

Lovas Antal BMEEOHSAT16 Méretezés alapjai 2/0/f/2

1. EU ÉS EU SZABVÁNYOK TÖRTÉNETI HÁTTERE

Dátumok: A két világháború között politikusok, írók, stb. részvételével páneurópai mozgalom jön létre 1924-ben hivatalosan is Bécsben; 1926-ban a 24 ország részvételével rendezett kongresszusokon merült fel a nemzeti határok nélküli Európa ideája; A Népszövetségi francia előterjesztés a föderatív EU előkészítése, de a világháború elsöpörte.

További dátumok: 1948: Benelux vámúnió; 1950: MONTANUNIO 6 ország (Benelux, FR, DE és IT) részvételével; 1956: Gazdasági Unió terve, EURATOM és MANTANUNIO egymásra találása; 1957: Közös Piac; 1958 Róma a szerződések életbelépnek; 1960-as évek: EFTA és EU Szabadkereskedelmi Vállalkozás; 1986: egységes EU okmány, létrejön az Európai Közösség (73: DK, UK, IR, 81: GR, 86: SP, PT, 90: DE, 95: AU, FI, SV; NO népszavazáson elvetette, Svájcban fel sem merült a csatlakozás), 92: Maastrich, ma is érvényes EU szerződés.

Európai Tanács: kormányok képviselői (külügyminiszterek) a legfőbb jogalkotó (minősített többség szükséges), de már nem egyforma súllyal szavaznak a résztvevők. EU Bizottság: végrehajtó testület. EU Parlament: 626 képviselő (népesség, terület, gazdaság súlya).

A szabályzatok több mint félévszázados hazai és kelet-európai országbeli, továbbá az amerikai szabályzatok alkalmazási tapasztalatai az 1990 évek kezdetéig Nyugat-Európában eloszlatták a megengedett feszültségek alapján dolgozó mérnökök évtizedes ellenállását és az Európai Unióban bevezették az Európai Előszabványokat (ENV-eket). Ez egy szabványsorozat, témánként különböző kötetekből és azon belül fejezetekből.

Most van az idő, hogy az MSZ 15... mellett érvényesek legyenek az EC szabványok is. Magyar Közlöny 2001. szept. 5. 97. számban 56/2001 (IX.5) FVM rendeletben: „...Az egyes építésügyi nemzeti szabványok kötelező nyilvánításáról szóló 96/1999 (XI.5) FVM rendelete hatályát veszti 2002. jan. 1-én...”.

Az elmúlt évtized tapasztalatai alapján tökéletesített formában és tartalommal került kiadásra az MSZ EN (honosított európai szabvány) 1990 Eurocode: „A tartószerkezeti tervezés alapjai” megnevezésű szabályzat és a kapcsolódó MSZ-EN 1991 Eurocode: „A tartószerkezeteket érő hatások”. Mindkettő a 2003. augusztus 1-én közzétett angol nyelvű változat 2004. május 1-én megjelent magyar nyelvű változata kiegészítve a Magyar Nemzeti Melléklettel, amelyek a magyarországi alkalmazás számára készültek.

Az EN0 és EN1 rendszerbe gyűjtve részletesen taglalja, illetve értelmezi a méretezés alapelveire, a szerkezeti biztonságra, a használhatóságra és a tartósságra vonatkozó ismereteket. Az új szerkezetek tervezéséhez használható EN0, az ún. megbízhatósági módszerre épül és a határállapot-koncepció keretében a parciális tényezők módszerét, alkalmazza.

2. EUROCODE: A TARTÓSZERKEZETI TERVEZÉS ALAPJAI

Eurocode: Basis of structural design

Eurocode: Bases de calcul des structures

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

A Tartószerkezeti Eurocode-program a következő szabványokat tartalmazza, melyek általában több részből állnak:

EN 1990 Eurocode: A tartószerkezeti tervezés alapjai (Basis of structural design)

EN 1991 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások (Actions on structures)

EN 1992 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése (Design of concrete structures)

EN 1993 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése (Design of steel structures)

- EN 1994 Eurocode 4: Betonnal együtt dolgozó acélszerkezetek tervezése (Design of composite steel and concrete structures)
- EN 1995 Eurocode 5: Faszerkezetek tervezése (Design of timber structures)
- EN 1996 Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése (Design of masonry structures)
- EN 1997 Eurocode 7: Geotechnikai tervezés (Geotechnical design)
- EN 1998 Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre (Design of structures for earthquake resistance)
- EN 1999 Eurocode 9: Alumíniumszerkezetek tervezése (Design of aluminium structures)

Az Eurocode szabványok tiszteletben tartják a tagállamok szabályozó hatóságainak felelősségét, és ezért biztosítják a jogukat ahhoz, hogy a biztonsági szinttel kapcsolatos értékeket nemzeti szinten, saját maguk határozzák meg.

