



Csáti Péter

Amit a mérésről, kitűzésről, zsaluzat
ellenőrzésről tudni kell. Milyen eszközök
szükségesek a feladat elvégzéséhez?


NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Hagyományos zsaluzat készítése

A követelménymodul száma: 0460-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A VIRÁGOS-KERT lakóparkban a beruházás során megépítésre kerül hat társasházi lakóépület, és egy közösségi épület.

A közösségi épület pince + 2 szintes, tartószerkezetének jellemzői:

1. Alapozás: monolit vasbeton lemez
2. Függőleges teherhordó szerkezetek: pincében monolit vasbeton fal, fölötte lévő szinteken monolit vasbeton pillérek
3. Vízszintes teherhordó szerkezetek: a födémek monolit vasbeton alulbordás lemezek
4. Belső szintáthidaló szerkezetek: épületen kívül és belül monolit vasbeton lépcső készül

A ZSALUZÓ Kft szerkezetépítő brigádja nyerte el a közösségi épület szerkezetépítési munkáit, Ön a brigád tagja. A Kft kikötése az volt, hogy a szerkezetépítési munkáknál előforduló zsaluzásokat hagyományos zsaluzattal oldja meg a tagolt, kis méretek miatt.

A kivitelezés megkezdése előtt közösen megismerik, áttanulmányozzák a tervdokumentációt, a tervezői, kivitelezői előírásokat.

A brigád a munkát zsaluanyaggal együtt vállalta el, ezért az első feladata a monolit vasbeton szerkezetek zsaluzási munkáira vonatkozó építési folyamat áttekintése, a szükséges zsaluzati anyagok megismerése, kiválasztása, elkészítése.

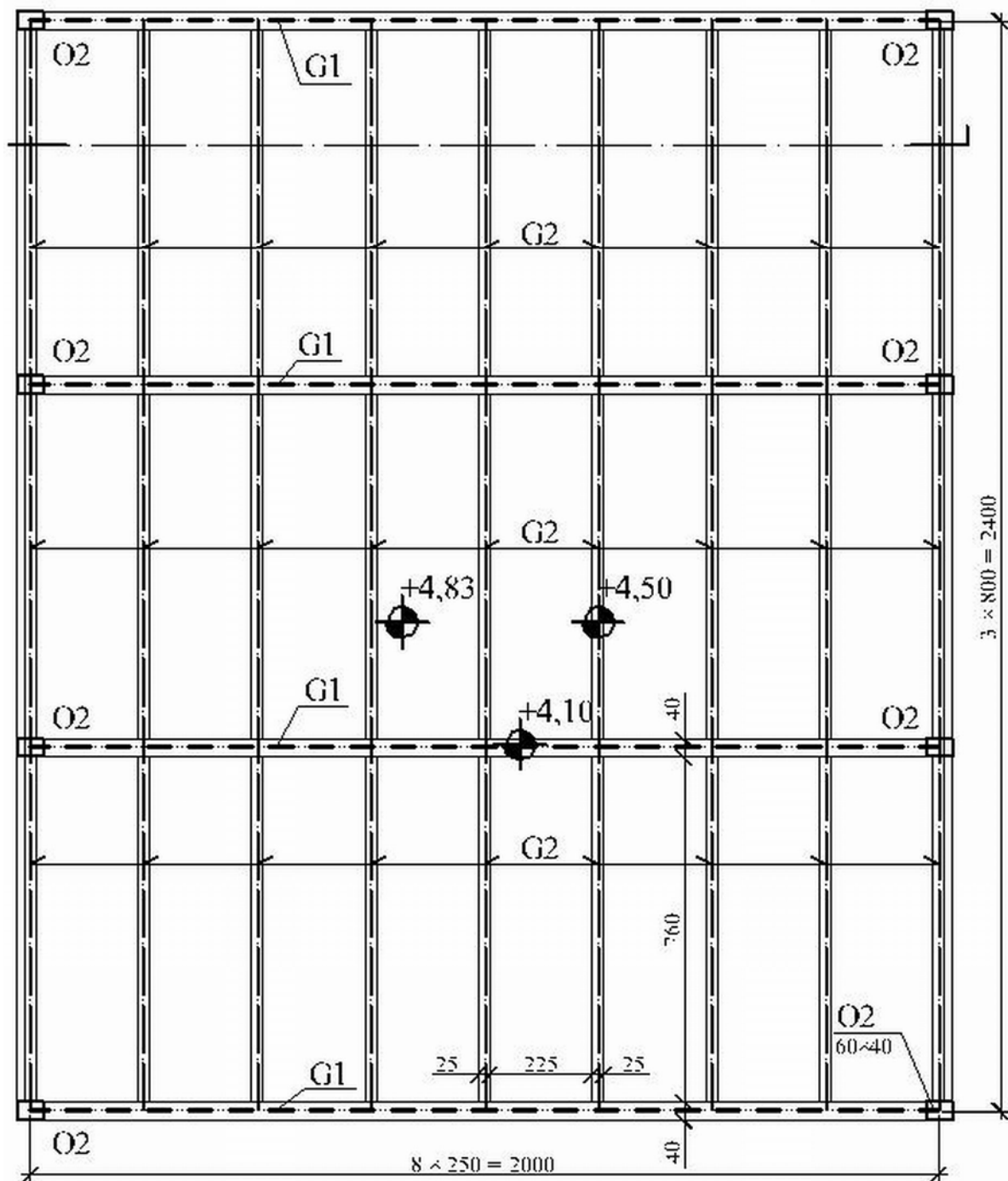
Különös figyelmet fordítanak a következőkre: Zsaluzatok helyének, méreteinek, magasságának meghatározása, mérés, kitűzés, kijelölés eszközei, műszerei, a zsaluszerkezetek állékonyságának ellenőrzése.

A földszint tartószerkezetének vázlatos kialakítása az 1. ábrán látható. A főtartók 20 m fesztávúak, keresztmetszetük (teljes magasság × szélesség) 80×40 cm, 40×60 cm méretű monolit vasbeton oszlopokkal alátámasztva. A fióktartók a 8,00 m tengelytávolságban lévő főtartók között helyezkednek el, méretük 40×25 cm, a lemez 7 cm vastag.

Az épület földszintjének és első emeletének szintmagassága 5,00 m.

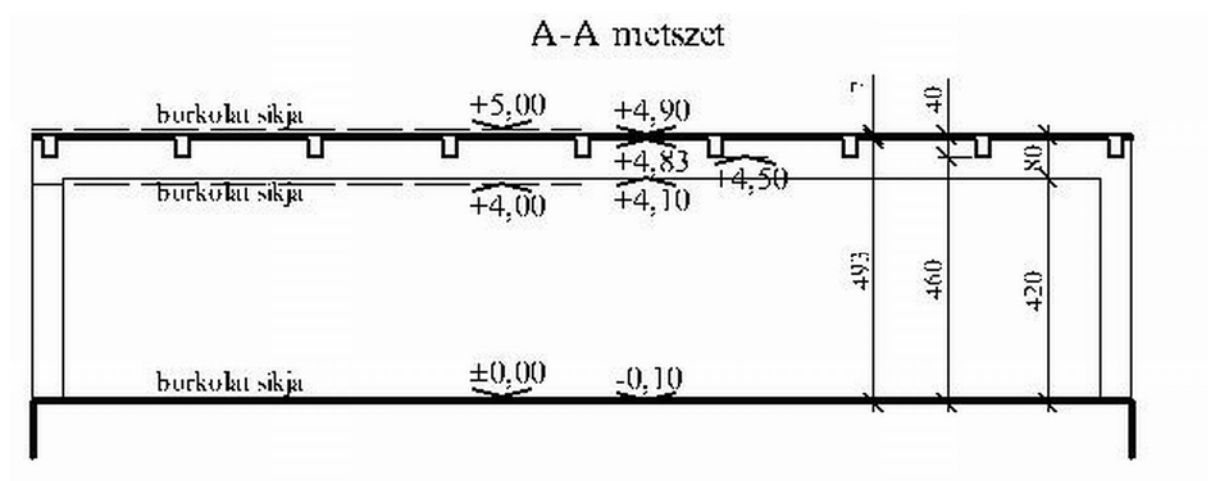
AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSŐRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

A szerkezeti elemek szintjei: pince fölötti födém felső síkja $-0,10\text{m}$, földszint fölötti födém felső síkja $+4,90\text{m}$, főtartó (G1) alsó síkja $+4,10\text{m}$, fióktartó (G2) alsó síkja $+4,50\text{m}$, lemez alsó síkja $+4,83\text{m}$.



1. ábra. Alulbordás födém alaprajza

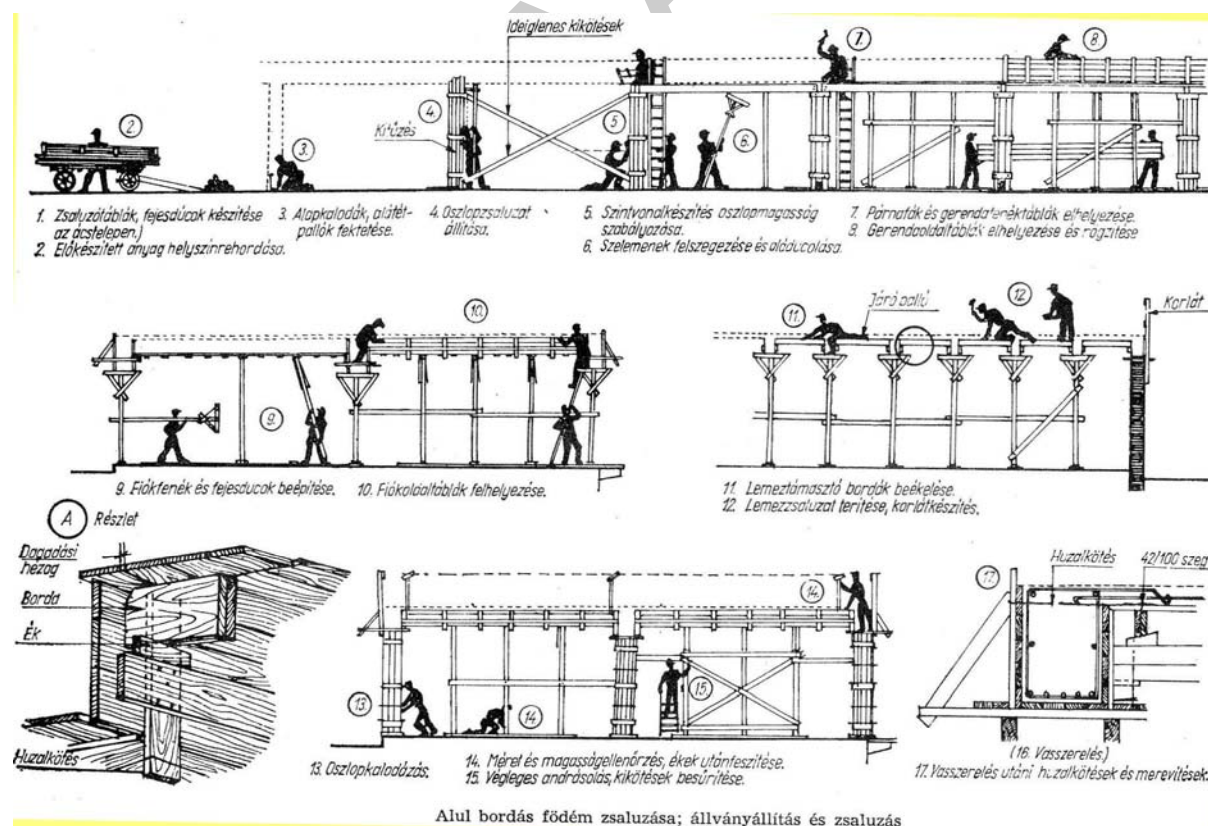
AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?



