

Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez

A minőségi mérnöki munka segítése, a jó
gyakorlat bemutatása, javaslat a térképek
rétegszerkezetére és az alkalmazandó
jelkulcsokra



**Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata 93.**

**Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek
készítéséhez**

**A minőségi mérnöki munka segítése, a jó gyakorlat
bemutatása, javaslat a térképek rétegszerkezetére és az
alkalmazandó jelkulcsokra**

**MMK FAP azonosító:
2022/108-GGT**

Budapest, 2022. október

A sorozat szerkesztője:
WAGNER ERNŐ
a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara Geodéziai és Geoinformatikai Tagozatának gondozásában, a 2022. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:

dr. Siki Zoltán / 01-0796
Csemniczky László / 01-12335
Holéczyné Kajtár Dóra / 19-0111
Lehoczky Máté / 19-01111
Répás Zoltán / 11-01009
Tóth István / 12-00389

Lektorálta:

dr. Tóth Zoltán / 07-1187

Kiadó:

Magyar Mérnöki Kamara
1117 Budapest, Szerémi út 4.
info@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló.....	7
2. Bevezető	8
3. Tervezési alaptérképek készítése.....	10
3.1. A tervezési alaptérkép célja	10
3.2. Felmérés tartalma	10
3.2.1. Ábrázolandó objektumok	10
3.2.2. Szintvonalas térkép és/vagy mért magasságok jelölése	11
3.2.3. Föld alatti létesítmények felkutatása.....	11
3.3. A digitális térképek formátuma.....	11
3.4. Földhivatali adatok.....	12
3.5. E-közmű adatok	12
3.6. Műszaki dokumentáció	13
4. Digitális tervezési térképek rétegszerkezete	14
5. Egységes digitális jelkulcs kialakítása	16
6. Tervezési alaptérkép készítést támogató eszközök.....	18
6.1. Sablon és mintaállományok	18
6.2. A digitális tervezési alaptérképek készítését támogató segédprogramok.....	18
6.2.1. Konverzió különböző verziójú CAD állományok között.....	19
6.2.2. Rajzi tartalom ellenőrzése.....	21
6.2.3. Rajz átalakítása a sablonnak megfelelő formába	23
6.2.4. Jelmagyarázat készítése AutoCAD-ben	25
6.2.5. Jelkulcsi jelek konvertálása formátumok között.....	26
6.2.5.1. AutoCAD blokkok konvertálása SVG vagy PNG formátumba	27
6.2.5.2. AutoCAD blokkok konvertálása TTF formátumba.....	30
6.2.5.3. TTF fontok használata ITR-ben	33
6.2.5.4. SVG, PNG, TTF jelkulcsi jelek alkalmazása	35
7. E-közmű adatszolgáltatás kezelés.....	43
7.1. Importálás AutoCAD Map 3D, Civil 3D programba	43

7.2.	DXF fájl készítése SHP állományból.....	48
8.	Irodalomjegyzék.....	50
9.	Mellékletek.....	51
9.1.	Digitális állományok listája	51
9.2.	Segédprogramok listája	53
9.3.	Tervezési alaptérkép ajánlott rétegkiosztása	55
9.4.	Térképi jelek	62
9.5.	Python3 telepítése Windows operációs rendszerre	67
9.6.	Segédprogramok letöltése.....	69
9.6.1.	Segédprogramok Python forráskódjának telepítése	69
9.6.2.	Segédprogramok EXE változatának telepítése	70
9.7.	Parancssori programok futtatása Windows-on	71
9.8.	AutoCAD vonaltípus definíció	73
9.8.1.	Egyszerű vonaltípusok.....	73
9.8.2.	Szövegek elhelyezése a vonaltípusban	73
9.8.3.	Alakzatok elhelyezése a vonaltípusban	74

1. Vezetői összefoglaló

Munkánk során elkészítettük a digitális tervezési térképek javasolt rétegszerkezetét és azokhoz kapcsolódó vonaltípus definíciókat, melyhez a kollégák által széles körben használt ITR és AutoCAD programokhoz sablon állományokat is készítettünk.

A tervezési alaptérképen jelkulcsi jellel ábrázolt objektumokhoz egy egységes jelkulcskészletet készítettünk, az M.1 Mérnökgeodéziai jelkulcsot, a 3/1979 ÉVM rendelet és az E-közmű rendszer Általános Szerződési Feltételeinek mellékletében szereplő objektumokból. Az egységes jelkulcsot AutoCAD blokk formátumban készítettük el és segédprogramokat írtunk azok konvertálására TTF (TrueType Font), SVG (Scalable Vector Graphics) és PNG (Portable Network Graphics) formátumba, hogy a manapság használt térképszerkesztő és megjelenítő programok széles körében is használni lehessen azokat. Az ITR és AutoCAD sablon állományokba a jelkulcsi jeleket is elhelyeztük.

Az ITR-t használó kollégáknak olyan segédprogramot készítettünk, mellyel AutoCAD használata nélkül is a javasolt rétegszerkezetnek és jelkulcsi jeleknek megfelelő formátumú DXF/DWG állományt hozhatnak létre.

Az E-közmű-rendszer tervezők számára biztosított vektoros adatszolgáltatásának átalakításához az AutoCAD Map 3D programban használható megoldást adtunk közre, illetve segédprogramot készítettünk, mely az SHP állományokból kiindulva lehetőséget biztosít jobban strukturált és jelkulcsi jeleket tartalmazó CAD állomány kialakítására.

Példa tervezési alaptérkép állományokat hoztunk létre a kidolgozott rétegstruktúra és jelkulcsi jelek használatának bemutatására.

Valamennyi, a munkánk során készített digitális állományt közzétesszük a tagozat honlapján (<http://mmk-ggt.hu/fap>). Az elkészített Python segédprogramok forráskódját is közzétesszük GNU GPL V3.0 licenc alatt (https://github.com/zsiki/dxf_utils/tree/master/python), így azokat mások is továbbfejleszthetik. Megköszönjük, ha a programok továbbfejlesztett változatát számunkra visszaküldik, fejlesztési javaslatokkal élnek vagy az esetlegesen felfedezett hibákról értesítenek bennünket.

2. Bevezető

A tervezési alaptérképek tartalma, a tervezés céljától (mély-, magasépítés, vonalas létesítmény stb.) függően nagyon szerteágazó lehet. Tapasztalataink szerint nagyon heterogén és sok esetben nehezen kezelhető szerkezetben készülnek a tervezési alaptérképek. A rétegszerkezetükre, az alkalmazott jelkulcsi jelekre egyénenként, cégenként készülnek megoldások. Az útmutató alkalmazásával egységesebb, a társ-tervezők által könnyebben kezelhető, logikus és egységesebb szerkezetű digitális állományok készülhetnek. Ez nagyban megkönnyítheti a szakterületek közötti szorosabb együttműködést, és orvosolná a gyakran felmerült értelmezési problémákat. A szakmai útmutató nem csak a Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat tagjainak, hanem minden tervezési alaptérképeket felhasználó számára egyaránt segítséget nyújt, és egységességre inspirál.

Ebben a segédletben megkíséreljük ezen a nagyon szerteágazó területen az egységesítés irányába mutató javaslatokat összeállítani. A tervezési térképek az adott projekt szerint igen különböző részletességűek és tematikájúak lehetnek. Többféle szakági tervező is dolgozik rajtuk. Jelenleg nincs szabályozva a tartalma, megjelenése. Bizonyos esetekben a megrendelő meghatározza a számára szükséges tartalmat és megjelenést, de szükség lenne egy egységes szerkezet és széles körben használható jelkulcs kialakítására.

Konkrét javaslatot teszünk a digitális tervezési alaptérképek egységes szerkezetére, a használt rétegstruktúrára és a jelkulcsi jelekre, illetve a jó gyakorlatot is igyekszünk bemutatni, melyet a közreadott segédprogramok és minták is támogatnak.

A geodéziai tervezők (GD-T) számára konkrét gyakorlati tanácsokat tartalmaz az útmutató. Emellett minden, a tervezési alaptérképek létrehozásában részvevő mérnök számára hasznos olvasmány lehet. A javaslatok mellett közvetlenül felhasználható digitális állományokat készítünk, és közzétesszük a jelkulcskészletet, a rajzi sablonokat és a mintarajzokat.

A Mérnöki Kamara E-közmű munkacsoportjában felmerült igény alapján, a közművekre vonatkozó CAD blokkokat a Lechner Tudásközpontnak is átadjuk, hogy felhasználhassák az E-közmű rendszer tervezéstámogatás moduljában a DXF adatszolgáltatásához.

A munkánk során elsősorban a Digicart Kft. által fejlesztett Interaktív Térképszerkesztő Rendszert (ITR) illetve az Autodesk cég AutoCAD alapú szoftvereit (AutoCAD Map 3D, Civil 3D), mint a földmérők által elsődlegesen használt térképszerkesztő eszközöket vettük figyelembe. Emellett a kialakított jelkulcs

rendszer használatát más térinformatikai szoftverekben is bemutatjuk (QGIS, MapServer).

3. Tervezési alaptérképek készítése

A tervezési térkép fogalmát és azzal kapcsolatos alapelveket az M.2-2021 Mérnökgeodéziai tervezési segédlet 1.1.1.3 fejezete írja le. A tervezési alaptérképek készítéséhez szükséges szakmai végzettséget és minősítést a 327/2015. (XI. 10.) Korm. rendelet, illetve az 52/2014. (IV. 29.) VM rendelet határozza meg, emellett az M.2-2021 1.2.3 fejezete is részletezi. A tervezési térkép készítéséhez szükséges felmérési alapponthálózat létrehozásánál, meghatározásánál és esetleges kiegyenlítésénél az M.2-2021 2.2 fejezetet, illetve a "Mérnökgeodéziában alkalmazott alaphálózatok" (19-GGT-2018) című 2018-ban készült FAP anyagunk figyelembe vételét javasoljuk.

A tervezési térképek készítésével kapcsolatban nem törekedtünk komplex, átfogó anyag készítésére. Néhány, a szerzők által fontosnak tekintett kérdést emelünk ki.

3.1. A tervezési alaptérkép célja

Új építmények, létesítmények tervezési feladataihoz elengedhetetlen a tervezési alaptérkép. Célja, hogy egy beruházás részletes műszaki tervezéséhez, kivitelezéséhez, valamint a megvalósulási térkép elkészítéséhez egységes alapot szolgáltatson. A geodéziai mérések alapján elkészült digitális tervezési alaptérkép a tervezési feladatok nélkülözhetetlen alapja. A térképnek tartalmaznia kell mind a jogi, mind a valós, terepi állapotot.

3.2. Felmérés tartalma

Első lépésként meg kell ismerni a célt, az igényeket, a pontossági követelményt, és természetesen a munkaterületet. Ez alapján lehet kiválasztani a megfelelő felmérési technológiát, és számba venni az esetleges problémákat (pl. szűk helyek, megközelíthetetlen területek stb.). A részletmérésről és annak dokumentálásáról lásd az M.2-2021 Mérnökgeodéziai tervezési segédlet 4. fejezetét.

3.2.1. Ábrázolandó objektumok

Tartalmazza a valós helyszíni állapotot, felszín feletti objektumokat, tereptárgyakat, vízszintes és magassági adatokat. A tervezési alaptérkép készítésekor felmérjük a tervezési területen található burkolatokat, árkokat, rézsűket, jellegzetes domborzatot, építményeket, kerítéseket, közmű létesítmények földfelszín feletti pontjait, fákat, valamint igény szerint egyéb felszíni és felszín alatti objektumokat (pl.: padok, jelzőtáblák, aknák és mélységük, csőképek stb.). A munkarészeket kiegészíthetjük légi felvételekből készített ortofotóval, pontfelhővel és digitális domborzatmodellel is.

3.2.2. Szintvonalas térkép és/vagy mért magasságok jelölése

A manapság alkalmazott felmérési technológiáknak köszönhetően lényegesen egyszerűbben állíthatunk elő magassági adatokat, így érdemes ezek ábrázolását is feladat-specifikusan átgondolni és optimalizálni. A tervező igénye, és az általa használt program függvényében digitális domborzatmodell is átadásra kerülhet, mely jobban támogatja a 3D-s tervezést. Ez például megtörténhet az AutoCAD Civil programban vagy akár más pontfelhő feldolgozó szoftver segítségével készített állományban. Alternatív és kevésbé szoftverfüggő megoldás lehet a mért magassági pontok átadása (vektoros és szöveges formátumban) kiegészítve az idom és törésvonalakkal, melyből a megrendelő/szakági tervező elő tudja állítani a számára szükséges digitális domborzatmodellt a saját szoftverében. Ha szükséges, akkor a mérésből származó magassági adatokat akár a tervezési térképen is jelölhetjük feliratként.

3.2.3. Földalatti létesítmények felkutatása

Igény szerint földalatti objektumok, létesítmények felkutatása, esetleg aknamélységek meghatározása is szükséges lehet. Ezek meghatározására két fő technológiát alkalmazhatunk. Első az indukciós elven működő vezetékkutatók csoportja, mellyel fémes anyagú vezetékek és csövek elektromágneses terének felkutatását végezhetjük el. A műanyag csövek esetén szonda vagy jeladó alkalmazása lehet szükséges. Ha ez a megoldás nem alkalmazható, úgy talajradar használata lehet szükséges, aminek segítségével akár a terepen jó felbontású képet kaphatunk a felszín alatti objektumok jelenlétéről, szerkezeti felépítéséről.

3.3. A digitális térképek formátuma

A térbeli adatokat vízszintes értelemben Egységes Országos Vetületi Rendszerben (EOV), magassági értelemben balti alapszinthez viszonyított Egységes Országos Magassági Rendszerben (EOMA) kell megadni. Amennyiben speciális igényű munkaterületről beszélünk, úgy javasolt lehet helyi koordináta rendszer alkalmazása is.

Javasolt a megrendelőnek DWG/DXF formátumban átadni a tervezési alaptérképet (lehetőleg 3D-s állományban), mivel ez a tervezők által leggyakrabban használt AutoCAD alapú szoftverekben közvetlenül felhasználható. A felmért pontokat 3D vonallal, vonallánccal javasoljuk összekötni.

Amennyiben ITR-ben készítjük a tervezési alaptérképet, a DXF kiírásakor a "Réteg, vonalak" fülön be kell kapcsolni az adott rétegeknél a 3D-t, és ha 3D vonalláncot

szeretnénk a vonalmódnál a polyline-t kell választani (mindegy, hogy hosszú vagy rövid).

A kész tervezési térképet jellemzően digitálisan kérik a megrendelők, de igény szerint készülhet belőle nyomtatott verzió. Mindkét esetben fontos, hogy az állományra helyezzük el a készítő rajzpecsétjét. A rajzpecsét mintáját a M.2.-2021 MÉRNÖKGEODÉZIAI TERVEZÉSI SEGÉDLET 1.2. sz. melléklete tartalmazza, valamint jelen munka mellékleteként is elkészítettük DWG és DXF formátumokban.

3.4. Földhivatali adatok

Az ingatlan-nyilvántartási térképek minősége, pontossága nagyon különböző, függően attól, hogy mikor és milyen technológiával készültek. A földhivatalok egy része szolgáltatja a térképet jellemző metaadatokat is, ha ez nem történne meg kérjük azokat az adatszolgáltatás során. Emellett a metaadatokról a Földhivatali portál Település kereső oldalán (http://www.takarnet.hu/pls/tknet/hivatalok_p.hivatallista) is tájékozódhatunk, a Térkép ellátottság táblázatban. A helyszíni felmérés (tervezési alaptérkép) és az ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis között adódhat, hibahatáron belüli vagy azon túli eltérés. Ezért ajánlott a földhivatali adatok réteg szerinti elkülönítése. A tervezési térképet készítő földmérő feladata, hogy eldöntse az adott kerítésről, épületről, hogy térkép-terep azonos-e. Erre a műszaki leírásban mindenképp ki kell térni, de javasolható a felmérési állományban a jogi határral azonosnak tekinthető és a jogi határtól eltérő kerítés megkülönböztetése.

3.5. E-közmű adatok

A tervezési alaptérképek nem kötelezően tartalmazzák a közmű adatokat. A megrendeléstől függ, hogy terepi felmérés vagy az E-közmű rendszerből lekérdezés eredményeként kerül fel a térképre. Ezeket az adatokat a tervező is lekérdezheti.

A közmű adatokat az e-közmű rendszer tervezés-támogatás modulján keresztül lehet letölteni. Tervezői jogosultság és ügyfélkapus bejelentkezés szükséges hozzá. Amennyiben a közmű adatokat a felmérést végző földmérő kérte le az E-közmű rendszerből vagy a felmérés előtt megkapja a tervezőtől, akkor a terepmunka részét képezi ezen adatok helyszínelése.

Az adatokat DXF és SHP formátumban kapjuk meg. A DXF állományban a rétegek és blokkok nevei kódoltak, nehezen érthetők, ezért szükség van az átalakításra. Általában célszerűbb az SHP állományokból kiindulni és azokat egy térinformatikai szoftverrel (AutoCAD Map 3D, QGIS stb.) beolvasni, az SHP adatbázis tábla alapján, a megjelenítés tovább részletezni. Például a vezetékek elhelyezkedése szerint (légvezeték vagy

földkábel), vagy a szállított közeg alapján (szennyvíz vagy csapadékvíz, az elektromosnál KIF, KÖF, NAF). A kódok alapján a szerelvényekre és műtárgyakra elhelyezhetők a megfelelő blokkok, jelkulcsi jelek is.