Az EU és az EFTA tagállamainak egyetértésével az Eurocode-okat hivatkozási dokumentumként a következő célokra alkalmazzák:

- épületek és más építőmérnöki szerkezetek esetén a 89/106/EEC irányelv szerinti alapkövetelmények - különösen az 1. számú alapkövetelmény: Mechanikai szilárdság és stabilitás, és a 2. számú alapkövetelmény: Tűzhatással szembeni biztonság - teljesülésének igazolására szolgáló eszköz;
- építményekről, és azokkal kapcsolatos építőmérnöki szolgáltatásokról szóló megállapodások alapját képező dokumentum;
- az építési termékekre vonatkozó harmonizált műszaki előírások kidolgozásának keretdokumentuma.

Az Eurocode szabványok mind a hagyományos, mind az újszerű tartószerkezetek, vagy azok szerkezeti elemeinek tervezése során alkalmazandó általános szabályokat tartalmazzák. A szokásostól eltérő tartószerkezetekre, vagy a szokásostól eltérő tervezési körülményekre vonatkozó előírásokat nem tartalmazzák, ilyen esetekben a tervezés során elméleti alapokra és tapasztalatokra épülő megfontolásokra van szükség.

Az Eurocode-okat bevezető nemzeti szabványok tartalmazzák az adott Eurocode CEN által kiadott teljes szövegét (a mellékletekkel együtt), melyet nemzeti címmel és Nemzeti Előszó előzhet meg, valamint egy Nemzeti Melléklet követhet.

A **Nemzeti Melléklet** csak az Eurocode-ban nemzetileg szabadon megválaszthatónak feltüntetett, ún. nemzetileg meghatározott paraméterekkel kapcsolatban tartalmazhat információkat, melyeket az adott országban létesülő épületek és egyéb építőmérnöki szerkezetek tervezéséhez kell felhasználni, pl.:

- 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, mint pl. hótérkép;
- alkalmazandó eljárás ott, ahol az Eurocode alternatív eljárásokat tartalmaz.

Ezen kívül tartalmazhat a tájékoztató mellékletek alkalmazásával kapcsolatos állásfoglalást; az Eurocode alkalmazását elősegítő, és azzal nem ellentétes, kiegészítő információkra való hivatkozást.

Új szerkezetek tervezésekor az EN 1990-et közvetlenül kell alkalmazni az EN 1991-EN 1999 Eurocode-okkal együtt.

Az EN 1990 a szerkezetek és a szerkezeti elemek tervezésével, tesztelésével és megvalósításával kapcsolatos szabványokat kidolgozó bizottságok, az ipari partnerek, a tervezők és a kivitelezők, és az illetékes hatóságok számára készült.

3. ÁLTALÁNOS ELVEK

3.1. Alkalmazási terület

Az EN 1990 alapelveket, és a szerkezetek biztonságával, használhatóságával és tartósságával kapcsolatos követelményeket tartalmaz, leírja az azokra való tervezés alapjait

és az igazolás módját, valamint útmutatást ad a szerkezet megbízhatóságával kapcsolatban felmerülő kérdésekben.

Az EN 1990-et együtt kell alkalmazni az EN 1991–EN 1999 szabványokkal az épületek és más építőmérnöki szerkezetek tervezése során, beleértve a geotechnikai tervezést, a tűzhatásra és a földrengésre való tervezést, valamint a megvalósítással és az ideiglenes szerkezetekkel kapcsolatos tervezési szempontokat is.

Az EN 1990 alkalmazható olyan szerkezetek tervezéséhez, amelyeknél az EN 1991–EN 1999 szabványok alkalmazási területén kívül eső anyagokat használnak fel, vagy hatásokat vesznek figyelembe.

Az EN 1990 alkalmazható meglévő szerkezetek állapotának felmérésekor, a felújítási és átalakítási munkák tervezésekor, valamint a használati körülményekben bekövetkező változások értékelésekor.

3.2. Rendelkező hivatkozások

Az EN szabványok megnevezései részletesen:

EN 1990 Eurocode A tartószerkezetek tervezésének alapjai

- EN 1990 A tartószerkezetek tervezésének alapjai
- EN 1990/A2 A tartószerkezetek tervezésének alapjai. A2 melléklet: Hidak

EN 1991 Eurocode 1 A tartószerkezeteket érő hatások

- EN 1991-1-1 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei
- EN 1991-1-2 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. A tűznek kitett tartószerkezeteket érő hatások
- EN 1991-1-3 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Hóteher
- EN 1991-1-4 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Szélhatás
- EN 1991-1-5 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Hőmérsékleti hatások
- EN 1991-1-6 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Hatások a megvalósítás során
- EN 1991-1-7 A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Rendkívüli hatások
- EN 1991-2 Hidak forgalmi terhei
- EN 1991-3 Daruk és más gépek hatásai
- EN 1991-4 Silók és tartályok

