

*Az 1967. évi új Közúti Hídszabályzat megjelenését követően, 1968. február 6-án a Közlekedéstudományi Egyesület Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya a Szabályzat kialakításánál figyelembe vett alapelvek ismertetése és a fontosabb elbírások indokolása, továbbá a Szabályzat megvitatása céljából ankétot rendezett. A jól sikerült ankétról, az ott elhangzott előadásokról és hozzászólásokról lapunk f. évi 4. számában rövid ismertetést adtunk. Az ankétot elhangzottak szélesebb körben való hozzáférhetővé tétele érdekében a következőkben közöljük az előadások szövegét, remélve, hogy a Szabályzat feletti vita folytatódni fog és elősegíti az elbírások tökéletesítését.*

*Szerkesztőség*

### **Alapelvek az új Közúti Hídszabályzat előírásainak kialakítása során**

APÁTHY ÁRPÁD

A hidak geometriai elrendezésének és szerkezeti rendszerének megválasztása, továbbá az egyes szerkezeti elemek méreteinek meghatározása hosszú ideig kizárólag a híd tervezőjének vagy építőjének műszaki érzékétől, tapasztalatától és mesterségbeli tudásától függött. Az idők folyamán a szerkezetek tervezésére fokozatosan mind nagyobb hatással voltak az elméleti és szilárdságtani megfontolások, mégis a mai értelemben vett méretezésről még sokáig nem lehetett beszélni.

Ezt a feladatot az elmélet terén hosszú időn át elért eredmények rendszerbe foglalása után csak a XIX. század oldotta meg. Ezzel lehetővé vált a különféle szerkezetek méretezésére különböző előírások készítése, majd ezek szabályzatokban való összefoglalása.

Természetesen egyrészt az elmélet, másrészt az építőanyagok és szerkezeti rendszerek, szóval a technika fejlődése miatt a szabályzatok bizonyos idő múlva elavulnak, úgyszólván a fejlődés gátjává válnak. Kiegészítések, egyes előírások alóli felmentések, módosítások válnak szükségessé, a helyzet lassanként bizonytalanná, tarthatatlanná válik, új szabályzatot kell létrehozni.

Az elméleti és gyakorlati technikai fejlődés utóbbi évtizedekben való jelentős meggyorsulása következtében az 1956. évi Közúti Hídszabályzat egyes előírásai is sok tekintetben elavultak; egyes időközben kifejlődött szerkezetekre pedig nem tartalmazott előírásokat. Ezekre meg lehet említeni néhány példát.

A hegesztett acélszerkezetekkel a Szabályzat csak kis terjedelmű, kiegészítő jellegű fejezetben foglalkozott; túlsúlyban volt a szegecselt szerkezetekkel foglalkozó rész. Ezzel szemben ma már az acélszerkezetű közúti hidak úgyszólván kizárólag hegesztett kivitelben készülnek.

Az acéltartóval együttműködő vasbeton, úgynevezett öszvérszerkezetekre nem voltak előírások, ezekre pótlólag irányelveket kellett kiadni.

Az 1956. évi Szabályzat készítésekor a feszített beton szerkezeteknek nálunk még nem volt múltja, ezekre a Szabályzat csak ajánlásokat adott, amelyen a fejlődés túlhaladt.

A fáradásra és repedéskorlátozásra vonatkozó előírások ma már egyáltalán nem felelnek meg a korszerű követelményeknek, a vasbetonszerkezetek repedéskorlátozás szempontjából nem kellett méretezni.

Ilyen és hasonló okok miatt napirendre kellett tűzni a Szabályzat módosítását, illetve az új Közúti Hídszabályzat kiadását. A munka az 1956. évi Szabályzattal kapcsolatos észrevételek és javaslatok összegyűjtésével kezdődött. A tervező és kivitelező vállalatok, a Műszaki Egyetem, a kutatóintézetek és egyéb szervek javaslatai alapján az Út-Vasútervező Vállalat az egyes fejezetekre szövegtervezetet készített.

