

1. gyakorlat

Számítógéppel segített építészeti tervező (CAAD) rendszer alapismeretei

Bevezetés:

A félév során megismerkedünk egy építészeti tervező programmal, amelynek használatán keresztül kívánjuk bemutatni a CAAD rendszerek általános működési elveit.

Az oktatott programrendszer az **ArchiCAD® 20** oktatási verziója.

A rendszert részben bemutatott egyszerű példákon keresztül, részben egy választott saját tervfeladat elkészítésével kívánjuk megismertetni. Jelen leírás - az oktatáshoz alkalmazkodva - egy általános ismertető után gyakorlati órai anyagokra bontva tárgyalja a programrendszert. Célunk, hogy ezt a segédletet mind az órai gyakorlatokon mind az órarendi órákon kívül használni lehessen a saját feladatok elkészítésénél, ugyanakkor tartalmazza azokat az ismereteket, amelyekre támaszkodva a hallgatók számot tudnak adni az anyag elsajátításáról az évközi számonkéréseknél.

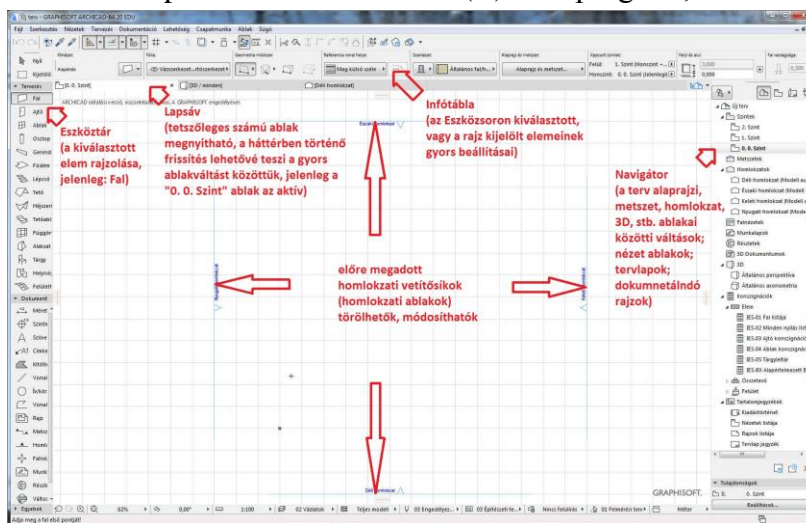
Előkészületek:

Mindenekelőtt az oktatott CAAD rendszer általános felhasználói felületével kell megismerkedjünk, majd – leírások alapján – mintafeladatokat készítünk el. A félév végi gyakorlati órákon azonban mindenkinek egy saját korábbi – tervezési tanszékre már beadott és elfogadott – feldolgozandó feladatát kell elkészítenie, a gyakorlatokon ismertetett anyagrészek ismeretében. Ezért a feldolgozni kívánt feladat tervrajzairól képfájlokat kell készítenie (szkenneléssel, vagy digitális fényképezőgéppel) és a félév során a tematika-ütemtervben megadott időpontig fel kell tölteni a honlapon megadott módon a tanszéki szervergépre.

Általános ismertető a program rendszerről

A félév során oktatott CAAD rendszer felhasználói felülete, szerkesztő funkciói, beállításai

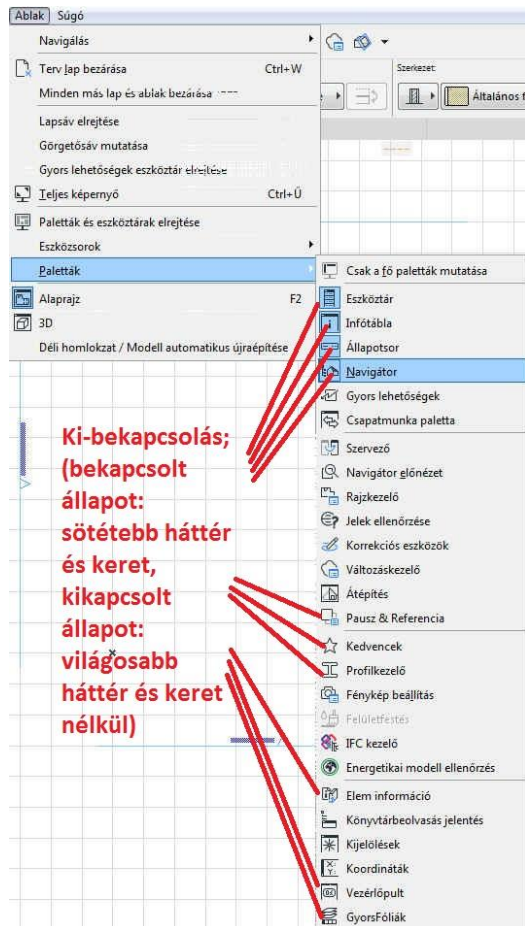
Az **ArchiCAD®**, mint minden Windows operációs rendszer alatt (is) futó program, változtatható méretű ablakban jeleníthető meg a képernyőn, és legördülő (pull-down) menük segítségével teszi lehetővé a számos rajzolási, szerkesztési, képfeldolgozási és tervrajz- vagy modell megjelenítési funkció elérését. Ma már az is általánosan megszokott (és el is várt) tulajdonsága az ilyen programoknak, hogy a leggyakrabban használt funkciók kis nyomógombok segítségével