Általában elegendő az adatokat szakági bontásban megjeleníteni. Kivétel a hírközlés, ahol egy adott területen több szolgáltató is van. Hírközlési szakági tervezésnél a közműegyeztetéshez szükséges a hírközlési hálózat szolgáltatónkénti elkülönítése. A szennyvíz és csapadékvíz hálózat objektumai általában tulajdonos szerint elkülöníthetők.

A későbbiekben AutoCAD Map 3D programhoz tippeket adunk az SHP állományok átalakítására és DXF/DWG formátumú mentésére. Emellett egy segédprogramot is készítettünk, hogy az SHP állományokból automatizáltan egy könnyebben kezelhető, jelkulcsi jeleket is tartalmazó DXF állomány legyen előállítható.

3.6. Műszaki dokumentáció

Mellékletként műszaki leírás vagy jegyzet készítése szükséges, ebben az alkalmazott felmérési technológiát, a digitális térképi állomány szerkezetét és minden észrevételt, eltérést és problémát írott formában is közölni kell.

4. Digitális tervezési térképek rétegszerkezete

A rétegek és azok szerkezetének kialakításakor fontos szempont volt, hogy a legtöbbet használt, tapasztalatok alapján összegyűjtött rétegek mellé további elemekkel bővíthető, moduláris hierarchikus struktúra alakuljon ki, így más típusú és célú, akár szakági térképek irányába is kibővíthető legyen.

Kiindulási alapként megvizsgáltuk a rétegek kiosztását a mérnökgeodéziai gyakorlatban. A kép nagyon változatos logikájú és részletességű rétegekiosztási gyakorlatot mutat, lényegében cégenként változik. Így az ajánlásunk kidolgozásában fontos szempontként vettük figyelembe azt az igényt, hogy egységes logikai felépítés mellett szabadon bővíthető legyen. Ezért megállapítottunk 14+2 fő kategóriát, melyek alá újabb alkategóriákat teszünk az ajánlásba azzal a megjegyzéssel, hogy hasonló logikával ez szabadon tovább bővíthető.

Minden főcsoport leírása tartalmaz néhány jellemző adattípust, valamint a mellékletek között megtalálható táblázatban javasolt szín típust/kódot, RGB kódot, valamint vonaltípust is határoztunk meg. A térképek készítése során törekedni kell a szoftverek közötti átjárhatóságra, tekintettel a grafikus olvasási, írási, megjelenítési lehetőségekre, illetve a nyelvi környezetre is. Ezért a csoport/réteg elnevezések esetén javasolt az ékezet nélküli karakterkészlet használata, vonaltípusoknál és színeknél pedig az egyszerűbb/gyakoribb típusok alkalmazása.

Ha egy objektumról nem állapítható meg melyik rétegcsoporthoz melyik rétegébe tartozik, akkor a fő csoportja rétegében kell elhelyezni. (Például, a terepen mérünk egy elzárót, amiről nem tudjuk, hogy víz vagy gáz elzáró, ezt a "GEOD_KOZMU" rétegben célszerű ábrázolni.) Ha egy bemért objektum nem minősíthető egyértelműen, felirattal kell pontosítani.

A különböző rajzi elemek szín és egyéb tulajdonságait a fólia szerintire szélszerű állítani, ezzel megteremtve a lehetőséget, hogy a fóliák tulajdonságainak módosítása az egész állományra érvényesülhessen. Ez utóbbi azért fontos, mert a tervezési térképpel dolgozó tervezők jellemzően más-más megjelenítési igénnyel lépnek fel, amit egy ajánlással kiszolgálni lehetetlen. Ellenben ezzel megkönnyíthetjük az állomány testreszabásának folyamatát.

A rétegszerkezet kialakítása során meghatározott fő kategóriák:

- GEOD_PONT: pont magasság, jelleg
- GEOD_ALAPPONT: vízszintes, magassági, csap, karó, hilti
- GEOD_BURKOLAT: út, járda, beton, aszfalt, térkő
- GEOD_SZEGELY: süllyesztett, kiemelt, k szegély
- GEOD_AROK: burkolt, átereszt
- GEOD_REZSU: rézsú, rézsú alja, teteje
- GEOD_SZINTV: szintvonalak
- GEOD_KERITES: drót, támfal, kapu.
- GEOD_EPITMENY: lakóház, híd, terasz, lépcső, rámpa
- GEOD_NOVENYZET: fa, bokor, fás terület, díszkert
- GEOD_FORGALOMTECHNIKA: tábla, felfestés, terelő
- GEOD_UTCABUTOR: pad, szemetes, hirdetőtábla
- GEOD_KOZMU: felszínen mérhető szakági műtárgy
- GEOD_EGYEB: szökőkút, szobor, különleges tereptárgy

Két speciális kategóriát alkot az E-közmű és az ingatlan-nyilvántartási térkép, melyek adatai nem közvetlen mérésből, hanem a közműnyilvántartásból, illetve az ingatlan-nyilvántartásból származnak.

- EKOZM: E-közmű rétegek
- FH: Földhivatali adatszolgáltatás

A rétegek részletes leírását a melléklet tartalmazza.

A vonaltípusok kidolgozása során fontos szempont volt, hogy az E-közmű tartalmával lehetőségek szerint összhangban legyen, valamint adattartalma a lehető legszűkebb legyen, hogy a tervezési térkép olvashatóságát ne rontsuk felesleges szakági tartalmakkal. Az ajánlás kidolgozásában bonyodalmat jellemzően a távközlési hálózatok réteg és vonaltípusainak kialakítása jelenti, mivel egy területen több szolgáltató is jelen lehet és igénylik a közmű üzemeltetők, hogy a rétegből derüljön ki az üzemeltető kiléte.

A javasolt rétegszerkezetet tartalmazó rajzi sablon állományokat hoztunk létre AutoCAD és ITR rajzformátumban. Az AutoCAD-hez vonaltípus definíciókat is létrehoztunk.

5. Egységes digitális jelkulcs kialakítása

A tervezési alaptérképek rétegszerkezetére tett javaslat mellett az azon használt jelkulcsi jelek digitális állományainak kialakításával is foglalkoztunk. A jeleket több forrásból gyűjtöttük össze. A 3/1979 ÉVM.SZ. utasítás mellékletében szereplő egységes közmű jelkulcsból, az M.1. mérnökgeodéziai jelkulcsból és az E-közmű rendszer Általános Szerződési Feltételeinek mellékletében szereplő objektumokból. Célunk az volt, hogy a három forrásból egy egységes jelkészletet hozzunk létre, vagyis egy adott objektumot csak egyféleképpen jelöljünk. A jelek mérete az 1:1000 méretaránynak felel meg. Más méretarányok esetén nagyítani, kicsinyíteni kell. Például 1:500 méretarány esetén a méret szorzó 0,5.

Tapasztalatunk szerint bizonyos objektumok neve sem mindig egyértelmű, nem mindig tudják a kollégák, hogy a látott tereptárgy mi is valójában. (Közkút, ivókút, telefon bálvány) Ezért ilyen esetekben segítségül fényképeket is mellékelünk a jelkulcsi jelek táblázatában.

Az egységes digitális jelkulcs készlet kialakításakor figyelembe vettük a mérnöki és a térinformatikai területeken leggyakrabban használt szoftverek által támogatott formátumokat. Az nyilvánvaló, hogy egy formátum kiválasztásával nem lehet valamennyi szoftvert kiszolgálni. A földmérő szakma jellemző többsége ITR-t használ, míg a szakági tervezők AutoCAD család különböző programjait. Ezért egy olyan rugalmasan bővíthető jelkulcsrendszert hoztunk létre, melyet a közreadott segédprogramok használatával automatikusan át lehet alakítani többféle szoftver formátumába. A jelkulcsi jelek létrehozására az AutoCAD-et választottuk, melyben a blokkokat megszerkesztettük, majd az így előállt jelkészletet konvertáljuk más nyílt formátumokba. Ezzel megteremtve a lehetőséget az ITR és más térinformatikai szoftverek számára is, hogy ezeket fel lehessen használni.

Ebben az esetben a digitális tervezési alaptérképek létrehozására széles körben alkalmazott szoftvereken kívül, további a térinformatikában használt szoftvereket is figyelembe vettünk és támogatunk. A munkánk során a konkrét feladatot meghaladó, egy általános jelkulcsi jel konvertáló keretrendszert hoztunk létre, mely más szakterületek igényeit is kielégítheti.

A munka során figyelembe vett további formátumok a TTF (TrueType Font), az SVG (Scalable Vector Graphics) illetve a raszteres PNG (Portable Network Graphics) formátum. Ezekre a formátumokra akkor van szükségünk, ha a térképi tartalmat nem csak CAD környezetben akarjuk megjeleníteni (például E-közmű). A TTF formátumot elsősorban az ITR programhoz készítettük el. Bár az FNT típusú jelkulcsi jelekkel az

ITR-ben az AutoCAD blokkokhoz hasonló jelkulcsi jeleket készíthetünk, ezek használatát elvetettük, mivel tömör kitöltés nem alkalmazható ezekben.

A jelkulcsok konvertálhatóságának feltétele, hogy csak olyan rajzi elemeket tartalmazhatnak a készülő blokkok, melyek egyszerűen átalakíthatóak, illetve a felhasznált rajzi elemek megfelelői léteznek a megcélzott formátumokban. Így például dinamikus blokkot nem hozhatunk létre, mert ez más fájltypus esetén nem valósítható meg. A kiinduló AutoCAD blokkok a következő rajzi elemeket tartalmazhatják, ezek átalakítását valósítottuk meg (3D-s elemek esetén a magasság elveszik az átalakítás során):

- LINE - kezdő és végponttal adott vonal
- CIRCLE - kör
- ARC - körív
- HATCH - csak a tömör (SOLID) kitöltések külső határa
- LWPOLYLINE - törtvonal több törésponttal, egyenes és íves szakaszokból
- POLYLINE- csak egyenes szakaszokból álló 2D és 3D törtvonalak

Az elkészített blokkok konvertálására segédprogramokat készítettünk (block2svg és block2ttf), melyeket közzéteszünk, hogy mások számára is könnyen bővíthető legyen a jelkészlet.

6. Tervezési alaptérkép készítést támogató eszközök

A digitális tervezési alaptérképek készítésének segítéséhez a javasolt rétegkiosztást és a jelkulcsi jeleket tartalmazó rajzsablonokat hoztunk létre AutoCAD és ITR programokhoz. Emellett több segédprogramot is készítettünk a munka egyszerűsítésére.

6.1. Sablon és mintaállományok

Az ajánlott rétegszerkezettel és jelkulcsi jelekkel sablon- és mintaállományokat hoztunk létre AutoCAD és ITR rajzformátumban. A sablon állományok üresek, ezekben kezdhető meg a szerkesztés. A mintaállományokban (GGT_minta) megjelenítettük a vonalstílusokat és a jeleket magyarázattal láttuk el.

Az AutoCAD-ben megszerkesztett jeleket TrueType Font formátumba konvertáltuk, hogy az ITR-ben felhasználhatóak legyenek.

A tökéletes végeredmény érdekében az ITR sablon szerint megszerkesztett állományt DXF-be konvertálva illesszük be az AutoCAD sablonba, majd a grafikus elemek színét és vonalstílusát állítsuk „fólia” (ByLayer) értékre. Mivel az ITR-t használók nagy része nem rendelkezik Autodesk szoftverrel, készítettünk egy segédprogramot, mellyel ez a lépés elvégezhető. Lásd a segédprogramok részben cp2templ néven.

Ha egy AutoCAD-ben készített rajzon ITR-ben akarunk tovább dolgozni, a folyamat fordítva is igaz. Az ITR sablonba töltjük be a DXF-et (betöltés meglévő állományba), majd a “Blokkok” menü “Blokk-jelkulcs csere” funkcióval a blokkokból, azonos név alapján, jelkulcsokat hozhatunk létre.

6.2. A digitális tervezési alaptérképek készítését támogató segédprogramok

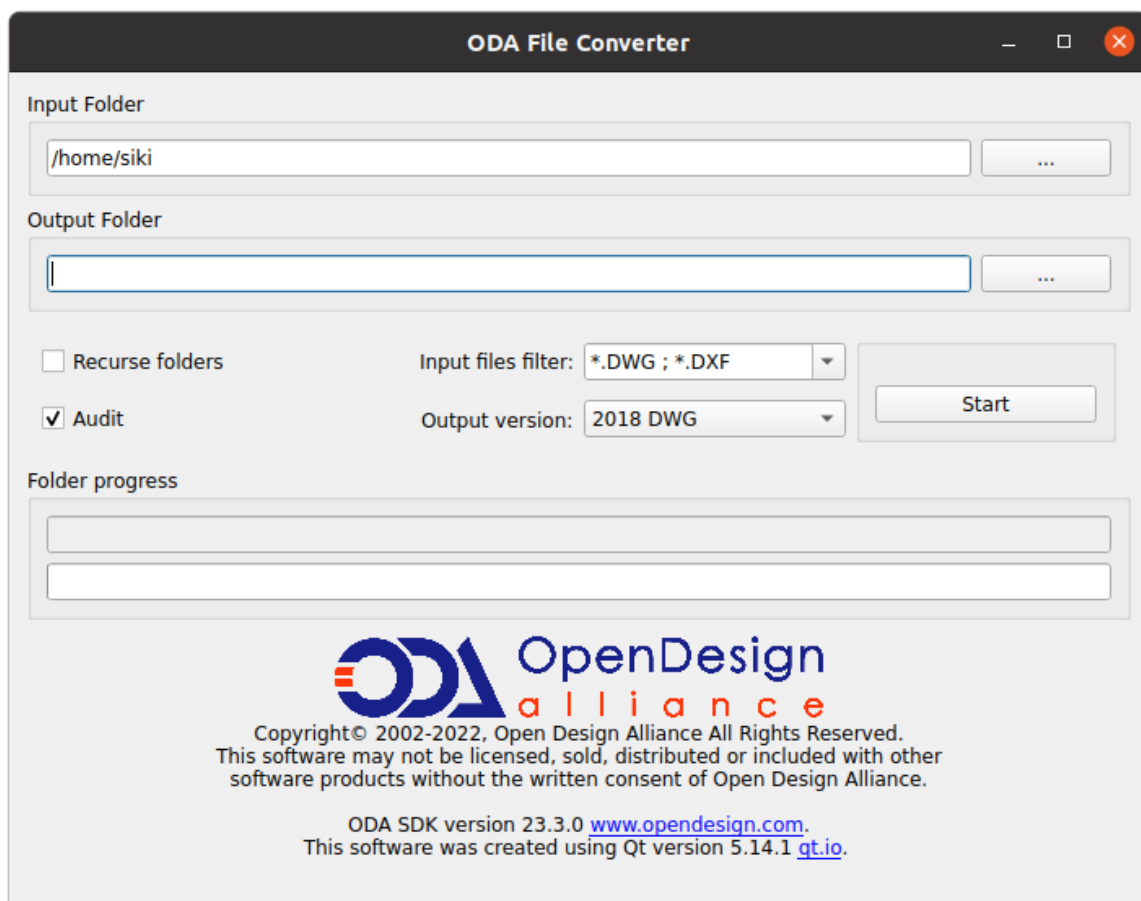
A szerzők által készített segédprogramok leírása mellett a forráskódjukat is közzéteesszük GPL v3.0 licenccel, így mások is továbbfejleszthetik ezeket, de a továbbfejlesztett változatnak is nyílt forráskódúnak kell maradnia. A szerzők örömmel veszik, ha a közzétett programok továbbfejlesztett változatát visszajuttatják nekik.

A Python programozásban kevésbé jártasok számára Windows operációs rendszeren futtatható EXE fájlokat is közzéteszünk a tagozat honlapján. A forráskódok a GitHub portálon érhetők el: https://github.com/zsiki/dxf_utils/tree/master/python.

6.2.1. Konverzió különböző verziójú CAD állományok között

Gyakran előforduló probléma az AutoCAD, AutoCAD Map 3D és AutoCAD Civil 3D felhasználók számára, hogy az újabb programváltozatokban készült rajzi állományokat nem tudják megnyitni korábbi verziókban. Ebben segít az Open Design Alliance terméke, az ingyenesen letölthető ODAFileConverter program (https://www.opendesign.com/guestfiles/oda_file_converter), mely korábban TheigaFileConverter néven volt elérhető. Segítségével különböző AutoCAD verziókban készült DWG, illetve DXF állományok között végezhetünk konverziót. Minden elterjedtebb platformon (Windows, MAC OS X és Linux) futtatható. Létezik hozzá egy egyszerű grafikus felhasználói felület, de a parancssorból is használható. A szerzők által készített segédprogramok is felhasználják, mivel csak a DXF állományok kezelésére van lehetőségünk a DWG állományok nem publikus belső szerkezetéből következően.

Az ODA fájl konvertáló egy input és egy output mappát vár. Az input mappában található valamennyi az input fájl szűrőben (Input files filter) megadott “*.DWG” vagy “*.DXF”, vagy “*.DWG és *.DXF” fájlt átalakítja. Egyetlen rajzi állomány átalakítása úgy valósítható meg, ha csak az az egy fájl található az input mappában. A rekurzív mappák (Recurse folders) kipipálása esetén a megadott input könyvtár alkönyvtáira is kiterjed a megadott típusú fájlok keresése és konvertálása. A vizsgálat (Audit) megjelölése esetén minden egyes rajzi fájlt ellenőriz a konverter és hiba esetén megpróbálja kijavítani azt. Az output verzió (Output version) listából választhatjuk ki a létrehozandó állományok verzióját és típusát.



Az ODA fájl konvertáló grafikus felhasználói felülete

A program segítségével DWG -> DWG, DWG -> DXF, DXF -> DWG és DXF -> DXF konverziókat végezhetünk a különböző verziók között. Figyelem, újabb AutoCAD verziók megjelenésével szükség lehet az ODA File Converter program újabb változatának telepítésére, amely képes a legújabb változat fájl formátumának a kezelésére!