A Közúti Főigazgatóság tanácsadó testületként létrehozta a Közúti Hídszabályzat bizottságot, melybe a szakma egyes élenjáró szakembereit vonta be a kutatás, oktatás, tervezés és építés területé-

ről. A bizottság az egyes fejezetek tervezeteit sorozatos üléseken folyamatosan megtárgyalta, módosította és kiegészítette, szükség esetén többször is. Ez a munka kb. másfél évig tartott, a bizottság általában hetenként ült össze. Az így kialakított szöveget a Magyar Szabványügyi Hivatallal való egyeztetés után a közlekedés- és postaügyi miniszter 23/1967. számú utasítása léptette életbe.

Meg kell jegyezni, hogy eredetileg csak az 1956. évi Szabályzat módosítása és kiegészítése volt tervbe véve és a bizottsági tárgyalás folyamán fokozatosan alakult ki az az álláspont, hogy teljesen új szabályzat kiadása indokolt, mivel az új Szabályzat legtöbb része gyökeresen eltér az előzőtől, még szerkezeti felépítésében is.

A Szabályzat I. általános része három fejezetet tartalmaz:

- A) Általános előírások.
- B) A méretezés általános szabályai.
- C) Forgalmahelyezés, műszaki felügyelet.

Ezt a részt időtállóbbnak lehet tekinteni, mint a II. részt, melynek fejezetei az egyes anyagok szerint csoportosított részletes előírásokat foglalják magukban, mégpedig:

- D) Acélszerkezetek.
- E) Együttműködő szerkezetek.
- F) Vasbetonszerkezetek.
- G) Feszített betonszerkezetek.
- H) Beton- és kőszerkezetek.
- J) Faszervezetek.

A II. rész jobban ki van téve annak, hogy a fejlődés következtében részleteiben korszerűtlenné válhat. Ennek sokszorosítása nem nyomdai úton, hanem csak rotaprinttel történt, és megfelelő ideig való használat után, az alkalmazás közben szükségesnek mutató korrekciókkal fog végleges formában megjelenni.

A következőkben az új szabályzat A) és B) jelű, általános jellegű fejezeteiben foglalt előírások közül a leglényegesebbekről, a hidak geometriai kialakításáról, a méretezésnél előírt ideális terhekről és a méretezés alapelveiről lesz szó.

Ami az első kérdéscsoportot, a hidak geometriai kialakítását, tehát általános elrendezését és a pályával kapcsolatos méreteit illeti, ez részben az áthidalt akadállyal, részben a híd főfunkciójával, tehát a rajta átvezetett forgalommal van összefüggésben. Itt elsősorban a forgalom igényeivel kell foglalkozni.

Az első, 1910. évi Közúti Hídszabályzat ezt csak annyiban érintette, hogy meghatározta az egyjáratú híd kocsiút szélességét 2,70 m-ben, a kétjáratú hídét pedig 4,80 m-ben, végül előírta a pálya felett szabadon tartandó 4,50 m magasságot. Ez az akkori közúti forgalomnak, amely zömében állati erővel vont járművekből állt, meg is felelt. Semmiféle előírás nem volt az út és híd relatív elhelyezésére, a hidak általában a vízfolyásra merőlegesen épültek meg, tekintet nélkül arra, hogy ezáltal az út vonalozása törést szenvedett.

Az ezt követő, 1950. évi Ideiglenes Közúti Hídszabályzat a szélességi méretek vonatkozásában korszerű volt ugyan, mert 3,00—3,50 m-es járat-

szélességeket írt elő, a szemléletben azonban nem hozott változást, mert a hidat még mindig önálló létesítményként kezelte; a forgalmi szempontokat ugyan megemlíti, azonban előírásaiban alig érvényesíti.

Az 1956. évi Közúti Hídszabályzatban a szemlélet alapvetően még mindig nem változott meg.

