

I.

A vasbetonszerkezet értelmezése és a szabályzat érvénye.

1. Vasbetonszerkezetnek olyan vasbetétes betonszerkezetet nevezünk, melyben a vasbetétek és a beton együttesen fejtenek ki ellenállást az erőkkel szemben.

2. A jelen szabályzat előírásai a vasbetonszerkezetek tervezésére, építésére és építésük ellenőrzésére érvényesek.

Ezenkívül a szabályzat vastartós vasbetonfödémek vastartóira, valamint idomtestes vasbetonfödémekre és vasbetétes téglafödémekre is tartalmaz előírásokat.

II.

A felelősség.

3. A tervező felelős a szerkezet terveinek és az erőtanai számításoknak helyességéért, valamint azoknak a megbízásainak teljesítéséért (művezetés, felülvizsgálat stb.), amelyeket a tervezéssel kapcsolatban nyert.

Az építést végrehajtó szakértő felelős a felhasznált anyagok minőségéért, valamint azért, hogy a munka a terveknek és a szabályzatnak megfelelően, helyesen készüljön.

Az ellenőrző a saját ellenőrzői tevékenységéért felelős. Az ellenőrzés ténye azonban nem csökkenti a tervező, illetőleg az építést végrehajtó szakértő felelősségét.

III.

A külső erők.

Allandó terhelés.

4. A vasbeton saját súlyát köbméterenként 2400 kg-ra kell venni, hacsak adott esetben ettől eltérő más súly hitelesen megállapítva nincsen. A szerkezet többi allandó súlyait a mindenkor érvényben lévő szabályzatokban felsorolt egységsúlyokkal kell számítani. Magasépítési szerkezetekre — más előírás hiányában — a Budapest székesfőváros területére érvényes építészügyi szabályzat mértékadó.

Esetleges terhelés és ennek szorzója.

5. Az esetleges terhelésekre is az előbb említett szabályzatok előírásai mértékadók. A terhelés dinamikai hatását a terhelés statikai értékének megnagyobbításával kell számításba venni.

Az esetleges terhelés szorzóját közforgalmú vasúti hidak szerkezeti elemeinek méretszámításában 1.4-re, közúti hidakéban pedig 1.3-re kell venni. A vasúti és közúti hidak pilléreinek, járműainak, alátámasztó oszlopainak méretszámításában a mozgóterhelés szorzója: 1.

Magasépítési szerkezetek esetleges terhelésének szorzójára nézve — más előírás hiányában — a budapesti építésügyi szabályzat a mértékadó.

A hőmérsékletváltozás és a zsugorodás hatása.

6. A hőmérsékletváltozás okozta belső erőket $\pm 15\text{ C}^{\circ}$ hőmérsékletingadozással kell számítani. 0.70 m vastagságot meghaladó szerkezetekben azonban elegendő a hőmérsékletváltozást $\pm 10\text{ C}^{\circ}$ határok közt ingadozónak felvenni. Ennél nagyobb hőmérsékletingadozásoknak kitett szerkezetek (pl. a nagyhőfokú anyagok tárolására szolgáló tartányok, kémények stb.) egyes alkatrészeit oly hőmérsékletingadozások hatásaira kell méretezni, mint amilyeneknek azok ki vannak téve.

A beton hőokozta kiterjedési együtthatója C° -onként 0.000010.

Ha a zsugorodás hatása figyelembe vétetik, akkor a zsugorodást 15 C° lehűléssel egyenlő hatásúnak kell venni.

Ezekből az okokból származó repedések meggátolása végett a szükséghez képest osztóhézagokról kell gondoskodni.

Az egyidejűleg működő külső erők.

7. Ha a szerkezet saját súlyán és esetleges terhelésén kívül még szélnyomásnak, hőnyomásnak, centrifugális erőknek, fékező erőknek, hőmérsékletváltozásoknak vagy bármely más e helyen fel nem sorolt, de ugyan csak belső erőket okozó hatásoknak is ki van téve, akkor a külső erők legnagyobb hatásának megállapítása végett mind e hatások közül csak az egyidőben működőket kell tekintetbe venni, az esetleges terhelést pedig nagyobbító szorzó nélkül kell számítani. Ha azonban e hatásokkal szemben az állandó terhelés és a szorzóval nagyobbított esetleges terhelés hatása a nagyobb, akkor ez utóbbi veendő számításba.

Magasépítési szerkezetek többletárasztó lemezeinek méretezésekor az esetleges (hasznos) terhelést annak

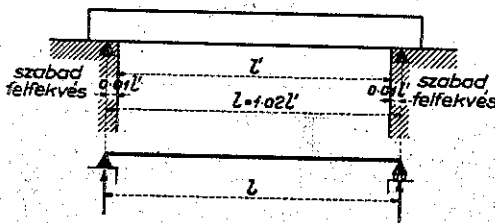
megterhelhető teljes felületén egyszerre működőnek lehet feltételezni. Raktárakban, műhelyekben, kocsi- járható födémeken, valamint m^2 -ként 300 kg-ot meghaladó esetleges terhelésű többtámaszú lemezekben, általában gerendákon a legnagyobb nyomatékokat és erődőket a legkedvezőtlenebb részleges megterhelések alapján kell meghatározni.

A külső erőhatások megállapítása.

8. A megtámasztó erőket, hajlítónyomatékokat és eredő erőket ugyanolyan módon lehet meghatározni, mint az egynemű anyagú szerkezetekben.

Támaszköz.

9. A kéttámaszú szabadonfekvő, vagy befogott vasbetontartók támaszköze magasépítési szerkezeteknél a 2%-al növelt (vakolatlan) szabad nyílás (1. ábra). Ha azonban a befogott vasbetontartóknál a befogást a



1. ábra.

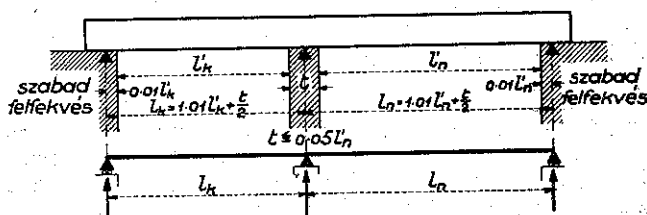
számításban elhanyagoljuk, akkor a szabad nyílás vehető támaszközzül. Többtámaszú tartók támaszközét — ha a közbenső támaszkodás hossza (t) kisebb a nagyobbik szomszédos nyílás l'_n 5%-ánál, — úgy kell meghatározni, mintha a tartó a közbenső támaszkodás hosszának középvonalában szabadon támaszkodnék (2a. ábra). Ha ellenben a közbenső támaszkodás hossza (t) nagyobb, mint a nagyobbik szomszédos szabad nyílás (l'_n) 5%-a, akkor a támaszvonalakat a támaszon mindkét nyílás felől a szabad nyílás szélétől a nagyobbik nyílás 2-5 százalékára kell venni (2b. ábra. Lásd még a 17. pontot.) Hídszerkezetek támaszközeül a támaszkodások középvonalai között levő távolságot kell venni.

Kéttámaszú gerendák és lemezek.

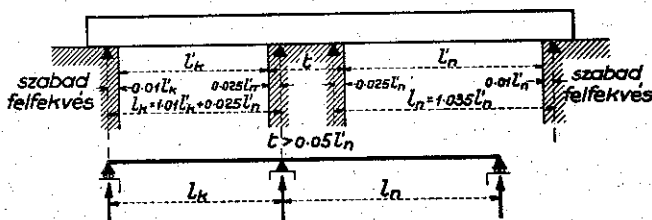
10. Ha a kéttámaszú gerenda, illetve lemez szabadon támaszkodik, vagy támaszkodása helyén nincsen számottevő befogása, akkor a legnagyobb pozitív hajlító nyomatékot (M_0) úgy kell megállapítani, mintha a

gerenda, illetve lemez teljesen szabadon támaszkodó volna. Ilyen elbírálás alá esnek azok a vasbetongerendák, vagy lemezek, amelyek mészhabarcssal, vagy portlandcementtel javított mészhabarcssal készült téglafalazatba vannak befalazva, továbbá a téglaz vagy kőfalazatba befalazott vastartók, végül a földémtartóba be-
kötött vas, vagy vasbetontartók.

38 cm-nél vékonyabb falban befogást nem szabad számítani, még az esetben sem, ha koszorúgerenda van.



2a. ábra.



2b. ábra.

Vasbetontartók, illetve lemezek támaszai felett netalán mégis fellépő negatív nyomatékot egyenletes terheléskor $\frac{q l^3}{40}$, összpontosított (koncentrált) súlyokkal való terheléskor $0,2 M_0$ értékkel kell számításba venni. E képletekben l a gerenda, illetve lemez támaszköze, q a folyóméterenkénti összes egyenletes terhelés, M_0 a kéttámaszú, szabadon támaszkodónak vett gerendán, illetve lemezen az összes terhelésből számításba veendő legnagyobb pozitív hajlítónyomaték.

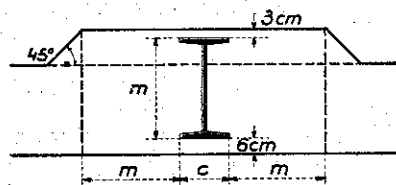
11. Földémtartók befogása vasbetonkoszorúgerendába akkor vehető számításba a 12., 13., 14. és 15. pontok szerint, ha a vasbetonkoszorúgerenda az alábbi követelményeknek megfelel.

A koszorúgerenda magassága és szélessége legalább

30 cm legyen. Ha vasbetongerenda van koszorúgerendába bekötve, a vasbetonkoszorú ne legyen alacsonyabb a vasbetongerenda vállmagasságánál, ha pedig vastartó van a koszorúgerendába befogva, akkor a vastartó talpa alatt legalább 6 cm, a tartó felett pedig legalább 3 cm vastag betonréteg legyen.

Ha a 3 cm-es betonfedést a koszorúgerenda magassága nem adná ki, akkor a koszorúgerendát a vastartó helyén $c + 2m$ hosszúságban meg kell magasbbitani, ahol c a vasgerenda talpszélességét, m pedig magasságát jelenti (3. ábra).

A koszorúgerenda a sarkokban legalább egy-egy szál és legalább 10 mm átmérőjű, hosszirányú vasbetéttel és legalább 30 cm-ként legalább 5 mm vastagságú zárt kengyelekkel legyen ellátva.



3. ábra.

A koszorúgerenda belső — födémfelőli — síkjának általában össze kell esnie a födém alatti fal belső, vakolatlan síkjával. Ha a koszorúgerenda belső síkja a fal belső, vakolatlan síkjánál hátrább fekszik, a tartó, illetve lemez szabad nyílásául a koszorúgerenda belső síkjáig terjedő nyílást kell venni.

A koszorúgerenda készítésekor különös gondot kell fordítani arra, hogy a vasgerenda alatt lévő, legalább 6 cm-nyi űr, valamint a vasgerenda felső övé alatt lévő zug igen gondosan legyen betonnal kitöltve. Ha a vasgerendákat a betonozás előtt ideiglenesen a falon támasztják alá, akkor a megtámasztás mindig a gerenda legvégén legyen és sohasem a fal belső szélén. A mintadeszkázat eltávolítása után minden vasgerenda felfekvését gondosan meg kell vizsgálni és az esetleg észlelt üregeket cementhabarccsal gondosan ki kell tölteni.

12. Ha a kéttámaszú gerenda, illetve lemez mindkét végén a szerkezet elrendezése és előállítása számottevő befogást eredményez, de a tervező a befogás szilárdsági értékét a 13. pont szerint nem mutatja ki, a legnagyobb pozitív nyomatékot egyenletes terhelésre $\frac{q l^2}{10}$, összpontosított erőkkel való terhelésre pedig $0,8 M_0$ képletek

kel számíthatja, de gondoskodnia kell arról, hogy a gerenda, illetve a lemez a támaszoknál egyenletes terhelésre $\frac{q l^2}{16}$, összpontosított erőkkel való terhelésre pedig $0.5 M_0$ nagyságú negatív nyomatékot is elbíron. E képletekben l , q és M_0 ugyanazzal a jelentéssel bírnak, mint a 10. pontban. Ha a támaszkodások felett legalább két emelet magasságú ($3.50 m$ -nél kisebb támaszköz esetében legalább egy emelet magasságú), felül földémmel összefogott falazat van, a fenti számítás mód alkalmazható portlandcementhabarccsal készült téglafalba, vagy vasbetonkoszorúgerendába befogott vasbeton gerendákra, vagy a magasságuknak legalább másfélszeres hosszával vasbetonkoszorúgerendába befogott vasgerendákra, vagy a téglafalazatba vastagságuknak legalább másfélszeresére befogott olyan idomtestes vagy sűrűgerendás földémekre, melyeknek a földém teljes vastagságában a falba benyúló része koszorúgerendaszerűen tömören betonból készül a 11. pont előírásai szerinti vasbetétekkel és kengyelekkel.

Ha az előbbi követelmények teljesítve vannak, azonban a támaszkodások felett csak egy emelet magasságú, felül földémmel összefogott falazat van, s a gerenda, illetve lemez támaszköze 3.5 méternél nagyobb, azonban 5 méternél kisebb, úgy a pozitív nyomaték $\frac{q l^2}{9}$, illetve $0.9 M_0$ képlettel, a negatív nyomaték pedig a falnál $\frac{q l^2}{28}$, illetve $0.35 M_0$ képlettel számítható.

13. Ha a szerkezet elrendezése és előállítása a tartó mindkét végén számottevő befogást eredményez és a tervező az előbbi 12. pontban megállapított befogásnál nagyobb mértékű befogást óhajt figyelembe venni, úgy meg kell állapítani a tartóvégek felett levő állandó terhelést, továbbá a tartó befogása folytán a falazatban keletkező nyomófeszültségeket, a tartó vége alatt és felett levő felületeken az élnyomást és végül ezekre tekintettel a tartó pozitív és negatív hajlítónyomatékait.

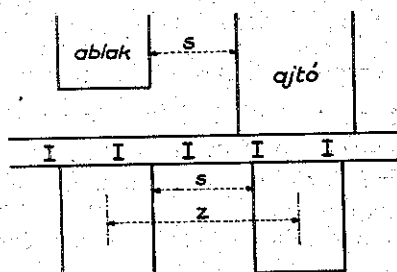
A falazatra megengedett élnyomás a központos nyomásra megengedett érték másfélszerese lehet. Betonban a vastartó talpán élnyomásra a 48. pont táblázatában az a, 1. b, alatti érték a mérvadó.

Ha a vasgerendák a koszorúgerenda oly részébe vannak a 11. pontban körülírt módon befogva, mely alatt, vagy felett falnyílás van, úgy — amennyiben a vastartó nem magasabb, mint $10 cm$, vagy a falnyílás nem na-

gyobb, mint 1.50 m — a falnyílásra nem kell tekintetnek lenni. Amennyiben a vastartó magassága $10\text{--}16\text{ cm}$, úgy a nyomatékok a 12. pont szerint számítandók, ha pedig a vastartó magasabb, mint 16 cm , vagy a falnyílás nagyobb, mint 1.50 m , úgy a 10. pont szerint kell eljárni.

Ha azonban a tervező az ily módon kiadódó befogásnál nagyobb mértékű befogást óhajt figyelembe venni, akkor a koszorúgerendát, illetve kiváltótartót a kiadódó csavarásra is kell számítani és megfelelő vasbetétekkel ellátni, megjegyezvén, hogy a csavarásból keletkező nyírófeszültségek nem lehetnek nagyobbak, mint amekkorák a hajlításból folyó nyírófeszültségekre meg vannak engedve.

A vasgerenda talpnyomásának számításakor — a tartóvégek igen gondos körülbetonozását feltételezve, arra való tekintettel, hogy a felső öv is fejt ki ellenállást



4. ábra.

— a nyomás a gerenda talpszélességének másfélszeresére elosztottnak vehető. A falnyílás feletti koszorúgerendába befogott vasgerenda talpnyomásának számításakor azonban csak az egyszeres talpszélesség vehető figyelembe.

A tartóvégeket körülfogó vasbetonkoszorúgerendának két szomszédos falnyílás (ablak, ajtó) középvonalaitól határolt z darabjára (4. ábra), illetve az ezen hosszra befalazott n -számú gerenda végeire ható leterhelés a tetőszerkezet és a koszorúgerenda felett levő födémek állandó (esetleges teher nélküli) terheléséből és a falazat önsúlyából adódik.

Vasgerendák alkalmazása esetén az s helyett $4mn$ -et kell számításba venni, ha ennek értéke kisebb s -nél (m a vastartó magassága).

