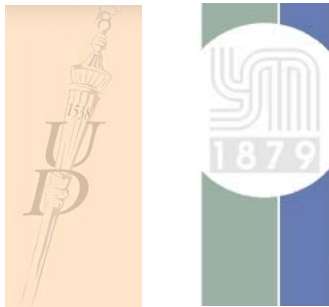




EURÓPAI UNIÓ  
STRUKTURÁLIS ALAPOK



# SZERKEZET KIVITELEZÉS - TERVEZÉS

BMEPEKAS01 segédlet a BME Építőmérnöki Kar hallgatói részére

*„Az építész- és az építőmérnök képzés szerkezeti és tartalmi fejlesztése”*

## SZERKEZET KIVITELEZÉS – TERVEZÉS (BMEEPEKAS01)

### Előadások

- 1./ Az építésben résztvevők jogi, műszaki kapcsolataik.
- 2./ Időtervezés az építésben
- 3./ Földmunkák gépesítése
- 4./ Betonozási munkák gépesítése
- 5./ Anyagmozgatás gépesítése
- 6./ Építés helyszínberendezése
- 7./ Az építésgépesítés térbeni összefüggései

### Kiscsoportos foglalkozások

- 1/ A félév ismertetése. Építőipar feladatai- előadás
- 2/ Programozási alapismeretek I.  
Előadás, kis példák.
- 3/ Programozási alapismeretek II.  
Előadás, kis példák. A féléves feladat kiadása.
- 4/ Komplex feladat I.  
A gépesítési lehetőségek vizsgálata  
normaalkalmazás, munkaigényszámítás.
- 5/ Komplex feladat II.  
Kapacitás – építési idő viszonyának vizsgálata  
A fal és az alaplemez építésének szervezési koncepciója.  
A betonozási technológia és géplánc kialakítása.
- 6/ Komplex feladat III.  
A földmunka tömegelosztása, a földmunka géplánc  
összeállítása, szervezési koncepciója  
**A munkaigény számítás aláírása**
- 7/ Komplex feladat IV.  
Konzultáció
- 8/ Komplex feladat V.  
**Az ütemtervvázlat aláírása**  
A műszaki leírás szempontrendszere
- 9/ Építési helyszín tervezése  
Előadás.
- 10/ Építési helyszín tervezése  
Esettanulmány
- 11/ Építési helyszín tervezése  
A komplex gépesített technológiák gépesítésének  
helyszínberendezési vonatkozásai
- 12/ Komplex feladat VI.  
A gépesítési technológiai tervek konzultációja
- 13/ Komplex feladat VII.  
A gépesítési technológiai tervek konzultációja
- 14./ **Feladat beadása**

A tantárgy tanulmányi követelményei, az aktuális félév időbeosztása, az elsajátítást segítő segédanyagok, a féléves feladat és az egyéni kijelöléshez tartozó információk az Építéskivitelezési Tanszék honlapjáról ([www.ekt.bme.hu](http://www.ekt.bme.hu)) letölthetők.

A félév során leadott ismereteket tartalmazó Bacher-dr.Soos-dr.Lánczos: Építésgépesítés I. jegyzet a jegyzetellátónál, a Takács-dr.Neszmélyi-Somogyi: Építéskivitelezés – Szervezés című tankönyv a szakkönyveket értékesítő könyvesboltokban, illetve a kiadónál (Szega Book Kft.) szerezhető be.

Budapest, 2007. november 25.

dr.Neszmélyi László – Sători Sándor tárgyelőadó

# **SZERKEZET KIVITELEZÉS – TERVEZÉS**

## **Oktatott témáinak részletes ismertetése**

### **1., Az építésben résztvevők jogi, műszaki kapcsolataik.**

#### **Az építőipar sajátos helyzete**

- a termék helyhez kötött
- nem raktározható
- időjárás függő

#### **Az építési-beruházási folyamatban résztvevők**

- Építtető (beruházó)
  - Lebonyolító
  - Üzemeltető
- Tervező
- Kivitelező
- Hatóság
- Bank

#### **A vállalatbaadás formái**

- Vállalati – beruházó/tervező/kivitelező
- Házilagos - beruházó
- Vegyes – beruházó/részterületen kivitelező
- Fővállalkozói
  - Önmagában üzembehelyezhető létesítmény
  - Tervezése és kivitelezése
  - Eredmény garanciával
- Koordinációs vállalkozói
  - Önnálóan nem üzembehelyezhető létesítmények
  - A szerződött műszaki-gazdasági tulajdonságokkal
  -

#### **A beruházások finanszírozása – vállaltbaadás módja**

- Állami költségvetési, önkormányzati, vagy egyéb közpénz esetén
  - A munka jellegétől, illetve
  - Az érték nagyságától függőenKötelezően közbeszerzési eljárás (versenytárgyalás) útján (1999.évi LX. Közbekkerzési törvény)
- Saját tőke, bankhitel esetén saját mérlegelés alapján lehet
  - Szabadkezes, vagy
  - Versenytárgyalás útján.

#### **Beruházó-tervező/kivitelező kapcsolata–a Szerződés**

##### **A szerződések fajtái**

- Tervezési
- Altervezési
- Építési
- Alvállalkozói
- Tervezői-művezetési
- stb.

**A szerződések tartalma****A szerződések mindenképpen tartalmaznia kell, hogy**

- MIT ? – kell elvégezni, a műszaki tartalom a műszaki tartalom igen pontos megfogalmazásával
- MIKORRA ? – a teljesítés, és egyéb fontosabb időadatok rögzítésével,
- MENNYIÉRT ? – a vállalási összeg, szükség esetén a pénzügyi (részszámlázási) ütemek meghatározásával,
- EGYÉB a pénzügyi és határidő feltételeket jelentősen befolyásoló megállapodásokat, például
  - Kőtbér feltételek
  - Jóteljesítési garancia feltételei
  - Stb.
  -

**A szerződésekben alkalmazott alapvető árformák**

- **ÁTALÁNYÁRAS** szerződéses ár, amely egyösszegű ár, az ajánlati dokumentáció bármely munkarészében feltüntetett összes feladat elvégzésére vonatkozik.
- **TÉTELÁRAS** szerződés, amely rögzíti az egyes munkák elvégzésének a munka egységre vonatkozó árat, és az elszámolás az elvégzett feladat mennyisége és az egységár szorzataként számítható.

**A különböző árformák alapján szerződött munkák elszámolásakor felmerülő problémák****Átalányáras szerződések**

- **Többletmunka:** az az elvégzett feladat, amely adott esetben a szerződéses átalányárban nem szerepel, ellenben a árajánlat alapját képző tervdokumentációban a szerkezet illetve az állapot előállítása megtalálható. E munka a szerződés tárgyát képezi, és az árba tartozónak tekintendő.
- **Pótmunka:** az az elvégzendő feladat, amely a létesítmény alkalmasságához szükséges, de az ajánlat alapját képező tervdokumentáció egyik munkarészében sem található meg. E munka a szerződés tárgyát nem képezte, így az ajánlati árnak sem része. Ennek elvégzésére szerződés módosításban foglaltak alapján van lehetőség.