Az új Szabályzat abból a szemléletből indul ki, hogy a közút feladata a közúti forgalom igényeinek kielégítése és a forgalom biztonságának biztosítása, és ezt a követelményt a közúton mindenütt, tehát a hídon átvezető szakaszon is ki kell elégíteni. Figyelembe véve azt az óriási fejlődést, ami a közúti forgalomban a járművek mérete, súlya, a forgalom sűrűsége és a sebesség tekintetében végbement, megállapítható, hogy ez a követelmény egyes esetekben igen magas. Ennek kielégítése érdekében a Szabályzat erre vonatkozó előírásait az úttervezési előírások figyelembevételével kellett kialakítani. Az ezzel kapcsolatos részletes szabályok ismertetése nélkül néhány példával lehet szemléltetni, hogy ez a szemlélet hogyan érvényesül a Szabályzatban.

Elő van írva, hogy a híd alkalmazkodjék az út magassági és vízszintes vonalvezetéséhez, valamint keresztmetszeti kialakításához. Ívben levő híd esetén is az útpályákra vonatkozó irányelvek szerint kell eljárni és a szabad előrelátást is ugyanúgy kell biztosítani, mint az út többi szakaszán. A híd alaprajzi elrendezését a rajta átvezetett út tengelye és az áthidalt akadály tengelye által bezárt szög figyelembevételével kell kialakítani.

A hídpálya egyes sávjainak szélességi méreteit a hídhöz csatlakozó út keresztmetszvénye és az út forgalmi jelentősége határozza meg.

A teljes koronaszélességet a hídon is át kell vezetni gyorsforgalmú utakon (autópályák, autótutak) és vegyesforgalmú országos főutakon; ez alól csak különleges esetekben lehet felmentést adni. Alsóbbrendű országos közutakon 20 m szerkezeti hosszúg a teljes koronaszélességet át kell vezetni. Tanácsi és saját használatú utak hídjainak szélességét a helyi forgalmi igények figyelembevételével kell megállapítani.

Látható, hogy a közút forgalmi jelentőségével egyenes arányban nő az út keresztmetszeti kialakításához való alkalmazkodás.

Ugyanezek az elvek érvényesülnek a korlátok kialakításánál és elhelyezésénél is. Országos főutakon az úton és a hídon alkalmazott korlát mindig azonos típusú és elhelyezésű kell legyen. Alsóbbrendű utakon — amelyek forgalmi jelentősége kisebb — ez az elv gazdasági okokból már csak a kisebb hidakon érvényesül.

A geometriai kialakításnál részletesebben kell foglalkozni az ideális terhek és a méretezési alapelvek kérdésével, mégpedig együttesen, mert a régi és az új szabályzat viszonylatában külön nem is kezelhetők. Kiindulásként a méretezés két sarkalatos pontját, a biztonság fogalmának értelmezését, és a méretezési alapképletet szükséges megvizsgálni.

Régebben a biztonságot egy viszonyzámként értelmezték, mint a szerkezet meg nem engedett állapotához tartozó feszültség és a terhekből származó feszültség hányadosát. Acélszerkezet ese-

tében ez a biztonság a folyással szemben 1,7 körül volt, a töréssel szemben pedig 2,5—2,6 körül. A méretezés úgy történt, hogy kiszámították a megadott, rendszerint ideális terhek hatására keletkező feszültséget, és ennek kisebbnek kellett lennie az ún. megengedett feszültségénél. A megengedett feszültségeket a szabályzatok írták elő, az egyes építőanyagok szerint meghatározott meg nem engedett állapotához tartozó feszültségnek a biztonságként értelmezett viszonzyszámmal való osztása alapján. Tehát a méretezési alapképlet alakja:

$$\sigma_u + \sigma_e \leq \sigma_{eng}$$

Ennek a méretezési módnak nagy előnye, hogy közvetlenül érzékelhető egy adott szerkezet minden részében a számított feszültségek mértéke és azok viszonya a megengedett feszültségekhez, illetve ezen keresztül a meg nem engedett állapothoz képest, vagyis az ún. biztonság.