Ha M a z hosszúságú szakaszra számított nyomaték, úgy az egy gerendára eső negatív nyomaték $M' = \frac{M}{n}$. Itt n

alatt a z hosszön levő, összes gerendák száma értendő, abban az esetben is, ha a koszorúgerendának a falnyílások felett vagy alatt levő részén a csavarás felvételéről nem is gondoskodtunk, azonban ez esetben az $\frac{M}{n}$ nagyságú befogónyomaték csupán csak a falpillérben levő (s hosszra eső) gerendák pozitív nyomatékának a 14. pont szerint történő csökkentésénél vehető figyelembe, míg a falnyílások alá, illetve fölé eső gerendák — ha csak az e pont elején említett kivételes eset (1.5 m -nél keskenyebb falnyílás, 10, illetve 16 cm -nél kisebb tartómagasság) nem forog fenn — kéttámaszú tartóként méretezendők.

A lemezes vagy idomtestes födémnek egy folyómé-
terére eső nyomaték $\frac{M}{z}$. A falnál levő tartókeresztmet-
szeteken az egész z hosszban eme negatív nyomaték
felvételéről kell gondoskodni akkor, ha a koszorúgeren-
dának a falnyílásokba eső részét csavarás felvételére
alkalmasan képeztük ki. Amennyiben azonban ez nem
történt meg, $\frac{M}{s}$ nagyságú folyóméterenkénti negatív
nyomaték felvételéről kell az s hosszúságú falpillér
mentén a falnál levő keresztmetszetben gondoskodni.

A pozitív nyomatéknak a 14. pontban előírt megállá-
pításakor azonban mindkét esetben az egész z hosszön
 $\frac{M}{z}$ folyóméterenkénti befogónyomaték veendő számí-
tásba.

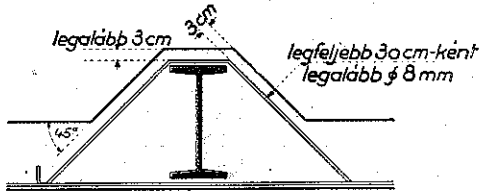
14. A vas- vagy vasbetontartó középső szakaszán
számításba veendő pozitív nyomaték legkisebb értéke:

$$M_q = \frac{q l^2}{8} - 0.8 M', \text{ illetve } M_q = M_0 - 0.8 M, \text{ ahol } M_0,$$

q és l ugyanazzal a jelentéssel bírnak, mint a 10. pont-
ban, M' pedig a 13. pont értelmében számított negatív
nyomatékokat jelenti. Amennyiben a tartó végén a 13.
pont szerint kiadódó negatív nyomatékok nem egyenlők,
úgy M_q képletébe e nem egyenlő negatív nyomatékok
közéértéké helyettesíthető. A pozitív nyomaték M_q oly
vastartók esetében, amelyeknek felső öve nincsen a tartó
teljes hosszában az 5. ábrában megszabott módon be-
betonozva, nem lehet kisebb, mint $\frac{q l^2}{14}$, illetve $0.57 M_0$,
míg a teljes hosszában az 5. ábra szerint bebetonozott
vastartóknál M_q nem lehet kisebb, mint $\frac{q l^2}{16}$, illetve

$0.5 M_0$, vasbetontartóknál pedig $\frac{q l^2}{17}$, illetőleg $0.47 M_0$.

15. A vasbetontartók végeit a 13. pont értelmében számított M' , de legfeljebb $-\frac{q l^2}{12}$ értékű befogási nyomatékra kell méretezni. A nyomatéki zéruspont M_1 pozitív és M' negatív nyomatékok figyelembe vételével állapítandó meg.



5. ábra.

Allandó keresztmetszetű vastartók végeit hajlításra nem kell megvizsgálni.

Többtámaszú gerendák.

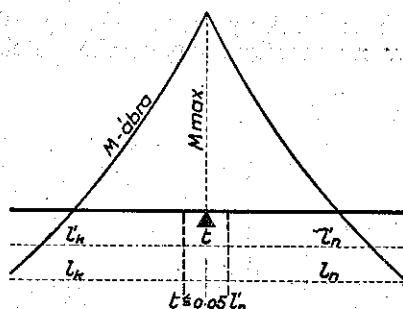
16. a) Ha a többtámaszú gerenda szélső nyílása falazatba van befogva, úgy a 10. és 12. pont alatti eseteket kell megkülönböztetni. A tartóvégek befogásánál mértekadó negatív nyomatékokat mindkét esetben ugyanúgy kell megállapítani, amint azt a 10. és 12. pontok előírják, de a tartó l' nyílása helyett $0.8 l'$ veendő, míg pozitív nyomaték gyanánt a szélső támasznál szabadon támaszkodónak vett többtámaszú tartónak a szélső nyílásban fellépő legnagyobb pozitív nyomatéka számítandó, még pedig a 10. pontban felsorolt esetekben annak teljes értéke, a 12. pontban felsorolt esetekben pedig a teljes érték 0.9 -szerese.

b) A befalazási nyomatéknak a 13. pont szerint való számításakor, ennek a gerenda nyomatékaira való hatását a többtámaszú tartók elmélete alapján való számításban figyelembe kell venni.

c) Épületszerkezetekben vasbetongerendákra támaszkodó többtámaszú gerendák nyílásainak középső szakaszában a legnagyobb negatív nyomatékok számításakor az esetleges terhelésnek csak kétharmad része veendő számításba.

d) Többtámaszú gerenda méretezésekor az egyes nyílásokban számításba veendő legnagyobb pozitív nyomaték nem lehet kisebb, mint az egyes támaszközökkel azonos támaszközű, két végén befogott tartó közepén.

e) Oszlopokkal összeépített folytatólagos gerendák — ha az oszlopnak a gerenda irányában mért szélessége egyenlő vagy nagyobb mint az emeletmagasság $\frac{1}{5}$ -része —, mint az oszlopokba teljesen befogott tartók számítandók.



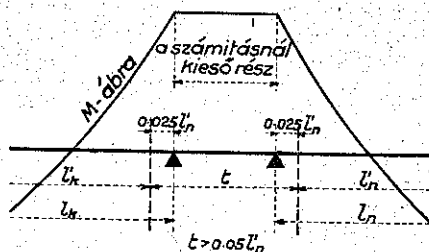
$l_n = a$ nagyobbik nyílás.

6. ábra.

17. A támaszköznek a 9. pontban ismertetett értelmezése szerint többtámaszú tartók közbelső támaszátnál két esetet különböztetünk meg:

Ha a támaszkodás hossza kisebb, vagy egyenlő a szomszédos nagyobbik nyílás 5%-ánál, akkor a támaszlap fölötti negatív nyomatékok a 6. ábra szerint veendők számításba.

Ha pedig a támaszkodás hossza nagyobb, mint a szomszédos nagyobbik nyílás 5%-a, akkor a támaszlap



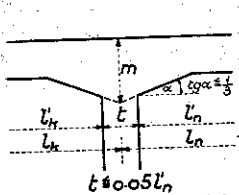
$l_n = a$ nagyobbik nyílás.

7. ábra.

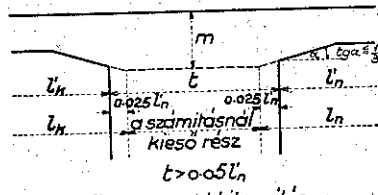
fölötti negatív nyomatékok a 7. ábra szerint veendők számításba, vagyis a 9. pont szerint számított támaszvonalon fellépő negatív nyomatékok a támaszkodás hosszának az elméleti számításból kieső részén végig állandónak kell venni.

A támaszlap feletti keresztmetszeteket tehát a 6. és 7. ábrákon feltüntetett negatív nyomatékokra kell méretezni és nincs megengedve a támaszlapok feletti valamennyi keresztmetszetet a felfekvések felületének szélein keletkező nyomatékokra számítani.

18. A támaszoknál megmagasbított, ú. n. könyökös gerendáknak a támaszkodási hosszban belüli magasságát a 17. pontban említett két esetnek megfelelően a következőképen állapítjuk meg:



8. ábra.



9. ábra.

Az első esetben a vállvonalakat a támaszvonalig meghosszabbítjuk (8. ábra); a második esetben pedig a vállvonalakat szintén meghosszabbítjuk a támaszvonalakig, azonban a 9. pontban említett kieső részen a támaszvonalak feletti magasságot állandónak vesszük (9. ábra).

Többtámaszú lemezek.

19. A gerendáikkal összeépített többtámaszú lemezek pozitív nyomatékát, — ha méretezésükkor a gerendák merevítő hatását és az alátámasztások rugalmas süllyedését elhanyagoljuk és a nagyobbik támaszköz nem nagyobb, mint a szomszédos kisebbik támaszköz 1.2-szerese —, a közbenső mezőkben $\frac{ql^3}{15}$ -re, a szélső mezőben

pedig $\frac{ql^3}{11}$ -re vesszük fel. Könyökös lemezek pozitív

nyomatékát pedig $\frac{ql^3}{18}$, illetve $\frac{ql^3}{12}$ képletekkel számítjuk, feltéve, hogy a könyöknek a gerenda tengelyétől mért hossza nem kisebb a gerendatávolság $\frac{1}{10}$ részénél és hajlása sem laposabb, mint 1 : 3. Összpontosított terhelésre a szabadon támaszkodó kéttámaszú tartóra kiadódó nyomaték az egyes mezőkben ugyanolyan arányban csökkenthető, mint egyenletesen megoszló terhelés esetén. Egyébként értelemszerűleg lemezekre is érvényesek a 16—18. pontok alatti, gerendákra vonatkozó szabályok. A negatív nyomaték a támasz fölött mindig a

könyök nélküli, mind a könyökös lemez esetében $\frac{ql^2}{10}$ -re, a szélső nyílás melletti közbelső támasz fölötti pedig $\frac{ql^2}{9}$ -re veendő. Háromtámaszú lemezeket a középső támasz fölött $\frac{ql^2}{8}$ nyomaték alapján kell méretezni.

20. Raktárakban, műhelyekben, kocsival járható födémeken, valamint 300 kg/m^2 vagy ennél nagyobb hasznos terhelésű vasbetongerendákra támaszkodó s a 19. pontban megadott feltételeknek megfelelő többcímású lemezek méretezésekor az egyes nyílások középső szakaszán a legnagyobb negatív nyomaték:

$$M = \left(g - \frac{p}{2} \right) \frac{l^2}{24}$$

képlettel számítható, ahol g az állandó, p az esetleges terhelést jelenti a vizsgált lemezszáv folyóméterére vonatkoztatva.

21. Közönséges, hengerelt I-vasgerendák közötti, alul sík vasbetonlemez hajlítónyomatéka abban az esetben, ha a vasbetéteknek legalább a fele betonba ágyazva a vasgerendák felett folytatólag áthalad és a felhajlításnak a vízszintessel bezárt szöge legfölbbe 60° , $M = \frac{ql^2}{11}$ képlettel számítható. Hengerelt I-tartók

közti, alul sík vasbetonlemez a 19. pont szerint többcímású lemezként számítható abban az esetben, ha a lemezek a vastartókhoz való csatlakozása megfelelő alakítású és kellően méretezett és ha továbbá e helyen, főként a vastartó felső öve körüli része igen gondosan kibetonozott.

Két irányban teherbíró lemez.

22. Ha a lemez mind a négy oldalán támaszkodik és a hosszabb támaszköz (l_h) nagyobb a rövidebb támaszköz (l_r) kétszeresénél, a lemez úgy méretezendő, mintha csak a rövidebb támaszköz irányában támaszkodnék; ha azonban $l_h \leq 2 l_r$, akkor a lemezt úgy kell tervezni, hogy mind a két irányban teherbíró legyen. Ha a tervező az ilyen lemezt nem óhajtja pontosan valamely kísérletileg igazolt eljárás szerint méretezni, a következő közelítő módszert alkalmazhatja:

A lemez úgy tekintendő, mintha külön-külön, először csak a rövidebb, azután csak a hosszabbik irányban támaszkodnék, a terhelés ellenben az alábbi táblázat

szerinti kisebbítő tényezővel szorzandó. A nyomatékokat aszerint, hogy a lemez mindkét irányban egyforma módon: akár szabadon támaszkodik, akár részben vagy teljesen, de egyforma befogási mértékkel befogott, vagy többtámaszú, azonban mindkét irányban a többtámaszú tartónak szélső, vagy mindkét irányban közbelső mezőjéhez tartozik, e szabályzat megfelelő pontjai értelmében kell meghatározni.

Az ily lemezek számításakor alapul veendő pozitív nyomatékok a rövidebb (M_r), illetve hosszabb (M_h) támaszköz irányában:

$$+ M_r = \frac{\alpha_r q l_r^2}{x} \quad \text{és} \quad + M_h = \frac{\alpha_h q l_h^2}{x},$$

ahol x a szabályzat előző pontjaiban foglaltak figyelembevételével állapítandó meg, az α_r és α_h kisebbítő tényezők pedig az $\frac{l_h}{l_r}$ viszonynak megfelelően az alábbi táblázatból veendők. A közbelső értékek arányos közbetűztetéssel határozhatók meg.

$\frac{l_h}{l_r}$	α_r	α_h
1	0.40	0.40
1.1	0.52	0.31
1.2	0.62	0.24
1.3	0.70	0.19
1.4	0.77	0.15
1.5	0.83	0.12
1.6	0.88	0.09
1.7	0.92	0.07
1.8	0.95	0.06
1.9	0.98	0.06
2.0	1.00	0.05

A részben, vagy teljesen befogott, avagy többtámaszú lemezek negatív nyomatékainak meghatározásához nem az α , hanem más kisebbítő tényezőket (β) kell alkalmazni. A rövidebb irányban

$$M_r = - \frac{\beta q l_r^2}{y},$$

ahol $\beta = 0.3 + 0.7 \alpha_r$, y pedig a támasztás módja szerint a szabályzat előző pontjaiban foglaltak alapján számítható. A hosszabbik támaszköz végén keletkező negatív nyomaték ezzel szemben minden esetben

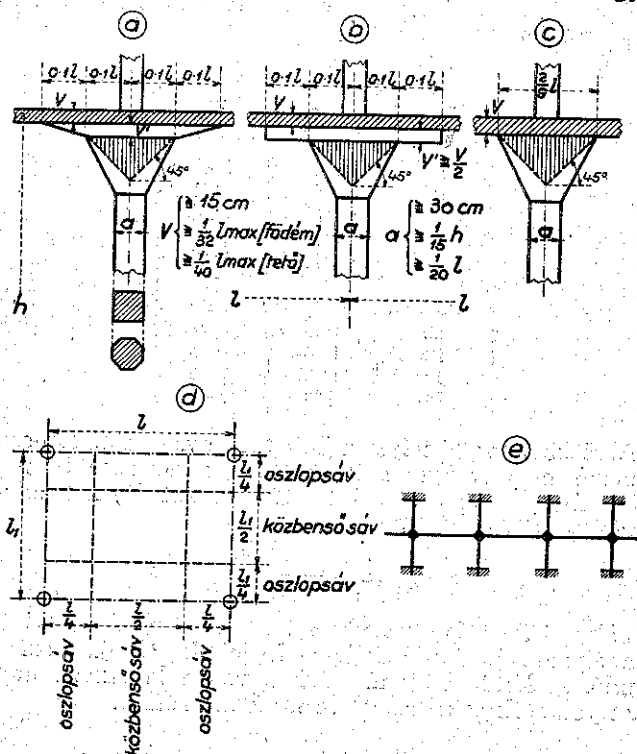
$$M_h = - \frac{0.6 q l_r^2}{y}.$$

Ha a lemez csak egyik irányban többtámaszú, szintén a fenti táblázatok érvényesek, de az $\frac{l_h}{l_r}$ viszony szám megállapításakor azt a támaszkozt, mely irányban a lemez szabadon fekvő, a kéttámaszú közbelső mezőnél 1,35-tel, a szélső mezőnél 1,15-tel kell szorozni.

Ha a lemez mindkét irányban többlettámaszú, de az egyik irányban közbenső, a másik irányban szélső mező, az utóbbi irányban a támaszoktól ugyancsak 1/5-tel kell szorozni. Nem kell azonban szorozni, ha a többlettámaszú lemez alátámasztása rugalmasan süllyedő.

Gombafödém.

23. A lemez és az oszlopok közti kellő szerves kapcsolat biztosítása végett az oszlopfejek méretei ne legyenek a 10a, 10b és 10c ábrákon megadott méreteknél kisebbek. Az oszlop keresztmetszetének szélessége az oszlopközepek összekötő egyenesében mérve, ne legyen



10. ábra.

kisebb, mint az oszloptávolság 20-ad része, vagy mint az emeletmagasság 15-öd része, vagy mint 30 cm. A lemezzvastagság ne legyen kisebb, mint 15 cm, vagy födémnél, mint a nagyobbik támaszköz 32-ed része, a tetőnél mint 40-ed része.

A gombafödémeket a lemezelmélet szerint számíthatjuk.