EN 1992 Eurocode 2 Betonszerkezetek tervezése

- EN 1992-1-1 Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabályok
- EN 1992-1-2 Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre
- EN 1992-2 Hidak
- EN 1992-3 Gátak és folyadéktároló szerkezetek

EN 1993 Eurocode 3 Acélszerkezetek tervezése

- EN 1993-1-1 Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabályok
- EN 1993-1-2 Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre
- EN 1993-1-3 Általános szabályok. Kiegészítő szabályok hidegen alakított elemekhez
- EN 1993-1-4 Általános szabályok. Kiegészítő szabályok a korrózióálló acélokhoz
- EN 1993-1-5 Általános szabályok. Sík lemezszerkezetek kiegészítő szabályai
- EN 1993-1-6 Általános szabályok. Héjszerkezetek teherbírása és állékonysága
- EN 1993-1-7 Általános szabályok. Keresztirányban terhelt, sík lemez szerkezeti elemek
- EN 1993-1-8 Kapcsolatok tervezése
- EN 1993-1-9 Fáradás

- EN 1993-1-10 Az anyagi szívósságra vonatkozó jellemzők
 - EN 1993-1-11 Húzott, acél szerkezeti elemekből álló tartószerkezetek tervezése
 - EN 1993-2 Acélhidak
 - EN 1993-3-1 Tornycok, árbocok, kémények. Tornycok, árbocok
 - EN 1993-3-2 Tornycok, árbocok, kémények. Kémények
 - EN 1993-4-1 Silók, tartályok és csővezetékek. Silók
 - EN 1993-4-2 Silók, tartályok és csővezetékek. Tartályok
 - EN 1993-4-3 Silók, tartályok és csővezetékek. Csővezetékek
 - EN 1993-5 Szádfalak
 - EN 1993-6 Daruk alátámasztó szerkezetei
- EN 1994 Eurocode 4 Betonnal együttműködő acélszerkezetek tervezése**
- EN 1994-1-1 Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabályok
 - EN 1994-1-2 Általános szabályok Tervezés tűzterhelésre
 - EN 1994-2 Hidak
- EN 1995 Eurocode 5 Faszerkezetek tervezése**
- EN 1995-1-1 Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabályok
 - EN 1995-1-2 Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre
 - EN 1995-2 Hidak
- EN 1996 Eurocode 6 Falazott szerkezetek tervezése**
- EN 1996-1-1 Általános szabályok. Falazott szerkezetek vasalással és vasalás nélkül
 - EN 1996-1-2 Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre
 - EN 1996-2 A falazóanyagok megválasztása és a falazott szerkezetek megvalósítása
 - EN 1996-3 Egyszerűsített méretezési módszerek és a falazott szerkezetek egyszerű szabályai
- EN 1997 Eurocode 7 Geotechnikai tervezés**
- EN 1997-1 Általános szabályok
 - EN 1997-2 Helyszíni és laboratóriumi talajvizsgálatok
- EN 1998 Eurocode 8 Tartószerkezetek tervezése földrengésre**
- EN 1998-1 Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok
 - EN 1998-2 Hidak
 - EN 1998-3 Épületek megerősítése és javítása
 - EN 1998-4 Silók, tartályok és csőrendszerek
 - EN 1998-5 Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok
 - EN 1998-6 Tornycok, árbocok, kémények
- EN 1999 Eurocode 9 Alumíniumszerkezetek tervezése**
- EN 1999-1-1 Általános előírások
 - EN 1999-1-2 Általános szabályok. Tervezés tűzterhelésre
 - EN 1999-1-3 Fáradásra érzékeny szerkezetekre vonatkozó kiegészítő szabályok
 - EN 1999-1-4 Trapézlemezekre vonatkozó kiegészítő szabályok
 - EN 1999-1-5 Héjszerkezetekre vonatkozó kiegészítő szabályok
 - EN 1999-2 Fáradás

3.3. Feltételezések

Az EN 1990 általános feltételezései a következők:

- a szerkezeti rendszer megválasztását és annak erőtan tervezését megfelelően képzett, és elegendő tapasztalattal rendelkező személyek végzik;
- a megvalósítást megfelelő szakértelemmel és tapasztalattal rendelkező személyek végzik;

- a megvalósítás során, azaz a tervezőirodáknak, a gyárakban, a telephelyeken és az építés helyszínén megfelelő műszaki felügyelet és minőségellenőrzési rendszer működik;
- az építőanyagokat és az építési termékeket az EN 1990, az EN 1991-EN 1999 szabványok, a vonatkozó kivitelezési szabványok, vagy a termékre vonatkozó műszaki előírások szerint használják fel;
- a szerkezet fenntartásáról megfelelő módon gondoskodnak;
- a szerkezetet a tervezési feltételeknek megfelelően használják.

