



Forrai Jánosné

A rendelkezésre álló anyagok, eszközök  
helyes tárolása, a felhasználandó anyagok  
vizsgálata beépítés előtt

  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:  
Építőipari közös feladatok I.

A követelménymodul száma: 0459-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-007-30

## A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ANYAGOK, ESZKÖZÖK HELYES TÁROLÁSA

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A nyári szünetben Ön egy építőanyagot forgalmazó cégnél vállalt munkát. Főneke egy szakmai anyagot adott Önnek, hogy tanulmányozza a tárolásra, raktározásra vonatkozó előírásokat. A cégvezető a tevékenységet szeretné kiegészíteni faanyag kínálattal is. Az Ön feladata, hogy jegyzetelje ki a faárúk tárolására, raktározására vonatkozó előírásokat.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### AZ ANYAG TÁROLÁS FELADATA, SZÜKSÉGESSÉGE:

A folyamatos termelés munkavégzés csak akkor valósítható meg, ha a szükséges nyersanyagok, félkész-, kész termékek, segédanyagok rendelkezésre állnak. Az anyag beszállítás szakaszos, egy szállítás során annyi anyagot kell biztosítani, mely egy – egy munkafázishoz elegendő legyen. A nagyobb mennyiségű beszállított anyagot tehát először tárolni kell, majd ebből a tárolt anyagmennyiségből elégíthető ki a folyamatos anyagszükséglet. A megfelelő tárolással csökkenthető az anyagvesztés és az üzemi költség. A minimális veszteséggel járó tároláshoz figyelembe kell venni a tárolandó anyag tulajdonságait.

**Raktározás fogalma:** A raktározás a kitermeléstől a felhasználásig terjedő komplex rendszer részfolyamatait összekötő elem. A raktározás sajátos létesítményeivel, berendezéseivel, felszereléseivel az áruk állagának megóvását, az áruáramlatok összehangolását, valamint a folyamatrendszerben jelentkező ütemkülönbségek szükség szerinti kiegyenlítését végzi. A raktározás helyszíne a raktár, amely olyan komplex létesítmény, ahol az áruk minősége és mennyisége veszteség nélkül megőrizendő, befogadóképessége, valamint anyagmozgatási rendszerének teljesítőképessége lehetővé teszi az áruk szükség szerinti be-, ki- és áttárolását.

**Tárolás fogalma:** általában a raktározásnál szűkebb körű tevékenység. Anyagok különböző tároló területeken történő, hosszabb, vagy rövidebb idejű tartózkodása.

**A tárolandó készlet mennyiségének meghatározásánál figyelembe veendő tényezők:**

- Anyag beszerezhetősége
- Az anyag ára
- Az anyag tulajdonságai, szavatossági ideje
- A napi felhasználás mértéke
- A raktározási és anyagmozgatási lehetőségek

**A gazdaságosság kimutatása a következő adatokon alapul:**

- a termeléshez felhasznált alapanyagok ára
- a termeléshez felhasznált energia ára
- az infrastruktúra létesítésének (bérletének) fajlagos költségei
- a technológia alkalmazási költségei (a gazdasági, műszaki, és szervezési ismeret és tapasztalat vásárlása vagy kidolgozása)
- a felhasznált eszközök, berendezések ára, karbantartás költségei
- a munkaerő ára (betanítási költségek, bérek)
- a termelésre kivetett adók (esetleg különböző jogcímen fizetendő hozzájárulások)
- a végtermék értékesítésekor keletkező bevétel

A tárolók szerkezeti kialakítását meghatározza a tárolandó anyag tulajdonsága, elsősorban az anyag halmazállapota (szilárd, folyékony, gáz).

**Anyagok tárolása halmazállapotuk szerint:**

**1.) Szilárd anyagok tárolása:**

Az anyag mennyiségétől és tulajdonságától függően többféle tárolási mód használatos.

*a.) Darabos áruk tárolása:* Tárolás földön, alátéteken

Nagy mennyiségű, vagy nagy súlyú különböző alakú és méretű, darabos áru dögölt földön, salakos vagy burkolt tároló területen, raklapon, padozaton vagy egymás mellett vagy egymásra rakva (megcsúszás ellen biztosítani kell) tárolandó. Így tárolandó anyagok: kő, keramit, aszfalt, beton termék, égetett agyagáru stb. A talajnedvességtől védendő tárgyat alátéteken kell tárolni (pl. a faanyag) .





*1. ábra. Égetett agyag áru tárolása<sup>1</sup>*

Tárolás állványzaton, polcon: Szabadtéren, zárttéren tárolt darabos áru elhelyezése a tároló terület kihasználását az anyagmozgatás gépesítését teszi lehetővé (rekeszbe, raklapra helyezve).

---

<sup>1</sup> [www.epitoanyagnet.hu/.../leier/45nf.php](http://www.epitoanyagnet.hu/.../leier/45nf.php)



*2. ábra. Tárolás polcon<sup>2</sup>*

Tárolás göngyölegben:

A göngyöleg olyan edény, láda, zsák mely tároláson kívül szállítható is. Szilárd anyag göngyölege lehet fémdoboz, fahordó, farekesz, textil-, papír-, műanyag zsák. A nedvesség álló anyag szabadban is tárolható. A nedvességre érzékeny anyag tárolása zárt raktárban történhet. Szállítás, mozgatás szempontjából az árú, a göngyöleg raklapos elhelyezése célszerű.

---

<sup>2</sup>[http://www.google.hu/images?hl=hu&rlz=1G1GGLQ\\_HUHU314&q=Pallet\\_racks&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=ToZzTlqnFtCRswbjrjzsDQ&sa=X&oi=image\\_result\\_group&ct=title&resnum=4&ved=0CDOQsAQwAw](http://www.google.hu/images?hl=hu&rlz=1G1GGLQ_HUHU314&q=Pallet_racks&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=ToZzTlqnFtCRswbjrjzsDQ&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CDOQsAQwAw)



3. ábra. Zsákos tárolás<sup>3</sup>

*b.) Ömlesztett anyagok tárolása:*

A szállító edényzetből, a járműről a tároló térre, tárolóba ömlesztve tárolják a szilárd anyagot. A tárolás történhet halmazba nyitott tároló térbe, vagy bunkerbe, silóba.