Közelítő számításban a gombafödém felbontható az oszloptávolságnak megfelelő l , illetőleg l_1 szélességű oly keretekre, melyekben a födém feletti és alatti oszlopok is figyelembe vétetnek (10e ábra). A számításban az oszlopok végeinek megtámasztását befogottnak vagy csuklósnak lehet feltételezni, aszerint, amint a vizsgált födém felett, illetve alatt levő födégek merevsége nagyobb vagy kisebb.

A keretek számításakor mindkét irányban kell az állandó és az esetleges terhelés teljes értékét, valamint az esetleges terhelés veszélyes helyzetét figyelembe venni.

A feszültségek megállapításakor a keret számításából kiadódó hajlítónyomatékok a 10d ábrán feltüntetett oszlopsávra és közbenső sávra a következőképp osztandók fel: a nyílás közepén nyert hajlítónyomatékok 55%-át az oszlopsávra, 45%-át a közbenső sávra, a támaszfölötti nyomatékoknak 75%-át az oszlopsávra, 25%-át pedig a közbenső sávra kell számítani.

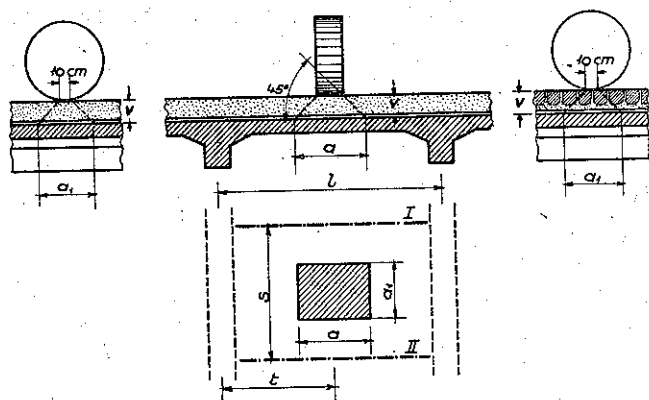
A lemezben a feszültségek számításakor, ha az oszlopfeknek a vízszintessel bezárt hajlásszöge nagyobb, mint 45° , nem az oszlopfaj széle, hanem a 10a, 10b és 10c ábrákon szaggatott vonallal bejelölt 45° -os határolás veendő figyelembe.

Az oszlopfekben a feszültségek meghatározásakor az oszlopfaj tényleges alakját kell számításba venni.

A vasbetét irányához képest ferde metszetben a számításba veendő vaskeresztmetszet $F_r \cos \alpha$ értékkel számítandó, ahol α a vasbetét irányának a metszet normálisával bezárt szöge.

Összpontosított terhelés.

24. Összpontosított téherre való méretezéskor mindenekelőtt meg kell állapítani az ú. n. terhelt négyszöget, melyre a burkolat (borítás) közvetítésével az összpontosított súly egyenlően szétosztottnak tekinthető. (Példaképen a 11. ábrán kavicsolt pályára és kiskóckaburkolatra van e négyszög meghatározásának módja feltüntetve.) Az ily módon terhelt lemezt akként kell számítani, mint a gerendákra támaszkodó olyan tartót, melynek dolgozó keresztmetszeti szélessége s

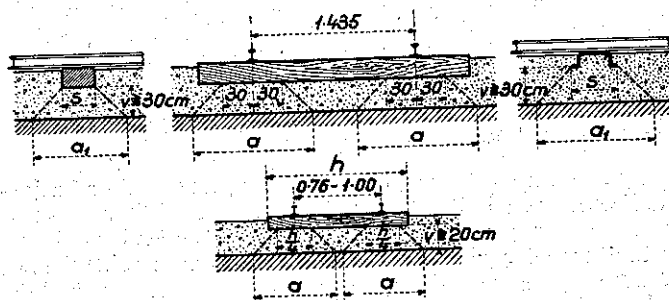


11. ábra.

$$s = a_1 + \frac{2}{3}t + 2v;$$

(l. 11. ábrát), vagyis, mintha a lemeznek az I. és II. vonala mentén megszünt volna a többi részével való összefüggése. A képletben t az összpontosított teher távolságát jelenti a közelebbi támaszkodástól. Ha s nagyobbak adódnék, mint a lemeznek az l -re mérőleg más mérete, akkor az utóbbit kell számításba venni. Ezt az l támaszok közötti és s szélességű lemezt akkora megoszló súllyal kell a terhelt négyszögön terhelni, amekkora az összpontosított erő.

25. Mindennemű közforgalmú és magánhasználatban levő, azonban szabványos nyomtávú vasútak vasbetonhídjai a kavicságy vastagsága (v) a talpfa, a vasbeton



12. ábra.

ton, vagy vasalj alatt legalább 30 cm legyen. A terhelés megoszlásának számításbavételekor a sín teher

elosztó hatásától eltekintünk. A terhelt négyszög méretei a következők (lásd 12. ábra):

A pálya tengelyében $a_1 = s + 2 v$.

A pálya tengelyére $l \sin a = 60 \text{ cm} + 2 v$.

Mindennemű keskenyvágányú vasúton a kavicságy vastagsága a talpfa alatt legalább 20 cm legyen és az alátömékelés hossza egy-egy sínzál alatt a talpfa hossz $\frac{1}{4}$ -e.

Nyiróerők.

26. A magasépítési szerkezetekben az eredők (nyiróerők) a nyílások teljes megterhelése alapján számíthatók (nem pedig az illető keresztmetszetre a legkedvezőtlenebb részleges megterhelés alapján) mindaddig, amíg a folyóméterenkénti megoszló esetleges terhelés nem nagyobb a folyóméterenkénti összes megterhelés felénél. Ha pedig nagyobb, továbbá összpontosított esetleges terhelésnél a legnagyobb eredők a legkedvezőtlenebb terhelésekből állapítandók meg.

Oszlopok.

27. A magasépítési szerkezetekben a többtámaszúnak számított gerendákról a velük egybeépített oszlopokra átadódó terhelést úgy lehet meghatározni, mintha a nyílásokat kéttámaszú gerendák hidalnák át, feltéve, hogy valamennyi oszlop, így a szélsők is, vasbetonból vannak.

Ha a szélső alátámasztás nem vasbetonoszlop, hanem mészhabarccsal készült falazat, vagy gerenda és oly esetben, amikor nincs számottevő befogás, akkor az első közbenső oszlopnak ugyanily módon számított terhelését 10%-kal, ha csak kétnyílású a tartó, akkor a középső oszlop terhelését 25%-kal kell növelni. Közbenső oszlopokra a gerendák útján átadódó hajlítónyomatékokat mindaddig figyelmen kívül hagyhatjuk, míg a szomszédos támaszközök (l_n, l_k) négyzetei és a folyóméterenkénti összes terhelések (q_n, q_k) szorzataira áll, hogy: $q_n l_n^2 \leq 2 q_k l_k^2$. A szélső oszlopokra a vele mereven összekötött gerenda útján átadódó hajlítás nem hanyagolható el. A legfelső oszlopokra ez a nyomaték közelítőleg a következő képlettel számítható:

$$M_0 = \frac{q l^2}{12 \left(1 + \frac{m l_s}{l I_0} \right)},$$

mely képletben q a folyóméterenkénti összes terhelést, l a gerenda támaszközét, m az oszlop magasságát (eme-

letmagasságot), I_g a gerenda és I_o az oszlop keresztmetszetének tehetetlenségi nyomatékát jelenti. Ha az oszlop a gerenda fölött folytatódik, az alsó oszlopra a nyomaték:

$$M_a = \frac{ql^2}{12 \left(1 + \frac{m_a}{l} \cdot \frac{I_g}{I_{oa}} + \frac{m_a}{m_f} \cdot \frac{I_{of}}{I_{oa}} \right)},$$

melyben az a mutató alsót és f felsőt jelent. A felső oszlopra ható nyomatékot ugyanezzel a képlettel kapjuk, az a és f mutatók felcserélésével.

IV.

Szerkesztési szabályok.

28. A vasbetonszerkezetekhez alkalmazható vasbetétek átmérője nem lehet általában 5 mm-nél, a lemezben a fővasbetéteké pedig 6 mm-nél kisebb.

29. Födém-, tető- és hídpályalemezek fővasbetéteinek egymástól való távolsága ne legyen a legnagyobb nyomatékok helyén a lemezvastagság kétszeresénél nagyobb, de legfeljebb 15 cm lehet. Az elosztóvasak 35 cm-nél távolabb nem lehetnek, keresztmetszetük pedig mindenütt a fővasbetétek keresztmetszetének legalább 20%-a legyen.

30. Gerendákban vasbetéteket egymás fölött több mint két sorban lehetőleg ne alkalmazzunk. Az egy szintben fekvő vasbetétek közti köz nem lehet a vastagabb betét átmérőjénél keskenyebb, de legalább 2 cm széles legyen. Az egymásfeletti vasbetétek között szintén legalább 2 cm széles köz maradjon.

31. Ha hajlított tartókban nem kerülhetjük el, hogy nyomott vasbetéteket alkalmazzunk, úgy a betéteket oly sűrűn kell kihajlás elleni kengyelekkel biztosítani, hogy azok távolsága egymástól ne legyen nagyobb a számításba vett legvékonyabb nyomott vasbetét átmérőjének 15-szörösénél.

32. Lemezesgerendában akkor is kell legalább 5 mm átmérőjű kengyeleket alkalmazni, ha számítás szerint arra szükség nem volna. A kengyelek távolsága a lemezesgerendában sem a gerendaszélesség kétszeresénél, sem a gerendamagasságnál, sem pedig 35 cm-nél nagyobb nem lehet. Szerelővas gyanánt két szál legalább 8 mm átmérőjű vasat kell alkalmazni.

33. Oly lemezesgerendák lemezében, melyekben a lemez fővasbetétei a gerendával párhuzamosan haladnak (pl. mestergerenda), a lemez repedésmentessége a gerendára merőleges irányú felső vasbetétekkel biztosítandó oly szélességben, amilyen szélességben a szabályzat megállapításai szerint a lemez a gerendával együtt működőnek van feltételezve. Az itt alkalmazott vasbetétek keresztmetszete a lemezre vonatkoztatott $\frac{q l^2}{20}$

nyomatéki képlet alapján állapítandó meg, ahol q a négyzetméterenkénti összes terhelés, l pedig a lemeznek a szóbanforgó gerendával párhuzamos támaszközét jelenti.

34. Húzott vasbetéteknek ne legyen kívülről nézve homorú görbületük. Ilyen helyeken a vasbetéteknek egymást keresztezniük kell. Enyhe görbület esetében a húzott vasbetét követheti ugyan a szerkezet külső körvonalait, azonban ilyenkor e helyeken kellően méretezett kengyeleket kell alkalmazni.

35. A vasbetét lehetőleg ne végződjék a tartó húzott részében.

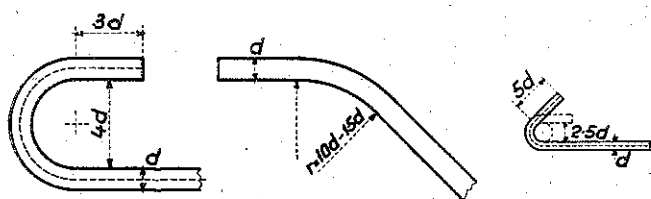
36. *Oszlopokban a kengyelek ne legyenek egymástól sem a fővasbetétek átmérőjének 12-szeresénél, sem pedig az oszlop keresztmetszetének kisebbik méreténél távolabb; ha a 48. pontban C minőséggel jelzett betont a B minőségre megengedett mértéknél jobban kihaszáljuk, úgy a kengyeltávolság a fővasbetétek átmérőjének legfeljebb 10-szerese lehet. Ha az oszlop 50 cm-nél szélesebb, úgy a kihajlás ellen az esetleges közbenső vasbetéteket is biztosítani kell.

37. A központos terhelésre számított vasbetonoszlop hosszirányú vasbetéteinek keresztmetszeti területe nem lehet a megengedett betonigénybevétel alapján szükséges oszlopkeresztmetszet területének 0,6%-ánál kisebb. Viszont 3%-nál több vaskeresztmetszet nem vehető számításba.

38. Oly vasbetonoszlopban, melyben a keresztirányú vasalás (kengyelezés) csavarvonalalakú vagy köralakú, a csavarvonal menetmagassága, illetve a köralakú kengyelek távolsága nem lehet a betonmagátmérő $\frac{1}{3}$ -od részénél vagy 8 cm-nél nagyobb. Betonmag alatt azt a kör keresztmetszetet értjük, amelyet a kengyel középvonala határol. A hosszirányú vasbetét keresztmetszete nem lehet kisebb annak a keresztmetszetnek az $\frac{1}{3}$ -adánál, amellyel az oszlop méretezésekor a kengyelezést helyettesítjük. A kengyelezést helyettesítő keresztmetszet (F_c) értelmezését lásd az 53. pont alatt.

39. Húzott vasbetét minden esetben kampóban végződjék. A kampók alakjának és görbületének méretei a 13. ábrából vehetők ki.

40. Húzott vasbetétek toldását lehetőleg kerülni kell. Ha nem kerülhető el, akkor átfogással, szakszerű hegesztéssel, vagy ellenmenetes csavarhüvelyekkel lehet a vasbetéteket összetoldani. Az átfogás a vasátmérőnek legalább 40-szerese legyen és a vasvégek kampókban végződjenek. Lemezekben csak minden negyedik szál, gerendákban pedig csak egy szál vasbetét toldható a toldás hosszára eső valamely keresztmetszetben, illetőleg 40-szeres vasátmérő hosszában. A toldás lehetőleg a felhajlítás helyére, vagy a tartó nyomott részébe essék. A hegesztőmunka szakszerűsége próbákkal vizsgálendő meg. A hegesztés megfelelő, ha a próbadarab kétszeres átmérőjű csap körül 90° -kal elhajlítva, repedést nem mutat.



13. ábra.

41. A vasbetétek (gerendában a kengyelek) külső felületét legalább 1 cm vastag betonrétegnek kell földnie. Az időjárás viszonyosságainak kitett építményekben ez a földés 1,5 cm, kénessavat, vagy más, a vasra káros anyagokat tartalmazó, valamint a füstnek erősen kitett építményekben 2,5 cm legyen.

42. Vasbetonlemez vastagsága rendszerint ne legyen 8 cm-nél kisebb. Különösen gondos munka és szakszerű ellenőrzés mellett a lemez vastagsága kivételesen 6 cm-re is csökkenthető (pl. tető- és hidgyalogjárólemez, szabadon támaszkodó vagy vasgerendák közötti alul sík lemez, vagy felül bordás lemez). Ez a korlátozás gyárilag előállított vasbetonszerkezeti elemekre, valamint nem sík lemezre (kupola, dongahéj) nem vonatkozik. A lemez felfekvése a vakolatlan falon legalább 7 cm legyen.

43. Többtámaszú vasbetonlemez vastagsága ne legyen a támaszköz $\frac{1}{34}$ részénél, szabadon fekvő kéttámaszú lemezé pedig a támaszköz $\frac{1}{27}$ részénél, a vasgerendák

közötti (alul sík) lemezé a támaszköz $\frac{1}{30}$ -ad részénél kisebb. Két irányban teherbíró, de egyébként szabadon fekvő lemez ne legyen a kisebbik támaszköz $\frac{1}{30}$ -ad, a befalazott, vagy többtámaszú lemez a támaszköz $\frac{1}{40}$ -ed részénél vékonyabb. Vasbetongerendák (lemezesek vagy lemeznélküliek) megengedhető legkisebb magassága a támaszköz $\frac{1}{20}$ -ad része. Gyárilag előállított szabadon fekvő lemezek ne legyenek a támaszköz $\frac{1}{27}$ -ed részénél vékonyabbak.

41. Vasbetonszerkezetet (lemezt stb.) közvetlenül a használatból folyó kopásnak kitenni nem szabad.

45. Sűrűgerendás födém gerendái közti köz legfeljebb 60 cm lehet. A lemez a gerendaköz $\frac{1}{10}$ -ed részénél, illetve 5 cm-nél, szilárd béléstestek alkalmazása esetén pedig 4 cm-nél vékonyabb nem lehet. Sűrűgerendás födém gerendáira a 32. pont alatti előírások nem vonatkoznak. Ha a bordák közti köz nagyobb, mint 40 cm, akkor a bordákba kengyeleket kell elhelyezni. A kengyelek legkisebb átmérője 3 mm, legnagyobb távolságuk 35 cm.

A lemezen a gerendákra mérőleges irányban méterenként legalább három elosztó vasbetétet kell alkalmazni, ha a béléstest nem szilárd, vagy a bordaköz nagyobb, mint 30 cm. Az elosztó vasbetétek méterenkénti összes keresztmetszete legalább 1 cm² legyen.