2. ábra. Alulbordás földem metszete

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A következőkben az alulbordás monolit vasbeton lemezfödém zsaluzásának folyamatán keresztül fogjuk áttekinteni a mérés, kitűzés, ellenőrzés eszközeit, módszereit.



3. ábra. Alulbordás földem zsaluzása

A 3. ábrán felsorolt teendők a zsaluzás folyamatában:

1. Zsalutáblák, fejdúcok készítése az ácstelepen
2. Előkészített anyag helyszínre hordása
3. Alapkalodák, alátétpallók fektetése
4. Oszlopzsaluzat állítása (oszlopok vasszerelése)
5. Szintvonalkészítés, oszlopmagasság szabályozása
6. Szelemenek felszegezése és aládúcolása
7. Párnafák és főtartó gerenda fenéktáblák elhelyezése
8. Gerenda oldaltáblák elhelyezése és rögzítése
9. Fiókgerendák fenékzsalui és fejes dúcok beépítése
10. Fiókgerenda oldaltáblák felhelyezése
11. Lemeztámasztó bordák beépítése
12. Lemezzsaluzat terítése, korlátkészítés
13. Oszlopkalodázás
14. Méret- és magasságellenőrzés, ékek utánfeszítése
15. Végleges andrásolás, kikötések besűritése
16. (Vasszerelés)
17. Vasszerelés utáni huzalkötések és merevítések

1. Zsalutáblák, fejdúcok készítése az ácstelepen

Az 1. és 2. ábrákon szereplő monolit vasbeton tartószerkezet elkészítéséhez a következő zsalu- és állvány elemekre van szükség (a lista nem teljes, csak a főbb anyagokat tartalmazza):

Szerkezeti elem	Zsaluzati, állványzati elem		
	megnevezés	méret [cm]	menyiség [db]
O2 oszlop	oszlop oldalzsalu-1	2,5×45×420	8
	oszlop oldalzsalu-2	2,5×45×493	8
	oszlop oldalzsalu-3	2,5×60×420	16
	kaloda	50×70 (belméret)	40
	ideiglenes kitámasztás	2,5×14×600	16
G1 főtartó	Fenékszalu-1	2,5×40×500	8
	Fenékszalu-2	2,5×40×470	8
	Oldalzsalu-1	2,5×73×500	12
	Oldalzsalu-2	2,5×73×530	12
	Oldalzsalu-3	2,5×80×500	4
	Oldalzsalu-4	2,5×80×530	4
	Szelemen-1	5×20×500	16
	Szelemen-2	5×20×470	16

	Fejes dúc	10×10×386	56
	András-deszka	2,5×10×600	18
	alátétpalló	5×20×500	16
	Keményfa ékpár		112
G2 fióktartó	fenékszalu	2,5×25×380	54
	oldalzsalu	2,5×33×380	108
	Fejes dúc	10×10×456	216
	András-deszka	2,5×10×600	36
	alátétpalló	5×20×600	36
	Keményfa ékpár		432
Lemez	fenékszalu	2,5×225×760	24
	Lemezzsalu-támasztó borda	2,5×18×218	264
	ék	2,5×7×15	528

Az anyag előkészítéséhez meg kell határozni a méreteket, az anyagra rá kell jelölni, majd méretre vágni és összeállítani a táblákat, fejes dúcokat. Ezekhez a műveletekhez különböző eszközök kell használni. A következő ábrákon láthatjuk ezeket az eszközöket.

A 4. ábra tartalma:

- a) ácsceruza
- b) ácsderékszög
- c) ácsderékszög szögmérővel
- d) alumínium vonalzók, 18×100 mm szelvényel, különböző hosszúságban (2 – 5 m), vízmértékkel vagy anélkül kaphatók

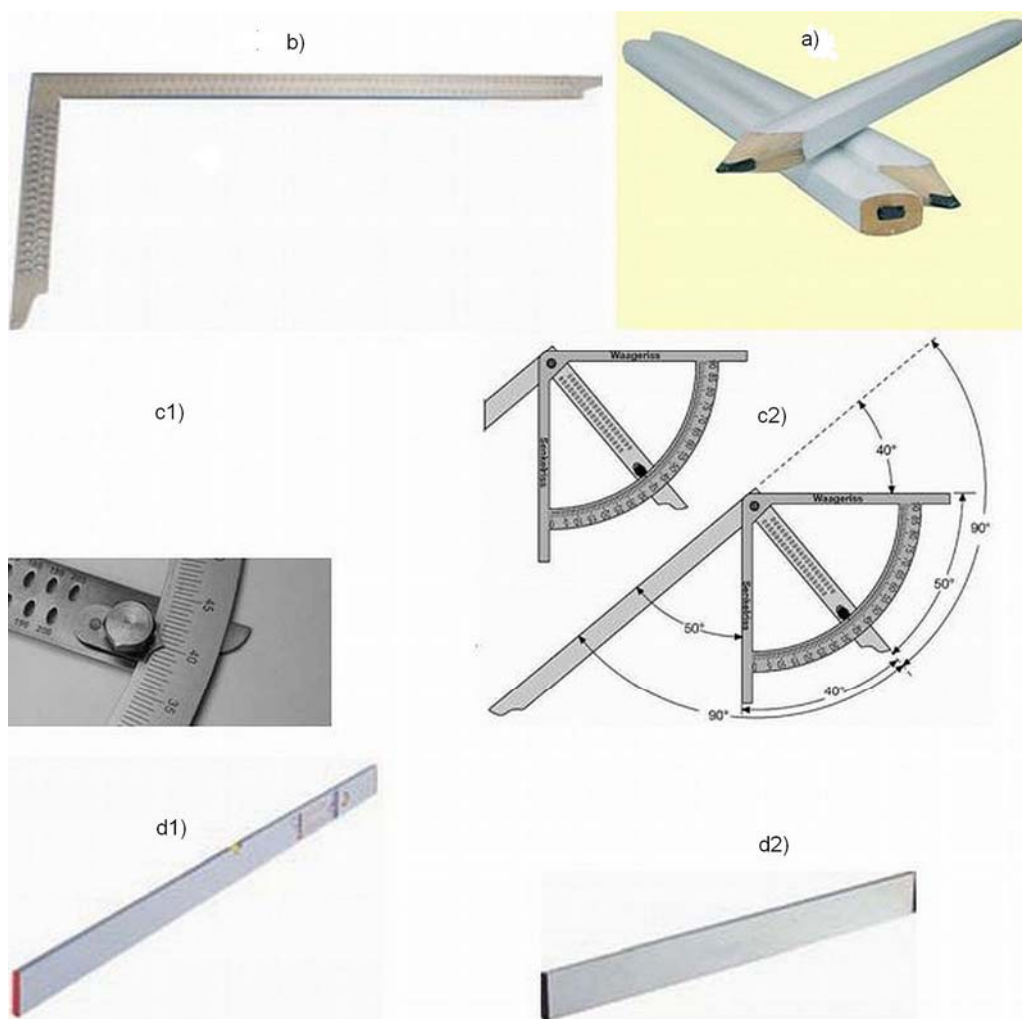
Az 5. ábra tartalma:

- a) tokos zsebmérőszalag, 1 – 10 m hosszban kapható
- b) csévélős mérőszalag, 20 – 50 m hosszban kapható. Anyaga: műanyaggal, teflonnal bevont acél, vagy teljesen műanyagból készült.
- c) csapózsínór
- d) rúdkörző

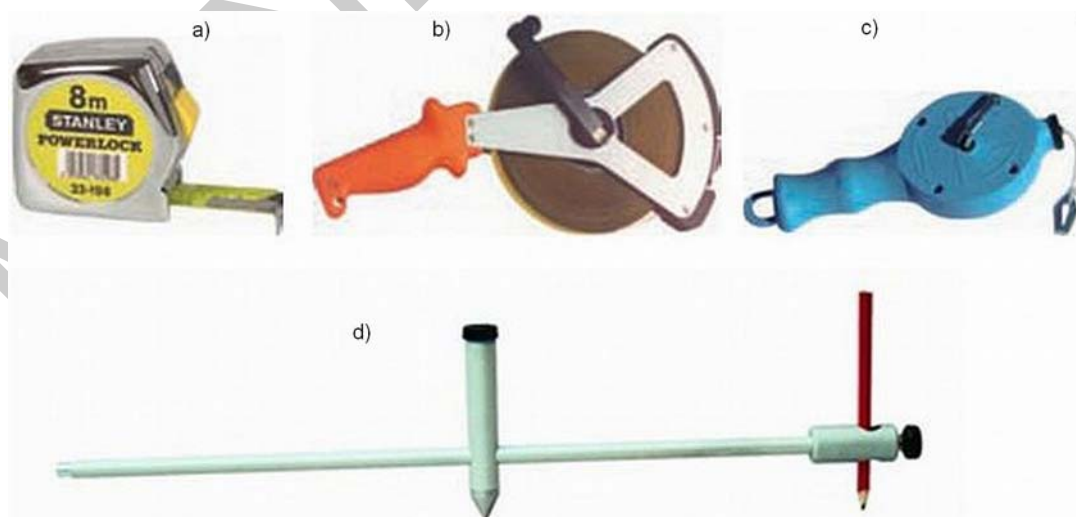
A 6. ábra állítható szögmérőket mutat.

A 7. ábrán digitális szögmérő látható. Az utóbbi idők fejlődésének eredményeként különböző szolgáltatásokat nyújtó elektronikus eszközök készülnek.

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSŐRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?



4. ábra. Mérő-, szerkesztő eszközök 1



5. ábra. Mérő-, szerkesztő eszközök 2

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?



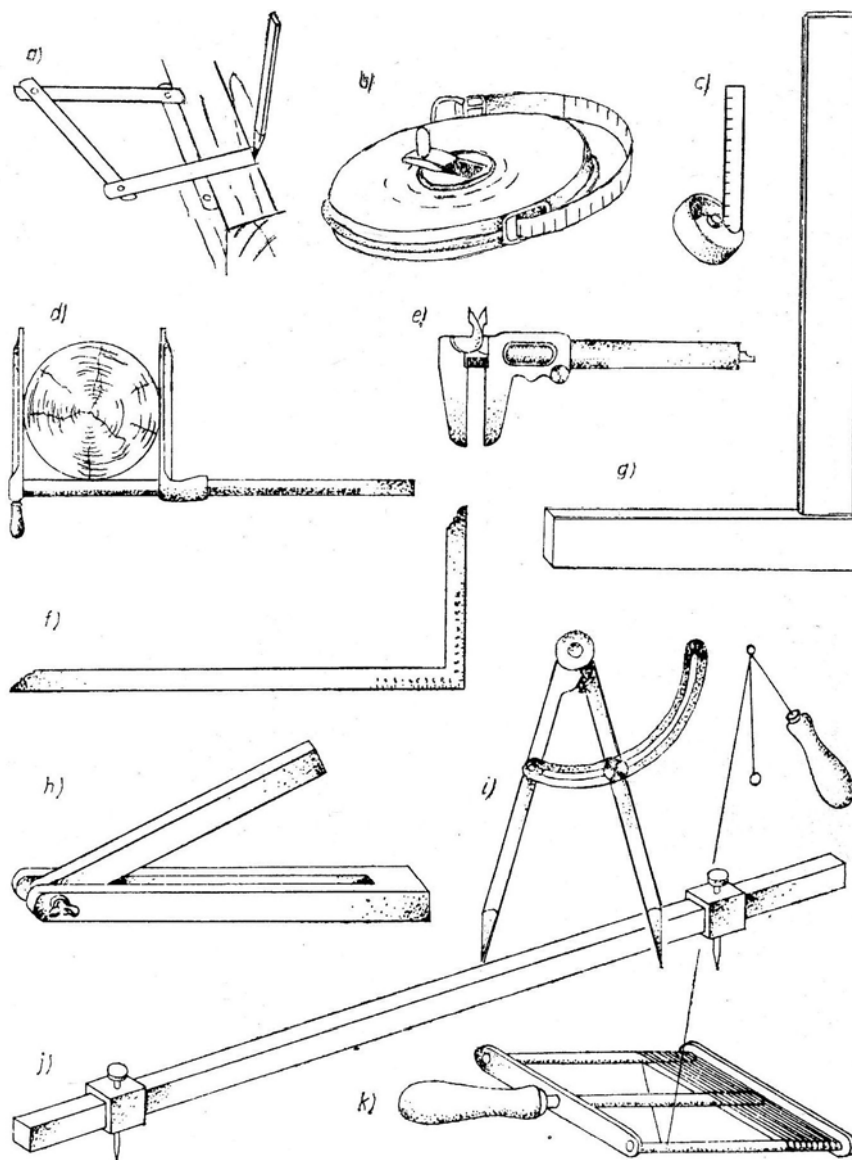
6. ábra. Mérő-, szerkesztő eszközök 3



7. ábra. Mérő-, szerkesztő eszközök 4

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

A lekötés segéd-eszközei: *a* — mérőléc és ácsceruza; *b* — mérőszalag; *c* — zseb mérőszalag; *d* — toló mérő; *e* — vastagság és lyukmérő; *f* — fémderek-szög; *g* — faderék-szög; *h* — állítható szög-mérő; *i* — fémkörző; *j* — rúd-körző; *k* — csapózzsinór



8. ábra. Hagyományos mérő-, szerkesztő eszközök

2. Kitűzés

Kitűzési alapfogalmak

A geodézia tudományának ún. aktív szerepet vállaló részét mérnökgeodéziának, építőipari geodéziának nevezzük, amely segít

- a városok
- ipartelepek
- utak
- vasutak
- közművezetékek
- épületek

tervezésében, építésében, továbbá megépítésük utáni helyzetük vagy alakváltozásuk megállapításában.

