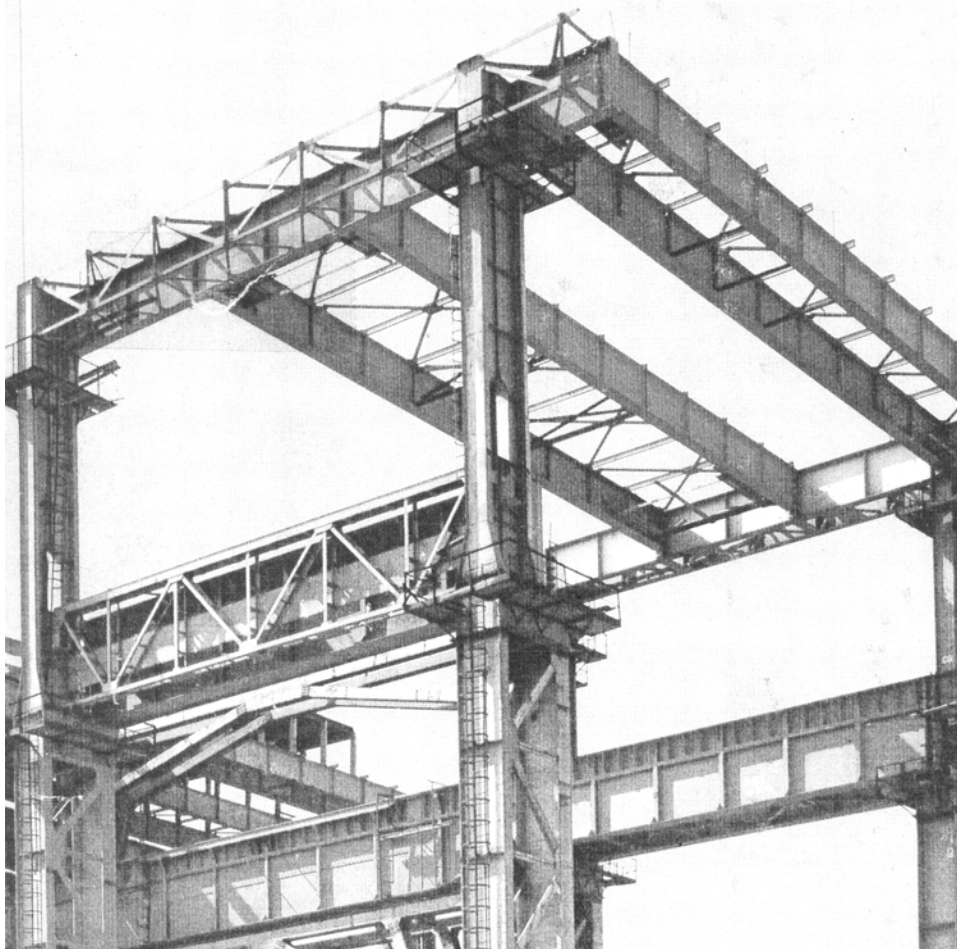


ACÉL- SZERKEZETEK

HALÁSZ OTTÓ
PLATTHY PÁL



7.1. A követelmények számszerű megfogalmazása. A határállapotok

A követelmények számszerű megfogalmazása érdekében feltételezzük az alábbiakat:

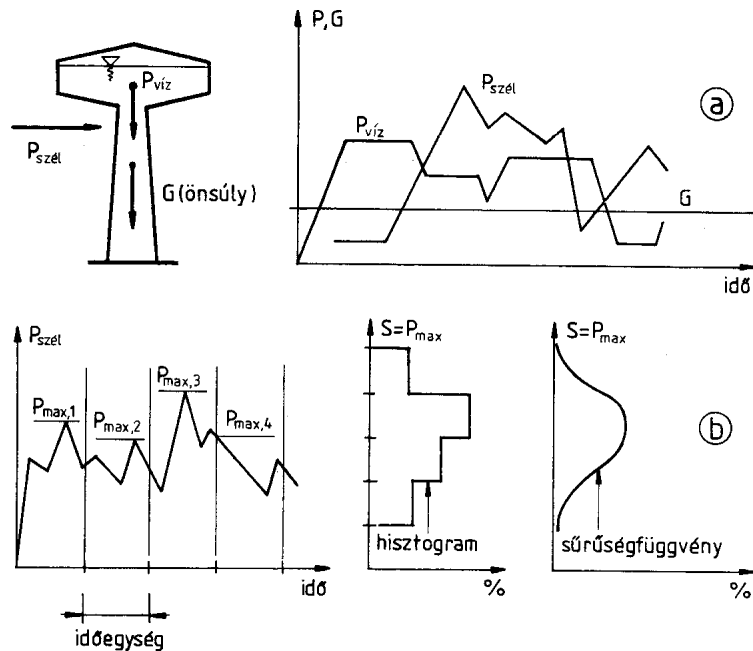
- Vizsgálatainkban megfelelő részletességgel nyomon tudjuk követni a teherhordó szerkezet időben változó állapotát, és azt a szerkezetre ható terhek és hatások, valamint a belőlük számítható igénybevételek, feszültségek, elmozdulások, alakváltozások stb. nagyságával számszerűen jellemezni is tudjuk. Előbbi mechanikai mennyiségeket állapotjellemzőknek, a terhek és hatások időbeli változását terhelési folyamatnak nevezzük.
- A szerkezetek felépítésének, anyagának és terhelési körülményeinek ismeretében a lehetséges állapotok közül ki tudjuk választani azokat az ún. határállapotokat, melyeken túl az előírt követelmények már nem teljesülnek (pl. a szerkezet leszakad, rezgésbe jön stb.). Ekkor az egyes határállapotokhoz tartozó valamelyik, alkalmasan kiválasztott állapotjellemző olyan *számszerű korlátot* szolgáltat, melyet a követelmények megsértése nélkül túllépni nem lehet.