gyorsan végrehajthatók legyenek. Ezeket a nyomógombokat (ikonokat, eszközöket) többnyire csoportosan ún. eszközsorokon találjuk meg.

Az eszközsorokat, ha nincs rájuk szükségünk, az ablakfejlécük jobb felső sarkában lévő gombbal, "eltüntethetjük" vagyis bezárhatjuk, amit a legördülő menü megfelelő funkciójával is megtehetünk, ill. ugyanott vissza is kapcsolhatjuk, ha újra használni szeretnénk.

Ablakok (az ábrán a Navigátor ablak) ki/bekapcsolása:



**Ki-bekapcsolás;
(bekapcsolt
állapot:
sötétebb háttér
és keret,
kikapcsolt
állapot:
világosabb
háttér és keret
nélkül)**

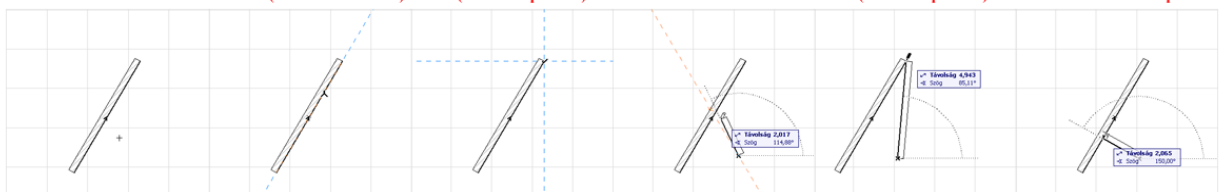
Ez az ArchiCAD®-nél is így van, de ami talán méltán az egyik legkedveltebb építészeti programmá teszi, annak két fő oka van:

Egyik, hogy a rendszer egyik alapfilozófiája: nem vonalakkal, hanem építőelemekkel (fal, ajtó, ablak, földem, tető, tárgyak, stb.) dolgozik, amelyek mérete, kialakítása paraméterezhető, méghozzá egyszerűen, könnyen érthető és kezelhető módon. Ez nagyrészt annak köszönhető, hogy a rendszert már nagyon korai stádiumától kezdve építészek számára, építészek bevonásával tervezték.


Másik ok, hogy az ún. eseményorientált felhasználói felület (user interface) kialakítását már a kezdetektől gondosan megtervezték. Ez utóbbi elsősorban az mozgatása során érzékelhető, amely mindig jelzi, hogy mit vár a felhasználótól, ill. mi fog történni, ha az kurzor adott alakja mellett

kattintunk vele. Ha pl. *egy elem végpontja, vagy jellegzetes pontja környezetében van az kurzor, eltérő alakot felvéve jelzi ezt a felhasználónak*, ugyanakkor másképpen jelzi ugyanezt megkezdett rajzolás előtt és közben.

egérkurzor alak egérmozgás közben semleges pozícióban
egérkurzor alak egérmozgás közben falénél (referenciavonalnál)
egérkurzor alak egérmozgás közben falvégpontnál (referenciapontnál)
egérkurzor alak rajzolás közben
egérkurzor alak rajzolás közben falsarokpontnál (referenciapontnál)
egérkurzor alak rajzolás közben merőleges becsatlakozási pontnál



Ezenkívül a szerkesztővonalak segítségével könnyedén rajzolhatunk egy adott egyenesre merőlegesen vagy azzal párhuzamosan, két él szögfelezőjének irányában, vagy éppen egy adott pontból érintőlegesen egy kör érintési pontjába.

Talán az egyik legfontosabb tulajdonság minden CAAD rendszeren belül a numerikus adatbevitel lehetősége, ill. hogy ezt miképpen lehet kényelmesen, gyorsan végrehajtani. Amennyiben nem csak szemre tetszetősen akarjuk egy épület alaprajzát felvázolni, hanem szeretnénk egy már felmért vagy még csak elképzelt, de méretarányos terv alapján pontosan megrajzolni, modellezni az épületet, akkor elkerülhetetlen a számszerű, vagyis *numerikus adatbevitel*. *A félév során oktatott CAAD rendszernél* egyszerűen megtehetjük, hogy az -et nem grafikusán vezéreljük, hanem koordináta értékekkel. Rajzolás közben megfelelő billentyűkkel (**r**, **a**, **x**, **y**, **z**) előhívhatjuk az ún. „követő”-t (amennyiben be van kapcsolva), ahol *mindezt* kényelmesen *megadhatjuk polár vagy derékszögű koordinátákkal, attól függően, hogy éppen mi a célszerűbb*.