Ezen méretezési alapelven állt az 1910. évi magyar Közúti Hídszabályzat is és a megengedett feszültségek alapján való méretezést írja elő ma is a világ legtöbb szabályzata.

Az idők folyamán részleteiben kezdték vizsgálat tárgyává tenni azokat a tényezőket, amelyekből a biztonság összetevődik, ezek meghatározásának bizonytalanságát és azt, hogy a tényezők közül melyek tartoznak a teher hatására keletkező feszültségekhez, és melyek a megengedett feszültségekhez, tehát végeredményben a méretezési alapképlet két oldalához. A közúti járművek súlyának állandó növekedése arra is ráirányította a figyelmet, hogy a biztonságban egyetlen tényezővel való értelmezése alapján végrehajtott méretezés esetén nem minden szerkezet, illetve nem minden szerkezeti elem viszonyul azonosan egy esetleges túlterheléshez. Azok a szerkezeti részek, amelyeknél az állandó teher okozta igénybevétel van túlsúlyban, sokkal nagyobb túlterhelést bírnak el, mint azok, amelyeknél az állandó teher hatása az esetleges teher mellett jelentéktelen.

Igy jutottak el végül a határállapot alapján, osztott biztonság mellett való méretezés elvéhez. Ezen a téren Magyarországon dr. Korányi Imre végzett alapvető munkát, melynek eredményeként — tudomásunk szerint a világon először — az 1950. évi Ideiglenes Közúti Hídszabályzat és az 1951. évi Vasúti Hídszabályzat tért át erre a méretezési eljárásra.

Ez a két szabályzat a méretezéssel összefüggő bizonytalanságokat — beleértve a biztonságot is — lényegében három csoportra osztotta: az egyikbe a szerkezetre jutó állandó terhekben, a másikba az esetleges terhekben rejlő bizonytalanságokat, a harmadikba pedig a szerkezet meg nem engedett állapotba kerülésének, tehát határállapotának bizonytalanságait. A régi értelemben vett biztonság egyes részei mind a három csoportban jelentkeznek.

A méretezés alapképlete a számított és megengedett feszültségek összehasonlítása helyett a mértékadó igénybevétel és a határigénybevétel összehasonlítására épül fel és a következő alakot ölti.

$$\Sigma v Y_a + n \Sigma Y_e \leq Y_H$$

A képletben:

$Y_a$  az állandó jellegű terhekből és hatásokból keletkező igénybevétel,

$Y_e$  az esetleges jellegű terhekből és hatásokból keletkező igénybevétel,

$Y_H$  a szerkezet meg nem engedett állapotához tartozó határigénybevétel,

$v$  az állandó terhek bizonytalanságát kifejező tényező, értéke a Közúti Hídszabályzat szerint 1,1 vagy 0,9 volt aszerint, hogy melyik okoz kedvezőtlenebb mértékadó igénybevételt,

$n$  az esetleges terhek bizonytalanságát kifejező tényező, amit a Szabályzat biztonsági tényezőnek nevez; értéke egyetlen teherfajta esetén 1,5 volt, többfajta teher figyelembevételére esetén ennél kisebb.

A határigénybevétel egy a keresztmetszet méreteitől függő állandónak és a határfeszültségnek a szorzata. A határfeszültség az a feszültség, amelynek elérése esetén a meg nem engedett állapot bekövetkezhet. Tehát  $Y_H$  mindkét tényezője tartalmaz bizonytalanságokat. Összehasonlításként meg kell említeni, hogy pl. acélszerkezetnél a folyási határ és a határfeszültség viszonya 1,3 körül, a szakítószilárdság és a határfeszültség viszonya 1,9—2,0 körül van.