A parancssori használat esetén, akár más programokból is elindíthatjuk a rajzi fájlok konverzióját, automatizálhatjuk a folyamatot. Ebben az esetben biztosítani kell, hogy az operációs rendszer keresési útvonalán (PATH környezeti változó) az ODA fájl konverter telepítési könyvtára szerepeljen. A parancssorban a fenti párbeszédablakban megjelenő paramétereket adhatjuk meg az alábbi sorrendben:

- Input mappa (aposztrófok között)
- Output mappa (aposztrófok között), az input és output mappa nem lehet azonos
- Output verzió (a dokumentáció készítés idején az "ACAD9", "ACAD10", "ACAD12", "ACAD13", "ACAD14", "ACAD2000", "ACAD2004", "ACAD2007", "ACAD2010", "ACAD2013", "ACAD2018" közül az egyik), az általunk készített segédprogramok R12 vagy későbbi DXF verziók kezelésére képesek csak

- Output file típus ("DWG", "DXF", "DXB") (a DXB a bináris DXF fájlt jelenti, használata kevésbé javasolt, mivel kevés szoftver képes kezelni)
- Rekurzív input mappa ("0", "1"), "1" esetén az alkönyvtárakat is input mappának tekinti
- Vizsgálat ("0", "1"), "1" esetén a rajzi fájl megfelelőségét is vizsgálja és megpróbálja kijavítani
- Input fájl szűrő (*.DWG, *.DXF) (opcionális, az alapértelmezett minden DWG és DXF fájl)

Példa, az aktuális könyvtár *in_dxf* alkönyvtárában található összes DXF fájl átalakítása ACAD2018 formátumú DWG fájlba, az *out_dwg* mappába:

```
ODAFileConverter "in_dxf" "out_dwg" "ACAD2018" "DWG" "0" "1" "*.DXF"
```

6.2.2. Rajzi tartalom ellenőrzése

Digitális térképek készítése során gyakran előfordulhat, hogy egy réteg nevében gépelési hibát követtünk el vagy egy rajzi elem nem a megfelelő rétegre került. Az itt bemutatott Python program segítségével egy összefoglaló listát készíthetünk a rajzban szereplő rétegekről és a hozzájuk rendelt rajzi elemek számáról entitás típusonként. A listából könnyen megtalálhatók bizonyos szerkezeti hibák, például egy rétegen felirat található, miközben azon csak vonalas elemek megjelenését terveztük. Emellett lehetőség van a térképünkben szereplő rétegeket és blokkokat összehasonlítani egy sablon rajzzal, így könnyen kimutathatjuk a rétegnevekben, illetve blokkokban mutatkozó eltéréseket. Ezzel egyszerűen ellenőrizhetjük például, hogy egy tervezési alaptérkép tartalma megfelel-e a kialakított sablon fájlunknak (GGT_minta).

A Python kód az **ezdxf** modult használja, melyet szintén telepíteni kell a Python3 mellett. A Python és a használt Python csomagok telepítéséhez lásd a mellékletben szereplő leírást.

Használata esetén a DWG fájlokat előbb DXF fájlba kell konvertálni az ODAFileConverter alkalmazással. A programnak több parancssori paramétert adhatunk meg:

```
python dxfinfo.py [opcionális kapcsolók] dxf_fájl
```

vagy az EXE változat használata esetén

```
dxfinfo [opcionális kapcsolók] dxf_fájl
```

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
-h	–help	Rövid leírás megjelenítése a program használatáról (súgó), a többi paramétert figyelmen kívül hagyja a program és a leírás megjelenítése után kilép.
-t	–template <i>dx_fájl</i>	Sablon állomány melyhez képest a rétegnevek és blokk nevek közötti eltéréseket mutatja ki, megadása opcionális.
-o	–out_file <i>text_fájl</i>	Az eredmények a kapcsoló után megadott szövegfájlba kerülnek. Megadása opcionális, alapértelmezésben a képernyőre írja ki a program az eredményeket.

Program hibaüzeneteinek értelmezése

***** ERROR Not a DXF file or a generic I/O error: *dx_f_name***

A megadott DXF fájl nem létezik vagy más input hiba

***** ERROR Invalid or corrupted DXF file: *dx_f_name***

A megadott fájl tartalma hibás, nem értelmezhető DXF fájlként

***** ERROR creating output file: *output_file***

Hiba az eredmény fájl létrehozása során

Missing layers

A megadott sablonban szereplő, de az ellenőrzött DXF állományban nem szereplő rétegek felsorolása

Extra layers

A megadott sablonban nem szereplő, de az ellenőrzött DXF állományban szereplő rétegek felsorolása

Missing blocks

A megadott sablonban szereplő, de az ellenőrzött DXF állományban nem szereplő blokkok felsorolása

Extra blocks

A megadott sablonban nem szereplő, de az ellenőrzött DXF állományban szereplő blokkok felsorolása

Példa:

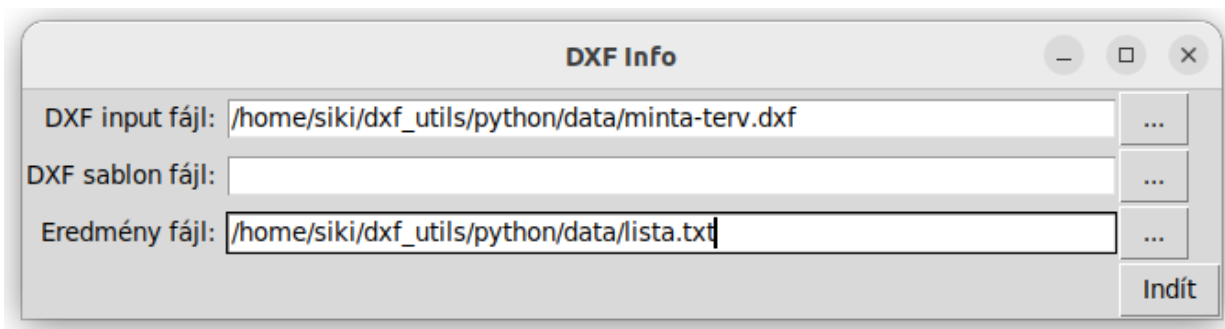
```
python3 dxfinfo.py minta.dxf
```

Az eredmény:

Minta.dxf version: AC1015 AutoCAD R2000/R2002
EXTMIN: (793823.8891, 119526.815, 0.0)
EXTMAX: (793987.4603, 119711.0252, 191.6756)

Layer	3DFACE	ATTDEF	CIRCLE	HATCH	IMAGE	INSERT	LINE	LWPOLY	MTEXT	POINT
TEXT										
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Geod_Pont	0	0	0	0	0	0	0	0	1204	0
Geod_Pont magass	0	0	0	0	0	0	0	0	1204	0
Geod_burkolat	0	0	1	0	0	0	845	0	0	1
Geod_burkolatjel	0	0	0	6	0	0	24	0	0	0
Geod_jelkulcsok	2	2	50	13	0	82	58	1	8	141
Geod_kerítés	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Geod_növényzet	0	0	0	24	0	0	0	0	0	24
Geod_támfal	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Geod_árok	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0
Geod_épület	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0
TOTAL	2	2	51	43	1	82	999	1	1212	1204

A rajzi tartalom ellenőrzéséhez készítettünk egy grafikus felhasználói felületet (dxfinfo_gui.py), melyben egy párbeszédablakban választhatjuk az input és output fájlokat.



A dxfinfo_gui program grafikus felülete

6.2.3. Rajz átalakítása a sablonnak megfelelő formába

AutoCAD-del nem rendelkező geodéták gyakran azt ITR programból exportált DXF állományt adnak át a tervezőnek, viszont az ITR-ből vagy más rajzi programokból exportált DXF állományok nem feltétlenül felelnek meg a pályázat keretében javasolt rajzi sablonnak. Például az ITR által exportált DXF-ben az egyes elemek színét külön állítja be, és nem a réteg színéből (ByLayer) öröklökli azt.

Mivel az ajánlott ITR sablonban TrueType jelkulcsi jeleket használunk, a DXF kiírásakor a blokkdefiníciókban szöveg szerepel, amit ennek a programnak a használatával tudunk a megfelelő AutoCAD blokkokká átalakítani. Az ITR-ben még használatos FNT formátumú jelkulcsok használatát azért vetettük el, mert azok nem tartalmazhatnak tömör kitöltést. Tehát nem tudunk ITR-ben olyan jelkulcsot előállítani, ami a DXF konverzió után az ajánlásunknak mindenben megfelelő blokk definíciókat adja eredményül, bár ezzel a programmal a FNT jelkulcsi jeleket is le tudjuk cserélni az általunk készített tömör kitöltést tartalmazó blokkokra.

A **cp2templ.py** programot azoknak hoztuk létre, akik a fentiek korrigálását AutoCAD-ben nem tudják elvégezni, vagy automatizálni szeretnék azt. Alaphelyzetben az átalakítandó rajzi fájlban lévő elemek azonos rétegre kerülnek az eredmény rajzban, ha abban az adott réteg létezik. Ugyanez igaz a blokk beillesztésekre is, csak akkor kerülnek át az eredmény rajzba, ha azonos nevű blokk szerepel a sablonban is. A blokkok definícióit nem másolja át a program, a sablonban szereplőket használja (így akár a jelkulcsi jelek alakja is megváltoztatható az átalakítás során). Opcionálisan lehetőséget ad a program az átalakítás során eltérő nevű rétegek és blokkok közötti átvitelre. Ehhez egy réteg és blokk megfeleltetési táblát lehet megadni egy-egy egyszerű szövegfájlban, melyek a forrás és a sablon rajz réteg neveit és blokk neveit kapcsolja össze.

A program indítása a parancssorból

```
python cp2templ.py [kapcsolók] dxf_fájl
```

vagy az EXE változat használata esetén

```
cp2templ [kapcsolók] dxf_fájl
```

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
-h	-help	Rövid leírás megjelenítése a program használatáról, a többi paramétert figyelmen kívül hagyja a program és a leírás megjelenítése után kilép.
-t	-template <i>dxf_fájl</i>	Utána egy sablon rajz (DXF) adható meg, mellyel a rétegnevek és blokknevek összehasonlítása történik. A tervezési alaptérképhez javasolt sablon rajzot a tagozat honlapjáról letölthetik, de saját sablont is készíthetnek. Megadása kötelező.
-o	-out_file <i>dxf_fájl</i>	Az eredmények a kapcsoló után megadott DXF fájlba kerülnek. Megadása kötelező. A DXF verziót a sablon fájl határozza meg, azzal egyező lesz.
-l	-layer_table <i>ascii_fájl</i>	Réteg név megfeleltetési táblázat, soronként a forrás rajzi réteg név és a sablon rajzi réteg név. A neveket pontosvesszővel kell elválasztani.
-b	-block_table <i>ascii_fájl</i>	Blokk név megfeleltetési táblázat, soronként a forrás rajzi blokk név és a sablon rajzi blokk név. A neveket pontosvesszővel kell elválasztani.

A program csak a sablonban szereplő rétegeken lévő rajzi elemeket viszi át az eredmény fájlba, oly módon, hogy a sablonban szereplő réteg beállításokat veszi át és az egyes rajzi elemek szín, vonaltípus és vonalvastagság tulajdonságát a réteghez köti (Fólia/BYLAYER). Csak azok a blokk beillesztések maradnak meg, melyek blokk definíciója a sablonban is szerepel. Az átalakítandó rajzban szereplő blokk definíciók nem kerülnek át az eredménybe, a sablonban szereplő blokk definíciókat használja. A rajzi elemek közül csak a következők kerülnek át az eredménybe:

'POINT', 'INSERT', 'TEXT', 'MTEXT', 'LINE', 'LWPOLYLINE', 'MLINE', 'MPOLYGON', 'ARC', 'CIRCLE', 'DIMENSION', 'ARCDIMENSION', 'ELLIPSE', 'HATCH', 'INSERT', 'LEADER', 'POLYLINE', 'REGION', 'SHAPE', 'SOLID', 'SPLINE', 'TRACE'

A program figyelmeztető üzenetet küld, ha a megfeleltetési táblázatban hiba van, a felsoroltaktól eltérő típusú entitás vagy a sablonban nem szereplő réteg, illetve blokk szerepel az átalakítandó állományban.

Az AutoCAD verziótól függően nem minden esetben jelennek meg a POLYLINE entitások a **cp2templ.py** programmal előállított DXF közvetlen AutoCAD-be betöltése után. Ezt úgy küszöbölhetjük ki, hogy az ODAFileConverter programmal, az auditopció bekapcsolásával alakítjuk át a megfelelő verziójú DXF vagy DWG állománnyá. A problémát az programban használt nyílt forráskódú *ezdxf* Python csomag hibája okozza, melyet remélhetőleg hamarosan kijavítanak a fejlesztői. Addig az ODAFileConverter-rel történő átalakításra esetenként szükség lehet.

6.2.4. Jelmagyarázat készítése AutoCAD-ben

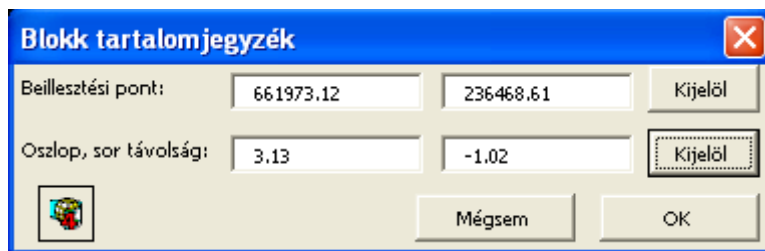
Az AutoCAD rajzban szereplő blokk definíciókból egy táblázatot generálhatunk a vb3.dvb, Visual Basic nyelven készült programmal. Ezt az AutoCAD programon belül futtathatjuk és közvetlenül a rajzunkat módosítja.

Mivel a Visual Basic for Applications Module már nem része az AutoDesk telepítőnek, külön kell letölteni a <http://www.autodesk.com/vba-download> címről, a használt AutoCAD verziónak megfelelően. A telepítés után lehet indítani a VBA parancsokat.

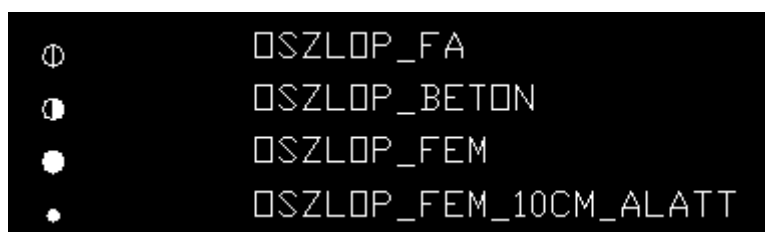
A **VBABETÖLT** (_VBALOAD) paranccsal tudjuk betölteni a vb3.dvb scriptet. A megjelenő párbeszédablakban navigáljon el a **vb3.dvb** fájlhoz és nyissa meg. Ezután a **VBAFUTTAT** (_VBARUN) paranccsal indíthatjuk el. Ismét megjelenik egy párbeszédablak, melyben a **blokklista** makrót kell futtatni.

A program négy mezőt tartalmazó párbeszédablakot nyit meg, melyben megadhatja a jelmagyarázat bal alsó sarkát (Beillesztési pont) és a táblázat két oszlopa közötti és a

sorok közötti távolságot. A **Kijelöl** gombok segítségével a térkép ablakban, az egérrel adhatja meg az értékeket.



A jelmagyarázat generáló párbeszédablaka



Részlet a generált jelmagyarázatból

6.2.5. Jelkulcsi jelek konvertálása formátumok között

A tervezési alaptérképek leggyakoribb formátuma az AutoCAD DWG vagy DXF formátum, melyben a jelkulcsi jeleket AutoCAD blokk elemekkel célszerű megvalósítani. A mérnökgeodéziai, illetve a közmű jelkulcsok az internetes térkép publikálások esetén hazánkban gyakrabban a nyílt forráskódú, az AutoCAD állományokkal csak részben kompatibilis állományokból történik (pl. GeoServer, MapServer programokban), mint például az E-közmű esetén. A térképi állományok különböző rendszerek közötti átalakításának egyik neuralgikus pontja a jelkulcsi jelek automatizált átvitele.

Az egyes internetes térképkezelő, illetve GIS/CAD szoftverek eltérő lehetőséget biztosítanak a jelkulcsi jelek megadására. Manapság az alábbi három formátum a legelterjedtebb:

- Scalable Vector Graphic (SVG) 2D-s XML alapú vektoros formátum
- Kép formátum pl. PNG raszteres állomány
- TrueType Font (TTF) a betűképek mellett a TrueType fontok "vektoros" jelkulcsi jelek megadására is alkalmasak

Az SVG, mint ahogy a neve is mutatja minőségromlás nélkül nagyítható és kicsinyíthető. A leírás egy szöveges (XML) fájlban adható meg, mely akár egy egyszerű szövegszerkesztő programmal (Jegyzettömb, Notepad++) létrehozható, illetve módosítható. Emellett egy nyílt forráskódú szoftver is rendelkezésre áll (Inkscape) az SVG állományok szerkesztésére, de más kereskedelmi szoftverek is lehetőséget

biztosítanak az állományok létrehozására. Az SVG egy nemzetközi nyílt szabvány, melynek leírása ingyenesen letölthető (<https://www.w3.org/TR/SVG2/>).

A kép formátum (PNG) használatának hátránya, hogy a raszterek nagymértékű nagyítása, illetve elforgatása komoly minőségromlással járhat. A PNG fájlokban megadható egy alfa csatorna, az átlátszó pixelek megadására.