3.4. Különbség az alapelvek és az alkalmazási szabályok között

Az EN 1990 egyes bekezdései – jellegüktől függően - vagy alapelvek, vagy alkalmazási szabályok.

Az alapelvek a következők: általános megállapítások és meghatározások, melyeknek nincs alternatívájuk, valamint követelmények és számítási modellek, melyeknek külön előírás hiányában nincs alternatívájuk.

Az alkalmazási szabályok olyan általánosan ismert szabályok, melyek összhangban vannak az alapelvekkel, és megfelelnek az alapelvekben meghatározott követelményeknek.

Az EN 1990-ben az építményekre megfogalmazott alkalmazási szabályoktól el lehet térni abban az esetben, ha igazolható, hogy a helyettük használt szabályok összhangban vannak az alapelvekkel, és a szerkezet biztonságát, használhatóságát és tartósságát tekintve legalább egyenértékűek az Eurocode-okban megfogalmazott alkalmazási szabályokkal.

3.5. Fogalom-meghatározások

3.5.1. A Tartószerkezeti Eurocode-okban (EN 1990 - EN 1999) használt közös szakkifejezések

Építmény (construction works): minden, ami épített vagy építési tevékenység eredménye. A fogalom épületeket és építőmérnöki szerkezeteket jelöl. Vonatkozik a tartószerkezeti, nem tartószerkezeti és geotechnikai szerkezeti elemeket tartalmazó teljes építményre is.

Az épület vagy az építőmérnöki szerkezet típusa (type of building or civil engineering works): az építmény tervezett rendeltetését megjelölő megnevezés, például lakóház, támfal, ipari épület, közúti híd.

Építési mód (type of construction): az elsődleges építőanyag megjelölését tartalmazó megnevezés, például vasbeton szerkezet, acélszerkezet, faszervezet, falazott szerkezet, beton együttdolgozó acélszerkezet.

Építési módszer (method of construction): az eljárás, ahogyan a megvalósítást végrehajtják, például helyszínen betonozott, előregyártott, szabadon szerelt.

Építőanyag (construction material): az építési munkához felhasznált anyag, például beton, acél, fa, falazat.

Tartószerkezet (structure): rendezett módon egymáshoz csatlakoztatott szerkezeti elemek szerves együttese, melyet teherviselésre és megfelelő merevségre terveznek.

Tartószerkezeti elem (structural member): egy tartószerkezet fizikailag elkülöníthető része, például oszlop, gerenda, lemez, cölöp.

Tartószerkezeti forma (form of structure): a tartószerkezeti elemek elrendezése.

Tartószerkezeti rendszer (structural system): egy épület, vagy egy építőmérnöki szerkezet teherviselő szerkezeti elemei és az a mód, ahogyan ezek együttműködnek.

Tartószerkezeti modell (structural model): a tartószerkezeti rendszer idealizálása az igénybevételek meghatározása, a tervezés és az erőtan követelmények igazolása céljából.

Megvalósítás (execution): minden tevékenység, melyet az építmény fizikailag történő létrehozásának céljából végeznek, beleértve az előkészítést, az ellenőrzést és a dokumentálást is. Megjegyzés: A szakkifejezés magában foglalja a helyszíni munkát;

jelentheti az alkotóelemek nem helyszíni gyártását és azok ezt követő helyszíni összeépítését is.

3.5.2. A tervezésre általában vonatkozó szakkifejezések

Tervezési követelmények (design criteria): olyan egyenlőtlenségek, melyek megadják azokat a feltételeket, melyek teljesülését az egyes határállapotokban igazolni kell.

Tervezési állapot (design situations): a fizikai feltételek olyan együttese, melyek egy bizonyos időtartam során kialakuló valódi körülményeket jellemzik, és amelyek fennállása esetén a tervezés keretében igazolni kell, hogy a határállapotokat a szerkezet nem lépi túl.

Ideiglenes tervezési állapot (transient design situation): a tartószerkezet tervezési élettartamánál lényegesen rövidebb időtartamra vonatkozó, nagyvalószínűséggel fellépő tervezési állapot. Megjegyzés: Az ideiglenes tervezési állapot a tartószerkezet, a használat, a környezeti hatások ideiglenes körülményeit írja le, például a megvalósítás, vagy a javítás során.

Tartós tervezési állapot (persistent design situation): a tartószerkezet tervezési élettartamával azonos nagyságrendű időtartamra vonatkozó tervezési állapot. Megjegyzés: Általában a szokásos használat körülményeit írja le.