Az 1950. évi Ideiglenes Szabályzat helyébe lépő 1956. évi Közúti Hídszabályzat lényegében ugyanazt a méretezési alapelvet állt. Méretezési képlete

$$\rho(\Sigma v Y_a + n \Sigma Y_e) \leq Y_H$$

A jelölések értelmezése az előző képletével egyező. A  $\rho$  az úgvnevezett rendeltetési tényező.

Az osztott biztonságon alapuló méretezési eljárás elérte elsődleges célját: minden szerkezet és szerkezeti elem azonos mértékben terhelhető túl, ennek mértéke az „ $n$ ” tényezővel van összefüggésben, amit éppen ezért biztonsági tényező helyett túlterhelhetőségi tényezőnek is lehetne nevezni.

Az új eljárás lehetővé tette a méretezés egyes elemeinél fellépő bizonytalanságok tapasztalati adatok alapján való pontosabb felmérését és figyelembevételét, ezáltal a szerkezeteknek a tényleges viszonyokat jobban megközelítő, gazdaságosabb méretezését. Hátrányát talán abban lehetne megjelölni, hogy azt a közvetlen szemléletet, amit a számított feszültségeknek a megengedett feszültségekhez való viszonyítása biztosított, nem teszi lehetővé.

A régi értelemben vett, egyetlen számmal jellemezhető biztonsággal szemben az új méretezési eljárásnál a biztonság megfogalmazása a dolgok természetének jobban megfelelően megváltozik. A biztonság egyes részei több helyen, „ $v$ ”, „ $n$ ” és „ $\sigma_H$ ” értékeiben jelentkeznek. Ha megkísérjük a biztonságot a régi értelemben vett egyetlen számmal jellemezni, megállapítható, hogy az nem állandó, hanem attól függően változik, hogy a teljes igénybevételnek mekkora része származik állandó, illetve esetleges terhekből. Ismét az acélszerkezetet véve példának, az új eljárás szerint méretezett szerkezet régi módon értelmezett biztonsága folyással szemben 1,6 és 2,0 között változik (a régi

1,7 helyett), töréssel szemben pedig 2,4 és 3,0 között változik (a régi 2,5—2,6 helyett). Az átlagos értékek azért magasabbak a régiéknél, mert a biztonság mellett a túlterhelhetőség mértékét is magukban foglalják.

Ma már a *biztonság értelmezése* sokkal bonyolultabb, mint akár a megengedett feszültségekhez tartozó, egyetlen viszonyzámmal jellemzett formális biztonság, akár az osztott biztonság elve alapján történő méretezési eljárás szerint megfogalmazott biztonság. Korszerű értelmezésben a biztonság azzal a *kockázattal* van összefüggésben, amit a méretezés különböző elemei szórásának ismeretében — a kedvezőtlen értékek egyidejűségének valószínűségét is figyelembe véve — vállalni lehet. Ezen az alapon a méretezés a valószínűség-elmélet segítségével megoldandó feladat és feltételezi a méretezés összes elemei statisztikai jellemzőinek ismeretét.

Ma még nem következett be olyan helyzet, hogy a méretezési előírást teljes egészében a *valószínűség-elmélet* alapjaira lehessen helyezni. Lehetőség van azonban arra, hogy a méretezés elemeinek bizonytalanságát a matematikai statisztika módszereivel le lehessen határolni. Ez a lehetőség a szabályzatok készítésénél eddig is felhasználásra került. Az osztott biztonság elvére alapozott méretezési eljárás a tényezők különválasztása következtében igen alkalmas ennek az útnak a követésére. Így a szerkezetek tényleges biztonsága — ami természetesen nem ismert — mind nagyobb pontossággal fogja megközelíteni a célként kitűzött mértéket, ezen keresztül a biztonság követelményének kielégítése mellett a szerkezetek fokozatosan gazdaságosabban lesznek méretezhetőek.