Építőipari létesítményekkel kapcsolatos geodéziai munkák fázisai:

1. A műszaki és gazdasági tervezést megelőző geodéziai munkák.
2. A kivitelezés geodéziai munkái, kitűzések.
3. A készülő és már elkészült létesítmények ellenőrző mérései.
4. Az elkészült létesítmények megvalósulási térképeinek elkészítése.
5. Az alakváltozások és elmozdulások mérése.

A kitűzés célja: a megvalósítandó létesítmény alakjelző pontjainak terv szerinti, helyszíni, vízszintes és magassági értelmű műszeres kijelölése és rögzítése a talajon vagy a már elkészített alapon.

A kitűzés a kiviteli munka első feladata, ezért a legfelelősségteljesebb geodéziai munka.

A kitűzés az építési–szerelési tevékenység elválaszthatatlan része, így fokozott felelősséggel járó munka. A munka során elkövetett hibánkat pótméréssel nem tudjuk korrigálni.

A kitűzés végrehajtása több munkafázisra osztható, úgymint:

- előkészítés
- végrehajtás
- ellenőrzés.

Az **előkészítést** az irodában kezdjük. Megtervezzük a kitűzést: számítjuk a kitűzési méreteket, az ellenőrzéshez szükséges adatokat. Terepen folytatjuk a munkát az alappontok szemlélésével, ellenőrzésével.

A **kitűzés végrehajtása** a szükséges helyszíni mérésekből és a kitűzött kitűzött pontok megjelöléséből áll.

Az **ellenőrzések** során a megtervezett méréseket végezzük el. Összemérjük a kitűzött pontokat egymással, már meglevő épületek sarokpontjaival. Összevetjük az adatszolgáltatás és kitűzés egyezőségét.

A kitűzésnél pontjelekkel jelöljük meg azokat a geometriai elemeket

- pontok
- tengelyek
- síkok
- magassági szintek, stb.

amelyek lehetővé teszik a tervben megadott méretű és elhelyezésű létesítmény helyes megépítését.

Létesítmény kitűzések csoportosítási szempontjai:

1. A létesítmény térbeli helyének kitűzése szerint
 - a) Elhelyezési kitűzés: a létesítmény jellemző főpontjainak vagy tengelyeinek a környező alappontokhoz ill. más létesítményekhez történő helyzetének rögzítése (pl. egy épület négy sarokpontja a talajon).
 - b) Szerkezeti kitűzés: a jellemző pontok vagy tengelyek alapján a létesítmény méreteinek és szerkezeti elemei helyzetének kijelölése (pl. a gerendák tengelyvonalának a kitűzése).
2. A létesítmény térbeli kitűzése szerint
 - a) Vízszintes síkban
 - b) Magassági értelemben: Magassági kitűzéskor – előre megjelölt pontok magassága határozandó meg, vagy – magassági jegy helyezendő el valamely, általában kerek méter értéknél a környező magassági alappontokhoz viszonyítva.
3. A tervezéshez viszonyított helye szerint
 - a) tervezési (pl. vonalas létesítmények, út, vasút nyomvonalkeresése)
 - b) kivitelezési, azaz építést megelőző kitűzés
4. A kitűzés időtartama, terjedelme szerint
 - a) pontonként (pl. közművezetékek töréspontjai)
 - b) folyamatosan (pl. lézerrel irányított alagút fúrópajzs)
5. A kitűzés felhasználása szerint
 - a) ideiglenes (pl. csak az építéshez szükséges darupálya kitűzése)
 - b) végleges (pl. pontalapozásnál a tengelypont rögzítése cövekkel ill. az azt biztosító zsinórállványon)

Vízszintes értelmű kitűzések

A kitűzések alapműveletei

Az alapműveletek, amelyekre a kitűzési eljárások épülnek:

1. a hossz (távolság) kitűzés
2. a szög- vagy iránykitűzés és
3. a vetítés.

Szorosan a feladathoz tartozó művelet a kitűzött részletpontok megjelölése is.

A hosszkitűzés (távolságkitűzés)

A hosszkitűzés mindig egy megadott távolság megmérését jelenti. Végrehajtásakor kijelöljük azt az irányt, amelyre a kitűzendő távolságot ki kell jelölni.

Mindig két lépésből áll:

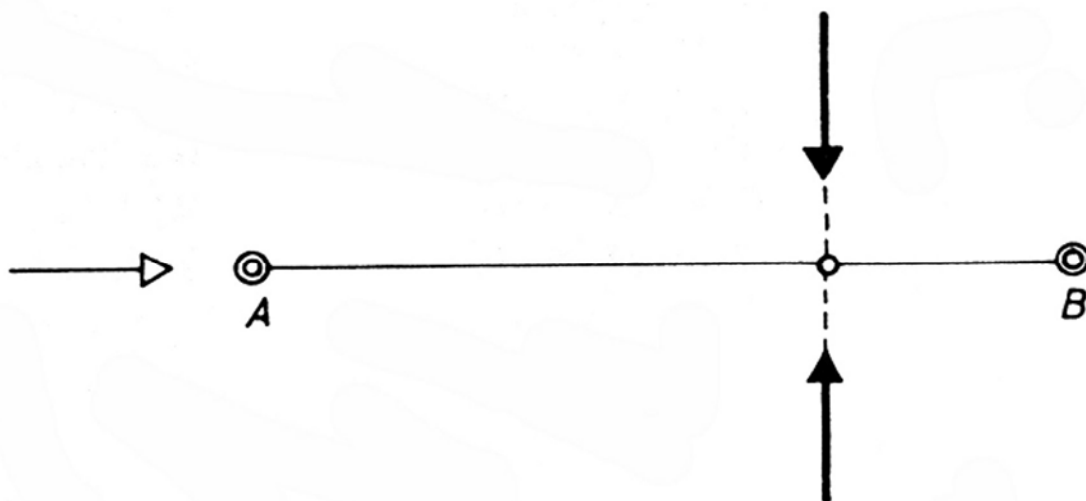
1. a mérőpálya egyenesének kitűzéséből
2. és a kijelölt egyenesen az adott távolság kitűzéséből



9. ábra. Kitűzési eszközök

Pont kitűzése: fix pontok (pl. meglévő épület sarka, műtárgy jellemző pontja, stb.) segítségével ideiglenes pontok adhatók meg (cövek);

- két egymástól messze lévő pont között „beintéssel” közbenső pontok adhatóak meg;
- két közeli pontot összekötő egyeneshez távlati pontok adhatók meg.



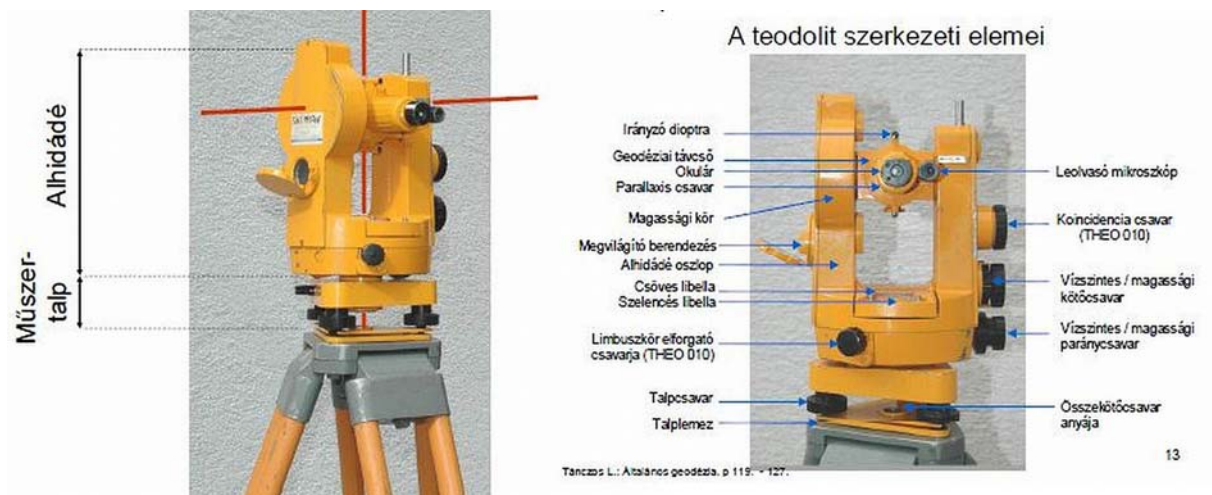
10. ábra. Pont kitűzése beintéssel

Egyenesbe-állás teodolittal

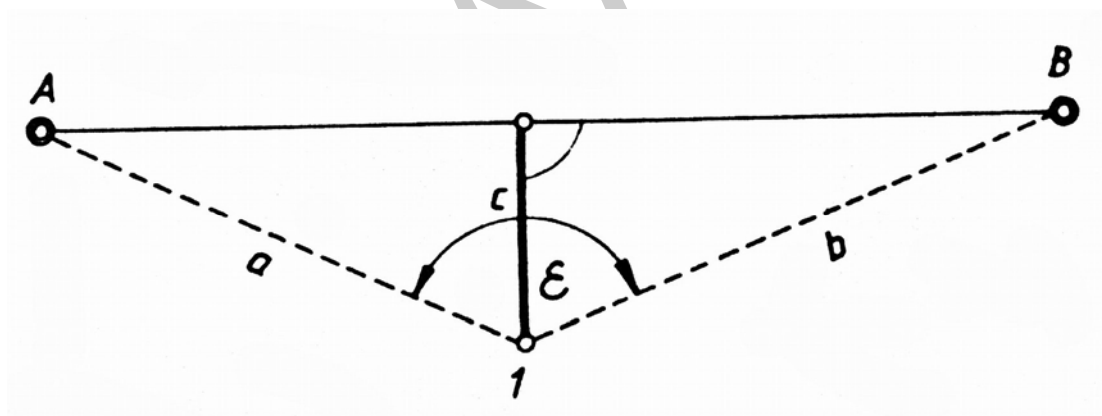
A 14. ábrán teodolittal végrehajtott egyenesen pont kitűzése látható. Mért: a , b ,

$$c = \frac{a \cdot b}{a + b} \cdot \sin(180 - \varepsilon)$$

Számítandó : c az álláspont lineáris külpontossága



13. ábra. A teodolit



14. ábra. Pont kitűzése teodolittal

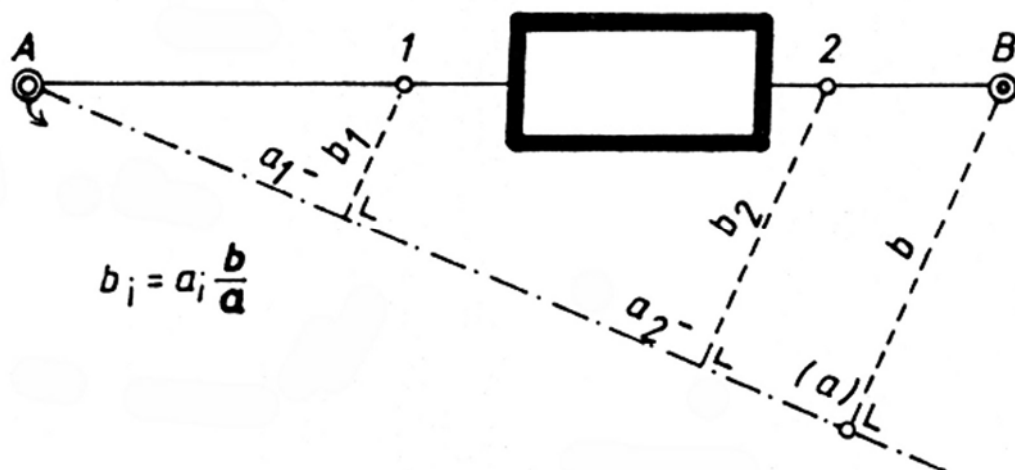
Egyenes kitűzése

Az egyenes kitűzése történhet:

