

Építőanyagok 1. minimumkérdések és válaszok

1. Adalékszerek

Mind a friss, mind a megszilárdult beton tulajdonságai különleges rendeltetésű vegyi anyagokkal, ún. adalékszerekkel befolyásolhatók. Az adalékszerek folyékonyak, vagy por alakúak, kémiai és/vagy fizikailag hatnak, fő hatásuk mellett mellékhatásuk is van, amely esetleg káros is lehet.

A betontechnológiában leggyakrabban alkalmazott adalékszerek:

képlékenyítők, folyósítók, kötéseleltetők, kötés ill. szilárdulás gyorsítók, légbuborékképzők, vízzárásátfokozók, stabilizálók, injektálást segítő, lőtt betonhoz adalék

2. Anizotrópia

Fogalma : ha egy anyag anizotróp, akkor a ciklusos ismétlődés a tér nem minden irányában azonos mértékű lesz, tehát a geometria által meghatározott kitüntetett irányokban valamilyen változékonyság ismerhető fel (szemcseösszetétel, porozitás, stb.) Ilyen anyag például a fa.(rostok elhelyezkedése)

3. Betonfedés

A betonfedés elsődleges feladata a vasbetonban elhelyezett húzóerőket felvevő acélbetétek korrózió- és tűzvédelme. Nagysága függ az elhelyezett acélátmérőtől, legalább egyezzen meg azzal. Nagyobb betonfedés esetén összefogó rábichálót is el kell helyezni, hogy lerepedés ellen védjen.

4. Cementkő

A cementkő a megszilárdult cementpép. A beton két alkotóelemű anyag : cementkő és adalékanyag. A cementkő egy zárt mátrixot alkot, melyben az adalékanyagok, mint egymástól független alkotóelemek oszlanak el. A cementkő tulajdonságait, különösen annak tömörségét alapvetően a cementkő pórustérfogata befolyásolja. A cementkő pórusok száma és nagyságeloszlása a víz-cement tényezőtől, a tömörítés mértékétől és a hidratáció fokától függ.

5. Cementpép

A vízzel összekevert cementet nevezzük cementpépnek, ahol a víz-cement tényező a két anyag tömegének hányadosa.

6. Égetett mész (a kiindulási és a keletkezett termékeket valamint a folyamatot kémiai vegyjellel és megnevezéssel is)

Az égetett mész (kalcium-oxid : CaO) széles körben használt szervesetlen vegyület. Fehér színű, korrozív, lúgos kémhatású kristályos port alkot.

Előállítása általában mészkő hevítésével történik (mészégetés). A mészégetés során a mészkő (kalcium-karbonát : CaCO_3) hő hatására égetett mészre (kalcium-oxidra : CaO) és szén-dioxidra (CO_2 -re) bomlik. Ez a folyamat 825°C fölött megy végbe és reverzibilis mert a kihűlést követően a kalcium-oxid azonnal kezdi megkötni a levő szén-dioxid tartalmát és idővel kalcium-karbonáttá (mészkővé) alakul vissza.

7. Habarcs

A habarcs általában finom szemcséjű adalékanyagnak, kötőanyagnak és esetleg adalékszereknek, valamint víznek olyan keveréke, amely friss állapotban kenhető vagy önthető, majd később megszilárdulva hézagkitöltés, ragasztás, adhézios jellegű elemkapcsolások, felületképzés, burkolás, stb. céljaira szolgál. Kötőanyagai : mész, cement, gipsz.

8. Hajlítoszilárdság (képlettel is)

A beton hajlító igénybevétellel szembeni ellenálló képessége. Vizsgálata laborban az MSZ EN 196-1 sz.szabvány szerint $160 \times 40 \times 40$ mm-es hasábon 100 mm-es támaszközzel, kö-

zéppontos terheléssel történik.

$$\sigma = (M / I_x) \cdot y = M / W_x \quad (\text{N/mm}^2)$$

9. Halmazanyagok

A halmazanyagok lehetnek darabosak, szemcsések és poszerűek. Gyakori eset amikor, vegyes szemcsenagyságú az anyag. A halmazba rakott anyag egyik fontos jellemzője a részűszög.

