


<div>Magyar Népköztársaság</div> <div></div> <div>Országos Szabvány</div>	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ SZERKEZETEI ERŐTANI TERVEZÉSÉNEK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI	MSZ 15020-86
		Az MSZ KGST 384-76 helyett
		G 02
<div>Проектирование строительных конструкций зданий и сооружений Общие указания</div> <div>Design of load bearing structures of buildings. General requirements</div>		
<p>Az állami szabványok hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról szóló 19/1976. (VI. 12.) MT számú rendelet 5-12. §-ai tartalmazzák.</p> <p>A KGST-szabványoknak és a magyar állami szabványoknak a külkereskedelemben való alkalmazását a külkereskedelmi miniszter és a Magyar Szabványügyi Hivatal elnöke a 12/1978. (KkÉ 14.) KkM-MSZH számú együttes utasításban szabályozta. Az utasítás hatályát a szövetkezetekre a 8/1978. (X. 28.) KkM számú rendelet terjesztette ki.</p> <p>A szabványban szereplő megjelöléseket, rajz- és betűjeleket, megnevezéseket, minőségi osztály megjelöléseket, valamint a szabványban meghatározott fogalmakat csak az állami szabványban meghatározott értelemben szabad használni, abban az esetben is, ha a szabványtól való eltérés egyébként nincs engedélyhez kötve [19/1976. (VI. 12.) MT számú rendelet 11. §].</p>		
<p>E szabvány alkalmazása kötelező. Előírásaitól eltérést a Magyar Szabványügyi Hivatal elnökének felhatalmazása alapján az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium engedélyezhet.</p> <p>E szabvány hatálya a magánkisiparra is kiterjed.</p> <p>E szabványt csak a hatálybalépése után megkötött tervezési szerződések alapján történő építménytervezéseknél kell alkalmazni.</p> <p>E szabvány tárgya minden új építmény különféle anyagú teherhordó szerkezetének és a hozzájuk tartozó alapozások erőtani tervezésének általános előírásai.</p> <p>Nem tárgya a szabványnak a közúti és a vasúti hidak erőtani tervezése.</p> <p>Megjegyzés: Építmények megépült teherhordó szerkezeteinek erőtani vizsgálatára az MI 15011 vonatkozik.</p>		
<div>Tartalom</div> <div><div><div>1.</div><div>Az erőtani tervezés tárgyköre</div></div><div><div>2.</div><div>Az erőtani számítás</div></div><div><div>2.1.</div><div>Általános előírások</div></div><div><div>2.2.</div><div>Az erőtani követelmények</div></div><div><div>2.3.</div><div>Az erőtani számítás elvi alapjai</div></div><div><div>2.4.</div><div>A szerkezet határállapotai</div></div><div><div>2.5.</div><div>A terhek és hatások</div></div><div><div>2.6.</div><div>Módosító tényezők</div></div><div><div>2.7.</div><div>A mértékadó jellemzők</div></div><div><div>2.8.</div><div>A határállapotok jellemzői.</div></div><div><div>3.</div><div>A tartószerkezeti tervdokumentáció</div></div></div> <div>A szövegben említett magyar állami szabványok</div>		
A jóváhagyás időpontja: 1986. január 8.		A hatálybalépés időpontja: 1986. július 1.

## 1. AZ ERŐTANI TERVEZÉS TÁRGYKÖRE

Az erőtani tervezés tárgykörébe tartozik:

- kellő részletességű alapadatok, illetve szakvélemények beszerzése az erőtani számítás és a tartószerkezeti tervek elkészítéséhez;
- az erőtani számítás elkészítése a 2. fejezet rendelkezései szerint;
- a tartószerkezetek tervdokumentációjának elkészítése a 3. fejezet előírásai szerint.

Csak esetenkénti, külön megbízás alapján tartozik az erőtani tervezés keretébe :

- a szerkezet gyártásához, megépítéséhez, szereléséhez szükséges segédszerkezetek (állványok, dúcolások, merevítések, felfüggesztő szerkezetek stb.) erőtani számítása és terveinek elkészítése;
- a szerkezetek kivitelezésének, megépítésének irányítása, művezetése, illetve ellenőrzése.