**Tételáras szerződések**

Az ajánlati tervben, így az ajánlatban sem szereplő szerkezetek egységárának meghatározásával kapcsolatos problémák feloldása

**A szerződéskötés lépései szabadkezes szerződések esetében**

1. Megrendelő levél – MEGBÍZÓ  
Tartalmazza, hogy a megrendelő mit, mikorra és milyen feltételek mellett akar elvégeztetni
2. Szerződés tervezet – MEGBÍZOTT  
Tartalmaz minden olyan adatot, amelynek a szerződésben szerepelnie kell (mit, mikorra, mennyiért, milyen feltételek mellett)
3. Aláírás – MEGBÍZÓ  
Az elfogadott szerződés tervezet aláírásával válik érvényessé a szerződés.  
**VÉLEMÉNYELTÉRÉS !**

**A szerződéskötés lépései versenytárgyalás során létrejövő szerződések esetében**

1. Ajánlati felhívás – MEGBÍZÓ  
Tartalmazza, hogy a megrendelő mit, mikorra és milyen feltételek mellett akar elvégeztetni
2. Szerződés tervezet – MEGBÍZÓ/MEGBÍZOTT  
Része lehet az ajánlati felhívásnak is, de készítheti a felhívásban foglaltak szerint a pályázó is. Tartalma szintén a mit, mikorra, mennyiért, milyen feltételek mellett
3. Bírálat, eredményhirdetés
4. Aláírás – MEGBÍZÓ  
Az elfogadott szerződéstervezet aláírásával válik érvényessé a szerződés (Közbeszerzés esetében az eredményhirdetést követő 5. nap után.)

**A BERUHÁZÁSI FOLYAMATBAN RÉSZTVEVŐK FELADATAI**  
**BERUHÁZÓ**

- A beruházás előkészítése
- Egyes engedélyek beszerzése
- Tervek észrevételezése
- Hitelek kezelése, folyósítása
- Szerződéskötés
  - Tervezőkkel
  - Kivitelezőkkel
  - Szállítókkal
- Munkaterület átadása
- Műszaki ellenőrzés – műszaki ellenőr kijelölése
- Létesítmény átadás-átvételi eljárásának lebonyolítása
- Üzembehelyezési eljárás lebonyolítása

**TERVEZŐ**

- A megbízásban szereplő létesítmények terveinek elkészítése
- A szükséges egyeztetések elvégzése
  - Hatóságokkal
  - Közműtulajdonosokkal
- A kitűzéssel kapcsolatos alappontok és egyéb adatok átadása
- A kivitelezés során ellenőrzési kötelezettségeinek teljesítése
- Megbízás esetén tervezői művezetés

**KIVITELEZŐ**

- Tervek észrevételezése
- Szerződések megkötése
- Építésvezető kijelölése
- Építési helyszín átvétele
- Építési napló vezetése
- Felvonulás, kivitelezés
- Felmérési napló készítése
- Hatósági engedélyek beszerzése
- Építmény készre jelentése

**BANK**

- A hitelek folyósítása
- A hitelezés módjától függően független műszaki jellegű ellenőrzés, az előrehaladás nyomon követése (finanszírozási szerződésben foglaltak szerint)

**HATÓSÁGOK, KÖZMŰTULAJDONOSOK**

A jogszabályokba foglalt feladatok

**Az építési folyamatban a munkahelyi kapcsolattartás formái, dokumentumai****Az építésvezető feladatai (közül néhány fontosabb)**

- a munkaterület átvétele
- a biztonságos és szakszerű munkavégzés feltételeinek biztosítása és megkövetelése
- a szükséges minőségi ellenőrzések, bizonylatok beszerzése, minták vétele, minősítése, dokumentálása
- a hatásidők figyelemmel kísérése
- építési napló vezetése
- felmérési napló készítése
- számlák összeállítása
- engedélyek beszerzése
- a létesítmény átadása, a megvalósulási terv elkészítése
- és még sok-sok minden

**A műszaki ellenőr feladatai (közül néhány fontosabb)**

- a munkaterület átadása
- a munka minőségének, terv szerint való építésének figyelemmel kísérése, ellenőrzése
- az építési naplóba való bejegyzés
- a munkamennyiségek igazolása
- az eltakart munkarészek eltakarás előtti vizsgálata, felmérése
- számlák igazolása
- a többlet, illetve pótmunkák megítélése, elfogadása
- az átadás-átvételi eljárás lebonyolítása
- és itt is még sok-sok minden egyéb feladat

**A munkahelyi kapcsolattartás eszköze az ÉPÍTÉSI NAPLÓ****Vezeti**

- építésvezető

**Bejegyzésre jogosultak**

- műszaki ellenőr
- esetleg
  - tervezői művezető
  - a szerződésben megjelölt egyéb személy

**Bejegyzés gyakorisága**

- építésvezető naponta köteles vezetni
- műszaki ellenőr szükség szerint, de maximum 8 naponta

**Az építési napló tartalma**

- Nyilvántartási rész
  - a munkahely megnevezése, helye
  - a szerződés főbb adatai
  - a kivitelező szervezet megnevezése, címe
  - az építésvezető neve, címe
  - az építető neve, címe
  - a műszaki ellenőr neve, címe
  - generál tervező neve, címe
  - alvállalkozók adatai
- Napi jelentés
  - dátum, a nap nevének kiírásával
  - az időjárással kapcsolatos adatok
    - hőmérséklet
    - csapadék
    - szél
    - vízállás
    - stb.
- a végzett munka leírása, a munkavégzés helyének pontos megjelölésével
- anyagok gépek érkezése
- az eltakarásra kerülő munkákról előzetes értesítés
- tervtől való eltérés
- váratlan körülmények
- a célszerűtlen megbízási utasításokra való figyelem felhívása
- pótmunka felmerülésével kapcsolatos adatok
- minden az építést, az elszámolást befolyásoló esemény, adat



## 2., Időtervezés az építésben

TÉR-IDŐ összefüggése

### Erőforrások

- Raktározható
- Nem raktározható

### Az építőipar időtervezési sajátosságai

- magas feladat koncentráció
- nagy eszköz koncentráció
- jól gépesített technológiák
- nagy értékű anyagok
- sok közreműködő szervezet

### Az építési időtervek tartalma

- az egyes folyamatok időigénye
- a részfeladatok műszaki tartalma
- az idő-, és térbeni összefüggések
- a végrehajtás sorrendje
- a szükséges kapacitások összetétele, mértéke
- a teljes építési idő

### Az időtervek megjelenítési formái

- SÁVOS ütemterv (GANTT diagramm)
- CIKLOGRAMMOS ütemterv
- HÁLÓS ütemterv

### Az időtervezés lépései

- FOLYAMATKÉPZÉS
- FOLYAMATELEMZÉS
- FOLYAMATKAPCSOLÁS

### FOLYAMATKÉPZÉS

**A folyamat milyenségét befolyásolja**

- felhasználói igény
- rendelkezésre álló információk

**A folyamatok csoportosítása**

- **részletesség szerint**
  - munkafolyamat
  - technológiai folyamat
  - építési folyamat
- **rangjuk szerint**
  - főfolyamat
  - mellérendelt folyamat
  - mellékfolyamat