Beállítások: Minden CAAD rendszerénél lehetőség van az igényeinknek megfelelően beállítani sok mindent, ami megkönnyíti és gyorsítja a munkánkat. Például, hogy honnan keresse a program a könyvtári elemeket (nyílászárókat, bútorokat, stb.), milyen színű, vastagságú vonalakkal, sraffozási mintákkal dolgozzunk, mik legyenek az egyes fóliák nevei és még sok egyéb más. Ezekre természetesen valamilyen alapbeállítást nyújt a rendszer, amelyeket átállíthatunk és a következő alkalommal, akár új rajz kezdetekor, akár a korábbi folytatásakor, már a mi beállításaink szerint használhatunk. Lehetőség van arra is, hogy egy új rajz kezdetekor visszaállítsuk az alapbeállításokat. Ezt a **Fájl / Új / Új...** menü választásával tehetjük meg. Ekkor egy ablak jelenik meg, melyben választhatunk az új terv elindítása előtt az alábbi beállítások közül:

- Sablon használata (*ilyet mi is létrehozhatunk a saját beállításainkkal*)
- Legutóbbi tervbeállítások használata

Az Új ArchiCAD példány indítása jelölőnégyzet kiválasztásával a jelenleg nyitvalévő ArchiCAD terv mellé egy másikat nyithatunk meg,

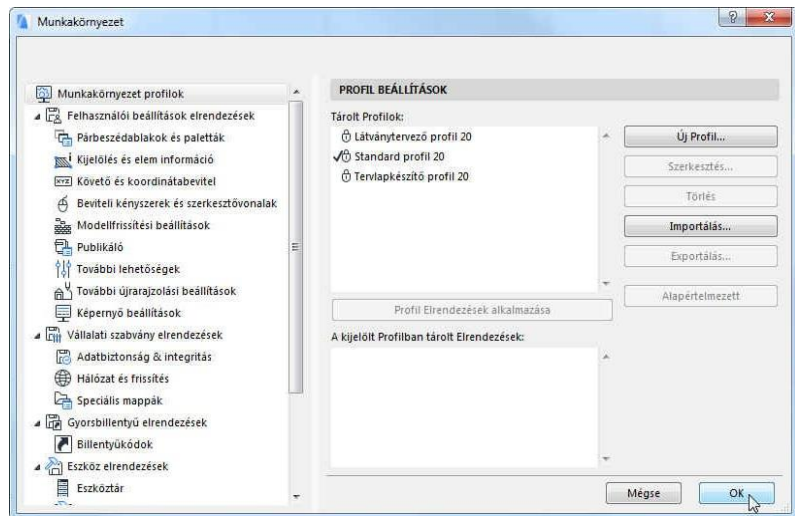
A munkakörnyezet profilját is kiválaszthatjuk itt.



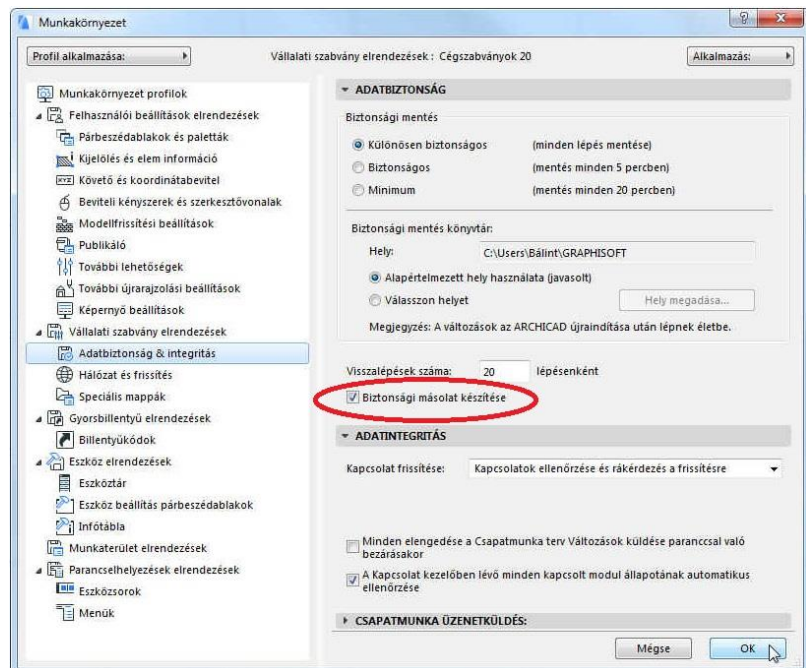
A program indításakor is hasonló ablak jelenik meg ezekkel a választási lehetőségekkel, de ha az Új terv létrehozása helyett a Terv megnyitása opciót választjuk, akkor még további három választásunk is van:

