

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc)


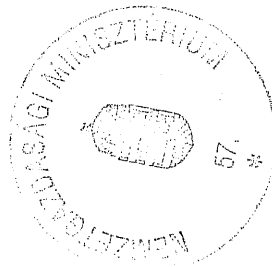
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 001138/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT



Jóváhagyta:



Dr. Odrobina László
főosztályvezető

2014

NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK- ÉS FELNÖTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG

Érvényes: 2014. 05. 14-től

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

A vizsgafeladat ismertetése:

Beton-, vasbetonszerkezetek készítésének részletes technológiai előírásai és szempontjai

A tételhez segédeszköz nem használható.

A feladatsor első részében található 1–25-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, amely az értékelést segíti.

A téfelsor a (12/2013. (III. 28.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült

- 1. Fejtse ki a helyszíni betonszerkezet-készítés lényegét! Foglalja össze egy helyszíni betonszerkezet tervének tartalmát! Határozza meg a betonszerkezet-készítés időjárás-hőmérsékleti korlátait! Sorolja fel a munkavédelmi előírásokat a helyszíni munkavégzés során!**

- 2. Határozza meg a nagytömegű betonszerkezet fogalmát, felhasználási területeit! Jellemezze a nagytömegű betonszerkezetek betonminőségét, térjen ki a hőfejlődés és a repedéskorlátozás összefüggéseire! Mutassa be a betonszállítást, a helyszíni betonátvételt és a zsaluzatba juttatás módjait! Beszéljen a nagytömegű beton műtárgyak betonbedolgozásának eszközeiről, gépeiről!**

- 3. Mutassa be a lemezszerű és a kis keresztmetszetű szerkezeteket, osztályozza azokat alakjuk szerint! Jellemezze a betontechnológia és a szerkezet geometriája közötti összefüggéseket! Térjen ki a felhasználási területekre! Fejtse ki a betonszerkezetre vonatkozó követelmények hatását a beton tulajdonságaira! Milyen vasalástechnológia tartozik az egyes szerkezetekhez? Foglalja össze a vasalási terv tartalmát! Mutassa be a lemezekbe és a kis keresztmetszetű szerkezetekbe bedolgozandó betonkeverékhez illeszkedő eszközöket, gépeket!**

- 4. Magyarázza el az MSZ 4798-1 Beton szabvány szerinti betonjelölést, a jelek tartalmát! A betonkeverék állagát, konzisztenciáját hogyan jelölik szabványosan a terveken, műszaki leírásokban? Mondjon legalább kétféle, az építéshelyszíneken leggyakrabban alkalmazott konzisztenciamérési módszert és azoknak néhány számszerűsített jelölését! Hogyan állapítják meg a beton szilárdságát, mit jelent a szilárdsági jelben alkalmazott (C 20/25) számkombináció? Mutassa be a környezeti osztályok lényegét! Melyik jel mutatja meg a legnagyobb szemmagyságot? Miért fontos az adalékanyag legnagyobb szemmagyságának előírása?**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 5. Foglalja össze a betonacélokra vonatkozó korábbi és jelenlegi szabványok szerinti jelöléseket és azok jelentését! Mutassa be a helyszíni vasbeton szerkezetek készítésekor alkalmazott szokásos betonacélfajtákat, keresztmetszeteket!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 6. Sorolja fel a beton összetevőit, térjen ki az adalékanyagok és az adalékszerek szerepére! Mutassa be a frissbeton helyszíni keverését, a helyszíni keverés gépeit, berendezéseit! Foglalja össze a vonatkozó munkavédelmi szabályokat!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 7. Mutassa be egy kisebb helyszíni betonszerkezet komplett elkészítését! Foglalja össze a vonatkozó munkavédelmi szabályokat!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 8. Mutassa be egy középmagas épület helyszíni monolit pilléreinek és monolit födém szerkezeteinek építését, térjen ki a munkavédelmi előírásokra!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 9. Mutassa be a vasbeton fal és a vasbeton födém zsaluzási technikáit, vasalásának elhelyezését, kapcsolatait! Beszéljen a betonozás elkészítéséről, térjen ki a munkavédelmi feltételekre!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 10. Mutassa be az előre gyártott vasbeton gerendás födém helyszíni építését, a fallezáró koszorúval való kapcsolatát, a betonaljzat készítését! Foglalja össze a munkavédelmi szabályokat!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 11. Mutassa be a sávalap és a pincei betonaljzat vasalásának és betonozásának menetét, a zsaluköves rendszerrel épülő pincei főfal készítését, térjen ki a vonatkozó munkavédelmi előírásokra!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 12. Foglalja össze egy szabadon álló faltartó gerenda zsaluzását, vasalását, betonozását és befejező munkáit! Fejtse ki a munkavédelmi szabályokat!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 13. Mutassa be egy monolit lépcső vasalását helyszínen készített vasalással, a lépcső bekötését az indítószintre és a fogadósinten! Foglalja össze a betonozás menetét és a munkavégzési szabályokat!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 14. Magyarázza el a generálkivitelezés folyamatában a szakmák egymásra épülését a szerkezetépítés befejezéséig, határozza meg a terület átadás-átvétel fogalmát! Beszéljen a szükséges szolgáltatások biztosításáról, térjen ki a kivitelezés területére vonatkozó munkavédelmi szabályozásra!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 15. Körvonalazza az elkészült monolit szerkezet minőségének ellenőrzését!
Alkalmazható-e a korábbi MSZ 04.803-5 ágazati szabvány a minőség ellenőrzésére?**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 16. Határozza meg az előregyártás fogalmát, a lehetséges előregyártási helyszíneket!
Fejtse ki a gyártási helyszínek eltéréseit! Sorolja fel a legismertebb technológiai
rendszereket! Nevezze meg az előregyártáshoz szükséges legfontosabb
szerszámokat, eszközöket, berendezéseket! Foglalja össze a vonatkozó
munkavédelmi előírásokat!**

- 17. Csoportosítsa az előre gyártott elemeket felhasználási területük szerint! Sorolja fel a sablonok felhasználási területeit! Mutassa be a betonacél fajtákat felhasználási területük szerint! Mi a lényege az új európai szemléletnek a betonminőségek vonatkozásában?**

- 18. Sorolja fel a beton tömörítésének építéshelyszíni és elemgyártási módszereit, és párosítson hozzájuk egy-egy jellemző szerkezetet, illetve egy-egy előre gyártott betonterméket! Milyen kötelezettsége van a munkáltatónak a zajos, pl. a tömörítő-berendezések mellett dolgozók halláskárosodásának elkerülése érdekében?**

19. Milyen vasalásmentes előre gyártott betontermékeket ismer? Mutassa be a leggyakoribb előregyártási technológiákat! Milyen főbb, a gépkezelő által szemrevételezéssel is jól megítélhető frissbeton tulajdonság szükséges:

- a vékonyfalú zsalukövek, béléstestek, pincefalazó elemek vibropréseléses eljárással,
- a tömör útszegélykövek, járdalapok, térkövek vibropréseléses eljárással,
- a cső- és aknaelemek vibroasztalos,
- a hídgerendák sablonrázó vibrátoros,
- a födémpanelek extrudálásos,
- a bonyolult alakzatú egyedi termékek öntömörödő módszerrel történő gyártásakor?

20. Mutassa be egy kisméretű betonelemeket gyártó gép szerelési részegységeit és azok karbantartási feladatait! Milyen feladatokat lát el a hidraulikafolyadék? Milyen meghibásodások fordulhatnak elő az ellenőrző és karbantartó feladatok elmulasztása esetén? Milyen biztonságtechnikai követelmények vannak az adott gép használatánál?