**A folyamatképzés szempontjai**

- az alkalmazás célja
- az összekapcsolhatósági kritérium
- az erőforrások homogenitása
- a mennyiségi kritérium
- *bonyolultsági fok*
- *résztevő szervezetek*
- *egyéb szubjektív szempont*

**FOLYAMAT ELEMZÉS****Erőforrásigény**

- a folyamat végrehajtásához szükséges
- független a folyamatidőtől

**Az erőforrásigény számítási módjai**

- idő-, és erőforrásnorma segítségével
- teljesítménynorma segítségével
- termelékenységi mutató segítségével

**Folyamat időtartam – erőforrásigény - kapacitás viszony****A „ $d=W/C$ ” összefüggés elemzése**

- sajátosságok,
- lehetőségek,
- a kreatív mérnök szerepe

**A kapacitások mértékének korlátai ( $C_{min}, C_{max}$ )**

- technológiai jellemzők
- a munkaterület geometriai méretei
- a rendelkezésre álló maximális kapacitás

**Az építési idő mértékének korlátai**

- állagmegóvási szempontok
- az alkalmazható maximális kapacitás mértéke

**Folyamatidő-erőforrasszükséglet-kapacitás viszony erőforráshalmaz esetében**

A folyamaton mértékadó erőforrás kiválasztása

- a legjelentősebb művelet
- a legkorlátosabb kapacitás  $d_{min}$ -re

**FOLYAMATKAPCSOLÁS****Alapvető feltétel**

- építési technológia
- ütemezési célkritérium

**Ütemezési célkritériumok**

- -időkorlátos

- -erőforráskorlátos

### **A folyamatok kapcsolata, az idő-, és erőforrás viszonya**

- soros folyamatkapcsolat
- párhuzamos folyamatkapcsolat
- átlapoló folyamat kapcsolat esetében

### **Jellemző műszaki problémák időtervezési megoldásai**

- Átlapoló folyamatok
  - gyors-lassú- a kapcsolati időközök jellemzői
  - lassú-gyors - a kapcsolati időközök jellemzői
  - a paradox helyzet kezelése
    - osztható erőforrások
    - nem osztható erőforrások esetében
- Térbeni folyamatkizárás
- Erőforrás átállítás
- Technológiai szünetek
  - pontszerű létesítmény
  - vonalas létesítmény esetében
- Állagmegóvási problémák

### **A létesítmények térbeni szakaszokra bontása**

#### **Pontszerű létesítmények**

- az adott munkaterület önálló építési egység (pl. külön álló épület)
- az épületen belül önállóan építhető egység (pl. dilatációs egység)
- az önálló kezelhető területi egységen belül műszaki-technikai okok miatt elkülöníthető egység (pl. szint, strang)
- a munkakörülmények változása
- a technológia, a jellemző gépesítés változása
- a munkamennyiség térbeni változása

#### **Vonalas létesítmények sajátos vonásai**

- alépítményi szakaszok
  - töltés/bevágás
  - hossz/keresztzállítás
- felépítményi szakaszok

### **ÜTEMEZÉSI CÉLOK MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK**

#### **Szalagszerű építés**

- a szinkronizált szalag
- a ritmikus szalag
- az aritmikus szalag

#### **Időkorlátos ütemezés**

- a folyamatok prioritása
- a folyamatidők megválasztása
- a folyamatkapcsolatok kialakítása

### **3., Földmunkák gépesítése**

#### **A földmunkát befolyásoló alapvető jellemzők**

- a talaj minőségével kapcsolatos jellemzők
  - fejtési osztály
  - minőség (szemcsés, kötött, ..)
- az elvégzendő munkamennyiség
- a földmű jellege, keresztmetszete

#### **A földmunkák jellegük szerint**

- vonalas
- nagy kiterjedésű
- pontszerű

#### **A földmunkagépek rendszerezése**

- földkitermelő, fejtő-rakodó gépek
  - egy munkaedényes
    - forgófelsővázás kotrógép
    - függesztett munkaeszközű kotrógép
    - teleszkópos kotró (...mint a múlt)
    - rakodólapátos gépek
  - több munkaedényes
    - vedersoros (hossz, vagy keresztkotrású)
    - rotoros
    - marótárcsás kotrók
- földkitermelő-szállító gépek
  - földtoló (dózer)
  - földnyeső (szkréper)
  - földgyalu (gréder)

#### **Földkitermelő fejtő-rakodó gépek**

##### **Egymunkaedényes kotrók-rakodók**

Üzem mód: ciklikus

- fejtés
- mozgás az ürítés helyére
- ürítés depóniába, vagy szállítóeszközbe
- mozgás vissza a fejtés helyszínére

Jellemző szerkezeti részek

- járómű
  - gumikerekes
  - lánctalpas
  - úszó
- meghajtás
  - belsőégésű
  - elektromos
- erőátvitel
  - mechanikus

- hidraulikus
- munkaeszköz
  - kanál – hegybontó , mélyásó
  - veder – vonóveder
  - markoló

### **Forgófelsővázás kotrógépek**

#### **Működési elv**

- álló gép – mozgó munkaeszköz
- ciklikus (elemei)

#### **Járómű**

- gumikrekes,
- lánctalpas
- úszó
- egyéb

#### **Erőátvitel**

- hidraulikus,
- mechanikus

#### **Munkaeszköz**

- hegybontó
- mélyásó
- markoló
- (vonóveder)
- különféle profil kanalak

#### **Jellemző munkaeszköz méretek**

0.06-1.5-2.5 m<sup>3</sup>

#### **Alkalmazási terület:**

- fejtés
  - nagy szelvény
  - árok
  - tömb
  - profil
- rakodás
- (felületképzés)

#### **Teljesítmény**

$N=n \cdot V$        $n=90-240$  ciklus/óra

### **Függesztett munkaeszközű, traktor alapú kotrógépek**

#### **Működési elv**

- Álló gép-mozgó munkaeszköz
- ciklikus (elemei)

#### **Járómű**

- gumikerekes (..)

#### **Erőátvitel**

- hidraulikus

#### **Munkaeszköz**

- **hátul**
  - mélyásó
  - hegybontó

- markoló
- bontó, stb
- fix függesztés
- mozgatható függesztés
- **elől**
  - tolólap
  - rakodókanál
  - seprő, stb

**Jellemző munkaeszköz méretek**0.06 m<sup>3</sup> – 0.3 (0.5) m<sup>3</sup>**Alkalmazási terület – univerzális!**

- árok, kisebb munkagödör földkiemelése
- földvisszatöltés
- rakodás
- terítés, stb

**Teljesítmény**

N=n\*V            n=90-180 ciklus/óra

**Rakodókanalas munkaeszközű gépek - homlokrakodók****Működési elv**

- mozgó gép – álló munkaeszköz
- ciklikus (elemei)

**Járomú**

- gumikerekes,
- lánctalpas (...?)

**Erőátvitel**

- hidraulikus,

**Munkaeszköz**

rakodókanál – különféle ürítésmódok

**Jellemző munkaeszköz méretek**0.8-1.5 - 5 m<sup>3</sup>**Alkalmazási terület**

- rakodás
- földvisszatöltés
- fejtés (csak könnyű talajban !!)
- terítés, stb.