- *Terv keresése* (ekkor a Tallózás gombbal megkereshetjük a kívánt tervfájlt)
- *Csapatmunka terv keresése* (központi tervbe bejelentkezés)
- *Nem régen módosított terv kiválasztása* (az ezalatti ablakban látható tervfájlok közül – ha már az adott gépről korábban dolgoztunk ArchiCAD tervvel – kiválaszthatunk egyet a folytatáshoz)

A munkakörnyezet részletes beállítását a **Lehetőség / Munkakörnyezet / Munkakörnyezet...** ablakban találjuk. Itt választhatunk, hogy milyen beállítási profilt használunk (*Látványtervező, Standard, Tervlapkészítő*), illetve mi is létrehozhatunk a mi igényeinknek megfelelő beállítási profilt. A munkakörnyezeten belül számos beállítást változtathatunk, mint például a párbeszédablakok és paletták elrendezése, a szerkesztővonalak használata, a kijelölés színe, a gyorsbillentyű elrendezések, vagy az eszköztár megjelenítése.



Egyebek mellett itt állítható be az **Adatbiztonság & integritás** menü belülről a *automatikus biztonsági mentések* sűrűsége (lépésenként vagy adott időközönként), helye, és hogy készüljön-e a tervünk mentésekor egy *biztonsági másolat* a tervünkről, ami mindig az utolsó előtti mentéskori állapotot tartalmazza (ennek a fájlnak a neve *“ArchiCAD terv Backup”*, a kiterjesztése: *.bnp*, míg az aktuális utolsó állapot neve *“ArchiCAD terv”* ill. *“ArchiCAD archiv terv”*, a kiterjesztése pedig: *.pln* ill. *.pla*)



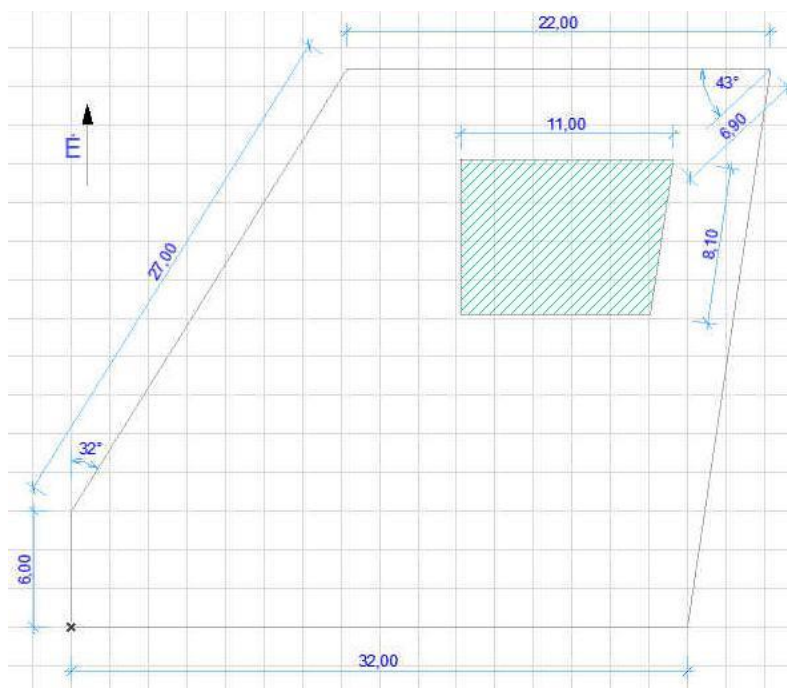
A legtöbb beállítást a munkánk során az aktuális párbeszédablakokban végezzük el, de van néhány alapbeállítás, amiről külön is érdemes említést tenni:

- A **Nézetek / Megjelenítési lehetőségek a képernyőn** menüben állíthatjuk a falak, fal-refereciavonalak, tető vezérvonalak (geometriai értelemben a tetősík fővonala), sraffozások, szövegek, valós tollvastagságok, stb. képernyőn való megjelenését.
- A **Nézetek / Háló & Szerkesztőszik beállítások / Hálók és háttér...** menüben állíthatjuk a raszterháló kiosztását, illetve a háttér színét, a **Nézetek / Szerkesztőháló mutasása/elrejtése** menüben pedig a háló képernyőn való megjelenését (a 2D-s vagy 3D-s ablakokból választva ezeket a menüket, eltérően is megadható alaprajzon és térben a háló kiosztás, ill. a megjelenítés).
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Vonaltípusok...** menüben különböző vonaltípusokat definiálhatunk.
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Kitöltés típusok...** menüben készíthetünk sraffozási mintákat.

