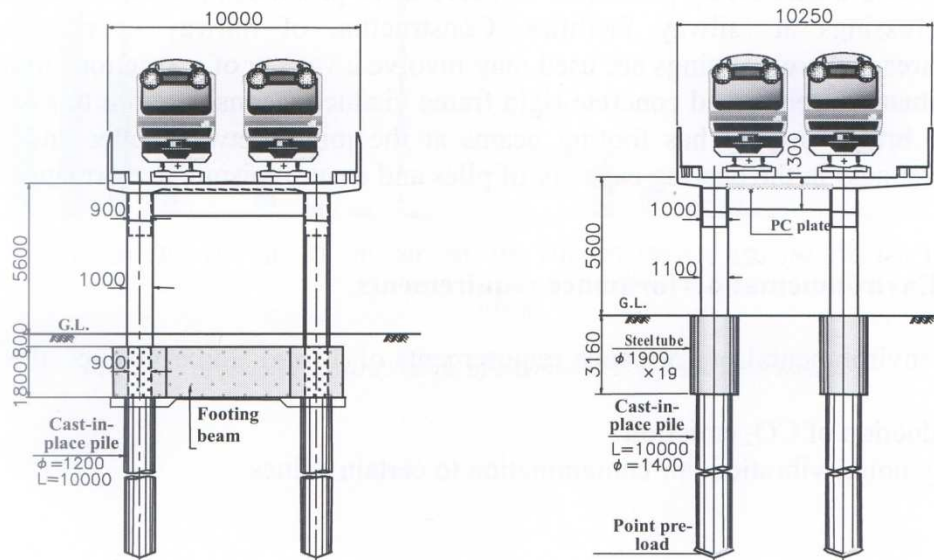
CO₂ kibocsátás
csökkentése → melléktermékek felhasználásával
(fémipar, hőerőművek,...)



- kohósalak
- pernye
- mészkőliszt
- klinker

Az ökocementről előállításakor legalább 80%-al kevesebb CO₂ képződik, mint a hagyományos cement előállításakor, mely mind az alacsonyabb hőmérsékletből, mind a reakció másságából adódik, emellett bizonyos adalékok hatására képes megkötni bizonyos mennyiségű CO₂-t, bár globális mértékben elhanyagolható mennyiségű.

Az ökocement mellett szükséges megemlíteni az úgynevezett biocementet is. Baktériumok, speciális körülmények között képesek homok mátrixban kalcium és karbonát ionból kalcitot (mészkö) előállítani, majd azt a homokkal összeépítve egy cementhez nagyon hasonló anyagot létrehozni.



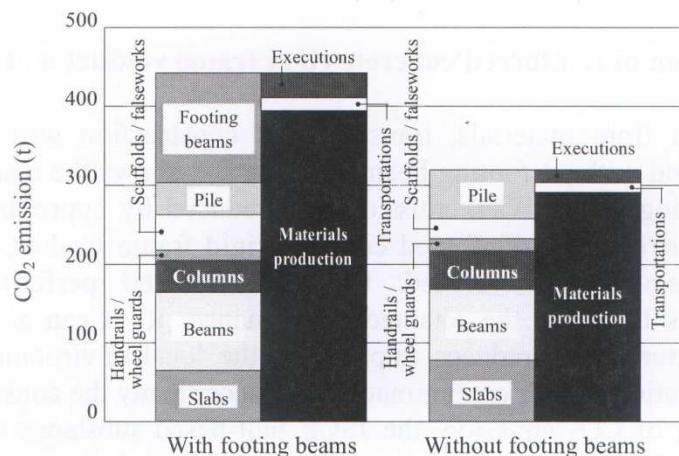
(b) Sectional view (with footing beam)

(c) Sectional view (without footing beam)