Az olyan sűrűgerendás födémekben, amelyeknek nincsenek béléstestei, vagy azok nem szilárdak (pl. nádcella), a gerendákra mérőleges irányban 4 m-nél nagyobb támaszköz esetén egy, 6 m-nél nagyobb támaszköz esetén két teherelosztó gerendát kell alkalmazni. E gerenda szélessége legalább 6 cm, magassága pedig a födém szerkezet magasságával legyen egyenlő, lent és fent legalább 1,5–1,5 cm² keresztmetszeti területű vasbetétekkel és a gerenda magasságánál nem nagyobb távolságban elhelyezett kengyelekkel bírjon.

A sűrűgerendás födémek — szerkezeti magasságukat, számításuk módját, valamint a megengedhető feszültségeket illetően — a vasbetonszerkezetekkel egyenlő elbírálás alá esnek. Befogott, vagy többtámaszú födémek nyomatókai e szabályzat megfelelő pontjai értelmében kell meghatározni.

Idomtestes vasbetonfödém és vasbetétes téglafödém.

46. a) Idomtestes vasbetonfödémek és vasbetétes téglafödémek azok, amelyeknél az idomtestek, illetőleg a téglák résztvesznek a hajlításból származó nyomóerők felvételében.

Az idomtestek, illetőleg a téglák lehetnek tömörök vagy üregesek, készülhetnek betonból, égetett agyagból vagy egyéb megfelelő anyagból.

A földem készülhet az idomtestekre, illetőleg a téglákra rábetonozott betonréteggel vagy anélkül.

A rábetonozott réteg csak abban az esetben számítható be a nyomott részbe, ha vastagsága legalább 3 cm és legfeljebb 5 cm.

b) Az idomtestes vasbetonföldem és a vasbetétes téglaföldem lemezként, illetve lemezes gerendaként számítható. A lemezes gerenda nyomott övének számításba vehető szélessége a 49., illetőleg 50. pont szerint határozandó meg.

A nyomott keresztmetszeti területbe az esetleges üregek nem számíthatók be.

Ha a betonréteg vastagsága 5 cm vagy ennél nagyobb, vagy a zérustengely a felbetonozásba esik, akkor a földemet a 45. pont szerint mint sűrűborda földemet kell számítani az idomtestek, illetőleg a téglák számításba vétele nélkül.

A földemben a megengedett nyomófeszültség az idomtest, illetőleg a téglák szilárdságának $\frac{1}{3}$ -a (ld. c pont), de legfeljebb 40 kg/cm². A nyírás megengedett határa pedig 3 kg/cm². Ha a nyírófeszültség ennél nagyobb volna, e helyen tömör idomtestek, illetőleg tömör téglák, vagy tömör beton alkalmazásával kell a feszültséget a megengedett határ alá szorítani, vagy pedig az összes nyírásból eredő húzást vasbetétekkel kell felvenni.

Laposvas alkalmazása esetén a beton és a vas közötti felületi kötésre legfeljebb 3 kg/cm² engedhető meg.

Ha a földem vasbetongerendába köt be, akkor ez utóbbinak számításakor a nyomott övbe csak akkora szélességet lehet a földemből beszámítani, amekkora a gerendával összefüggően, vele együtt tömören betonból készül.

A hengerelt I vasgerendák közötti — alul sík — idomtestes vasbetonföldem, illetőleg vasbetétes téglaföldem a 21. pontban megállapított felételek mellett

$$M = \frac{ql^2}{10} \text{ nyomatékkal számítható.}$$

Mindazokban az esetekben, amikor az idomtestes vasbetonföldem, illetőleg vasbetétes téglaföldem valamekkora részben befogottnak vagy többtámaszúnak számítható és ezért az alátámasztások közelében felső fővasbetétet használunk, a földemet a felső fővasbetét egész hosszában tömören kell betonozni, hacsak a felső fővasbetét és az idomtest közt nem áll a betonnak a

bordába való behelyezésére legalább 3 cm köz rendelkezésre.

c) A födém bármely részében a betonanyag (felső beton, bordabeton stb.) minőségére és szilárdságára nézve e szabályzat kikötései mértékadók.

Az idomtestek, illetőleg a téglák illeszkedései közti habarcs 1 m²-ében legalább 350 kg portlandcement legyen.

Az idomtestek, illetőleg a téglák nyomószilárdságát 10 nyomópróba átlagaként kell megállapítani. Az idomtesteket, illetőleg a téglákat abban az irányban terheljük meg, amely irányban a födémben nyomást szenvednek. Beépíteni csakis igazoltan a mértékadó hivataltal próbákkal azonos minőségű és szilárdságú idomtesteket, illetőleg téglákat szabad.

d) Az idomtestek, illetőleg téglák 6—25 cm magasak lehetnek. A födém vastagságára még a 43. pontban a lemezekre vonatkozó szabályok is mértékadók.

Az idomtestek, illetőleg a téglák legkisebb vastagsági mérete a nyomott részben, ha égetett agyagból valók, 17 cm-nél, ha más megfelelő anyagból készülnek, 25 cm-nél kisebb nem lehet. Ezenkívül egyik esetben sem lehet a vastagság a téglavagy idomtest üregközének $\frac{1}{3}$ részénél kisebb.

e) A födémbe — ha felső betonréteg nem készül — a 45. pont szerint teherelosztó gerendát kell alkalmazni.

Ha felső betonréteg készül, akkor ebbe a lemezbe a gerendára merőleges irányban folyóméterenként legalább három szál, 1 cm² összkeresztmetszetű elosztó vasbetétet kell alkalmazni. A keresztmetszetnek ebbe a területbe be lehet számítani az esetleges keresztbordákban lévő felső vasbetétek keresztmetszetének területét is.

Ha a borda 3 cm-nél keskenyebb, akkor csak egy szál vas helyezhető bele.

f) Az idomtesteket, illetőleg a téglákat beépítésük előtt gondosan meg kell tisztítani és kiadós megnedvesítésük után úgy kell az illeszkedő felületeiken összefalazni, hogy közöttük a nyomóerők átadása teljesen biztosított legyen és a hézagokban levő habarcs ne hatolhasson az üregekbe.

Ha a födém felső betonréteg nélkül készül és nincs a födém felöltés vagy padlóburkolat, a kopásra és elhasználódásra figyelemmel, 2 cm vastag külön védőburkolat alkalmazása szükséges.

V.

Alakváltozások megállapítása.

47. Alakváltozások, behajlások és statikailag határozatlan tartók külső erőinek meghatározásakor a vasbeton-tartó egész keresztmetszetét, mint egynemű anyagú tartóé kell számítani és a számításban a vas és a beton rugalmassági tényezőjének arányát $n = 10$ -re, a beton rugalmassági tényezőjét pedig 210.000 kg/cm^2 -re kell felvenni.

Próbaterheléseknél figyelemmel kell lenni arra, hogy a 28 napnál idősebb beton rugalmassági tényezője 210.000 kg/cm^2 -nél nagyobb. Ezért a lehajlások megközelítő számításakor a rugalmassági tényezőt az

$$E = 550.000 \frac{K}{K + 190}$$

képlettel számíthatjuk, ahol K a betonnak a próbaterhelés idejébeli kockaszilárdságát jelenti. Megjegyzendő, hogy ezzel a rugalmassági tényezővel számított és a mért behajlások között 20%-os eltérések megengedhetők.

VI.

Belső erők. Méretszámítás.

48. a) A feszültségek számításakor a vas és a beton rugalmassági tényezőjének arányát $n = \frac{E_v}{E_b} = 15$ -re kell venni.

b) A hajlításra, továbbá külpontos nyomásra (hajlításra + központos nyomásra) való méretszámítás a következő feltételeken alapuljon:

a) a keresztmetszetben a feszültségek egyenes vonal szerint változnak,

β) az egész húzófeszültséget a vasbetét veszi fel, vagyis a beton húzószilárdságát a számításban elhanyagoljuk.

c) A méretszámításban kiszámított legnagyobb feszültségek ne haladják meg az alábbi táblázat határértékeit. Ebben a táblázatban az A-rovat a közönséges, a B-rovat a nagyszilárdságú portlandcementtel készülő vasbetonszerkezetekre vonatkozik. A C-rovat ugyan csak nagyszilárdságú portlandcementtel készülő vasbetonszerkezetekre vonatkozik, abban az esetben, ha a be-

tonból előzetes próbák készülnek hatósági ellenőrzéssel és e nagyobb feszültségeket az építésügyi hatóság esetéről-esetre engedélyezi. Közúti és közforgalmú vasúti vasbetonhidak felszerkezetének betonjához csak nagy-szilárdságú portlandcementet szabad használni.

	A	B	C
	kg/cm ²	kg/cm ²	a 28 napos kockaszilárdság %-a de legfeljebb kg/cm ²
a) Betonban nyomásra megengedhető:			
1. Mindennemű vasbetonszerkezetben, híd-szerkezetek kivételével.			
a) A hajlított tartókban, valamint az oszlopokban, ha a hajlítást számításba vesszük.....	45	60	40% 75
b) A többtámaszú, vagy befogott gerendák támaszponti keresztmetszetében, valamint valamely felfekvési lapnak csupán egy részére ható nyomás esetén.....	50	65	45% 80
c) Oszlopokban, ha a hajlítás elhanyagolható.....	36	45	30% 55
2. Közúti hídszerkezetekben.			
a) A hajlított tartókban, valamint az oszlopokban, illetve hajlításra és nyomásra igénybe vett szerkezeti elemekben, ha a hajlítást is számításba vesszük....	—	55	35% 65
b) A hajlított tartók támaszponti keresztmetszetében, valamint valamely felfekvési lapnak csupán egyik részére ható nyomás esetén.....	—	60	40% 75
3. Közforgalmú vasúti hídszerkezetekben és a szabványos nyomtávú, magánhasználatú vasutak hídszerkezeteiben.			
a) mint 2. a).....	—	45	28% 55
b) mint 2. b).....	—	50	32% 65
4. Keskenynyomtávú, magánhasználatú vasutak hídszerkezeteiben.			
a) mint 2. a).....	—	55	35% 65
b) mint 2. b).....	—	60	40% 75

	A	B	C
	kg/cm ²	kg/cm ²	a 28 napos kockasze- lárdásig % de legfel- jebb kg/cm ²
β) A betonban nyírásra megengedhető:			
1. Mindennemű vasbetonszerkezetben, a közforgalmú vasúti (helyiérdekű és fővasúti) hídszerkezetek kivételével....	5	6	—
2. Közforgalmú vasúti (helyiérdekű és fővasúti) hídszerkezetekben.....	—	5	—
3. Mindennemű vasbetonszerkezet oly részén, ahol a nyírás a megengedett értékeknel nagyobb, az összes nyírásból eredő húzást kengyelekkel, felhajlított vasbetétekkel (vagy együttesen mindkettővel) fel kell venni. De még így sem lehet a vasbetétek figyelmen kívül hagyásával számított nyírás nagyobb, mint.....	12	15	—
γ) A betonban húzásra megengedhető:			
1. Tisztán húzással igénybevett vasbetonszerkezetekben azonkívül, hogy az összes húzóerőt vasbetétekkel kell felvenni (folyadéktartányoknál $\sigma_v = 1000$ kg/cm ² , különben $\sigma_v = 1200$ kg/cm ²), még külön a betont is meg kell a vas figyelmen kívül hagyásával vizsgálni. Ilyen esetben a betonban húzásra megengedhető.....	12	15	—
δ) Folyasztott vasban húzásra megengedhető:			
1. Mindennemű vasbetonszerkezetekben vasúti hídszerkezetek kivételével....	1200	1200	—
2. Magánhasználatú vasúti hídszerkezetekben.....	1100	1100	—
3. Közforgalmú vasúti hídszerkezetekben.....	1000	1000	—
ε) Acélban húzásra megengedhető:			
1. Lemezekben és négyszögkeresztmetszetű, vagy ilyennek számított gerendákban.....	—	1500	—
z) Beton és vas közötti felületi kötésre megengedhető:			
	5	6	—

A lemezes gerenda nyomott öve.

49. A lemezes gerenda nyomott övének szélessége, vagyis a számításban a gerendával együttműködőnek feltételezett lemezszélesség nem vehető nagyobbra:

1. a gerendák középvonalának egymástól való távolságánál,

2. a támaszköz $\frac{1}{3}$ részénél,

3. a 12-szeres lemezvastagságnak, a gerenda szélességének és az esetleges könyökök hosszának összegezéséből kapott méretnél.

A gerendaszélesség és az esetleges könyök hosszának számításba vehető összege azonban nem lehet a gerenda középvonalai közti távolság $\frac{1}{3}$ részénél nagyobb.

Az 1., 2. és 3. pontok szerint megállapított értékek közül a legkisebbel kell számítani.

50. Féloldalas lemezes gerenda (vagyis, ha a lemezes gerendának csak az egyik oldalán van nyomott öve) nyomott övének számításba vehető szélessége nem lehet nagyobb, mint

1. a gerendák középvonalai közti távolság fele + a félgerendaszélesség,

2. a támaszköz $\frac{1}{3}$ része,

3. a 4,5-szeres lemezvastagságnak, a gerenda szélességének és az esetleges könyök hosszának összegezéséből kapott méret. Ez értékek közül a legkisebbel kell számítani.

Karcsú oszlopok.

51. A 48. pontban az oszlopokra megadott megengedhető legnagyobb feszültségek akkor érvényesek, ha az oszlop karcsúságát jellemző $m : v$ viszonyszám értéke legfeljebb 15, ahol m az oszlop magasságát (emeletmagasság), v pedig a keresztmetszet kisebbik méretét jelenti. Ha az $m : v$ viszony nagyobb, mint 15, akkor figyelemmel a kihajlás veszélyére a betonra megengedhető feszültséget kisebbre kell venni a következő táblázat szerint:

$m : v$	15	20	25
Az oszlop betonjára megengedhető feszültség kg-ban cm^2 -ként	$0\sigma_b$	$0,8 \sigma_b$	$0,6 \sigma_b$

ahol σ_b azt a feszültséget jelenti, mely a 48. alatti táblázat a. l. pont c) rovat szerint még megengedhető volna akkor, ha az $m : v$ viszony értéke 15 vagy ennél kisebb volna. A táblázatban meg nem adott $m : v$ értékekhez

a megengedhető feszültséget arányos közbeiktatással kell meghatározni.

Olyan oszlopot, amelynek a karcsúsági tényezője 25-nél nagyobb, nem ajánlatos építeni. Házakban az oszlopmagasság alatt általában emeletmagasságot értünk (padlósztintól padlósztintig).

52. Ha az oszlopra ható nyomás külpontos, az ebből származó hajlítónyomatékot is figyelembe kell venni. A feszültségek meghatározásakor a teljes keresztmetszetet lehet számításba venni mindaddig, míg a beton húzófeszültsége 6 kg/cm^2 -nél nem nagyobb; ha pedig a teljes keresztmetszetre számított húzófeszültség ennél nagyobb, úgy a beton húzóellenállásának elhanyagolásával kell számítani.

53. Csavaronalkengyeles vasbetonoszlop keresztmetszeteit úgy kell megállapítani, mintha a keresztmetszet

$$F_i = F_b' + 15 F_b + 45 F_c$$

tiszta betonkeresztmetszetből állana. Az F_i képletében az F_b' a körülcsvart betonkeresztmetszet területét (betonmag), F_b a hosszirányú vasbetétek keresztmetszetének területét jelenti, a kengyelezést helyettesítő F_c keresztmetszet pedig $= \frac{\pi D f}{s}$, ahol D a csavarmenet átmérőjét, f a csavaralakú kengyel keresztmetszeti területét és s a menetmagasságot jelenti. Feltétele a képlet alkalmazhatóságának, hogy $F_i \leq 2 F_b$, ahol F_b a teljes betonkeresztmetszet területét jelenti.

Ha a csavaralakú kengyel anyaga acél, akkor az F_c keresztmetszet a folyási határok arányában megnövelhető.

VII.

Az építés felügyelete.

54. A végrehajtással megbízott felelős szakértő a vasbetonépítkezésnek a helyszíni állandó vezetéséről gondoskodni tartozik. Ezzel csak olyan egyéneket bízhat meg, akik ezt az építésmódot minden részletében ismerik s a tervszerinti pontos kitzúzésben, valamint az egyes munkák szakszerű végrehajtásában a kellő gyakorlatot megszerezték. A felelős szakértő ezt az építettő vagy a hatóságok felhívására igazolni tartozik.

Az egyes munkanemekhez túlnyomóan gyakorlott munkásokat kell alkalmazni s az építkezés terjedelme szerint kellő számú szakképzett vezető (előmunkás, pallér) felügyelete alá kell helyezni.

55. A végrehajtásért felelős szakértő a vasbetonszerkezetek építésére szánt anyagokat csak akkor használhatja fel, ha azoknak a jelen szabályzatban előírt minőségéről megfelelő módon meggyőződött. Tartozik azonban a munka további folyamán is az anyagok minőségét a jelen szabályzatban megszabott terjedelemben állandóan ellenőrizni.