Tárolás halmazban

A nagy mennyiségű anyagok tárolására alkalmas módszer (kavics, kavicsos homok, homok stb.). A halmaz alakja lehet kúp, gúla vagy háromszög alapú hasáb, az alakot befolyásolja a rézsű szög (20–60° között változhat) Az anyag földdel való szennyeződését kerülni kell.



4. ábra. Tárolás ömlesztve<sup>4</sup>

Tárolás bunkerben, silóban

A környezettől védendő kisebb mennyiségű ömlesztett árúk tárolásának módszere.

---

<sup>3</sup>

<sup>4</sup>

## A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ANYAGOK, ESZKÖZÖK HELYES TÁROLÁSA. A FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK VIZSGÁLATA BEÉPÍTÉS ELŐTT

Anyaguk vasbeton, acél vagy más fém. Alakjuk: a bunker hengeres alul kúpus kiképzésű, a siló hengeres és magasabb építmény. Töltésük, ürítésük géppel történik. Az apró szemcseszerkezetű porszerű anyagok tárolására (cement) alkalmazzák.

### 2.) Folyékony anyagok tárolása:

A tárolás történhet göngyölegben vagy tartályokban.

#### a.) Tárolás göngyölegben

Kisebb mennyiségek tárolására, vagy rövid ideig történő tárolásra alkalmas edények (üveg ballon, műanyag kanna, hordók, fém dobozok, üveg vagy műanyag flakonok, tubusok).



5. ábra. Tárolás műanyaghordóban<sup>5</sup>

Ballonos tárolás: Üveg ballont vaskosárba, faládába, fa rekeszbe, szabadtéren, fedett vagy zárt raktárba. Az azonos anyagot, tartalmazó ballonokat csoportokba rakják. A műanyag kannák tárolása védőkosár nélkül is lehetséges.

---

<sup>5</sup> Forrás:[http://bolthely.hu/polyduct/id/00047\\_120\\_literes\\_muanyag\\_hordo](http://bolthely.hu/polyduct/id/00047_120_literes_muanyag_hordo)



*6. ábra. Tárolás műanyag kannában<sup>6</sup>*

Hordós tárolás: Fektetve vagy álló helyzetbe dugóval felfelé, akár egymásra helyezve is tárolható.

Dobozos, flakonos, tubusos tárolás: Kis mennyiségű anyagok tárolásának eszközei (festékek, lakkok, hígítók, gittek, tapaszok, ragasztók stb.)

---

<sup>6</sup> Forrás:<http://bolthely.hu/polyduct/id/>





7. ábra. Kismennyiségű anyag tárolására szolgáló fém doboz <sup>7</sup>

*b.) Tárolás tartályokban*

Nagyobb mennyiségű folyékony anyagok tárolásának az eszköze. Szerkezeti anyaguk szerint beton, vasbeton, acél lehet. Kialakításuk nyitott vagy zárt. Elhelyezésük lehet:nyeregbe feltámasztva, lábakon állva, földalatti, vagy föld feletti tartály.

*c.) Tűzveszélyes folyékony anyagok tárolása:*

Az alapvető tárolási szabályokat szabvány írja elő (MSZ 9790).

### **3.) Gázok tárolása**

Kisebb gázmennyiséget gázpalackban, nagyobb mennyiséget gáztartályban kell tárolni.

*a.) Gázpalackok*

---

<sup>7</sup>

Forrás:[http://www.fafelulet.hu/index.php?p=feluletkezeslo\\_anyagok/termek/egyeb\\_kiegeszito/fem\\_festekes\\_doboz/horpeta/](http://www.fafelulet.hu/index.php?p=feluletkezeslo_anyagok/termek/egyeb_kiegeszito/fem_festekes_doboz/horpeta/)

Nyomásálló edények, acél anyagú, töltő-ürítő szeleppel ellátott. Szín jelölése mutatja a benne lévő anyagot. Tárolása, raktározása az illetékes hatóság által alkalmasnak minősített helyiségben lehet. Elzárt állapotban, szelepvédő sapkával, vakanyával ellátva, eldöntés ellen biztosítva, tűzveszélyes anyagtól távol, a tároló helyiség szellős legyen.

#### *b.) Gáztartályok*

Feladata a gázok tárolása, nyomásuk szabályozása és kiegyenlítése.

## EGYES ÉPÍTŐANYAGOK TÁROLÁSA:

### 1.) Építési kötőanyagok

Ide soroljuk a cement-, mészféléket, valamint a hidraulikus és kiegészítő kötőanyagokat. Levegő és vízjelenlétében a legtöbb építési kötőanyag megköt. Ez a minőségváltozás tárolás közben nem kívánatos. A minőségváltozást különleges tárolási viszonyok, kialakításával meg lehet előzni. Az ehhez szükséges feltételeket csak zárt raktárban lehet biztosítani, ezért az építési kötőanyagokat a mészpép kivételével zárt térben (raktárban v. tartályban) tároljuk. A kötőanyagokat a szennyeződések, a mészpépet a hideg veszélyezteti. A cement és égetett mészféleségekre a hőmérsékletingadozással együtt járó páraingadozás károsan hathat. A kötőanyagok kevésbé tűzveszélyesek. Csomagolás nélkül halomban v. veremben, csomagolva asztagban v. fészkerben is tárolják.

– Ömlesztett tárolás raktárban és fészkerben: Ömlesztett cementet nagyobb mennyiségben nem tárolják raktárban a tartályos szállítás elterjedése óta, azonban ez a tárolási mód is ismert. Lehetőleg 3–6 m magas halmot kell építeni, hogy a levegővel érintkező felület minél kisebb legyen. A tárolóterület a különböző korú és fajtájú cementek elkülönítése érdekében célszerű fülkére osztani.