A mértékadó és határigénybevétel összehasonlítása alapján történő méretezés egyszerű és gazdaságos azokban az esetekben, amikor egyszerű igénybevételekről (pl. húzás, nyomás, hajlítás, nyírás) van szó. Ilyen esetben az állandó, illetve esetleges terhek különböző értékű tényezőkkel való szorzása, törzítése nem okoz nehézséget, viszont a terhek nagyságának várható ingadozásához igazodó szorzók gazdaságos méretezést tesznek lehetővé.

A korszerű hídszerkezetek kialakulásával egyre gyakrabban fordulnak elő *összetett igénybevételek*, továbbá az olyan esetek, melyeknél a terhelő erők mellett egyidejűleg *terhelő mozgások* is hatnak a szerkezetre. Ilyenkor a mértékadó igénybevételt különböző igénybevételek összegezéséből kellene előállítani, ami nem mindig lehetséges, de egyes esetekben a határigénybevételt sem lehet — legfeljebb kísérleti úton — meghatározni, ezért a méretezés a határállapot alapján nem oldható meg. A különböző igénybevételek összegezése megkerülhető lenne, ha az egyes igénybevételekből keletkező feszültségeket, mint fajlagos igénybevételeket tekintenénk igénybevételnek, s ezek összegezésével állítanánk elő valami „mértékadó feszültséget”, a határfeszültséggel való összehasonlítás céljából, azonban sok esetben ez a feladat sem oldható meg, amit néhány példával lehet bizonyítani.

A hegesztett szerkezetek egyes varrataiban többtengelyű feszültségállapot keletkezik; az ilyen var-

ratok méretezésekor az úgynevezett összehasonlító feszültséget is vizsgálni kell. Ennek képletében négyzetgyökjel alatt különböző feszültségek négyzetei szerepelnek. Ha ezeket különböző mértékben torzított összetevőkből állítjuk össze, s az egyes feszültségekben az állandó és esetleges terhek aránya nem azonos, az így előállított összehasonlító feszültséghez tartozó határfeszültség egyelőre nem ismert.

Acéltartóval együttműködő vasbeton szerkezetet, továbbá különböző időpontokban készült betonrészekből álló tartót nem lehet a mértékadó és a határigénybevétel összehasonlítása alapján méretezni, mivel az egyes igénybevételek más-más tartókeresztmetszet-részre hatnak. Ezért ilyen esetben az egyes építési fázisokban a különböző keresztmetszet-részek (acél, beton) szélső szálaiban keletkező feszültségeket kell kiszámítani, s ezeket összegezni. Ennél az eljárásnál az egyes feszültségek torzított értékkel történő számításba vétele nem adna megfelelő eredményt, különösen akkor nem, ha elmentés előjelű feszültség-összetevők fordulnak elő.

A határállapot alapján való méretezés során különösen sok nehézséget okoz a terhelő mozgások hatása. Ilyenek a beton zsugorodása, továbbá a lassú alakváltozás, amelyeknek az együttműködő és a feszített beton szerkezetek számításánál van jelentőségük. Ide tartozik a függőhidaknak és a lapos íveknek a tartó erőjátékára visszaható alakváltozása is. Mivel ezekben az esetekben a szerkezetben ténylegesen fellépő feszültségeket kell vizsgálni a terhelő erők és mozgások együttes hatására, a különböző tényezőkkel torzított értékek nem alkalmazhatók.

Hasonló a helyzet feszített szerkezeteknél a feszítőerő figyelembevételekor is. A feszítőerőt csak tervezett értékével lehet számításba venni, ez viszont nem kezelhető együtt a külső erők torzított értékével.

A legutóbbi évtizedben terjedtek el nálunk az ortotrop pályaszerkezetű acélhidak, amelyeknél az acél pályalemez ötféle erőtan szerepet tölt be. Az ötféle hatást külön-külön vizsgálni és a belőlük származó feszültségeket összegezni csak akkor lehet, ha a terhek torzítás nélküli értékükkel vannak számításba véve.