A TrueType fontok bár vektoros állományok, készítésük inkább képzőművészt igényel, mint mérnököt. Készítésükhöz szintén rendelkezésre áll nyílt forráskódú szoftver a FontForge (<https://fontforge.org>).

A munkánk egyik célja volt, hogy ne kelljen az egyes jelkulcskészleteket több különböző formátumban külön-külön manuálisan elkészíteni, hanem az általunk a jelkulcsok előállítása céljából kiválasztott AutoCAD DXF formátumból egyirányú konverzióval, segédprogramok használatával automatikusan állítsuk elő a többi formátumot.

A munka keretében elkészült jelkulcsi jeleket, az összes támogatott formátumban, szabadon elérhetővé tesszük mindenki számára, így a továbbiakban bemutatott konverziós programokat csak a jelkulcskészlet bővítése vagy módosítása esetén szükséges használni.

6.2.5.1. AutoCAD blokkok konvertálása SVG vagy PNG formátumba

Az AutoCAD blokkok SVG, illetve PNG formátumba átalakításához egy Python programot hoztunk létre **block2svg.py** névvel. A program forrásnyelvi változatának használata előtt a Python3 telepítését a mellékletben leírt módon végre kell hajtania. Ezen felül a program működéséhez telepíteni kell a **drawSvg** Python könyvtárat, illetve bizonyos operációs rendszerek esetén (pl. Ubuntu, macOS) a libcairo2 csomagot.

A konverzió során egy DXF fájlban szereplő valamennyi, vagy csak a kiválasztott blokkok konverziója történik meg. Az átalakításhoz elegendő, ha a blokk definíció szerepel a rajzban, nem szükséges a blokk tényleges beillesztése. Az SVG állományok, illetve a térinformatikai szoftverek logikája miatt minden egyes SVG szimbólum külön fájlba kerül. A fájl neve az AutoCAD blokk nevével fog megegyezni és .svg kiterjesztést kap.

A program a parancssorból használható, több opcionális paraméterrel befolyásolható az átalakítás.

```
python block2svg.py [opcionális kapcsolók] dxf_fájl
```

vagy az EXE fájl használata esetén

block2svg [opcionális kapcsolók] dxf_fájl

Valamennyi kapcsoló “-” karakterrel vagy “--” karakterekkel (két mínusz egymás után) kezdődik, és mindegyikre van alapértelmezett érték, így csak akkor kell megadni, ha az alapértelmezett értéktől el akarunk térni.

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
-h	--help	Rövid leírás megjelenítése a program használatáról, a többi paramétert figyelmen kívül hagyja a program és a leírás megjelenítése után kilép.
-b	--block <i>minta</i>	A <i>minta</i> helyére egy speciális helyettesítő karaktereket (“” és “?”) tartalmazó blokknév mintát adhatunk meg. A “*” helyén tetszőleges számú, a “?” helyén egyetlen karakter lehet a blokknévben. Az alapértelmezés az összes blokk átalakítása, azaz a “*” minta.
-o	--out_path <i>könyvtár</i>	Az eredmény könyvtár, ahova az SVG fájlok kerülnek. Az alapértelmezett érték az aktuális könyvtár.
-t	--type <i>típus</i>	A típus helyére az “svg” vagy a “png” fájltypus kerülhet, svg az alapértelmezett
-w	--width <i>szélesség</i>	A létrehozott SVG vagy PNG szélessége, egész érték, alapértelmezett érték 500.
-e	--height <i>magasság</i>	A létrehozott SVG vagy PNG magassága, egész érték, alapértelmezett érték 500.
-s	--scale <i>szorzó</i>	Szorzó a CAD koordinátákhoz, számérték, alapértelmezett értéke 40
-l	--lwidth <i>vonalvastagság</i>	Az eredményben alkalmazott vonalvastagság, számérték, alapértelmezett értéke 5
-c	--color <i>szín</i>	Az eredményben alkalmazott szín angol neve, szöveges adat, alapértelmezett értéke “black”

Program hibaüzeneteinek értelmezése

*** *ERROR Not a DXF file or a generic I/O error: dxf_name*

A megadott DXF fájl nem létezik vagy más input hiba

*** *ERROR Invalid or corrupted DXF file: dxf_name*

A megadott fájl tartalma hibás, nem értelmezhető DXF fájlként

Unsupported HATCH boundary type: block_name

A program által nem kezelt kitöltési mód a blokkban

HATCH with solid fill are only supported: block_name

Csak a tömör kitöltéseket alakítja át a program

Unsupported POLYLINE mode: mode, block_name

Komplex polyline elemek átalakítása nem történik meg

Unsupported entity type: typ, block_name

Nem támogatott rajzi elem, kimarad az átalakításból (pl. ellipszis)

Output path does not exists: out_path

Az eredmény fájlhoz megadott könyvtár nem létezik

Output path is not writeable: out_path

Az eredmény fájlhoz megadott könyvtár nem írható

Output type must be 'svg' or 'png'

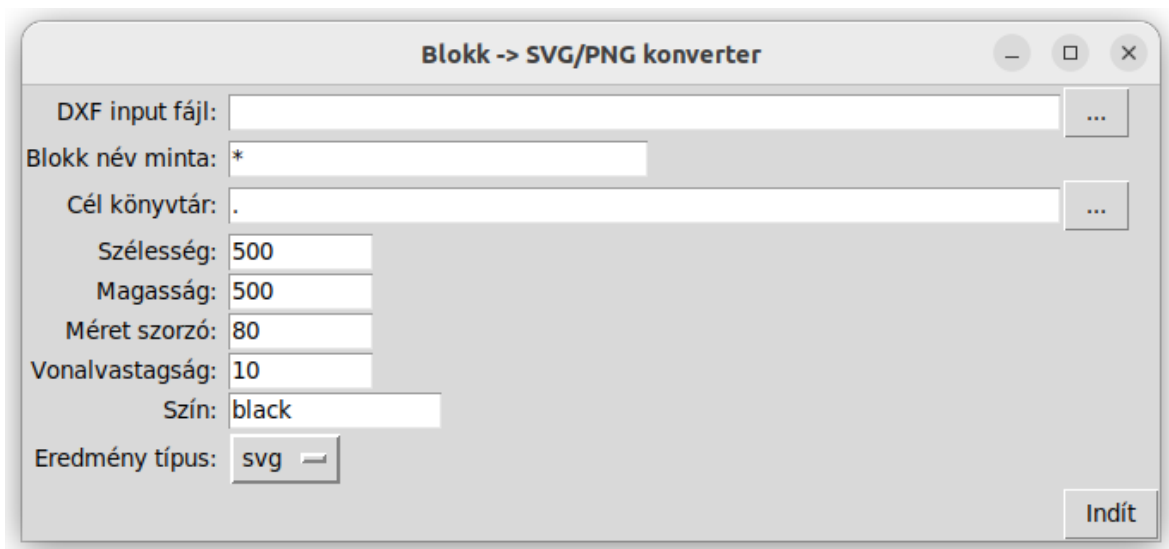
Az output típus csak svg vagy png lehet

Példa a használatához:

```
python block2svg.py -o SVG_szimbolumok teszt.dxf
```

Az aktuális könyvtárban lévő teszt.dxf fájl blokkjainak átalakítása SVG szimbólumokká az aktuális könyvtár alatti SVG_szimbolumok alkönyvtárba.

A block2svg.py programhoz készítettünk egy egyszerű grafikus felhasználói felületet azoknak, akik idegenkednek a parancssor használatától. A block2svg_gui.py Python program a fent felsorolt paramétereket egy párbeszédablakban kéri be.



Grafikus felhasználói felület SVG konvertáláshoz

Az SVG, illetve PNG szimbólumok méretét a használt szoftverben (pl. QGIS) állíthatjuk be.

6.2.5.2. AutoCAD blokkok konvertálása TTF formátumba

Az AutoCAD-ben elkészített blokkok TTF formátumba alakítására szintén egy Python programot készítettünk **block2ttf.py** néven. A program használatához ebben az esetben is szükséges a Python3 telepítését a mellékletben leírt módon elvégezni, továbbá az **ezdxf** és a **fonttools** python könyvtárak telepítése is elengedhetetlen.

ezdxf: <https://pypi.org/project/ezdxf/>

fonttools: <https://pypi.org/project/fonttools/>

A konvertáló program a DXF állományban lévő blokkdefiníciók alapján a blokkokat a TrueType font egyes karaktereihez rendeli. Alapesetben a DXF-ben lévő blokkdefiníciók sorrendjében a 32-es kódú karaktertől kezdve folyamatosan rendeli hozzá az egyes karakterekhez a blokkokat, de lehetőséget ad arra is, hogy egy előre definiált összerendelés alapján történjen a karakterkódokhoz rendelés. Utóbbi abban az esetben lehet lényeges, ha a DXF-ben változik a blokkdefiníciók sorrendje, mivel ekkor az ITR-ben egy korábban elkészített rajzi állományban lévő jelkulcsok az újrategytelepített fontban lévő eltérő karakterkódok miatt megváltozhatnak! Amennyiben az összerendelést előre meghatározzuk, akkor biztosan mindig ugyanahhoz a karakterhez rendeli hozzá a program a jelkulcsi jeleket a konverzió után. A **GGT_sablon.dxf** sablon állományhoz elkészítettük az összerendeléshez szükséges fájlt **GGT_sablon_kodok.txt** névvel.

Az SVG/PNG átalakítóhoz hasonlóan ez a program is vagy az összes blokkot, vagy csak a paraméterként megadott blokkokat alakítja át. Az átalakítandó blokkok listáját az előző bekezdésben leírt összerendeléssel is lehet szűkíteni.

A program jelenlegi verziója legfeljebb 222 blokkot tud átalakítani. Ha ennél több blokk szerepel a DXF-ben, akkor a 222. utáni blokkok nem kerülnek át a TTF-be. Esetleg a fentebb leírt összerendeléssel meg lehet határozni, hogy melyik legyen az a legfeljebb 222 jelkulcs, ami a konvertálás során bekerüljön a font fájlba.

A font fájl neve az AutoCAD DXF fájl nevével fog megegyezni, a kiterjesztése .ttf lesz. A program a parancssorból használható, több opcionális paraméter is megadható, melyek az átalakítást befolyásolják.

```
python block2ttf.py [opcionális kapcsolók] dxf_fájl
```

vagy az EXE változat használata esetén

```
block2ttf [opcionális kapcsolók] dxf_fájl
```

Valamennyi kapcsoló “-” karakterrel vagy “-” karakterekkel (két mínusz egymás után) kezdődik, és mindegyikre van alapértelmezett érték, így csak akkor kell megadni, ha az alapértelmezett értéktől el akarunk térni.

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
-h	-help	Rövid leírás megjelenítése a program használatáról, a többi paramétert figyelmen kívül hagyja a program és a leírás megjelenítése után kilép.
-b	-block <i>minta</i>	A <i>minta</i> helyére egy speciális helyettesítő karaktereket (“” és “?”) tartalmazó blokknév mintát adhatunk meg. A “” helyén tetszőleges számú, a “?” helyén egyetlen karakter lehet a blokknévben. Az alapértelmezés az összes blokk átalakítása, azaz a “*” minta.
-o	-out_file <i>TTF_file</i>	Az eredmény TTF fájl neve. Az alapértelmezett értéke a DXF állomány neve és elérési útja .ttf kiterjesztéssel.
-c	-charcodes <i>codefile</i>	Szöveges fájl, melyben előre meghatározhatjuk, hogy melyik blokk melyik karakterhez legyen hozzárendelve. Egy sorban egy blokknév és egy karakterkód szerepelhet tabulátorral elválasztva. Pl: AlapontEOVA 32
-n	-fontname	Az output TrueType font (belső) neve, alapértelmezett

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
		érték: "MMK-GGT jelkulcsok font".
-u	–units_per_em <i>font-units</i>	TTF specifikus paraméter, nem javasoljuk a módosítását. Az M-négyzeten belüli egységek száma, alapértelmezett értéke 2048.
-s	–scale <i>szorzó</i>	Szorzó a CAD koordinátákhoz, számérték, alapértelmezett értéke 256
-l	–lwidth <i>vonalvastagság</i>	Az eredményben alkalmazott vonalvastagság, számérték, alapértelmezett értéke 32

A -b és a -c paraméter egyszerre is megadható, de ha az adott blokk neve nem felel meg a mintának vagy nem szerepel az összerendelésben (codefile), akkor nem fog átkerülni a font fájlba!

Program hibaüzeneteinek értelmezése

***** ERROR Not a DXF file or a generic I/O error: dxf_name**

A megadott DXF fájl nem létezik vagy más input hiba

***** ERROR Invalid or corrupted DXF file: dxf_name**

A megadott fájl tartalma hibás, nem értelmezhető DXF fájlként

Empty character code file

A megadott blokk-karakterkód összerendelő állomány nem tartalmaz adatot

Bad line in character code file in line: rownumber

Az összerendelést tartalmazó állományban egy sor formátuma nem megfelelő

Unsupported character code charcode in line rownumber

Nem támogatott karakterkód az összerendelés állomány megadott sorában

Can't find block name from character code file in DXF: blockname.

Az összerendelés állományban lévő blokknév nem található a DXF-ben

Unsupported HATCH boundary type (type): block_name

Unsupported HATCH edgpath type: (edgetype), block_name

A program által nem kezelt kitöltési mód a blokkban

HATCH with solid fill are only supported: block_name

Csak a tömör kitöltéseket alakítja át a program

Unsupported POLYLINE mode: mode, block_name

Komplex polyline elemek átalakítása nem történik meg

Unsupported entity type: typ, block_name

Nem támogatott rajzi elem, kimarad az átalakításból (pl. ellipszis)

out_file parameter has not a valid file or path name

A kimenő TTF állomány neve vagy elérési útja hibás

Példa a használatához:

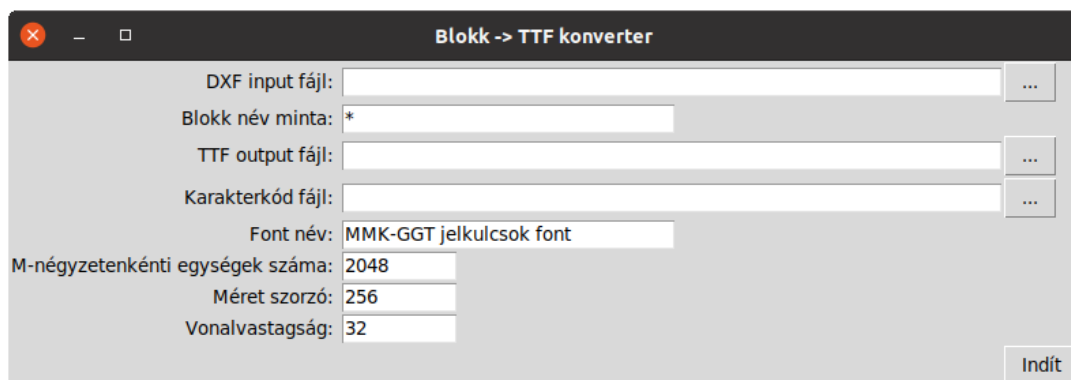
```
python block2ttf.py -c block2chcodes.txt -o TTF teszt.dxf
```

vagy az EXE változat esetén

```
block2ttf -c block2chcodes.txt -o TTF teszt.dxf
```

Az aktuális könyvtárban lévő teszt.dxf fájl blokkjainak átalakítása TrueType font fájlba az aktuális könyvtár alatti TTF alkönyvtárba. A blokk nevek és karakterkódok összerendelését a block2chcodes.txt szöveges állomány tartalmazza.

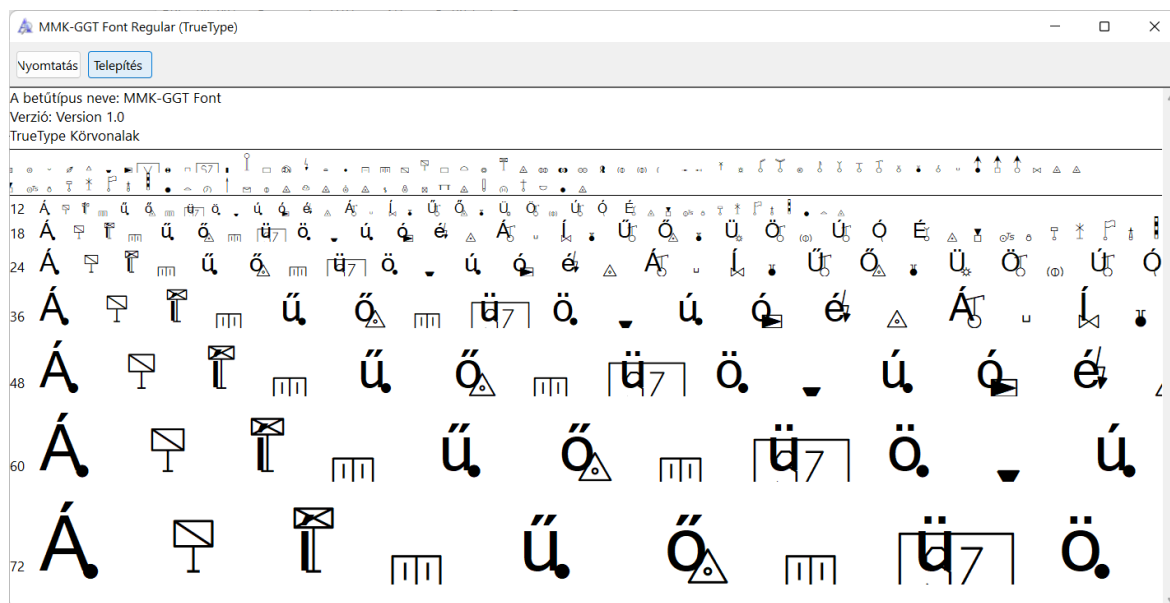
A **block2ttf.py** programhoz is készítettünk egy egyszerű grafikus felhasználói felületet azoknak, akik idegenkednek a parancssor használatától. A block2ttf_gui.py Python program a fent felsorolt paramétereket egy párbeszédablakban kéri be.