8. ábra. Halomba tárolt kötőanyag<sup>8</sup>

- Csomagolt készletek tárolása tartályban: A kötőanyagok közül a cementet tárolják elsősorban cementgyárakban – tartályban. A tartályos tárolás előnye, hogy lehetővé teszi a különböző minőségű készletek keverését. A tartályok falazata hőszigetelt.
- Csomagolt készletek tárolása raktárakban: A cementet és a porrá oltott meszet többnyire, az égetett meszet ritkábban, csomagoltan tárolják. A cement 50 kg-os, 4 rétegű nátron papírzsákban van forgalomban. A zsákokat szelepes zárással v. varrással zárják. A zsákokat máglyában v. asztagban tároljuk. Minden szállítmányban külön rakatot kell építeni. A zsákos cementet még száraz időben sem ajánlott 3 hónapnál hosszabb ideig tárolni, ha mégis szükségessé válik a rakatot ponyvával, kell letakarni. A kialakításnál ügyelni kell arra, hogy a legrégebbi tételek kerüljenek kiadásra. A porrá oltott mész 2–3 rétegű papírzsákban 35–40 kg-os kiszerelésben kerül raktározásra. A készletet óvni kell a Co<sub>2</sub>-os levegőtől, mert az égetett mészhez hasonlóan Co<sub>2</sub>-vel elegyedve károsodik.



9. ábra. Cement zsákos tárolása

Ritkábban égetett mész is tárolható csomagolt formában. Hosszabb tárolásra is alkalmas az áru pl.: fakordába csomagolva. A tárolóhely minősége: tiszta, száraz, jól szellőztethető, fűthető, hőszigetelt legyen.

## **2.) Fa tárolása**

Az építkezés helyszínén külön tárolóterületet kell kijelölni a faanyagok számára. Ezen belül el kell különíteni az épületfát, a zsaluzati faanyagot. A tárolóterületet salakkal, kavicsal kell borítani és a vízvezetésről gondoskodni, kell. A faanyagot célszerű esőtetővel fedett, de oldalról nyitott, jól szellőző térben tárolni. Fóliával letakarni annak dunsztoló hatása miatt tilos. A máglya alátámasztása olyan legyen, hogy előzze meg a görbülést, vetemedést. Közvetlenül a talajra faanyagot lerakni még ideiglenesen sem szabad. Ha a tárolás során felmerül a fertőződés gyanúja, faanyagvédelmi szakértő véleményét kell kikérni.

Faipari termékek és építőanyagok jellemző tulajdonságai:

A faipari termékek különböző érzékenységek a tárolás során érzékenyek a klimatikus igénybevételnek

Tárolásuk szabadtéren, alátétfákon máglyában egyes rétegek között párnafák alkalmazása szükséges a gombásodás megakadályozása miatt.

## **3.) Égetett agyagárak tárolása:**

Az építőanyagok szabadtéri tárolása egységcsomagokban történik, raklapokon vagy kötegelve. A rakatokat nyújtható vagy zsugorfóliával védik. Szállításnál megfelelő rögzítést kell alkalmazni. Cseréptermekeket, kerámia béltesteket lefóliázva és pántolva, a gerendákat raklapokon, a kémény tartozékokat raklapokon lefóliázva vagy pántolva hozzák forgalomba.

## **4.) Aeroszolos termékek tárolása :**

Forgalomba hozataluk üveg -műanyag - fém csomagolóeszközbe történik, melyek adagolószeleppel vannak ellátva.

A termékeknek hosszú ideig tartó áruvédelem biztosítható. A termék csomagolóanyaga teljesen kiüríthető. Egyszer használhatóak. Veszélytényezőjük, hogy túlnyomás uralkodik bennük, ezért tűz és robbanásveszélyesek.

Tárolásuk: Egy légtérben csak korlátozott mennyiség tárolható. Azokban a helyiségekben ahol robbanásveszély állhat fenn, robbanás-biztos gépek használata kötelező.

Szállítására csak minősített, veszélyes áruk szállítására vizsgáztatott járművek használhatóak. A csomagoláson fel kell tüntetni, minden kezelésre vonatkozó utasítást.

## **5.) Lakk és festékipari termékek tárolása:**



Tárolásuk +5 és +25 C fok között lehetséges. Eltarthatósági idővel rendelkeznek. Csak az eredeti gyári csomagolásban szállíthatók és tárolhatók. Tárolásuk a tűzveszélyességi fokozat szerint zárt térben valósulhat meg. Némelyik fajtája szabadtéren is tárolható.

#### **6.) Szigetelő anyagok tárolása:**

A lemezeket az euro E-osztályba tartozó anyagokra előírt szabályok szerint szükséges kezelni és tárolni. Tartós tárolás esetén a lemezeket ultraibolya fénytől, valamint a hővezetési tényező változásának elkerülésére, víztől védeni szükséges. A fenti feltételek teljesülése mellett a Nikecell lemezek korlátlan ideig felhasználhatóak.

### **AZ ÉPÍTŐANYAG MINŐSÉGÉNEK BIZTOSÍTÁSA:**

A legfontosabb előírások egyike, hogy a tárolt anyag minőségét a felhasználásig biztosítani kell. Ennek érdekében az időjárás körülményekre is tekintettel kell lenni, lehet az anyag fagyra érzékeny, vagy a levegő páratartalmát felvevő. A károsodásra hajlamos anyagok esetén a tárolásnál, ezt figyelembe kell venni.

A gyártás, vagy forgalmazás területén az alapanyagok, és segédanyagok átvételét követően az átvevőnek gondoskodnia kell arról, hogy a lehetőleg a legrövidebb idő alatt kerüljön a szállítmány a raktározási helyre, vagy közvetlenül a felhasználás helyére. A már átvett és leszállított anyagok minőségének romlásáért az átvevő felel.

#### **A raktárak ellenőrzése, karbantartása**

A fedett raktárak állapotát rendszeresen ellenőrizni kell, és az építményben keletkező hibát ki kell javítani (pl. beázás). A silókban történő tárolás is megköveteli az ellenőrzést, időnként teljesen le kell üríteni, és az adagolóberendezést, de magát a tartályt is meg kell vizsgálni (pl. korróziós jelenségek felléptek-e). A külszíni csillagdepók oldalfalait állékonysági okok miatt rendszeresen végig kell nézni. Padlójának állagát, a söprést követően meg kell vizsgálni, ha szükséges, javítani kell. Az esetlegesen megtelepedett növényzetet el kell távolítani.

### **RAKTÁRI NYILVÁNTARTÁS:**

A raktározáshoz szervesen hozzátartozik a raktári nyilvántartás is. Célszerű az anyagokat az érkezési sorrendben felhasználni. Ez csak akkor sikerülhet, ha a raktár kialakítása és az elhelyezés is lehetővé teszi ezt, tehát nem helyezük az újonnan kapott alapanyagokat a régebbiekre. A felhasználhatósági határidőket figyelve, mindig azt kell a termelésbe bevonni, amelyik lejáratú ideje a legközelebb van.