Fig. E-1: RC rigid frame viaduct

**CO₂
CSÖKKENTÉS**

**MEGFELELŐ
SZERKEZETI
KIALAKÍTÁSSAL**



fib bull. 47 p. 36

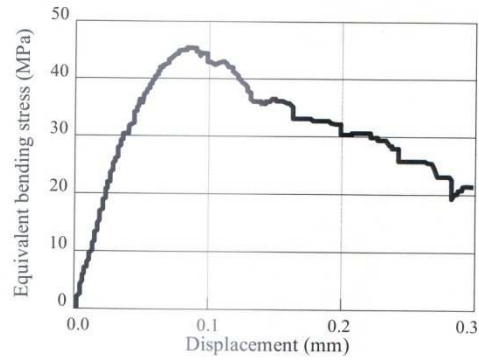


Fig. E-3: Flexural behavior of ultra high-strength steel-fiber reinforced concrete

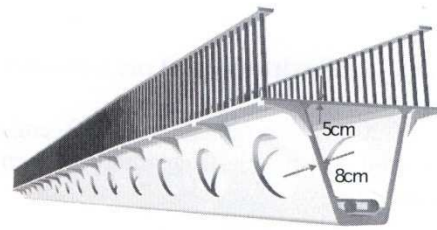


Fig. E-5: Sectional view of UFC bridge

**CO₂
CSÖKKENTÉS**

**MEGFELELŐ
BETON
VÁLASZTÁSSAL**