Így a követelmények teljesítésének igazolása annak kimutatásából állhat, hogy a szerkezet megfelelő állapotjellemzői kellő biztonsággal a határállapotokból levezethető korlátaik alatt maradnak.

A követelmények I. és II. csoportjával kapcsolatos határállapotokat teherbírási, ill. használati (üzemi) határállapotoknak nevezzük. A teherbírási határállapotok és a belőlük adódó korlátok megfogalmazása elvileg tisztább feladat, mert rendszerint markáns, a szerkezet állapotát minőségileg módosító jelenségekhez kapcsolódnak. A használati határállapotok ezzel szemben gyakran megállapodásos, a használatra vonatkozó gazdaságossági megfontolásokon alapuló korlátokat jelentenek (lásd a 7.9. pontot). Acélszerkezetek esetén állapotjellemzőként legtöbbször a feszültségeket és elmozdulásokat használjuk, így az említett korlátok is általában ezekre vonatkoznak.

7.2. A terhelési folyamat modelljei

A szerkezet időben változó állapotát csak egyszerűsítések bevezetésével lehet leírni. Szemléltetésükre a 7.1. ábra egy egyszerű szerkezet (víztorony) terheinek vázlatos időbeli lefutását érzékelteti. A terhek között általában állandó (G önsúly) és esetleges terhek (P_{viz} , $P_{szél}$) szerepelnek. Előbbiek változatlan nagyságú, álló terheket (ún. *állandó terheket*), utóbbiak változó nagyságú és esetenként változó irányú vagy támadáspontú, mozgó terheket (*esetleges terheket*) jelentenek.

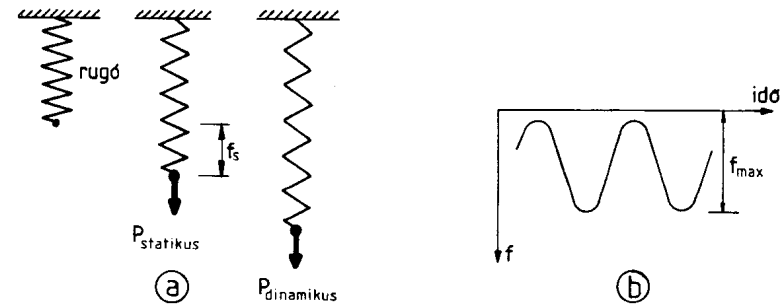


7.1. ábra. Terhek időbeli változása és statisztikai jellemzőinek meghatározása

7.2.1. A statikus terhelési folyamat

A szóba jöhető állapotok nagy számát az a feltevés redukálhatja, hogy a szerkezet pillanatnyi állapota csak a terhek pillanatnyi értékétől függ (és nem függ a megelőző terhelési történetétől). Ez a feltevés csak tökéletesen rugalmas viselkedésű szerkezet és statikus (tehát rezgéseket, lengéseket nem okozó, lassan növekvő) terhek esetén állja meg a helyét. A tapasztalatok szerint számos határállapot vizsgálata során a feltevés elfogadható: a terhelési folyamat korábbi fázisaiban létrejövő esetleges *maradó alakváltozásokat* elhanyagoljuk, vagy, ha szükséges, egy leegyszerűsített terhelési történet alapján vesszük figyelembe; egyes korábbi károsodásoktól eltekintünk, a rezgéseket okozó *dinamikus terheket* pedig azonos állapotjellemzőket eredményező, *statikus terhekkel* helyettesítjük.