Rendkívüli tervezési állapot (accidental design situation): a szerkezet, vagy az arra működő hatások kivételes feltételek közötti működési körülményeit leíró tervezési állapot, beleértve a tűzhatást, a robbanást, az ütközést és a helyi tönkremenetelt is.

Tűzhatásra való tervezés (fire design): a tartószerkezet oly módon való tervezése, melynek eredményeképpen az kielégíti a tűzhatás esetén előírt követelményeket.

Szeizmikus tervezési állapot (seismic design situation): a szeizmikus hatás okozta kivételes feltételek közötti működési körülményeket leíró tervezési állapot.

Tervezési élettartam (design working life): olyan feltételezett időtartam, melynek során a tartószerkezet, vagy annak egy része az előírt fenntartás mellett, de jelentős javítási munkák nélkül, a tervezett rendeltetésének megfelelően használható.

Kockázati tényező (hazard): az EN 1990-EN 1999 szabványok elveivel összhangban lévő, szokatlan és komoly következményekkel járó esemény, mint például a szokásostól eltérő környezeti vagy egyéb hatás, elégtelen szilárdság, vagy ellenállás, illetve a tervezett méretektől való jelentős eltérés.

Teherelrendezés (load arrangement): a nem rögzített hatás helyzetének, nagyságának és irányának megadása.

Terhelési eset (load case): egy adott vizsgálat során egyidejűleg figyelembe veendő, összetartozó teherelrendezések, valamint a rögzített esetleges és állandó hatásokkal együttesen fellépő alakváltozások és imperfekciók együttese.

Határállapotok (limit states): a tartószerkezet olyan állapotai, melyeken túl már nem teljesülnek a vonatkozó tervezési követelmények.

Teherbírási határállapotok (ultimate limit states): összeomlással, vagy hasonló jellegű szerkezeti tönkremenetellel járó határállapotok. Megjegyzés: Ezek általában egy tartószerkezet vagy egy tartószerkezeti elem teherbírásának kimerülését jelentik.

Használhatósági határállapotok (serviceability limit states): a tartószerkezet, vagy egy tartószerkezeti elem olyan állapotai, melyeken túl a használattal kapcsolatos, előírt követelmények már nem teljesülnek.

Irreverzibilis használhatósági határállapotok (irreversible serviceability limit states): olyan használhatósági határállapotok, melyek esetén egy hatásnak a használattal kapcsolatos, előírt követelményeket meghaladó következménye akkor is megmarad, ha maga a hatás megszűnik.

Reverzibilis használhatósági határállapotok (reversible serviceability limit states): olyan használhatósági határállapotok, melyek esetén egy hatásnak a használattal

kapcsolatos, előírt követelményeket meghaladó következménye megszűnik, ha maga a hatás is megszűnik.

Használhatósági követelmény (serviceability criterion): használhatósági határállapokra megfogalmazott tervezési követelmény.

Ellenállás (resistance): egy tartószerkezet, vagy egy tartószerkezeti elem, vagy azok egy keresztmetszetének a külső hatásokkal szembeni, mechanikai tönkremenetel nélkül elérhető teherbírása, például hajlítási ellenállás, kihajlási ellenállás, húzási ellenállás.

Szilárdság (strength): egy anyagnak külső hatásokkal szembeni ellenállás mértékét kifejező mechanikai jellemzője, rendszerint feszültség mértékegységben.

Megbízhatóság (reliability): egy tartószerkezet, vagy egy tartószerkezeti elem azon képessége, melynek révén az a tervezés során előírt követelményeket ki tudja elégíteni, beleértve a tervezési élettartamot is. A megbízhatóságot általában valószínűségelméleti formában adják meg. Megjegyzés: A megbízhatóság fogalma a szerkezet biztonságát, használhatóságát és tartósságát foglalja magában.

Megbízhatósági szintek (reliability differentiation): az építmények létrehozásához felhasznált források társadalmi-gazdasági optimalizálásakor alkalmazott mérőszámok, melyek figyelembe veszik az építmény tönkremenetelének összes várható következményét és a költségeket is.

Tervezési változó (basic variable): olyan fizikai mennyiségeket jelentő változó, mely a hatásokat, a környezeti feltételeket, a geometriai méreteket és az anyagjellemzőket (beleértve talajadatokat is) írja le.

Fenntartás (maintenance): a megbízhatósággal kapcsolatos követelmények kielégítése érdekében, a tartószerkezeti tervezési élettartama során végzett tevékenységek összessége. Megjegyzés: Rendkívüli vagy szeizmikus esemény bekövetkezése után a tartószerkezet helyreállítása céljából végzett tevékenységek általában nem tartoznak a fenn tartás fogalomkörébe.