**Teljesítmény**

N=n\*V

n jelentősen függ a szállítás és a rakodás módjától

**Szkréper-földnyeső****Működési elv**

- mozgó járomú, mozgó munkaeszköz
- ciklikus (elemei)

**Járomú**

gumikerekes

**Kialakítás**

- Vontatott
- Önjáró

- meghajtás szerint
  - egy motoros
  - kétmotoros
- nyesési mód szerint
  - egyszerű
  - elevátoros

Kiegészítő tologép !!!

#### **Jellemző méretek**

- Vontatott                    3-6 m<sup>3</sup>
- Önjáró                        5-40 m<sup>3</sup>

#### **Alkalmazási terület**

- Vontatott                    100 (150) m – 600 m
- Önjáró                        (300) 500 m - 5000 m

#### **Jellemző feladatok**

- föld fejtés-szállítás
- humuszleszedés
- vízszintes felületek durva képzése, rendezése

#### **Teljesítmény**

$$N=n*V$$

n a szállítási távolságtól nagymértékben függő

### **Gréder-földgvalu**

#### **Működési elv**

- mozgó járómű, mozgó munkaeszköz(ök)
- folyamatos üzemű

#### **Járómű**

gumikerekes

#### **Kialakítás**

- (Vontatott)
- Önjáró, meghajtás robbanó motor,
- hidraulikus eszköz mozgatás
- nyesési mód szerint
  - egyszerű
  - (elevátoros)

#### **Munkaeszközök**

- gyalukés
- tolólap
- (lazító fog)

#### **Alkalmazási terület**

- föld fejtés keresztszállítással
- tükörképzés
- vízszintes felületek finom képzése, rendezése
- rézsús felületek rendezése

#### **Teljesítmény**

$$N= v*F \text{ (m}^3/\text{ó)}$$

### **Tömörítő gépek**

**Tömörítés módjai**

- hengerlés – nyomás hatására
- döngölés – az ütés energiája
- vibrációs

**Hengerlés**

Sima hengerek (statikus, vagy vibrációs)

Juhláb, vagy bütykös hengerek

Gumihengerek

**Döngölés**

Robbanó döngölők (nem jellemző)

Motoros döngölők

**Vibrációs eszközök**

Vibrációs hengerek

- önjáró
- vontatott
- merev
- csuklós

**Kis felületek tömörítési eszközei**

- motoros vibrációs döngölők
- motoros vibrólapok
- vibrációs padkahengerek

**Henger elrendezések****Hengerlési módok****A földszállítás eszközei****A szállítójárművek paraméterei**

- szállítható laza földmennyiség
- teherbírás
- fordulási sugár
- tengelytávolság



## 4., Betonozási munkák gépesítése

1. **ADALÉKANYAG ELŐKÉSZÍTÉS GÉPEI**  
 aprító gépek  
 osztályozó berendezések  
 adagoló berendezések  
 mérőberendezések
2. **CEMENT FELHASZNÁLÁS GÉPEI**  
 ömlesztett cement szállítás, fogadás, tárolás  
 cement adagolás, továbbítás
3. **VÍZADAGOLÁS BERENDEZÉSEI**
4. **ADALÉKSZEREKKEL KAPCSOLATOS BERENDEZÉSEK**
5. **BETONKEVERÉS GÉPEI**  
 szabadonejtő keverők  
 kényszerkeverők  
 betonkeverő telepek  
 betongyarak
6. **BETONSZÁLLÍTÁS**
7. **BETON BEDOLGOZÁS**  
 merülő vibrátorok  
 felületi vibrátorok  
 zsalu vibrátorok  
 vibro asztalok
8. **BETONACÉL MEGMUNKÁLÁS GÉPEI**  
 egyengetés  
 csavarás  
 vágás  
 hajlítás  
**hegesztés**
9. **ZSALUZÁS GÉPESÍTÉSE**

### 1. / ADALÉKANYAG ELŐKÉSZÍTÉSE

#### 1.1./ ADALÉKANYAGOK APRÍTÁSA

aprítás foka:  $i=D/d$   
 D-beadagolt közet legnagyobb átmérője  
 d-aprított közet legnagyobb átmérője

##### pofás kőtörő

olcsó, üzembiztos, egyszerű működés  
 nagyméretű kövek durva aprításra használják  
 aprítás első fázisában, szakaszos működés  
 pofa egyszerű lengése  
 pofa összetett lengése  
 rázkódás, zaj

##### kúpos kőtörő

közepes méretű kövek  
 folyamatos működés  
 hengeres kőtörő  
 kisméretű kövek aprítása  
 két párhuzamos, egymással szemben forgó henger

henger:

- sima
- bordázott
- fogazott

### **kúpos kőtörő**

közepes méretű kövek  
 folyamatos működés  
 hengeres kőtörő  
 kisméretű kövek aprítása  
 két párhuzamos, egymással szemben forgó henger

henger:

- sima
- bordázott
- fogazott

### **kalapács kőtörő**

egyszerű szerkezetek  
 durva aprítás – kevesebb, nehéz, nagy kalapács  
 finom aprítás – több, könnyű, kis kalapács

### **ütve működő (rotoros) törőgép**

általában kavicsbányákban használják  
 a töret közvetlenül felhasználható  
 gazdaságos üzemeltetés  
 nagyméretű kopás

## **1.2./ ADALÉKANYAGOK OSZTÁLYOZÁSA**

frakciókra osztás  
 receptúrának megfelelően újra keverik  
 határok – átmérő; -tól-ig  
 módja :       - száraz (nincs szennyeződés)  
               - nedves (van szennyeződés)  
 betonadalékok osztályozása  
               - hidraulikus  
               - mechanikus száraz  
                   nedves

## **MECHANIKUS OSZTÁLYOZÁS**

elvé:   nyílásokon áthullik (gravitáció),  
 illetve fennakad

### **a) mechanikus-száraz**

rostakeret (45 fokban állítva)  
 dobrosta (henger forgás-palást)  
 sík rosta  
 rezonancia (BINDER) rosta  
 excenteres rosta  
 rázott lemezes rosta  
 íves rosta

### **b) mechanikus-nedves**

szemcsék nedvessége miatt a tapadás nagy  
               → víz alatti osztályozás – nincs tapadás  
 HUMBOLD rosta  
 –       víz alatt  
 –       lengésben van



- soros tároló (adagoló és mérleg)
- torony tároló (gravitáció)

### **1.6./ ADALÉKANYAG ADAGOLÓK**

Tárolókból adagolókon keresztül jut az adalék a mérlegre.