## 2. AZ ERŐTANI SZÁMÍTÁS

### 2.1. Általános előírások

A teherhordó szerkezetek tervezése során számítással igazolni kell, hogy

- a teherhordó szerkezetek - a tervezett anyagokkal és méretekkel - mind az építésük, mind a rendeltetésszerű használatuk során eleget tesznek a velük szemben támasztott erőtani követelményeknek;
- az új teherhordó szerkezetek létesítése és rendeltetésszerű használata nem befolyásolja hátrányosan a meglévő építmények teherhordó szerkezeteit.

A számításnak a szerkezet minden teherhordó elemére, valamint ezek kapcsolataira ki kell terjednie.

Az erőtani számítást világos felépítésben, jól áttekinthető és ellenőrizhető formában kell készíteni. Minden számítás önmagában teljes és egységes legyen.

Az erőtani számításnak tartalmaznia kell:

- az építmény (szerkezet) megvalósításához szükséges szerkezeti anyagok, kötőelemek és egyéb anyagok szabványos megnevezését;
- a számításokhoz szükséges anyagjellemzőket (pl. rugalmassági tényezők, határfeszültségek, hőtágulási együtthatók);
- a szerkezeti elrendezés vázlatát az egyes szerkezeti elemek megnevezésével;
- az erőtani számítás alapjául szolgáló méreteket (pl. támaszköz, a tartó magassága, a keresztmetszet változása);
- a számítás alapját képező szabványok vagy egyéb előírások felsorolását;
- a számításban figyelembe vett terheket és hatásokat;
- a számításban felhasznált, de nem közismert számítási eljárások és képletek forrását vagy a képletek megfelelő részletességű levezetését;
- gépi számítás alkalmazása esetén a számítás utólagos azonosításához és az eredményeknek más módszerrel történő ellenőrzéséhez szükséges adatokat.

Más erőtani számításból adatot az előzmények (terhek elemzése, levezetések, részletszámítások stb.) közlése nélkül csak akkor szabad átvenni, ha az új számítás egy régebbi kiegészítésével készül.

Az erőtani követelmények teljesülését nem kell erőtani számítással igazolni, ha

- számítás nélkül is nyilvánvaló, hogy azok teljesítve vannak;
- a szerkezet vagy a szerkezeti elem erőtani szempontból megfelelő voltát hatósági engedély vagy műszaki alkalmassági bizonyítvány tanúsítja;
- a teljesítést megbízható kísérletek igazolják.

*Megjegyzés:* A kísérletek értékelésére és végrehajtásuk módjára e szabvány hatálybalépésekor a következő előírások vonatkoznak: acélszerkezetek esetén az MI 15024/3, vékonyfalú acélszerkezetek esetén az ME-04-180.

Kisminta kísérlet önmagában, más úton történő ellenőrzés nélkül erőtani számításként nem fogadható el.

### 2.2. Erőtani követelmények

Az erőtani követelményeket az építmény célja és rendeltetésszerű használatának körülményei alapján kell meghatározni. Az erőtani követelmények általában két csoportra oszthatók:

- az építmény teherhordó szerkezete tönkremenetelt okozó károsodások nélkül hordja a rá ható terheket és viselje el a külső hatásokat. Emellett

- ne forduljanak elő az építmény rendeltetésszerű használatát megnehezítő vagy korlátozó, fenntartását zavaró vagy tartósságát, tervezett élettartamát csökkentő jelenségek sem.

Az erőteni követelmények első csoportja általában az építmény *teherbírásával*, második csoportja pedig annak *használhatóságával* kapcsolatos.

### 2.3. Az erőteni számítás elvi alapjai

Az erőteni számítás során az erőteni követelmények akkor tekinthetők kielégítetteknek, ha igazolható, hogy a teherhordó szerkezet vagy elem vizsgált állapotának mértékadó jellemzői nem kedvezőtlenebbek a vonatkozó határállapot jellemzőinél.

Az erőteni számításokat olyan feltevések alapján kell végrehajtani, a számításban alkalmazott statikai vázat, illetve számítási modellt úgy kell megválasztani, hogy azok jól tükrözzék az építmény (tartószerkezet, kapcsolatok, alapozás) várható viselkedését és tényleges vagy valószínű erőhatásait, elégtessék ki az egyensúlyi feltételeket, illetve dinamikai számítások esetében a Newton-törvényt, és feleljenek meg a vizsgálandó határállapot jellegének.

