

## Mm kitűzés és szabatos szintezés

### A geodézia szakterület oktatási célja

Monolit vasbeton pillérvázás épület jellemző pontjainak síkrajzi kitűzése robot mérőállomással, mm pontossági igényrel. Ennek keretében az oktató röviden ismertesse, hogy

- a kitűzést vetüli hossztorzulástól mentes, az épület főirányaihoz tájékozott koordináta-rendszerben célszerű végezni;
- a vasbeton szerkezetekkel szemben támasztott tűrés jellemzően 1 cm körüli, ebből fakad, hogy a kitűzéssel szemben támasztott pontossági követelmény 1-3 mm;
- melyek a kitűzendő pontok;
- a zsinórállás gyakorlat keretében végzett kitűzéshez képest jóval nagyobb, többszintes épület kitűzését kell gyorsan végezni, ehhez a zsinórállás gyakorlat keretében tanult módszerek nem elegendően pontosak és hatékonyak. Emiatt koordinátáson, a műszerbe épített poláris kitűzésen alapuló módszert alkalmazunk;
- a kitűzendő pontokat hogyan jelöljük, adjuk át, illetve hogyan dokumentáljuk.

Kiviteli terv alapján a kitűzéshez szükséges adatok előkészítése. Az oktató mutassa be a terveket, hívja fel a figyelmet arra, hogy a terven jellemzően távolsági méretek szerepelnek, ebből kell a kitűzendő pontok koordinátáit levezetni. Szükséges az adott mérnöki létesítmény elhelyezése is. Az oktató hívja fel a figyelmet arra, hogy a kitűzendő pontok koordinátáinak meghatározása nem a tervező, hanem a kitűzést végző geodéta feladata.

Jó, ha az oktató tud mutatni néhány a gyakorlathoz jól köthető fotót, hogy a hallgatók jobban el tudják képzelni milyen környezetben van szükség a gyakorlat keretében ismertetett kitűzésekre.

A gyakorlat második részében optikai és digitális szabatos szintezőműszerek megismerése, használatuk gyakorlása. A két gyakorlatrész érintőlegesen kapcsolódik egymáshoz, célszerű az oktatónak erről is pár gondolatot elmondania, pl. a magasépítést megelőző mélyépítési munkák során szükséges süllyedésmérési feladatok kapcsán.

Az oktató mutassa be röviden az optikai és digitális szabatos szintezőműszerek működési elvét. Az oktató tekintse át a mérnöki és szabatos szintezés eszközei, illetve a mérések végrehajtása közötti különbségeket.

### Gyakorló feladatok

A kitűzés előkészítése. Ha nincs idő a teljes folyamatot végigcsinálni, akkor célszerű előre elkészített koordinátajegyzékkel dolgozni.

Robot mérőállomással (pl. Leica TS 15i) a hallgatók létesítsenek szabadálláspontot, ehhez az előkészített fóliaprizmával megjelölt alappontok jól használhatók. A mérés előtt fel kell tölteni az alappontok és célszerűen a kitűzendő pontokat is tartalmazó koordinátajegyzéket. Az oktató magyarázza el, hogy a harmadik ponttól kezdve a műszer miért tud automatikusan ráfordulni a mérendő pontra. A szabadálláspont létesítés során értékeljék az álláspont koordinátáinak és tájékozásának középhibáit, az egyes pontokra eső maradék ellentmondásokat. Gondos mérés esetén mm alatti pontosság érhető el. Az

oktató hívja fel a figyelmet az építőiparban az egységes, megfelelően pontos alapponthálózat jelentőségére. Túlmutat a gyakorlat keretein az összes részlet bemutatása, de nagy vonalakban említse meg az oktató a szokásos hibákat:

- a kivitelezésért felelős műszaki vezetők, műszaki ellenőrök nem értik az egységes alapponthálózat jelentőségét;
- nincs összhang a felmérési és kivitelezési hálózatok között;
- nincs egységes alapponthálózat, emiatt különböző kivitelező cégek geodétái nem egységes rendszerben végzik a kitűzéseket, méréseket;
- az alappontok meghatározása kellő számú fölös mérés és megfelelő hálózatkiegyenlítés hiányában nem elég pontos és megbízható;
- nem elég gondos tervezés és előkészítés miatt nincs elegendő alappont, ezek folyamatosan pusztulnak, illetve elmozdulnak;
- stb.

A hallgatók figyeljenek a mérendő prizma típusának („fólia”) helyes beállítására, ennek kapcsán az összeadóállandó jelentőségére. A kitűzés során át kell váltani az alkalmazott prizma típusára (pl. Leica mini prizma), ugyanezt az osztályozott feladat során is tudni, alkalmazni kell az aktuális műszeren.