- prizmával
- kitűző rudakkal, ha elegendő a 3 cm-es kitűzési pontosság
- teodolittal
- mérőállomással

Az egyenest két pontja már egyértelműen meghatározza, ezért az egyenes kitűzésekor mindig erre törekszünk. Hosszú egyeneseknél azonban gyakori igény, hogy legyenek közbülső pontok is. A közbülső pontok kitűzése a 10. és 11. ábrák szerint történhet, ha az egyenes már kitűzött pontjai láthatók.

Ha az adott egyenes A és B végpontjai valamilyen közbülső akadály pl. épület miatt nem láthatók össze, akkor közvetett kitűzést végzünk egy segédegyenes felhasználásával.



15. ábra. egyenes kitűzése akadály esetén

Itt az (a) egyenesre merőlegest kell állítani valamilyen ismert módszerrel.

A hossz mérés elvégzéséhez több mérőeszköz áll rendelkezésünkre. A mérnökgeodéziai munkákban a leggyakrabban használt eszközök:

- a mérőszalag (lehetőleg acél vagy invár anyagú legyen)
- az elektronikus távmérésre alkalmas műszerek (elektrooptikai távmérő, mérőállomás).

A mérőszalagot általában rövidebb hosszak (néhány 10 m) kitűzésekor alkalmazzuk. Használata a kitűzéshez azzal az igen nagy előnnyel jár, hogy szalaggal a kitűzendő távolság közvetlenül kimérhető. Az építési munkák körülményei (egyenetlen terep, építőanyag depóniák stb.) használatát mégis gyakran korlátozzák. Ilyenkor, valamint nagyobb távolságok kitűzésekor alkalmasabb eszköz az elektronikus távmérő. A korszerű műszerek legtöbbje kitűzési üzemmódban is működtethető. Ez megkönnyíti a távolság kitűzését. A legújabb műszerfejlesztések még tovább léptek. A kitűzendő távolság másik végpontján mozgó (aktív) prizma is megjeleníthető a vízszintes távolság aktuális értéke. Az építkezések zajos területén vagy hosszabb távolságok kitűzésekor a műszer és a prizma közötti, sokszor nehézségekbe ütköző kommunikáció leegyszerűsíthető, mert a távolság ismeretében a prizma mellett lehet eldönteni a további lépéseket.

Hosszmérési hibák

A mérnökgeodéziában igen gyakran alkalmazott hosszkitűző eszköz a mérőszalag. A szalaggal való mérés pontosságát sok tényező befolyásolja. Az első hibaforrás a gyártásból eredhet. A szalag valódi hossza (a végvonásai közötti távolság) és a névleges hossza (a szalagra írt érték, pl. 20 m) nem egyezik meg egymással (az eltérés normális esetben kicsi, néhány mm érték). Ezt a hibát a szalag komparálásával állapíthatjuk meg. Ennek a műveletnek a során összehasonlítjuk (komparáljuk) a szalag végvonásai által kijelölt távolságot egy másik, nagyon pontosan megmért távolsággal. Ezt a távolságot egy ún. komparáló alapvonal őrzi, melyet az építkezés területén kell, hossz mérésre alkalmas helyen létrehozni. Végpontjait mm beosztású fémllemezrel jelöljük meg, és a beosztások kezdőpontjai közötti távolságot nagy pontossággal megmérjük. Az alapvonal hosszának az értéke mellett megadjuk azt a hőmérsékletet ($^{\circ}\text{C}$ -ban), amelyen a mérést elvégeztük (amely $^{\circ}\text{C}$ -on a megadott érték az alapvonal hossza). A komparáló alapvonal felhasználható természetesen más eszköz (pl. távmérő), vagy módszer hitelesítésére is. Különösen nagy beruházások területén fontos kialakítani, mert ott sok szervezet sokféle mérőeszközt használ, hitelesítésüket ezen az alapvonalon kell elvégezni.

A mérés további hibaforrásai:

1. durva hibák
2. szabályos hibák
3. szabálytalan hibák.

A **durva hibát** a mérőeszköz mérőképességét meghaladó hibaként határozzuk meg. Ilyen hibát követünk el pl., ha tévesen olvassuk le a méter értéket, hibásan számoljuk az egész szalaghosszakat. A hibát ki kell szűrni a méréseinkből. Felderítése érdekében mindig több mérést végzünk a szükségesnél.

Szabályos hiba mindig terheli a hosszkitűzéseinket. Szerencsére a hiba értéke vagy számítható vagy mérési módszerrel kiejthető. Szabályos hibák:

- a vízszintes kigyózó mérésből (ha a mérendő hossz nagyobb, mint a mérőeszköz, és nem egy egyenesbe esnek a mérőeszköz végei),
- a függőleges kigyózó mérésből,
- a komparálási húzóerő megváltozásából,
- a komparálási hőmérséklet megváltozásából,
- a talaj egyenetlenségéből vagy
- a szalag behajlásából származó hiba és
- az előző bekezdésben megismert komparálási hiba.

Ha szalag a vízszintes síkban nem pontosan az egyenesben fekszik (kígyózik az egyenes körül), akkor a kitűzést hibásan végezzük el (rövidebb távolságot tűzünk ki). A hibát a szalag egyenesbe intésével küszöböljük ki. A mérnökgeodéziai gyakorlatban ez rendszerint műszerrel történő egyenes-kitűzést jelent.

A szalag függőleges kígyózása hasonló jelenség csak a függőleges síkban értelmezve. A hiba értékét számolni kell a szalagvégpontok között mért magasságkülönbségből.

A komparálási húzóerő és -hőmérséklet változásából származó hibák kezelése. Fizikából tudjuk, hogy az anyag tulajdonságai bizonyos mennyiségek (hőmérséklet, erő stb.) hatására megváltoznak. Így van ez, a rendszerint acél anyagú, mérőszalagok esetében is. Ezért a mérnökgeodéziai gyakorlatban különösen fontos, hogy a méréseink során rögzítsük azoknak a legfontosabb paramétereknek az értékét, amelyek befolyásolják a mérőeszközünknek pl. a hosszát. Ezek: a feszítő erő és a hőmérséklet. Amikor a mérőszalagunkat az alapvonalon komparáljuk, akkor mérjük a szalag feszítőerőt és a hőmérsékletet is. (Rendszerint a levegő hőmérsékletét mérjük, holott a szalag hőmérsékletét kellene ismernünk. A mérések végrehajtásának körülményei általában azonban olyanok, hogy ez nem jelent olyan hibát, amely a pontosságot lényegesen befolyásolná.). Célszerű a szalag hitelesítését az alapvonal hosszának a meghatározásakor mért hőmérséklettel megegyező hőmérsékleten végezni. A hosszkitűzés során a hibák csökkentése érdekében a komparáláskori feszítő erőt alkalmazzuk. Ha ez nem megoldható, akkor mérni kell ezt az erőt és ki kell számítani az ebből származó javítást. A komparálási hőmérséklet változásából származó javítást mindig számolni kell, mert a kitűzési feladat végrehajtásakor csak a legritkább esetben azonos a hőmérséklet a komparáláskori értékkel. A változásokból származó javítások értékének számításakor a mért mennyiségeken kívül (kitűzött hossz, húzóerő, hőmérséklet) ismerni kell a mérőszalag anyagára jellemző mennyiségeket is (rugalmassági modulusz, lineáris hőtágulási együttható, keresztmetszeti értékek).

A talajegyenetlenségből ill. a szalagbehajlásból származó hiba egymásnak megfelelője. Az egyik a talajon végzett mérésakor, a másik a levegőben szabadon felfüggesztett mérésakor jelentkezik. Az első hibaforrás vagy a mérőpálya megfelelő előkészítésével (elegyengetésével, esetleg burkolásával) vagy számítással kiküszöbölhető. A mérnökgeodéziai gyakorlatban sokszor kell a szalagot a levegőbe emelve használni. A hiba értékét mindig számítani kell. Ehhez a mért adatokon kívül (hossz, húzóerő, magassági szög vagy magasság különbség, ha nem vízszintes szalagtartás mellett mérünk) ismerni kell még a szalag önsúlyát.

A szabályos hibák számított értékei előjeles mennyiségek. Azt kell tudni, hogy az előjelek értelmezése más a hosszkitűzésnél, mint a hosszmérésnél. (Ha valamely hibaforrás hatására két pont távolságát pl. rövidebbnek mérjük, akkor ugyanaz a hibaforrás a kitűzésnél egy hosszabb távolságot eredményez.)

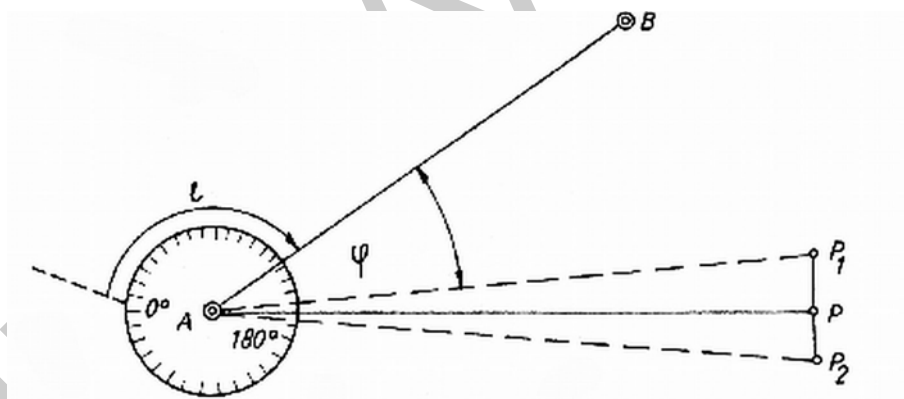
Szabálytalan hiba is mindig terheli méréseinket. Oka nem ismeretes (hosszkitűzéskor pl. a szalag illesztésének, végpontjelölésének a hibáiból származhat). Számítani nem tudjuk az értékét, hatását csak csökkenteni tudjuk, mégpedig a mérések megismétlésével. Az ismétlésszámot számíthatjuk, ha ismerjük a választott mérőeszköz pontosságát, és az elérendő ("kell") pontosságot.