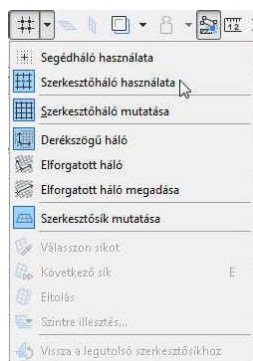
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Építőanyagok...** menüben összerendelhetjük a metszeti kitöltéseket és a felületi anyagokat, amelyeket azután az építőelemeinkhez (falakhoz, födémekhez, stb.) rendelhetünk. Ugyanitt megadható az egyes építőanyagok összemetsződési prioritása, ami eldönti, hogy áthatáskor melyik látszódjék.
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Réteges szerkezetek...** menüben rendelhetünk az építőelemekhez neveket és tetszőleges számban egymás mellé helyezett adott vastagságú építőanyagokat, ezzel többretegű szerkezeteket létrehozva. A rétegekhez a vastagságon kívül tolszint és (Mag, Burkolat, ill. Más) típust is rendelhetünk.
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Tollak és színek (modell nézetek)...** menüben rendelhetjük össze a vonalvastagságokat és a színeket a toll sorszámával, ill. készíthetünk új tollkészleteket.
- A **Lehetőség / Elem tulajdonságok / Felületek...** menüben hozhatunk létre, vagy módosíthatunk textúrákat, anyagjellemzőket a modellünk egyes felületeihez, a képkidolgozási eljárások számára. Ezt a különböző látványtervező eljárások ("motorok") esetén különbözőképpen tehetjük meg.
- A **Dokumentáció / Modellnézet beállítása / Modellnézet lehetőségek...** menüben állíthatjuk be, hogy jelenjen meg a modellünk, így pl. a nyílászárók alaprajzi feliratának a mutatását vagy elrejtését (*persze csak akkor van hatása, ha a nyílászáróknál előzőleg a feliratot megadtuk*), többféle kitöltés (sraffozás) használata esetén a kitöltések megjelenítési sorrendjét, 3D-ben a nyílászárók nyitásirányának megjelenítését vagy elrejtését, bútorok, ajtók helyigényének alaprajzon való megjelenítését/elrejtését, stb.
- Ezekon kívül további beállítások végezhetők a **Lehetőség / Terv beállítások** almenüben, mint pl. a hosszúsági- és szögmértékegységek megadása és kijelzési, számítási, ill. nyomtatási pontossága, vagy a más szinteken is szerkeszthetően megjeleníthető elemek vonaltípusa, és még sok olyan egyéb, amelyre csak adott feladatok készítése során van szükségünk, de az is elképzelhető hogy sohasem változtatunk az eredeti beállításokon. Amit ezekről tudnunk kell az az, hogy szükség esetén hol találhatók meg.
- A beállítás csoportokon belül vannak előre definiált gyűjtőnevek (pl. a **Dokumentáció / Modellnézet beállítása / Modellnézet lehetőségek...**-en belül ilyen a *03 Építészeti tervek*, vagy a **Lehetőség / Terv beállítások / Méretezési egység...**-en belül a *DIN* méretezési szabvány). Ha változtatunk egy ilyen gyűjtőnévvel ellátott csoport elemeinek beállításán, akkor az egyedi beállításainkat elnevezhetjük és eltárolhatjuk, így a továbbiakban az általunk adott névvel hivatkozhatunk a saját beállításainkra.

Vonalrajzolás, 2D szerkesztések

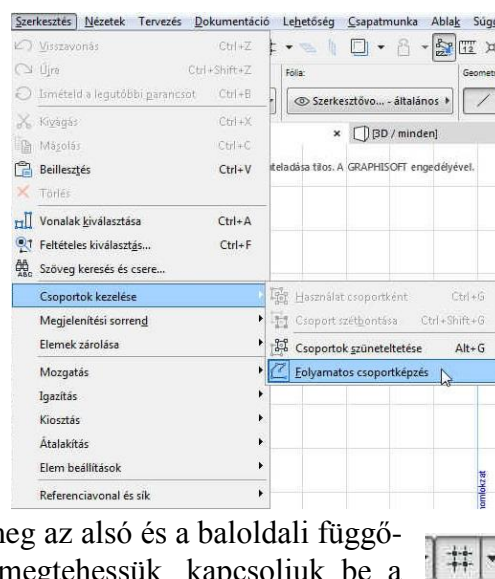
A numerikus adatbevitelről leírtaknak és egyenes vonalak rajzolásának illusztrálására készítsük el a mellékelt ábra szerinti telekkontúr, a ház alaprajzával (a sraffozott terület a ház alaprajza, az északi, keleti és déli házkontúr párhuzamos a telekhatárral, a nyugati homlokzat síkja pedig merőleges a déli homlokzati síkra):








Az ArchiCAD®-ben automatikusan egy csoportot alkotnak az egy művelettel létrehozott elemek, amennyiben a **Szerkesztés / Csoportok kezelése** menü belül a *Folyamatos csoportképzés* bekapcsolt állapotban van. Ha nem lenne, akkor kapcsoljuk be, hogy a megrajzolni kívánt telekhatárt alkotó vonallánc elemei egy csoportot alkossanak.