Grafikus felhasználói felület a TTF átalakításhoz

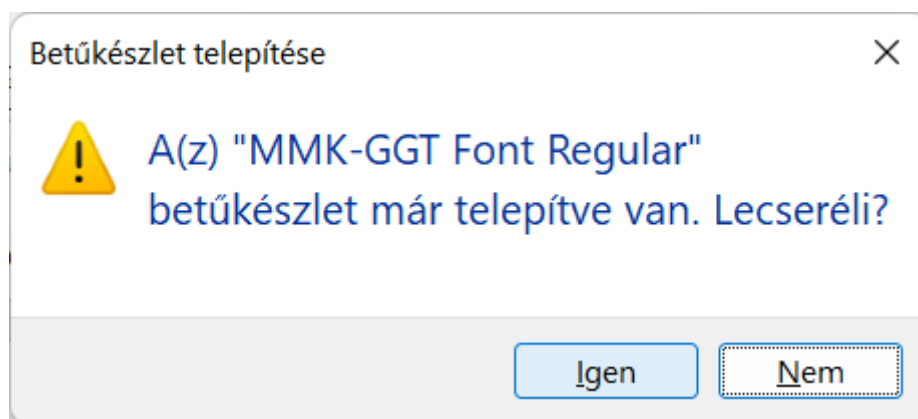
6.2.5.3. TTF fontok használata ITR-ben

Windows operációs rendszeren a TrueType Fontokat (TTF) telepíteni kell, és csak ezután tudjuk az egyes programokban használni. A sablonok között megtalálható a GGT_sablon.ttf fájl, melyet a Windows Font Viewer (fontview.exe) programmal megnyitva (dupla kattintás a fájl nevéen), a telepítés gombra kattintva az MMK-GGT font bekerül a Windows telepített betűkészletei közé.



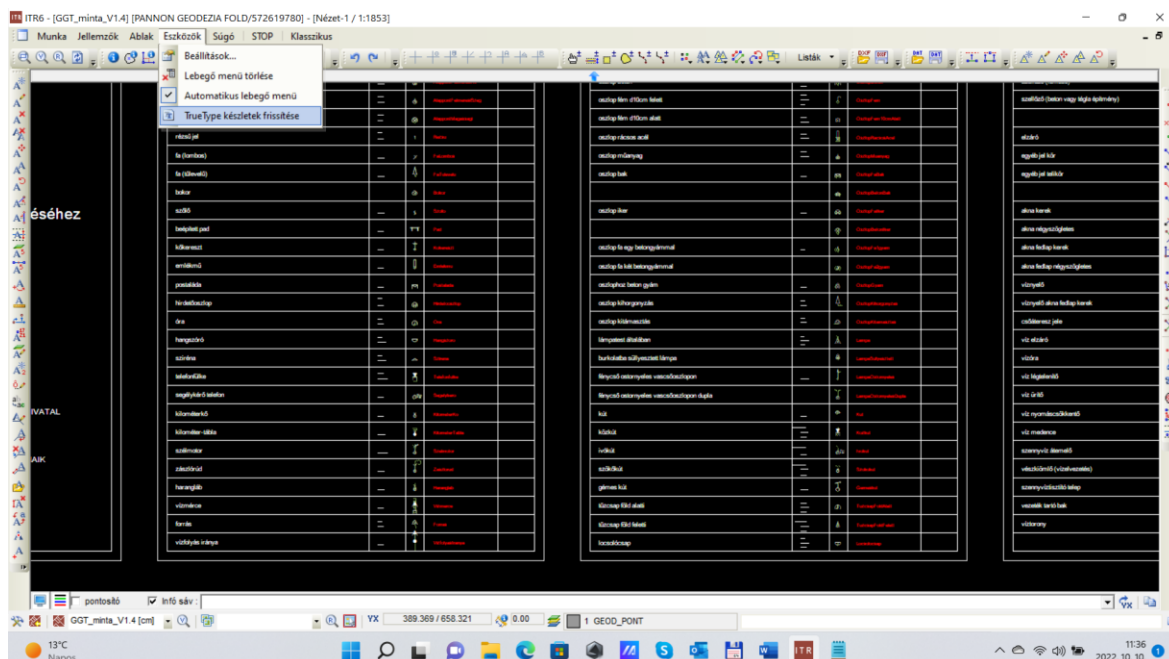
A TTF jelkészlet a Windows font kezelőben

Amennyiben a későbbiek során változás történik a fontkészletben, akkor a telepítés megismétlésével frissíthetjük azt. Ilyenkor a Windows kiírja, hogy az adott betűkészletet már telepítve van, és rákérdez, hogy lecseréljük-e.



Kérdés a TTF jelkészlet frissítése során

Amennyiben a betűkészlet telepítését az ITR telepítése után végeztük el, akkor azt az ITR-ben is frissíteni kell. Ezt az „Eszközök” menüben a „TrueType készletek frissítése” funkcióval érhetjük el.



Sablon állomány a TTF jelekkel az ITR-ben

Ezek után a sablon állományban a jelkulcsi jelek láthatóvá válnak.

d	M.5.2.9.	TT	Pad	
	M.5.2.1.	+	Kokereszt	
	M.5.2.2.	U	Emlekmű	
	M.5.2.8.	✉	Postalada	
yp	K.0.28 M.5.2.5.	Ⓜ	Hirdetőoszlop	
	K.0.29 M.5.2.6.	⌚	Ora	
	K.2.26 M.10.3.3.1.	☪	Hangszóró	
	K.2.27 M.10.3.3.2.	⏏	Szirena	

Nyomtatásban megjelenő TTF jelek ITR-ben

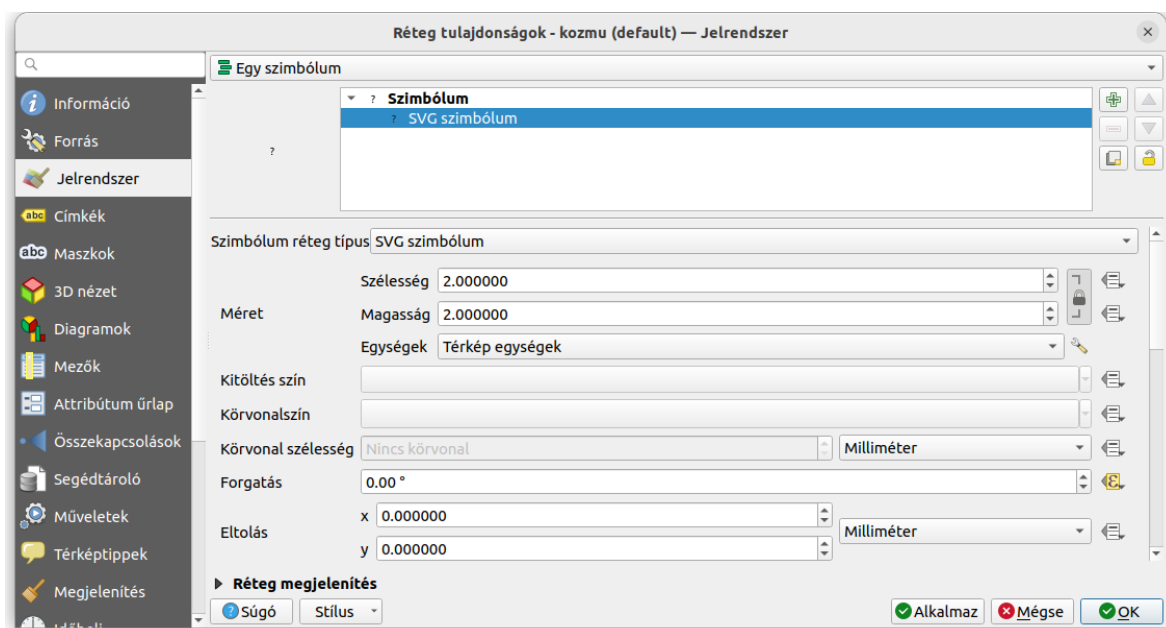
6.2.5.4. SVG, PNG, TTF jelkulcsi jelek alkalmazása

Bár a tervezési térképek készítésénél nem jönnek szóba a különböző GIS szoftverek, a kidolgozott jelkulcs keretrendszer lehetőségeit bemutatandó röviden bemutatjuk az elkészített jelek használatát térinformatikai programokban is.

QGIS/QGIS szerver, SVG szimbólumok

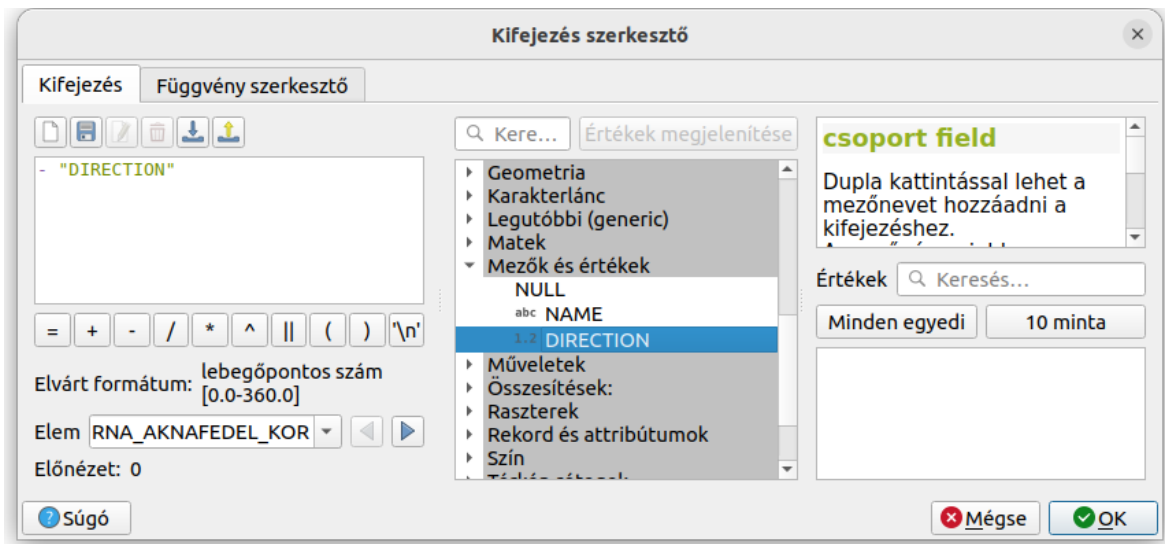
A jelkulcsi jeleket a QGIS szerverhez a QGIS asztali szoftverben kell beállítani. A CAD szoftvereknek megfelelő megjelenítéshez a szimbólum azonosító és az elforgatási szög szükséges. Az SVG szimbólumok megjelenítéséhez adatvezérelten állíthatjuk be a használt szimbólum nevét és az irányát. A példánkban a szimbólumok beszúrási pontjait tartalmazó réteg elemeihez két attribútum tartozik, az SVG szimbólum (fájl) neve és az óramutató járásával ellentétes irányú forgatási szög fokokban. Ilyen fájlt egy DXF állományból a **text2csv.py** programmal állíthatunk elő.

Nyissuk meg a szövegek beillesztési pontját tartalmazó pont réteg Tulajdonságok párbeszédablakát, jobb gombbal a rétegre kattintva a felbukkanó menüből. Jobb oldalon válasszuk ki a Jelrendszer fület. A szimbólum típusát állítsuk SVG szimbólumra és a szimbólum méret egységeit állítsuk Térképi egységekre. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a térkép nagyításakor, kicsinyítésekor a szimbólum mérete a méretarányának megfelelően változik



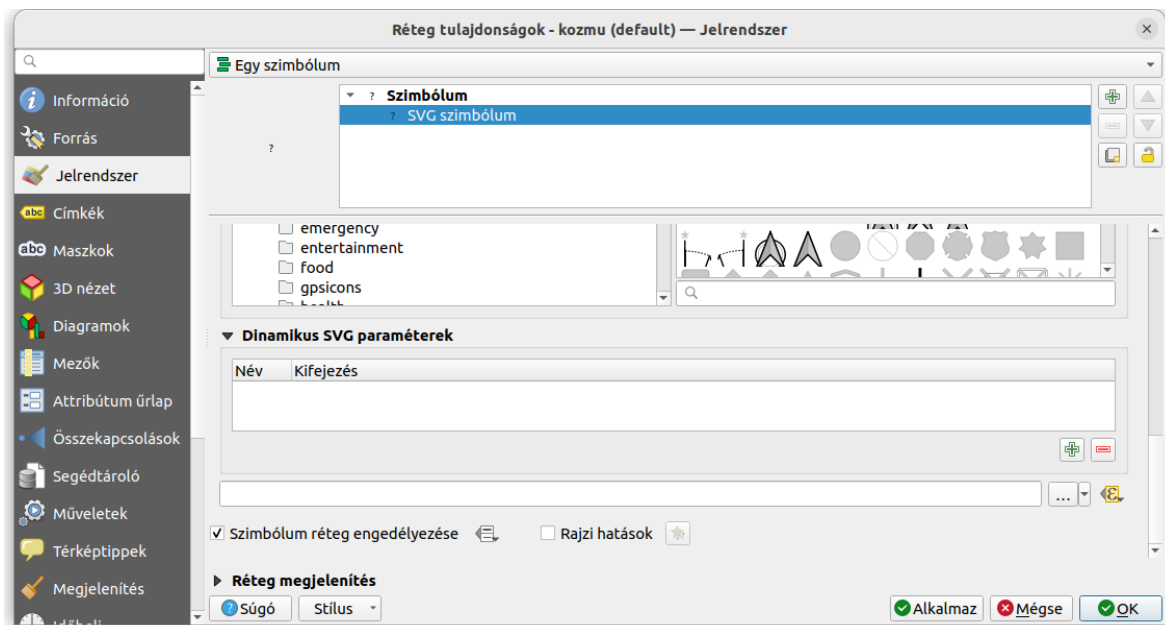
Réteg jelrendszernek beállítás, szimbólum típus és méret

A szimbólumok elforgatási szögét adatvezérelten a Forgatás mező jobb oldalán található E betűt tartalmazó ikonra kattintva végezhetjük el. A kattintás után megjelenő menüből válassza a Szerkesztés...-t. Az ezután megjelenő párbeszédablakban negatív előjellel kell megadni az óramutató járásával egyező forgatási szöget tartalmazó mező nevét.



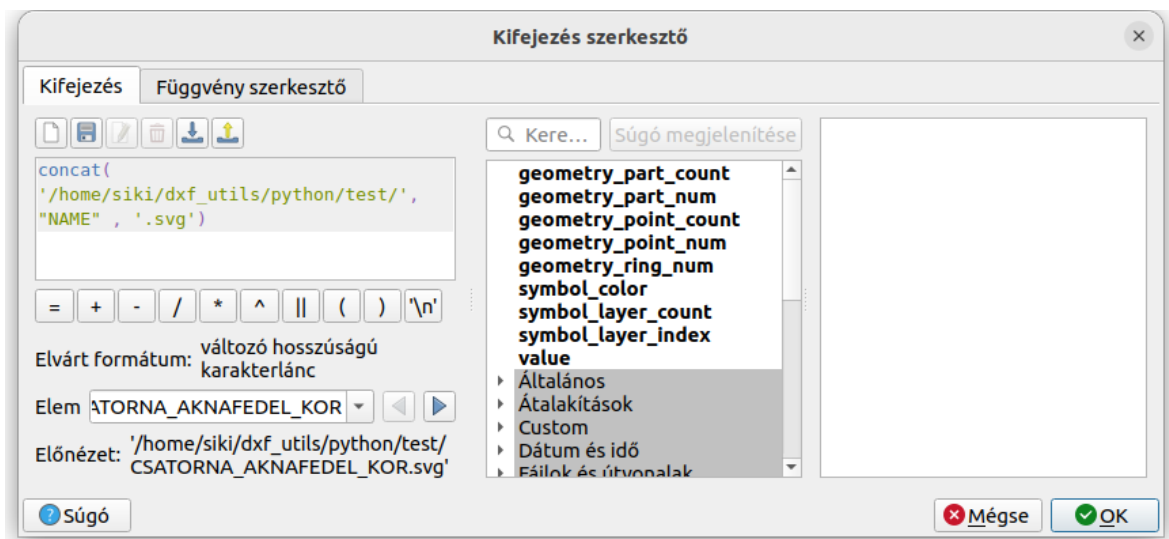
Elforгатás beállítása

A szimbólum beállításához feltételezzük, hogy a szimbólumot tartalmazó SVG fájl neve megegyezik az attribútum táblában szereplő NAME oszlopban szereplő szöveggel. A jelrendszer beállítás ablak alján (valószínűleg görgetni kell lefelé a tartalmat) állítsuk be adatvezérelt módon a pontban megjelenítendő SVG szimbólum nevét.