A szögkitűzés

A szögkitűzést a feladat jellegétől, pontosságától, körülményeitől stb. függően elvégezhetjük:

- szögmérő műszerrel,
- szögkitűző eszközzel (szögprizma) vagy
- távolságméréssel.

A **szögmérő műszert** változó nagyságú szögek kitűzésére használjuk. Ez a legpontosabb módszer. Változó nagyságú szögek kitűzését végezhetjük optikai vetítővel felszerelt, 1" vagy 6" leolvasó képességű „klasszikus” teodolittal, vagy tahiméterrel, mindig két távcsőállásban! Ez a szögkitűzés szabályos hibáinak kiküszöbölése mellett az esetleges durva hibák kiszűrését is segíti. A gyakorlatban napjainkban mérőállomásokat használnak. A mérőállomások egy, két vagy háromtengelyű kompenzátorral vannak felszerelve, ezért elegendő az egy távcsőállásban való mérés ill. kitűzés is.



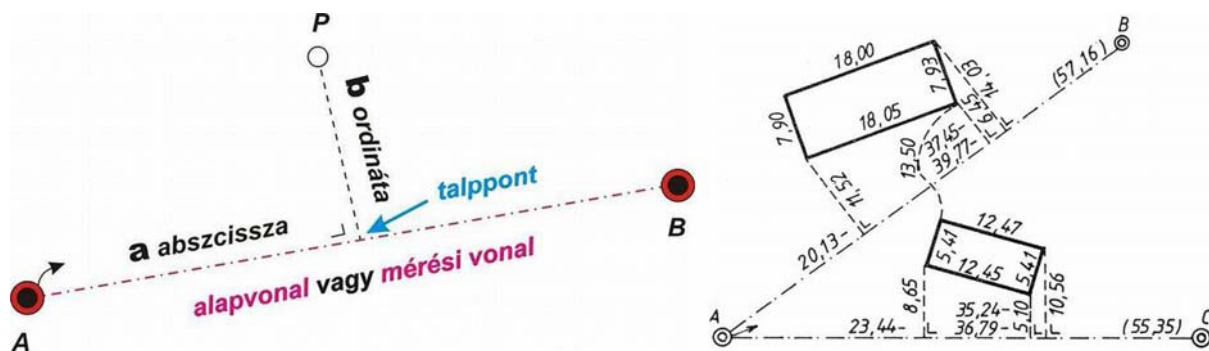
16. ábra. Szögkitűzés teodolittal

A **szögprizmával** való kitűzés gyorsan végezhető el. A leggyakrabban előforduló állandó nagyságú szögek kitűzésekor alkalmazzuk.

Jól használható derékszögű koordináta méréshez. Lényege: a felméréndő részletpontokat a legközelebb eső két alappont egyenesére, az alapvonalra merőlegesen vetítjük

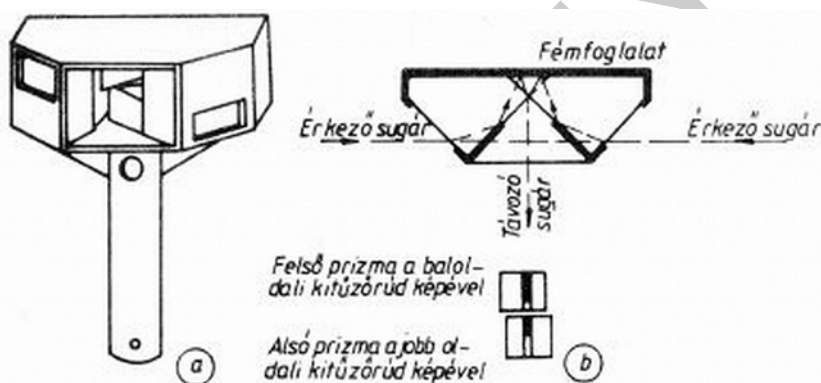
1. a mérési vonalon megkeressük azok derékszögű talppontjait
2. majd megmérjük az a abszcisszát, az A alappont és a talppont közötti távolságot
3. és a b ordinátát, a talppont és a P részletpont közötti távolságot

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

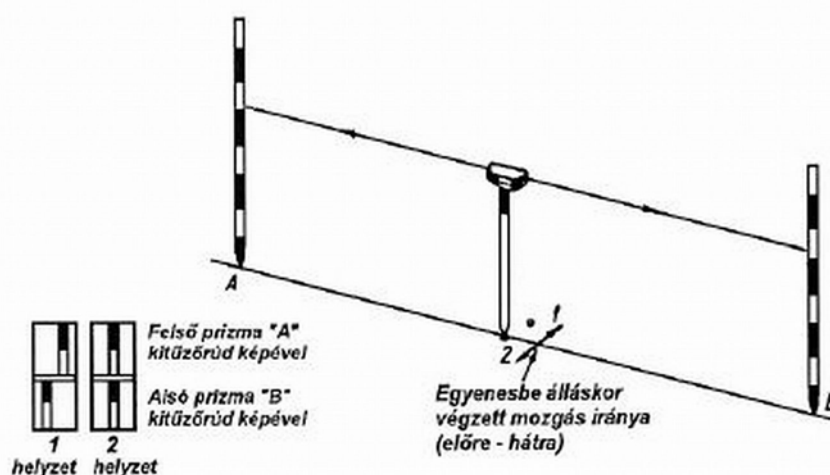


17. ábra. Derékszögű koordinátamérés

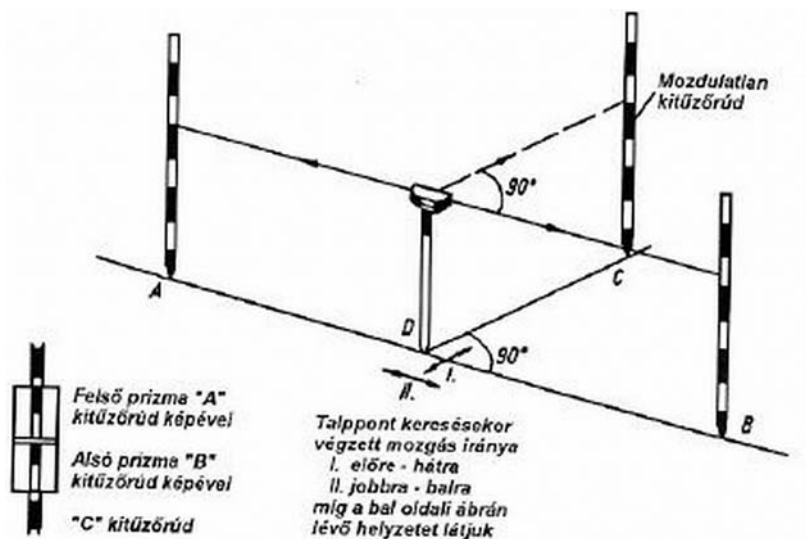
A következő ábrák a kettősprizma használatát mutatják be. A kettősprizma vetítóbottal együtt használandó. A kettősprizma két egyszerű, egymás fölé helyezett szögprizmából áll. A két prizma között kis rés található, hogy a prizma mögötti részt jól láthassuk.



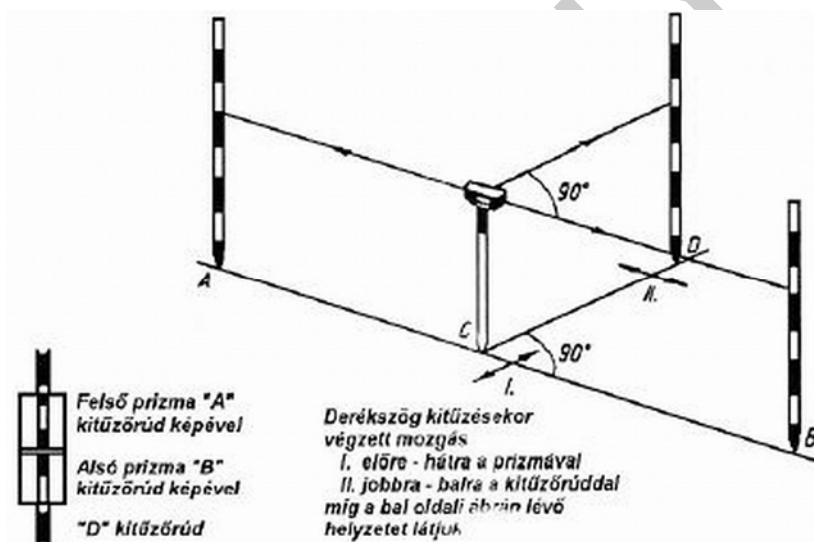
18. ábra. A kettősprizma



19. ábra. Egyenesbe állás



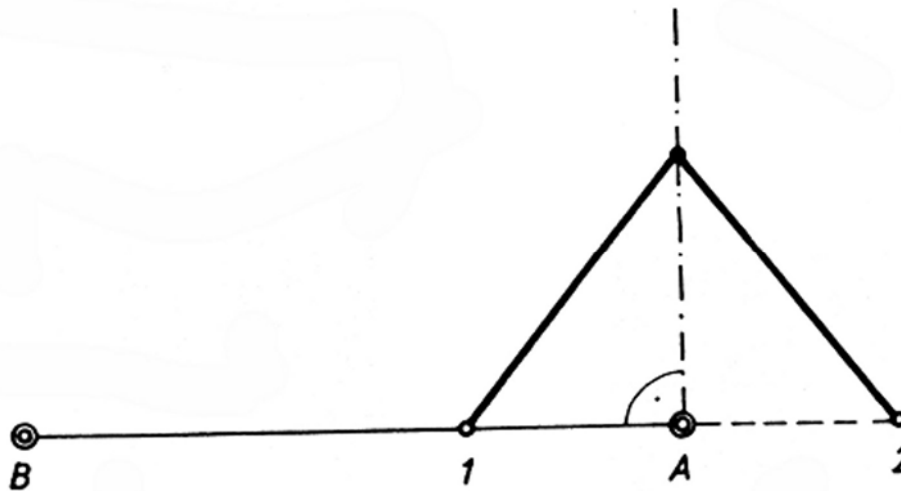
20. ábra. Talppont keresés



21. ábra. Merőleges kitűzés

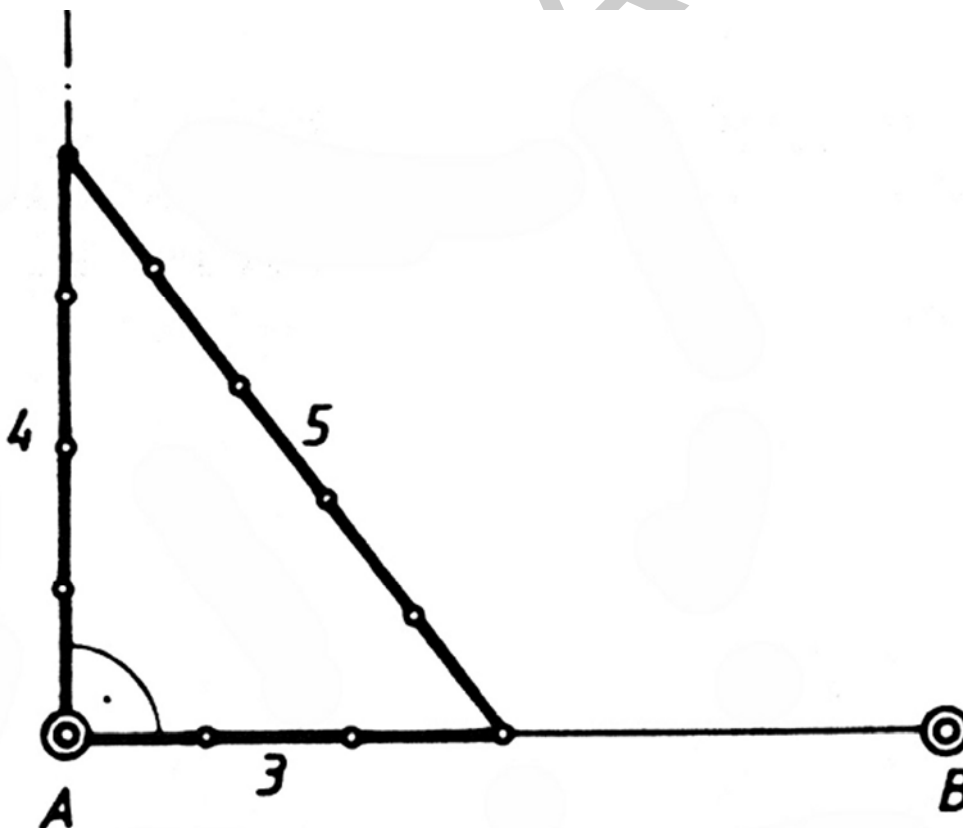
Kisebb pontosságot igénylő esetben, különösen akkor, amikor a műszer használatát valami korlátozza (pl. nem tudunk a kitűzendő szög csúcsában a műszerrel felállni), **távolságok mérésével** is tűzhetünk ki szöget. A kitűzendő szöget egy olyan háromszög belső szögének tekintjük, melynek csúcspontja az a pont, amelyben a kérdéses szöget ki kell tűzni. Ebben a háromszögben felveszünk egy oldalt (alapírány) és kiszámítjuk az oldalhosszakat. Kimérjük az alapírányon a háromszög másik csúcsát, majd ívmetszésszerűen a harmadik csúcsot is. A háromszög oldalai így kijelölik a kitűzendő szöget is.