Gondot okozhat az építőanyag tárolása, a felhasználás előtt. Az építkezés területén őrzés nélkül tárolt építőanyag könnyen gazdát cserélhet, de az időjárás veszélyeinek is ki lehet téve. Azonban van olyan építőanyag kereskedő, amelyik vállalja a megvásárolt építőanyag tárolását és ütemezett kiszállítását. Ezzel jelentős tehertől kíméli meg az építőanyag vásárlásával, tárolásával és őrzésével bajlódó építetőt.

### Összefoglalásként válasz a felvetett esetre

A faárúk tárolására szolgáló tároló hely minősége:

Szabad tároló hely vízszintes v. kis lejtésű, gyorsan víztelenedő, tiszta, lehetőleg víz-áteresztő talajú terület legyen. A gyom és a szemét nem csak a fertőzést, hanem a tűzveszélyt is növeli. A burkolat 5–15 cm vastag salak v. kavicsréteg illetőleg beton. A tárolóterületen elegendő mennyiségű be nem épített alátétnek kell lennie. A talajjal érintkező kő v. beton alátétek felfelé keskenyedő 25–35 cm magas tömbök. Ezekre egészséges gombaölő vegyülettel kezelt fertőzésálló alátét fákat kell helyezni.

A fészerek szerkezete tűzálló anyagból készül, a padozat beton, a szükséges belmagasság 5–6 méter. A jó fedett, zárt raktár száraz, portalan, egyenletes hőmérsékletű jói szellőztethető, de nem napos. A bútorrakat hőmérséklete 0–20 °C között ingadozzék. Egyes lemezfajtákat enyhén nyirkos helyen érdemes tárolni, míg a lemezipari termékek zömének tárolása, kondicionált naptól védett raktárban ideális. A tisztaság a fészerekben és raktárakban is nagyon fontos. A beteg készlettel fertőzött raktárba csak fertőtlenítés után helyezhető el a friss áru. Évente legalább 1 – szer klórmésszel fertőtleníteni kell. Fokozottan ügyelni kell a tűzrendészeti előírások betartására. A faipari termékek tárolásmódja az áru jellegének megfelelően lehet: – halomban, – máglyában, – asztagon.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tájékozódjon a munkahelyén, hogy milyen anyagokkal dolgoznak, és hogy történik azok raktározása!

Hasonlítsa össze a Szakmai információ tartalmában megszerzett anyag tárolási, raktározási ismereteit a munkahelyi környezettel.

2. A világhálón keressen építőanyag tárolására, raktározására jellemző képeket és azt beszélje meg, és értékelje társaival.

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Mit kell figyelembe venni a tárolandó anyag mennyiség, készlet meghatározásánál?

Válaszát írja a kijelölt helyre!

- a.) \_\_\_\_\_
- b.) \_\_\_\_\_
- c.) \_\_\_\_\_
- d.) \_\_\_\_\_
- e.) \_\_\_\_\_

### 2. feladat

Csoportosítsa az anyagok tárolási lehetőségeit a halmazállapotuknak megfelelően!

Válaszát írja a kijelölt helyre!

- a.) Szilárd halmazállapotú anyag tárolása: \_\_\_\_\_  
Darabos árú: \_\_\_\_\_  
Ömlesztett árú: \_\_\_\_\_
- b.) Folyékony halmazállapotú anyag tárolása: \_\_\_\_\_
- c.) Gáz halmazállapotú anyag tárolása: \_\_\_\_\_

### 3. feladat

Írja le a kijelölt helyre, hogyan kell az építkezés helyszínén a faanyagokat tárolni.

A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ANYAGOK, ESZKÖZÖK HELYES TÁROLÁSA. A FELHASZNÁLANDÓ  
ANYAGOK VIZSGÁLATA BEÉPÍTÉS ELŐTT




## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

- a.) – Anyag beszerezhetősége
- b.) – Az anyag ára
- c.) – Az anyag tulajdonságai, szavatossági ideje
- d.) – A napi felhasználás mértéke
- e.) – A raktározási és anyagmozgatási lehetőségek

### 2. feladat

#### a.) Szilárd halmazállapotú anyag tárolása:

*Darabos árú:*

- Földön, alátéteken
- Állványzaton, polcon
- Göngyölegben

*Ömlesztett árú:*

- Halmazban
- Bunkerben, silóban

#### b.) Folyékony halmazállapotú anyag tárolása:

- Göngyölegben
- Tartályban
- Tűzveszélyes folyékony anyagok (MSZ 9790 szabványban foglaltak szerint)

#### c.) Gáz halmazállapotú anyag tárolása:

- Gázpalack
- Gáztartály

### 3. feladat

Az építkezés helyszínén külön tárolóterületet kell kijelölni a faanyagok számára. Ezen belül el kell különíteni az épületfát, a zsaluzati faanyagot. A tárolóterületet salakkal, kaviccsal kell borítani és a vízelvezetéséről gondoskodni, kell. A faanyagot célszerű esőtetővel fedett, de oldalról nyitott, jól szellőző térben tárolni. Fóliával letakarni annak dunsztoló hatása miatt tilos. A máglya alátámasztása olyan legyen, hogy előzze meg a görbülést, vetemedést. Közvetlenül a talajra faanyagot lerakni még ideiglenesen sem szabad. Az egyes rétegek között párnafák alkalmazása szükséges a gombásodás megakadályozása miatt.

## A FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK VIZSGÁLATA BEÉPÍTÉS ELŐTT

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Főnöke a tárolásra beérkezett ömlesztett építőanyag vizsgálatral bízta meg. Önnek össze kell gyűjteni minden információt ahhoz, hogy a bedolgozásra kerülő ömlesztettárú, kötőanyag és adalékanyag minőségileg megfelelő legyen.

Az ömlesztett anyagot milyen hatások érhetik, és milyen anyagtulajdonságokat kell megvizsgálnia?

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### AZ ANYAGVIZSGÁLAT CÉLJA, FELADATA

Az anyagvizsgálat az anyagok tulajdonságának, minőségének és biztonságos felhasználhatóságának elemzése. A vizsgálat információt ad az adott anyag funkcionális, gazdaságossági és környezetvédelmi megfeleléshez.