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 21. Sorolja fel, hogy milyen minőségi jellemzők alapján ítéhető meg egy kisméretű járdalap termék, valamint egy nagyméretű előfeszített vasbeton hídgerenda megfelelése közvetlenül a gyártás, illetve kizsaluzás után, valamint a tárolás, forgalmazás során!**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

- 22. Mi az anyagvizsgálatok célja, jelentősége? Milyen szilárdsági vizsgálatokat ismer? Milyen egyéb igénybevételek lényegesek a beton, illetve a vasbeton szerkezeteknél? Mit takar az alábbi betonjelölés: C 40/50-XC3-XV2-XA2-XF4-16-F5? Milyen hibái várhatók a szerkezetnek, ha nem teljesül rendre a C40/50, az XC3, az XV2(H), az XA2, az XF4, a 16 vagy az F5 jelölés?**

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

23. Beszéljen a munkavédelmi jogszabályok rendszeréről, sorolja fel a szabályozás szintjeit! Milyen munkavédelmi kötelezettségei vannak a munkáltatónak?

Szakképesítés: 32 582 01 Betonszerkezet-készítő, betonelem gyártó
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Beton- és vasbeton technológiai ismeretek

24. Határozza meg az érintésvédelem fogalmát, módjait és az erősáramú szabadvezetékek közelében történő munkavégzés szabályait! Hogyan történik az áramkörből való kiszabadítás kifestültségű (1000 V alatt) és nagyfeszültségű (1000 V fölött) berendezésnél?

- 25. Milyen tényezők határozzák meg a beton- és vasbeton szerkezetek várható élettartamát? Hol van szerepe, jelentősége az építéshelyszínen szerkezetet készítő, valamint az előregyártó üzemekben betonelemet gyártó szakembernek? Hasonlítsa össze az építéshelyszíni betonozást az előregyártással! Beszéljen az előnyökről, hátrányokról!**

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

- 1. Fejtse ki a helyszíni betonszerkezet-készítés lényegét! Foglalja össze egy helyszíni betonszerkezet tervének tartalmát! Határozza meg a betonszerkezet-készítés időjárási-hőmérsékleti korlátait! Sorolja fel a munkavédelmi előírásokat a helyszíni munkavégzés során!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Betonszerkezet-készítés a kivitelezés helyszínén (más építőanyagokhoz is csatlakozó, esetenként azokkal együttműködő betonszerkezet)
- Helyszíni betonszerkezet-építés, szakmák együttműködése (szakmák sorrendje, technológiai idősükségletek)
- A szerkezetkészítési folyamatok sorrendisége (folyamatok címszavakban)
- Zsaluzás, esetenként dúcolás, vasalás elhelyezése, távtartók szerepe (zsaluanyag elhelyezése, rögzítése, vasalás helyszíni összeállítása, távtartó anyagai)
- Betonszállítás, bedolgozás, felület (transzportbeton átvétele, szemrevételezés, gyanú esetén konzisztencia méréses ellenőrzése, adatok és kifogás rögzítése a szállítólevélen, a keverék építéshelyszíni szállítása és beépítése a zsaluzatba (földnedves beton rakodógéppel, talicskával, csömöszölés, döngölés, lapvibrátorral tömörítés, felület simítás, képlékeny keverék zsaluzatba juttatása a mixer gépkocsi csúszdájáról vagy betonszivattyúval; a szivattyúval egybeépített mixer gépkocsi elnevezése „pumix”)
- A betonfelület védelme (időjárási körülmények káros hatásától, nedvesen tartás, hűtés vagy melegítés, takarás)
- A betonszerkezet szilárdulása, belső hőmérséklet (zselésedés, szilárdulási idő, hőfejlődés, annak hatásai)
- Időjárási kitérőségek, hőmérsékleti korlátok (a beton összetevőinek hatása hideg időben, meleg időben; a tulajdonságot befolyásoló kiegészítő anyagok és adalékszerek korlátai)
- Kisgépek, kéziszerszámok (egyszerű szerszámok, helyszínen alkalmazható vibrátorok, vasalás készítéséhez kisgépek)
- Helyszíni zsaluzatok méretpontossága (mérettűrés nagysága, mérőeszköz, előírás, kiviteli terv, technológiai utasítás, szabvány)
- Szerkezet, minőségi elvárások (zsalukészítés pontossága, felületi megjelenés, szilárdság ellenőrzése)
- A tervlap tartalma (rajzok olvasása, nézetrajzok, méretkották, Km rajzok, acélbetétek, anyagkiírás, mérettáblázat, anyagjelölések, minőségi előírások)
- A munkavédelmi jegyzőkönyv tartalma, rendeleti előírások (munkavédelmi oktatás, jegyzőkönyv készítése, egyéni védőfelszerelések, a gyalogos közlekedés szabályai a gépesített kivitelezési területen)

- 2. Határozza meg a nagytömegű betonszerkezet fogalmát, felhasználási területeit! Jellemezze a nagytömegű betonszerkezetek betonminőségét, térjen ki a hőfejlődés és a repedéskorlátozás összefüggéseire! Mutassa be a betonszállítást, a helyszíni betonátvételt és a zsaluzatba juttatás módjait! Beszéljen a nagytömegű beton műtárgyak betonbedolgozásának eszközeiről, gépeiről!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nagy méretek, folyamatos bedolgozás, dilatálás
- Gátak, támfalak, alaptestek, gépalapok
- Belső hőfejlődés, hűtés, korszerű betonösszetételekkel elérhető hatások
- Transzportbeton-szállító mixer, pumix, betonszivattyú
- Betonszállítás, bedolgozás (betonkeverék eltarthatósági ideje, cementminőség, adalékanyag szemmegoszlása, legnagyobb szemnagysága, tisztasága, cementjellemzők, adalékszerek fő- és mellékhatásai, szállítási idő, plasztifikátorok, kötési késleltetők)
- Szállítólevél (átvétel, a szállítólevél tartalma, megengedett szállítási idő, egyszerű minőségellenőrzés, átvétel igazolása, időtúllépés, átvétel megtagadása)
- Bedolgozás, a felület befejező munkálatai (merülő vibrátor, lapvibrátor, körtárcsás simító, felületvédő anyagok)

- 3. Mutassa be a lemezszerű és a kis keresztmetszetű szerkezeteket, osztályozza azokat alakjuk szerint! Jellemezze a betontechnológia és a szerkezet geometriája közötti összefüggéseket! Térjen ki a felhasználási területekre! Fejtse ki a betonszerkezetre vonatkozó követelmények hatását a beton tulajdonságaira! Milyen vasalástechnológia tartozik az egyes szerkezetekhez? Foglalja össze a vasalási terv tartalmát! Mutassa be a lemezekbe és a kis keresztmetszetű szerkezetekbe bedolgozandó betonkeverékhez illeszkedő eszközöket, gépeket!**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Héjszerkezetek, födémek, konzolok, lépcsők, aljzatok, falszerkezetek, pillérek, gerendák, koszorúk, áthidalók
- A frissbeton jellemzőinek beállítása. Geometriai alak kitöltéséhez szükséges frissbeton tulajdonsága (keverék konzisztenciája, legnagyobb szemnagysága, bedolgozhatóság, frissbeton összetétele, bedolgozási technológia, szilárdság)
- Betonszilárdság (szilárdsági jel, receptúra, képlékenység, adalékszer, cementek jelölése, jelölések tartalma)
- Síkháló, peremvas, üregképzés, húzott és nyomott öv vasalása
- Armatúrák (acélminőség, vasalás előreszerelése, átmérő, méretre vágás, rudak és szálak hajlítása, kötözése)
- Vasalási terv (hosszak, hajlítás, jelölésmegfelelés, átmérő, főirány, mellékirány)
- Beton bedolgozása (tömörítés lapvibrátorral, zsaluvibrátorral, merülő vibrátorral, hasznos és káros mértékű vérzés azonosítása, fészkesedés, megelőzés)
- Utókezelésre vonatkozó előírások (felületvédelem, kizsaluzás, javítás)