A felsorolt nehézségek leküzdése érdekében és a bevezetőben említett, a Szabályzat korszerűtlenné válását igazoló példák miatt vált elsősorban szükségessé az 1956. évi Szabályzat módosítása.

A módosításnál revízió alá kellett venni a méretezésnél előírt ideális terheket is. Ugyanis az 1956. évi Szabályzat „A” terhelési osztályában előírt 60 Mp súlyú, 3 tengelyes jármű és 300 kp/m<sup>2</sup> megoszló esetleges teher az  $n=1,4$  tényező következtében voltaképpen azt jelentette, hogy a méretezés határállapotban 84 Mp súlyú járműre és 420 kp/m<sup>2</sup> megoszló teherre történt. Tovább bonyolította a kérdést az 1,1 értékű rendeltetési tényező előírása is. Az így méretezett szerkezet az ellenőrző vizsgálatok szerint ténylegesen nagyobb teherbírású, mint a néhány külföldi szabályzat, például a szovjet hídszabályzat szerinti 80 Mp súlyú, 4 tengelyes járműre méretezett híd, de teherbírása névlegesen kisebb. Kívánatos volt ennek a látszólagos ellent-



mondásnak a megszüntetése, ami a többi terhelési osztályban is jelentkezett.

Figyelemmel kellett lenni a módosításnál arra is, hogy az 1956. évi Szabályzat alapján méretezett kis támaszközű elemek túlméretezettek voltak. Ezeknél ugyanis nem az egész jármű, hanem annak csak egy vagy két tengelye a mértékadó, ami volta-képpen  $1,4 \times 20 = 28$  Mp tengelysúlyra való méretezést jelentett. Ilyen nagy tengelysúlyok a gyakorlatban még az ideális járműt megközelítő össz-súlyú járműveknél sem fordulnak elő, ezért kívánatos volt a szükségtelen, tehát gazdaságtalan túlméretezést megszüntetni.

Tekintetbe kellett venni azt is, hogy időközben a KGST ajánlást fogadott el a nemzetközi útvonalakon levő hidak 80 Mp súlyú, 4 tengelyes járműre, illetve 30 Mp súlyú járművekből 10 m követési távolsággal összeállított gépkocsi oszlopra való méretezésre. Az 1956. évi Szabályzat alapján méretezett hidak ezt a követelményt ténylegesen kielégítették, névlegesen azonban nem.

Az eddig elmondottakat is figyelembe véve, a Közúti Hídszabályzat Bizottság javaslatára az 1967. évi Szabályzat megalkotásánál a következő alapelvek alakultak ki:

1. Az új szabályzat törekedjék a méretezési és tervezési előírások, ennek alapján a tervezési munka egyszerűsítésére, figyelemmel a biztonság és gazdaságosság követelményeinek egyeztetésére. Küszöbölje ki az előző szabályzat alkalmazása során feltárt hibákat, és adjon lehetőséget a méretezés és a szerkezetek további fejlesztésére.

2. Ahol lehetséges, meg kell tartani a határállapot alapján, osztott biztonsággal való méretezést, ahol szükséges, be kell vezetni a megengedett feszültségek alapján való méretezési eljárást. A Szabályzat tehát az építőanyagtól függően kétféle méretezési módot írjon elő.

3. Az „A” terhelési osztályban be kell vezetni a KGST ajánlás szerinti 80 Mp súlyú négytengelyes járművet.

4. Az 1956. évi Közúti Hídszabályzat és az új szabályzat mindkét méretezési eljárása alapján méretezett szerkezetek biztonsága közel azonos legyen. Az új szabályzat ne írjon elő az eddigittől eltérő új terhelési osztályokat.

Az első pontban felsorolt követelményekkel kapcsolatos módosításokat néhány példával lehet bemutatni.