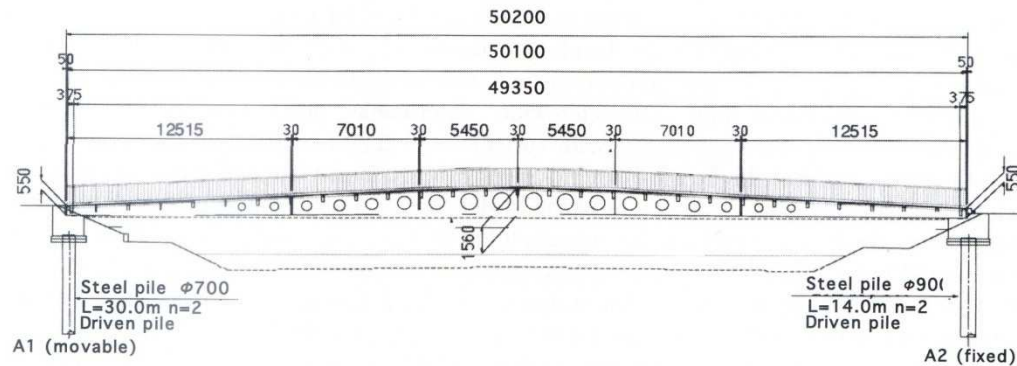
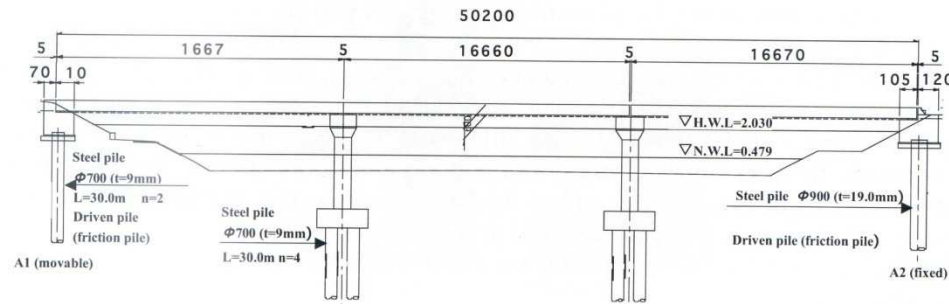
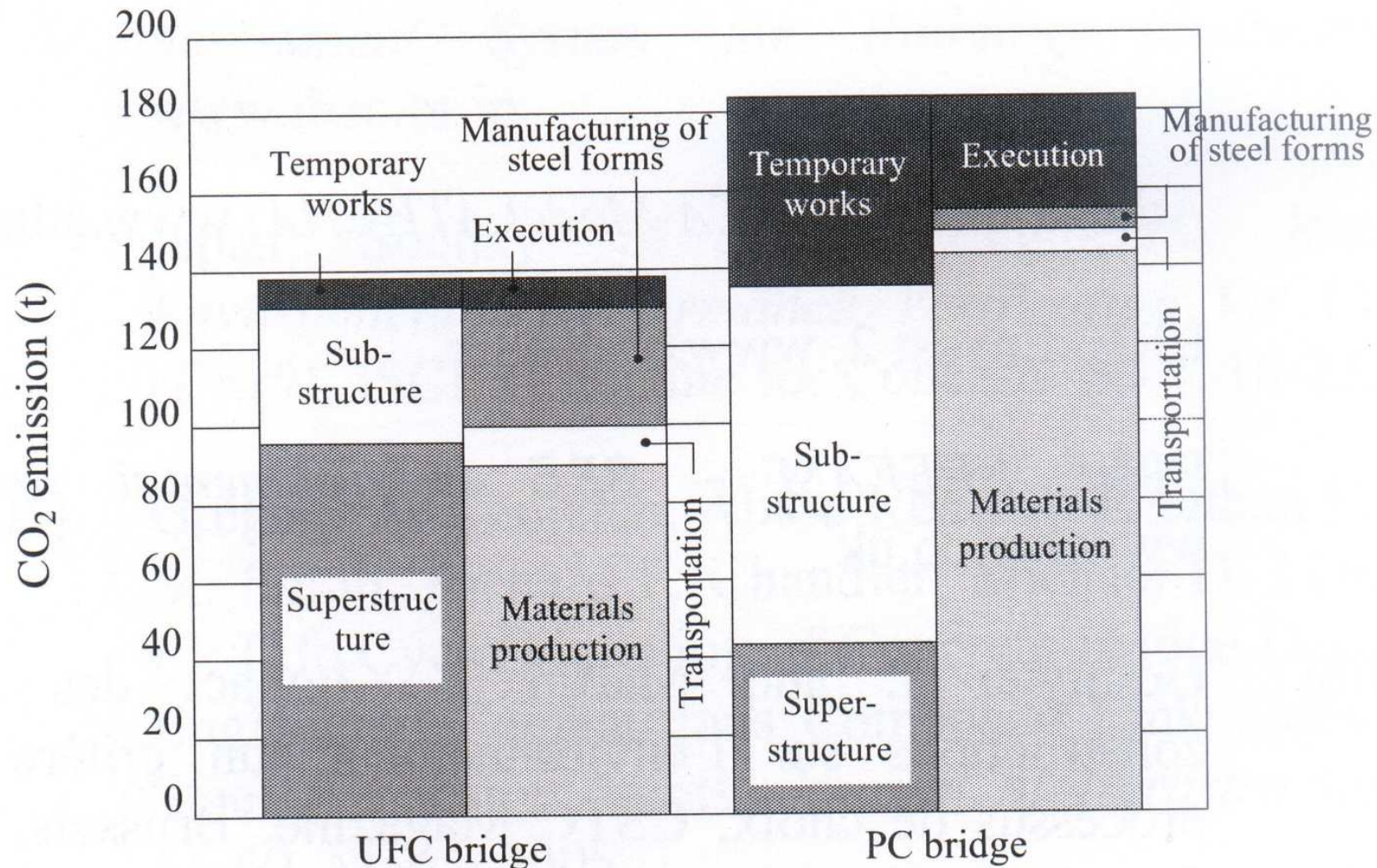


Fig. E-4: General view of UFC bridge



fib bull. 47 p. 38

CO₂ CSÖKKENTÉS MEGFELELŐ BETON VÁLASZTÁSSAL



fib bull. 47 p. 39

FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS



Élhető és lakható világ.



KÖSZÖNJÜK

A

**MEGTISZTELŐ
FIGYELMET**