- 4. Magyarázza el az MSZ 4798-1 Beton szabvány szerinti betonjelölést, a jelek tartalmát! A betonkeverék állagát, konzisztenciáját hogyan jelölik szabványosan a terveken, műszaki leírásokban? Mondjon legalább kétféle, az építéshelyszíneken leggyakrabban alkalmazott konzisztenciamérési módszert és azoknak néhány számszerűsített jelölését! Hogyan állapítják meg a beton szilárdságát, mit jelent a szilárdsági jelben alkalmazott (C 20/25) számkombináció? Mutassa be a környezeti osztályok lényegét! Melyik jel mutatja meg a legnagyobb szemmagyságot? Miért fontos az adalékanyag legnagyobb szemmagyságának előírása?**

Kulcsszavak, fogalmak:

- MSZ 4798-1 Beton: 2004 (európai szabvány, honosított szabvány, a szabvány jelölése)
- Komplet betonjelölés bemutatása (pl.: C20/25 XCI- 24-S2)
- Szabványos betonkockán, betonhengeren mért értékek
- A legkisebb betonszilárdság, ahol még vasalható a beton (C16/20)
- A szilárdság szabványos értelmezése (szilárdság szerinti osztályozás, szilárdság alapján mikor nagy teljesítőképességű a beton)
- Homok- és kavicsfrakciók (jellemző méretek)
- Legnagyobb szemmagyság (kavics, frakció, osztályozás)
- Konzisztencia jelölése (betűjelek, képlékenységi határok, mérési módszerek)
- Adalékszer tartalom jelölés (kötésgyorsítók, hőfejlesztés, plasztifikátorok)
- Cementek (cementjelölés, jelölés tartalma, tulajdonságok)
- Cementkiegészítők, hatásaik (mészkelet, szilikapor, metakaolin stb.)
- Környezeti osztályok (talajvíz, agresszív közeg, só hatása, hőmérséklet, vízzárás)
- Keverővíz (víz klórtartalma, egyéb káros anyagok, szilárd szennyezők)

5. Foglalja össze a betonacélokra vonatkozó korábbi és jelenlegi szabványok szerinti jelöléseket és azok jelentését! Mutassa be a helyszíni vasbeton szerkezetek készítésekor alkalmazott szokásos betonacélfajtákat, keresztmetszeteket!

Kulcsszavak, fogalmak:

- MSZ EN 10080, európai szabályozás, magyar szabályozás (európai szabvány, honosított szabvány, szabványjelölés), e szabvány szerint minden betonacélnak hegeszthetőnek kell lennie (huzal, betonacél, háló, rács). A korábbi magyar MSZ 339 jelű, melegen hengerelt rideg B75.50 és B60.40 betonacélok hegesztése nem megengedett, a mikroötvözéssel készült B50.36 betonacélok az átmérő függvényében egyes eljárásokkal hegeszthetők. Hegeszthető fajta, továbbá nagy szívósságú, ezért gazdaságos a hazai (BHB és BHS jelű), MSZ 982 szerinti betonacél huzal, különösen pedig az MSZ 5761 szerinti B60.50 betonacél.
- A feszítőacélok (huzal, pászma, rúd) műszaki szabályozása jelenleg az MSZ EN 10138 sorozatban a korábbi MSZ 465 (feszítőpászma) és MSZ 5720 (feszítőhuzal) szabványok helyett. Az említett új, európai szabványok nem vonatkoznak a horganyzott, az epoxibevonatos és a korrózióálló betonacélokra.
- A korábbi hazai szabványokban a jelölés számértékei rendre a húzószilárdsági és a folyáshatár osztályokat jelentették (pl. B60.50 esetén a húzószilárdság 600 N/mm^2 , a folyáshatár pedig 500 N/mm^2 volt).
- A betonacéloknak az európai szabványokban egyelőre nincs szabványos szilárdsági osztálya vagy jele. A gyártónak nyilatkoznia kell a legnagyobb erő alatti teljes fajlagos nyúlásról (A_{gt}), méretekről és tűréseikről, hajlíthatóságról, a betonban való tapadásról, folyáshatárról (R_c), a húzószilárdság és a folyáshatár hányadosáról (R_m/R_c), a kifáradási határról és az acél anyagának tartósságát jellemző vegyi összetételről.
- A betonacélok fajtái, mérete, tárolása, felületi kialakításuk
- Hegeszthetőség (anyagtulajdonság, méret)
- Hajlíthatóság (helyszíni vasszerelés készítése, átmérő, hajlítási ív)

6. Sorolja fel a beton összetevőit, térjen ki az adalékanyagok és az adalékszerek szerepére! Mutassa be a frissbeton helyszíni keverését, a helyszíni keverés gépeit, berendezéseit! Foglalja össze a vonatkozó munkavédelmi szabályokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- MSZ 4798-1 Beton: 2004 (európai szabvány, honosított szabvány, adalékanyagok, víz, minőségjavító adalékok, adalékszerek)
- Cementjelölések, alkalmazási területeik (szállítás, átvétel, tárolás)
- Adalékanyagok (jelölés, frakció, átvétel, tárolás)
- Víz (víz felhasználhatósága, egyszerű vizsgálat részei)
- Adalékszerek (tulajdonságok beállítása, a frissbeton lényeges tulajdonságainak javítása)
- A frissbeton-keverés eszközei (kéziszerszámok, keverőgépek, adagolók, mérlegek, egyszerű mennyiségmegállapítás)
- Keverési idő (kézi keveréskor, kisépével történő keveréskor, mobilkeverőnél, homogenitás megállapítása, szétosztályozódás jelensége és oka)
- Képlékenység beállítása (adalékszerek, víz/cement tényező szerepe, fontossága)
- Mintavétel (próbakocka készítése, kockák száma, gyakoriság)
- Betonminőség (víz/cement tényező, cement mennyisége, típusa, bedolgozás hatékonysága – tömörség, utókezelés és védelem jelentősége)
- A helyszíni betonkeverés minőségi korlátai (mérési bizonytalanságok, túlkeverés, osztályozódás)
- Keverés kéziszerszámmal, kisépével (betonkeverő gép úrtartalma, fokozatok)
- Munkavédelmi előírások (áram alá helyezés, kikapcsolás, kettős szigetelés, szigetelés sérülése, érintésvédelem, egyéni védőfelszerelések, munkahelyi rend)

7. Mutassa be egy kisebb helyszíni betonszerkezet komplett elkészítését! Foglalja össze a vonatkozó munkavédelmi szabályokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Terv és technológiai utasítás használata (teljes körű vagy hiányos, hiányok pótlása, számítások, építésterv, szerkezetterv, vasalási terv, zsaluzási terv)
- Vasalási terv, vaskiírás, mérettáblázat (anyagmennyiségek, minőség ellenőrzése)
- Előkészítés (anyagtáblázat használata, anyagrendelés, átvétel)
- Zsaluzatkészítés (méretrend, alátámasztás, állékonyság)
- Zsaluzat méretellenőrzése (zsaluzat állékonysága, formatartása, méretpontosság)
- Meglevő szerkezet és a betonszerkezet kapcsolata (felfekvési hossz kialakítása, bekötések)
- Vasalás készítése (vasalási anyagok ellenőrzése, vágás, hajlítás, kötözés, távtartó)
- Frissbeton keverése (kiírás szerinti betonjelölésnek megfelelő összeállítás, mennyiségek mérése, keverőhely kialakítása, keverés)
- Vasalás elhelyezése (távtartó, betonfedés méretéke)
- Betonozás (bedolgozás, kézi döngölés, csömöszölés, vibrálás, felületkialakítás befejező munkái)
- Betonszerkezet védelme (felületvédelem, hűtés, melegítés, takarás)
- Kizsaluzás (zsaluzási idő, hőmérséklet)
- Betonkeverő használata (érintésvédelem, adagolási mennyiségek, keverési idő, gép karbantartása)
- Munkavédelem (munkavédelmi ismertetés, jegyzőkönyv tartalma, egyéni védőfelszerelések, elektromos gépek, hosszabbítók és csatlakozásuk épsége, szerszámok, munkahelyi rend, szerszámok karbantartása)