A terhelési történet leegyszerűsítése során az ún. egyparaméteres terhelési folyamat modelljét szokás használni: úgy képzeljük, hogy a terhek egymás közti aránya rögzített, nagyságuk pedig egy közös paraméter szerint változik (rendszerint monoton módon növekszik). A helyettesítő statikus teher felvételénél hagyományosan alkalm-



7.2. ábra. A dinamikus tényező meghatározása

zott elveket a 7.2. ábra szemlélteti. A P_{statikus} esetleges teherrel terhelt szerkezet egyensúlyi állapotát (és a létrejövő f_s lehajlást) a 7.2.a ábra, a $P_{\text{dinamikus}}$ teher hatására létrejövő mozgást a 7.2.b ábra mutatja. A $\mu = f_{\text{max}}/f_s$ hányados a vizsgált állapotjellemző (lehajlás) arányát adja; így a helyettesítő statikus teher

$$P_{\text{statikus}} = \mu P_{\text{dinamikus}}$$

(Megjegyzendő, hogy a dinamikus hatás más módon, additív tagok alkalmazásával is figyelembe vehető.) A μ *dinamikus tényező* nagysága elvileg csak a szerkezet dinamikus jellemzőinek ismeretében, dinamikai számításokkal határozható meg. E nehézséget elkerülendő, közelítő értékeket alkalmazhatunk, amire a

$$\begin{aligned} \mu &= 1 + a \cdot T, \\ \mu &= 1 + \frac{a}{b + L}, \\ \mu &= \text{const} \end{aligned}$$

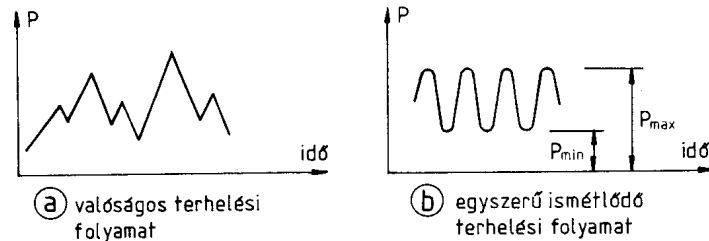
formulák adnak példát. Az első (szélteher esetén) a dinamikus tényezőt a legfontosabb dinamikai jellemzővel, a T rezgésidővel, a második (hidak esetén) a szerkezet tömegét kifejező L támaszközzel hozza kapcsolatba, a harmadik (a szerkezet típusra jellemző) tapasztalati értéket jelent. Különleges esetekben (pl. gépalapoknál) μ értékét dinamikai vizsgálatokkal kell megállapítani.

Fenti közelítések bevezetése után elegendő az előzetes mérlegelés alapján kiválasztott, *legkedvezőtlenebb helyzetében rögzített, lassan és fokozatosan növekvő, statikus jellegű terhekből álló* egy vagy néhány *teheregyütteshez* – az egyszerű statikus terhelési folyamathoz – tartozó állapotokat vizsgálni. A kiválasztást úgy kell megejteni, hogy a legkedvezőtlenebb állapotjellemzőkhöz jussunk.

Az egyszerű statikus terhelési folyamatban egyetlen, a benne szereplő terhek nagyságát megadó adatsor tartozik. Kiegészítésül egyes vizsgálatok céljára jellemezni lehet e terhek előfordulásának tartósságát is.

7.2.2. Az egyszerű ismétlődő terhelési folyamat

Egyes határállapotok vizsgálata során a statikus terhelési folyamat nem használható. Ilyen elsősorban a fáradt törés bekövetkezése, mely nemcsak a terhek nagyságától, hanem ismétlődésük, váltakozásuk számától (tehát éppen a megelőző terhelési történettől) is függ. Ez a történet csak igen költséges vizsgálatokkal deríthető fel, s ez csupán speciális szerkezeteknél (repülőgépek és más járművek) fizetődik ki. Szokásos teherhordó szerkezet esetében az ún. egyszerű ismétlődő terhelési folyamat modelljét alkalmazzák, mely feltételezi, hogy a terhek nagysága állandó határok között, adott számban, szabályszerűen változik (7.3.b ábra). A valóságos, ettől lényegesen eltérő folyamatot (7.3.a ábra) elméleti megfontolásokkal egy, a határállapot bekövetkezése szempontjából azonos hatású egyszerű ismétlődő terhelési folyamatra vezetjük vissza (lásd 15. fejezetet).