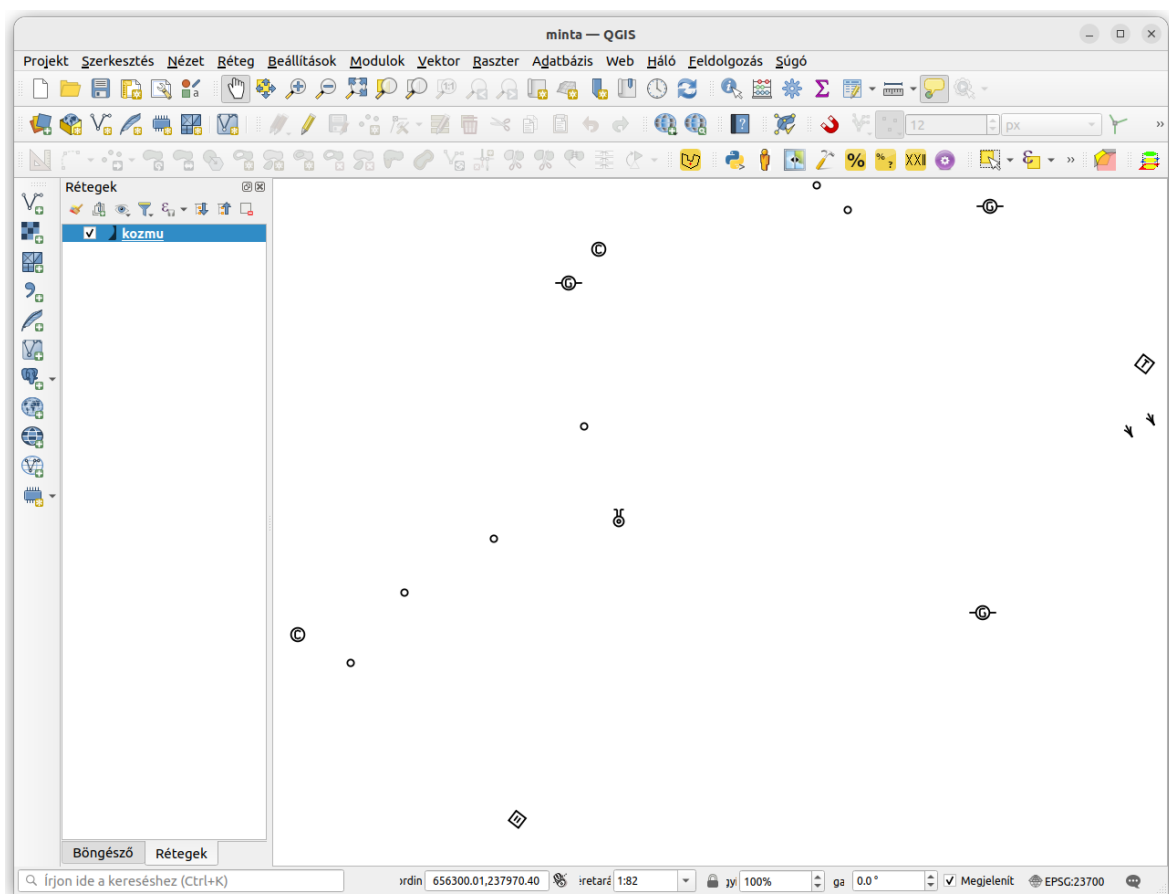
SVG szimbólum adatvezérelt beállítása

Az SVG fájl név megadását lehetővé tevő mező mellett kattintsunk az E betűt tartalmazó ikonra. A felbukkanó menüből itt is válasszuk a Szerkesztés... menüpontot.



SVG szimbólum fájlnevének adatvezérelt beállítása

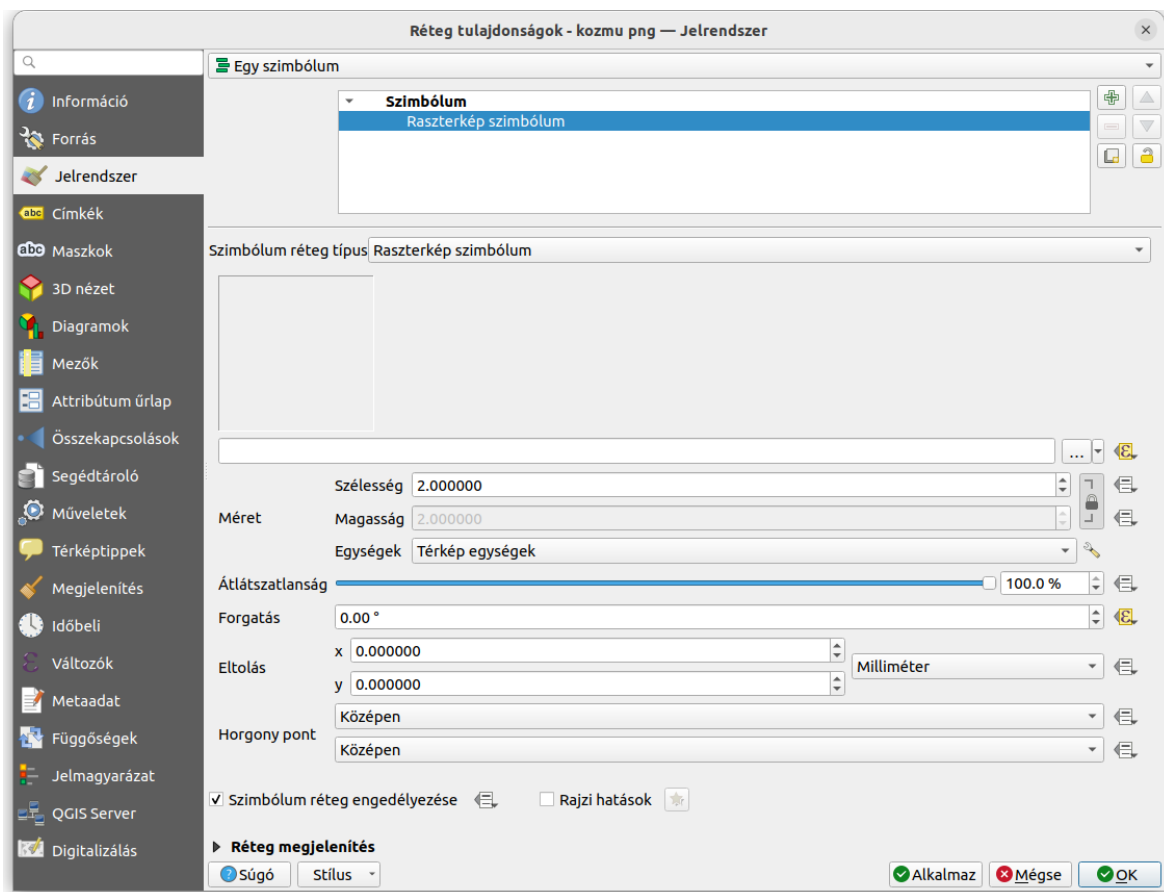
A megjelenő párbeszédablakban adjuk meg a megfelelő kifejezést az SVG fájl elérési útjához.



SVG jelek megjelenítése QGIS-ben

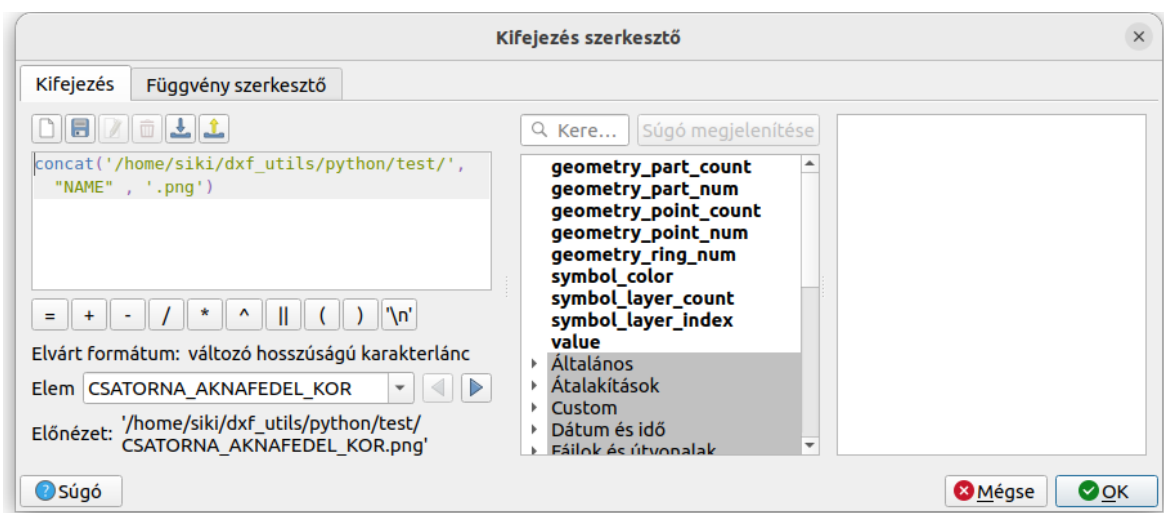
PNG szimbólumok

A raszteres szimbólumok beállítása az SVG szimbólumokhoz hasonlóan történik. A réteg tulajdonságok párbeszédablakban a Jelrendszer fülön dolgozunk most is.



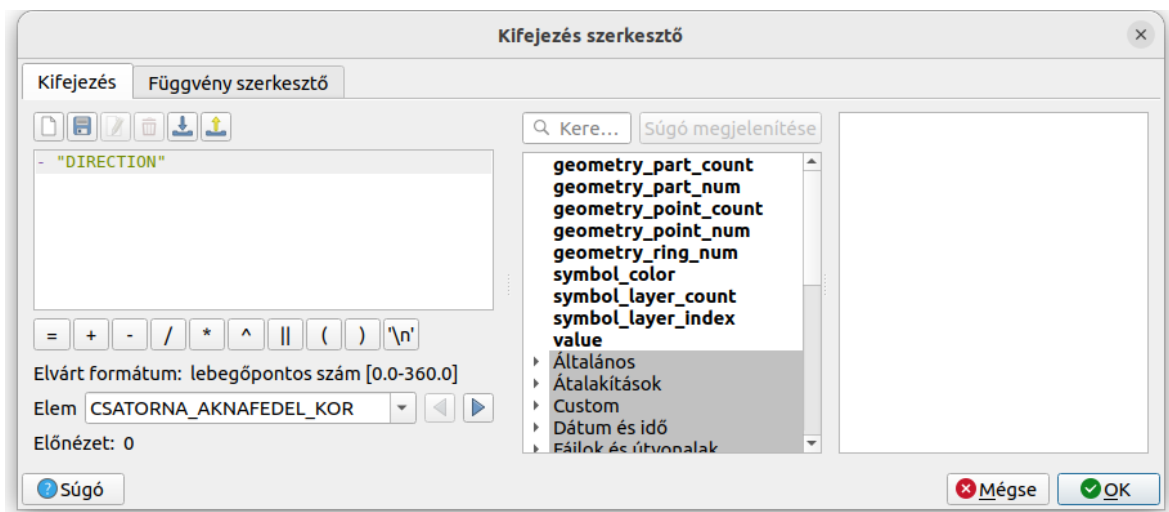
PNG szimbólumok beállítása

A raszter fájl megadására szolgáló mező jobb oldalán található E betűt tartalmazó ikonra kattintva válasszuk a Szerkesztés... menüpontot a felbukkanó menüből.



PNG szimbólumot tartalmazó fájl nevének beállítása

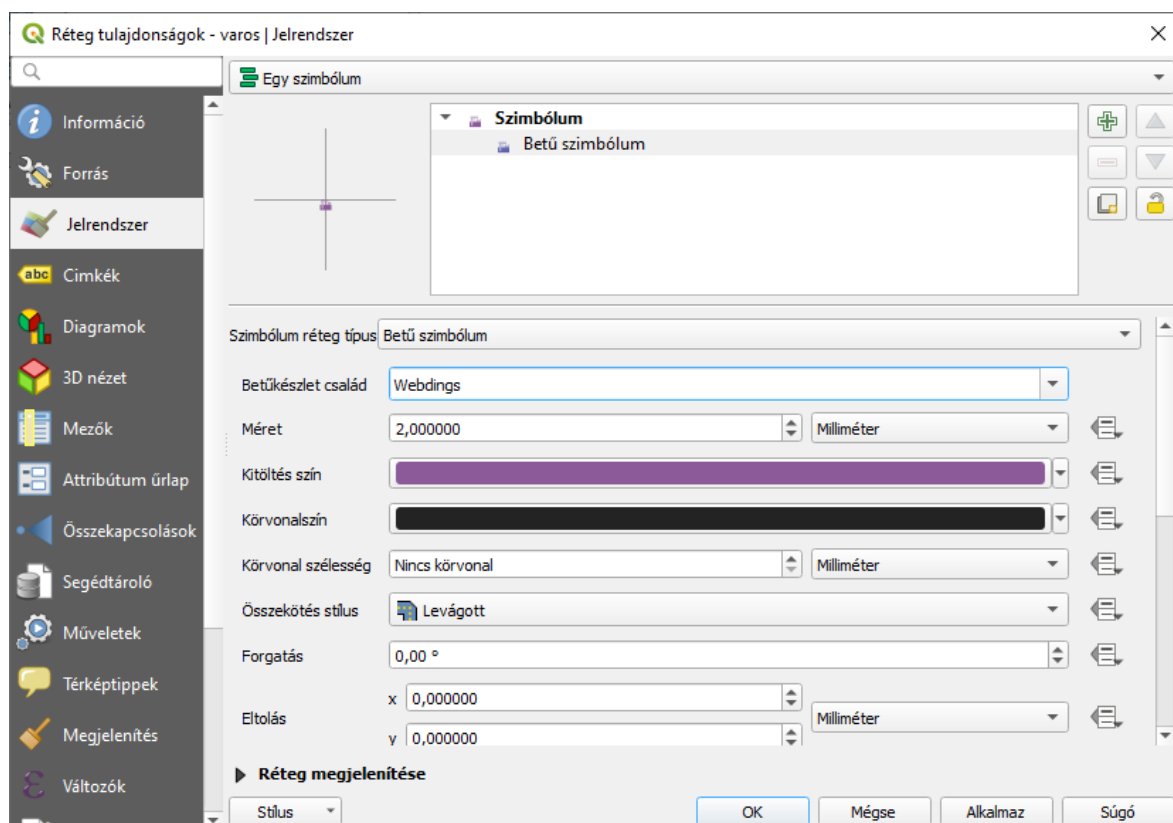
A raszter szimbólumok elforgatása teljesen azonos módon történik, mint az SVG szimbólumoknál.



Forgatási szög beállítása

TTF szimbólumok

A QGIS a TTF fájlokban lévő szimbólumokat is kezelni tudja. A réteg tulajdonságai között a Jelrendszernél a Betű szimbólum típus kiválasztása után választhatjuk ki a megjelenítendő karaktert.



TTF szimbólumok beállítása

A forgatás és méret beállítás megegyezik az SVG, illetve PNG szimbólumokéval.

MapServer

A térképek MapServeres publikálása esetén egy úgynevezett map fájlt kell létrehozni, melynek a megjelenítendő térképre és az egyes rétegekre vonatkozó beállítások adhatók meg. Ebben a map fájlban megadhatók a szimbólumok definíciói is, de általában célszerű egy önálló fájlba elhelyezni azokat és a map fájlból hivatkozni arra.

A MapServer támogatja az SVG, PNG és TTF szimbólumokat is és egy fájlban megadhatjuk a különböző típusú szimbólumok definícióját. A szimbólumokat leíró fájl egy egyszerű szövegfájl, melynek a SYMBOLSET kulcsszóval kell kezdődnie és ezt END kulcsszóval kell lezárni. Ezen a blokkon belül SYMBOL kulcsszóval kezdődő és END kulcsszóval záródó blokkokban írhatjuk le az egyes szimbólumokat. Például a föld feletti tűzcsap SVG szimbólumához egy lehetséges definíció:

```
SYMBOLSET
  SYMBOL
    NAME "TuzcsapFoldFelett"          # tetszőleges egyedi név
    TYPE svg
    IMAGE "TuzcsapFoldFelett.svg"     # svg fájl elérési útja
    COLOR 0 0 0                       # RGB szín
  END
# itt következhet a további szimbólumok leírása
END # SYMBOLSET vége
```

Az IMAGE kulcsszó után megadott fájlnevet a map fájlhoz képest relatív elérési úttal, illetve abszolút elérési úttal adhatjuk meg. Az ANCHOR (horgony) pont megadása nem szükséges mivel minden szimbólumot úgy hoztunk létre, hogy a középpont a beillesztési pont és a MapServer alapértelmezése is ez.