Joga van az építtetőnek az anyagokat ezen túlmenőleg is bármikor megvizsgáltatni. Az ily vizsgálat költségei azonban csak akkor terhelik a végrehajtásért felelős szakértőt, ha a vizsgálatok kedvezőtlen eredményt adnának.

56. A végrehajtással megbízott felelős szakértő tartozik az építés minden fontosabb mozzanatáról számozott oldalú és lepecsételt zsinórral átfűzött, vagy keménykötésű „Építési naplót” vezetni, vagy megbízottjával vezettetni, ha csak ezt az építtetőnek a szükséghez képest a helyszínén tartózkodó megbízottja maga nem vezetné.

Az építési naplóba mindennap be kell jegyezni a legalacsonyabb és a legmagasabb hőmérsékletet (min. max. hőmérővel mérve), az időjárást és a végzett munkát. Be kell jegyezni továbbá az érkezett anyagok és a naponként felhasznált cement mennyiségét, a homok és kavicsselemezés, valamint a cementvizsgálatok eredményeit, úgyszintén a készített próbakockák és próbagerendák jelzéseit is annak a megnevezésével, hogy az építménynek mely részéből valók és végül a próbák eredményeit, a mintadeszkázat és állványok elbontásának időpontját, valamint minden más fontos mozzanatot.

Ugyancsak az építési naplóba kell az építtető megbízott szakértő ellenőrének (illetve tervezőnek), vagy az utóbbi megbízottjának megjegyzéseit beírni, továbbá a végrehajtó szakértőnek adott utasításokat, ezeknek a végrehajtó szakértő részéről tudomásul vételét, az esetleg erre vonatkozó észrevételeket, a részlettervek átadásának idejét, valamint a tervekre vonatkozó esetleges megjegyzéseket is. Ez utóbbiak, ha az ellenőrző nem mindennap jelent meg a munka helyén, neki levélben is tudomására hozandók.

Az építési napló az építtető tulajdona. A végrehajtással megbízott felelős szakértő erről másolatokat készíthet magának.

Az építési napló első oldalán fel kell sorolni a tervezőnek és a végrehajtásért felelős szakértőnek, továbbá az építtető megbízott ellenőreinek neveit, valamint a megnevezettek helyetteseinek neveit is, kik a naplóban bejegyzésre jogosultak. Ugy szintén ide kell bevezetni

a megbízott személyekben időközben beálló változásokat is.

Az építési naplót és ennek mellékleteit állandóan az építés színhelyén kell tartani és a hatóság ellenőrző közegeinek betekintés, aláírás és az észrevételek bejegyzése végett rendelkezésre kell bocsájtani.

VIII.

A cement.

57. Vasbetonszerkezetek építéséhez lassankötő portlandcementet kell használni. A felhasználandó cementre, annak tulajdonságaira és a cementvizsgálatokra a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletnek a cementek szállítására és megvizsgálására mindenkor érvényben levő szabályzata mértékadó, amennyiben az a jelen szabállyal ellentétben nincs.

A cementek szállítására és megvizsgálására vonatkozó, 1897-ben kibocsátott „Határozatok” újabb szabályzat kibocsátásáig az alábbi kiegészítésekkel, illetve helyesbítésekkel érvényesek.

a) Lassankötő az a cement, amely egy órán túl kezd kötni. Miután a cement kötésének kezdete megváltozhatik, fontos, hogy az építésvezető gyakori helyszíni kötéspróbákkal győződjék meg a cement lassankötő voltáról (ld. Függelék 95. pont).

b) A vasbetonépítésben használt portlandcementek kétfélék: közönséges portlandcementek és nagyszilárdságú portlandcementek. A két csoportra nézve előírt szilárdsági értékeket az alábbi táblázat tünteti fel:

A cement megnevezése	A p r ó b a t e s t		
	kora (nap)	nyomó- szilárdsága kg/cm ²	huzó- szilárdsága kg/cm ²
1. Közönséges portlandcement	7	200	15
	28	280	22
2. Nagyszilárdságú portlandcement	2	250	20
	7	400	27
	28	500	30

c) A cementpróbák készítéséhez berlini normálhőmérsékletet kell használni.

d) A felhasználandó cementeket az eredeti gyári csomagolásban kell a felhasználás helyére szállítani. A nagyszilárdságú cementek csomagolásán feltűnő módon kell a nagyszilárdságú minőséget megjelölni.

e) A cementvizsgáló állomás bizonyítványait állandóan a felhasználás helyén kell tartani.

58. Az építés helyszínére kiszállított cement megfelelő minőségének igazolására a következő eljárást kell követni:

a) *Ha a szükséges egész cementmennyiség több mint 100 tonna:* a végrehajtásért felelős szakértő köteles a cement minden 100 tonnányi részmennyiségéből az építető vagy annak szakértője jelenlétében 16 kg-ot szabályszerű mintavétel útján kivenni és belőle 10 kg-ot jól záró, az építető és a felelős szakértő által lepecsételt bádogedényben a cement vizsgálatára hivatott állami vagy hatósági kísérleti állomásnak beküldeni. A fennmaradó 6 kg-ot léghatlanul zárható, ugyanúgy lepecsételt bádogedényben meg kell őrizni az építés befejezéséig.

Ha az egész felhasználandó cement ugyanabból a gyárból való és az első és második szabványos próba eredménye megfelelő, akkor a netán még szükséges többi részmennyiségnek 28 napos vizsgálata helyett elegendő, ha a közönséges portlandcementnek csupán a 7 napos, a nagy szilárdságúnak pedig csupán a 2 napos próbája ad megfelelő eredményt.

Ájánlatos, hogy a végrehajtásért felelős szakértő, — az anyagminőségek állandó ellenőrzésére irányuló kötelezettségéből kifolyólag (VII.), — a felhasználandó cementnek *kötési idejét* a Függelékben (95. pont) körülírt egyszerű próbával az építés színhelyén maga is megvizsgálta, és pedig annál gyakrabban, minél fontosabb, vagy minél terjedelmesebb az építmény.

Azonban *kötelezően* és okvetlenül *előre* elvégzendő a Függelékben körülírt tájékoztató *helyszíni kötéspróba* (95. pont) és a térfogatállandósági tájékoztató *lepényfőzőpróba* (96. pont) abban az esetben, ha a vállalkozó fontos okokból a saját kockázatára előbb kívánná a vasbetonmunkát megkezdeni, mint mielőtt a felhasználandó cementrészlet megfelelő voltát a kísérleti állomás bizonyítványával igazolta volna.

b) *Ha a felhasználandó egész cementmennyiség kevesebb, mint 100 tonna,* akkor a cementnek kísérleti állomáson való megvizsgálása nem kötelező.

c) Az olyan cementet, mely hibás szállítás vagy raktározás miatt káros elváltozást szenvedett (csomósodott; kergesedett), felhasználni nem szabad. Amennyiben azonban az építés végrehajtásáért felelős szakértő azt mégis felhasználni kívánja, köteles az 57. pontban előírt 7 napos, illetőleg 2 napos próbák eredményeivel a cement megfelelő minőségét igazolni. E vizsgálat céljaira a végrehajtásért felelős szakértő és az építető

szakértője által közösen kiválasztott egyik zsák cementet kell biztos védelmet nyújtó csomagolásban a kísérleti állomásra beküldeni.

IX.

A homok és a kavics.

59. A homok és a kavics vagy a zúzottkő anyaga fagyálló, nyomószilárdsága pedig legalább 400 kg/cm^2 legyen. Tűzveszélynek fokozottabb mértékben kitett szerkezetekben ezenfelül még tűzállónak is kell lennie.

Homok alatt a homokos-kavicsnak 1 mm -es lemezből készült 5 mm -es körlyukú és vízszintes helyzetben tartott rostán száraz állapotban áthullott részét értjük. A homok tiszta s inkább vegyes szemű legyen, mint egyformán durva, vagy — ami még kevésbé megfelelő — egyenletesen finom. A homok akkor megfelelő, ha 1 mm lyukbőségű szitán (ld. Függelék) átszítva, az áthullott rész az egész mennyiségnek legfeljebb 60% -a (súlyarány) és ha az iszaptartalma a homok térfogatának 6% -ánál nem nagyobb. Továbbá, ha nem tartalmaz szulfátot és szervesanyag tartalmát tekintve megfelel a Függelék követelményeinek.

Ha valamely homok e feltételeknek nem felel meg teljesen, úgy használhatóságát illetőleg valamely hatósági kísérleti állomás véleményét kell kikérni.

A kavics (folyam- vagy bányakavics, illetve zúzottkő) tiszta, agyagrögöktől mentes, vegyes szemnagyságú legyen és a kavicsszemek ne legyenek agyagréteggel bevonva.

Tájékoztatásul szolgáljon, hogy a jóminőségű kavicsban a legnagyobb szemnagyság felénél nagyobb átmérőjű szemek az egész mennyiségnek $40\text{--}70\%$ -át teszik (súlyszázalék).

A kavicsban előforduló még megengedett legnagyobb kavicsszem valamely szerkezeti elemben nem lehet nagyobb, mint az illető szerkezeti elem (lemez, borda), legkisebb vastagsági méretének a fele, de legfeljebb 40 mm . A vasbetéteket körülvevő rétegben pedig a kavicsszemek nem lehetnek a legsűrűbb vasbetétek közé nél nagyobbak.

60. A betonkészítéshez felhasználandó homokot, kavicsot vagy homokos-kavicsot felhasználás előtt mind tisztaságára, mind a homok- és kavics-térfogató arányára, úgyszintén az 1 mm -nél kisebb szemnagyságú anyag súlyára nézve is meg kell vizsgálni. Ezt a vizsgálatot meg kell ismételni, ha az újonnan érkező anyagok a megvizsgálthoz képest eltérést mutatnak.

Az előzetes betonpróbák készítéséhez felhasznált homokos-kavicsot szintén meg kell vizsgálni (l. a Függelék is). E vizsgálatnál, valamint a későbbi vizsgálatok alkalmával is ki kell mutatni, hogy a homokos kavics minősége a szabályzat feltételeinek megfelelőe, ezenkívül az előzetes vizsgálatot követő későbbi vizsgálatok folyamán meg kell még állapítani azt is, hogy a szemszerkezet az előzetes próba alkalmával megállapítottához képest nem mutat-e lényeges eltérést, vagy az anyag nem szennyesebb-e, mert ez esetben az ilyen eltérő anyaggal új betonpróbát kell készíteni.

A tisztaság ellenőrzésére szolgáló üvegedénynek, valamint az 5 mm és 1 mm lyukbőségű rostának, illetve szítának az építés folyamán állandóan a helyszínen kell lennie.

Ha olyan különleges esetről van szó, midőn a betonban a rendes esetekre megszabott cementmennyiségnél kevesebb cementet használnak fel, vagy pedig a rendesnél nagyobb megengedett feszültségeket vettek a méretezés alapjául és a betont nem előzetesen szétrostált adalékanyagoknak megállapított arány szerint való keverésével készítik, a homokos-kavicsot gyakori próbárostálással kell ellenőrizni, hogy a feltételül megszabott kedvezőbb szemszerkezet a felhasználandó anyag minden egyes részénél meg van-e? A javításul adagolandó megfelelő szem nagyságú anyag mennyiségét e rostálás eredményei alapján kell meghatározni. Állandó víz-mennyiség mellett a folyósság fokának megváltozása a szemszerkezet megváltozására figyelmeztet.

X.

A víz.

61. A beton készítéséhez szükséges víz tiszta és a betonra káros alkotórészekből (szabadsav, szulfátok, szerves anyagok stb.) mentes legyen. Nem szabad felhasználni az olyan vizet, amely szulfát alakjában 0,3%-nál több kénsavanhidridet (SO_3), vagy 1%-nál több nátrium- vagy magnéziumkloridot tartalmaz. Általában ivóvíz a betonkészítéshez alkalmasnak mondható. Feltűnő szagú, zavaros vagy színezett, vagy savanyú kémhatású víz csak megfelelő előzetes vizsgálat után használható fel. Kétes esetben valamely kísérleti állomás véleményét kell kikérni. A vizsgálat módja a Függelékben található.

XI.

A vas.

62. A vasbetétek anyaga folyasztott vas, vagy acél legyen; acél azonban csak lemezek és négyszögkereszt-

metszetű gerendák vasbetéteiként és csavaralakú ken-
gyelek céljaira használható. A vas, illetve az acél akkor
megfelelő, ha a vasat azonos átmérőjű, az acélt kétsze-
res átmérőjű csap körül hidegen, 180° -kal meghajlítva,
repedést egyik sem mutat és ha továbbá a hengerlési
revéjüktől meg nem fosztott próbapálcák szakító-
szilárdsága folyasztott vas esetében legalább 3600 kg/cm^2
és folyási határa legalább 2200 kg/cm^2 ; acél esetében
pedig a szakítószilárdság legalább 4800 kg/cm^2 és a
folyási határ legalább 2800 kg/cm^2 .

A vasbetétek anyagának minőségét hideghajlítással
minden esetben, szakítópróbával ellenben csak akkor
kell meghatározni, ha származásának helyét minden
kétséget kizárólag megállapítani nem lehet, vagy ha
azt az építető az építmény fontosságára és az esetleg
fellépő nagy feszültségekre való tekintettel szükséges-
nek tartaná. Minden próbát legalább három különböző
szálból levágott próbapálcával kell végezni. Szakításkor
a folyás határát is meg kell állapítani.

XII.

A beton.

63. A híd-szerkezetekben minden beépített betonköb-
méter cementtartalma 300 kg, más szerkezetekben
270 kg legyen.

A természetes homokos-kavics akkor megfelelő, ha
kiszáritott állapotban a kavics térfogata a homok tér-
fogatának legalább kétharmada, de legfeljebb másfél-
szerese.

Ha a homokot és a kavicsot külön-külön szállítják az
építés színhelyére és ott előzetes próbák alapján megállá-
pított térfogatarány szerint keverik össze, jogában áll
a hatóságnak előzetes megkeresés és előzetes próbák
alapján — a tervezésért felelős szakértő meghallgatá-
sával — az ebben a pontban említett cementmennyisé-
geknek oly mértékig való csökkentését megengedni,
amely mellett a beton előírt szilárdsága és a vasbeté-
teknek a rozsdásodás elleni védelme még biztosítva
van, de a cementmennyiség ez esetben sem lehet kész
köbméterenként 240 kg-nál kevesebb. A cementmennyi-
ségnek ez a csökkentése csak olyan nagyobb építkezé-
seknél engedhető meg, amelyeknél a kellően megszer-
vezett építésvezetés és ellenőrzés a kikötött feltételek
betartását feltétlenül biztosítja.

Vasbetonhidak és egyéb hidak vasbetonszerkezeté-
nek építéséhez felhasználandó homokos-kavics szem-
szerkezetét a felhasználás előtt mindig meg kell vizs-
gálni.

Ha az előzetes vizsgálat során a homok-kavicskeverék szemszerkezete teljes tömegében egyenletesnek látszik és a vizsgálat eredménye szerint térfogataránya az ebben a pontban említett határokat nem lépi túl, valamint a homok szemszerkezete is megfelelő, akkor a homok-kavicskeverék a szerkezet betonjának készítéséhez felhasználható. Amennyiben azonban a homok-kavicskeverék szemszerkezete teljes tömegében feltűnően egyenlőtlen, akkor a keveréket szét kell rostálni. Ha pedig a vizsgálat azt mutatja, hogy a felhasználni szándékolt keverék térfogataránya az említett határokon kívül esik, vagy a homok szemszerkezete nem megfelelő, akkor azt megfelelő szemnagyságú anyag hozzákeverésével javítani kell.

A 48. pont táblázatának C rovatában foglalt nagyobb igénybevételeket csak akkor szabad a vasbetonhidsszerkezetekben számításba venni, ha a felhasználni szándékolt homok-kavicskeverék legkedvezőbb összetétele állandóan biztosítva van. A homok-kavicskeverék legkedvezőbb összetételét úgy biztosítjuk, hogy a természetes homokos-kavicsot szétrostáljuk, a legkedvezőbb összetételt előzetes próbákkal igazoljuk és az így megállapított legkedvezőbb keverés térfogatarányában adagoljuk külön a homokot és külön a kavicsot.

Vasúti vasbetonhidak építéskor a természetes homokos-kavicsot homokra és kavicsra szét kell rostálni és az előzetes vizsgálatokkal megállapított legkedvezőbb térfogatarány szerint kell a beton készítésekor a homok és a kavics külön adagolásával összekeverni.

64. A betonkészítéshez a keverőaránynak megfelelő homokot és kavicsot térfogat szerint, a cementet ellenben súly szerint kell adagolni. A különböző keverőarányokat oly módon kell megadni, hogy hány kilogramm cement legyen 1 m^3 kész betonban, amit ismert adagolású betonnak ismert térfogatú edénybe (ládába) való próbabedöngölésével állapíthatunk meg.