Javítás (repair): a fenntartás fogalomkörén kívül eső, a szerkezet védelme és helyreállítása érdekében végzett tevékenységek.

Névleges érték (nominal value): nem statisztikai alapon, hanem például megszerzett tapasztalatokon, vagy fizikai feltételeken alapuló érték.

3.5.3. A hatásokra vonatkozó szakkifejezések

Hatás (F) (action): a) a tartószerkezetre ható erők (terhek) (közvetlen hatás); b) kényszer-alakváltozások vagy kényszergyorsulások, melyeket például hőmérséklet-változás, nedvességtartalom-változás, egyenlőtlen támaszmozgás, vagy földrengés okoz (közvetett hatás).

Igénybevétel (E) (effect of action): a hatás következménye a tartószerkezeti elemeken (például belső erő, nyomaték, feszültség, alakváltozás) vagy a teljes szerkezeten (például lehajlás, elfordulás).

Állandó hatás (G) (permanent action): olyan hatás, mely egy adott referencia-időszakon belülnagy valószínűséggel mindvégig működik és nagyságának időbeni változása elhanyagolható, vagy ez a változás mindvégig egyirányú (monoton) egészen addig, amíg a hatás el nem ér egy bizonyos határértéket.

Esetleges hatás (Q) (variable action): olyan hatás, mely nagyságának időbeli változása nem hanyagolható el és nem is monoton.

Rendkívüli hatás (A) (accident action): rövid ideig működő, de jelentős nagyságú hatás, mely a tervezési élettartam során egy adott tartószerkezeten várhatóan nem lép fel. Megjegyzések: Megfelelő intézkedések hiányában egy rendkívüli hatás gyakran komoly következményekkel járhat. A statisztikai elosztással kapcsolatos, rendelkezésre álló adatoktól függően az ütközés, a hó, a szél és a szeizmikus hatások tekinthetők esetleges és rendkívüli hatásnak egyaránt.

Szeizmikus hatás (AE) (seismic action): a földrengéssel járó talajmozgásokból adódó hatás.

Geotechnikai hatás (getechnical action): az altalajról, a feltöltésről, vagy a talajvízről a tartószerkezetre átvihető hatás.

Rögzített hatás (fixed action): olyan hatás, melynek a teljes tartószerkezeten, vagy tartószerkezeti elemén való eloszlása és helyzete oly módon rögzített, hogy a hatás nagyságát és irányát egyértelműen meghatározza a hatásnak a tartószerkezet, vagy a tartószerkezeti elem egy pontjában meghatározott nagysága és iránya.

Nem rögzített hatás (free action): olyan hatás, melynek a tartószerkezeten különböző térbeli eloszlásai lehetnek.

Független hatás (single action): időben, és a tartószerkezetre ható más hatásoktól térben, statisztikailag független tekinthető hatás.

Statikus hatás (static action): olyan hatás, mely a tartószerkezeten, vagy tartószerkezeti elemén nem idéz elő számottevő gyorsulást.

Dinamikus hatás (dynamic action): olyan hatás, mely a tartószerkezeten, vagy a tartószerkezeti elemén számottevő gyorsulást idéz elő.

Kvázi-statikus hatás (quasi-static action): a statikai modellben egyenértékű statikus hatással figyelembe vehető dinamikus hatás.

A hatás karakterisztikus értéke (F_k) (characteristic value of an action): a hatás legfontosabb reprezentatív értéke. Megjegyzés: Amennyiben a karakterisztikus érték statisztikai alapon meghatározható, akkor úgy kell felvenni, hogy a tervezési élettartam és a tervezési állapot időtartamának figyelembevételével meghatározott „referencia-időszak” alatt, a kedvezőtlen oldalon figyelembe véve, a hatás ezt az értéket egy előírt valószínűséggel ne haladja meg.

Referencia-időszak (reference period): olyan meghatározott időszak, mely az esetleges- és lehetőség szerint a rendkívüli hatások statisztikai alapon történő felvételének alapjául szolgál.

Az esetleges hatás kombinációs értéke ($\Psi_0 Q_k$) (combination value of a variable action): amennyiben ez statisztikai alapon végrehajtható, akkor az egyedi hatás oly módon meghatározott reprezentatív értéke, mely esetén a hatások kombinációjaként előálló hatás meghaladási valószínűsége azonos az egyedi hatás karakterisztikus értékének meghaladási valószínűségével. Ez a karakterisztikus értéknek egy $\Psi_0 \leq 1$ tényezővel meghatározott részeként fejezhető ki.