Általános törekvés volt az előírások és ezzel a tervezői munka egyszerűsítése, amit a méretezési képlet jelentős egyszerűsítése is bizonyít. A kis támaszközű elemek túlméretezése megszűnt. Korszaki előírások vannak a szerkezetek fátadás szempontjából való méretezésére, vasbeton szerkezeteknél ellenőrizni kell a repedéskorlátozás követelményét. Végül pedig meg kell említeni, hogy a Szabályzat egyes esetekben lehetőséget ad a méretezésnek a valószínűség-elmélet alapján való elvégzésére is.

A második pontban foglaltak alapján a Szabályzat a vasbeton, beton, kő és faszervezeteknél, továbbá az alapozás méretezésénél megtartotta a határállapot alapján, osztott biztonsággal való mére-

tezési eljárást, a következő méretezési alapképlet előírásával:

$$\Sigma Y_a + n \Sigma Y_e \leq Y_H$$

A jelölések értelmezése az előző képlettel egyező, „n” értéke egyetlen teherfajta esetén 1,2, többféle esetleges teher esetén 1,0.

Az acél, vasbetonnal együttdolgozó acél és feszített beton szerkezeteknél a megengedett feszültségek alapján való méretezést írja elő a következő képlettel:

$$\sigma_a + \sigma_e \leq \sigma_{eng}$$

vagyis az állandó és esetleges terhek hatására keletkező feszültségeket szorzó tényezők alkalmazása nélkül kell összegezni és a megengedett feszültséggel összehasonlítani.

A harmadik pont szerinti követelmény teljesült, a Szabályzat az „A” terhelési osztályban bevezette a KGST ajánlás szerinti 80 Mp súlyú négytengelyes járművet és a kocsi pályán 400 kp/m<sup>2</sup> megoszló esetleges teher alkalmazását írja elő. A járműsúlyok a többi terhelési osztályban is megfelelő arányban változtak.

A negyedik alapelvnek a kielégítése, hogy a biztonság közel azonos legyen a régi és a kétféle új előírás alapján méretezett szerkezeteknél, sok nehézséget és gondot okozott elsősorban azért, mert hiszen a tényleges biztonság nem ismert. A biztonság számszerű értékének előírása, vagy akár a biztonság bármelyik értelmezésének elfogadása nélkül ez a követelmény azzal elégíthető ki, ha a különböző eljárásokkal méretezett szerkezetek méretei közel azonosak, illetve, ha a különböző előírások szerint kiszámított igénybevételek vagy feszültségek csak néhány százalékkal térnek el egymástól. Ezt a terhek ismeretében az alapképletek megfelelő kialakításával, a tényezők, a megengedett és a határfeszültségek megfelelő megválasztásával lehet elérni.

Az elmondottak általános áttekintést kívántak adni azokról az okokról, amelyek az új Közúti Hídszabályzat kiadására vezettek és indokolni kívánták a Szabályzat kialakításánál követett alapelveket. A munka során az volt a törekvés, hogy az alapelveket a lehetőséghez képest legjobban meg lehessen közelíteni, hogy a tervező munkája egyszerűbb és áttekinthetőbb legyen; hogy meg lehessen találni a biztonság és gazdaságosság kettős követelményének egyensúlyát, hogy az új Szabályzat alapján méretezett hidak a biztonság megfelelő biztosítása mellett gazdaságos szerkezetek legyenek.

Tisztában kell lenni azzal, hogy a kifizűzött célokat csak megközelíteni lehet, elérni soha; ezért az új Szabályzat sem lehet tökéletes. Tisztában kell lenni azzal is, hogy a megszokotthoz való ragaszkodás következtében a kritika az újjal szemben néha élesebb, de a bírálatból mindig le lehet szűrni azt, ami a további munkában hasznosítható. A munkában résztvevők meg vannak győződve arról, hogy az 1956. évi Közúti Hídszabályzat életbelé- pése óta bekövetkezett műszaki fejlődést az új Szabályzat jól tudta követni, sőt a jövőben várható előrehaladására is figyelemmel van, s ezzel lehetőséget biztosít a közúti hídszerkezetek további fejlődésének.