65. Vasbetonhoz alkalmazandó beton általában képlékeny (plasztikus) vagy önthető legyen, vagyis olyan folyósságú, hogy a vasbetéteket a habarcs kellőleg körülvegye. Különböző szerkezeti elemekhez aszerint, hogy a beton bedolgozása mennyire körülményes, különböző folyósságú betont kell használni. A folyósságuknak ezeket a mértékeit az építés folyamán be kell tartani. Ennek tájékoztató ellenőrzésére való a Függelékben ismertetett roskadási próba.

66. A beton készítésénél a vízadagolásra különös gondot kell fordítani, arra ugyanis, hogy adott mennyi-

ségű cementtel készített szárazkeverékhez adott folyósságú beton esetén mindig a megállapított víz vétessék. Természetesen a homok és a kavics nedvességtartalmát is hozzá kell a vízadagoláshoz számítani. Ezt a nedvességtartalmat lemerő súlyú homok, illetve kavics kiszáritásával és újbóli mérlegelésével állapítjuk meg.

Ha építés közben a beton folyóssági fokának megváltozása észlelhető, annak ellenére, hogy a cementre vonatkoztatott vízmennyiség állandó maradt (homokos kavics nedvességtartalma + adagolt víz), ez a homokos kavics szemszerkezetének megváltozására enged következtetni. Ennélfogva a betonnak megkívánt folyóssági fokát nem a vízadagolás megváltoztatásával, hanem a homokos kavics cementhez viszonyított arányának, vagy pedig a szemszerkezetnek (homok és kavics arány) helyesebb megváltoztatásával kell helyreállítani.

Általában a homokos kavics összetételét úgy kell megválasztani, hogy minél kevesebb vízzel lehessen a 65. pontban említett könnyű bedolgozás miatt megkívánt folyós betont előállítani.

Önthető betonban a legnagyobb vízmennyiség a cement súlyának 90%-a lehet. Az ilyen betonnak vízadagolását és összetételét esetről-esetre, előzetes kísérletekkel úgy kell megállapítani, hogy az öntőcsatornában vagy a szállítóberendezésekben a kavics, a habarcs, illetve a cementlé ne különüljön el. Önthető betonban jó szemszerkezetű homokos kavics alkalmazása fokozottabb mértékben fontos, hogy ennek folytán a 63. pontban megadott cementnél többet adagolni ne kelljen.

67. A beton készítésénél arra kell ügyelni, hogy az anyagoknak az összekeverése egyenletes elosztású és minél bensőbb legyen, hogy ezáltal a kész keverékben minden kavicszem habarccsal legyen körülvéve.

68. A beton jóságának megítélésére a próbakockák és a próbagerendák szolgálnak. Döntő jelentőséggel csak a 28 napos kockapróba bír. A gerendapróba főként csak a mintaállvány elbontása időpontjának megállapítására szolgál. A próbakockák készítési módjára, valamint a mintavétel körül követendő eljárásra a Függelék tartalmaz utasításokat.

A beton akkor megfelelő, ha a próbakockák 28 napos korukban közönséges portlandcement alkalmazása mellett legalább 100 kg/cm^2 , nagy szilárdságú portlandcement alkalmazása mellett legalább 140 kg/cm^2 , vasúti vasbetonhidak betonjában pedig legalább 160 kg/cm^2 szilárdságot adnak. A beton szilárdsága gyanánt a 3 próbakocka törőszilárdságának a középértékét tekintjük. A leggyengébb próbakocka törőszilárdsága is na-

gyobb legyen azonban, mint a megkövetelt szilárdság 85%-a. Sürgős esetekben a 28 napos próbák elkészültéig a 7 napos próbák is elfogadhatók. A 7 napos próbakockák szilárdsága a 28 napos próbatestekre előírt szilárdságnak legalább kétharmada legyen.

Ha a megállapított cementmennyiséggel a beton megkívánt szilárdságát nem sikerült elérni, a szilárdságot a víz és a cement viszonyának csökkentésével lehet a megkívánt értékre emelni. Ha azonban az így csökkentett vízmennyiség nem elegendő a beton megkívánt folyóssági fokának a biztosítására, a homokos kavics szemszerkezetének, illetve a homok és a kavics arányának változtatásával kell a megkívánt szilárdságot elérni. Ha pedig a homokos kavics szemszerkezetét nem tudjuk kedvezőbb arányúvá tenni, illetve annak előállítása nem gazdaságos, akkor a megkívánt szilárdságot a cementmennyiség növelésével lehet biztosítani.

69. Háromféle betonszilárdsági próbát különböztetünk meg. Van ugyanis *előzetes kockapróba*, melynek célja az építkezés megkezdése előtt a felhasználandó anyagok minőségének, megfelelő keverőarányának és a készítési eljárás jóságának megállapítása; van *ellenőrző kockapróba*, mely arról tájékoztat bennünket, hogy a készülő beton megfelel-e a szabályzat követelményeinek és hogy építés közben nem változott-e meg az anyagok minősége, vagy a készített beton megfelel-e az előzetes próbabeton minőségének. Végül van *gerendapróba*, mely főleg a beépített beton szilárdulásának mértékéről tájékoztat és főképen a mintadeszkázats állványzat eltávolításának és a szerkezet megterhelésének időpontjára mértékadó.

Az építést megelőző kockapróbák.

70. Előzetes kockapróbát kell végezni nagyobb vagy fontosabb középítkezéseknél minden esetben, egyéb építkezéseknél pedig csak akkor, ha a végrehajtásért felelős szakértő előtt a felhasználandó anyagok minősége nem eléggé ismert, vagy ha a keverőarány, vagy a keverőeljárás megállapításra szorul. Így például, ha a 63. pont szerint a megadottnál kevesebb cement adagolása van tervbevéve, vagy ha a tervező a rendesen nagyobb szilárdságú betont kíván alkalmazni, mert a 48. pont alatti táblázat C-oszlópa szerint felvett értékekkel méretezte, illetőleg szándékozik méretezni a szerkezeteket.

Minthogy e vizsgálatok a betonozás megkezdése előtt végzendők, az anyagok raktározását és a próbák vételét és elkészítését oly időpontban kell végezni, hogy

a 28 napos (sürgős esetben 7 napos) vizsgálati eredmények a betonozás megkezdése előtt rendelkezésre állhassanak.

Kivételes és kellően megindokolt esetekben, midőn az építési anyagok a helyszínen kellő időben nem rakározhatók, külön hatósági engedéllyel az előzetes betonpróbakockák laboratóriumban készíthetők. Ilyen esetekben a kockák készítéséhez olyan anyagok használándók, amelyek az építésnél felhasználándókkal teljesen azonos származásúak és minőségűek, a beton és a kockák készítési módja pedig olyan legyen, mintha azok a helyszínen készültek volna.

Mind a helyszínen, mind a laboratóriumban készíthető próbák elkészítésének időpontját az ellenőrzéssel megbízott szakértőnek előzetesen kellő időben be kell jelenteni.

Az előzetes próbák készítésének minden körülményét és minden adatát, nevezetesen a homokos kavics származási helyét és szemszerkezetét, a cement és a víz mennyiségét stb. az építési naplóban vagy kísérleti jegyzőkönyvben fel kell jegyezni, úgyszintén meg kell állapítani a beton folyósságának fokára jellemző roskadási mértéket is (lásd Függelék), mert az építés folyamán ugyanilyen módon kell majd ellenőrizni azt, hogy az előzetes próbák betonjától eltérő összetételű, vagy nedvesebb beton nem kerül-e beépítésre.

Az építkezés folyama alatti próbák. Kockapróbák.

71. Az építkezés folyama alatt beépítésre kerülő minden 200 m^3 betonmennyiségből legalább 1 kockapróbát kell készíteni. Ezenfelül az építető vagy a megbízottja ennél több ellenőrző kockapróba készítését is bármikor elrendelheti az építkezés folyama alatt, ha kétség merülne fel arra nézve, hogy a beton az előírtnál bármely okból rosszabb.

Abban az esetben, ha az építés folyamán vett betonpróbák nem adnának megfelelő eredményt, a megtartandó helyszíni szemle és az építető szakértőjének, valamint a vállalkozótól megnevezett szakértő meghallgatása után állapítandó meg a követendő eljárás (próbatérhelés tartása, használatbavétel időpontjának kitolása, hasznos terhelés csökkentése, esetleg az építmény egy részének törésig való terhelése vagy lebontása).

Gerendapróbák.

72. A beton szilárdságának ellenőrzésére minden beépített 200 m^3 betonból legalább egy gerendapróbát

(két gerendával) kell végezni. Ajánlatos azonban, főleg hideg időjárásban, több ízben is próbát készíteni, mert csak ennek alapján lehet a mintaállvány eltávolításának és a szerkezet megterhelésének pontos idejét megállapítani. (Lásd még a 79. pontot, valamint a gerenda-próba leírását is a Függelékben.)

Roskadási próbák.

73. Roskadási próbák betonozás közben lehetőleg gyakran készítendőek. A roskadási mérték megállapításához szükséges eszközöknek az építés folyamán állandóan a helyszínen kell lenniök.

XIII.

Az építés végrehajtása.

Mintaállvány.

74. A mintaállvány szilárd és merev legyen, hogy az épülő szerkezet pontosan a tervszerinti alakot és méretet nyerve, betonozás közben se változtassa alakját s a beton szükséges tömörítő munkáját lehetővé tegye. Szerkesztésekor figyelemmel kell lenni arra, hogy úgy a képlékeny, mint különösen az önthető betonnak igen tetemes az oldalnyomása. A mintaállvány szerkezete olyan legyen, hogy könnyen, a kész vasbetonszerkezet rázkódtatása nélkül és a meghagyandó állványrészek érintetlenül hagyásával részletekben is elbontható legyen. A minta hézagainak legfeljebb csak vizet szabad áteresztetniök. Az oszlopok lábainál és általában a mintadeszkázat legmélyebb pontjain tisztítónyílást kell hagyni avégből, hogy a betonozás előtt a mintadeszkázatra került idegen anyagok eltávolíthatók legyenek.

Vasbetétek.

75. A vasbetéteket pizsoktól, olajtól és lazán tapadó rozsdától még a mintába való elhelyezésük előtt meg kell tisztítani és helyzetükben betonozás alatt is biztosítani kell. A vasbetétek alakítását a megfelelő görbültre lehetőleg izzítás nélkül kell végezni. A hegesztés vagy alakítás céljából esetleg mégis izzásba hozott vasbetéteket lassan kell lehűteni. Ha közvetlenül az altalajra építünk vasbetonszerkezetet, akkor előbb 5–10 cm vastag kiegyenlítő betonréteget készítünk és csak ennek megkeményedése után helyezzük el a vasbetéteket.

A betonozás.

76. A betonozás megkezdése előtt a minta üregeit minden szeméttől meg kell tisztítani s a minta belső felületeit megfelelően meg kell nedvesíteni. A betont mindig a vasbetétektől függetlenül járópallókon kell szállítani s a betonozómunkások ne álljanak a vasbetéteken, ha ez bárminemű kárt (pl. meggörbülés, eltolódás stb.) okozhatna. A betonozást úgy kell végezni, hogy a beton a megállapított keverésnek és folyóssági foknak megfelelő összetételben kerüljön a minta minden részébe s alkatrészeiben egymástól el ne különüljön. E célból a betont a mintába minden esetben közvetlen közléről, a szerkezet méreteihez viszonyított kis részletekben vagy folytatólagosan öntve, szükség szerint tölcseren át kell behelyezni. A tömést megfelelő eszközökkel úgy kell végezni, hogy a beton a mintát teljesen kitöltse s a vasbetétek is egész felületükön betonnal legyenek tömören körülvéve. A betonnak megkeverése után mielőbb, de legfeljebb egy órán belül végleges helyére kell kerülnie.

Öntött betont csak *kellő gyakorlattal* bíró személy felügyelete alatt szabad alkalmazni. Az öntőberendezésnek olyannak kell lenni, hogy a beton a keverőgéptől a betonozás minden helyére közvetlenül eljusson és közben alkatrészeire szét ne különüljön. E tekintetben a betonozás megkezdésekor és munka közben is gyakran meg kell vizsgálni az öntőberendezésből kifolyó betont s ha a szétkülönülésnek jelei mutatkoznak, a betont nem szabad megfelelő összekeverés nélkül felhasználni.

A betonozás félbeszakítása.

77. Amennyiben a betonozási munkát nem lehetne egyhuzamban végezni, a betonozás megszakításának helyét úgy kell megválasztani, hogy az építmény teherbírása még abban az esetben se csökkenjen, ha az új és a régi beton között nem jön létre tökéletes kötés, továbbá olyan helyre essék a megszakítás, hogy a már kötni kezdő, vagy lekötött betonszerkezeteken az újonnan hozzábetonozandó szerkezetek betonjának súlya káros alakváltozást ne okozzon. A betonozás általában félbeszakítható a csupán nyomásra igénybevett szerkezeteken (oszlop, fal stb.) a nyomás irányára merőleges síkban bárhol, hajlított szerkezeteken (gerenda, lemez stb.) az azokat megtámasztó szerkezet (oszlop, gerenda stb.) közepén. Függőleges és meredek megszakításoknál a beton megfelelő megtámasztásáról gondoskodni kell, hogy a beton a megszakítás helyéig szabályszerűen tömörítve készülhessen. Azonkívül arról is gondoskodni

kell, hogy a beton felülete a megszakítás helyén érdes legyen. A betonozás folytatásakor az ideiglenes mintarészletek gondos eltávolítása után a már lekötött régi beton felszínét le kell tisztítani, azután tiszta vízzel kellően meg kell nedvesíteni.

A beton megvédése.

78. A friss betont minden jelentős megrázkódtatástól, erős napsütéstől, hirtelen kiszáradástól, mozgó (folyó) víztől, fagytól óvni kell. A friss betont alkalmas módon (öntözés, letakarás stb.) közvetlenül a kötés befejezésétől kezdődőleg legalább egy hétig állandóan nedvesen kell tartani.

Fagyos időben (0° alatt) csak akkor szabad betonozni, ha a fagy káros hatásának elhárításáról gondoskodás történik. Fagyos (0° alatti hőmérsékletű) anyagokat azonban nem szabad használni.

Fagypont alatti betonozáskor és ha a hőmérséklet nem süllyed -4°C alá, ügyelni kell arra, hogy a bedolgozott beton hőmérséklete a bedolgozáskor legalább $+5^{\circ}\text{C}$ legyen és hogy a szerkezet legalább a kötés ideje alatt a fagy ellen védve legyen (letakarás stb.).

Ha kivételesen -4°C -nál nagyobb hidegben kell betonozni, akkor a bedolgozott beton hőfoka legalább $+10^{\circ}\text{C}$ legyen és a környező levegő hőfoka is három napon keresztül legalább ennyi maradjon.

A mintaállvány elbontása.

79. A mintaállvány akkor bontható el, ha a beton annyira megszilárdult, hogy a szerkezet saját súlyát és az elkerülhetetlenül szükséges megterhelést (pl. közlekedés) kellő biztonsággal elbíri. Az ehhez szükséges időtartam függ az időjárástól, melyben a beton megszilárdulása végbement, valamint a szerkezet önsúlyának és a számított összes terhelésnek viszonyától.

A mintaállvány eltávolításának tájékoztató határidői a táblázat után felsorolt feltételek szigorú betartásával a következő 44 oldalon lévő táblázatból vehetők ki.

E határidők arra az esetre vonatkoznak, amikor a szilárdulás ideje alatt a napi középhőmérséklet $+10^{\circ}\text{C}$ felett van. A $+2^{\circ}\text{C}$ és $+10^{\circ}\text{C}$ közötti középhőmérsékletű napokat félnapnak kell venni, azokat a napokat pedig, amelyeken a minimum -2°C , vagy a középhőmérséklet $+2^{\circ}\text{C}$ alatt van, teljesen figyelmen kívül kell hagyni. Ha a beton a készítését követő 24 óra alatt megfagyott, a kész szerkezet feltétlenül csak gondos vizsgálat és próbaterhelés alapján vehető használatba.