Mivel a déli és nyugati telekhatár párhuzamos a koordináta rendszerrel, és a raszterháló alapbeállítása $2 \times 2 \text{ m}$, aminek ez a két telekhatár éppen a többszöröse – ezt kihasználva – a raszterhálóra illesztve rajzoljuk meg az alsó és a baloldali függőleges telekhatárokat. Hogy ezt megtehesük, kapcsoljuk be a raszterháló vonzást a felső eszközsoron (*Illessz a hálóra – Szerkesztőháló használata*).



Válasszuk ki oldalt az **Eszköztárból** a vonalrajzolást , majd a felső **Infótáblán** a láncolt rajzolási módot . Ezután az origó jelhez  mozgatva a kurzort (, anélkül hogy kattintanánk az -rel, nyomjuk le az **x** billentyűt. Ezzel aktiváljuk a *követőt* a numerikus adatbevitelhez (a *követő* láthatósága a felső eszközsoron található *Követő Mutatása/Elrejtése* kapcsoló állapotától függ). A megjelenő *követőben* az x koordinátához írunk be



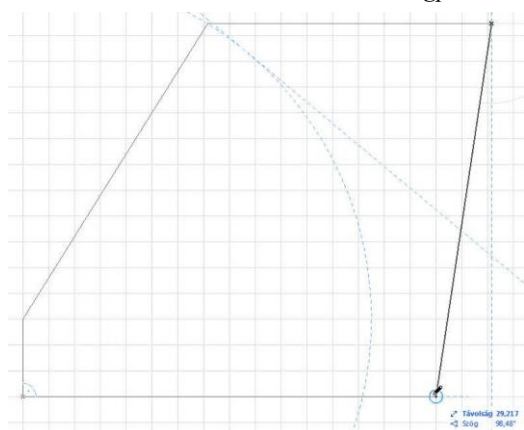
32-t, majd az **Enter**-t lenyomva elkezdhetjük a vonalrajzolást az origótól 32 m -rel jobbra. Mozgassuk az  kurzort balra egészen az origóig és ott kattintsunk a bal gombjával. Ezzel megrajzoltuk az alsó – vízszintes – telekhatárt. Tovább – felfelé – rajzolva 3 raszternyit (6 métert), ismét nyomjuk le az  bal gombját, ezzel megrajzoltuk a bal oldali telekhatárt is. A telekhatár további sarokpontjai már nem illeszkednek a raszterháló sarokpontjaira, ezért kapcsoljuk ki a raszterháló vonzást (*Illessz a hálóra* kapcsolót) a felső eszközsoron.



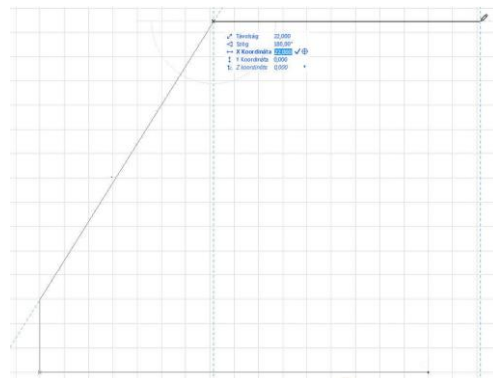
A 27 méteres telekhatárt polárkoordinátákkal célszerű megadni. Ezt a szakaszt numerikus adatbevitellel tudjuk csak pontosan megrajzolni. Folytassuk a vonallánc rajzolást a függőleges telekhatár végpontjától tovább függőlegesen felfelé a **Shift** billentyűt lenyomva (ezzel rögzítjük azt az irányt, amelyhez képest -32° -kal kell eltérni). Nyomjuk most meg az **a** billentyűt (szögérték bevitel), és az ott lévő 0° helyett írjunk be 32 -t (amennyiben folyamatosan rajzoljuk a vonalláncot, akkor a koordinátarendszer iránya felveszi az utolsó vonal irányát, vagyis az lesz a 0° , viszont ha új vonalat kezdünk felfelé rajzolni, akkor 90° -ot jelez a *követő* szöge, mert ekkor az eredeti koordinátarendszer irányt jelzi, vagyis a vízszintes a 0° , a függőleges felfelé a 90°). Ezután **ne** az **Enter** billentyűt nyomjuk le, mert az a jelenlegi szöghöz képest értelmezné a 32° -ot, (vagyis a függőleges $90^\circ+32^\circ=122^\circ$ irányban rajzolna), hanem a **-** billentyűt, jelezve, hogy az aktuális szögértéket negatív irányban 32° -kal