A TTF font használatára egy példa:

```
SYMBOL
  NAME 'OszlopFem'
  TYPE TRUETYPE
  FONT GGT_minta
  FILLED false
  CHARACTER "&#61501;"          # 61 ASCII kód
END
```

A PNG szimbólum használatára egy példa

```
SYMBOL
  NAME 'Zaszlorud'
  TYPE PIXMAP
  IMAGE "ZaszloRud.png"
END
```

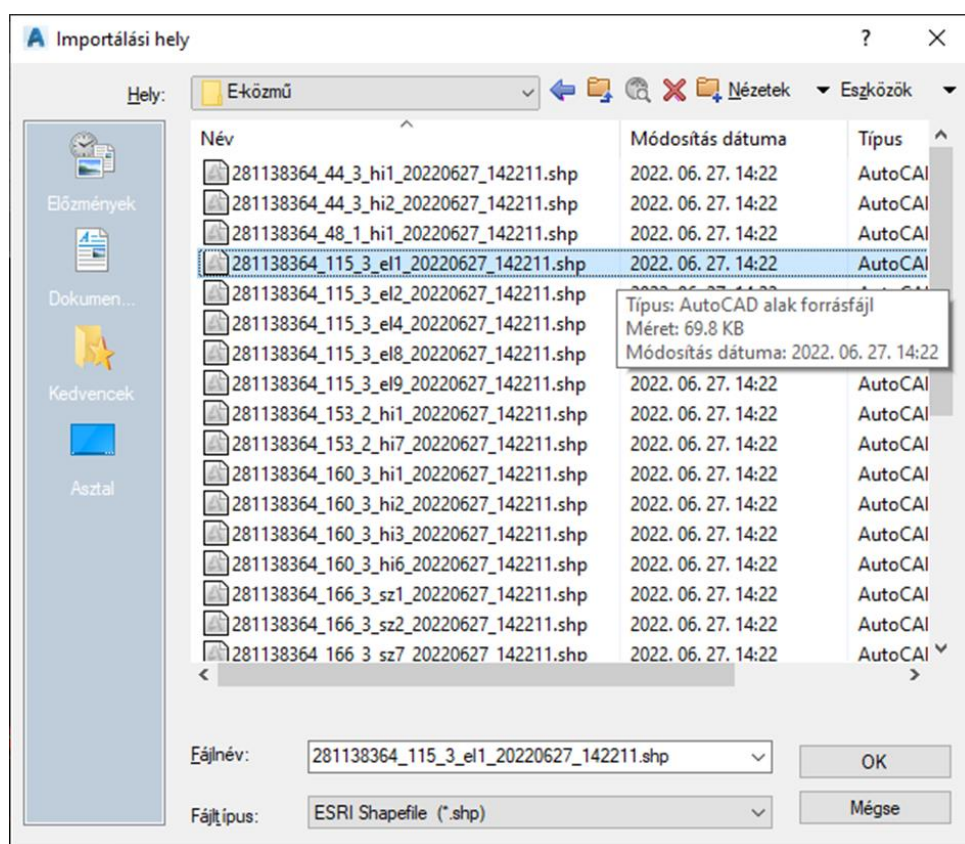
7. E-közmű adatszolgáltatás kezelés

Tervezési térképek készítése során az E-közmű rendszerből kapott térképi adatszolgáltatás beillesztése általában problémát jelent mind a földmérő, mind a tervező kollégáknak. A DXF adatszolgáltatásban alkalmazott rétegszerkezet, a nehezen értelmezhető rétegnevek miatt inkább az SHP adatszolgáltatás fájljaiból indulunk ki. A következő alfejezetekben különböző szoftverkörnyezetekhez adunk ötleteket az adatok kezeléséhez.

7.1. Importálás AutoCAD Map 3D, Civil 3D programba

Mivel sokféle szakterületre készítünk térképeket, változó lehet a tematika, amely szerint az egyes objektumokat ábrázoljuk. Az igényeknek megfelelően többféle sablon állományt alakíthatunk ki. Ebben a részben egy sablon szerinti átalakítást mutatunk be.

Az SHP fájlokat a MAPIMPORT paranccsal olvassuk be a sablon állományba. Az adatbázis attribútumaiból objektum adatokat hozunk létre. Mivel az adatbázisban több attribútum kóddal szerepel, szükségünk lesz szám nevű segédrétegekre és blokkokra.

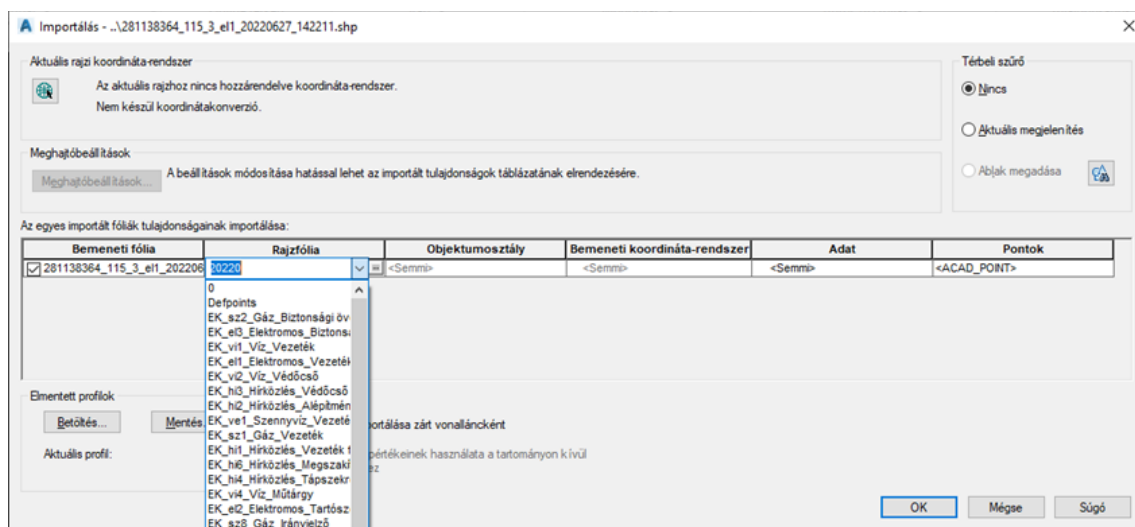


SHP fájl megnyitása

Az SHP fájl beolvasásakor több lehetőségünk is van.

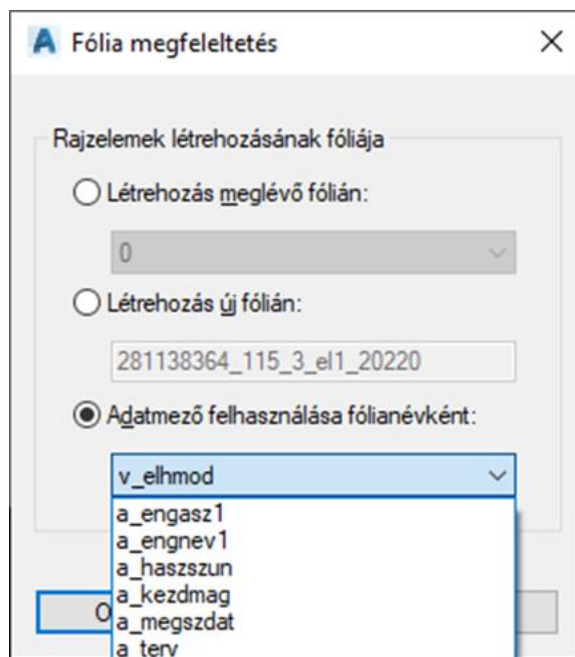
Fóliák:

Megadhatjuk, hogy a beolvasott adatok melyik fóliára kerüljenek.



Fólia kiválasztás

Ha az adott SHP fájlban lévő adatokat egy paraméterük alapján külön rétegben kívánjuk ábrázolni, akkor az adatmezőt kell megadni. (A rétegnév melletti négyzetre kell kattintani.)



Fólia megfeleltetés

Ilyenkor lesz szükségünk a segéd rétegekre. Például elektromos vezeték esetében így a szabadvezeték az 1 nevű, a földkábel a 2 nevű fóliára kerül. Ezek után a grafikus elemeket a megfelelő fóliára tehetjük. Elektromos vezetékek esetén nem elegendő ez a megkülönböztetés, mert a feszültség szintet is figyelembe kell venni. Ez általában, kisebb terület esetén szemrevételezéssel, az attribútum adat ellenőrzésével történik.

Nagyobb terület esetén a V_SZALLMOD attribútumra történő lekérdezéssel oldható meg.

Adattáblák:

Az „Adat” oszlopban lévő négyzetre kattintva lehet kiválasztani a sablonban szereplő adattáblát.

Importálás - ..\281138364_115_3_el1_20220627_142211.shp

Aktuális rajzi koordináta-rendszer
Az aktuális rajzhoz nincs hozzárendelve koordináta-rendszer.
Nem készült koordinátakonverzió.

Meghatározások
Meghatározások... A beállítások módosítása hatással lehet az importált tulajdonságok táblázatának elrendezésére.

Térbeli szűrő
☒ Nincs
☐ Aktuális megjelenítés
☐ Ablak megadása

Az egyes importált fókák tulajdonságainak importálása:

Bemeneti fólia	Rajzfólia	Objektumosztály	Bemeneti koordináta-rendszer	Adat	Pontok
<input checked="" type="checkbox"/> 281138364_115_3_el1_20220627_EK_el1_Elektromos_Vezeték földkák	<Semmi>	<Semmi>	<Semmi>	<Semmi>	<ACAD_POINT>

Elmentett profilk
Betöltés... Mentés...
Aktuális profil:

☐ Poligonok importálása zárt vonalláncként
☒ Objektumok alapértékeinek használata a tartományon kívül eső értékekhez

OK Mégse Súgó

Attribútumadatok

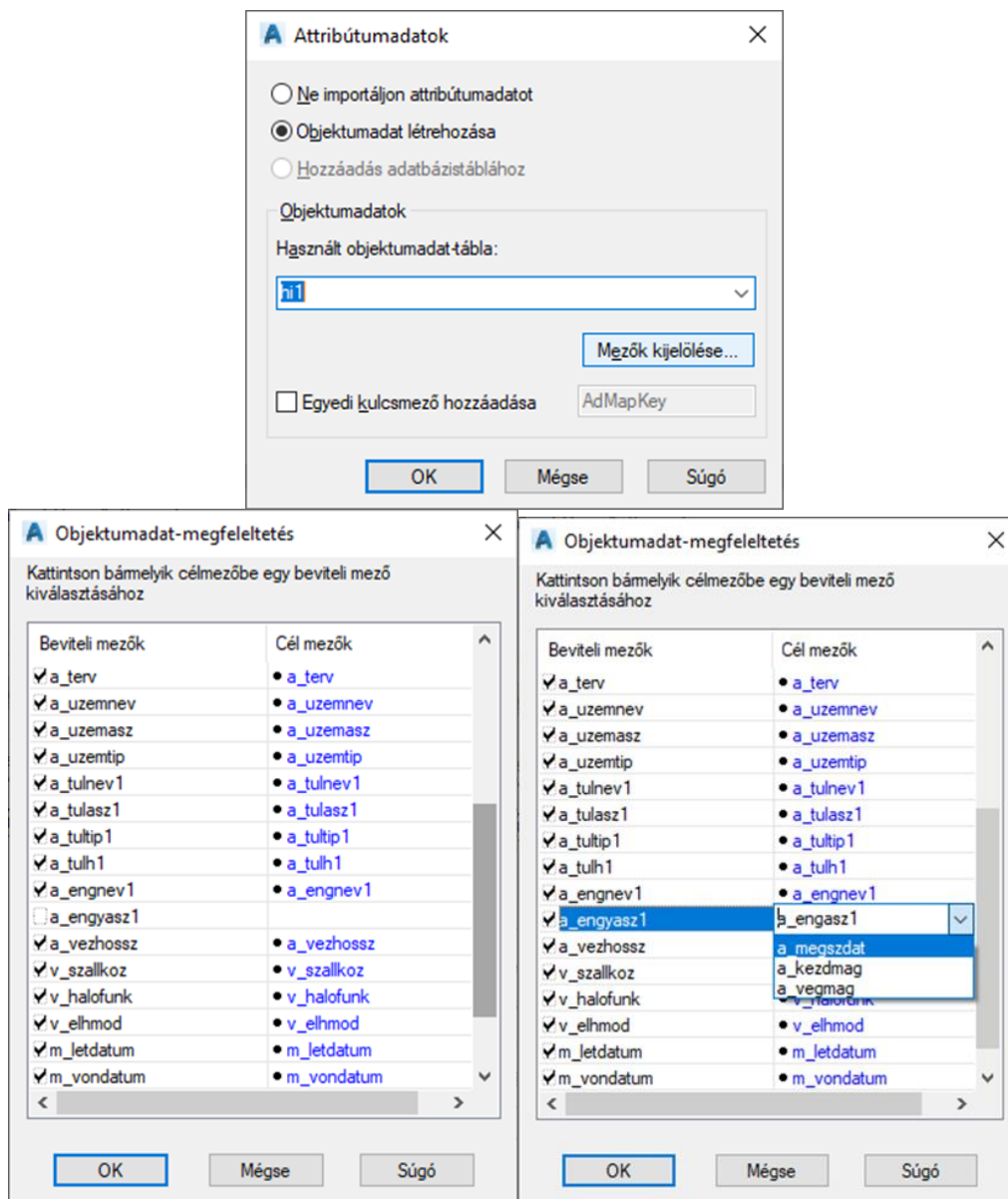
☐ Ne importáljon attribútumadat
☒ Objektumadat létrehozása
☐ Hozzáadás adatbázistáblához

Objektumadatok
Használt objektumadat-tábla:

sz8
vi6
vi5
vi4
vi2
vi1
ve6
ve2
ve1
sz8

Adattábla kiválasztás

Sajnos a szolgáltatott adatoknál még az is előfordul, hogy a mező neve nem felel meg az előírásnak. Ezt a „Mezők kijelölése” gombra kattintva ellenőrizhetjük. A szükséges helyettesítő mezőnevet a legördülő menüből választhatjuk ki.



Mező kijelölés

Blokkok:

A pontszerű objektumokhoz blokkokat rendelhetünk.

Importálás - ..\281138364_166_3_sz7_20220627_142211.shp

Aktuális rajzi koordináta-rendszer
☒ Az aktuális rajzhoz nincs hozzárendelve koordináta-rendszer.
 Nem készül koordinátakonverzió.

Meghatározóbeállítások
 A beállítások módosítása hatással lehet az importált tulajdonságok táblázatának elrendezésére.

Térbeli szűrő
☒ Nincs
☐ Aktuális megjelenítés
☐ Ablak megadása

Az egyes importált főlélek tulajdonságainak importálása:

Bemeneti főlélek	Rajzfőlélek	Objektumosztály	Bemeneti koordináta-rendszer	Adat	Pontok
<input checked="" type="checkbox"/> 281138364_166_3_sz7_20220	EK_sz7_Gáz_Szagló	<Semmi>	<Semmi>	sz7	Szaglócső

Elmentett profilok

 Aktuális profil:

☐ Polygonok importálása zárt vonalláncként
☒ Objektumok alapértékeinek használata a tartományon kívüli eső értékekhez

Blokk hozzárendelés

Ha az adott objektum típuson belül többféle objektum is szerepel, melyekhez különböző blokk tartozik, akkor a megfelelő mezőt kiválasztva, annak értékének megfelelően kerül hozzárendelésre a blokk. Ilyen például a vízellátás szerelvény.

Pont-blokk megfeleltetés

Pont-blokk megfeleltetés

☐ Létrehozás pont rajzelemként.

☐ Létrehozás szöveggént az alábbi adatból

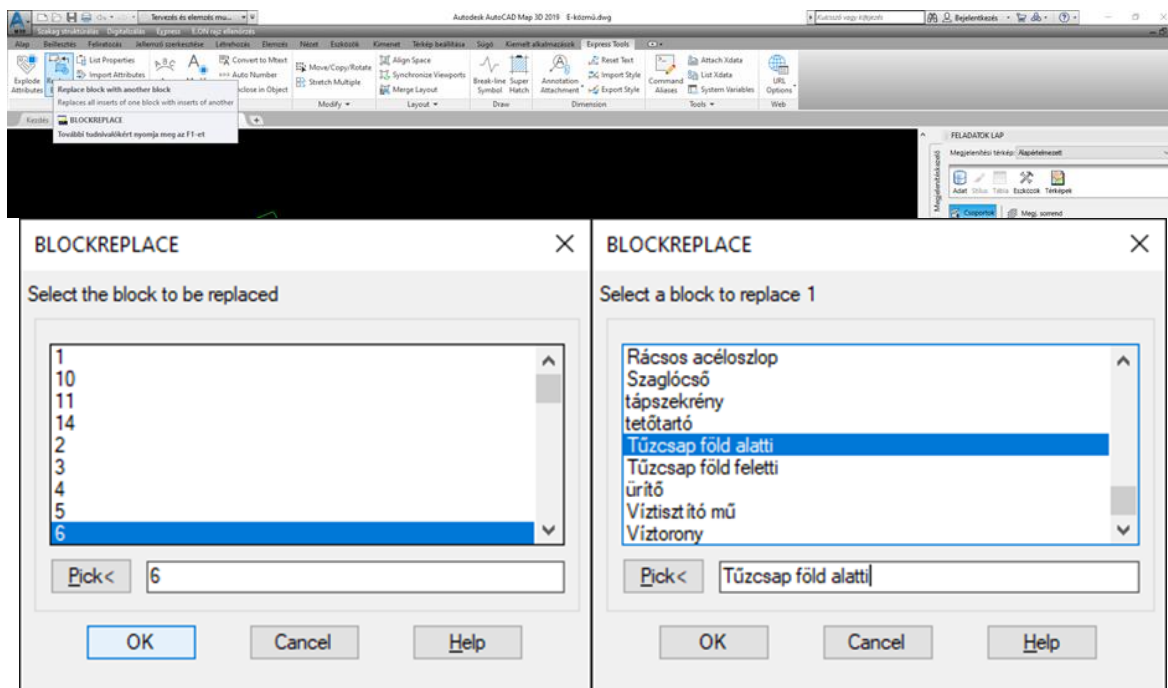
☐ Létrehozás blokk rajzelemként:

☒ Blokknév az alábbi adat alapján:

☐ A_ENGNEV1
☐ A_HASZSZUN
☐ A_TERV
☐ A_TULASZ1
☒ A_TULH1
☐ A_TULH2
☐ A_TULH3

Pont-blokk megfeleltetés

Mivel kódolt adatokról van szó, segítségül szám nevű blokkokat használunk. Ezeknek formája teljesen lényegtelen, mert az „Express Tools” menü segítségével a táblázatnak megfelelően kicseréljük a blokkokat. Arra ügyeljünk, hogy a csere után ne töröljük a kiinduló blokkot, mert a következő objektum típushoz is szükségünk lehet rá.