$+2 + 10 \quad \frac{1}{2}$

($n - 2$)

A mintaállvány eltávolítható részeinek m e g n e v e z é s e	Közön- séges	Nagyszí- lárságú
	portlandcémént használata esetén	
	(nap múlva)	
a) A mintadeszkázat függőleges elemei vagyis a gerendák és az 1:15 aránynál nem karcsúbb oszlopok mintáinak oldalfalai stb. eltávolíthatók, továbbá az aláfalazott ill. kellően alátámasztott vasbetonkoszorúra vagy alapgerendákra a továbbfalazás megkezdhető	4	2
b) A fentieknél karcsúbb oszlopok mintáinak oldalfalai eltávolíthatók	8	4
c) A mintadeszkázat teljesen eltávolítható a legfeljebb 3'00 m szabadnyílású szerkezeti elemeknél, továbbá az ennél nagyobb, de legfeljebb 7'00 m szabadnyílású tartóknál (födémeknél) a ducok fele eltávolítható	10	5
d) A legfeljebb 7'00 m szabadnyílású tartóknál, födémeknél valamennyi megtámasztás eltávolítható, továbbá ennél nagyobb szabadnyílású szerkezeti elemeknél a ducok fele eltávolítható	14	11
e) Bármely szerkezet — tetőszerkezetet kivéve — összes mintadeszkázata eltávolítható	21	14
f) Tetőszerkezet egész mintadeszkázata eltávolítható	28	21

Napi középhőmérséklet alatt értjük a 24 óránként jelelmező maximális és minimális hőmérsékletek középértékét a munkahelyen árnyékban maximum-minimum hőmérővel mérve.

A fenti táblázat c, d, e rovataiban adott tájékoztató értékek érvényességének további feltétele, hogy a szerkezeti elemek önsúlya a c) rovatban az összes terhelés $\frac{1}{3}$ részénél, a d) és e) rovatokban említett esetekben annak $\frac{1}{2}$ részénél nem több és hogy a szerkezet a mintaállványok eltávolítása után az elkerülhetetlen közlekedésen kívül építőanyagokkal vagy felette lévő földem állványaival nem lesz megterhelve. Ezeknél nagyobb önsúlyú szerkezeteknél, illetve el nem kerülhető korai megterhelés esetén a mintaállvány eltávolításának idejét annak megfontolásával kell megállapítani, hogy a vasbetonszerkezet a fentiek szerint számítható 28 nap elmúltával a számított teljes megterheléssel megterhelhető. Ezért a terveken a teljes és az esetleges terhelés nagyságát fel kell tüntetni.

A fenti határidőktől eltekintve, a mintaállványok elbontásának idejét gerendapróbával is megállapíthatjuk. Hideg évszakokban mindig célszerű gerendapróbákat készíteni. Ha gerendapróbát készítünk, egyidejűleg megállapítjuk az önsúly + az építés közben várható esetleges megterhelésnek a számított teljes megterheléshez való viszonyát is és ennek a viszonzásáknak az arányában csökkentjük az építményre megkövetelt betonszilárdságot. Ezekre az adatokra támaszkodva a mintadeszkázat illetve állványzat elbontása akkor engedhető meg, amikor már a betonnak próbagerendákkal megállapított szilárdsága 15%-kal meghaladta az előbbiek szerint csökkentett betonszilárdságot.

A mintadeszkázat függőleges elemeit — függetlenül a gerendapróbáktól — a fenti táblázatban megadott határidőkben egyes helyeken okvetlenül el kell bontani, hogy a végrehajtásért felelős szakértők a beton jószágát kellő időben ellenőrizhessék. Ha a beton aggályos jelenségeket mutatna, a mintadeszkázat és állványzat kibontását abba kell hagyni és a szerkezetet nem szabad tovább terhelni.

80. A mintaállvány elbontását az ékek meglazításával kell kezdeni, azután az egyes alkatrészeket minden feszítés nélkül, fokozatosan kell eltávolítani, úgy, hogy az egymást hordó szerkezetek közül először azok a szerkezetek szabaduljanak meg alátámasztásaiktól, amelyek már más szerkezetet nem hordanak és azután rendre a többiek (pld. először a födémlemez, azután a födémgerenda és csak azután a kiváltó vagy mestergerenda.) Nagyobb támaszközü szerkezeteknél az alátámasztások ékeinek meglazítását a nyílás közepén kell kezdeni s a szerkezet felfekvései felé folytatni.

Teendők a mintaállvány elbontása után.

81. Közvetlenül a mintaállvány elbontása után a szerkezet bármilyen megterhelése előtt az egyes szerkezeti elemeket meg kell vizsgálni, hogy vannak-e rajtuk építési hibák, tervezési méretekkal szemben elváltozások, sérülések, repedések (pl. kilátszó vasak, szivacsos beton stb.).

Nagyobb hibákat, különösen repedéseket az építés végrehajtásáért felelős szakértő köteles bejelenteni az építető megbízottjának.

A hibák kiigazítását, vagy a hibás részek eltávolítását, újbóliépítését és végrehajtásuk módját az építési naplóban részletesen le kell írni.

82. A mintaállvány elbontása után a szerkezetek 28 napos korukig csak a 79. pont alapján számításba ve-

hető súlyokkal terhelhetők meg. 28 napos koruk betöltése után sem szabad a szerkezeteket nagyobb súlyokkal megterhelni, mint amekkorának hordására a megengedett feszültségek túllépése nélkül alkalmasak. Próbatelhelésre kijelölt szerkezeteket próbaterhelés előtt nem szabad megterhelni.

83. Ha az építés folyamán valamely szerkezetnek a 79. és 82. pontokban megengedetteknel nagyobb súlyokkal való megterhelése elkerülhetetlen, akkor a mintaállványt már eleve úgy kell készíteni, hogy az ezeket a szándékolt többletterheket is káros süllyedés nélkül elbírja. A szerkezetnek az eredeti állvánnyal mindaddig alátámasztva kell maradnia, amíg az a többletterhelést hordja.

84. Az építés végrehajtásáért felelős szakértő teljes felelősséggel tartozik azért, hogy a kész szerkezeti részen utólag, az építés további folyamán a teljes befejezésig, ne törjenek ki lyukakat ott, ahol azok a teherbíráshoz károsak és a nem káros lyuktörések is szakszerűen végeztesse. Kész építmények vasbetonszerkezetein is csak szakértő felelőssége mellett végezhetők vésések, lyukasztások, vagy egyéb átalakítások.

XIV.

A szerkezet megvizsgálása használatbavétel előtt.

85. Minden vasbetonépítményt használatbavétel előtt az építtető szakértőjének meg kell vizsgálnia. E vizsgálatkor a mintadeszkázat és a megtámasztások mindegyikét kibontva, illetve eltávolítva legyenek.

86. Meg kell vizsgálni, hogy a szerkezet egyes részeinek keresztmetszeti méretei a tervnek megfelelnek-e és hogy nem mutatkoznak-e rajtuk repedések, sérülések vagy egyéb építési hibák. E vizsgálatot a hozzáférhetetlen, illetőleg csak nagyobb állványozással megközelíthető részekre nézve a 81. pont szerint végzett korábbi vizsgálat pótolhatja, ahol az ez esetben szükséges teendők is elő vannak írva.

Próbaterhelés.

87. Hídszerkezetek használatbavétel előtti megvizsgálásakor általában próbaterhelést is kell tartani, hogy azok biztonsága kellőképpen megállapítható legyen. Más

rendeltetésű szerkezeteknél próbaterhelés tartása rendszerint nem szükséges. Az építtető azonban saját költségére bármikor kívánhat próbaterhelést.

Ha az építéshez használt anyagok minőségi próbái nem feleltek meg a követelményeknek, vagy ha megfigyelésekből, vagy egyéb adatokból arra lehet következtetni, hogy valamely szerkezeti rész nem épült kifogástalanul, vagy ha annak építését jól végezték is, azonban utóbb bekövetkezett hatások folytán annak teherbírása csökkenhetett, akkor próbaterhelést kell tartani.

88. A próbaterhelést szakértő jelenlétében kell megtartani, mégpedig a betonozás befejezése után csak a 79. pontban a szilárdulásra előírt napok elmúltával, de legalább 28 nap múlva.

Kényszerítő ok miatt kivételesen korábban is megtartható a próbaterhelés, de csakis akkor, ha a próbatestek törési eredményei szerint a beton az előírt szilárdságot elérte.

89. Ha ugyanabban az építményben több egyforma támaszközü és szerkezetű rész fordul elő, a próbaterhelések terjedelmét és végrehajtásuk módját az építtető vagy az építést ellenőrző hatóság állapítja meg.

Hidaknál a próbateher lehetőleg azonos legyen azzal a terheléssel, amely a méretszámításban mint legnagyobb esetleges teher volt felvéve. Amennyiben ez járműterhelés volt és ilyen nagy járműterhelés egyáltalán nem, vagy csak nagy nehézségek árán teremthető elő, úgy olyan járműterheléssel kell a próbát megtartani, amely a mértékadó erőhatásoknak legalább 70%-át létesíti. Ha csökkentett járműterhelés sem állana rendelkezésre, akkor a járműterhelést olyan megoszló terheléssel kell helyettesíteni, amely a méretszámításban szereplő teljes erőhatásokat létesíti, megjegyezvén, hogy a mozgóterhelést ekkor $\mu = 1$ tényezővel kell szorozni és ügyelni kell arra is, hogy a talajnyomás a megengedettnél nagyobb ne legyen.

Magasépítési szerkezetek próbaterheléséhez a számított teljes terhelésnek megfelelő próbateher kell használni.

Egészen kivételes esetekben ennél nagyobb próbateherrel esetleg szakadásig folytatott próbaterhelést csak akkor szabad tartani, ha azt előzetesen a hatóságoknak bejelentették és gondoskodtak arról, hogy ezáltal a próbaterhelt szerkezettől összefüggő szerkezetekben semminemű kár elő ne álljon. A megrongált szerkezetek kijavítandók, illetőleg eltávolítandók.

90. A próbaterhelés alatt és után a szerkezetet gondosan meg kell vizsgálni, hogy nem keletkeztek-e rajta a terhelés folytán repedések. E célból a szerkezetet a próbaterhelés előtt is meg kell vizsgálni és rajta az esetleg már korábban keletkezett, meglévő repedéseket meg kell jelölni.

Azokat a szerkezeteket, amelyekre próbaterhelés tartása van kikötve, előzőleg bevakolni nem szabad.

91. A próbaterhelések alkalmával a szerkezet alakváltozásait (behajlás, elmozdulás, szögelfordulás) mérni kell. Magasépítési szerkezetekben elegendő csak a behajlás mérése, de kívánatos egyéb alakváltozások megállapítása is, ha ezek a szerkezetek erőtanai viselkedésüknek további megismerésére vezethetnek.

A várható alakváltozásokat lehetőleg számítással is meg kell határozni. A számításokban természetesen figyelemmel kell lenni a megterhelt szerkezeti részekkel összefüggő részek gátló hatására is. A tartók részbeni befogását, illetve támaszponti nyomatékát a méretezőszámításban feltételezett mértékben és nem a valóságos mértékkel kell az alakváltozások számításába felvenni. A beton rugalmassági tényezőjét a 47. pontban megadott képlettel kell számítani.

Az alakváltozások megállapításához lehetőleg olyan készülékeket kell használni, amelyekkel a várható alakváltozások $\frac{1}{3}$ része még észlelhető. A próbaterheknek a járművek kivételével addig kell a szerkezeten maradnia, amíg az alakváltozások óránkénti leolvasásai között különbség már nincs. Épp így a terhelés eltávolítása után is addig kell a leolvasást folytatni, amíg az óránkénti leolvasások között különbség nincs.

A számítás alapjául szolgáló próbaterhek alatt mért behajlás legfeljebb 20%-kal lépheti túl a számítottat.

A maradó behajlás ne legyen nagyobb, mint az észlelt legnagyobb behajlás $\frac{1}{3}$ -a.

92. Ha a próbaterhelés alatt aggodalmatkeltő repedések keletkeztek, vagy a maradó, illetve legnagyobb behajlások az előző pontban megállapítottnál nagyobbak, úgyszintén, ha valamely anyag a megszabott követelményeknek nem felelt meg s végül, ha a próbaterhelés következtében bármely egyéb aggályos jelenség mutatkoznék, akkor a biztonság szempontjából szükséges további próbákat és intézkedéseket a végrehajtásért felelős szakértő javaslatainak — a tervezőnek, esetleg külön szakértőnek meghallgatásával — esetről-esetre kell megtartani, illetve megtenni, figyelemmel az építmény rendeltetésére, az észlelt hiányok jelentőségére és minden más fontos körülményre.

XV.

Megbízhatóan nem számítható szerkezetek.

93. Az oly szerkezetek alkalmazásának feltételeit, melyek méretei szilárdsági számításokkal megbízhatóan meg nem határozhatók, külön engedélyben kell megállapítani.

FÜGGELEK.**Az építőanyagok vizsgálatának módja.****A víz.**

94. Zavaros vagy feltűnő szagú, ízű, színű és kétes minőségű vizet megvizsgálás végett valamely kísérleti állomásnak, vagy vegyészeti laboratóriumnak kell beküldeni.

Kétesminőségű az a víz, amely előzetesen legalább 5 percen át tartó forralás után a beléjemártott közömbös — ibolyaszínű — lakmuspapíros színét a benne foglalt szabadsav következtében pirosra változtatja.

A cement.**Tájékoztató helyszíni kötési próba.**

95. A kötési időről való tájékozódás céljából 100 g cementet és 27 cm³ (illetve g) vizet fémkanállal tiszta edényben 3 percig erőteljesen egyenletes péppé keverünk és azt elkészülte után azonnal egy 15×15 cm méretű tiszta üveglapon körülbelül 10 cm átmérőjű lepénnyé alakítjuk. A lepény alakítása közben az üveglapot néhányszor az aljathoz ütögetjük és a lepényt szükségszerint széles késsel úgy alakítjuk, hogy közepén körülbelül 1 cm vastag és szélei felé elvékonyodó legyen. A lepényt azután körömnnyomással vizsgáljuk. A víznek a cementhez való hozzáadásától számított az az időpont, amelyben a köröm benyomására némi ellenállás mutatkozik, a *kötés kezdete* és az az időpont, amidőn a köröm nyomot már nem hagy, a *kötés vége*.

A cement akkor megfelelő, ha a kötés egy órán túl kezdődik. A vizsgálatot árnyékos, 30 C°-nál nem melegebb helyen kell végezni. A cement és a víz hőmérséklete ne legyen 25 C°-nál nagyobb.

A térfogatállandóság próbája.

96. A térfogatállandóság megvizsgálása céljából 400 g cementből és 108 g vízből az előző pontban leírt módon négy üveglapon négy lepényt készítünk. Az így elkészült lepényeket 24 óráig vízpárával telített levegőben, vagyis jól záró fedett ládában, melynek aljára erősen nedvesített kendőt teszünk, kell tartani. 24 óra múlva két lepényt az üveglappal vagy anélkül — feltámasztott vagy élükre állított helyzetben — hidegvízzel megtöltött fazékba teszünk úgy, hogy a víz a lepényeket teljesen elfedje. Ezután a vizet felforraltjuk és a forrástól számított három órán át lassú forrással főzzük, mialatt az elforrrt vizet állandóan lassan utánpótoljuk. A másik két lepényt pedig szobahőmérsékletű vízbe tesszük és legalább 28 napig megfigyeljük.

A cement nem felel meg, ha e próbák alkalmával a lepényeken duzzadás, repedés, vagy vetemedés mutatkozik. Az ilyen cement felhasználhatóságára nézve a hivatalos vizsgálat eredményét kell figyelembe venni.

A homok és kavics.

Az iszaptartalom megállapítása.

97. A vizsgálandó homokkal, kavicssal, avagy homokos-kavicssal félig megtöltünk egy beosztással ellátott hengeralakú üvegmércét és annak $\frac{3}{4}$ magasságáig vízzel töltünk. Ezután az üveg tartalmát jól összerázzuk és 24 óráig ülepedni hagyjuk. Leülepedés után lemérjük a homok tetején leülepedett iszapnak, valamint a homoknak, kavicsnak, vagy a homokos-kavicsnak a vastagságát. E két méretnek viszonyszáma adja az iszap tartalmát.

A humusztartalom és a szerves anyagok megállapítása.

98. A vizsgálandó anyagból 130 cm³-re valót egy 350 cm³ tartalmú és üvegdugóval zárható mércébe töltünk, majd erre a mérce 200 cm³-t jelző beosztásáig 3%-os nátriumhidroxid (marólúg) oldatot öntünk és a mérce tartalmát jól összerázzuk. Ha a lúgoldat 24 óra múlva is színtelen marad, vagy legfeljebb világossárgára változik, az anyag használható; ha pedig színét sárgászöldre vagy barnára változtatja, akkor nem használható, illetve felhasználhatása valamely kísérleti állomás véleményezésétől teendő függővé.

A fajsúly közelítő meghatározása.

99. 1000 cm^3 űrtartalmú, beosztással ellátott üvegmérőcébe 500 cm^3 vizet öntünk. Ehbe 1000 g száraz (kiszárított) homokot, vagy kavicsot óvatosan úgy eresztünk bele, hogy a beöntött anyaggal lehetőleg kevés levegő kerüljön a vízbe. A vízbekerült levegőbuborékokat rázással és ütögetéssel hajtjuk ki abból. A levegőbuborékoktól így megszabadított keverék térfogatát lemérjük. A mérésnél ügyelni kell arra, hogy a homorú vízfelületnek mindig a legmélyebb pontját olvassuk le. A keveréknek így megállapított térfogatából levonva a tiszta víz térfogatát (500 cm^3), nyerjük a kiszorított víz térfogatát. Ha ezt t -vel jelöljük, akkor a fajsúly $= \frac{1000}{t}$.