10. Halmaztömörség (képlettel is)

$$\text{Halmaztömörség} : t(h) = V(t) / V(h) = \rho(h) / \rho(t)$$

11. Halmazsűrűség (képlettel is)

A halmazsűrűség, rakatsűrűség valamely szemcsés, darabos anyag vagy keverék tömegének $m(h)$ és a belőle képzett halmaz, rakat térfogatának $V(h)$ hányadosa. $\rho(h) = m(h) / V(h)$

12. Heterogén anyag

Többkomponensű és/vagy egyenlőtlen eloszlású anyag.

13. Hidratációs hő

A cement vízzel keverve hidratálódik, miközben jelentős hőmennyiség szabadul fel. A felszabadult hő mennyisége és a hőfelszabadulás sebessége jelentős alkalmazástechnikai paraméter.

14. Hidraulikus kötőanyag

A hidraulikus kötőanyagok olyan zsugorított vagy olvasztott mesterséges anyagok, melyek csak víz jelenlétében kötnek és szilárdulnak meg. Ezek víz alatt és levegőn egyaránt képesek megszilárdulni. A legjellemzőbb ilyen anyag a cement.

15. Homogén anyag

Egykomponensű és egyenletes eloszlású anyag.

16. Homok

Különbféle kőzeteknek és ásványi anyagoknak apró szemű törmeléke, melyet a víz, jég vagy szél elhordott eredeti képződési helyétől és alkalmas helyen lerakott.

A talajmechanikai gyakorlatban szemnagyság szerinti talajmegnevezéskor homoknak nevezzük a 0,063 mm és 2 mm közti szemnagyságú talajt. Leggyakoribb anyaga a kvarc.

17. Ideálisan képlékeny anyagok (diagrammal is)

Az ideálisan képlékeny anyagokban terhelő hatásra először a folyási határ eléréséig az erővel arányos elmozdulás ébred, ezt követően az erő további növelése nélkül állandó sebességű elmozdulás következik be. A tönkremenetel az anyag alakváltozási képességének kimerülésével következik be.

18. Ideálisan rugalmas anyagok (diagrammal is)

Az ideálisan rugalmas anyagban terhelő hatásra egymással szigorúan arányban lévő erő és elmozdulás keletkezik. Az ellenálló erő és a kialakuló alakváltozás elvben a végtelenségig, gyakorlatban az anyag tönkremeneteléig növekedhet.

19. Izotrópia

Izotróp anyagoknak nevezik azokat az anyagokat, melyek tulajdonságai függetlenek a térbeli irányoktól.

20. Kapilláris

Zárt üreg (anyagszerkezetben) - a víz nem tud behatolni.

Nyitott pórusok - egymásra nyitottak, a víz szabadon áramlik közöttük.

Kapillárisok - nyitott csövek rendszere.

21. Keverési arány (képlettel is)

A keverési arány meghatározása a víz, a cement és az adalékanyag mennyiségének kiszámítását jelenti. A keresett arányszámot a cement tömegéhez viszonyítva adjuk meg.

A tömeg szerinti keverési arány megadja a friss betonkeverék alkotóanyagainak a tömegét az egységnyi tömegű kötőanyag (cement) tömegéhez viszonyítva : $c : w : a : K_a$, ahol

c = a cement tömegaránya (=1)

w = a víz tömegaránya

a = az adalékanyag tömegaránya (nedvességtartalom = 0% állapotra értendő)

K_a = a kiegészítő anyagok tömegaránya

22. Kiegészítő anyagok

Hidraulitok : olyan hidraulikus pótlanyagok, melyek lisztfinomságúak vagy lisztfinomságúra őrlve és vízzel keverve önmagukban nem, vagy csak kis mértékben kötőképesek, de bizonyos gerjesztőkkel, aktivizátorokkal (pl.:mészszel) kötni és szilárdulni tudnak.

A hidraulitok lehetnek : mészből dúsak, bázikusak vagy kovasavban dúsak, savanyúak

A hidraulitok a beton szilárdságát is növelik, ha a cementtartalom és a konzisztencia változatlan marad. Ilyen esetben cement megtakarításra is lehetőség van.