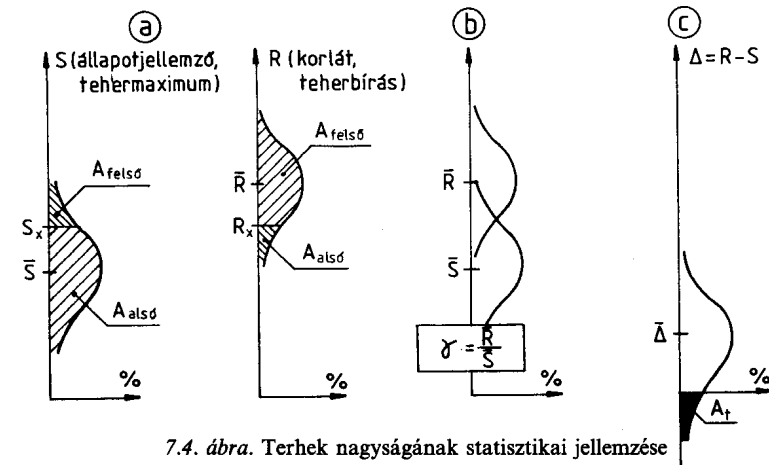
7.3. ábra. Az egyszerű ismétlődő terhelési folyamat

7.3. A „kellő biztonság” számszerű megfogalmazása. A biztonsági tényezők

Egyszerűsítésül tételezzük fel, hogy az egyszerű statikus terhelési folyamatban a szerkezet állapotát egyetlen állapotjellemző (pl. a teher) $F(t)$ időben változó értéke leírja és a határállapot bekövetkeztét ennek R korlátja (pl. a teherbírás) adja meg. Ekkor a követelményeket az

$$F(t) \leq R \text{ vagy } S \leq R \quad (S = F_{\max})$$

feltétel adja meg, ahol S az F állapotjellemző legkedvezőtlenebb (legnagyobb) értéke. Ezt az értéket az állapotjellemző *mértékadó értékének* is nevezzük. Ez a (determinisztikusnak nevezett) felfogás csak akkor állná meg a helyét, ha S és R egyértelműen meghatározható értéket jelentene. Ezzel szemben – mivel a tervezés során a szerkezet még nem létezik, terhei, gyártásának és szerelésének körülményei, geometriai felépítése, viselkedése, anyagának tulajdonságai teljes pontossággal nem ismeretesek – mind az S állapotjellemző, mind annak R korlátja csupán a hasonló, korábbi szerkezetekkel és anyagokkal kapcsolatban végzett mérések és megfigyelések segítségével becsülhető meg [7.10.].



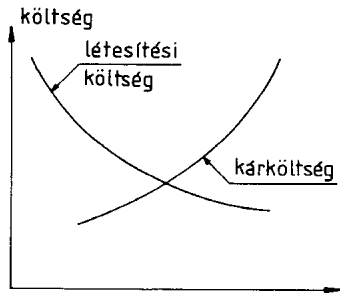
7.4. ábra. Terhek nagyságának statisztikai jellemzése

Ennek matematikai kifejezése, hogy S és R nagysága *valószínűségi változó*, és csupán statisztikai jellemzőkkel adható meg. A legcélszerűbb statisztikai jellemző a sűrűségfüggvény (7.4.a ábra), mely kijelöli a várható értéket (\bar{S} , ill. \bar{R}), valamint jellemzi, hogy mekkora valószínűséggel lépnek fel ettől eltérő értékek.

Pontosabban fogalmazva, a sűrűségfüggvény és a függőleges tengely által bezárt terület 100%-nak felel meg. A valószínűségi változó egy értéke (S_x vagy R_x) e területet két részre osztja: az $A_{\text{felső}}$, ill. $A_{\text{alsó}}$ a fenti értékek túllépési, ill. túl nem lépési valószínűségét adja meg, vagyis jellemzi, hány százalékban várható S_x vagy R_x nagyságánál nagyobb, ill. kisebb érték. A várható érték szimmetrikus eloszlásnál 50% túllépési valószínűségű. Az S vagy R egy értékét a túllépési vagy túl nem lépési valószínűségekkel jellemzett *kvantilisnek* is nevezik. E valószínűségekkel a felvétel megbízhatósága jellemezhető.