A kitűzés során a műszer szervomotor segítségével automatán befordul a kitűzendő pont irányába. Kapcsoljuk be a látható lézerefényt, ezzel a műszer a betonfelületen megjelöli a kitűzendő pont irányát. A távolságmérést alacsony prizmára végezzük, használjuk ki a műszer automata irányzási lehetőségét. A kitűzést elvégezzük az osztályozott feladat keretében is alkalmazott módszerrel, azaz a prizma gondos irányba intésével és távolságméréssel. Elvégezzük másrészt közelítő irányba intéssel, automata irányzással, ebben az esetben a műszer kiszámolja és jelzi az irányvonalra merőleges eltérést is. Törekedjünk arra, hogy a kitűzést a lehető legpontosabban végezzük el. Minden hallgató legalább egy pont kitűzését végezze el.

A kitűzendő pontokat tiszta betonfelületen ceruzával jelöljük meg. Ellenőrizzük a megjelölt pontok közötti távolságot mérőszalaggal, majd a pontok közötti, a zsaluzat elhelyezését segítő egyeneseket csapózsínórral csapjuk ki, jelöljük meg.

A megjelölt pontokat mérjük be, majd értékeljük a kitűzendő és a bemért koordináták különbségét.

Kitűzés közben a szabadálláspont létesítését gyakorlásképpen megismételhetjük. A mérés végén végezzünk ellenőrző méréseket az alappontokra, ezzel ellenőrizzük a műszer mozdulatlanságát.

Amennyiben van rá idő, a gyakorlatvezető mutassa meg a robot mérőállomás eddig nem használt funkcióit, pl. a prizmakövetést, a távvezérlést, a fényképezést, panoráma kép készítését.

Három pontból álló zárt magassági vonal mérése szabatos szintezéssel. Először kompenzátoros, optikai műszerrel (pl. Zeiss Ni 007) műszerrel mérünk, hátra-előre-előre-hátra elrendezésben, invárbetétes, dupla osztású léccel. A leolvasás idejére a léceket kitámasztó botokkal rögzítjük, a lécek függőlegességét szelencés libellával biztosítjuk. Az álláspont helyét mérőszalaggal tűzzük ki, figyelve arra, hogy néhány dm-en belül azonos műszer lécs távolság legyen egy műszerállásban. A mérési eredményeket jegyzőkönyvben rögzítjük, az oktató megmutatja a helyes jegyzőkönyvvezetést. A hallgatók kiszámolják a bal, illetve a jobb oldali leolvasásokból a magasságkülönbségeket, értékelik ezek összhangját. A mérés általános körülmények között elfogadható, amennyiben a két magasságkülönbség 0.2 mm-en belül

összhangban van. A hallgatók kiszámolják a két magasságkülönbség számtani középértékét és méterben kifejezve rögzítik a jegyzőkönyvben. A hallgatók kiszámolják a zárt hurokban a magasságkülönbségek összegét, a mérés akkor fogadható el, amennyiben a záróhiba legfeljebb néhány tized mm. A hallgatók gyakorolják a záróhiba szétosztását. Párhuzamosan több csoportban mérnek a diákok, az egymástól függetlenül meghatározott magasságkülönbségeket a csoportok hasonlítsák össze és értékelik az eredményeket. Gondos mérések esetén az egyes magasságkülönbségek eltérése legfeljebb néhány tized mm. Minden hallgató legalább egy álláspontban végezze el a méréseket és számításokat.

Az oktató hívja fel a figyelmet arra, hogy a moodle alapú zárthelyiben minden hallgató fog olyan kérdést kapni, amelyben a látómező fényképe alapján kell leolvasni, illetve a leolvasások alapján magasságkülönbséget számolni. A témához kapcsolódó gyakorló teszt is elérhető.

Ezután ismételjék meg a hallgatók a mérést digitális felsőrendű (pl. Topcon DL-101C) műszerrel a hozzátartozó invárbetétes léccel. A műszert célszerű úgy beállítani, hogy többször (pl. háromszor) végezze el a leolvasásokat és számítsa ezek számtani középértékét, illetve szórását vagy terjedelmét. A hallgatók figyeljék ezeket az adatokat és értékelik. A kiközepelt leolvasásokat, a műszerrel mért távolságokat jegyzőkönyvezzék. Az optikai és digitális műszerrel meghatározott értékeket hasonlítsák össze és értékelik az adatok összhangját.

## Gyakorlati szempontok

A kitzítéshez használt betonfelület a gyakorlat előtt célszerű letakarítani. Az egyes csoportok különböző pontokat tűzzenek ki.

A szabatos szintezéshez megjelölt szintezési gombokat használjuk.

## Ajánlott mérőfelszerelés:

- robot mérőállomás (pl. Leica TS 15i),
- műszerállvány,
- (mini) prizma,
- mérőszalag,
- ácsceruza, kréta, csapózsínór,
- min 2db. optikai szabatos szintezőműszer (pl. Zeiss Ni 007),
- hozzátartozó lécek, kitámasztóbotok,
- digitális szabatos szintezőműszer (pl. Topcon DL-101C),
- hozzátartozó invárbetétes léccel,
- min. 2 db. legalább 30 méteres mérőszalag,
- szabatos szintezés jegyzőkönyve.

## Utolsó frissítés

2023. június 6. Takács Bence