*Anyagvizsgálatok célja:*

- az anyagok tulajdonságainak ellenőrzése az előállítás, gyártás, a feldolgozás során;
- az anyagok viselkedésének meghatározása a felhasználás során azokat érő hatások és különböző igénybevételek esetén;
- az alkalmazott anyagokfelhasználás közbeni állapot-ellenőrzése;
- a meghibásodásból eredő eltérések, az anyaghibáknak a feltárása.

Az anyagvizsgálatok szigorúan szabványosított módszerek, eljárások, ami garantálja, hogy a vizsgált tulajdonságok egyértelműen a valóságot tükrözik, ill. a különböző helyeken és időkből meghatározott adatok egymással összevethetők. A szabványok előírásai az anyagvizsgálatok egyértelműségét, megismételhetőségét teszik lehetővé. Az anyag minősítése a gyártó, előállító részéről kötelező, a felhasználó általában csak meghatározott céllal végez anyagvizsgálatot.

#### Az anyagvizsgálati módszerek felosztása

Az anyagvizsgálat során az anyag fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai paramétereit határozhatók meg.

*Az anyagvizsgálati módszerekkel ellenőrizhető:*

- a szilárd halmazállapotú anyagok tulajdonságai (pl. keménységet, szakítószilárdságot);
- a folyékony halmazállapotú anyagok tulajdonságai (pl. viszkozitást);
- a gáz halmazállapotú anyagok tulajdonságai (pl. füstgázelemzés).

Az igénybevétel típusa szerint megkülönböztethető statikus, dinamikus, és ismételt igénybevételű vizsgálatok.

Aszerint, hogy a vizsgált minta a vizsgálat hatására tönkremegy-e vagy a továbbiakban is felhasználható marad, az anyagvizsgálati eljárás lehet roncsolásos, és roncsolásmentes.

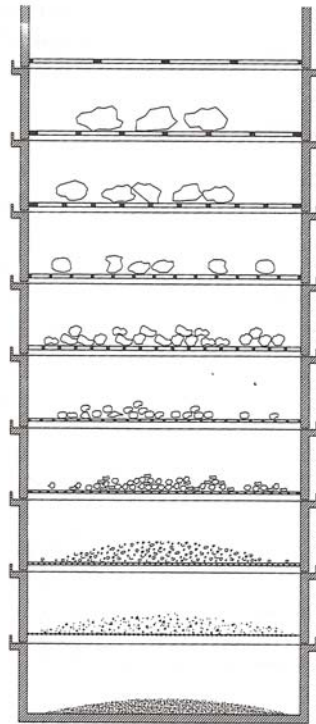
## **AZ ÉPÍTŐIPARBAN FELHASZNÁLT ANYAGOK VIZSGÁLATA**

### **1. ) Az adalékanyagok jellemzői, vizsgálatai. :**

Az építőiparban a beton és a habarcsok megkeveréséhez különböző adalékanyagokat használnak. Az adalékanyagok természetes vagy mesterséges eredetűek. A természetes eredetű adalékanyag az agyag, a homok, a kavics, míg a mesterséges eredetű a zúzott kő, zúzott homok, téglaoőrlemény stb. Az adalékanyagok megkülönböztetése a szemnagyság szerint történik. Az alkalmazásra kerülő termék minőségének meghatározása a szabvány előírásai alapján lehetséges. Az anyagok minőségi és tisztasági osztályba sorolását betűjelek mutatják ( pl. a T osztályban a szerves szennyeződés jelenléte nem megengedhető).

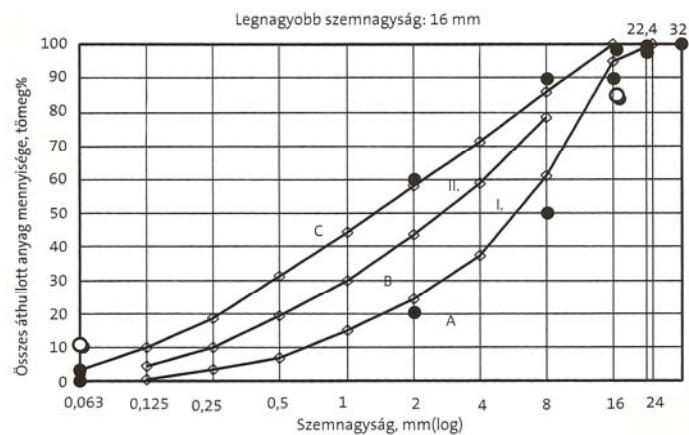
*a.) Szemmegoszlás és vizsgálata:* Az adalékanyagok legfontosabb jellemzője a szemmegoszlás, mely a minősítés alapja is. A szemszerkezet vizsgálat eszköze a rosta illetve a szita. Mellyel szétválaszthatók a különböző nagyságú adalék szemcsék.





10. ábra. Szabványos szitasorozat<sup>9</sup>

A vizsgálat utáni mérések és számítások eredményét összevetik a szemnagysághoz tartozó határ görbével. A határgörbén a koordináta rendszer vízszintes tengelye a szemnagyság logaritmikus léptéke, a függőleges tengelye a szitán áthullott anyag, tömegszázalékban kifejezve. A mért értékek és a berajzolt grafikon alapján minősíthető az adalékanyag.

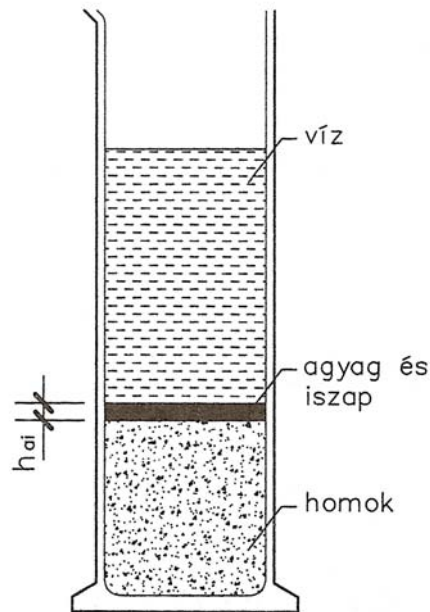


11. ábra. Szemmegoszlási görbe<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Forrás: Szerényi Attila-Szerényi István Építőipari anyag-és gyártásismeret II. Pécs,2005.