8. Mutassa be egy középmagas épület helyszíni monolit pilléreinek és monolit födém szerkezeteinek építését, térjen ki a munkavédelmi előírásokra!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tervek, utasítások (sorrend, szintkóta, méretellenőrzés, vasalási terv, technológiai utasítás, anyagminőségek, mennyiségek, transzportbeton, armatúra)
- Pillérzsaluzat ellenőrzése (zsaluzási terv, illesztések, állékonyság)
- Pillérvasalás elhelyezése (darukezelés, darumozgás irányítása, szerelés rögzítése, távtartó)
- Betonkeverék átvétele (helyszíni minőségellenőrzés, területmérés, szállítólevél ellenőrzése, átvételi feljegyzések, átvétel, átvétel megtagadása)
- Beton bedolgozása (forgódobos keverékszállító, betonszivattyú, irányítás)
- Beton tömörítése (merülő vibrátorok, zsalurázó vibrátorok)
- Födém zsaluzatának ellenőrzése (zsaluzat tisztasága, illesztési pontosság, állékonyság)
- Födémvasalás (előre gyártott hálók, térhálók, kiosztási terv, főirány, mellékirány, távtartó, egyedi vasak, pótvasak, pillér-födém vasalásának kapcsolódása, gombafödém jellegzetes vasalása, kötözés, távtartó)
- Födembetonzás (betonszivattyú, tömlővég, adagolás gyorsasága)
- Betonbedolgozás (merülő vibrátor méretének megválasztása, bemerítési mélység és távolság, mitől függ a merülő vibrátor fajtája, a felület simítása)
- Utókezelés (felületvédelem, kipárolgást gátló adalékszer felületre permetezése, vízpermetes hűtés, melegítő takarás)
- Munkavédelem (oktatás, jegyzőkönyv, érintésvédelmi előírások, mozgás a vasalással ellátott szerkezeten, munkavégzés toronydarus építkezésen, egyéni védőfelszerelés, ideiglenes biztonsági korlát)

9. Mutassa be a vasbeton fal és a vasbeton födém zsaluzási technikáit, vasalásának elhelyezését, kapcsolatait! Beszéljen a betonozás elkészítéséről, térjen ki a munkavédelmi feltételekre!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Faltartó zsaluzási technológiák (anyaguk, méretük, rendszerük szerint)
- Födém zsalutechnikák (anyaguk, méretük, rendszerük szerint)
- Komplet zsalurendszerek (alagútzsalu, asztalzsalu, nagytáblás rendszerek, kistáblás rendszerek)
- Tervek, utasítások (sorrend, méretkóta, szintkóta, méretellenőrzés, vasalási terv, technológiai utasítás, anyagminőségek, mennyiségek, transzportbeton, armatúra)
- Vasalásarmatúrák (függőleges szerkezetek, vízszintes szerkezetek)
- Vasalás kiegészítése (kapcsolóvasak, pótvasak, üregképzés)
- Távtartó (betonfedés biztosítása, átrozsdásodás, aláfolyás)
- Betonkeverék fogadása (helyszíni minőségellenőrzés, szállítólevél ellenőrzése, ejtő asztalos területmérés, beton átvétele, mintavétel, mintavételi gyakoriság)
- Betonozás (keverék szivattyúzása, falazat betonozása, megszakítások, dilatálás, födémbeton terítése, terítőcső mozgatása, irányítás, dilatációs hézagképzés, felületsimítás)
- Tömörítés (zsalurázó vibrátor, merülő vibrátor, csömöszölés)
- Minőségi munkavégzés (kivérzésmentesség, fészkeségmentesség, szabályos élek és ívek, sík lapok, kardosságmentes felület, előírt felületi textúra)
- Frissbeton utókezelése (párolgás hatása és gátlása, hűtés, melegítés, takarás)
- Munkavédelem (oktatás, jegyzőkönyv, érintésvédelmi előírások, mozgás vasalással ellátott szerkezeten, munkavégzés daruzott térben, egyéni védőfelszerelés, munkavégzés tetőszinten, ideiglenes korlát)

10. Mutassa be az előre gyártott vasbeton gerendás födém helyszíni építését, a fallezáró koszorúval való kapcsolatát, a betonaljzat készítését! Foglalja össze a munkavédelmi szabályokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tervek áttekintése (építész, statikai, vasalási részlettervek)
- Gerenda fogadási síkjának kialakítása (szintkóta ellenőrzése, falköz ellenőrzése, felfekvési hossz ellenőrzése, vízszintes képzése)
- Gerendaelhelyezés (kiosztási terv, előjelölés, daruzás, illesztés, aláékelés)
- Béléstestek (típusok anyaguk szerint, méretük szerint, elhelyezés, igazítás)
- Derékszögtől eltérő falkapcsolat esete (kiegészítő födémzsaluzás, alátámasztás, monolit födémre előírt vasalás)
- Kihagyások, üregek zsaluzása (zsaluzat bonthatósága, állékonyság, méret)
- Vasalás, pótvasalás (koszorú vasalása, hosszvasak, kengyelek, bekötő pótszalak)
- Lépcsőkar csatlakozása (fogadógerenda, bekötővasalás, zsalulezárás)
- Transzportbeton átvétele (szállítólevél ellenőrzése, területmérés ejtő asztallal, mintavétel)
- Betonozás (betonkeverék szivattyúzása, gém mozgatása, födém szintbe húzása, felület simítása)
- Frissbeton utókezelése (felület gyors száradásának, a víz kipárolgásának gátlása, hűtés, melegítés, takarás)
- Kizsaluzás (oldalzsaluzat és födémzsaluzat kizsaluzhatósági ideje, élvédelem, felületjavítás)
- Munkavédelem (oktatás, jegyzőkönyv, érintésvédelmi előírások, mozgás a vasalással ellátott szerkezeten, munkavégzés daruzott területen, egyéni védőfelszerelés, ideiglenes védőkorlát)

11. Mutassa be a sávalap és a pincei betonaljzat vasalásának és betonozásának menetét, a zsaluköves rendszerrel épülő pincei főfal készítését, térjen ki a vonatkozó munkavédelmi előírásokra!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Építészterv, statikai terv, vasalási terv, technológiai utasítások (terv tanulmányozása, anyagrendelés, szerszámok)
- Szerelőbeton készítése (szerelőbeton minősége, kitűzés, magassági szintbeállítás, vastagsági méret)
- Sávalap készítése (kitűzés, zsaluzás, vasalás előkészítése, vasalás behelyezése, távtartó, beton átvétele, betonozás, felületsimítás)
- Pinceszinti szerelőbeton + szigetelést védő beton készítése (technológiai idő)
- Vízszigetelés (szigetelés védelme)
- Pinceszinti aljzatbeton vasalása (egyszerű felülről terhelt aljzat, víznyomás elleni aljzat, alsó vasalás, alsó-felső vasalás, távtartó)
- Pinceszinti aljzat elkészítése (betonminőség, átvétel, betonszivattyú, szintbeállítás, lehúzás, simítás, technológiai idő)
- Zsaluköves pincei főfal (kitűzés, első sor lerakása, igazítás, függőleges vasalás lekötése, vízszintes vasak elhelyezése, függőleges vasalás, sarokképzés, további sorok, első sorok betonozása, betonminőség, beton bedolgozása, kardosság, vízszint tartása, további sorok, koronaszint beállítása, kifolyások lesimítása kívül, belül)
- Frissbeton összetétele, bedolgozási technológia, tömörítés módjai, betonjellemzők eltérése a függőleges monolit vasbeton szerkezetek betonjától
- Munkavédelem (oktatás, jegyzőkönyv, érintésvédelmi előírások, mozgás a vasalással ellátott szerkezeten, munkavégzés daruzott területen, egyéni védőfelszerelés, ideiglenes védőkorlát)