- szektorzárás adagolók
- vibrációs adagoló (elektromágneses)
- szalagos adagolók (rövid, széles)
- hengeres adagolók (kis szemcsékből álló anyag, henger palást külső oldalán)

### **1.7./ ADALÉKANYAG MÉRŐBERENDEZÉSEK**

#### **- térfogat szerint (próbakeverés szerint)**

bonyolult, nehézkes, elavult

#### **- tömeg szerinti mérés**

jó minőségű betonok – receptúra is tömeget ad  
mérlegszerkezetek ( $\pm 0,5\%$ )

#### **- karos mérlegek („tizedes” mérleges – tolótömeg)**

#### **- erőmérők (alakváltozás)**

- rúgós
- hidraulikus
- elektromos

#### **mérési rendszerek**

- összegző (gyűjtő)
- egyedi (soros)

#### **mérlegtípusok**

- puttonymérlegek
- aknamérlegek
- kocszó mérlegek
- siló mérlegek
- szalag mérlegek

## **2. / CEMENTFELHASZNÁLÁS GÉPEI**

### **2.1./ ZSÁKOLT CEMENT FOGADÁSA, SZÁLLÍTÁSA, TÁROLÁSA**

- hagyományos módszer, zsákok egyedi rakodása, mozgatása
- napi mennyiség a keverőnél, így közbelső tároló kell;
- többszöri tárolás, raktározás, szállítás, rakodás;
- maximum 1,80 m magasságig, kötésben, maximum 3 hónapig tárolható;
- rakodólapos – targonca

hátrányok:

veszteségek, zsákok tönkremennek;  
zsákok egyszer használatosak;  
raktárépítés, felvonulási költségeket emeli;  
pontos mérés nem megoldott,

### **2.2./ ÖMLESZTETT CEMENT SZÁLLÍTÁSA, FOGADÁSA, TÁROLÁSA**

#### **konténeres szállítás (gumi, műanyag, fém)**

előny: nem kell tároló, raktár

hátrány: állványzat, daru szükséges a mozgatáshoz

#### **speciális cementszállítók**

felül töltés – gravitációs úton – sűrített levegővel ürítik (lazítófenék, levegő beáramlás, folyadékszerű állapotba kerül – így csövön keresztül szállítható maximálisan 25 m-ig)

**tároló silók:**

betonüzemhez és a szállítójárműhöz is közel legyen;  
silókban tárolt cementet fel kell lazítani sűrített levegővel, így a tárolás maximálisan 6 hónap lehet (3 hónap helyett)

**2.3./ CEMENT ADAGOLÁSA, TOVÁBBÍTÁSA**

Adagolás: elektromos kapcsolat a mérleggel, az adagoló a cementsiló kiömlő garatjára van szerelve.

**Típusai:**

- szállítócsigás (legáltalánosabb)
- cellás
- aeráció (folyadékszerű viselkedés a túlnyomás)

**2.4./ CEMENT MÉRÉSE**

**csak tömeg szerint történhet, a mérés pontossága függ:**

- mérleg pontosságától
- anyag mérlegbe történő adagolásától
- pontosság: 0,2-0,5%

**tartályok:**

- fenékürítéses;
- szektorzárral ellátott.

**cement mérleg felszerelése:**

- cementsiló lábára, vagy
- külön állványra, úgy, hogy a cement közvetlenül a betonkeverőgép puttyába vagy dobjára tudjon ürülni.  
(egyebekben a szerkezetei azonosak az adalékanyag mérőkkel)

**3. / VÍZADAGOLÁS BERENDEZÉSEI****3.1./ A VÍZ NYERÉSE**

- hálózatról,
- ásott-, vagy fúrt kútból,
- tóból,
- folyóból (ált. laboratóriumi vizsgálat felhaszn. előtt).

**3.2./ A VÍZ MÉRÉSE**

- vízvezetéken (csövön) jut el a nyerő helyről a felhasználási helyre;
- adalékanyag nedvességtartalmát is ismerni kell

**3.3./ Vízadagolók**

- szifonos-vízöblítéses tartályok – háromállású szelep (hörgőszelep);
- vízmérő órák – víz sebességét méri, mutató jelenik meg, állítható, mennyiség elérésekor lezár,  $\pm 0,5\%$ -os mérés

**3.4./ Adalékanyag nedvességmérése**

- elektromos ellenállás alapján (két pont között)
- neutron sugárzáson alapuló – hidrogénatomok késleltetik a neutronokat – nukleáris elv

**Adalékanyag (kavics) nedvességtartalmának mérése:**

- mutatós műszer – korrekció kézzel végzendő el;
- automatikus – korrekció automatikusan történik.

**3.5./ Betonkeverék nedvességmérése**

(kész keveréket mér)

- elektromos ellenálláson alapul;  
(betonkeverőben elektróda érzékelők)
  - hajtómotor teljesítményének változásán alapuló (súrlódás csökken)
- (képlékenységi és nedvességtartalom közötti összefüggés - további vízáradagolási szükséglet meghatározása)

#### **4. / ADALÉKSZEREKHEZ KAPCSOLÓDÓ MUNKÁK**

##### **korszerű betontechnológia megköveteli:**

- szállítás, szállíthatóság (plasztifikátor)
- bedolgozás, bedolgozhatóság
- kötési idő csökkentése (gyorsítás)
- légpórus képző, tömörítő
- fagyállóság, vízzáróság
- stb.

##### **általánosságban:**

a vegyszerek felhasználásával speciális igények a betonra:

- friss beton (szállítás, bedolgozás, stb...)
- kész beton (vízzáró, fagyálló stb...)

##### **vegyszerek:**

- por, vagy
- folyadék alakban, de minden esetben folyadék formájában juttatják a

keverőgéphe.

A vegyszerek zárt raktározást igényelnek.

A vegyszerek mennyiségét a cement mennyiségének százalékában adják meg.

Mérés:

- tömeg (mérleg), vagy
- térfogat (mérőedény) szerint.

Többféle adalékanyag alkalmazásával összegző mérést alkalmaznak.

A kimért vegyszerek általában a vízvezetéken keresztül jutnak a keverő gépbe.

#### **5. / BETONKEVERÉS**

##### **5.1./ Betonkeverés kézzel**

alárendelt jelentőségű helyen,  
néhány m<sup>3</sup> nagyságrendben,  
betonkeverő üzemzavara esetén.

##### **5.2./ Betonkeverés géppel**

A gép részei:

- etető;
- keverődob a lapátokkal;
- (esetlegesen vízmérő);
- kevert beton ürítésére szolgáló szerkezet;
- hajtómű;
- járómű.

##### **a) az etető:**

- általában tölcsér, amibe ugyanannyi adalék rakható, mint amennyi a dob hasznos térfogata
- felvonó szerkezettel a dob fölé mozog.

**b) a keverődob:**

- itt folyik a tulajdonképpeni keverés,
- névleges térfogata az adalékanyag hasznos térfogata,
- dobtérfogatot két számmal jelölik  
a nagyobbik szám az adagolható laza,  
a kisebbik a várható tömör térfogatot jelenti:  
200/150 l; 300/200 l; 400/300 l; 600/400 literes.

**5.2.1. Szabadonejtő keverék**

**a) Billenődobos betonkeverő**

- forgó keverődob;
- keskenyebbik végén egyetlen töltő-ürítő nyílással;
- hajtómű hosszanti tengelye mentén a meghajtómű, ez forgatja a dobot;
- erre merőleges tengelyen billentik a keverődobot.