A 22. ábrán egyenlőszárú háromszög alakú háromszöggel tűzünk ki derékszöveget. Ezt akkor célszerű használni, ha az alap-vonal közbülső pontjára kell merőlegest állítani. Az 1 és 2 pontokat azonos (tetszőleges) távolságok felmérésével kijelöljük, majd a pontokból az előzőnél nagyobb távolsággal köríveket rajzolunk.



22. ábra. Derékszög kitűzés méréssel 1

Amennyiben az alap-egyenes végpontjában kell merőlegest állítani úgy, hogy az egyenes nem hosszabbítható meg, akkor a pitagorasz 3,4,5 számhármassal felhasználásával járhatunk el. A 3, 4, 5 számok szorzói tetszőleges hosszak lehetnek (pl.: 20 cm, 1 m, stb.).



23. ábra. Derékszög kitűzés méréssel 2

A kitűzött pontok megjelölése

A létesítményt meghatározó pontok és tengelyek kitűzése után a kivitelező megkezdheti az építést. A különféle szerelésekhez nagyon gyakran azonban a kitűzött pontokra vagy tengelyekre támaszkodva még további kitűzéseket is kell végezni.

Bárhogy használják is fel a kivitelezők a kitűzött pontokat, azokat minden esetben – a kitűzés pontosságának megfelelően – egyértelműen meg kell jelölni, más szóval állandósítani kell.

Gyakran nem csupán magukat a kitűzött pontokat kell állandósítani, hanem a közelükben őrpontokat is célszerű elhelyezni. Ezek elhelyezése fontos mert, – egyrészt a kitűzött pont idő előtti (még felhasználás előtt) elpusztulása esetén eredeti helye újabb kitűzés nélkül kijelölhető, – másrészt pedig abban az esetben, ha egy létesítmény valamilyen tévedés folytán nem a terv szerinti helyére került, és a kitűzött pontok is elpusztultak, a kitűzést végző geodéta bizonyítékként használhatja fel.

A kitűzött pontok állandósítási módja különböző lehet attól függően, hogy a pontjeleket a terepen kell-e elhelyezni vagy valamilyen építményen. Terepen általában megfelelő pontjel a kb. 5x5 cm keresztmetszetű, 50 cm hosszú keményfa cövek tetejébe vert szeg, földmunkák kitűzéséhez pedig a cövek, szeg nélkül. Beton vagy terméskő alapokon, függőleges falakon, illetőleg vasbeton, kő vagy fém oszlopokon a pontokat célszerűen lehet állandósítani az alaptestbe, falba, vagy oszlopba betonozott, illetőleg fémoszlopra hegesztett vascsapokra, amelyeken a pont, vagy a tengelyvonal helyét a csapba fúrt lyuk, illetve befűrészelt rés jelöli.

Alaptesten vagy falfelületen a pontokat a felületre karcolt vagy festett jelekkel is meg lehet jelölni. A karcolt vagy festett jelet azonban úgy kell kialakítani, hogy jól látható legyen, vagy pedig a vékony jelet jól láthatóan körül kell festeni.

A kitűzés ellenőrzése

A kitűzések ellenőrzése a terepen végzett ellenőrzésből és az irodai ellenőrzésből tevődik össze. Ez utóbbi a kitűzési adatszolgáltatással való összehasonlításból és a számítások ellenőrzéséből (az eredeti számításoktól független újbóli számításból) áll.

Minden kitűzött pont helyességét a terepen egymástól lehetőleg független mérésekkel ellenőrizni kell. A kitűzött pontokat a kivitelező vállalatnak csak az ellenőrzés megtörténte után szabad átadni.

Az ellenőrző méréseket úgy kell megszervezni, hogy eredményeikből mind az elhelyezési, mind a szerkezeti pontossági követelmények betartása egyértelműen ellenőrizhető legyen.

Ha a kitűzött létesítmény már meglévő építményhez vagy egyéb műtárgyakhoz csatlakozik, vagy ilyen környezetben van, akkor a kitűzött pontoknak a meglévő létesítményekhez viszonyított helyzetét mind vízszintes, mind magassági értelemben ellenőrizni kell, és meg kell győződni arról, hogy a tervezett kapcsolat biztosított-e.

Ha az ellenőrző mérések alapján a kitűzés a pontossági követelménynek nem felel meg, akkor önálló létesítmények kitűzésekor a kitűzést, csatlakozó létesítmények kitűzésekor a kitűzést és a kitűzést megelőző és követő ellenőrző bemérést meg kell ismételni.

Az ellenőrző mérés eredményeit a kitűzési vázlaton kell feltüntetni. Ugyancsak ezen kell elvégezni a szükséges számításokat is.

Az ellenőrző mérések végrehajtásának módja

A kitűzött pontokat a környező alappontokkal és egymással közvetlen hosszméréssel össze kell mérni. Hosszméréskor minden kitűzött pont lehetőleg két ellenőrző hossz végpontja legyen. A tervek szerint azonos egyenesen levő pontok helyzetét egyenesre méréssel kell ellenőrizni.

Az ellenőrző mérések értékelése

Az ellenőrző mérések eredménye mindig valamilyen távolság. Az ellenőrző mérésből nyert távolság és a tervben megadott, vagy koordinátákból számított távolság különbsége a tapasztalt kitűzési eltérés. A tapasztalt kitűzési eltérés ismeretében eldönthető, hogy megfelelő-e a kitűzés pontossága.

A kitűzés megfelelőnek tekinthető, amennyiben a tapasztalt elhelyezési vagy szerkezeti kitűzési eltérés abszolút értéke kisebb a megengedett elhelyezési vagy szerkezeti kitűzési eltérésnél, amelyek értéke a kitűzés pontossági osztályának és a távolság függvényében adott.

Magassági értelmű kitűzések

A magasság és a magasságkülönbség fogalma: A földfelszín valamely pontjának magasságát relatív és abszolút módon jellemezhetjük.

- a) Relatív magasságról akkor beszélünk, ha azt a ponton áthaladó függővonal mentén egy viszonyító szintfelületig mérjük.
- b) Abszolút vagy tengerszint feletti magasságról van szó, ha a viszonyító szintfelület a geoid (térképészeti, geodéziai szintfelület). Az így értelmezett magasság ortométeres, azaz a pont függőlegese menti érték, amelyet közvetlenül megmérni nem lehet.

A magassági értelmű kitűzésnek két alapl művelete van:

1. a magasságmérés művelete és
2. a kitűzendő pont megjelölése.

A magasságmérés elvégezhető:

- geometriai – optikai szintezéssel
- hidrosztatikai elven alapuló szintezéssel

- GPS technikával
- kisebb pontosságú eljárásokkal.

A rendelkezésre álló többféle technika ellenére a magassági kitűzéseket többnyire szintezéssel oldjuk meg.

A magassági kitűzéseknél ma még elterjedten a geometriai–optikai alapú szintezést használjuk. Eszköze a szintezőműszer. Egyre gyakoribb olyan szintező műszerek alkalmazása, melyek lézer fénnel, rotációs felépítéssel működnek, meggyorsítva és gazdaságosabbá téve a kitűzést, főleg a kisebb pontosságot igénylő feladatok esetében. Vannak olyan műszerek, amelyek hidrosztatikai elven működnek, s amelyeknek a pontossága nagyobb, mint a geometriai elven szerkesztett műszereké. Használatuk azonban nehézkes, ezért elsősorban mozgásvizsgálatok mérésekor alkalmazzák azokat.

Általánosan elterjedt a szintezőműszer használata, mivel egyszerű a felépítésük. A munkaállomás alkalmazásának elterjedése növekszik, mivel univerzálisan, több geodéziai feladatra (szintezés, távolságmérés, tahimetria) használható, ebből adódóan bonyolultabbak, drágábbak. A szintezés nélkülözhetetlen kellékei: a műszer, műszerláb, szintezőléc.



24. ábra. Szintező műszerek kiegészítőikkel

A szintezés alapelve és végrehajtása

Magassági kitűzéskor egy ismert magasságú alappontból kiindulva egy megadott szintet kell a követelményeknek megfelelő pontossággal kijelölni, vagy pedig egy megadott szint közelében elhelyezett és előzetesen megjelölt pont alapszint feletti magasságát kell meghatározni.

A kitűzési feladatot szakszerűen és gazdaságosan akkor tudjuk megoldani, ha azt gondosan előkészítjük. A magassági kitűzések előkészítő munkájaként a kitűzendő magassági értékek terv/ek/en feltüntetett geometriai összhangját (pl. méretadatok összeadásával, vagy az alaprajzokon és metszeteken feltüntetett adatok összehasonlításával) először ellenőrizni kell a vonatkozó létesítmények terveinek tanulmányozása után.

AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSÉRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

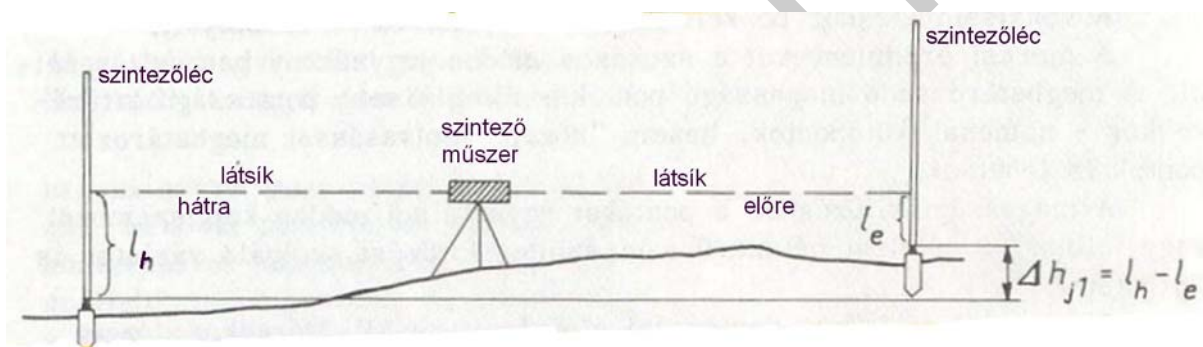
Az előkészítő munka keretében a helyszínen fel kell keresni mindazokat az alappontokat, amelyekről a kitűzés, és a kitűzés ellenőrző mérése elvégezhető. Meg kell győződni arról, hogy a pontokat nem érte-e valamilyen erőszakos behatás, eredeti helyükön maradtak-e.