C

12. Foglalja össze egy szabadon álló faltartó gerenda zsaluzását, vasalását, betonozását és befejező munkáit! Fejtse ki a munkavédelmi szabályokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tervek áttekintése (építész, statikai, zsaluzási, vasalási)
- Gerendafogadási sík kialakítása (szinkóta ellenőrzése, falköz ellenőrzése, bekötési hossz ellenőrzése, vízszint kialakítása)
- Gerendaméretnek megfelelő zsalurendszer kiválasztása (zsalu ellenőrzése, tisztítása, karbantartás, leválasztó anyag)
- Állványkészítés (mobilállvány, épített könnyű állvány, kitámasztás, korlát)
- Zsaluzás, térbeli kitámasztás (függőleges, vízszintes oldalak készítése, zsalu merevítése, belső merevítő rudazat elhelyezése, rögzítés, vasalás előtti tisztítás)
- Vasalás készítése (betonacél minőségek, átmérő, darabolás, hajlítás, kötözés, behelyezés, távtartó)
- Betonozás (átvétel, minőségellenőrzés, mintavétel, frissbeton szivattyúzása, gerenda folyamatos betonozása, terítőcső mozgatása, irányítás, tömörítés, felület simítása)
- Utókezelés (takarás, nedvesítés)
- Szilárdulási idő, kizsaluzhatóság (kizsaluzás, zsalubontás)
- Felület ellenőrzése (javítás, fészkeség, élcsorbulás, kivérzési nyomok)
- Munkavédelmi előírások (munkavédelmi ismertetés, jegyzőkönyv, munkavégzés szabadban, daruzott területen, érintésvédelem, forgó alkatrészek, egyéni védőfelszerelés)

13. Mutassa be egy monolit lépcső vasalását helyszínen készített vasalással, a lépcső bekötését az indítószintra és a fogadószintra! Foglalja össze a betonozás menetét és a munkavégzési szabályokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tervek áttekintése (építész, statikai, zsaluzási, vasalási)
- Zsaluzat ellenőrzése (méretellenőrzés, állékonyság, tisztaság, éllezáró profilok)
- Bekötő vasalás ellenőrzése (induló és érkező szint bekötő vasalásának ellenőrzése, hosszúságok, átmérők)
- Vasalási anyag ellenőrzése (vasminőség, átmérő, bordázottság, szálhosszak, mennyiség)
- Vasalás előkészítése, szerelése (mérés, darabolás, hajlítás, főirány, mellékirány, szerelővas, alsó vasalás, peremvasalás, kötözés, távtartó)
- Betonozás (lépcsőkészítéshez előírt minőségű beton átvétele, minőségellenőrzés, mintavétel, folyamatos betonterítés, tömörítés, felületsimítás)
- Utókezelés (takarás, nedvesítés)
- Kizsaluzás (szilárdulási idő, zsalubontás)
- Munkavédelmi előírások (munkavédelmi ismertetés, jegyzőkönyv, munkavégzés szabadban, daruzott területen, érintésvédelem, forgó alkatrészek, egyéni védőfelszerelések)

14. Magyarázza el a generálkivitelezés folyamatában a szakmák egymásra épülését a szerkezetépítés befejezéséig, határozza meg a terület átadás-átvétel fogalmát! Beszéljen a szükséges szolgáltatások biztosításáról, térjen ki a kivitelezés területére vonatkozó munkavédelmi szabályozásra!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Építési, beruházási folyamat résztvevői (megrendelő, beruházó, tervező, kivitelező, műszaki ellenőr, felelős műszaki vezető, tervezői művezetés)
- Terület előkészítése (földmunka, kitűzés, energiatelepítés, felvonulási épületek, szociális épületek)
- Földmunkák (pincetőmb kiemelése, árokkészítés, anyagszállítás)
- Alapozási munkák (szerelőbeton, sávalap, pontalap, lemezalap)
- Vízszigetelő munkák (szigetelés védelme)
- Beton és vasbeton szerkezetépítés (monolit faltartók, monolit gerendák, monolit födéme, pillérek, keretek, monolit vasbeton határoló falak)
- Terület átadás-átvétel (munkaterület biztosítása, határidők, energia és anyagmozgatás szolgáltatása, kapcsolódások rögzítése)
- Szolgáltatások (energia, anyagmozgatás, emelés)
- Munkavédelem (oktatás, jegyzőkönyv, érintésvédelmi előírások, mozgás vasalással ellátott szerkezeten, munkavégzés daruzott területen, egyéni védőfelszerelés, ideiglenes védőkorlát)

**15. Körvonalazza az elkészült monolit szerkezet minőségének ellenőrzését!
Alkalmazható-e a korábbi MSZ 04.803-5 ágazati szabvány a minőség ellenőrzésére?**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Minőségellenőrzési utasítás (részletes ellenőrzés szabályozása anyagokra térben és időben, előírások, szabványok ismertetése)
- Szerkezet anyagainak beépíthetősége (acélnál a gyártóműi teljesítménynyilatkozat)
- Beton minőségének igazolása (szállítólevél, teljesítménynyilatkozat)
- Frissbetonból mintavétel (a mintavétel gyakorisága, akkreditált labor, kockatörés, környezeti feltétel esetén vízzárás, fagyállóság, kopásállóság, talajvízben lévő szulfátoknak való ellenállás stb. ellenőrzése, agresszív talajvíz, mintavételek, vizsgálati jegyzőkönyvek)
- Megszilárdult betonszerkezet vizsgálata (roncsolásmentes szilárdságvizsgálat N típusú Schmidt-kalapáccsal, ultrahang terjedési sebességmérő készülékkel, roncsolásos szilárdságvizsgálat szerkezetből kifűrt magmintákon, akkreditált laborvizsgálatok, magminták törése, nyomószilárdság-vizsgálati jegyzőkönyv)
- Vizsgálat szemrevételezéssel (felület egyenletessége, fészkesége, beton elszíneződése, simítás minősége)
- Méretellenőrzés (befoglaló méretek, elhelyezési méretek)
- A korábbi – és már hatálytalanított – minőségellenőrzési ágazati szabvány csak abban az esetben alkalmazható, ha a szerződő felek ezt egyértelműen kinyilvánítják. Ezen ágazati szabvány szerint gyakorlatilag lehetetlen volt I. osztályú vasbeton szerkezeteket kivitelezni. Ma alapesetben az MSZ EN 13670-1 szabványt kell figyelembe venni (nincs I. vagy II., esetleg III. osztály, hanem megfelelt és nem felelt meg kategóriák vannak).
- A beton-, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek építéshelyszíni kivitelezésére vonatkozó új, európai szabvány az MSZ EN13670-1 igen nagy részletességgel, alaposággal tárgyalja a tervező és a kivitelező hatáskörét, feladatait, a munkafolyamatok peremfeltételeit, valamint a gyakorlatban is teljesíthető minőségi követelményeket.