A billentyűdob helyzete (ciklikus működés)

- 1./ töltőhelyzet
- 2./ keverőhelyzet (lapát emel, majd ejt)
- 3./ ürítőhelyzet (gyorsan kiürít)

**b) Fekvődobos keverő**

**Vízszintes tengelyű:**

- hengeres dob geometriai (forgási) tengelye vízszintes, vagy közel vízszintes; mindkét oldalon nyílás – egyik a töltő-, a másik az ürítő nyílás.
- dob hajtása:
  - lánchajtás
  - fogas hajtás
  - súrlódásos

**Ferde tengelyű (SZMISZ):**

750-1000 liter közöttiek, főként előregyártó üzemekben, hasonló a billenődoboshoz, annál azonban jóval nagyobb.

**Szabadon ejtő keverők tulajdonságai:**

ELŐNY	HÁTRÁNY
egyszerű szerkezet	nehezen tisztíthatók
kis kopás	kis víz-cement tényezőhöz nem használható
kis energia igény	egyenletes keverék előállításához nem alkalmas
50 litertől 6 m <sup>3</sup> -ig	

**5.2.2. Kényszerkeverők****a) tányéros keverők**

- állótányéros keverő: keverőedény áll, keverőcsillagok kevernek;
- forgótányéros keverő: keverő edény és keverőcsillag ellentétes mozgást végez.

**b) teknős keverők**

- **kopásálló lapátokkal felszerelt tengelyek (egy vagy kettő) a keverőedény belsejében forognak.**
- **keverő edény oldalsó részén teljes szélességben nyitható és üríthető.**

**c) folyamatos keverők**

kéteknős keverőkből fejlesztették ki; egyik végén folyamatos adagolás, lapátrendszer kever, majd a másik oldalon ürít, a teknőt excenterek mozgatják az alvázon, az összetett mozgás homogenizálja a betont.

**5.3./ Betonkeverő telepek, betongyárok**

Szétszórt építéshelyi betonkeverők helyett központi keverő telepek kategóriák:

- mobil 15 m<sup>3</sup>/óra teljesítményig
- áthelyezhetőek 30-60 m<sup>3</sup>/óra között
- telepített betongyárok 60 m<sup>3</sup>/óra fölött

**a) Mobil betonkeverő telepek:**

- szállítás: alvázon, vagy teherautón
- üzembe helyezés: daru nem kell
- anyagszállítás: közvetlenül teherautóról, vagy csillagdepóniából, felhordó lapátokkal.

**c) Telepített betongyárok:**

- nagy betonigényt tudnak kielégíteni (60 m<sup>3</sup>-nél több);
- toronyrendszerűek – kis helyiség, gravitációt kihasználja, adalékanyagot elevátorral szállítják föl;
- a betongyárok automatizálhatók,
- 10-12 féle beton receptúra szerinti előállítására alkalmasak,
- komplex betontechnológiai géplánc állítható elő.

**A telepített betongyárok részei:**

- adaléktároló,
- adagoló és a mérleg,
- keverő,
- állvány.

**5.4./ Száraz betonkeverék előállítása**

- keverőgépkocsik elterjedésével jött létre;
- maga a keverés nem itt történik;
- adagoló egyszerre egy gépkocsit tölt meg;
- vízszintes- és függőleges elrendezésűek lehetnek.

**5.5./ Betonüzemek automatizálása**

- betonreceptúrák előre betáplálása, tárolása, adagolás;
- energiahordozók mérése;
- egyedi recept kézzel történő beállítása;
- nyomógombos indítás.

**6. / BETON SZÁLLÍTÁSA**



**Követelmények:**

- a szállítás során a keverék nem osztályozódhat szét,
- a szállítási idő legyen rövid, a kötés kezdetéig legyen a munkahelyen,
- a keverék a szállítás folyamán ne száradjon ki.

**6.1./ Rövid távú (munkahelyi) szállítás**

- *japáner, talicska, vödör,*
- *csőrös csille,*
- *szállítószalag,*
- *kisdömper .....mint történelem,*
- konténer,
- szállító csővezeték:
- szivattyús / pneumatikus / löveléses

**6.2./ Hosszútávú (közúti) szállítás**

Központi betongyárak hozták létre ennek igényét  
(a frissbeton „romló” anyag)

**Betonszállító gépkocsik:**

- a) keverők: MIXER-ek – a beadagolt összetevőket menet közben keverik meg; víztartály is van; mozgó betonkeverők
  - b) kavarók: agitátor gépkocsik, előre megkevert betont adagolnak, szétosztályozódást, leülepedést gátolják meg.
  - c) billenőtartályos gépkocsik: víz- vagy cementpép ne folyhasson el (fékezéskor sem!); időjárásnak kitett, felülről nyitott, általában földnedves, gyengén képlékeny beton szállítására használják.
- mosó- és tisztító berendezések (környezetvédelmi szempontok)

**6.3./ A beton munkahelyi fogadása**

- gyors ürítési lehetőség, gazdaságos kihasználás;
- percenként 1-2 m<sup>3</sup> beton üríthető;
- fogadás – különböző konténerekbe
- betonszivattyúba ürítés – összehangolni az ürítés sebességeit, teljesítményeket.

**7. / BETON BEDOLGOZÁSA****Fő cél:**

- levegő eltávozzon a friss betonból;
- kisebb szemcsék kitöltsék a nagyobbak közötti rést;
- zsálatot kitöltse;
- fölös vizet ki kell szorítani (lyukacsos maradhat).

**Eszközei:****7.1./ kézi eszközök:**

- döngölők (felületi)
- csömöszölők (behatoló)
- „kulcsok”, lapátok – speciális eszközök.

A kézi eszközök nem adnak mindenre kiterjedő, végleges megoldást.

**7.2./ gépi eszközök:**

Vibrátorok

részei:

- rezgéskeltő elem,
- ház, rezgést közvetítő elem;
- gravitációnál nagyobb gyorsulási erők ébrednek, belső súrlódást legyőzik.
- nagyon sokféle vibrátor terjedt el, rezgésszám is igen változatos:
  - merülő vibrátorok,
  - felületi vibrátorok (lap és palló sík betonok),
  - zsaluvibrátorok (főleg pillér, oszlop, gerenda),
  - vibrációs asztal (előregyártó üzemekben).

### **7.3./ Téli betonozás**

#### **a) betongyárok téliesítése**

- víz melegítése,
- adalék melegítése,
- gőz befúvása,
- **vegyszerek.**

#### **b) beton szállítása**

- szállító autó vizes berendezéseit szigetelni;
- meleg víz adagolás (magas hőmérséklet miatt a kötés már útközben megindulhat)

#### **c) bedolgozás**

- hőmérséklet tartása
- bedolgozás utáni melegítés
- vegyi anyag hozzáadása (víz fagyáspontjának csökk.)

FONTOS a szilárduláshoz szükséges víz folyékony állapotának biztosítása!