Az S tehermaximum sűrűségfüggvények megszerkesztésére a 7.1.b ábra mutat példát. Időben változó szélteher esetén – megfelelő időegységeket választva – az ezeken belüli $P_{\max, i}$ értékekből először hisztogram szerkeszthető, majd ehhez – a matematikai statisztika módszereivel – egy legjobban illeszkedő, matematikai formába önthető sűrűségfüggvény választható. (A teljes terhelési folyamat jelentősnek ítélt jegyei tehát e függvénybe sűrítők.) Hasonló az eljárás, ha nem időben változó értékekről van szó, hanem sok azonos típusú szerkezet (pl. lakóépület-födém) legnagyobb $P_{\max, i}$ terheit kívánjuk statisztikailag jellemezni. Állandó teher esetében a méretek és térfogatsúlyok statisztikai vizsgálatára van szükség. Az R teherbírás sűrűségfüggvényéhez anyagvizsgálatok vagy törökísérletek eredményeinek feldolgozása útján juthatunk [7.11.].

Ha mármost S és R nagyságát sűrűségfüggvényekkel adjuk meg és ezek átfedésben vannak (7.4.b ábra), nem zárható ki, hogy S valódi (a majdan létesítendő szerkezeten tényleg fellépő) értéke R valódi értékét ne haladhatta meg. Ha még a $\Delta = R - S$



7.5. ábra. Kockázat és költség összefüggése

különbég sűrűségfüggvényét is megszerkesztjük (7.4.c ábra), ennek vízszintes tengely alatti A_t területe az $S > R$ valószínűségét, tehát a tönkremenetel

$$k = A_t$$

kockázatát adja meg [7.12.] [7.13.] [7.14.] [7.15.]. A „kellő biztonságot” legcélszerűbben e kockázat értékének

$$k < k_{előírt}$$

korlátozásával lehet számszerűsíteni. Az így felépített vizsgálatot (teljes) valószínűségi méretezési módszernek nevezik. A $k_{előírt}$ értéket gazdaságossági számításokkal lehet indokolni. Vizsgálni kell a határállapot bekövetkezésével előálló kárt, a helyreállítás költségeit és egyéb – néha nehezen számszerűsíthető (pl. élet veszélyeztetése) – tényezőket. A kockázat növekedésével a létesítési költség csökken, a várható kárköltség növekszik (7.5. ábra), ami elvileg egy optimum kikeresését teszi lehetővé.

Egyes becslések szerint a jelenleg szokásos méretezési eljárások 0,5–0,005%-os kockázatnak felelnek meg. (A nagyobb kockázat a használati, a kisebb a teherbírási határállapotokra értendő.) Ezek szerint 200, ill. 20 000 eset közül egy esetben lenne várható kisebb, ill. nagyobb károsodás.

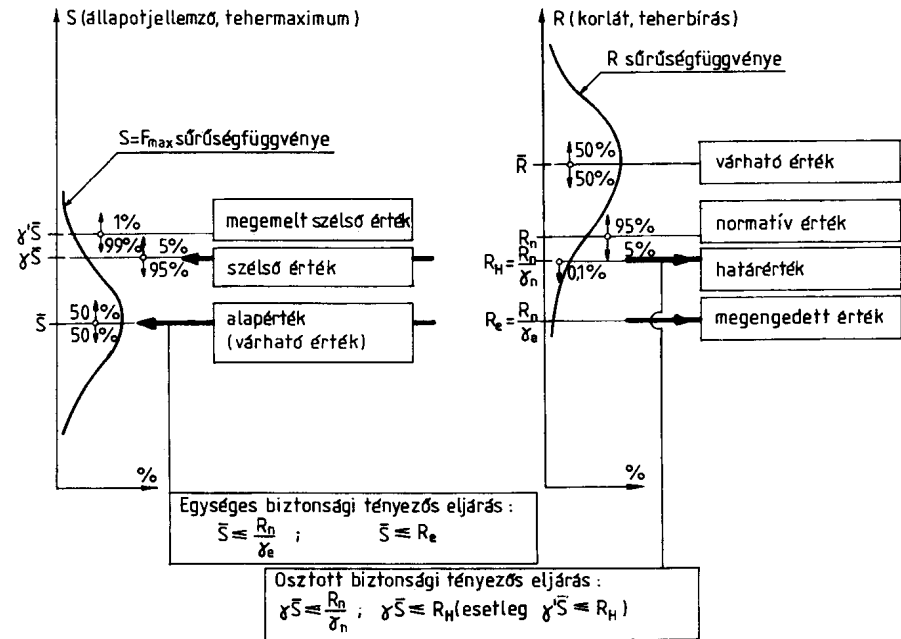
Az elv gyakorlati alkalmazását a statisztikai (mérési) adatok elégtelensége nem teszi lehetővé, szellemét azonban a jelenleg használatos ún. félvalószínűségi módszer tükrözi.