<sup>10</sup> Forrás: Szerényi Attila-Szerényi István Építőipari anyag-és gyártásismeret II. Pécs,2005.

b.) *Agyag és iszaptartalom vizsgálata:* Megvizsgálendő, hogy az adalékanyag homok része mennyi agyagot illetve iszapot tartalmaz. A vizsgálateszköze, mérőhenger. A 4 mm-nél kisebb, tiszta átmosott szemcseszerkezetű adalékanyagot 1000 ml-es üveg mérőhengerbe öntve vízzel feltöltve 2:1 arányban, a többszöri felrázás és pihentetés után kell elemezni. A homok és a víz határán élesen megkülönböztethető a keverék agyag-iszap tartalma. A vizsgált homok, agyag-iszap tartalma a teljes adalékanyag térfogatának százalékában megadott eredmény.



12. ábra. Agyag- és iszaptartalom meghatározás<sup>11</sup>

c.) *Az adalék anyag felületének és szem alakjának vizsgálata:* A durva adalékanyagok vizsgálata a tengelyméretek lemérésével történik, a kapott értékeket egy adott táblázatban meghatározott értékekkel kell összevetni. Az adalékanyag szemcse alakjának a beton technológiában van nagy jelentősége.

d.) *Az adalékanyag víztartalmának meghatározása:* Az adalékanyag tömegének lemérése egy ismert tömegű fémtálcával együtt nedves állapotban, majd szárítás után ismételt lemérés következik. Többszöri vizsgálat eredményének az átlagát kell venni, ahol a nedves tömeg és a száraz tömeg százalékos számítása adja a víztartalom értékét.

d.) *Vízfelvétel vizsgálat:* Félórás vízfelvételi vizsgálathoz, 500 g tömegállandóságig szárított adalékanyag szükséges. Ezt a száraz tömeget megmérés után 30 percig vízbe helyezve, majd légfúvással szárítva ismét le kell mérni. A mért eredményekből számítással határozható meg a vízfelvétel nagysága százalékban. A jó eredményhez többszöri vizsgálat szükséges.

<sup>11</sup> Forrás: Szerényi Attila-Szerényi István Építőipari anyag-és gyártásismeret II. Pécs,2005.

## 2.) A habarcsok tulajdonságainak vizsgálata:

A habarcsokba kevert alkotórészek minősége és mennyisége határozza meg a habarcsok tulajdonságát, mely változhat a keverés és feldolgozás, valamint a feldolgozás után is. A habarcsok vizsgálata friss és megszilárdult állapotban történhet.

### a.) Friss habarcsok vizsgálata:

– Konzisztencia és bedolgozhatóság mérése:

Kúpsüllyedésez vizsgálat: Képlékeny konzisztenciájú habarcsok vizsgálatára

Terülés vizsgálat: A vizsgálat a habarcskeverék összetartó és vízmegtartó képességéről ad információt.

– A habarcsok vízmegtartó képességének vizsgálata: A friss habarcs azon tulajdonsága, hogy a bedolgozás végéig a jó kenhetőséghez szükséges vizet milyen mértékben tartja, meg illetve a felhordás alapjától függően hogyan veszíti el. A mérés eszköze a terülés vizsgáló készülék és a habarcsvíztelenítő készülék.

– A friss habarcsok egyéb tulajdonságainak vizsgálata: A habarcsok levegő tartalma, alaktartó képessége (tixotrópia), tapadó képessége, szétosztályozódási hajlama, kötési ideje, folyóssága, ülepedése (injektáló habarcs).

b.) *Megszilárdult habarcs vizsgálata:* laboratóriumban elkészített próbatesteken történik. A vizsgálat célja, hogy az adott összetételű habarcs megfelel-e az előírásoknak és a gyakorlatban alkalmazható-e.

– Vizsgálandó tulajdonságok: a habarcs test sűrűsége, vízfelvétele, fagyállósága, térfogatállósága, hajlító-, húzó- és nyomószilárdsága, tapadószilárdsága, karbonátosodása. A szilárd habarcsok minőségi követelményét szabvány írja elő, melynek értékeit táblázatból lehet leolvasni.

## 3.) Beton tulajdonságainak vizsgálata:

### a.) A friss beton tulajdonságainak vizsgálata:

– Konzisztencia vizsgálat: Eszköze: Roskadásmérő kúp, Vebe készülék. Tömörödési mérőszám meghatározása (200x200x400 mm magasságú, minta edénnyel). Terülés mérése (ejtőasztalon végzett terülés méréssel)

– Bedolgozási tényező meghatározása: A beton próba keverése alkalmával végzendő feladat, mérőládával, történő vizsgálattal.

b.) *A megszilárdult beton tulajdonságainak vizsgálata:* laboratóriumban elkészített szabvány szerint próbatesteken történik ( kocka,henger,hasáb alakúak).

– Vizsgálendő tulajdonságok: a beton testsűrűsége és tömörsége, hidrotechnikai tulajdonsága (vízfelvétel, vízzáróság, fagyállóság), szilárdsági tulajdonsága (nyomó-, húzó szilárdság), alakváltozási tulajdonságok (plasztikus zsugorodás, hőmérséklet, nedvességtartalom, terhelés hatására bekövetkező változások), hőtechnikai tulajdonságok.

Vizsgálat eszközei: nyomógép (nyomószilárdsági vizsgálat töréssel) , betonoszkóp (roncsolás mentes vizsgálat), Schimdt féle kalapács, hajlító–húzószilárdsági vizsgálat négyzet alapú hasábon, törőgépek (húzószilárdsági vizsgálat hasítással).

### Összefoglalásként válasz a felvetett esetre

Ömlesztett anyagok jellemzői, vizsgálatai:

Az ömlesztett anyag hézagokkal körülvett változó méretű és alakú szemcsékből áll. A szemcsék közötti hézagokat általában levegő, egyes esetekben pedig víz tölti ki. A szemcsék alakja lehet gömbölyű, gömbölyded, lemezes, lapos szögletes, koptatott, tojás-, répa- és korong alakú stb. Gyakorlatban azonban a szemcse mindig szabálytalan alakú.