## **8. / BETONACÉL MEGMUNKÁLÁSA**

### **8.1. A szállítás**

- tekercsben (6-8 mm)
- szálakban 8 mm-től hosszuk 6-12 m

### **8.2. Tárolás**

- minőség
  - átmérő
  - hosszúság szerint
- egymástól cölöpökkel elválasztva  
magasság 1,0-1,2 m  
salakborítás  
állandó telepen: fedett szín

### **8.3./ Megmunkálás**

- egyengetés
- csavarás
- vágás (kézi, gépi)
- hajlítás (kézi vagy gépi)
- hegesztés, szerelés (központi-munkahelyi)

## 5., Anyagmozgatás gépesítése

### Anyagmozgatás gépei

I. szállítógépek

II. rakodógépek

III. emelőgépek

#### I. SZÁLLÍTÁS

- közúti-
- vasúti-
- vízi-
- légi-
- belső szállítás

általános és speciális járművek

#### II. RAKODÁS

- serleges rakodó
- marófejes rakodó
- harácsoló rakodó
- géplapát
- lapátos rakodógépek
- emelővillás targonca

#### III. EMELÉS

- emelők és felvonók
- daruk
- állványok
- helikopterek

#### III/1 EMELŐK ÉS FELVONÓK

- fogasrudas emelők
- csavarorsós emelők
- hidraulikus emelők
- csigasorok (kötél, lánc)
- csörlők (kézi, gépi)
- anyagfelvonók (aknás, oszlopos, vitla)
- személy- és teherfelvonók (magas épületek)

#### EMELŐK OSZTÁLYOZÁSA

emelő típusa	használat	részei	hatásfok	teherbírás
fogasrudas	szerelésekhez beemelésekhez	talpas fogasrúd emelő acélház	50-70%	3-20 tonna
csavarorsós	szerelésekhez beemelésekhez	csavaranya csavarorsó	25-40%	5-20 tonna
hidraulikus	nagy teher kis magasság utófeszítés	munkahenger dugattyúval kézi szivattyú visszaeresztő szelep	70% körüli	20-500 tonna

csigasorok	szelésekhez beemelésekhez	csigafej kötélzet	55-85%	5-20 tonna
kézi csörlők	szelésekhez beemelésekhez	tengelyek pajzslmez		

### III/2 DARUK

- árbócdaruk
- kábeldaruk
- Derrick daruk
- bakdaruk
- toronydaruk (állóoszlopú, forgóoszlopú)
- kúszódaruk (oszlop szerepében az épület)
- járműdaruk (lánctalpas, mobil, autódaru)
- vasúti daruk
- úszó daruk (ponton daruk)

#### DARUK OSZTÁLYOZÁSA

- MOZGÁSUK SZERINT
- MOZGATÁSUK SZERINT
- A GÉM MOZGÁSA SZERINT
- A GÉM ALAKJA SZERINT
- A HOROG MOZGÁSI SEBESSÉGE SZERINT
- FELÁLLÍTÁSUK SZERINT
- SZERKEZETÜK SZERINT

#### DARUK KIVÁLASZTÁSÁNAK TECHNOLÓGIAI SZEMPONTJAI

- teherbírás
- horogmagasság
- gémkinyúlás
- szállíthatóság
- felállíthatóság
- leszerelhetőség
- mozgási helyigény
- szerelésre alkalmasság
- üzemi tömeg
- mozgékonyosság

### III/3 ÁLLVÁNYOK

tetön elhelyezett emelő berendezések

- függőállványok
- mozgóállványok

### III/4 HELIKOPTEREK

speciális emelési feladatokhoz

## **6., Építési helyszín berendezése**

### **Az építőipar jellegzetességei**

- A termék helyhez kötött
- Nincs fedél felettünk

### **A létesítmények jellege**

- Pontszerű
- Vonalas

### **A térbeni organizációval kapcsolatos feladatok**

#### **Organizációs térképvázlat (1:1000, 5000)**

Áttekintő információk az építési terület földrajzi környezetéről

- A megközelítés lehetőségei –anyagellátás, szállítás,
- utak, ideiglenes utak létesítésének lehetőségei,
- vasúti kiszolgálás lehetősége,
- anyagnyerőhelyek,
- víz- és energiaellátás
  - víznyerési lehetőségek,
    - hálózatról,
    - nyíltvízről,
    - fűrt kútról
- elektromos energia
  - kiefeszültségű,
  - közepfeszültségű hálózatok

#### **Vázlatos organizációs elrendezési terv (1:500, 1:1000)**

A konkrét építési területen elhelyezendő, az építést kiszolgáló elemek elhelyezkedését ábrázoló, nagyvonalú vázlatos terv.

Vázlatosan tartalmazza az építési területen

- Az épülő létesítmény kontúrjait,
- A szállítási utak nyomvonalát,
- A nagygépek elhelyezését (pl. daru),
- A segédüzemek helyét,
- A tárolóterületeket, raktárakat és
- A felvonulási épületeket.

#### **Részletes organizációs terv (1:100, 1:500)**

Az építési területen elhelyezkedő, az építést valamilyen módon kiszolgáló létesítmények kialakítását részletesen kidolgozva tartalmazza.

- A nagygépek és kapcsolódó elemeinek pontos elhelyezkedését,
- A segédüzemeket belső kialakításukkal,
- A raktárakat, raktári területeket funkciójukkal megjelölve,
- A felvonulási épületek részletes terveit,
- Az úthálózat és a leálló rakodó sávok pontos méreteit,
- Az energiaellátással kapcsolatos berendezések (trafó),
- A vezetékek elhelyezésének és a térvilágítás terveit,
- A vízellátással kapcsolatos létesítmények kialakítását, vezetékeinek nyomvonalát, a víznyerő helyeket,
- A felszíni vizek elvezetését,

- A szennyvizek elhelyezésével, kezelésével kapcsolatos létesítményeket.
- **Organizációs állapottervek**  
Az építés fő fázisaiban a területen elhelyezkedő főbb felvonulási létesítményeket, gépeket, tárolandó anyagokat az építés jellemzőinek figyelembevételével tartalmazza, a vázlatos, vagy a részletes organizációs terv kidolgozási mélységének megfelelően.
- **Munkafolyamatok elrendezési terve (1:100, 1:50)**  
Az egyes kiemelten bonyolult munkafolyamatok esetében részletesen tartalmazza a munkafolyamatnál alkalmazott eszközöknek, anyagoknak elhelyezését, ezek mozgását (jellemzően emelési munkák esetén készül).

#### Az építési helyszín berendezéseinek elemei

- Építmény
- Nagygépek
- Segédüzemek
- Raktárak, rakterületek
- Az építés irányítás helyiségei
- A szociális ellátás létesítményei, helyiségei
- Úthálózat
- Elektromos hálózat
- Vízhálózat
- Felszíni vízelvezetés –csatorna

#### Az elemek egymáshoz való viszonya

#### ÉPÍTMÉNY

##### Jellege

- Pontszerű –telepített „fix” erőforrások
- Vonalas –a folyamatokat végző erőforrások térben eltérő helyen

##### Az építés tartama

- Rövid –kis költségű, igénytelen
- Hosszú –magasabb kiépítettségű, jobb infrastruktúra

*Az építményen folyó munkák fajtáinak változási sebessége, az építési állapotok*

#### TELEPÍTETT NAGYGÉPEK

##### Daruk (toronydaruk)

- A bedaruzott terület nagysága
- Több daru egymáshoz való viszonya
  - Gém magassága
  - Gém hatásos emelési területe
- Daru szerelhetősége
  - Alapkeret rögzítése
  - Gém szerelése –kifektetés
  - Kúsztatás –autódarus szerelés
- Daruzott területre eső egyéb létesítmények

##### Építési anyagfelvonók

- A feladás helyének megválasztása

- Az épületbe való beadás hosszú időn keresztül való biztosítása

### **Egyéb nagygépek**

- Az elfoglalt terület mértékének felmérése (pl. szádfalverő), az egymás mellett elhelyezkedő folyamatok térbeli viszonya (ld. félèves feladat: szádfalverés, szádfal előtt föld fejtése)
- A gép kiszolgálásához szükséges terület, illetve a gép által kitermelt anyag elhelyezéséhez szükséges terület nagysága (pl. pontalapok földkiemelése, alaptest elhelyezés, földvisszatöltés).