Az erőteni számításokban a vonatkozó szabványokban előírt vagy a mérnöki gyakorlatban általánosan elfogadottakon kívül csak olyan egyszerűsítő feltevéseket szabad alkalmazni, amelyekkel az erőteni számítás nem mutatja a szerkezetet vagy annak valamely elemét a várhatónál kedvezőbbnek.

A számítás módját a tervező - a vonatkozó szabványok előírásainak figyelembe vételével - szabadon választhatja meg. A tervezőnek joga van adott esetben a szabványok előírásainak egy részétől eltérő, megbízhatóan igazolt és tudományosan elismert *pontosabb* számítási módszert alkalmazni.

Az építmények teherhordó szerkezeteinek és az alapozásoknak megfelelő voltát általában fél-valószínűségi méretezési módszerrel kell igazolni. Indokolt esetben az építmények teherhordó szerkezetei és alapozása méretezhető a vonatkozó szabványok alapelveinek megfelelő valószínűségelméleti módszerrel is. A terhekből és hatásokból származó igénybevételeket és alakváltozásokat általában szabad a rugalmasságtan módszereivel számítani.

Ha a vonatkozó szabványokban meghatározott esetekben és feltételekkel az igénybevételek számítása képlékenységtani alapon történik, akkor valamennyi erőteni követelmény kielégítésének igazolása során tekintetbe kell venni a képlékeny alakváltozások esetleges kedvezőtlen hatását is (pl. a maradó alakváltozások halmozódását, a repedések fokozott megnyílását, az elmozdulások megnövekedését).

A fáradás vizsgálatánál az igénybevételeket nem szabad képlékenységtani eljárással számítani.

Az igénybevételeket általában szabad a terv szerinti deformálatlan tartóalak feltételezésével meghatározni, kivéve, ha az igénybevételek okozta alakváltozás, rúdszerkezeteknél a rudak meggörbülése, elferdülése az erőhatásokat jelentősen és kedvezőtlenül befolyásolja. Ilyen esetekre a szerkezeti anyagok szerinti, vonatkozó szabványok tartalmazzanak előírásokat.

### 2.4. A szerkezet határállapotai

*Határállapotok* azok az állapotok, amelyek túllépésekor a teherhordó szerkezet, beleértve az alapozást is, már nem elégíti ki a 2.2. szakasz szerinti erőteni követelményeket.

A határállapotok két csoportra oszthatók.

Az első csoport azokat a határállapotokat foglalja magába, amelyeknek a túllépése a szerkezet teherbírásának megszűnéséhez és/vagy tönkremeneteléhez vezetnek. E határállapotok közös elnevezése: *teherbírási határállapotok*. E csoportba tartoznak:

- a helyzeti állékonyság megszűnése (a szerkezet felborulása, elbillenése, elcsúszása vagy esetleges felúszása);
- bármilyen jellegű törés a szerkezetben (képlékeny törés, rideg törés, fáradt törés);
- folyási mechanizmus kialakulása;
- az alaki állékonyság (stabilitás) elvesztése, ha az a teherbírás megszűnéséhez vagy a szerkezet alakjának minőségi megváltozásához vezet;
- azok az állapotok, amelyeknél az első repedés megjelenése, az anyag megfolyása, a kapcsolatokban kialakuló elmozdulások, vagy a maradó alakváltozások halmozódása miatt a szerkezet (építmény) rendeltetésszerűen tovább nem használható.

A második csoport azokat a határállapotokat foglalja magába, amelyeknek túllépése megnehezíti a szerkezet rendeltetésszerű használatát vagy a tervezetthez képest indokolatlanul lerövidíti az élettartamot. E határállapotok közös elnevezése: *használati határállapotok*. E csoportba tartoznak:

- a szerkezetek rendeltetésszerű használatát korlátozó, vagy kellemetlen élettani hatást okozó alakváltozások, elmozdulások, lengések, rezgések stb. előfordulása (merevségi határállapot);
  - a repedésnek a megengedettnél nagyobb mértékű megnyílása (repedéskorlátozási határállapot);
  - az alaki állékonyság helyi elvesztése (pl. lemez horpadása), ha az nem vezet a szerkezet teherbírásának kimerüléséhez vagy alakjának lényeges megváltozásához;
- egyéb (pl. korróziós) károsodások.