*A szemcseátmérő:* szemcsenagyság névleges mérete. Legkisebb négyzet vagy kör alakú nyílásnak a mérete – oldalhossza vagy átmérője – amelyen a szemcse még átesik.

*Szemnagyság:* Szita vagy rost nyílásának azon mérete, melyen még az adott szemcse átesik. Hosszúak szemcsék, hosszúkás alak: A hosszúkás szemcsék nagyságát három egymásra merőleges síkban mért méretükkel kell pontosan meghatározni. A legnagyobb méret a hossz, a szemcsenagyság.

*Szemcseösszetétel:* Az anyagot alkotó szemcsék szemnagyság szerinti eloszlását értjük és tömegszázalékban adjuk meg. A szemcseösszetételt szitálással vagy rostálással határozzuk meg, úgy, hogy anyagot különböző nyílású sziták segítségével frakciókra bontjuk szét. A szitálás eredményét szemeloszlási görbe ábrázolja. A görbe egy-egy pontja megadja, hogy egy bizonyos méretnél nagyobb szemcsék összesen hány tömegszázalékban vannak jelen az anyagalmazban.

*Osztályozottság:* Osztályozott: Ha az előforduló legnagyobb és legkisebb szemcsék mérete közt az arány 2,5 vagy annál kisebb. Osztályozatlan, ha az arány nagyobb, mint 2,5.

*Nedvességtartalom:* Belső nedvesség: – vegyileg az anyaghoz kötött ún. kristályvíz, vagy – a környező levegőből az anyagszemcsékbe beszivárgó higroszkopikus nedvesség. Külső nedvesség: –az anyagrészecskék felületén filmréteget képező molekuláris nedvesség, vagy – az egyes anyagszemcsék közötti hézagokat kitöltő víz.

*Térfogattömeg és sűrűség:* Az anyag térfogattömegén a térfogategységben elhelyezhető anyagmennyiség tömegét értjük és kg/m vagy t/m értékben adják meg. Ennél mindig nagyobb az anyagnak a sűrűsége, amely alatt a térfogategységnyi tömör /hézagokban levegő és vízmentes/ anyag tömege értendő, kg/m vagy t/m .



*Koptató hatás:* Anyagoknak a velük érintkező felületeket rongáló, koptató hatása elsősorban az anyag szemcséinek keménységétől függ, de ezen túlmenően a felületek érdessége is figyelembe veendő. Jelentős kopást okoz a kvarchomok, bauxit, cement. Az anyagok keménységét a Moos-féle keménységi skála értékeivel adják meg.

*Összefagyási hajlam:* külső nedvességtartalommal bíró ömlesztett anyagok hosszabb időtartamú fagyponthoz alatti hőmérsékleten tartás, során egyetlen, nehezen szétbontható tömeggé fagnak össze. Erre leginkább hajlamosak a szállítás közben megázott anyag és bauxit.

*Ragadási és összetapadási hajlam:* az anyag ragad, vagy tapad másfajta anyagból kiképzett felületre. Ragadás: az ömlesztett anyagok azon tulajdonsága, ha ráragadnak, vagy tapadnak másfajta anyagból kiképzett felületekre. Általában a nedves anyagok ragadnak, de egyes száraz anyagoknak is megvan az a tulajdonságuk, hogy fára vagy nyirkos anyagra feltapadnak. Az összetapadási hajlam: az a jelenség, amikor huzamosabb idejű tárolás után egyes ömlesztett anyagok szemcséi összetapadnak ez leginkább levegőből felszívott higroszkopikus nedvesség hatására, következik be. Az összetapadási hajlam az anyagban létrejövő nyomással növekszik, ezért különösen tároló bunkerek alsó részében áll elő az összetapadás.

*Belső súrlódás és kohézió:* súrlódásnak nevezzük azt az ellenállást, amelyet a két egymáson nyugvó, de különálló test elmozdításához a mozgás irányában hatóerőnek, le kell győznie. A súrlódás passzív erő, amely csak aktív erő működése esetén és azzal azonos mértékben ébred. Ömlesztett anyagok esetén súrlódás az egyes szemcsék között lép fel.

*Természetes rézsűszög – lejtési szög:* Minden anyagnak van, különböző körülményektől is függ. Szabadon ömleszthető szemcsék, anyag szabad felületének a vízszintes síkkal bezárt legnagyobb hajlásszöge. Kis kohéziójú anyagoknál a két érték közel azonos, nagyobb kohéziójú anyagoknál a két érték közel azonos. Nagyobb kohéziójú anyagféleségeknél azonban az omlasztással meghatározott rézsűszög mindig nagyobb. Kétféleképpen határozható meg: ömlesztéssel és omlasztással.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

### 1. Feladat

Tanulmányozza az alábbi könyv 2. fejezetének 2.7 pontját, amely a habarcsok tulajdonságairól és vizsgálatáról szól!

Szerényi Attila– Szerényi István: Építőipari anyag- és gyártásismeret II. Pécs, 2005.

Készítsen jegyzetet a friss habarcsok vizsgálatáról, és tartson beszámolót a kijegyzetelt anyagról társai előtt.

**A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ANYAGOK, ESZKÖZÖK HELYES TÁROLÁSA. A FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK VIZSGÁLATA BEÉPÍTÉS ELŐTT**

**2. Feladat**

Végezzen szemelosztás vizsgálatot, és készítsen jegyzőkönyvet az alábbi táblázat alapján a mért és számított adatok felvezetésével.