## **SEGÉDÜZEMEK**

Jellemzően jelentős az építési helyen kívüli feladatvégzés, csak kisebb mennyiségű munka marad a helyszínen.

Elviekben előfordulhat

- Ácstelep
- Betonacél feldolgozó és szerelő üzem (vastelep)
- Betonüzem
- Előregyártó telep
- Mész- és habarcsüzem

Üzemként nem, csak speciális raktárakként jelennek meg a

- Csőszerelő
- Villanszerelő
- Klíma és légtechnikai szerelő
- Bádogos „műhelyek”.

(Ma már nem jellemző az asztalos, szigetelő, festő-mázoló üzem.)

## **ÁCSTELEP**

- Jelentősége a zsalurendszerek elterjedésével csökken.
- Előfordulását növeli a „fantázia dús” építészeti tervek terjedése.

Jellemző munkahelyi ácstelepek kialakítása

### **Tárolás**

Alátét elemeken (pl. beton), szellőztetve

- Fűrészárú (6 m)
- Gömbfa (ritkán!) (4-10 m)

### **Vágás**

Fedett szín alatt

- Szalagfűrész
- Körfűrész (elhelyezése úgy, hogy minden méret szabható legyen)

### **Szerelés**

Zsinórpád

### **Kész elemek tárolása**

### **Közművek**

- Elektromos energia –földkábel
- Vízellátás –tűzcsap

### **Út- és térburkolat –**

szemcsés anyag vagy egyéb sármentes megoldás

### **Kerítés**

**VASTELEP**

A központi betonacél üzem a jellemző.  
Munkahelyi vastelep jellemző kialakításai

**Tárolás**

Szállítás

- Szálban (12 m) egyenesen
- Szálban hajlítva
- Tekercsben

Raktározás

Átmérőként és minőségként elkülönítve

**Vágás-hajlítás**

Vágógép(ek), hajlítógép

- Soros
- Átlapolt

**Szerelés**

Asztalokon

**Armatura tárolás**

Földön

Fa staflikon

**Közművek**

- Elektromos energia – földkábel
- Vízellátás – tűzcsap

**Út- és térburkolat**

szemcsés anyag vagy egyéb sármentes megoldás

**Kerítés**

nem kell.

**Megközelítés****BETONÜZEM**

Nem jellemző (ha mégis, kis teljesítményű beton telep, általában csillag rendszerű)

**Funkcionális részei**

- Keverőgép, állvány, adagolófal
- Cementsiló(k)
- Csillagdepónia

**Közművek**

- Elektromos energia: nagy áramigény, lehetőleg önálló ágon táplálva.
- Vízellátás: nagy pillanatnyi fogyasztás

**Út- és térburkolás**

- Megközelíthető csillagdepónia – körbejárható
- Cementfogadás megoldása – leállási lehetőség
- Mixer kiszolgálás – keverő állvány magasság
- Depónia alatti burkolat

**RAKTÁROZÁS**

Befolyásolja

- Az építési helyszín jellege, helye (ld. Belváros)
- Az anyag felhasználásának üteme
- A szállítási tartalékidő mértéke



- Beszerzés megbízhatósága
- Pénzügyi kondíciók
- A tárolandó mennyiség abszolút értéke

Tárolási norma

$F=(V/n)*k$  ahol

F	helyszükséglet (m <sup>2</sup> )
V	tárolandó anyagmennyiség (termékegység)
n	tárolási norma
k	a kieső, de a tároláshoz szükséges területek miatti növelő tényező

Raktárak

- zárt
- nyitott színek
- nyílt rakterületek
- különleges raktárak

Zárt raktárak

- jellemzően konténerek,
- esetleg szerelt épületek, vagy
- a meglévő épület elkészült részei.

Nyitott színek

ideiglenes építmények (körülkerítve!)

Nyílt rakterület

burkolva és/vagy kerítve

Különleges raktárak

Különböző biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások

## FELVONULÁSI ÉPÜLETEK

Építésirányítás – szociális helyiségek

- konténer
- ideiglenes szerelt építmény
- meglévő épület elkészült részei

Építésirányítás

- munkahelyek
- tárgyalók

Öltöző – étkező

létszámtól függő méretben

- konténer
- lakókocsi
- esetleg szerelt épület.

Mosdó – wc

- mosdó (ha van) mint előző
- wc
  - konténerbe ill. szerelt épületbe telepített
  - csatornaszemre felállított
  - mobil

## IDEIGLES UTAK

Az építés minden fázisában biztosítani kell a közlekedés lehetőségét, ha nem is épül meg az ideiglenes út!

Vízszintes vonalvezetés

- egynyomú
- körbejárható
- az építési területre egy zárható, ellenőrzött bejárat
- megfordulás fordulóknban, szükség esetén Y fordulóban
- jármű forgalomtól függő Rmin (általában 12-14m)

Keresztmetszeti kialakítás

- nyomszélesség
  - egy nyom esetén 3 m
  - két nyom esetén 5.5-6 m
  - leálló 2.5m
- nyombővítés (!)

Magassági vonalvezetés

Pályaszerkezet

(Telepítés tartóssága)

- szemcsés anyag
- cement stabilizáció
- útpálya elemek
- (végleges úthálózat)

## ELEKTROMOS ENERGIA ELLÁTÁS

**Energia igény**

**Energia beszerzés lehetőségei**

- kisfeszültségű (0,4 kV)
- közepfeszültségű (10-35 kV)

**A hálózat kialakítása**

- légvezeték
- földkábel

**A hálózat elemei**

- transzformátor
- fogyasztásmérő
- főkapcsoló
- elosztó hálózat

**Csatlakozás a hálózatra**

- motor csatlakozókkal
- csatlakozó szekrényekkel

## VÍZELLÁTÁS

**Víz igény**

- jellege
- mértéke

**A víz beszerzés lehetőségei**

- vezetékes hálózat

- kút
- nyíltvíz

**A hálózat kialakítása**

- ágvezeték
- körvezeték

**A hálózat elemei**

- fogyasztásmérő
- főcsap
- elosztó hálózat
- vízvételi helyek

**Csatlakozás a hálózatra**

- flexibilis, és gumitömítővel

**Szennyvíz**

- közhálózatra való csatlakozás nem ajánlott
- helyi szennyvízgyűjtés, elszállítás