## 2.5. A terhek és hatások

Az erőteni számításban a terheket és hatásokat (a továbbiakban: *terheket*) általában a vizsgált határállapot és az elem szempontjából legkedvezőtlenebb, úgynevezett mértékadó elrendezéssel és csoportosítással kell figyelembe venni. Az erőteni vizsgálat során egyes terheket figyelmen kívül szabad hagyni, ha számítás nélkül is nyilvánvaló, hogy hatásuk a vizsgálat eredményére jelentéktelen.

Az egyes terhek az erőteni számításokban a vonatkozó szabványok részletes előírásai szerint a következő értékekkel szerepelnek:

*Alapérték*, amely a szerkezet tervezett fennállási ideje alatt (végleges építmények esetében 50 év, ideiglenes építmények esetében 5 év) fellépő maximális teher várható értéke (az azonos rendeltetésű egyes szerkezeteken fellépő maximális terhek átlagértéke), amelyről feltételezhető, hogy

- állandó terhek esetén megegyezik a terv szerinti értékkel,
- technológiai feltételekkel, illetve előírásokkal szabályozott terhek esetében megegyezik a rendeltetésszerű használat során lehetséges, illetve megengedett maximális értékkel.

*Szélső érték*, amely az egyes szerkezetekre ható maximális terheknek az átlagos értéktől (alapértéktől) való, a vizsgált határállapot szempontjából kedvezőtlen eltérését, továbbá az építmény rendeltetésszerű használatától való eltérésnek, a technológiai feltételek figyelmen kívül hagyásának kedvezőtlen következményeit is tartalmazza.

A terhek szélső értékét általában az alapértéknek a biztonsági tényezővel való szorzása útján kell meghatározni. Valamely teher szélső értéke meghatározható közvetlenül, egy előre megadott túllépési valószínűségnek megfelelően is.

A *biztonsági tényezőket* a terhek statisztikai változékonysága, az építmény, illetve szerkezet jelentősége, esetleges tönkremenetelének következményei, az üzemi körülmények és tapasztalatok, valamint gazdasági megfontolások figyelembe vételével a vonatkozó szabványok írják elő.

A terheknek a szerkezet tervezett fennállási ideje alatti kedvezőtlen megváltozását (pl. válaszfalak áthelyezését, a technológia módosítását) - amennyiben az a tervezés időpontjában már előírányszintű - nem a biztonsági tényezőben, hanem a teher alapértékében kell tekintetbe venni.

Magasépítési szerkezetek terheit és biztonsági tényezőit, valamint a mértékadó tehercsoportosítás módját az **MSZ 15021/1** tartalmazza.

## 2.6. Módosító tényezők

Az egyes szerkezetek tervezésére vonatkozó szabványokban foglalt, a terhek alapértékével, szélső értékével, illetve a biztonsági tényezővel kapcsolatos előírások a gondosan tervezett, szokványos módon gyártott és kivitelezett, átlagos jelentőségű, normális körülmények között üzemelő és végleges jellegű építményekre vonatkoztatott követelményeknek felelnek meg. Ezeketől eltérő feltételek számításbavételére a következő módosító tényezők szolgálnak:

- *dinamikus tényező*, mellyel az esetleges terhek alap- és szélső értékét kell egyaránt módosítani akkor, ha a teher dinamikus hatását nem veszik pontosabb számítással figyelembe;
- *egyidejűségi tényező*, amellyel az esetleges terhek alap- és szélső értékét kell módosítani akkor, ha a szerkezet fennállási ideje alatt a terhek alapértékével
- valamely teherfajta egyidejű működése (előfordulása) a szerkezet több helyén, illetve nagyobb szakaszán vagy felületén, vagy
- több teherfajta egyidejű hatása valamely szerkezeti elemen kevésbé valószínű;
- *rendeltetési tényező*, amellyel az egész építmény átlagostól eltérő jelentősége, illetve élettartama vehető figyelembe.