16. Határozza meg az előregyártás fogalmát, a lehetséges előregyártási helyszíneket! Fejtse ki a gyártási helyszínek eltéréseit! Sorolja fel a legismertebb technológiai rendszereket! Nevezze meg az előregyártáshoz szükséges legfontosabb szerszámokat, eszközöket, berendezéseket! Foglalja össze a vonatkozó munkavédelmi előírásokat!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az MSZ EN 13369 Előre gyártott betontermékek szabvány Alkalmazási kör (1. pont) és Fogalom meghatározások (3. pont) szerint: „Előre gyártott betontermék az a betontermék, amely megfelel a rá vonatkozó termékszabványnak, és amelyet végső rendeltetési helyétől eltérő helyen gyártanak és érlelnek. Az előre gyártott magas- és mélyépítési betontermékeket üzemi körülmények között állítják elő (angol: precast concrete products, német: Beton-fertigprodukt), de ez a szabvány olyan termékekre is alkalmazható, amelyeket az építkezés helyszínén, ideiglenes gyártótelepeken állítanak elő (angol: precast concrete elements, német: Betonfertigteil).”
- Az üzemi előregyártás és az építéshelyszíni előregyártás különbségei (üzemszervezés, kapcsolódó üzemek, pl. vashajlító üzem, raktárak, ellenőrzés, minőségbiztosítás, gyártmánytervek; illetve helyszíni előregyártásnál aládúcolás, állványzat, zsaluzat, azok tervezése és szerelése, kivitelezési rajzok és előírások)
- Az üzemi gyártás folyamatainak sorrendje (gyártóberendezés és biztonsági berendezések épségének és működőképességének ellenőrzése, gyártóberendezés számítógépes vezérlőpultján az adott terméknek megfelelő specifikus program kiválasztása a gyártási terv alapján, az adott programhoz kapcsolódó gépi beállítások elvégzése a gyártóberendezésen, sablonok előkészítése, anyag-előkészítés, vasalás, betonterítés, bedolgozás, felület szokványos vagy speciális befejezése, utókezelés, védelem)
- Résztevékenységek egymásra épülése a helyszíni és az üzemi előregyártásnál (sablon, illetve zsaluzat karbantartása, armatúra készítése, betonkeverés, szállítás, bedolgozás, érlelés, kiszaluzás, ellenőrzés, üzemi gyártás esetén még külön jelölés, tárolás)
- Előregyártó üzem berendezései (telepített berendezések, mozgó berendezések és anyagszállító járművek, elektromos kisgépek, kézi eszközök-szerszámok)
- Technológiai és anyagrendszerek fejlődése (öntömörödő betonok, normál, nagy, igen nagy és ultra nagy teljesítőképességű betonok, „SCC, OC, HPC, VHPC, UHPC”)
- Kis és nagy sorozatban gyártott elemek (vasalatlan betonelemek, vasalt elemek, feszített elemek a funkcionális felhasználási területek szerint)
- A betonkeverék bedolgozásának gépei, berendezései (merülő és felületi lapvibrátor, rázópad, zsalurázó vibrátorok, extrudálás, sokkolásos tömörítés)
- Gyártósori szerelő, betonozó, kikészítő (szakmai fogások egymásra épülése)
- Munkavédelem üzemi és építéshelyszíni körülményekre (munkavédelmi oktatás, jegyzőkönyv tartalma, daruzott csarnok, daruzott munkaterület, kézi és gépi anyagmozgatás, gépek védelmi berendezései, egyéni védőfelszerelések)

C

17. Csoportosítsa az előre gyártott elemeket felhasználási területük szerint! Sorolja fel a sablonok felhasználási területeit! Mutassa be a betonacél fajtákat felhasználási területük szerint! Mi a lényege az új európai szemléletnek a betonminőségek vonatkozásában?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Betonelemek a felhasználási terület szerint (mélyépítés: aknaelemek, csövek, tübbingek, vízelvezetési, útépítési és vasútépítési elemek, távvezeték oszlopok, közvilágítási oszlopok; lakásépítés: falazó- és zsaluzóelemek, födémgerenda és béléstest, áthidalók, födémpanelek, előre gyártott lépcsők; szerkezetépítés: pillérek, gerendák, nagyfeszítávolságú tartók és födémrendszerek, falpanelek, hídgerendák)
- Sablonok anyagaik szerint (fa, műanyag, acél, illetve kombinált)
- A sablonfelhasználás területei (egyedi gyártósablonok, gyártópadok, csoportzsaluk)
- Betonacélok (normál körszelvényű, bordás, feszítő acélok: szálak, huzalok, pászmák, előfeszített betétek, utófeszített betétek, acélminőségek az EN 10080 szerint, a geometria, átmérők, hajlítások és betontakarások az Eurocode szabványokban)
- Egyszerű és bonyolult armatúrák beépítése (síkbeli és térbeli vasalások)
- Betonminőségek, minőségi követelmények jelenlegi alapja nem elsődlegesen a statikailag szükséges szilárdság, hanem a megszilárdult betont érő környezeti hatások (van-e korróziós kockázat, milyen a környezet szén-dioxid-tartalma, tengervízből vagy egyéb forrásból származó kloridok veszélye, fagyás/olvadás jégolvasztó anyaggal vagy anélkül, kémiai korrózió, koptató igénybevétel, víznyomás hatása)

18. Sorolja fel a beton tömörítésének építéshelyszíni és elemgyártási módszereit, és párosítson hozzájuk egy-egy jellemző szerkezetet, illetve egy-egy előre gyártott betonterméket! Milyen kötelezettsége van a munkáltatónak a zajos, pl. a tömörítő-berendezések mellett dolgozók halláskárosodásának elkerülése érdekében?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tömörítés építéshelyi bedolgozásnál:
Szokásos, merülő vibrátorral történő tömörítés: pillérek, falak, födémek
Felületi vibrátorok: ipari padlók és vasbeton födémek lézervezérlésű vagy önjáró vibro lappal történő tömörítése
Torkrétozás: alagútboltozatok, zsaluzat nélküli függőleges betonfalak
Vákuumozás: padlólemez, födémek, hídpályalemez
Hengerlés: gátak, gyors igénybevételező utak építése
- Tömörítés előregyártásnál:
Vibrátorasztalok: kis és közepes méretű betonelemek
Zsalurázó vibrátorok: nagyméretű elemeknél, pl. hídgerendák
Centrifugálás: nagy átmérőjű csövek, pörgetett oszlopok
Extrudálás: üreges födémpanelek
- Zajszintmérésről szakvélemény készíttetése, munkafolyamatok időközi zajszintmérése hitelesített zajszintmérővel. 80 dB-nél nagyobb zajterhelés esetén megfelelő csillapítást adó egyéni védőeszköz használatának biztosítása és a használat elrendelése. A zajhatás frekvenciájától, mértékétől és a dolgozók életkorától függően kell előírni az időszakos alkalmassági vizsgálatok gyakoriságát a hallásküszöbszint eltolódásának, azaz a halláskárosodás mértékének megállapításához. Feladatok: zajterhelés rendszeres mérése és dokumentálása, táblákkal felhívni a figyelmet a zajterhelésre, meghatározott paraméterű egyéni védőeszköz kiadása a dolgozóknak (pl. fültok, fül dugó), használatának megkövetelése, időszakos hallásvizsgálat elvégeztetése.

19. Milyen vasalásmentes előre gyártott betontermékeket ismer? Mutassa be a leggyakoribb előregyártási technológiákat! Milyen főbb, a gépkezelő által szemrevételezéssel is jól megítélhető frissbeton tulajdonság szükséges:

- a vékonyfalú zsalukövek, béléstestek, pincefalazó elemek vibropréseléses eljárással,
- a tömör útszegélykövek, járdalapok, térkövek vibropréseléses eljárással,
- a cső- és aknaelemek vibroasztalos,
- a hídgerendák sablonrázó vibrátoros,
- a födémpanelek extrudálásos,
- a bonyolult alakzatú egyedi termékek öntömörödő módszerrel történő gyártásakor?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vasalatlan betontermékek: pl. zsalukövek, béléstestek, járdalapok, útszegélykövek, térkövek, vízvezető árokelemek, kis átmérőjű betoncsövek, aknaelemek
- Gyakori gyártástechnológiák:
A vasalatlan kisméretű elemeket rendszerint telepített vagy mobil blokkgyártó berendezéssel (tojógép) készítik.
A lemezszerű előre gyártott elemek készítése történhet: függőleges csoportsablonokban, egyedi sablonokban konvektor rendszerű gyártással, hosszúpados vagy csúszózsálas gyártással.
A hengeres vagy kissé kúpos csövek, aknaelemek, betonoszlopok speciális célgépei a vibrációs csőgyártó, a vibropréseléses cső- és aknagyártó, a centrifugálásos vagy pörgetéses csőgyártó berendezések.
A térelemek előregyártását helyhez kötött, mozgatható falú, külső és belső zsaluzat között végzik.
A bonyolult alakzatú vagy esztétikai szempontból különösen igényes elemekhez jól használható az öntömörödő módszer.
- A gépkezelő által szemrevételezéssel is megítélhető főbb frissbeton tulajdonságok:
 - Vibropréselés vékony falú elemeknél (zsalukövek, béléstestek, pincefalazók): gyors és egyöntetű anyaghullást eredményező, kézzel nem összetapasztható, többnyire homokszegény, kis cementpép tartalmú, földnedves betonkeverék
 - Vibropréselés tömör elemeknél (útszegélykövek, térkövek, járdalapok): nagyobb finomrész és cementpép tartalmú földnedves betonkeverék a nagy tömörséghez, légpórusképző adalékszerrel mesterségesen bevitt légbuborékok a fagy- és só-állósághoz
 - Vibrátorasztalon történő cső- és aknagyártás: nagyobb finomrész és cementpép tartalmú földnedves betonkeverék a vízzárósághoz, azonnali állékonyságot adó szemszerkezet, esetenként vízcsökkentő hatású adalékszer, állékonyságot növelő kiegészítő anyag
 - Sablonra szerelt vibrátorral történő hídgerendagyártás: szemrevételezéssel kissé képlékenynek mutatkozó, de vibrálással gyorsan, könnyen tömöríthető, alacsony vízigényű, jelentős mértékű nagyszemcsét tartalmazó adalékváz, folyósító adalékszerrel tartalmazó képlékeny betonkeverék

- Üreges födémpanelek extrudálása (csavarsajtoltasos préselés): a feszítőpáaszterek teljes mértékű beágyazását biztosító nagy finomrész tartalom, a csavarsajtoltasos préselés nagy nyomása miatt lehetővé válik az igen kis víztartalmú, alig földnedves konzisztenciájú betonkeverékek használata, fokozott minőségi követelmények támasztása a keverék egyenletességével szemben, a szemszerkezet és a rendkívül egyenletes összetétel azonnali állékonyságot biztosít
- Öntömörödő módszer: a szükséges szilárdságtól függően gyors vagy lassabb folyási sebességű, de minden esetben igen nagy önterülő képességű, terülés közben légtelenedő, vérszemesítésre hajlamos vagy csak minimális mértékű vérszemesítésre hajlamos, igen nagy finomrész és péptartalmú, folyósító, esetenként stabilizáló adalékszert tartalmazó betonkeverék

20. Mutassa be egy kisméretű betonelemeket gyártó gép szerelési részegységeit és azok karbantartási feladatait! Milyen feladatokat lát el a hidraulikafolyadék? Milyen meghibásodások fordulhatnak elő az ellenőrző és karbantartó feladatok elmulasztása esetén? Milyen biztonságtechnikai követelmények vannak az adott gép használatánál?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Elemgyártó gép, gépváz (csavarrögzítések ellenőrzése, munka utáni száraz tisztítás, betonmaradványok eltávolítása gyártószablonról, pecsétről, töltőkocsiról, tároló-silóról, kenéshelyek gépkönyv szerinti üzemórának megfelelő gyakoriságú zsírása)
- Hajtómű (csavarrögzítések ellenőrzése, kenéshelyek zsírása, tömítetlenség szemrevételezéses ellenőrzése)
- Gyártószablon és lényeges részei (csavarrögzítések ellenőrzése, csapágycsapágyak zsírása, vibrátor-ékszíjak feszességének ellenőrzése)
- Töltőegység és lényeges részei (csavarrögzítések ellenőrzése, kinematikus karok és hengerek, valamint csapágycsapágyak kenése, tisztítása, lehúzóegység épségének szemrevételezése)
- Hidraulika (olajszint ellenőrzése-utántöltése, csatlakozások szemrevételezéses ellenőrzése, hidraulikatömítők épségének szemrevételezése, hidraulikatömítők fegyverzeteinél a gumitömítő olajnedvességének ellenőrzése szemrevételezéssel, szűrőpatronok cseréje üzemórától függően, illetve szűrőeltömődés kijelzése esetén is)
- Elektrotechnika (végállás-, vész- és fotoelektromos kapcsolók ellenőrzése, működésvizsgálat kézzel és automatikus úton, elektromotorok hűtőbordáinak tisztítása, fotoelektromos kapcsolók tisztítása)
- Számítógép (környezeti ártalmak, pl. por, nedvesség, hő elleni védelem, termék-specifikus programvezérlés aktuális beállítása, a felhasználó-gépkezelő által módosítható paraméterek és időléptékek ismerete, dokumentálása)
- A hidraulikafolyadék feladata: energiaátvitel, mozgó alkatrészek kenése, hő elvezetése
- Meghibásodások a karbantartási feladatok elmulasztása esetén: gépalkatrészek vibrálás közbeni kilazulása-törése, hidraulikaolaj elfolyása – környezetszennyezés és gépkárosodás, régi betonmaradványok miatt egyenetlen anyag hullás és egyenetlen tömörségű termék, egyenetlen méretek stb.
- Biztonságtechnika: gyártóberendezés és vészkapcsolói működésének ellenőrzése, egyéni védőeszközök használata (pl. acélbetétes bakancs, hallásvédő fültok, szükséges esetben védősisak, védőkesztyű, védőszemüveg)

21. Sorolja fel, hogy milyen minőségi jellemzők alapján ítéltető meg egy kisméretű járdalap termék, valamint egy nagyméretű előfeszített vasbeton hídgerenda megfelelése közvetlenül a gyártás, illetve kizsaluzás után, valamint a tárolás, forgalmazás során!

Kulcsszavak, fogalmak:

- A frissbeton összetétele, a friss járdalap alakja, mérete és tömege, állékonysága, a felületre rácseppentett víz megmaradása vagy beszivárgása
- A megszilárdult járdalap alakja, mérete, vízfelvétele, hajlító-törőereje, fagy- és só-állósága, kopásállósága
- A hídgerenda környezeti igénybevételi, teherbírasi, alaki és felületi megfelelése: a hídgerenda környezeti osztálynak való megfeleléséhez a frissbeton összetétele, min. cementtartalom, víz-cement tényező, testsűrűség, a beton vízzárósága, fagy- és só-állósága legyen az előírt határokon belül; a teherbírasi megfeleléshez az acélbetétek és pászmák elhelyezési pontossága a betonozás előtt, pászmák feszítőfeszültsége eltérésének mértéke a tervezettől, a beton nyomószilárdsága a feszítőerő ráengedése előtt, valamint 28 napos korban, az acélbetétek és pászmák szilárdsági-alakváltozási jellemzői
- Alaki és felületi megfelelés: a betontakarás mértéke, kizsaluzáskor az él-görbeség, csavarodottság, véglapok ferdeségének mértéke, keresztmetszeti méretek, élcsorbulás, repedések és fészkeség mértéke

22. Mi az anyagvizsgálatok célja, jelentősége? Milyen szilárdsági vizsgálatokat ismer? Milyen egyéb igénybevételek lényegesek a beton, illetve a vasbeton szerkezeteknél? Mit takar az alábbi betonjelölés: C 40/50-XC3-XV2-XA2-XF4-16-F5? Milyen hibái várhatók a szerkezetnek, ha nem teljesül rendre a C40/50, az XC3, az XV2(H), az XA2, az XF4, a 16 vagy az F5 jelölés?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Termékek szükséges minőségi jellemzőinek igazolása
- Húzó-, nyomó- és hajlítóvizsgálatok
- „C”- normál testsűrűség, 40 - a legkisebb jellemző nyomószilárdság N/mm²-ben Ø150×300 mm-es hengeren vizsgálva, 50 - a legkisebb jellemző nyomószilárdság N/mm²-ben 150 mm élhosszúságú kockán vizsgálva
- X - kitéti osztály
- C - karbonátosodás okozta korrózió (acélbetétek korróziója csak vasbetonnál)
- V - víznyomás okozta igénybevétel (vízátfolyás, acélkorrózió, kilúgozódás - szilárdságcsökkenés)
- A - kémiai korrózió talaj vagy talajvíz hatására (cementkő oldódásos és/vagy duzzadási törésminták)
- F - fagyási/olvadási korrózió jégolvasztó anyaggal vagy anélkül (felület hámlása, mállása)
- 16 - legnagyobb szemnagyság (fészkesség, hibahelyek)
- F5 - konzisztencia (fészkesség, acélbetétekkel való együttdolgozás csökkenése)
- Hibajavításhoz ismerni kell az okokat, a javítandó szerkezet anyagjellemzőit, majd ezután lehet megválasztani a javítás módját vagy dönteni a cseréről
- Pl. a szükségesnél kisebb betontakarást részben ellensúlyozza a beton esetleg nagyobb szilárdsága és kis vízfelvétele, a hiba esetenként javítható alkalmas impregnálóval és védőbevonattal, de tudatában kell lenni, hogy kis betontakarásnál jelentősen romlik a vasbeton szerkezet tűzállósági határértéke (vakolat, tűzvédő álmennyezet válhat szükségessé);
- A fészkesség javításához: feldurvított pormentes fogadófelületre felhordott polimer-cementkötésű javítóhabarcs

23. Beszéljen a munkavédelmi jogszabályok rendszeréről, sorolja fel a szabályozás szintjeit! Milyen munkavédelmi kötelezettségei vannak a munkáltatónak?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Országos érvényű szabályozás (Alaptörvény, munka törvénykönyve, kormányrendelet, miniszteri rendeletek). Hatóságok: OMMF, MBH, ÁNTSZ
- Vállalati belső szabályozás (vállalati szabvány, munkavédelmi szabályzat, technológiai dokumentáció, szervezeti és működési szabályzat, kollektív szerződés, munkaköri leírás)
- Elméleti és gyakorlati oktatások, ismétlő oktatások tartása
- Élettani alkalmasság, szakképzettség, munkavégzésre alkalmas állapot vizsgálata
- Egyéni védőeszköz juttatása (fejsérülés, leeső tárgyak, por, zaj, szemsérülés, vegyszerek fröccsenésének veszélye stb. esetén stb. megfelelő védősisak, védőbakancs, porálarc, fültok vagy füldugó, plexi védőmaszk, védőszemüveg, védőkesztyű, védőruha)
- Technológiai – kezelési-karbantartási utasítások ismertetése
- A biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és magatartásbeli követelményeinek biztosítása

24. Határozza meg az érintésvédelem fogalmát, módjait és az erősáramú szabadvezetékek közelében történő munkavégzés szabályait! Hogyan történik az áramkörből való kiszabadítás kisméretű (1000 V alatt) és nagyfeszültségű (1000 V fölött) berendezésnél?

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az érintésvédelem fogalom meghatározása: A testzáratok következtében fellépő érintésveszélyek, balesetek megelőzésére szolgáló intézkedések összessége
- Az érintésvédelem módjai: védővezetős (pl. nullázás, azaz TN rendszer, védőföldelés közvetlenül földelt rendszerben, azaz TT rendszer, áramvédőkapcsolás, egyenpotenciálra hozás, azaz EPH. Az érintésvédelemmel kapcsolatos létesítés, üzemeltetés és felülvizsgálat végrehajtása villamos szakember hatásköre.
A villamos vezetékek közelében végzendő munkafolyamatoknál a vezeték kezelőjétől (áramszolgáltatótól) kell írásbeli nyilatkozatot kérni a feszültség nagyságáról és a biztonsági térről. Veszélyesnek kell tekinteni 1000 V-ig a 2 m-en belüli, 110 kV-ig a 6 m-en belüli, 220 kV-ig a 7 m-en belüli, 400 kV-ig a 8 m-en belüli távolságot.
- Áramkörből való kiszabadítás 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű berendezés esetén: kikapcsolással (áramkör megszakításával), kikapcsolás nélkül (áramütött elhúzása, eltolása a berendezéstől szigetelő anyagú eszközzel, pl. farúd, kampósbot, gereblye, két ember már száraz kötéllel, száraz nadrág vagy száraz kabát átvetésével elhúzhatja az áramütöttet; illetve ha ezek nem állnak rendelkezésre, akkor száraz ruhaneművel vagy többrétegű papírral vastagon becsavart kézzel kell elhúzni a ruházatánál fogva az áramütöttet, amennyiben száraz és szigetelő anyagú a talp alatti padló (pl. szőnyegpadló, fapadló). Ügyelni kell arra, hogy a másik kezünkkel se az áramütöttet, se a falat, sem fémtárgyat nem szabad érinteni. Ha a padló nem szigetelő anyagú, illetve az, de vizes, akkor a kéz említett elszigetelése mellett a lábunk alá többszörösen összehajtott ruhaneműt, száraz fát (szögmentes deszka, szék, asztal, láda), papírt (könyvek, újságok) vagy egyéb szigetelőanyagot (pl. műanyagtasak) kell tenni az áramütött elhúzásakor. Vizes felületre papírt ne tegyünk, mert gyorsan átnedvesedhet.
- 1000 V-nál nagyobb feszültségű berendezés esetén az áramkörben levő személyhez nem szabad közeledni. A kikapcsolást csak szakember végezheti.

25. Milyen tényezők határozzák meg a beton- és vasbeton szerkezetek várható élettartamát? Hol van szerepe, jelentősége az építéshelyszínen szerkezetet készítő, valamint az előregyártó üzemekben betonelemet gyártó szakembernek? Hasonlítsa össze az építéshelyszíni betonozást az előregyártással! Beszéljen az előnyökről, hátrányokról!

Kulcsszavak, fogalmak:

- A betonszerkezetek várható élettartama az alábbiaktól függ:
Alkotóanyagok (beton, betonacél) összetétele; mechanikai, fizikai, kémiai tulajdonságok (nagy a felelőssége a betonösszetétel tervezőjének és a betongyári gépkezelőnek)
A betonkeverék szállítása, elhelyezése, tömörítése, utókezelése és védelme (nagy a felelőssége a kivitelező, illetve az előregyártó üzem személyzetének; lényeges a személyzet tapasztalata, szakismerete, felszereltsége)
Környezeti igénybevételek helyes felmérése (terhek fajtái, mértékük és gyakoriságuk) és ezek alapján történő tervezés, anyagkiírás (tervező felelőssége)
- Építéshelyszíni betonozás és üzemi gyártás összehasonlítása
A tervezők számára a legnagyobb szabadságfokot a monolit helyszíni betonozás adja, korszerű zsalurendszerek vannak, könnyen gépesíthető a folyamat. A nagytömegű előre gyártott betontermékek szállíthatósága, mozgatása problémás, az üzemi előregyártásnak nagyok a beruházási és fenntartási költségei.
Az üzemi előregyártásnál kisebb az emberigény; a feladatok térben és időben jobban koncentrálnak, könnyebben és megbízhatóbban ellenőrizhetők; kevésbé időjárásfüggő, az előre gyártott termékeknél nagyobb a méret- és a betontakarás pontossága; jobb lehetőségek adódnak az egyenletes anyagminőségre; a keverőből kiadott beton gyorsabban bedolgozásra kerül; a tömörítés hatékonysága nagyobb; a betonkeverék kisebb cementpép tartalmú, ezért a beton zsugorodása és repedés-érzékenysége is kisebb; jobb adottságok vannak a gondos utókezelésre, védelemre, ezért jobb lehet a termékek vízzárósága, kopásállósága, fagy- és sóállósága.