Az alappontok és a kitűzendő pontok helyének ismeretében el kell készíteni a mérési tervet. Előre ki kell választani a kitűzendő ponthoz legközelebb eső olyan alappontokat, amelyekről a kitűzés elvégezhető, majd el kell dönteni a magasságmérés, (szintezés) útvonalát és a kitűzendő pont állandósítási módját.

A magasságmérés útvonala lehetőleg minél rövidebb legyen.

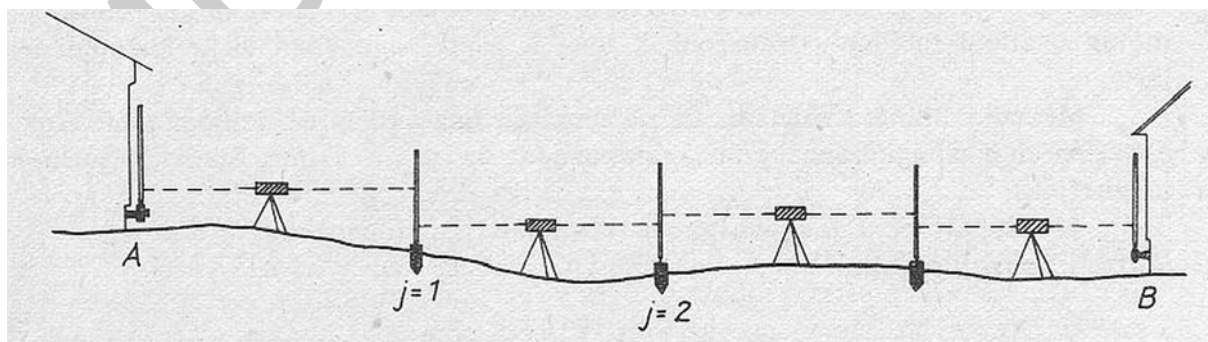
Szintezéskor

- a látsík szintezőműszerrel állítható elő
- a látsík és a pontok közötti függőleges távolság szintezőlécen olvasható le, ez az ún. lécleolvasás



25. ábra. Szintezés

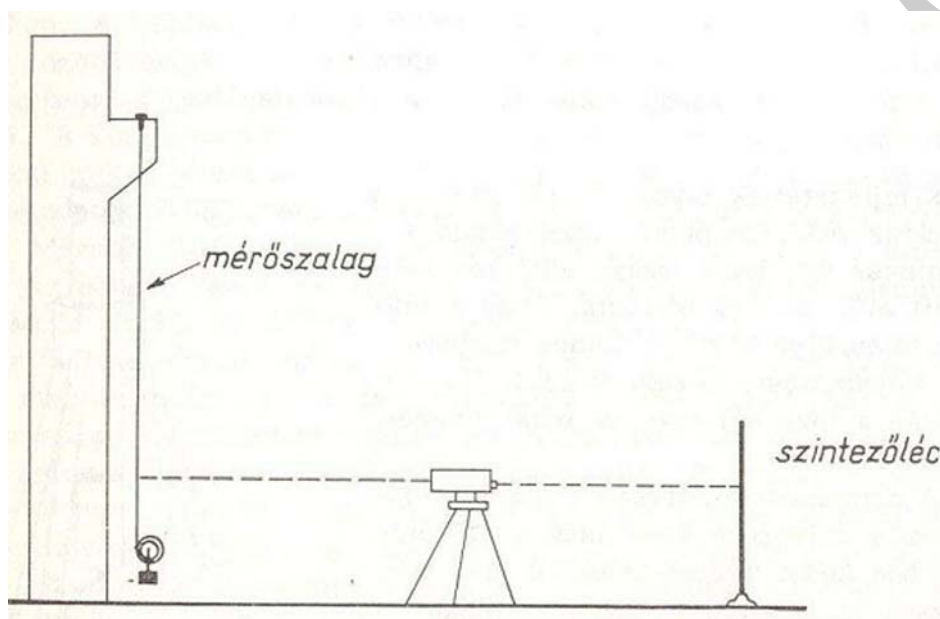
Ha a két pont közötti távolság nagyobb mint 150 – 200 m vagy nagy a magasságkülönbség akkor a vonalszintezést kötőpontok közbeiktatásával végezzük



26. ábra. Szintezés kötőpontokkal

Egy megadott szint kitűzését elvégezhetjük úgy, hogy közvetlen közelében szintezéssel meghatározzuk egy pont (egy előre elhelyezett jel) magasságát, majd erről a pontról a kitűzendő magasságot függőlegesen tartott szintezőléccel vagy mérőszalaggal egyszerűen kimérjük és megjelöljük.

A magassági kitűzések során gyakran előfordul, hogy valamely kiinduló szintnél magasabban vagy mélyebben fekvő szinten kell a magassági kitűzést végrehajtani úgy, hogy a kiinduló szint és a kitűzendő szint közötti magasságkülönbség a használatos (3–4 méteres) szintezőlécek hosszát meghaladja (pl. a terep szintjéről kiindulva kell magassági értékeket kitűzni az építmények felsőbb szintjein, magas szerkezet, stb.).



27. ábra. Magasban lévő pont szintje

Ha valamely magasabb, vagy mélyebb szinten többször kell magassági kitűzést végezni, akkor célszerű a kérdéses szinten előbb egy általunk elhelyezett alappontnak (vagy néhány alappontnak) a magasságát meghatározni és a további kitűzéseket erről (ezekről) végezni.

Mérési eredmények feldolgozása

A mérésről jegyzőkönyvet és manuálét (mérési vázlatot) kell készíteni. A jegyzőkönyv az alábbi táblázathoz hasonló, de egyszerűbb esetben a manuálé is elegendő.

Pont		Leolvasás			pontmagasság		Látósík magassága
jele	leírása	hátra	közép	előre	abszolút	relatív	
		mm			m		m

A táblázat ismertetése

Pont jele és leírása: célszerű minden mérési pontnak sorszámot adni, amit a manuálén is jelölünk, a leírás röviden jellemzés a pontról.

Leolvasás: ide írjuk a szintező lécen leolvasott értékeket mm, cm, vagy m egységben. A hátra leolvasás az ismert magasságú ponton leolvasott érték, az előre az ismeretlen magasságú ponton leolvasott érték, a közép az adott műszerállásban lévő összes többi ponton (ha van) leolvasott értékek. Egy műszerállásban az első leolvasás hátra, az utolsó előre.

Pontmagasság: az adott pont ismert vagy számolt magassága. Az abszolút értéknek az országos alappontrendszerben feltüntetett értékek alapján számolt értékeket értjük. Az abszolút magasságokat balti magasságban adjuk meg m egységben (pl.: 95,763 mBf, 95,763 méter balti fölött). A relatív magasság az épületre vonatkozó relatív magasság helyét és értékét az építészeti tervek tartalmazzák.

Pontmagasságok meghatározása: egy pontnak ismerjük a magasságát (hátra leolvasáshoz tartozik az ismert – előre megadott vagy számolt érték), a közép és előre leolvasásnál pedig kiszámoljuk a pont abszolút magasságát úgy, hogy a látósík magasságából levonjuk a leolvasott értéket. Ha több műszerállás van (26. ábra), akkor ugyanazon a kötőponton (lécen) mindig van egy előre és egy hátra leolvasás is. Mivel az előre leolvasás van előbb, ezért az új műszerállás hátra leolvasásához már kiszámolhatjuk a kötőpont magasságát.

Látósík magassága: értékét megkapjuk, ha a hátra leolvasott értéket hozzáadjuk az ismert pont magasságához.

A szintezés végrehajtása, hibája

Szintezésnél betartandó szabályok:

- A szintezőműszer lábai stabilan álljanak
- A szintezőléc mindig függőlegesen álljon, mérés közben szilárdan tartandó
- A szintezőléc mindig szilárd aljzaton álljon, ha nem elég szilárd, sarut kell használni

A szintezés hibája több hibaforrásból származik, (az irányvonal ferdesége, a szintezőléc osztáshibája, a lécz nem függőleges tartásából származó hiba, komparálási hiba stb.). A szintezés során jelentkező ilyen típusú hibák jó részének hatása a szintezés gyakorlati szabályainak betartásával kiküszöbölhető, vagy legalábbis csökkenthető. A szabályos hibák mellett keletkeznek azonban véletlen jellegű hibák is.

A kitűzött pontok megjelölése, a kitűzés ellenőrzése

Ha a kitűzéssel a tervben megadott szintet kell kijelölni, akkor a kitűzött szint (pont) megjelölése a méréssel egyidejűleg végzendő. Ha a kitűzéskor nem a tervben megadott szintet kell megjelölni, hanem csupán ennek közelében egy ismert magasságú pontot kell létesíteni, akkor ezt a pontot a mérés megkezdése előtt meg kell jelölni. Ez úgy végzendő el, hogy a jelölések egyértelműek legyenek és a pontok a kivitelezés megkezdéséig megmaradjanak.

A kitűzött pont (szint) vízszintes vagy közel vízszintes felületen megjelölhető földbe vert cövekkel, a cövekbe vert szeggel, szintezési gombbal, betonszeggel, vagy olyan módon, hogy betontömbbe vagy kőbe betonozzunk, illetőleg támfelületre hegesztünk olyan menetes fémhüvelyt, amelybe gömbfejű szeget csavarhatunk. A vasszeget a fémhüvelyben a kívánt szintig emeljük vagy süllyesztjük, majd a megfelelő helyzetben hegesztéssel rögzítjük. Az említetteken kívül a gyakorlatban bevált egyéb pontmegjelölés is alkalmazható.

A kitűzött (szint) pont függőleges vagy közel függőleges felületen megjelölhető a felületbe karcolással, fali csappal, vagy a felületbe betonozható, a felületre hegeszthető függőleges csavarmenettel ellátott szögvas-konzol segítségével, amelybe menetes szeg csavarható. Az említetteken kívül a gyakorlatban bevált egyéb alkalmas pontjelölés is alkalmazható.

A kitűzött magassági pontokat meg kell számozni. A számozást önálló létesítményenként 1-el kezdődően folytatólagosan kell vezetni. A pontok számát a pontok mellett alkalmas felületen időtálló festéssel kell feltüntetni. Ha a kivitelező úgy kívánja, hasonló módon kell feltüntetni a kitűzött szintek magasságát is.

A kitűzések terepi ellenőrzése

A kitűzések megbízhatóságának ellenőrzése céljából néhány nem azonos alappontról vagy nem azonos időben, vagy különböző módszerrel kitűzött pontot közvetlenül össze kell szintezni, majd képezni kell az ellenőrző mérésből kapott és az eredeti kitűzéshez tartozó magasság különbségét. Az előre megjelölt pontok ellenőrzésére szolgálhat az oda-vissza szintezéssel meghatározott magasságok különbsége.

Az adott magasságú pontok (szintek) magasságát végleges megjelölésük után vonalszintezéssel meg kell határozni. A vonalszintezéskor a kitűzött pontokat kötőpontként kell használni. Képezni kell az adott magasságú pontok (szintek) elméleti és tényleges magasságának különbségét.