módosítani kívánjuk. Jelen esetben -32° jelenik meg a szögérték mezőben (ha 90° volt a szögérték, akkor 58° , mert $90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$). Ezután az **[r]** billentyűt lenyomva beírhatjuk a 27-et, és lenyomva az **[Enter]**-t megjelenik a kívánt irányú és hosszúságú vonal. A felső 22 méteres vonalszakaszt is numerikus adatbevitellel adjuk meg, de most nem polár, hanem derékszögű koordinátaértékekkel. Az **[x]** billentyűt lenyomva, 22-t beírva x koordinátának és a **[+]**-t megnyomva a kurzor 22 méterrel jobbra viszi a vonalat (figyelem: az \odot pillanatnyi pozíciójához képest 22 méterrel jobbra, ezért ne mozdítsuk el az \odot kurzort az utolsó végpontból!) Az **[Enter]**-t





lenyomva lehelyezi a vonal végpontját. A telek jobb oldali

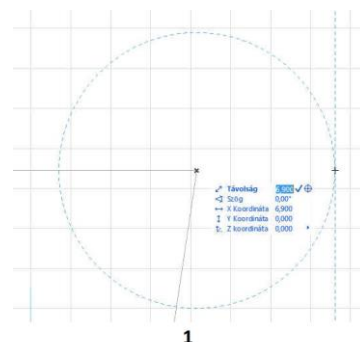


határoló vonalát már egyszerűen létrehozhatjuk, ha a vonallánc kezdőpontjába kattintunk (a vonalláncunk kiinduló pontját jelzi az \odot kurzor fekete ceruza  alakja).

A fentiekben leírt módon működik a numerikus adatbevitel: vagyis az **[x]**, **[y]** (és ahol magassági érték is megadható – pl. 3D-s ablakokban – a **[z]** is) ill. az **[a]** és az **[r]** billentyűk lenyomásakor a **követőben** a megfelelő derékszögű, ill. polárkoordináták adatait adhatjuk meg. Ezt követően, ha az adatbeviteli mezőben lévő számot átírva az **[Enter]**-t nyomjuk meg, akkor a beírt szám **helyettesíti** a korábban ott lévő számot – ezt nevezzük **abszolút adatbevitelnek**, ha a **[+]**-t, vagy a **[-]**-t, akkor **hozzáadódik**, ill. **kivonódik** abból – ez a **relatív adatbevitel**.

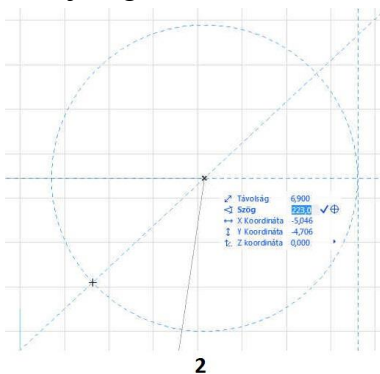
Rajzoljuk most meg a házkontúrt is, aminek először a jobb felső sarokpontját adjuk meg.


Vigyünk az \odot kurzort a telek jobb felső sarokpontjához (ezt jelzi az \odot kurzor  alakja), és helyezzük ide át az origókat a felső eszközsor  ikonjára kattintás után.




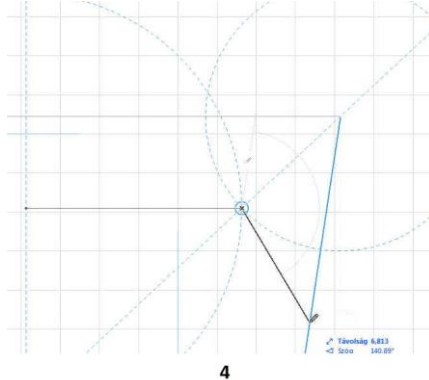
Az új origóban tartva az \odot kurzort az **[r]** billentyű lenyomása után írjuk be a 6,9 méter távolságot és üssük le a **[+]** jelet, (ekkor a megjelenik egy 6,90 m sugarú szerkesztővonalal rajzolt kör, a pillanatnyi origótól a 6,90 m-re lévő pontok mértani helyét jelölve) **1. ábra**.