7.4. A félvalószínűségi módszer

Matematikailag a legegyszerűbb közelítés lenne számításainkban a legvalószínűbb várható \bar{S} és \bar{R} értékkel számolni és az eltűrhető kockázatot avval szabályozni, hogy a két sűrűségfüggvényt kellő mértékben eltávolítjuk egymástól az $S \leq \bar{R}/\gamma_c$ vagy $\gamma_c \bar{S} \leq \bar{R}$ feltétel kikötésével (7.4.b ábra). A $\gamma_c > 1$ ún. centrális biztonsági tényező ugyanis (a sűrűségfüggvények ismeretében) egyértelműen származtatható a k kockázat előírt értékéből [7.12.].

Becslések szerint a mai eljárások teherbírási határállapotoknál $\gamma_c = 1,8 \sim 2,4$ centrális biztonsági tényezőnek felelnek meg.

Ilyen eljárás azonban hagyományos okokból nem alakult ki, mert korán felismerték, hogy az állapotjellemzők – anyagvizsgálatokkal vagy kísérletekkel meghatározott – korlátai szórást mutatnak és ezért az anyagokra és a méretezésre vonatkozó szabványok a korlátok várható értéke helyett hagyományosan egy annál kisebb, R_n normatív (minősítési) értéket adtak meg (7.6. ábra).



7.6. ábra. Méretezési módszerek összehasonlítása

Ha állapotjellemzőként a feszültségértéket tekintjük, ennek korlátja a folyási határ (R_y) lehet. A gyakran használt 37-es szilárdsági osztályba sorolt acélfajta folyási határának várható értéke $\bar{R}_y \cong 290 \text{ N/mm}^2$. A szabványok e helyett $R_{yn} = 235 \text{ N/mm}^2$ normatív értéket adnak meg. Ezt általában mint 95%-os túllépési valószínűségi értéket értelmezzük.

7.4.1. Az egységes biztonsági tényezős eljárás

Elsőként az egységes biztonsági tényezős eljárás alakult ki (melyet néha megengedett feszültség eljárásnak is neveznek). Annak kimutatásából áll, hogy az állapotjellemzők maximumának mindenkor *várható értéke* – melyet a jelenlegi szabványok ezek *alapértékének* (\bar{S}) neveznek, nem haladhatja meg a korlátok *normatív értékének* egy γ_c *egységes biztonsági tényezővel* osztott értékét, a korlát R_c *megengedett értékét* (7.6. ábra) (megengedett terhet, megengedett igénybevételt, megengedett feszültséget, megengedett alakváltozást stb.):

$$\bar{S} \leq \frac{R_n}{\gamma_c} = R_c$$

Elvileg az egységes biztonsági tényező (a sűrűségfüggvények ismeretében) a kockázat (vagy a centrális biztonsági tényező) előírt értékéből lezármaztatható. Adatok hiányában általában becsült vagy tapasztalati úton kialakult tényezőket használunk [7.16.].

Jelenleg a Vasúti Hídszabályzat és a közúti acélhidakra vonatkozó szabvány alkalmaz egységes biztonsági tényezős eljárást. Teherbírási határállapotoknál $\gamma_e = 1,5 \sim 1,8$ értékek szokásosak.

Az egységes biztonsági tényezős eljárás másik (kevésbé használt) alakja a γ_e tényezőt

$$\gamma_e \cdot \bar{S} \leq R_n$$

formában alkalmazza.

Jelentősége akkor van, ha a különböző állapotjellemzők (terhek, igénybevételek, feszültségek) közötti kapcsolat nem lineáris. Ekkor a γ_e tényezőt a terhekre kell vonatkoztatni, és ha mégis igénybevételeket vagy feszültségeket használunk állapotjellemzőként, ezeket a γ_e tényezővel növelt terhekből kell számítani és a korlátok normatív értékeivel összehasonlítani.

7.4.2. Az osztott biztonsági tényezős eljárás

A második, osztott biztonsági tényezős eljárás (néha határfeszültséges eljárásnak is nevezik) abból indul ki, hogy a (bár hiányosan, főleg a különböző terhekre és külön az anyagtulajdonságokra vonatkozó) statisztikai adatok jobban, gazdaságosabban és szemléletesebben hasznosíthatók, ha (ugyan több számítási munka árán) külön biztonsági tényezővel fejezzük ki az állapotjellemzők (terhek) és külön azok (anyagtulajdonságoktól erősen függő) korlátainak szórását, azaz a

$$\gamma \cdot \bar{S} \leq \frac{R_n}{\gamma_n} = R_H$$

formulát alkalmazzuk, ahol R_H -t a korlátok *határértékének* (határteher, határigénybevétel, határfeszültség) nevezzük, míg γ a teher, γ_n pedig a megfelelő korlát biztonsági tényezője (7.6. ábra) [7.17.].