Jegyzőkönyv szemeloszlás vizsgálatához

<b>A vizsgálat/mérés megnevezése:</b>				<b>A vizsgálat időpontja:</b>	
<b>A vizsgálatot végezte:</b>			<b>A vizsgálatot ellenőrizte:</b>		
<b>A vizsgálatához szükséges eszközök:</b>					
A vizsgált anyagminta száraz tömege: $m_0 =$ g					
Lyukbőség (mm)	A fennmaradt anyag			Az összes fennmaradt anyag $b_i$ (m%)	Az össze áthullott anyag $a_i$ (m%)
	Tömege (g)	Tömegszázaléka (m%)	kerekítve		
125					
63					
(48)					
32					
(24)					
16					
(12)					
8					
4					
2					
1					
0,5					
0,25					
0,125					
0,063					
Tálca					
Összesen				Veszteség:	
Megjegyzések:					

Az  $i$ -edik szitán áthullott összes anyag mennyisége tömegszázalékban:  $a_i$

Az  $i$ -edik szitán fennmaradt összes anyag mennyisége tömegszázalékban:  $b_i$

A vizsgált minta teljes tömege:  $m_0$

Az  $i$ -edik szitán áthullott összes anyag tömege:  $m_{1i}$

A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ANYAGOK, ESZKÖZÖK HELYES TÁROLÁSA. A FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK VIZSGÁLATA BEÉPÍTÉS ELŐTT

Az  $i$ -edik szitán fennmaradt anyag mennyisége:  $m_{2i}$

$$a_i = \frac{\sum m_{1i}}{m_0} \times 100\%$$

$$b_i = \frac{\sum m_{2i}}{m_0} \times 100\%$$

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Egészítse ki a mondatokat a kipontozott helyre írt megfelelő szavakkal!

Az anyagvizsgálat az anyagok .....és.....  
felhasználhatóságának elemzése. A vizsgálat információt ad az adott anyag .....,  
.....és környezetvédelmi megfeleléshez.

### 2. feladat

Hogyan történik az adalékanyag vizsgálatnál az agyag- és iszaptartalom meghatározás?

### 3. feladat

Milyen két módszerét ismeri a beton nyomószilárdsági vizsgálatának?

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

Az anyagvizsgálat az anyagok **tulajdonságának**, **minőségének** és **biztonságos** felhasználhatóságának elemzése. A vizsgálat információt ad az adott anyag **funkcionális**, **gazdaságossági** és környezetvédelmi megfeleléshez.

### 2. feladat

A vizsgálateszköze, mérőhenger. A 4 mm-nél kisebb, tiszta átmosott szemcseszerkezetű adalékanyagot 1000 ml-es üveg mérőhengerbe öntve vízzel feltöltve 2:1 arányban, a többszöri felrázás és pihentetés után kell elemezni. A homok és a víz határán élesen megkülönböztethető a keverék agyag–iszap tartalma. A vizsgált homok, agyag–iszap tartalma a teljes adalékanyag térfogatának százalékában megadott eredmény.

Agyag–iszap tartalom = az agyag–iszap réteg vastagsága, : a vizsgált anyag teljes vastagsága x 100 (%)

### 3.feladat

Nyomószilárdsági vizsgálat, töréssel (roncsolásos vizsgálat)

Roncsolásmentes nyomószilárdsági vizsgálat

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Szerényi Attila– Szerényi István: Építőipari anyag– és gyártásismeret I. Pécs, 2004.

Szega Books kft. Pécs 2004

Szerényi Attila– Szerényi István: Építőipari anyag– és gyártásismeret II. Pécs, 2005.

Szega Books kft. Pécs 2005

Szerényi Attila: Építőipari közös feladatok

Szega Books kft. Pécs 2008

<http://sites.google.com/site/szamjegyvezerles/anyagvizsgalat> (2010-07-10)

### AJÁNLOTT IRODALOM

[http://oApb\\_doku\\_epito\\_100203\\_tanulmány\(1\).pdf](http://oApb_doku_epito_100203_tanulmány(1).pdf)–Adobe Reader

Szerényi Attila– Szerényi István: Építőipari anyag– és gyártásismeret I. Pécs, 2004.

Szega Books kft. Pécs 2004

Szerényi Attila– Szerényi István: Építőipari anyag– és gyártásismeret II. Pécs, 2005.

Szega Books kft. Pécs 2005

A(z) 0459–06 modul 007–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 215 01 0000 00 00	Műemlékfenntartó technikus
33 582 01 1000 00 00	Ács, állványozó
33 582 01 0100 21 01	Állványozó
33 582 02 0000 00 00	Belsőépítési szerkezet- és burkolatszerelő
33 582 02 0100 31 01	Árnyékolástechnikai szerelő
33 582 02 0100 21 01	Szárazépítő
33 582 03 1000 00 00	Burkoló
33 582 03 0100 31 01	Hidegburkoló
33 582 03 0100 31 02	Melegburkoló
33 582 03 0100 31 03	Parkettás
31 582 02 0000 00 00	Csővezetéképítő
31 582 03 0000 00 00	Építményszerkezet-szerelő
31 582 04 0000 00 00	Építményszigetelő
31 582 04 0100 31 01	Hő- és hangszigetelő
31 582 04 0100 31 02	Vízszigetelő
31 582 05 0000 00 00	Építményszaluzat-szerelő
31 582 05 0100 21 01	Zsaluzóács
31 582 06 0010 31 01	Könnyűgépkezelő
31 582 06 0010 31 02	Nehézgépkezelő
31 582 06 0100 31 01	Emelőgépkezelő
31 582 06 0100 31 02	Energiaátalakító-berendezés kezelője
31 582 06 0100 31 03	Építési anyag-előkészítő gép kezelője
31 582 06 0100 31 04	Földmunkagép-kezelő
31 582 06 0100 31 06	Útépítőgép-kezelő
31 582 07 1000 00 00	Épület- és építménybádogos
33 582 04 1000 00 00	Festő, mázoló és tapétázó
33 582 04 0100 21 01	Mázoló, lakkozó
33 582 04 0100 31 01	Szobafestő
33 582 04 0100 31 02	Tapétázó
31 582 13 0000 00 00	Kályhás
31 582 13 0100 31 01	Cserépkályha-készítő
31 582 13 0100 31 02	Kandallóépítő
31 582 14 0000 00 00	Kőfaragó, műköves és épületszobrász
31 582 14 0100 31 01	Kőfaragó, épületszobrász
31 582 14 0100 31 02	Műkőkészítő
31 582 14 0100 31 03	Sírkőkészítő
31 582 15 1000 00 00	Kőműves
31 582 15 0100 21 01	Beton- és vasbetonkészítő
31 582 15 0100 21 03	Épületfalazó kőműves
54 582 03 0000 00 00	Magasépítő technikus
54 582 04 0000 00 00	Mélyépítő technikus
31 582 17 0000 00 00	Tetőfedő
31 582 17 0100 31 01	Nádtetőkészítő
31 582 19 0000 00 00	Üveges és képkeretező
54 582 05 0000 00 00	Vízépítő technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

18 óra



A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.  
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató