



# ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy földméréssel foglalkozó mérnöki iroda munkatársa, mely egy tervezett iskolaépület kivitelezésében vesz részt. A tervező által rendelkezésre bocsátott mérnöki létesítmények digitális formában lévő országos koordináta rendszerben készített tervei alapján elő kell készítenie a fő alakjelző pontok és a részletpontok kitűzését. A terveken a létesítmény méretei szerepelnek. A feladat megoldásához meghatározták az alkalmazandó kitűzés módszerét: az épület fő alakjelző pontokat polárisan fogják kitűzni, a részletpontokat pedig derékszögű koordináták alapján. A nyomvonalas létesítmények tengelyét koordináták alapján jelölik meg a terepen.

A módszerek ismeretében készítse el digitális formában a kitűzési vázlatot, ügyelve a formai követelményekre is!

A munka megkönnyítésére a megfelelő szoftverek moduljait, illetve a részfeladatokhoz eltérő szoftvereket is lehet alkalmazni. A szoftverek tulajdonságainak és az általuk nyújtott lehetőségek figyelembe vételével válassza ki a feladat végrehajtását legjobban támogatott szoftvert!

# SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

# A KITŰZÉS FOLYAMATA ÉS A KITŰZÉSI VÁZLAT

A kitűzés a földmérés egyik feladata, melynek során a tervezett műszaki létesítményeket a térben – meglévő tereptárgyakhoz viszonyítva, alappontokra támaszkodva – kell elhelyeznünk. A kitűzés terv szerinti, helyszíni, vízszintes és magassági értelmű, geodéziai mérőműszerrel történő, koordináták alapján (poláris vagy derékszögű) történő terepi jelölés, illetve méretek és irányok felmérése, a talajon vagy a már elkészült szerkezeten. A kitűzési munkákat a 29/1974. MÉM számú utasításban kiadott M1 Mérnökgeodéziai Szabályzat szerint kell elvégezni és a dokumentációt elkészíteni ügyelve arra, hogy a ma alkalmazott korszerű kitűzési módszerekhez is illeszkedjen.

A kitűzés terepi munkálataihoz rajzokat és segédlegeket kell a kitűzést végzők számára biztosítani. Ezek lehetnek koordináta-jegyzékek, térképek és kitűzési vázlatok.

A kitűzési vázlat egy méretarányos, méreteket és/vagy pontszámokat tartalmazó rajz. Ez lehet a terv egy kivonatos rajza vagy egy teljesen új rajz. A kitűzési vázlattal szemben támasztott követelmények között a legfontosabb, hogy egyértelmű, szabványos jelöléseket tartalmazó, pontos, illetve méretét tekintve akár a terepen is kezelhető rajz legyen, amely hatékonyan segíti a terepen a tájékozódást és a kitűzést. Előfordulhat, hogy egy nagyobb vagy bonyolultabb létesítmény esetében az összes kitűzési adat feltüntetése zsúfolttá tenné a rajzot, ezért szükséges lehet kitűzési koordináta-jegyzék vagy egyéb számítási jegyzőkönyv készítése, melyek a kitűzési vázlat szerves tartozékai. Ha a kitűzési vázlat több részből áll, készíteni kell egy olyan áttekintő vázlatot, amely a kitűzendő objektumokat teljes egészében, a kitűzési adatokat csak kivonatosan tartalmazza. Ezen az áttekintő vázlatot kell megjelölni, hogy az egyes objektumok részletes kitűzési vázlat milyen azonosító alatt található.

A kitűzési vázlatok formai követelményeit a 46/2010. (IV. 27.) FVM rendelet az állami alapadatok felhasználásával végzett sajátos célú földmérési és térképészeti tevékenységről szóló rendelet melléklete tartalmazza. Meg kell jeleníteni a helységet, a terület fekvését, a helyrajzi számot, a készítő és vizsgáló nevét, a készítés dátumát, méretarány, a rajz címét, a szelvényszámot stb.



1. ábra. Kitűzési vázlat az F2 szabályzatból

#### 1. Kitűzés derékszögű koordinátákkal

A módszer lényege, hogy a terepen felvett mérési vonalhoz viszonyítva határozunk meg derékszögű kitűzési méreteket. A kitűzés ezen fajtája egyszerű eszközökkel végrehajtható (mérőszalagok, szögprizma, kitűzőrudak), kevés számú kitűzendő pont esetén célszerű alkalmazni. A kitűzés ezzel a módszerrel kisebb pontosságú, mint a poláris vagy a koordináták alapján történő kitűzés, ezért fő alakjelző pontok kitűzésére lehetőleg ne alkalmazzuk, de részletpontok kitűzésére megfelelő.

A kitűzéshez a terepen kijelölünk egy mérési vonalat, vagy a terven kijelölt mérési vonalat tesszük a kitűzés időtartamára láthatóvá. A mérési vonal egy olyan – a terepen a mérés időtartamára kitűzőrudakkal megjelölt vonal – amelynek két végpontja egy-egy alappont vagy a térképen is jól azonosítható terepi pont (térkép-terep azonos pontok). Képzeletben felveszünk egy helyi koordináta rendszert, amelynek origója a mérési vonal egyik végpontja, pozitív abszcissza tengelye pedig a mérési vonal másik végpontjába mutat. A helyi koordináta-rendszer minden esetben jobbsodrású rendszert alkot.

A részletpontok kitűzését két koordináta alapján lehet megoldani, melyet az alábbi ábra szemléltet. Az első koordináta minden kitűzendő részletpont esetében a mérési vonal kezdőpontja és a részletpont talppontja közötti távolság (abszcissza), a második koordináta pedig a talppont és a kitűzendő pont közötti távolság (ordináta). A talppont nem más, mint a részletpontból a mérési vonalra bocsátott merőleges egyenes és a mérési vonal metszéspontja. A talppont mindig a mérési vonalon helyezkedik el, és egyértelműen meghatározza a mérési vonal kezdőpontjától mért távolság – az abszcissza. Kitűzés esetében először mindig a talppontot keressük meg, ezután ebbe a pontba kell merőlegest állítani a mérési vonalra és ezen az egyenesen felmérni az ordináta értéket. Ekkor jelöltük ki a terepen a létesítmény részletpontját.

4



2. ábra. Derékszögű koordináta értelmezése

A kitűzési vázlaton fel kell tüntetni az alapvonalat, a kitűzendő pontokat egyedi azonosítókkal – pontszámokkal – ellátva, valamint az abszcissza és az ordináta értékeket, figyelembe véve a derékszögű koordináta-mérésnél alkalmazandó kitűzési vázlat szabványos jelöléseit:

- A mérési vonalat pont-vonallal kell jelölni, végpontjait nullkörrel
- A méretvonalat (a kitűzendő pont és a talppontot összekötő vonal) rövid szaggatott vonal
- Nyíl a mérési vonal elejét jelezve
- A derékszög jelei
- Folyamatos mérés jelei -
- A kitűzendő pontokat is nullkörrel jelöljük, de mérete eltér a mérési vonal két végpontja esetében alkalmazott nullkör méretétől (általában kisebb)
- A kitűzési koordináták
- A kitűzés ellenőrző adatai és/vagy tervezett méretek
- A kitűzési vázlaton a méreteket színekkel is megkülönböztetjük egymástól. A tervezett méreteket fekete, a kitűzési méreteket kék, az ellenőrző méreteket zöld színnel kell megírni. A terepi kitűzés befejeztével, az ellenőrzésként lemért adatokat piros színnel kell a kitűzési vázlaton feltüntetni.
- Cím és egyéb feliratok elhelyezése az 1. számú ábra szerint.

Ezeket a jelkulcsokat célszerű a később ismertetett blokk rajzelemmel megrajzolni.



3. ábra. Kitűzési vázlat derékszögű koordináták kitűzéséhez

### 2. Kitűzés poláris koordinátákkal

A kitűzések esetében kétféle koordináta-rendszert kell egymástól megkülönböztetni. Az egyik a matematikában gyakran használt derékszögű koordináta rendszer, a másik a poláris koordináta rendszer. Ennek a rendszernek is van origója, de ebben az esetben a koordinátákat egy irány és egy távolság jelenti. Abszolút koordinátákról beszélünk akkor, ha az irányt a függőleges tengelytől, a távolságot pedig az origótól mérjük. Relatív, ha a koordinátákat egy más meghatározott másik pont poláris koordinátáihoz viszonyítjuk. Az alábbi ábra ezt a koordináta rendszert mutatja be.



4. ábra. A poláris koordináta-rendszer összetevői

A kitűzés esetében a kitűzendő pontokat iránnyal és távolsággal adjuk meg. A szükséges műszerek a következők: irányok kitűzésére alkalmas műszer – teodolit, mérőszalag, kitüzőrúd, de ezeket az eszközöket ki lehet váltani mérőállomással és prizmával. Ez a módszer pontosabb kitűzést eredményez, mint az előbb ismertetett kitűzési technológia. Ekkor is egy helyi koordináta-rendszert jelölünk ki a mérés időtartamára egy mérési vonal felvételével. A mérési vonalat az előző alfejezetben ismertetett módon kell felvenni. A poláris koordinátákat ehhez a mérési vonalhoz – vagy más néven alapvonalhoz fogjuk viszonyítani. A kitűzendő pont poláris koordinátáit az 5. ábra mutatja be. Ebben az esetben mindig az alapvonal és a kitűzendő pontra menő irány közötti szöget kell a kitűzési vázlaton megadni, valamint a műszer álláspontja (a mérési vonal egyik végpontja) és a kitűzendő pont közötti távolságot. Ezek lesznek a kitűzési koordináták.

A kitűzési vázlatok az alábbiakat kell feltüntetni:

- Mérési vonal
- Kitűzendő pontok, egyedi azonosítókkal ellátva (legtöbbször pontszámok)
- Poláris kitűzési koordináták, ha a rajz zsúfoltsága megengedi, ha nem akkor egy külön táblázatot kell a rajzhoz mellékelni, de a pontok számozása legyen összhangban a kitűzési vázlattal
- A kitűzés ellenőrző adatai és/vagy tervezett méretek
- A kitűzendő pontokat is nullkörrel jelöljük, de mérete eltér a mérési vonal két végpontja esetében alkalmazott nullkör méretétől (általában kisebb)

- A kitűzési vázlaton a méreteket színekkel is megkülönböztetjük egymástól. A tervezett méreteket fekete, a kitűzési méreteket kék, az ellenőrző méreteket zöld színnel kell megírni. A terepi kitűzés befejeztével, az ellenőrzésként lemért adatokat piros színnel kell a kitűzési vázlaton feltüntetni.
- Cím és egyéb feliratok elhelyezése az 1. számú ábra szerint.



5. ábra. Poláris kitűzés vázlata

#### 3. Kitűzés koordináták alapján

A mai korszerű műszerekkel a leggyakrabban a koordináták alapján történő kitűzést alkalmazzák, mert rendkívül egyszerű a végrehajtás, gyors, hatékony és kevés felszerelés szükséges (mérőállomás, prizma és a kitűzött pontok terepi megjelöléséhez karók). A kitűzés során a kitűzendő pontok országos koordináta-rendszerbeli koordinátáira van szükség. A koordináták alapján a mérőállomás szoftvere kiszámolja az irányt és a távolságot az alapponthoz képest, ezt figyelembe véve kell a kitűzendő pont közelébe helyezni a prizmát. Egy újabb mérés elvégzése után a műszer kijelzi, hogy a jelenlegi megjelölt ponthoz képest milyen irányba és távolságra kell elmozdulni. Ezt addig kell ismételni, amíg a kitűzendő objektum által megkívánt hibahatáron belül nem leszünk.

A kitűzési koordinátákat, az adatokat a kitűzési vázlaton nem tüntetjük fel, csupán a kitűzendő pontokról készítünk pontvázlatot. A kitűzés befejeztével a kitűzési vázlatra célszerű feltüntetni a kitűzési eltéréseket is.

A kitűzési vázlat az alábbiakat tartalmazza:

- A kitűzendő pontokat megjelölve és pontszámmal ellátva
- Ellenőrző adatok és/vagy tervezett méretek
- Kitűzési eltérések



6. ábra. Kitűzési vázlat koordináták alapján történő kitűzéshez

# AZ AUTOCAD ÁLTALÁNOS FUNKCIÓI

A mérnöki munkában a legelterjedtebb rajzprogram a CAD alapon működő AutoCad szoftver, amely számtalan adatcsere formátumot képes kezelni, így a más programokkal szerkesztett rajzokat külön konvertáló program közbeiktatása nélkül is meg lehet nyitni, illetve elvégezhetők a kitűzési vázlat készítéséhez szükséges szerkesztések, méretezések. A munka megkönnyítésére használhatjuk a szoftverhez tartozó különböző opcionális modulokat is (Map, Civil 3D, Topobase stb).

Az AutoCad program egy általános tervező szoftver, amelyet több szakma is alkalmaz. A használata nagyon hasonlít a kézzel készített rajzok elkészítésénél alkalmazott műveletekhez. A program megnyitása után lehetőségünk van egy korábban elkészített rajz megnyitására, illetve beépített sablonfájlok kiválasztására. Ezek közül válasszuk ki az acadiso.dwt sablont, és nyissunk meg egy üres állományt a képen látható módon.

Autodesk Map 3D Eéj Szerksztés kjézet Belleszt Fyrmákum Eszköz Bajz (jjé	etezés Módjostás Mag Egoress Qvil Súgó	
/ Drawing1.dwg		
1	Sahlon kiválasztása	
→ → → → → → → → → → × × × × × × × × × × × × ×	Heix     Template     Image: Control of the state of the stat	Kiesetek v Exploition v Elöndeet
Parance: _new		

7. ábra. Sablon állomány kiválasztása

A bejelentkező képernyőn az alapbeállítás ikonpalettái láthatók. A felső részben a szerkesztés, fájl és módosítás ikonpaletták, oldalt pedig a rajzelemeket valamint a rajzelemek módosításához szükséges ikonokat találjuk. Ezen kívül az ikonokra jobb egérgombbal kattintva újabb ikonpalettákat nyithatunk meg, amelyekről később lesz szó.



8. ábra. Az AutoCad program kezelőfelülete

A képernyő alján látható a szöveges mező, ide lehetséges szövegesen is megadni a parancsokat vagy a rajzelemek megjelenítéséhez szükséges adatokat bevinni. Érdemes folyamatosan olvasni ezt a mezőt, mert vezérli-segíti a kiadott parancs végrehajtását.

Az AutoCad rajzok alapbeállításban egy ún. világ koordináta-rendszerben vannak, amelynek origója a 0,0 pont, állása észak-keleti. Ezt a koordináta-rendszert a kitűzési méretek feltüntetéséhez szükség szerint módosítani kell (áthelyezni az origót és elforgatni a koordináta-tengelyeket), ekkor egy helyi koordináta-rendszert lehet létrehozni.

# 1. Rajzi alapfunkciók kitűzési vázlat készítéséhez

Az AutoCad program számos rajzelem rajzolását teszi lehetővé, de a kitűzési vázlatokat már néhány parancs ismeretével meg lehet szerkeszteni.

A vonal parancs alkalmazásával szakaszokat tudunk rajzolni két végpontjának megadásával. A parancs egyszeri indításával akár szakaszok sorozatát is folyamatosan meg lehet rajzolni tetszőleges irányokban. Ha olyan vonalakra van szükségünk, amelyek párhuzamosak a rajz koordináta-rendszerével akkor az F8 funkcióbillentyű megnyomásával ORTO módba válthatunk. Ezt a kitűzési vázlatok készítésénél célszerű alkalmazni, mert nemcsak a világ koordináta-rendszerre érvényes, hanem a felhasználói koordináta-rendszerekre is amelyekről később lesz szó. Az ORTO módból visszatérni az eredeti állapothoz szintén ezzel a funkcióbillentyűvel lehet.

A rajzelemeknek maradéktalanul egymáshoz kell kapcsolódni. Ezt a tárgyraszter bekapcsolásával lehet elérni (F3 funkcióbillentyű). A szerkesztés során ez a funkció legyen bekapcsolva. A tárgyraszter a rajzelemek jellemző pontjait – más néven fogóit – a program különböző jelekkel mutatja meg a szerkesztés közben. A jelek tartalmát a tárgyraszter párbeszédpanelen lehet megtekinteni és a szükséges elemeket bekapcsolni. A tárgyraszter beállításokat a képernyő alján található TRASZTER feliratra jobb egérgombbal kattintva lehet elérni. Ezen a panelon jelöljük be mindazokat a rajzelem jellegzetes pontokat, amelyekre a szerkesztés során szükség lesz. Csak azokat célszerű bejelölni, amelyeket tényleg használunk, a sok jellemző pont megadása csak zavart és pontatlan szerkesztést eredményez.

A következő parancs a szerkesztő vonal, amelyet több változatban is megrajzolhatunk. A lehetőségeket a szöveges sávban láthatjuk. Az ott felajánlottak közül úgy tudjuk kiválasztani a szükségeset, hogy a nagybetűvel jelzett betűjelet írjuk a szöveges sávba és szóköz vagy enter lenyomásával elfogadjuk.

A kitűzési vázlat készítéséhez használjuk még a vonallánc parancsot, amely nem más, mint szakaszok és ívek egymásutánja, de azokat egyetlen rajzelemként kezeljük. Ez a rajzelem a későbbiekben a koordináta kiolvasásoknál kap jelentős szerepet.

Szöveg elhelyezése lehetséges egysoros szövegként, vagy bekezdésként. A vázlatok készítése esetén mindkét változatot lehet alkalmazni. A parancsot a rajz menü szöveg feliratára kattintva lehet elérni. A szöveg formázását egyértelműen vezérli a párbeszédpanel vagy a szöveges mező. A szöveg írásánál meg kell adni a bal alsó sarkának a beillesztési pontját, a szöveg irányát valamint a szöveg nagyságát. A szöveg nagyságának megadásánál vegyük figyelembe a későbbi nyomtatásnak a méretarányát.

Pont megadása történhet koordinátákkal, vagy a képernyőn való rámutatással. A koordinátákat a szöveges mezőben adjuk meg, először a vízszintes koordinátát, majd vesszővel elválasztva a függőleges koordinátát.

#### 2. Rajzelemek módosítása

A szerkesztés megkönnyítésére a program számos módosító paranccsal rendelkezik. Ezek közül most csak a leggyakrabban használtakat ismerteti jelen tananyag.

A másolás parancs segítségével egy már megrajzolt elemet többször más helyekre is elhelyezhetünk anélkül, hogy azokat újra meg kell rajzolni. Ekkor meg kell adni a rajzelemnek azon pontját – beillesztési pontját – amelynél megfogva azt további pontokra, vagy rajzelemekre illesztjük.

A rajzelemek elforgatása tetszőleges irányba lehetséges. A forgatás parancs kiadása után meg kell adni a bázispontot, amely pont körül a rajzelemet elforgatjuk. Ezután számszerűen is megadhatjuk az elfordulás szögét, vagy a képernyőn a kurzorral mutatjuk meg a forgás mértékét. A program pozitív és negatív forgatási irányt is értelmez.

Ha a rajzelemeket egy másik rajzelemhez viszonyítva szeretnénk elhelyezni, akkor az adott módosító parancsot elindítva a referencia opciót kell választani (szöveges mezőben a program felkínálja). Adjuk meg a jelenlegi helyzetet, ami lehet irány vagy a rajzelem mérete, ezután pedig az új irányt vagy az új méretet. A forgatásnál az irányt kell választani, a rajzelem nagyságának növeléséhez vagy csökkentéséhez a lépték parancs referencia opcióját kell választani.

Térképrészletek összeillesztésénél nemcsak a forgatást használjuk referenciával, hanem a léptékezést is. A lépték parancs esetében is először a bázispontot kell megadni, majd a nagyítás vagy kicsinyítés mértékét. Ezt megadhatjuk számszerűen, a képernyőn mutatva, vagy referenciamérethez viszonyítva

A bázispont a rajzelem azon pontja, amely a módosítás során mindvégig mozdulatlan marad.

A túl hosszú vonalakat kitörlés nélkül is rövidíthetjük, ha egy vágóél mentén levágjuk a felesleges részeket. Erre szolgál a metszés parancs. Első lépésben ki kell jelölni azt a vonalat, amely mentén vágni fogjuk a többi rajzelemet, majd a rajzelemek azon részére kell rámutatni, amelyeket le szeretnénk metszeni.

Ennek a parancsnak a fordítottja az elérés parancs. Azt a vonalat kell először megmutatni amelyet a többi rajzelemnek el kell érnie, majd a módosítani kívánt rajzelemeket kell kijelölni.

Az előző két alfejezetben ismertetett rajzelemekkel és módosítási parancsokkal már egyszerűbb kitűzési vázlatok szerkeszthetők azok egymás utáni alkalmazásával.

# KITŰZÉSI VÁZLATOK KÉSZÍTÉSE

A vázlat készítésének első lépése, hogy a kapott tervet letisztítjuk, csak a vázlathoz szükséges adatokat és rajzi elemeket hagyjuk meg. Ez történhet a felesleges fóliák kikapcsolásával, tisztításával esetleg törlésével. A kitűzési rajzot kisebb és egyszerűbb munkák esetén a szükséges elemek újraszerkesztésével is el lehet készíteni.

A fent említett fóliák olyan rajzi segédelemek, amelyek a logikailag összefüggő rajzelemeket tartalmazzák. Pl. adott térképen egyazon fólián helyezkednek el a házak, egy másik fólián a folyók stb.

Egy meglévő rajz esetében, amikor csak arra van szükség, hogy a felesleges fóliákat "eltüntessük" a rajzról a következő módon kell eljárni. Első lépésben nyissuk meg a fóliakezelőt. Ezen a párbeszédpanelen a középső fő részben a már létrehozott fóliákat láthatjuk jellemzőikkel: szín, vonaltípus, vonalvastagság, vonaltípus stb. A fólia nevek mellett lévő ikonok jelentik a fóliák kikapcsolását (izzó szimbólum) amikor a kikapcsolt fólia nem látható, de szerkeszthető, a fólia fagyasztásával (jégkristály alakú ikon) érhetjük el azt, hogy a fólia nem látható és nem is szerkeszthető. A nyomtatást is lehet szabályozni fóliák szintjén: a nyomtató ikonra kattintva megadhatjuk, hogy a fóliát ugyan látjuk a képernyőn, de annak tartalma a nyomtatott változaton nem fog megjelenni. Ugyanezen a panelen tudjuk a fóliát aktuálissá tenni, ez azt jelenti, hogy csak és kizárólag azon a fólián tudunk rajzelemeket, szöveget vagy méreteket elhelyezni. A felesleges fóliát ki is lehet törölni, de az csak akkor lehetséges, ha az adott fólia nem tartalmaz rajzelemeket. A törlés helyett célszerű a rétegeket kikapcsolni vagy fagyasztani, esetleg a rajz tisztítása parancsot választani (ekkor törlésre kerülnek azok a fóliák amelyek üresek).

A kitűzési méreteket a meglévő rajzon egy újabb fóliára helyezzük el, ezzel is jelezve, hogy az nem az eredeti terv része, hanem egy újabb munkarész. A fent leírt fóliakezelő parancsokat az alábbi kép szemlélteti.



9. ábra. Fóliakezelés

### 1. Kitűzési vázlat készítése derékszögű koordinátákkal történő kitűzéshez

Ha derékszögű koordinátákkal történik a kitűzés, akkor egy helyi koordináta-rendszerben dolgozunk. Első esetben az adott kitűzési adatok alapján készítsük el a vázlatot. Először rajzoljuk meg a mérési vonalat, amely lehet két alappont által meghatározott egyenes, vagy az térkép-terep azonos vonal. A vonaltípust a tulajdonságok ikonpalettán állítsuk be. Helyi koordináta-rendszer esetében a program világ koordináta-rendszerét át kell helyeznünk a mérési vonal egyik pontjába, valamint meg kell adni a pozitív x tengely irányát. Ehhez használjuk az Eszközök menü FKR (felhasználói koordináta rendszer) parancsának FKR 3 ponttal alparancsát. Adjuk meg az új koordináta-rendszer origóját – mutassunk rá a mérési vonal egyik végpontjára, majd az x tengelyt úgy, hogy megmutatjuk a mérési vonal másik végpontját. Az Y tengely irányát nem kell megadni, hanem elfogadjuk a program által elfogadott irányt. A végeredmény úgy ellenőrizhető, hogy a koordináta-rendszer jele áthelyeződik a mérési vonalra és az x tengely a mérési vonal irányába mutat.



10. ábra. Felhasználó koordináta-rendszer váltása

A felhasználói koordináta-rendszer elhelyezésének eredménye a következő ábrán látható.

Ennek előnye, hogy a kitűzési koordinátákat ezután a rajzról lemérhetjük.



11. ábra. Helyi koordináta-rendszer megadása

A kitűzendő objektum megrajzolásához koordinátákkal adott szakaszvégpontokat kell felszerkeszteni. Ehhez indítsuk el a vonal parancsot és adjuk meg a kezdőpontjának a koordinátáit az alábbi formátumban a szöveges mezőbe írva: x.x,y.y. A szakasz végpontjának koordinátáit szintén így kell megadni. Ne zárjuk be a parancsot, hanem a koordináták folyamatos megadásával az alakzat felszerkeszthető. A vázlaton fel kell tüntetni a méretvonalakat, el kell helyezi a jelkulcsokat (folyamatos mérés jele, derékszög jele stb), tervezési méreteket és a kitűzési koordinátákat a megfelelő színnel A jelkulcsokat blokkból érdemes beilleszteni. A blokkok olyan rajzelemek, amelyek több egymással összekapcsolt elemi rajzelemből állnak.

A blokk létrehozása két lépésből áll. Elemi rajzelemekből megrajzoljuk a pontjelöléseket. A nullköröket a kör rajzelemmel (először megmutatjuk a rajzfelületen a kör középpontját, majd megadjuk a sugarát), majd a pontszámot mellé írva egysoros szöveg parancsot kiadva. Az alapalakzatokkal megszerkesztett pontblokk látható a felső ábrán. Az alsó ábra pedig a blokk létrehozásának folyamatát mutatja be.



12. ábra. Pontszám összetevői

Autodesk Map 3D			
i Szerkesztés Nézet Beileszt Formáti	um Eszböz Raiz Méretezés Módjositás M / p/ / Yonal / Sugár		1150-25
	Zzerkesztővonal		
E:\szt\0557_3.dwg	Iöbbszörösvonal		
	- D Vgnallánc		ĉ
	🚯 30 vonallánc		
	☑ Soljszög		
	L Teglalap		
	ív •		
	Kör ·		
	Grand		0
	/~ Spine		
	Entoro		
	Blokk • 😼	<u>deszkés</u>	
	Tablazat	Bázispont	
	Four	Attribútum definiálása	
	Sraffozás		
	Atmenet		
	L2 Hatarvonal		
1 mar 1	Ve als ar for		
Υ	C) Revizió huborék		
<b></b>	Contract Contract		
	Szöveg •		
b—⊳x	Eelületek +		
H + H Modell (Elrendezés1 /	Eliendezés2 Szilárdtestek	(	())
rancs:			
rancs: _qsave			
rancs:			
rancs: _export	ia per ar ellenkaró sareheante	a. 2 talált	
lasszon objektunokat:	a key az ertenkező sarokponto	p. c catate	
rancs:			(D)

13. ábra. Blokk készítése

A blokk létrehozása parancs kiadása után az ábrán látható párbeszédpanelt kell kitölteni. Adjunk a blokknak egy nevet, amely rövid és ékezetek nélküli. Jelöljük ki azokat a rajzelemeket, amelyekből a blokk majd állni fog. A beillesztési pontot, amely azon nevezetes pontja a leendő blokknak, amelynél fogva a rajzelemekre fogjuk illeszteni. Adjuk meg a mértékegységet és mentsük el a blokkot az OK gomb megnyomásával.

	©©©©∎ ©©©©©∎			コンダイロゼ (ショのム) マ Fr AD	
	E:\szt\0557_3.dw	PO	(		
▶ ■ ◎ 幕様・8 あ 0 0 2 2 0 1 0 1 1 .		P1 O A nullkör köze bázispont		Cojektumok  Objektumok  Meglaris  Korverlálás bokká  Tölés  Kincs objektum kiválasztva  Egyerletes léptékezés  Szétvetés engedélyezére  ben  Mégse Súgó	
Par Par Vál Vál Adj Par Par	rancs: _move lasszon objektum lasszon objektum ja meg a bázispo tot vagy <első rancs:</első 	nokat: Ádja meg az ellenkező : nokat: notot vagy [Elmozdulás] (Elmoz pont használata elmozduláském	rokpontot: 2 talált 11ás>: Adja meg a második ::		

14. ábra. A blokk párbeszédpanel

Ha a feladatunk az, hogy egy adott rajzról állapítsunk meg kitűzési koordinátákat, akkor a következőképpen kell eljárni. A kitűzési méretek számára újabb fóliákat hozunk létre. A kitűzési módszernek megfelelően elkészítjük a kitűzési vázlat alapját, majd a lekérdezés ikonpalettát megnyitva, az ottani parancsokkal lemérjük – lekérdezzük – a kérdéses elemek területét, kerületét, a kitűzendő távolságokat, vagy a koordinátákat. A lekérdezés eredményeit (méreteket vagy koordinátákat) a kitűzési vázlat megfelelő részén fel tüntetni.

### 3. Meglévő rajzokon kitűzési adatok elhelyezése

Egy meglévő digitális rajzból kitűzési vázlatot egyszerű szerkesztési módszerekkel készíthetünk, ha a koordináták alapján történő kitűzési módszert választjuk. A kitűzendő pontok megjelölésénél fontos szempont, hogy a jelölés egyértelmű, esztétikus és a nyomtatási méretaránynak megfelelő nagyságú legyen. A kitűzendő pontok jelölésére leggyakrabban nullköröket használunk és melléírjuk a pont számát. A pontok jelölésére blokkokat hozzunk létre. A pontszám minden pont esetében más- és más, ezért attribútumként kezeljük. Attribútumot az eszközök menü blokk készítése – attribútum hozzáadása paranccsal lehetséges. A következő ábra az attribútumok készítését mutatja be. Az attribútum a P1 pontazonosító ebben az esetben.

≪ ≪, ≪, № ⊞ № ⊒ № ≣ ❷ H 5 / ₺ 0 3 0 Δ N H H ≪ ⊞ ⊙ A ∠ H ⊡ ■ FAL V — – ACADVICO — FAL V San V	a 150-25 🛛 🗶
👔 Attribútum definiálása 🔃 🕱	
Mód       Cinke: ponijel         Cinke: ponijel       Ponijel         Ponijel       Ponijel         Bellesztési pont       Enelizitési pont         Ø Megadás a kópenyőn       Szövegbéllkások         V       O         V       O         Szövegsüllku:       Standard         Szövegsüllku:       Standard         V: O       Elforgatás < 0	
	v x
nt):	
	Módjokás Mag Egness Qvi Súpó C C R R R R R R R R R R R R R R R R R R

15. ábra. Attribútum létrehozása

A nullkörből és az attribútumból készítsünk blokkot a könnyebb kezelhetőség érdekében. Beillesztési pontnak célszerű a nullkör középpontját megadni, hiszen ebben a pontban fogjuk a kitűzendő pontokra illeszteni. A blokk mértékegységét a kapott állomány által kezelt mértékegységre állítsuk be. Jelen esetben ez méter mértékegység legyen, és az OK gomb megnyomásával mentsük el a blokkot. Ekkor az eddig elemi rajzelemek egy rajzelemmé formálódtak. Az elmentett blokkot a rajzba elhelyezni a beillesztés menü blokk parancsával lehet, ahol meg kell adni az elérési útvonalat, valamint a méretarányt. Torzulásmentesen illesszük be, ezért az X, Y, és Z értékek legyenek 1, a beillesztési pontot és az elforgatás mértékét a rajzon adjuk meg úgy, hogy az irányítottsága illeszkedjen a rajzhoz. Ezt mutatja be az alábbi ábra. A rajzra való illesztés után meg kell adni a pontszámot, amit a program az alsó szöveges parancssorban kér. Az adatbekérést a pontszám attribútumként való megadásával értük el.

≝ <b>V€ 19</b> (3 µ 87 - 40 § <b>V 0</b> ¶ (3 µ 87 - 40	▲ ● / / / / / ( 文 代 代 間 原 当 当 目 回 )   □ \ / 社 ○ 彡 ○ △   > > > >   ■ 744.   ▼   ― - ACAD. MIDI ▼ / → F36a 5	
Y A Perancs: _block Parancs: _block Parancs: _block Parancs: _assg ar e Parancs: _assg ar e Parancs: _assg ar ela	Belllesztés       Image: Construction of the second s	

16. ábra. Blokkok beillesztése párbeszédpanel

A pontblokkokat helyezzük el a kapott terven az épület vagy a vonalas létesítmény fő alakjelző pontjaiban ügyelve arra, hogy ne legyen két azonos pontszám. A kész kitűzési vázlatot a kitűzés koordináták alapján c. alfejezet mutatja be. Ne feledkezzen el a rajz formai követelményeiről sem (cím, helység stb)!

A rajzra az áttekinthetőség miatt nem célszerű a kitűzési koordinátákat feltüntetni, azokat egy külön koordináta-jegyzékben kell rögzíteni. A koordináta-jegyzéket több módon is elkészíthetjük, attól függően, hogy a tárgyalt szoftver mely verziója és opcionális moduljai állnak rendelkezésre.

 Az alapszoftver esetében a koordináták lekérdezése hosszadalmas manuális munka.
 A pontok koordinátáinak lekérdezéséhez meg kell nyitni a lekérdezés ikonpalettát, ahonnan az XY feliratú ikonnal kell a koordinátalekérdezés parancsot elindítani, majd rá kell mutatni arra a pontra, amelynek a koordinátáit a koordináta-jegyzékben szerepeltetni fogjuk. A koordinátákat a szoftver a szöveges mezőben jeleníti meg. Ezeket a koordinátákat kell egy táblázatba beilleszteni.

 Ha rendelkezésre áll Civil menü vagy LandDesk modul, akkor a koordináta kiírás a következő elven történik. A pontblokkot tartalmazó fólia kivételével kapcsoljuk az összes fóliát. A kitűzendő pontokat kössük össze vonallánccal, ahol a vonallánc töréspontjai csak és kizárólag a kitűzendő pontokban vannak. Ezzel megtettük az első lépést, hogy ezeket a pontokat un. COGO – azaz a program számára is értelmezhető – koordinátákkal rendelkező pontokká alakítsuk. A civil menü pontok parancsának – pontok létrehozásának alparancsát elindítva a vonallánc töréspontjait automatikusan alakítsuk át COGO pontokká. Szintén ebben a menüben a pontok exportálása paranccsal TXT kiterjesztésű állományba fogjuk a programmal kiíratni a kitűzési pontok koordinátáit. Az alábbi ábrasorozat ezt a folyamatot mutatja be.





17. ábra. Pontok automatikus létrehozása



18. ábra. Pontok koordinátáinak kiírása szöveges állományba

Az így elkészített kitűzési vázlat és a kitűzési koordináta-jegyzék csak együtt rendelkeznek a létesítmények kitűzéséhez szükséges tartalommal, azok egymásnak szerves kiegészítői!

A kitűzési vázlatokat nyomtatott formában is rendelkezésre kell bocsátani a kitűzést végző számára, valamint a kitűzési vázlat az építési napló mellékletét képezi ezért fontos, hogy az egyértelmű és szakszerű legyen.

#### Összefoglalás

A kitűzési vázlat elkészítése előtt minden esetben tisztázni kell, hogy milyen kitűzési módszert fognak a létesítmény térbeli megjelölésénél alkalmazni és annak alapján kell majd a vázlatot elkészíteni. Fontos hogy a vázlat egyértelmű és áttekinthető, valamint mindenki számára azonnal értelmezhető legyen. Ezért használjuk a földmérési szabályzatokban található jelöléseket. Ez különösen akkor fontos, ha a munkánkat a földhivatalba is be kell nyújtani. Ekkor elengedhetetlen, hogy a szabályzatok szerint dolgozzunk. Ügyelni kell az általunk elkészített vázlat teljességére is, amely főleg a kitűzéséi méretek megadására vonatkozik. A vázlat elkészítéséhez használjuk ki a szoftverek adta lehetőségeket, hiszen akár több száz pontot is ki kell tűzni egy-egy munkánál. Ezért ne elégedjünk meg csupán néhány parancs ismeretével, hanem önállóan is kutassunk jobb megoldások után.

# TANULÁSIRÁNYÍTÓ

- 1. Készítsen összehasonlító elemzést a kitűzési módszerek és a módszereknél alkalmazott vázlatok hasonló elemeiről és különbözőségeiről!
- 2. Keressen az interneten kitűzési vázlatokat és értelmezze azokat tartalmuk szerint.
- 3. Nézze meg és próbálja ki az AutoCad rajzi és módosítási parancsokat! Tanulmányozza azokat a rajzi és módosító parancsokat is, amelyeket jelen tananyag nem ismertet! Olvassa el a különböző parancsokhoz rendelt Súgó-t is. (F1 funkcióbillentyű).
- 4. Gyakorlásképpen készítse el az alábbi méretekkel ellátott alakzatokat AutoCad programmal!







21. ábra. Gyakorlópélda



22. ábra. Gyakorlófeladat

# ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

#### 1. feladat

Válassza ki az alább felsorolt kitűzési vázlat elemei közül a poláris kitűzési vázlat készítéséhez szükséges adatokat:

Méretarány, mérési vonal, méretvonal, folyamatos mérés jele, pontszám, nullkör, méretek, kitűzési koordináta jegyzék, pontvázlat, tervezett méretek, ellenőrző méretek, kitűzési eltérések



Egészítse ki a hiányzó elemekkel a felsorolást!

#### 2. feladat ┪

Az AutoCad program megismerése után válogassa szét a rajzi és a módosító funkciókat! Ne csak azokat a parancsokat írja le válaszként, amelyek a jegyzetben találhatók, hanem azokat is amelyeket a program használata, gyakorlása során még megismert!


## 3. feladat

Készítse el az alábbi – alaprajzával adott – épület kitűzési vázlatát, ha azt a telekhatárhoz viszonyítva fogják kitűzni derékszögű koordináták alapján és az építész rendelkezésünkre bocsátotta az alábbi tervet. A háromszögekkel jelölt telekhatár töréspontok a terepen karóval állandósítottak.

28



#### 4. feladat

Az alábbi úttengelyt koordinátáival fogják kitűzni. Készítse el a kitűzési vázlatot és a koordináta-jegyzéket ha az alábbi koordináták állnak a rendelkezésére:

Középponti szögek

R=200 m körív esetében: a = 95 - 40 - 21

R=160 m körív esetében: a=99 - 14 - 24

Koordináta-jegyzék

F1	318 63	423 96
	210.02	423.90

- S1 591.16 771.56
- S2 1005.54 374.62
- E2 1227.38 697.05
- 01 612.29 474.36
- O2 980.36 620.30



# MEGOLDÁSOK

#### 1. feladat

Méretarány, mérési vonal, pontszám, nullkör, méretek, tervezett méretek, ellenőrző méretek, kitűzési eltérések

Pontszámok és címfeliratok

#### 2. feladat

Rajzi elemek: vonal, szerkesztő vonal, vonallánc, sokszög, spline, négyzet, kör, ív, ellipszis, blokk, szöveg

<u>Módosító parancsok</u>: mozgatás, kiosztás, tükrözés, párhuzamos, metszés, elérés, hosszabbít, letörés, lekerekítés, másolás, elforgatás, törlés, lépték

3. feladat



25. ábra. Derékszögű kitűzési méretek

# 4. feladat



26. ábra. Pontvázlat

A pont		A szög– mérés	A számí- tás	Y		x		м		legyzet
neve vagy száma	megje– lölése	Jkv. lap	száma			Λ			Jelmagasság	5097200
1	karó		1		318.63		423.96			
2	karó		1		350.20		464.22			
3	karó		1		379.62		501.75			7
4	karó		2		411.17		541.99			
IE1	karó		2		454.89		597.76			
5	karó		2		503.64		642.23			
6	karó		2		554.24		665.67			
7	karó		2		598.10		673.86			
К1	karó		3		650.63		670.53			
8	karó		3		699.82		654.05			
9	karó	•	3		750.64		618.79			
10	karó		3		749.89		619.31			
11	karó		3		778.28		592.31			
IV1	karó		3		809.26		562.64			
12	karó		3		841.62		531.64			
13	karó		3		869.68		504.76			
14	karó		4		908.79		476.90			
15	karó		4		952.34		463.57			
IE2	karó		4		996.67		461.13			

16	karó	4	1030.53	467.51			
17	karó	4	1073.42	489.03			
18	karó	4	1112.17	529.61			
K2	karó	4	1134.19	560.00			
19	karó	4	1151.74	585.51			
20	karó	5	1169.78	613.33			2
21	karó	6	1191.86	643.82	2		
22	karó	6	1210.98	671.60			
23	karó	6	1227.38	697.05		V	

1. táblázat: Kitűzési koordináta-jegyzék

# IRODALOMJEGYZÉK

### FLHASZNÁLT IRODALOM

Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Földügyi és Térképészeti Főosztály: F2 szabályzat az állami földmérési alaptérképek felhasználásával készülő egyes sajátos célú földmérési munkák végzéséről és az ezekkel kapcsolatos hatósági eljárások lefolytatásáról, valamint a földügyi szakigazgatásban működő adatszolgáltatás intézményi hátteréről és rendjéről, 2002

AutoDesk Inc. : AutoCad felhasználói kézikönyv, 2006

# A(z) 0557–06 modul 006-os szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 481 01 0100 31 01	Számítógépes műszaki rajzoló
54 481 01 1000 00 00	CAD-CAM informatikus
54 581 01 0010 54 02	Térképésztechnikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

8 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