23. Klinker

A portlandcement alapanyagául szolgáló zsugorodásig égetett mészkő és agyag keverék, melyből porrá őrlés és adalékolás után lesz a cement

24. Konzisztencia

A beton konzisztencia fizikai, a folyadékok viszkozitásával rokon, betontechnológiai fogalom, amely a friss beton mozgással szembeni ellenállását, belső súrlódását, alaktartását fejezi ki. A beton konzisztenciája elsősorban a friss beton szállíthatóságát és bedolgozhatóságát befolyásolja, de hatással van a beton cement- és vízigényére, zsugorodására, a megszilárdult beton struktúrájára, szilárdságára is.

25. Könnyűbetonok

Könnyűbetonnak hagyományosan az adalékanyaggal készített nagy hézagterfogatú és tömör, teherbíró és/vagy hőszigetelő 2000 kg/m³-nél kisebb testsűrűségű betonokat és a cementes mészhabarcából, cementpépből, cementhabarcából sejtesítéssel előállított betonokat nevezik. Az adalékos teherbíró könnyűbetonok testsűrűsége 600-2000 kg/m³ (MSZ 4719:1982), a sejtesített betonoké max. 1000 kg/m³.

Az MSZ EN 206-1:2002 EU szabvány csak a folyamatos szemeloszlású adalékos könnyűbetonokat tekinti, melyek testsűrűsége 800-2000 kg/m³ közé, nyomószilárdsági osztálya pedig LC8/9 - LC80/88 közé esik.

26. Kötési idő

A portlandcement kötése és szilárdulása bonyolult kémiai és fizikai folyamatok útján megy végbe. Első lépésben a kötési folyamat játszódik le. Ez addig tart, amíg a felület körömmel még karcolható. Szabványos cementeknél a kötés 1 órán belül elkezdődik és 12 óránál nem hosszabb. Ezt követi a szilárdulás, mely általában 28 nap alatt megy végbe. A 28 napon túli szilárdulás az utószilárdulás.

27. Legnagyobb szemnagyság (d_{max})

Annak a szabványos rostának a lyukbőrsége (mm), amelyen legfeljebb 5 tömeg% marad fenn az adalékanyag vizsgálata során. A d_{max} ne legyen nagyobb, mint a betonozandó szerkezet legkisebb vastagságának harmada, vízzáró betonszerkezetnél egynegyede, illetve az acélbetétek egymás közti távolsága.

28. Mesterséges adalékanyagok

Hulladék eredetű : az építőipari bontási törmelék, mint a betontöret, beton+tégla töret, duzzasztott üvegkavics.

Ipári eredetű : kohósalak, granulált kohósalak, pernyekavics, kazánsalak, agloporit
Kőolaj eredetű : polisztirol gyöngy.

29. Mészoltás (a kiindulási és a keletkezett terméket valamint a folyamatot kémiai vegyjellel és megnevezéssel is)

A mészoltásnál az égetett mészhöz (CaO) vizet adagolnak, és ebből oltott mész keletkezik. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ - kalcium-hidroxid

30. Nedvességtartalom (képlettel is)

A porózus anyagok, halmazok víztartalma (nedvességtartalma) az a vízmennyiség, amely abból 105-110 °C-on tömegállandóságig szárítással eltávolítható.

Mért adatok : m száraz tömeg, m(n) nedves tömeg, ρ száraz sűrűség, V térfogat

A nedvességtartalom tömegszázalékban kifejezve : $n(\text{m}\%) = \frac{m(n) - m}{m} \cdot 100$

31. Nem hidraulikus kötőanyag

Vízben nem, csak levegőn szilárdulnak, ezért ezeket levegőn szilárduló kötőanyagoknak is nevezzük. A megszilárdult anyagokat a víz oldja. Ilyen pl.: mész, gipsz, magnézia

32. Nyomószilárdság (képlettel is)

A tartósság mellett a beton legfontosabb tulajdonsága a nyomószilárdság, ami tulajdonképpen a nyomásból adódó terheléskor fellépő ellenálló képesség.

Vizsgálata laboratóriumi körülmények között 150 mm élhosszúságú próbakockán vagy 150 mm átmérőjű és 300 mm magas hengeren történik hidraulikus vagy csavaró motoros törőgéppel.

33. Porozitás (képlettel is)

Porozitás : egységnyi térfogatú kiszáritott anyagban a pórusok részaránya.