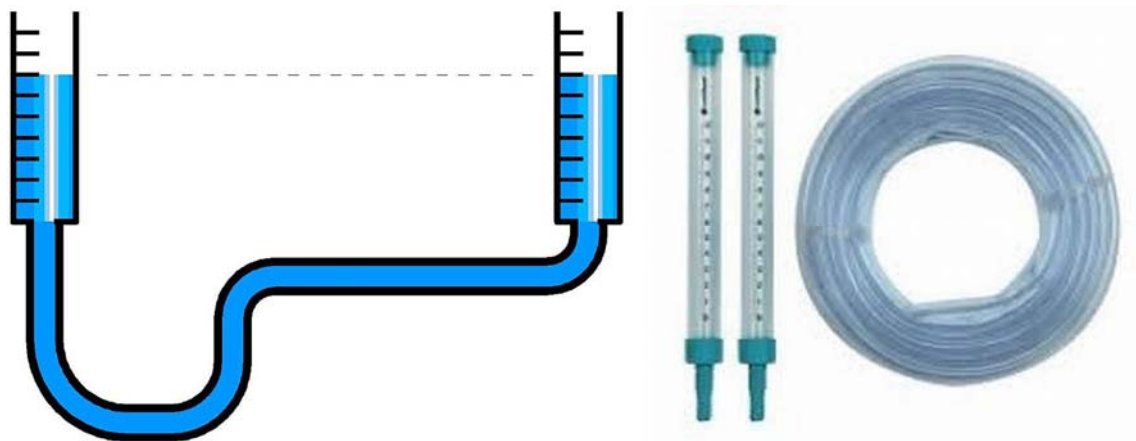
Ha a magasságokat a kivitelező felhasználja további részkitűzésekhez, akkor a fentiekben leírt ellenőrző mérések alapján meghatározott magasságkülönbségek nem haladhatják meg a megengedett szerkezeti vagy elhelyezési kitűzési eltérés 70 %-át.

Ha a kitűzött pontokat az építéshez vagy szereléshez közvetlenül felhasználják, akkor a fentiekben leírt ellenőrző mérések alapján meghatározott magasságkülönbségek nem haladhatják meg a megengedett elhelyezési vagy szerkezeti kitűzési eltérést.

Egyéb magasság kitűzési eljárások

Csőves vízmértékek

Jól használható, pontos eszköz kis távolságú magasság átvitelhez. Két vonalkázott csőből és az azokat összekötő gumi- vagy műanyag csőből áll.



28. ábra. Csőves vízmérték

Vízmértékek

A következő ábrán különböző vízmértékek láthatók. A bal oldali ábra hagyományos vízmértéket mutat, amelyek szerkezeti hossza 20 és 300 cm között változik. A jobb oldali ábrán egy digitális szögmérővel egybeépített vízmérték látható lézeres vetítővel.



29. ábra. Vízmértékek

3. A zsaluszerkezet állékonyságának ellenőrzése

A zsaluzás befejező műveleteként át kell vizsgálni a zsaluzatot. Az átvizsgálás során a következőket kell elvégezni:

- A tervvel való egyezőség minden részletre kiterjedően
- Hosszméretek ellenőrzése
- Magassági méretek ellenőrzése
- Összekötések, merevítések ellenőrzése (kellő sűrűségű-e, megfelelő-e a feszség?)
- Térbeli merevítések (andráskeresztek) száma, állapota

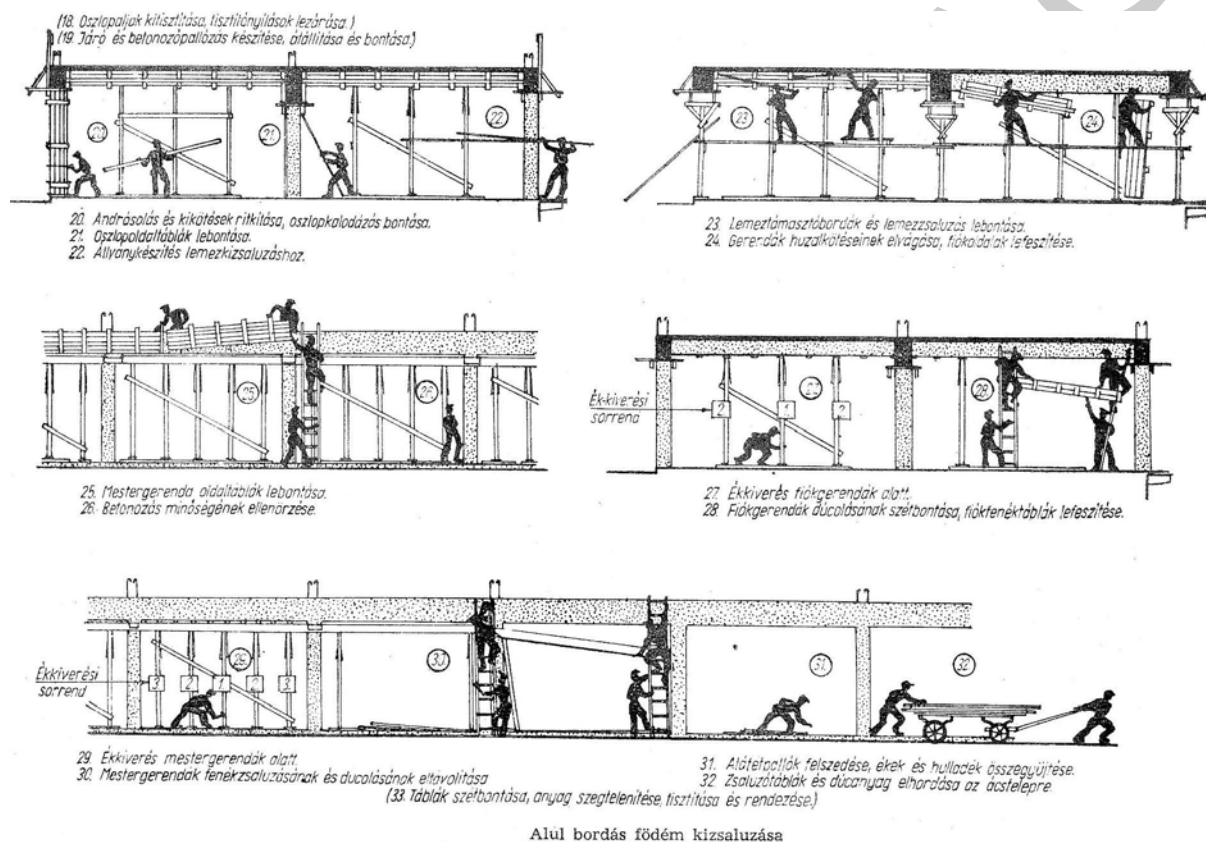
AMIT A MÉRÉSRŐL, KITŰZÉSRŐL, ZSALUZAT ELLENŐRZÉSRŐL TUDNI KELL. MILYEN ESZKÖZÖK SZÜKSÉGESEK A FELADAT ELVÉGZÉSÉHEZ?

- Ékek, feszítő csavarok állapota
- Korlátok, feljárók, munkaszintek állapota

Az átvizsgálás eredményét ellenőrzési naplóban, valamint a műszaki ellenőr által az építési naplóban is rögzíteni kell!

Epilógus

Végül, ha a szerkezet betonozása megfelelő minőségben megtörtént és a beton megfelelő szilárdságot ért el, a következő ábra szerint elbontható a zsaluzat.



30. ábra. Zsaluzat bontása

TANULÁSI RÁNYÍTÓ

- 1.) Ismételje át és ismertesse a kitűzés célját, munkafázisait! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg az olvasott anyagot!
- 2.) Kitűző rudak segítségével gyakorolja a pont besűritést benézéssel és beállással négy fős csoportot alkotva. Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!

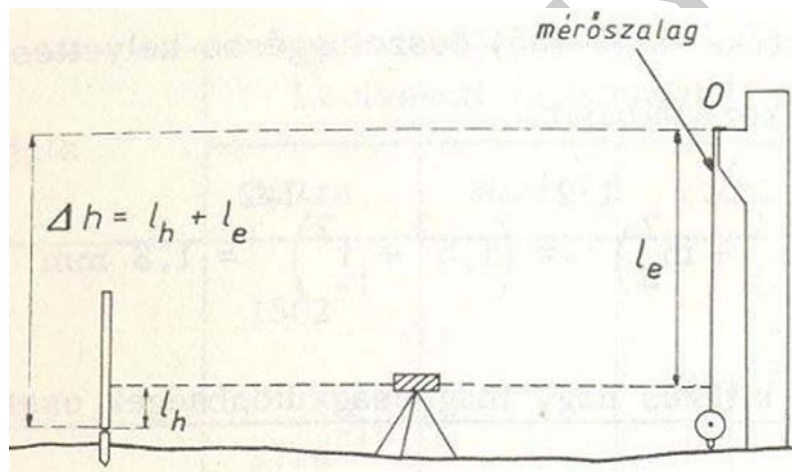
3. Gyakorolja a derékszög kitűzését egyenlő szárú háromszög segítségével! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
4. Gyakorolja a derékszög kitűzését pitagoraszai számhármassal segítségével különböző bázishosszakkal! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 5.) Gyakorolja az egyenes kitűzését akadály esetén! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 6.) Gyakorolja a kettős szögprizma használatát egyenesbe állás esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 7.) Gyakorolja a kettős szögprizma használatát talppont keresés esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 8.) Gyakorolja a kettős szögprizma használatát derékszög kitűzése esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 9.) Gyakorolja a magasság átvitelt normál vízmérték használata esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 10.) Gyakorolja a magasság átvitelt csöves vízmérték használata esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 11.) Gyakorolja a magasság átvitelt lézeres vízmérték használata esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 12.) Gyakorolja a magasság átvitelt szintező műszer használata esetén négy fős csoportban! Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a tapasztalatokat!
- 13.) Egy építkezés helyszínén figyelje meg az elkészült zsaluzat ellenőrzési folyamatát! Készítsen feljegyzést a látottakról! A leírásánál különösen figyeljen a következőkre: a zsaluzat geometriai méretei, a tervvel való egyezősége, az alátámasztások kialakítása, távolsága, a zsalutáblát alkotó deszkák mérete, egymástól mért távolsága, a térbeli merevítések. Oktatójával, tanuló társaival beszélje meg a látottakat!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Egy oszlop beállításáról a következő ábra szerinti vázlat készült. A mérési adatok alapján határozza meg:

- A műszer látósíkjának a magasságát tengerszint feletti (abszolút) magasságban, ha a kiinduló pont magassága 93,716 mBf (–0,18 m)
- A konzol magasságának abszolút és relatív értékét
- Határozza meg az oszlop mozgatási igényét, hogy a konzol a tervszerinti magasságba kerüljön. A konzol tervszerinti magassága: +4,75 m.



31. ábra. Konzol beállítás

A megoldáshoz az alábbi táblázatot használja:

a) és b) pont:

Pont		Leolvasás			pontmagasság		Látósík magassága
jele	leírása	hátra	közép	előre	abszolút	relatív	
		mm			m		m
1	Kiinduló pont	724			93,716	–0,18	
2	konzol			4165			

c) pont: _____

MEGOLDÁSOK

1. feladat

a) és b) pont:

Pont		Leolvasás			pontmagasság		Látósík
jele	leírása	hátra	közép	előre	abszolút	relatív	magassága
		mm			m		m
1	Kiinduló pont	724			93,716	−0,18	94,440
2	konzol			4165	98,605	+4,709	

c) pont: 41 mm-t kell emelni az oszlopon

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Szente János: Ács-állványozó szakmai ismeret 1, Műszaki Kiadó, Budapest, 1983.

Pfaff András – Szente János: Ács-állványozó szakmai ismeret 2, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

Pfaff András – Szente János: Ács-állványozó szakmai ismeret 3, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

Tóbiás László – dr. Tóbiás Loránd: Ácsszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984

<http://www.geo.info.hu/geo/geodezia/>

<http://www.geomatika.hu/geo/geodezia/dokumentumok.htm>

AJÁNLOTT IRODALOM

Szerényi István – Gazsó Anikó: Ács-állványozó szakmai ismeretek I.–II.–III., Szega Books Kft, 2005.

Szerényi István: Ács-állványozó szakrajz, Szega Books Kft, 2006.

Telekes György: Ács-állványozó szakmai ismeret I–III, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.

<http://arc.sze.hu/kivitelea/alapont.htm>

http://www.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor/t31.htm

A(z) 0460–06 modul 011–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 582 01 1000 00 00	Ács, állványozó
31 582 05 0000 00 00	Építményszaluzat-szerelő
31 582 05 0100 21 01	Zsaluzóács
31 582 15 1000 00 00	Kőműves
31 582 15 0100 21 01	Beton- és vasbetonkészítő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

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