A térfogatsúly meghatározása nedvesen vagy szárazon.

100. A térfogatsúly meghatározására egy 10 literes edényt homokkal vagy kavicssal óvatos szórással teleöltjük, úgy, hogy az az edény szélein túlömöljék. A felesleges anyagot azután az edény tetejéről vasvonalzóval lehúzzuk és az edényben maradt anyag súlyát lemérjük. A térfogatsúly $= \frac{\text{mért súly (kg)}}{\text{edénytérfigat(l)}}$.

A hézagok térfogata.

101. Az előbbi pontok szerint meghatározott és száraz anyagra vonatkoztatott térfogatsúly és fajsúly viszonya az anyag tömörségét fejezi ki, mely l-ből levonva, annak hézagtartalmát adja:

$\text{tömörség} = \frac{\text{térfogatsúly}}{\text{fajsúly}}$; $\text{hézagtartalom} = 1 - \text{tömörség}$.

Pl. 10 literes homokoskavics mért súlya

edénnyel együtt 19.55 kg

10 literes edény súlya 3.05 kg

Homokoskavics súlya 16.50 kg

$\frac{16.50}{10} = 1.65$ a homokos-kavics térfogatsúlya, továbbá

legyen az 1000 cm^3 -es mérőhengerben 500 cm^3 víz a beleszórt 1000 g homokos-kavicscsal 878 cm^3 , úgy 1000 g homokos-kavics térfogata $878 - 500 = 378 \text{ cm}^3$, és

a fajsúly: $\frac{1000}{378} = 2.65$; mivel a tömörség $\frac{1.65}{2.65} = 0.62$,

a hézagtartalom lesz $1 - 0.62 = 0.38$.

Ha a kész betonban levő homokos-kavicsnak a cement, a víz és a levegő által kitöltött hézagait akarjuk megállapítani, akkor előbb azt állapítjuk meg, hogy ismert súlyú homokos-kavicsból mennyi (hány liter) beton lesz és az így kapott térfogatból levonjuk a homokos-kavics abszolút (száraz) térfogatát.

Pl. 350 kg 2·65 fajsúlyú homokos-kavics 180 liter betont ad, akkor a homokos-kavics abszolút térfogata

$$\frac{350}{2\cdot65} = 132 \text{ liter és hézagtérfogata } 180 - 132 = 48 \text{ liter.}$$

Az egységnyi térfogatú betonban tehát az adalékanyag hézagtérfogata, vagyis a hézagtartalom: $\frac{48}{180} = 0\cdot267$.

A szemszerkezet.

102. A gyakorlat számára teljesen elegendő, ha háromféle finomságú anyagnak, nevezetesen a kavicsnak, a homoknak és a finom homoknak arányát állapítjuk meg. Ehhez szükséges egy 5 mm-es rosta és egy 1 mm-es lyukbőségű szita. Minthogy a szabályzat a kavicsnak legnagyobb megengedhető szemnagyságát is előírja, kell még 40 mm, illetve bizonyos esetekben 30 vagy 20 mm-es rosta is. Ha pedig a közepesnagyságú szemek arányszámát is meg akarjuk állapítani, félekkora lyukbőségű (20, illetve 15 mm, vagy 10 mm) rosták is szükségesek.

A rostálást és a szitálást mindig a rostáknak és a szitáknak vízszintes helyzetben való mozgatásával kell végezni. A lemértsúlyú és teljesen kiszáritott anyagot előbb a legnagyobb, azután fokozatosan a kisebb lyukbőségű rostákon, illetve szitákon úgy engedjük át, hogy mindenik rostára, illetve szitára a megelőzően áthullott anyag kerüljön. Az egyes rostákon, illetve szitákon áthullott anyag súlyait az egész mennyiségre vonatkoztatva százalékokban adjuk meg.

A szemszerkezet részletesebb vizsgálatának céljaira a következő egységes szita, illetve rostasorozat használandó:

sziták:	0·24	0·50	1·00	mm	lyukbőséggel,
rosták:	2·5	5	10	20	40 mm lyukbőséggel vagy
"	2·5	5	10	15	30 " "
"	2·5	5	10	15	25 " "

A rosták első sorozata a 40 mm, a második a 30 mm, a harmadik pedig a 25 mm legnagyobb szemnagyság esetében használandó. A sziták négyzeteslyukú, egyszerű vászonkötésű sodronyszövetből készüljenek. A sodronyszál átmérője a négyzet alakú nyílás oldalának

kétharmadrésze legyen. A rosták 1 mm vastag acéllemezből valók legyenek kör alakú lyukasztással.

A szemszerkezet ábrázolása.

103. A szemszerkezetet oly módon ábrázolhatjuk, hogy egy vízszintes tengelyre annak nullpontjából kiindulva felmérjük a sziták, illetőleg a rosták lyukbőségeit és az így kapott pontokban emelt merőlegesekre felrakjuk a megfelelő szitákon, illetve rostákon áthullott anyagok súlyszázalékait.

A beton.

A cementadagolásnak és a homokos-kavics adagolásának megállapítása.

104. Az adagolandó cement mennyiségét csak *próba* keverés alapján lehet megállapítani és azt mindenkor 1 m³ készbetonra vonatkoztatva, súlyegységben kell megadni. A próbakeverés célja megállapítani a homokos-kavicsnak azt a térfogatát, amelyhez egy zsák (50 kg súlyú) cementet kell adagolni, hogy az előírt cementtartalmú betont megkapjuk.

Próbakeveréskor térfogatszerint kimért homokos-kavicsból és egy zsák (50 kg) cementből egy keverés betont készítünk, az alkalmazni szándékolt folyóssággal. Ezt a betont az építendő szerkezetnek megfelelő tömörítéssel olyan ládába dolgozzuk be, amellyel a bedöntött beton térfogatát meg tudjuk mérni. Ha a bedöntött betonmennyiség térfogata T m³, a cement súlya 50 kg, akkor 1 m³ készbetonban levő cementmennyiség:

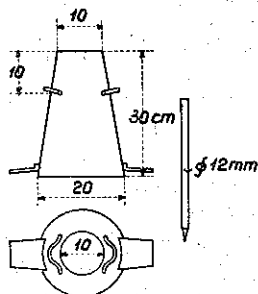
$$C = \frac{50}{T}.$$

Ha az eredmény nem felel meg az előírt cementmennyiségnek, akkor a kísérletet más homokos-kavicsmennyiséggel mindaddig meg kell ismételni, míg a keverés a követelményeknek meg nem felel. A megfelelő homokos-kavicsmennyiséget arányos számítással már az első próbakeverés és tömörítés eredményéből is kielégítő pontossággal meg lehet állapítani.

A folyósság mértékének megállapítása roskadási próbával.

105. A beton folyóssági fokát a roskadási mértékkel mérjük. A beton folyóssági fokának megállapítására szolgáló berendezés a 14. ábrán látható. Ez egy 30 cm magas, 10 cm felső és 20 cm alsó átmérőjű csonkakúp alakú, fedő és fenéknélküli horganyozott vasbádorgó edényből áll, amelyet vízszintes alapra kell állítani. Az alap olyan anyagból legyen, hogy nedvességet ne

tudjon magába szívni. Az edény oldalához alul odaerősített nyúlványok arra szolgálnak, hogy velük az edényt az alaplaphoz szoríthassuk, illetve rögzíthessük. A betont három rétegben töltjük az edénybe. Mindegyik réteget külön-külön tömörítjük azáltal, hogy egy 12 mm-es körkeresztmetszetű és 60 cm hosszú hegyezett vasrúddal a betonba 30 szúrást adunk. A harmadik réteggel az edényt tetőzve töltjük meg és a fölös betont a felső peremen vasrúddal lehúzzuk.



14. ábra.

Ha teljesen híg betonról van szó, akkor az egész edényt egyszerre töltjük meg és a tömörítés elmarad.

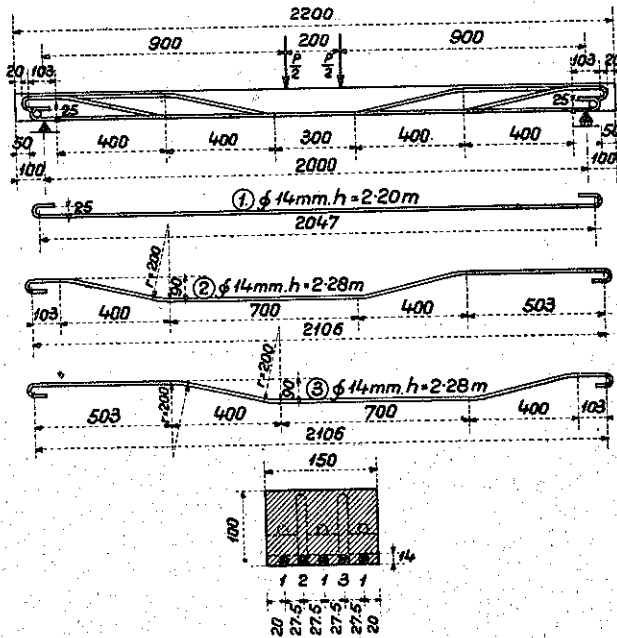
Az edény megtöltése után 3 perc múlva azt a két fogantyújánál fogva függőleges irányban óvatosan felemeljük és üresen a betonkúp mellé állítjuk. A beton az edény felemelése után — folyósságának megfelelőleg kisebb-nagyobb mértékben — összeroskad. Az üres edény tetejére vízszintesen ráfektetett rúdnak és az összeroskadt betonkúp legmagasabb pontjának távolságát megmérjük. E távolságot (cm-ben kifejezve) roskadási mértéknek nevezzük.

A beton szilárdságának megvizsgálása próbagerendával (gerendapróba).

106. A 15. ábrán látható méretekkal és vasbetétekkel legalább két próbagerendát kell készíteni. Készítésükhöz pontosan gyalult és kellően merevített faformákat kell használni. A formákat megelőzőleg megnedvesítjük vagy lenolajjal bekenjük. A próbagerendák betonját az építményhez való felhasználásra előkészített betonból vesszük. A szilárdulás folyamata alatt a nedvesítés, valamint a többi külső körülmények is teljesen ugyanazok legyenek, mint az építmény betonjánál. A vasbetétek a formák fenekén fekszenek és betonozás közben is ügyelünk arra, hogy azok ott maradjanak. A vasbetétek tehát a kész gerendán alul kilátszanak.

A próbagerendát tompaélű alátámasztásokra kell helyezni, úgy, hogy a támaszköz pontosan 2 m legyen. Az alátámasztásoknak olyanoknak kell lenniök, hogy azokon a gerenda szabadon elfordulhasson.

A terhet szintén vaslemezdarabkáknak közvetítésével adjuk át a gerenda teljes szélességében, keskeny felületen, arra ügyelve, hogy a gerendát a terhelés



15. ábra.

csavarásra igénybe ne vegye. A terhelés fatáblára rakott súlyokból állhat és azt láncok, összesodort drótok stb. segítségével függesztjük rá a próbagerendára.

A beton nyomószilárdsága σ (kg/cm²) a próbagerenda törőterheléséből P (kg) a következő képlettel számítható ki:

$$\sigma = \frac{P}{7.8} + 5.$$

Az előírt kockaszilárdságnak a beton akkor felel meg, ha a gerendapróba eredményei az alábbi táblázatban feltüntetett P , illetve σ értékeket meghaladják.

Hét napos korban a gerendák betonjának szilárdsága a 28 napos korra előírt szilárdságnak legalább kétharmada legyen.

A cement minősége	A gerenda kora (nap)	28 napos korban	
		$P(kg)$	$\sigma(kg/cm^2)$
Közönséges cement	28	1130	150
Nagyszilárdságú cement	28	1600	210
Nagyszilárdságú cement hidaknál	28	1840	240

A fenti P -súlyokba a fatábla és a felfüggesztőszerkezet súlyát is bele kell számítani, a gerenda saját súlyát azonban nem.

A beton szilárdságának megvizsgálása próbakockával (kockapróba).

107. Az építést megelőző próbák részére a kockákat olyan betonból kell készíteni, mint amilyent az építés folyamán felhasználni fogunk. A kockák készítéséhez a homokos-kavicsot az építésnél felhasználandó homokos-kavics legrosszabb minőségű részéből kell venni. A vízmennyiséget pedig a létesítendő építményben alkalmazandó legnagyobb nedvességű beton víztartalmával kell egyenlőnek venni.

Az építés folyamán készült próbákhoz pedig a betont a beépítésre szánt kész betonkeverékből közvetlenül a beépítés előtt, vagy félóránál nem később a már beépített betonanyagból kell venni.

Egy teljes betonpróba-hoz három olyan próbakocka szükséges, amelyek egyidőben ugyanegy keverésből, vagy az építmény ugyanegy helyéről származtak.

A próbakockák készítéséhez pontosan derékszögű oldalfalakkal bíró, teljesen síma és sík felületű szabványos vasformákat használjunk, amelyeknek oldalfalai a fenéklapról leszerelhetők legyenek. A próbakockák élhosszúsága 20 cm.

A képlékeny (plasztikus) betonanyagnak a formába való öntésekor ügyelni kell arra, hogy különösen a forma sarkainál és falainál hézagoknak és egyenetlenségeknek a keletkezését elkerüljük. E célból a formába betöltött betont 60 cm hosszú és 16 mm átmérőjű körkeresztmetszettel bíró, tompavégű vaspálcával kell tömöríteni, ügyelve arra, hogy a betontömörítés ne legyen a vasbetonszerkezet betonjának bedolgozáskori tömörítésénél se nagyobb, se kisebb.

A betont két rétegben töltjük a formába és megüle-

pedése után a forma felső szélén végighúzott vasvonalzóval a kocka tetejéről a fölös anyagot lehúzzuk. A felszínen maradó hézagokat pedig a beton finomabb részével gondosan kitöltjük.

Öntöttbetont nem rétegekben, hanem egyszerre töltjük be a formába és nem tömörítjük.

A kockákon a lesimított felsőlapokon a készítés napját és a kockák ismertető jelét fel kell tüntetni.

A kockák 24 óráig nedves ruhával letakarva a formákban maradnak, majd a formák oldalfalainak gondos eltávolítása után — anélkül, hogy helyükről elmozdítsanak — még további 24 óráig ugyancsak nedves ruhával letakarva a fenéklapon hagyandók.

A kockákat zárt, 15—20 °C hőmérsékletű helyiségben letakarva tartjuk a kísérleti állomásra való beküldés napjáig. Az első hét napon át a kockák nedves ruhával letakarva, vagy nedves homokba ágyazva tartandók.

A próbakockákat törési időpontjuk előtt egy héttel, 7 napos próbánál 3 nappal előbb kell a kísérleti állomásra — homok vagy fűrészpor közé ládába gondosan becsomagolva — küldeni. A küldeményt kísérő jegyzék a következő adatokat tartalmazza: kockák ismertető jelét, készítésük napját és módját; a keverőarányt; a felhasznált cement, víz és homokos-kavics származását; az utóbbi szemszerkezetére és tisztaságára vonatkozó adatokat; a beton roskadási mértékét és végül a raktározás külső körülményeit.

A Magyar Mérnök- és Építész-Egyletnek a vasbetonszabályzat kidolgozására kiküldött bizottsága nevében

Kiss Jenő s. k.,
a bizottság jegyzője

Dr. Mihailich Győző s. k.,
a bizottság elnöke

Dr. Algyay-Hubert Pál s. k.,

Dr. Kazinczy Gábor s. k.,
a bizottság előadói

Uy Károly s. k.,

Elfogadta a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet 1931. évi június hó 11-én tartott (698.) és folytatólag 1932. évi március hó 11-én tartott (702.) rendes választmányi üléseiben.

Majorossy Gyula s. k.,
főtitkár

Forster Gyula s. k.,
elnök.

Tárgyaltatott a m. kir. kerekekelelműgyi
Minis'ter által 1932. évi szept. hó 7-én 147692 sz.
kialdott rendelettel.

A tény hitelül:

Forster s. k.
államtitkár.

TARTALOM.

I. A vasbetonszerkezet értelmezése és a szabályzat érténye	3
II. A felelősség	3
III. A külső erők	3
IV. Szerkesztési szabályok	20
V. Alakváltozások megállapítása	26
VI. Belső erők. Méretszámítás	26
VII. Az építés felügyelete	30
VIII. A cement	32
IX. A homok és a kavics	34
X. A víz	35
XI. A vas	35
XII. A beton	36
XIII. Az építés végrehajtása	41
XIV. A szerkezet megvizsgálása használatbavétel előtt..	46
XV. Megbízhatóan nem számítható szerkezetek	49
Függelék	49