Testporozitás : $P(t) = 1 - \frac{\rho(t)}{\rho} = 1 - T(t)$ ρ (ró)

Halmazporozitás : $P(h) = 1 - \frac{\rho(h)}{\rho} = 1 - T(h)$ ρ (ró)

34. Portlandcement

Napjaink legelterjedtebb építőipari kötőanyaga. A portlandcement 75-80% mészkő és 20-25% agyag zsugorodásig történt égetésével előállított klinkerből, illetve ehhez kötéslassítóként hozzáadott néhány százalék gipszkőből áll. Az égetőből kikerült és lehűlt klinkert és a gipszkövet együttesen őrlik púder finomságú porrá, mely során kerülnek hozzá a különböző adalékanyagok és így jön létre a cement.

35. Rugalmassági modulus (rugalmas anyagoknál képlettel is)

A rugalmassági modulus egy anyagra jellemző állandó, az adott anyag merevségéről nyújt információt.

Adott σ (szigma) feszültséghez tartozó rugalmassági moduluson e feszültség és a hozzá tartozó rugalmas alakváltozás Δε (delta-epszilon) hányadosát értjük.

$E = \Delta\sigma / \Delta\epsilon$

36. Sűrűség (képlettel is)

A kiszáritott anyag tömegének (m) és a tömör (üreg és pórusmentes) térfogatának (V) hányadosa $\rho = m / V$

Mértékegységei : kg/m³; g/cm³; g/ml

37. Szétoztályozódás

Az adalékanyag szemszerkezetének egyenletes eloszlásában szállítás vagy tárolás alatt végbemenő változás. Bekövetkezik a képlékeny beton szállításakor, vagy ha a betont nagy magasságból öntik a zsaluzatba, vagy túlzott tömörítés esetén.

38. Telítetlen beton

Az az állapot, amikor az adalékanyag váz elhelyezkedése nem változik, de az adalékanyag

szemcséket körülveszi a cementpép, de még légbuborékok is találhatóak benne.

39. Telített beton

Az az állapot, amely mellett az adalékanyag váz elhelyezkedése még nem változik, de a cementpép már teljesen kitölti a hézagokat.

40. Természetes adalékanyag

A legelterjedtebben használt természetes eredetű, közönséges (normál) beton és habarcs adalékanyag a homok, kavics, homokos kavics, amely a víz által szállított laza törmelékes közet, ezért általában törés nélkül, mosás és osztályozás után alkalmas beton és habarcs készítésére

41. Tömörség (képlettel is)

A tömörség (T) természetes állapotú kiszáritott anyag, illetve halmaz térfogategységében lévő szilárd anyag részaránya, azaz a testsűrűség (vagy halmazsűrűség) és a sűrűség hányadosa tehát : testtömörség : $T_t = \rho(t) / \rho$; halmaztömörség : $T_h = \rho(h) / \rho$

42. Túltelített beton

Az az állapot, amikor a cementpép növelésének hatására az adalékanyag vázszerkezete megváltozik, azaz a pép már nem csak a levegőt szorítja ki a friss betonból, hanem az adalékanyag szemcséket is eltávolítja egymástól.

43. Utókezelés

Utókezelés alatt értünk minden olyan intézkedést, amellyel a betont, annak megfelelő szilárdulási fázisáig, megvédjük a káros külső hatásoktól, mint például a nagyon alacsony, vagy nagyon magas hőmérséklet, gyors kiszáradás, kémiai behatások. Ezen kívül meg kell védenünk a betont a mechanikai hatásoktól is : káros rázkódások, ütések, sérülések.

44. Víz/cement tényező

A víz-cement tényező a friss beton víz- és cementtartalmának tömegaránya, amely a beton nyomószilárdságának meghatározója. Abrams "víz-cement tényező-nyomószilárdság" törvénye a betontechnológia legalapvetőbb anyagtani szabálya, melynek eredeti alakja : $K = A / Bx$, ahol K-a beton nyomószilárdsága, x-a víz-cement tényező, A és B függvény-állandók.

45. Zöldszilárdság

A friss beton belső súrlódáson és kohéziós erőkhöz alapuló összetartó képessége, mely lehetővé teszi a bedolgozás utáni azonnali zsálibontást. (pl. földnedves betonnál) Ez a tulajdonság nem a kötés vagy a szilárdulás.