Az esetleges hatás gyakori értéke ($\Psi_1 Q_k$) (frequent value of a variable action): amennyiben ez statisztikai alapon végrehajtható, akkor az egyedi hatás oly módon meghatározott reprezentatív értéke, amely esetén a hatás ezt a reprezentatív értéket a referencia-időszaknak csak egy megadott, kis részében haladja meg, vagy e reprezentatív érték meghaladási valószínűsége egy megadott számmal korlátozva van. Ez a karakterisztikus értéknek egy $\Psi_1 \leq 1$ tényezővel meghatározott részeként fejezhető ki.

Az esetleges hatás kváziállandó értéke ($\Psi_2 Q_k$) (quasi-permanent value of a variable action): az egyedi hatás oly módon meghatározott reprezentatív értéke, melyet a hatás a referencia-időszak jelentős részében meghalad. Ez a karakterisztikus értéknek egy $\Psi_2 \leq 1$ tényezővel meghatározott részeként fejezhető ki.

A nem domináns esetleges hatás értéke (ΨQ_k) (accompanying value of a variable action): az esetleges hatás azon értéke, melyet a hatások kombinációjában egyidejűleg kell alkalmazni a domináns esetleges hatással.

Megjegyzés: A nem domináns esetleges hatás értéke lehet a kombinációs érték, a gyakori érték, vagy a kvázi-állandó érték.

A hatás reprezentatív értéke (F_{rep}) (representative value of an action): a hatásnak a határállapotok igazolásakor alkalmazott értéke. A reprezentatív érték lehet a karakterisztikus érték (F_k) vagy egy nem domináns hatás értéke (ΨF_k).

A hatás tervezési értéke (F_d) (design value of an action): a hatás reprezentatív értékének és egy γ_f parciális tényezőnek a szorzatából előálló érték. Megjegyzés: A reprezentatív érték és a $\gamma_F = \gamma_{Sd} * \gamma_f$ parciális tényező szorzatából előálló értéket szintén a hatás tervezési értékének lehet tekinteni.

A hatások kombinációja (combination of actions): a különböző, egyidejűleg működő hatások tervezési értékeinek egy csoportja, melyet a szerkezet megbízhatóságának igazolására használnak az adott határállapotokban.

3.5.4. Az anyagjellemzőkre vonatkozó szakkifejezések

Karakterisztikus érték (X_k vagy R_k) (characteristic value): olyan érték, melyet az anyag- vagy termékjellemző értéke elképzelt, végtelen elemszámú kísérletsorozat során adott valószínűséggel nem ér el. Ezt az értéket általában az anyag- vagy termékjellemző statisztikai eloszlása alapján egy előírt kvantilissal adják meg. Bizonyos esetekben a névleges értéket alkalmazzák karakterisztikus értéként.

Az anyag- és termékjellemző tervezési értéke (X_d vagy R_d) (design value of a material or product property): a karakterisztikus értéknek egy γ_m vagy γ_M parciális tényezővel osztott értéke, vagy különleges esetekben közvetlen meghatározott érték.

Az anyag- és termékjellemző névleges értéke (X_{nom} vagy R_{nom}) (nominal value of a material or product property): Megfelelő dokumentumokban, mint például európai szabványokban, vagy előszabványokban meghatározott érték, melyet általában karakterisztikus értéként alkalmaznak.

3.5.5. A geometriai méretekre vonatkozó szakkifejezések

A geometriai méret karakterisztikus értéke (a_k) (characteristic value of a geometrical property): általános esetben a terveken megadott érték. Indokolt esetben a geometriai méret statisztikai eloszlás alapján meghatározott, előírt kvantilis is lehet.

A geometriai méret tervezési értéke (a_d) (design value of a geometrical property): általános esetben egy névleges érték. Indokolt esetben a geometriai méret statisztikai eloszlás alapján meghatározott, előírt kvantilis is lehet. Megjegyzés: A geometriai méret tervezési értéke általában azonos a karakterisztikus értékkel. Azonban olyan esetekben, ahol a vizsgált határállapot nagyon érzékeny a geometriai méret értékére, mint például a geometriai imperfekciók hatásának figyelembevételével végzett kihajlási vizsgálat során, szükséges lehet a két értéket külön kezelni. Ilyen esetekben a tervezési értéket általában közvetlenül határozzák meg, például európai szabványok, vagy az előszabványok alapján. Alternatívaképpen ez az érték statisztikai alapon is meghatározható, ekkor a karakterisztikus értéknél kisebb előfordulási valószínűségi kvantilist (pl. ritkábban előforduló értéket) kell felvenni.

3.5.6. Az erőtani számításra vonatkozó szakkifejezések

MEGJEGYZÉS: Az e szakaszban felsorolt meghatározások nem feltétlenül vannak kapcsolatban az EN 1990-nel, de azért vannak mégis itt felsorolva, hogy az erőtani számításokkal kapcsolatos EN 1991-EN 1999 szabványok szerinti szakkifejezések egymással összhangban legyenek.