Ha az állapotjellemzők között nemlineáris kapcsolat van, a γ tényezőt mindig a terhekre kell vonatkoztatni és ha mégis igénybevételeket vagy feszültségeket használunk állapotjellemzőként, ezeket a γ tényezővel növelt terhekből kell számítani.

Ha az S és R sűrűségfüggvényei rendelkezésre állnának is, a k kockázat előírt értékéből csak a $\gamma \cdot \gamma_n$ szorzat lenne levezethető és $\gamma \cdot \gamma_n = \gamma_e$ adódnék, azaz ily módon az egységes és osztott biztonsági tényezős eljárás azonos formulára vezetne.

A $\gamma \cdot \gamma_n$ szorzat tényezőkre bontása megállapodás szerint hajtható végre [7.18.]. Kétfajta elv szokásos. Az egyik – hagyományokra hivatkozva – γ_n értékét rögzíti és így γ elvileg már számítható. A másik γ , ill. γ_n értékét S , illetve R szórásának megfelelően határozza meg. Az

eltérő lehetőségek egyik példája, hogy teherbírási határállapotoknál a hazai és kelet-európai (KGST) szabványok általában $\gamma_n = 1,1 \sim 1,3$ értéket, és ennek megfelelően kisebb, $\gamma = 1,1 \sim 1,5$ tényezőket alkalmaznak, míg nyugat-európai előírásokban gyakran $\gamma_n = 1$ és nagyobb, $\gamma = 1,2 \sim 1,6$ tényezők szerepelnek.

A gyakorlatban – adatok hiányában – a tényezőket gyakran tapasztalati úton kell felvenni. Az osztott biztonsági tényezős eljárás legkézenfekvőbb előnyének ilyenkor azt tartják, hogy amennyiben a szerkezetre több, eltérő jellegű teher hat, melyek szórása is eltérő (pl. állandó és esetleges terhek), ezekhez különböző nagyságú γ tényező írható elő. (Ez a lehetőség volt az eljárás bevezetésének hagyományos indítéka.) Ekkor a vizsgálat alapja a

$$\Sigma \gamma_i \cdot \bar{S}_i \leq R_H$$

képlet.

A jelenlegi, az építmények terheire vonatkozó MSZ 15021–85 szabvány – teherbírási határállapotoknál – elvileg abból indul ki, hogy a bal oldal megbízhatósága 99%-os legyen [7.19.]. Több, közel azonos hatású teher esetén – az együttes fellépésre vonatkozó valószínűségelméleti indokok alapján – ez azt követeli meg, hogy az egyes $\gamma_i \cdot \bar{S}_i$ értékek megbízhatóságát (túl nem lépések valószínűségét) kb. 95%-ra válasszunk. A $\gamma_i \cdot \bar{S}_i$ értéket e szabvány a *teher.szélső* értékének nevezi.

Az idézett szabvány a γ értékeket ilyen elvek alapján állapítja meg.

Ha a szerkezetre egyetlen teher hat (vagy az igénybevételek zömét egyetlen teher adja), nyilván nagyobb, 99%-os megbízhatóságra (túl nem lépési valószínűségre) van szükség. Az ilyen tehernagyságot a teher megemelt szélső értékének lehet nevezni. Az idézett szabvány tehát egyetlen teherhez (vagy zömében egy teherből származó igénybevétel esetén) nagyobb ($\gamma' > \gamma$) biztonsági tényezőt ír elő.

7.4.3. A terhek egyidejűségének figyelembevétele

Mindkét (egységes és osztott biztonsági tényezős) eljárás tovább finomítható azáltal, hogy a különböző tartósságú vagy gyakoriságú terhek maximális értékeinek időbeli egybeesési valószínűségét is tekintetbe vesszük.

Az egységes biztonsági tényezős eljárás ezt hagyományosan két tehercsoport megkülönböztetésével fejezi ki. Az ún. „főerőkhöz” számítja a nagy valószínűséggel legnagyobb értékkel egy időben fellépő terheket és ezek figyelembevétele esetén nagyobb γ_e biztonsági tényezőt (illetve kisebb R_e megengedett értéket) ír elő. Az „összes erő” figyelembevétele esetén kisebb γ_e (nagyobb R_e) értékkel elégszik meg.

Az osztott biztonsági tényezős eljárás – ha több esetleges teher működik – a második és további esetleges terhekhez ún. α egyidejűségi (csökkentő) tényezőt alkalmaz, melynek nagysága az esetleges teher jellegétől (és egyes előírásokban a figyelembe vett esetleges terhek számától) függ.