A módosító tényezők nagyságát és alkalmazásuk feltételeit a magasépítési szerkezetekre az **MSZ 15021/1**, egyéb szerkezetekre a vonatkozó szabványok tartalmazzák.

## 2.7. A mértékadó jellemzők

A szerkezet vizsgált állapotának mértékadó jellemzőit (pl. a mértékadó teher, igénybevétel, feszültség, alakváltozás)

- a teherbírási határállapotok vizsgálatokor - kivéve a fáradási határállapotot - valamint a vonatkozó szabványokban esetenként előírt egyéb vizsgálatoknál a terhek és hatások szélső értékeiből,
- a fáradási határállapot vizsgálatokor (a tartóssági követelmény kielégítésének ellenőrzése) a vonatkozó részletes előírásokban rögzített terhek számításba vételével,
- a használati határállapotok vizsgálatokor valamint a vonatkozó szabványokban esetenként előírt egyéb vizsgálatoknál a terhek és hatások alapértékéből.

kell meghatározni.

## 2.8. A határállapotok jellemzői

Az erőtanai számításokban a szerkezeti anyagok fizikai tulajdonságait úgy kell figyelembe venni, hogy az eredmény az anyagoknak a vizsgált állapotban várható viselkedését jól megközelítse.

A szerkezeti anyagok minősítési értékeit a vonatkozó anyagszabványok, határfeszültségeit és egyéb anyagjellemzőit (pl. rugalmassági tényező, hőtágulási együttható) a vonatkozó tervezési szabványok előírásai szerint kell számításba venni.

## 3. A TARTÓSZERKEZETI TERVDOKUMENTÁCIÓ

A tartószerkezeti tervek (a statikai tervdokumentáció) az építmény teherhordó szerkezeteit olyan részletességgel határozza meg, hogy az építmény - beleértve az alapokat is - minden részletében egyértelműen megvalósítható legyen.

Nem kell külön tartószerkezeti tervet készíteni olyan teherhordó szerkezetekről vagy szerkezeti részokról, melyek egyértelmű megvalósításához szükséges összes adatot az építészeti terv vagy a műszaki leírás, vagy a költségvetés tartalmazza.

A tartószerkezeti terveken fel kell tüntetni a következőket:

- a felhasználandó anyagok és gyártmányok szabványos, illetve egyértelmű megjelölését;
- a minőségi követelményekre, gyártási és szerelési mérettűrésekre vonatkozó előírásokat;
- az erőtanai tervezés során figyelembe vett és az üzemeltetés szempontjából lényeges terhek alapértékét, az esetleges dinamikus tényező nagyságát;
- alapozási terveknél a felhasznált talajmechanikai adatokat.

Ha az építmény teherhordó szerkezete valamely más terv szerinti vagy már meglévő alapra, illetve épületrészre kerül, akkor a tartószerkezeti terveken a csatlakozást is kellő részletességgel ábrázolni kell.

A műszaki leírás tartalmazza a tervezés során felhasznált, és a tartószerkezeti tervek megértéséhez szükséges fontosabb műszaki adatokat, amelyekből a szokványostól eltérő esetekben az erőtanai tervezés során feltételezett erőjárték és kivitelezési mód, az építés alatti, illetve a végleges állékonyságot biztosító szerkezetek vagy módszerek egyértelműen megállapíthatók. A műszaki leírásban kell rögzíteni a felhasználandó anyagokra, illetve gyártmányokra vonatkozó különleges követelményeket, esetleges meglévő vagy kapcsolódó létesítmények általános leírását és főbb méreteit, továbbá mindazon adatokat, melyek az építmény tervszerinti megvalósításához a tartószerkezeti tervek adatain túlmenően szükségesek.

## VÉGE

### A szövegben említett magyar állami szabványok

Épületek megépült teherhordó szerkezeteinek erőtanai felülvizsgálata és az erősítés tervezése .....	MI 15011 *
Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtanai tervezése.	
Magasépítési szerkezetek terhei.....	MSZ 15021/1
Építmények acélszerkezeteinek erőtanai tervezése.	
Méretezési irányelvek általános esetekre.....	MI 15024/3

\* Előkészületben