Erőtani számítás (structural analysis): a tartószerkezet bármely pontján fellépő igénybevétel meghatározása céljából kidolgozott eljárás vagy algoritmus. Megjegyzés: Bizonyos esetekben az erőtani számítást a következő három szinten kell elvégezni, mindhárom esetben különböző erőtani modell alkalmazásával: globális erőtani vizsgálat, tartószerkezeti elemek vizsgálata, lokális vizsgálatok.

Globális erőtani vizsgálat (global analysis): egy tartószerkezeten fellépő, a tartószerkezetre működtetett hatásokkal egyensúlyban lévő és a geometriai méretektől, a tartószerkezet kialakításától és az anyagjellemzőktől függő, összetartozó belső erők és nyomatékok, vagy feszültségek meghatározása.

Elsőrendű, lineárisan rugalmas erőtani vizsgálat igénybevétel-átrendeződés figyelembevétele nélkül (first order linear-elastic analysis without redistribution): lineáris feszültség-alakváltozás, vagy nyomaték-görbület összefüggésen alapuló, a tervezett geometriai méretek figyelembevételével végrehajtott rugalmas erőtani vizsgálat.

Elsőrendű, lineárisan rugalmas erőteni vizsgálat igénybevétel-átrendeződés figyelembevételével (first order linear-elastic analysis with redistribution): olyan lineárisan rugalmas erőteni vizsgálat, melynek során a belső erőket és nyomatékokat a működő külső hatásokkal összeférhető módon módosítják úgy, hogy az elfordulási képességet számszerűen nem határozzák meg.

Másodrendű, lineárisan rugalmas erőteni vizsgálat (second order linear-elastic analysis): lineáris feszültség-alakváltozás összefüggésen alapuló, a terhelés hatására megváltozott alakú tartószerkezet geometriai méreteinek figyelembevételével végrehajtott rugalmas erőteni vizsgálat.

Elsőrendű, nemlineáris erőteni vizsgálat (first order non-linear analysis): nemlineáris anyagtörvényen alapuló, a tervezett geometriai méretek figyelembevételével végrehajtott erőteni vizsgálat. Megjegyzés: Az elsőrendű erőteni vizsgálat megfelelő feltételezések alkalmazásával lehet rugalmas, vagy rugalmas-tökéletesen képlékeny, vagy rugalmas-képlékeny, vagy merev-képlékeny.

Másodrendű, nemlineáris vizsgálat (second order non-linear analysis): nemlineáris anyagtörvényen alapuló, a terhelés hatására megváltozott alakú tartószerkezet geometriai méreteinek figyelembevételével végrehajtott erőteni vizsgálat. Megjegyzés: A másodrendű, nemlineáris erőteni vizsgálat rugalmas-tökéletesen képlékeny, vagy rugalmas-képlékeny lehet.

Elsőrendű, rugalmas-tökéletesen képlékeny erőteni vizsgálat (first order elastic-perfectly plastic analysis): egy lineárisan rugalmas, és egy azt követő, felkeményedés nélküli képlékeny szakaszt tartalmazó nyomaték-görbület összefüggésen alapuló, a tervezett geometriai méretek figyelembevételével végrehajtott erőteni vizsgálat.

Másodrendű, rugalmas-tökéletesen képlékeny erőteni vizsgálat (second order elastic-perfectly plastic analysis): egy lineárisan rugalmas, és egy azt követő, felkeményedés nélküli képlékeny szakaszt tartalmazó nyomaték-görbület összefüggésen alapuló, a terhelés hatására elmozdult (vagy megváltozott alakú) tartószerkezet geometriai méreteinek figyelembevételével végrehajtott erőteni vizsgálat.

Rugalmas-képlékeny erőteni vizsgálat (elsőrendű vagy másodrendű) [elasto-plastic analysis (first or second order)]: egy lineárisan rugalmas, és egy azt követő, felkeményedés nélküli, vagy felkeményedést figyelembe vevő képlékeny szakaszt tartalmazó feszültség-alakváltozás, vagy nyomaték-görbület összefüggésen alapuló erőteni vizsgálat. Megjegyzés: Általában a tervezett geometriai méreteken alapul, de a terhelés hatására elmozdult (vagy megváltozott alakú) tartószerkezet geometriai méreteinek figyelembevételével is készülhet.

Merev-képlékeny erőteni vizsgálat (rigid plastic analysis): a tartószerkezet tervezett geometriai méreteinek figyelembevételével végrehajtott erőteni vizsgálat, melynek során a teherbírás közvetlen meghatározása a határállapot-elmélet alapján történik. Megjegyzés: A nyomaték-görbület összefüggés nem tartalmaz sem rugalmas, sem felkeményedő szakaszt.