Az **[a]** billentyűt lenyomva megadhatjuk a szögértéket (először 180-at beírva, és a **[+]** vagy **[-]** billentyűt lenyomva, ezzel 180° -kal a szaggatott szerkesztőkör mentén átvezéreltük a kurzort a $[6,90\text{ m}, 180^\circ]$ polárkoordinátákkal megadott pontba, majd 43-at beírva és ismét a **[+]** billentyűt lenyomva, további 43° -kal mozgatjuk el a kurzort, ekkor a **követőben** a **Szög** $180^\circ + 43^\circ = 223^\circ$ lesz, és az \odot kurzor a kívánt helyre, a ház északkeleti sarokpontjához mozog), **2. ábra**. Most az **[x]** billentyűt lenyomva, 11 méter




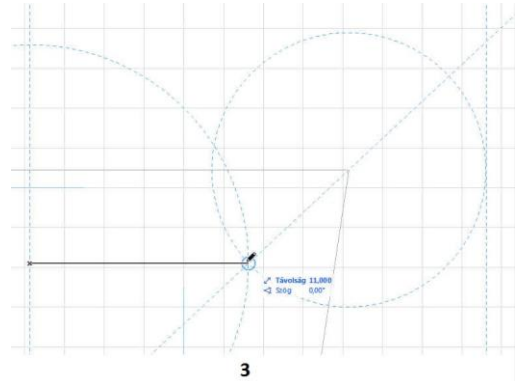
távolságot beírva és a **[-]** billentyűt leütve az  kurzorunk a ház másik – északnyugati – sarokpontjához kerül át. Hagyjuk ezt jóvá az **[Enter]**-rel, így elkezdhetjük a ház kontúrját megrajzolni a bal felső sarokpontjától elindulva.

A felső vízszintes kontúrvonal rajzolásához segítséget adnak a képernyőn megmaradt szerkesztővonalak és szerkesztőkör, húzzuk a vonal végpontját az északkeleti épületsarokig, 3. ábra. Az  bal gombjával kattintva elkészül az épület északi kontúrvonala.




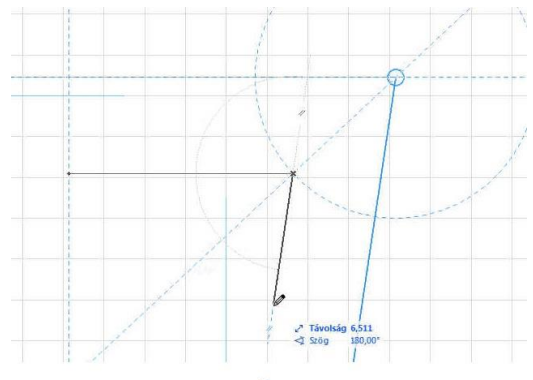
3

A jobb oldali kontúr párhuzamos a keleti telekhatárral, ezt kihasználva (folytatva a ház kontúrjának rajzolását), először vigyük az  kurzort a jobboldali telekkontúrra egy általános helyen. Amikor érzékeli a program, hogy egy élre vittük a kurzort, végigfut az élen egy sötétebb, vastagabb kék vonal, rögzítve a szerkesztővonalat, 4. ábra.



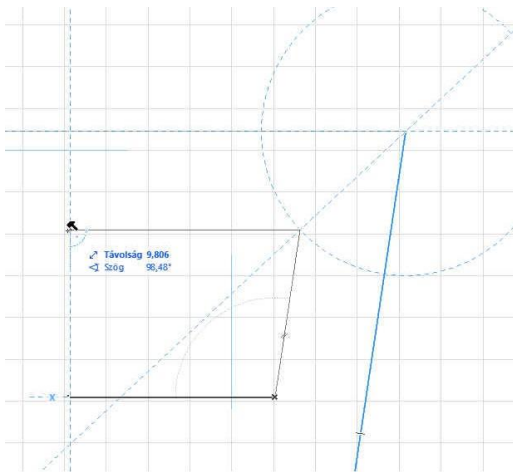
4

A rögzített szerkesztővonal meghatároz egy rögzített irányt. Ezek után folytatva a ház oldalvonalának rajzolását, megjelenik az imént rögzített iránnyal párhuzamos irányú szerkesztővonal, amely irányt rögzíthetünk a **[Shift]** billentyű lenyomásával, vagy csak a vonalon hagyva az  kurzort, 5. ábra.




5

Most már csak az **[r]** billentyű lenyomását követően a hosszértéket (8.10-et) kell megadni.



6

Az alsó (déli) házkontúrt

vízszintesen kezdjük el rajzolni, – közben a vízszintes irány rögzítéséhez lenyomva tartva a **[Shift]** billentyűt – az  kurzort az épület bal felső sarokpontjához mozgatjuk – és ott kattintva – megadhatjuk a vonal végpontját, 6. ábra.

A bal oldali (nyugati) házkontúr megadásához már csak az épületkontúr kezdőpontjára kattintva be kell fejezzük a vonalláncot, vagyis a ház kontúrját. Ezzel a kitzűzött feladattal elkészültünk.