A jelenlegi MSZ 15021 szabvány az esetleges terhek várható értékét két részre osztja. A 7.3. pontban (7.1.b ábra) szemléltetett, a terhek legnagyobb értékéből adódó sűrűségfüggvény és várható érték azzal a megköttessel is meghatározható, hogy kihagyjuk a rövid ideig (az élettartamnak csak egy kis százalékában) ható tehermaximumokat. Így jutunk a *tehermaximum tartós* részének \bar{S} várható értékéhez. Ha az \bar{S}/\bar{S} arány nagy, az egybeesés is nagyobb valószínűségű, mint ellenkező esetben. Így az α egyidejűségi tényező az előbbi aránytól tehető függővé.

7.4.4. A biztonság előírásának egyéb kérdései

Kevésbé kikristályosodott a fáradásnál és a használati határállapotoknál előírandó biztonság, ill. kockázat kérdése, mint az előzőeknél.

Fáradás esetében a nehézséget az jelenti, hogy abban nem a (nyilván ritkán előforduló) nagy terhek, hanem a sokszor ismétlődő (kisebb) teherértékek játszanak döntő szerepet. Ezért a határállapot vizsgálatánál hagyományosan az egységes biztonsági tényezős eljárásához közel álló formulák terjedtek el, a szükséges biztonságot a korlátok csökkentésével érik el. Szokásos eljárás a zömében kísérleti úton meghatározott korlátokat a kísérleti eredmények statisztikai elemzésével és kis túllépési valószínűség előírásával megadni (lásd 15. fejezet).

A használati határállapotok esetén – azok jellege miatt – nagyobb kockázat és így kisebb biztonsági tényező írható elő. Ezt általában mindkét (egységes és osztott biztonsági tényezős) eljárás azzal éri el, hogy a használati határállapotok vizsgálatát, az állapotjellemzőket a tehermaximumok egy nagyobb túllépési valószínűségű kvantiliséből számolja [7.19.].

Az egyszerűség kedvéért célszerű az előírásokat úgy formulázni, hogy az egybeessen a tehermaximumok alapértékével.

A jelenlegi MSZ 15021 előírásai egyes esetekben ezen felül lehetővé teszik, hogy az alapérték kiszámítása során a rövid ideig ható tehermaximumokat figyelmen kívül hagyjuk.

A használati határállapotoknál adott korlátok általában statisztikailag nehezen értékelhető, főleg tapasztalati értékek.

A méretezési eljárások formuláiban egyéb fontos szempontok is figyelembe vehetők, mint az építmény tervezett élettartama és a szerkezet meghibásodásának a szokványostól eltérő következményei.

Az előírások számértékei átlagos esetre vonatkoznak; átlagos (rendszerint 50 éves) élettartamból és átlagos követelményekből indulnak ki. (Az élettartam hossza például a tehermaximum várható értékét befolyásolja.) Ezért a rövid élettartamúra tervezett vagy kevésbé jelentős szerepű szerkezetek esetében az egységes biztonsági tényezős eljárás az R_c megengedett értéket növeli, az osztott biztonsági tényezős eljárás a teherbiztonsági tényezőjét csökkenti. Különösen hosszú élettartam és nagy jelentőségű szerkezetek esetében éppen fordított eljárás követhető.

Meg kell említeni, hogy a méretezési alapelvek még távolról sem mondhatók teljesen kiforrottaknak. A követelmények erőtani számítás útján történő igazolása során döntő szerepet játszik, hogy számításaink milyen pontosan tükrözik a szerkezet

valóságos állapotát és határállapotait, vagyis a 7.1. pontban előrebocsátott feltételek milyen mértékben teljesülnek. A számításban bevezetett – tapasztalatok hiányából adódó – esetleges durva közelítések hatása a közölt gondolatmenetbe alig illeszthető be. Szokás ugyan a gyanított durva közelítéseket vagy a tapasztalatok hiányát korrekció (munkafeltételi) tényezőkkel figyelembe venni, azonban ezek megbízhatósága sok esetben kétséges.

Fentiek miatt a szabványok előírásai viszonylag gyakran változnak, tükrözve a tapasztalások alakulását és ezek nyomán az elvek tisztulását.

Végül különös nyomatékkal kell hangsúlyozni, hogy a méretezést az adott szerkezetre vonatkozó előírások (szabványok, szabályzatok) következetes és tudatos alkalmazásával kell végezni, eltérő elveket vagy eljárásokat (pl. egységes, ill. osztott biztonsági tényezős eljárást) követő szabványok egyes előírásainak vegyítése súlyos hibákra vezethet.