Blokk helyettesítés

Ha mindennel elkészültünk a „Rajzeszközök/Tisztítás” funkcióval eltüntethetjük a segéd rétegeket és blokkokat.

7.2. DXF fájl készítése SHP állományból

Az ESRI Shape állományok átalakítására egy Python segédprogramot készítettünk, mely nem csak az E-közmű adatszolgáltatás esetén használható, a logikusabb szerkezetű AutoCAD állomány előállítására.

Az shp2dxf.py program használata:

```
python shp2dxf.py -r szabály_fájl -t DXF_sablon -o DXF_output SHP_könyvtár
```

Vagy az EXE változat esetén

```
shp2dxf -r szabály_fájl -t DXF_sablon -o DXF_output SHP_könyvtár
```

Valamennyi parancssori paraméter megadása kötelező.

Kapcsoló		Leírás
Rövid	Hosszú	
-h	–help	Rövid leírás megjelenítése a program használatáról, a többi paramétert figyelmen kívül hagyja a program és a leírás megjelenítése után kilép.
-r	–rules szabály_fájl	Az átalakítás szabályait leíró fájl, a leírását lásd lentebb. a mezőket pontosvessző választja el
-t	–template DXF_sablon	Üres DXF állomány, mely tartalmazza a használt rétegeket és blokkok definícióját
-o	–out_dxf DXF_output	A kibővített sablon fájl ezen a néven kerül mentésre
	SHP_könyvtár	Annak a könyvtárnak a neve, melyben a konvertálandó SHP fájlok vannak

A konverziót leíró szabály fájl egy sora egy SHP állomány megadott feltételt kielégítő elemeinek a cél rétegét adja meg a DXF-ben. A fájl egyes sorai öt mezőt tartalmazhatnak:

Az első mező az SHP fájl neve vagy annak tetszőleges egyedi részlete. Az E-közmű adatszolgáltatás SHP állományainak a neve az adott munkára, adatlekérdezésre vonatkozó azonosítókat, így minden adatszolgáltatásban a fájlok neve eltérő, azonban van benne olyan rész, mely a tartalmat azonosítja. A második mező a DXF sablonban szereplő cél réteg neve, ide kerülnek át az SHP elemei. A harmadik mezőben az SHP adattáblájának egy oszlopnevét adhatjuk meg, ennek értékére vonatkozik majd a feltétel. A negyedik mezőben adhatjuk meg az oszlop értékeket, egy értéket vagy az értékek vesszővel elválasztott felsorolását. Az ötödik mező csak pontokat tartalmazó SHP fájl esetén alkalmazható és az CAD blokk nevét tartalmazza, melyet be kell illeszteni a pontba, a blokk definíciónak szerepelnie kell a DXF sablonban. Csak az első két mező megadása kötelező.

Példák:

```
_44_3_hi6_; EKOZM_HIRKOZLES_VEZ_FA; A_UZEMTIP;3,4,5
```

a *_44_3_hi6_*.shp fájl vonalainak átmásolása az EKOZM_HIRKOZLES_VEZ_FA rétegre, ha az A_UZEMTIP oszlopban 3 vagy 4, vagy 5 szerepel

8. Irodalomjegyzék

- [1] Kovács István et al.: M2-2021 Mérnökgeodéziai tervezési segédlet, MMK 2021, <http://mmk-ggt.hu/fap/M.2.-2021.pdf>, 2022.10.11.
- [2] Takács Bence et al.: Mérnökgeodéziában alkalmazott alaphálózatok, MMK 2018, http://mmk-ggt.hu/fap/fap_halozatok_181107.pdf, 2022.09.15.
- [3] Manfred Moitzi: ezdxf Documentation Release 0.18.1, <https://readthedocs.org/projects/ezdxf/downloads/pdf/stable/>, 2022.10.11.
- [4] AutoCAD 2021 Developer and ObjectARX Help - About Simple Custom Linetypes, <https://help.autodesk.com/view/OARX/2021/ENU/?guid=GUID-EF1DF0A9-2088-487C-8085-16FEE6425405>, 2022.09.15.
- [5] AutoCAD 2021 Developer and ObjectARX Help - About Text in Custom Linetypes, <https://help.autodesk.com/view/OARX/2021/ENU/?guid=GUID-FEDCE7EB-4919-43AE-A54E-F3A293DD60CA>, 2022.09.05.
- [6] Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition), <https://www.w3.org/TR/SVG11/>, 2022.09.10.
- [7] drawSVG, <https://github.com/cduck/drawSvg>, 2022.10.12.
- [8] TrueType Reference Manual, <https://developer.apple.com/fonts/TrueType-Reference-Manual/>, 2022.10.11.
- [9] ODA DWG-DXF Converter, https://www.opendesign.com/guestfiles/oda_file_converter, 2022.10.10

9. Mellékletek

9.1. Digitális állományok listája

Fájlnév	Leírás
Rajzi sablonok	
GGT_sablon_V1.5_2000.dwg	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat tartalmazó üres rajzi állomány AutoCAD 2000 DWG formátumban
GGT_sablon_V1.5_2000.dxf	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat tartalmazó üres rajzi állomány AutoCAD 2000 DXF formátumban
GGT_sablon_V1.5_2000.dwt	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat tartalmazó AutoCAD 2000 rajzi sablon
GGT_sablon_V1.5.ibn	Javasolt rétegeket és jelkulcs definíciókat tartalmazó üres rajzi állomány ITR formátumban
GGT_sablon_V1.5_chcodes.txt	A DXF-TTF átalakításhoz (block2ttf.py) opcionálisan megadható (de mindenképpen javasolt), a blokkok és az egyes karakterek egymáshoz rendeléséhez szükséges szöveges fájl.
Jelkulcsi jelek állományai	
GGT_jelek_svg.zip	SVG jelkulcsi jelek tömörítve
GGT_jelek_png.zip	PNG jelkulcsi jelek tömörítve
GGT_jelek.ttf	TTF betűkészlet a jelkulcsi jelekhez
Minta rajzok a rétegek és a jelkulcsi jelek bemutatására	
Térképi jelek.pdf	A jelkulcsi jelek rajza és AutoCAD blokk neve, fényképekkel kiegészítve
GGT_minta_V1.5_2000.dwg	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat megjelenítő minta rajzi állomány magyarázatokkal AutoCAD 2000/2002 DWG formátumban
GGT_minta_V1.5_2000.dxf	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat megjelenítő minta rajzi állomány magyarázatokkal AutoCAD 2000/2002 DXF formátumban

Fájlnev	Leírás
GGT_minta_V1.5.ibn	Javasolt rétegeket és blokk definíciókat megjelenítő minta rajzi állomány magyarázatokkal ITR formátumban
GGT_Rajzpecsét_V1-1.dwg	Két rajzpecsét (MOSZ kocka) blokkot tartalmaz, egy statikus feliratokkal kitölthetőt (rajzpecset) és egy blokk attribútumokat tartalmazót (Rajzpecset_dinamikus)
GGT_GEOD_vonalak_V1.1.lin	AutoCAD vonaltípus definíciók tervezési térképekhez
GGT_EKOZM_vonalak_V1.1.lin	AutoCAD vonaltípus definíciók E-közműhöz
Példák tervezési térképekre (a példákban bemutatott tervezési térképek nem a valós helyszínen jelennek meg és az azonosítható adatokat is megváltoztattuk)	
Példa_rajz_közmű_tervezéshez.dwg	AutoCAD példa rajz közmű tervezéshez
Példa_rajz_nyomvonalas_létesítmény_tervezéséhez.dwg	AutoCAD példa rajz nyomvonalas létesítmény tervezéséhez
Példa_rajz_nyomvonalas_létesítmény_tervezéséhez.ibn	ITR példa rajz nyomvonalas létesítmény tervezéséhez
Példa_városi_közmű_tervezésre.dwg	AutoCAD példa rajz nagyvárosi környezetben
Példa_telekfelmérésre_építész_tervezésre.dwg	Kastélypark felmérése

9.2. Segédprogramok listája

Fájlnév	Leírás
block2svg	Blokk definíciók átalakítása AutoCAD DXF állományból SVG, illetve PNG formátumúvá
block2svg_gui	A block2svg program grafikus felhasználói felülettel kiegészített változata
block2ttf	Blokk definíciók átalakítása AutoCAD DXF állományból TTF formátumúvá
block2ttf_gui	A block2ttf program grafikus felhasználói felülettel kiegészített változata
cp2templ	ITR vagy más programból készített DXF export átalakítása egy sablon alapján
cp2templ_gui	A cp2templ program grafikus felhasználói felülettel kiegészített változata
dxfinfo	AutoCAD DXF formátumú rajzi állomány tartalmi összefoglalójának előállítása ellenőrzéshez és egy sablonnal összevetése
dxfinfo_gui	A dxfinfo program grafikus felhasználói felülettel kiegészített változata
shp2dxf	E-közmű SHP adatszolgáltatás átalakítása AutoCAD DXF formátumba
shp2dxf_gui	A shp2dxf program grafikus felhasználói felülettel kiegészített változata

9.3. Tervezési alaptérkép ajánlott rétegekiosztása

Sorszám	Fő rétegcsoport	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
1	GEOD_PONT		Mért pontok jelkulcsa, blokkja	vszürke	252	132,132,132	folyamatos
2	GEOD_ALAPPONT		Földmérési alappontok rétege				
		GEOD_ALAPPONT		vszürke	252	132,132,132	folyamatos
		GEOD_ALAPPONT_VIZSZINTES		vszürke	252	132,132,132	folyamatos
		GEOD_ALAPPONT_MAGASSAGI		vszürke	252	132,132,132	folyamatos
		GEOD_ALAPPONT_ILLESZTOALAPPONT		vszürke	252	132,132,132	folyamatos
		GEOD_ALAPPONT_ELLENORZOALAPPONT		vszürke	252	132,132,132	folyamatos
3	GEOD_BURKOLAT		út, járda, beton, aszfalt, térkő				
		GEOD_BURKOLAT		vszürke	252	132,132,132	folytonos
		GEOD_BURKOLAT_SZILARD		vszürke	252	132,132,132	folytonos
		GEOD_BURKOLAT_SZILARD_ASZFALT		vszürke	252	132,132,132	folytonos
		GEOD_BURKOLAT_SZILÁRD_BETON		vszürke	252	132,132,132	folytonos
		GEOD_BURKOLAT_SZILÁRD_TERKO		vszürke	252	132,132,132	folytonos
		GEOD_BURKOLAT_NEM_SZILARD		vszürke	252	132,132,132	rövid szaggatott
		GEOD_BURKOLAT_NEM_SZILARD_KAVICSOS		vszürke	252	132,132,132	rövid szaggatott
		GEOD_BURKOLAT_NEM_SZILARD_MURVA		vszürke	252	132,132,132	rövid szaggatott
		GEOD_BURKOLAT_NEM_SZILARD_FOLD		vszürke	252	132,132,132	rövid szaggatott
4	GEOD_SZEGELY		Kiemelt, K-szegély, sülyesztett szegélyek				
		GEOD_SZEGELY		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_SZEGELY_KIEMELT		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_SZEGELY_KSZEGÉLY		vszürke	251	91,91,91	szaggatott hosszú

Sorszám	Fő rétegcsoport	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		GEOD_SZEGELY_SÜLLYESZTETT		vszürke	251	91,91,91	szaggatott rövid
5	GEOD_AROK		Árkok és műtárgyaik				
		GEOD_AROK		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_AROK_BURKOLT		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_AROK_BURKOLATLAN		vszürke	251	91,91,91	szaggatott rövid
		GEOD_AROK_MUTARGY		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_AROK_BURKOLT_FEDETT		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_AROK_ATERESZ		gesztenyebarna	34	153,76,0	szaggatott hosszú
6	GEOD_REZSU		Rézsű				
		GEOD_REZSU		zöld	94	0,153,0	folytonos
		GEOD_REZSU_TETO		zöld	94	0,153,0	szaggatott hosszú
		GEOD_REZSU_ALJA		zöld	94	0,153,0	szaggatott hosszú
7	GEOD_SZINTV		szintvonalak	sötét narancs	40	251,191,0	folytonos
8	GEOD_KERITES		drót, támfal, kapu				
		GEOD_KERITES		barna	56	127,127,0	---X----
		GEOD_KERITES_TAMFAL		barna	56	127,127,0	folyamatos
		GEOD_KERITES_BETON		barna	56	127,127,0	folyamatos
		GEOD_KERITES_DROT		barna	56	127,127,0	---X----
		GEOD_KERITES_KAPU		barna	56	127,127,0	folyamatos
9	GEOD_EPITMENY		Építmények				
		GEOD_EPITMENY		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_LAKOHAZ		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_GAZDEP		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_UZEMEP		vszürke	251	91,91,91	folytonos

Sorszám	Fő rétegcsoport	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		GEOD_EPITMENY_KOZEP		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_TEMPLOM		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_TERASZ		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_PILLER		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_LEPCSO		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_SZELLOZO		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_EPITMENY_GARAZS		vszürke	251	91,91,91	folytonos
10	GEOD_NOVENYZET		fák, bokros, fás területek, díszkert				
		GEOD_NOVENYZET		sötét zöld	98	0,76,0	folyamatos
		GEOD_NOVENYZET_FA		sötét zöld	98	0,76,0	folyamatos
		GEOD_NOVENYZET_FASOR		sötét zöld	98	0,76,0	hosszan szaggatott
		GEOD_NOVENYZET_SOVENY		sötét zöld	98	0,76,0	hosszan szaggatott
		GEOD_NOVENYZET_DISZKERT		sötét zöld	98	0,76,0	hosszan szaggatott
		GEOD_NOVENYZET_SZANTO		sötét zöld	98	0,76,0	hosszan szaggatott
		GEOD_NOVENYZET_VIRAGLADA		sötét zöld	98	0,76,0	folyamatos
		GEOD_NOVENYZET_FA_20CM		sötét zöld	98	0,76,0	folyamatos
11	GEOD_FORGALOMTECHNIKA		táblák, festések, terelők	vszürke	252	132,132,132	folytonos
12	GEOD_UTCABUTOR		padok, szemetések, hirdetőtáblák	vszürke	252	132,132,132	folytonos
13	GEOD_KOZMU		Terepen mérhető közmű tartalom				
		GEOD_KOZMU		vszürke	251	91,91,91	folytonos
		GEOD_KOZMU_ELEKTROMOS		türkizkék	140	0,191,255	folytonos
		GEOD_KOZMU_VIZELLATAS		kék	150	0,127,255	folytonos
		GEOD_KOZMU_VIZELVEZETES		gesztenyebarna	53	204,204,102	folytonos














































Sorszám	Fő rétegcsoport	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		GEOD_KOZMU_HIRKOZLES		zöld	92	0,204,0	folytonos
		GEOD_KOZMU_SZENHIDROGEN		sárga	50	255,255,0	folytonos
		GEOD_KOZMU_TAVHO		rozsdá	22	204,51,0	folytonos
14	GEOD_EGYEB		szökőkút, szobor, különleges tereptárgyak	vszürke	251	91,91,91	folytonos
15	EKOZM		E-közmű adatszolgáltatásból kapott tartalom rétegei				
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_FOLD_KIF		piros	1	255,0,0	Szaggatott: KIF
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_FOLD_KOF		piros	1	255,0,0	Szaggatott: KÖF
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_FOLD_NAF		piros	1	255,0,0	Szaggatott: NAF
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_LEG_KIF		piros	1	255,0,0	Teli: középen: KIF
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_LEG_KOF		piros	1	255,0,0	Teli: középen: KÖF
		EKOZM_ELEKTROMOS_VEZ_LEG_NAF		piros	1	255,0,0	Teli: középen: NAF
		EKOZM_ELEKTROMOS_TARTOSZERKEZET		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_BIZT_OV		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_BERENDEZES		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_KIF_CSATL		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_INF_HALO		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_INF_BERENDEZES		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_KANDELABER		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_LAMPATEST		piros	1	255,0,0	folytonos
		EKOZM_ELEKTROMOS_AUTOTOLTO		piros	1	255,0,0	folytonos




























Sorszám	Fő rétegcsoporth	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		EKOZM_VIZELLATAS_VEZETEK		kék	150	0,127,255	--V---
		EKOZM_VIZELLATAS_VEDOC		kék	150	0,127,255	folytos
		EKOZM_VIZELLATAS_CSOATVEZETES		kék	150	0,127,255	folytos
		EKOZM_VIZELLATAS_MUTARGY		kék	150	0,127,255	folytos
		EKOZM_VIZELLATAS_SZERELVENY		kék	150	0,127,255	folytos
		EKOZM_VIZELLATAS_BIZT_OV		kék	150	0,127,255	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_VEZ		lila	202	153,0,204	--CS--
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_VEZ_GRAV		lila	202	153,0,204	--CS--
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_VEZ_NYOM		lila	202	153,0,204	--CS--
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_VEZ		gesztenyebarna	34	153,76,0	--SZ--
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_VEZ_GRAV		gesztenyebarna	34	153,76,0	--SZ--
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_VEZ_NYOM		gesztenyebarna	34	153,76,0	--SZ--
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_VEDOC		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_CSOATVEZETES		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_CSOATERESZ		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_AROK		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_MUTARGY		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_KOZMUPOTLO		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_CS_BIZT_OV		lila	202	153,0,204	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_VEDOC		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_CSOATVEZETES		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_CSOATERESZ		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_MUTARGY		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_KOZMUPOTLO		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_VIZELVEZETES_SZ_BIZT_OV		gesztenyebarna	34	153,76,0	folytos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_VEZ		sárga	50	255,255,0	--G--






















Sorszám	Fő rétegcsoport	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		EKOZM_SZENHIDROGEN_BIZT_OV		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_SZAKASZOLO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_FAKLYA		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_FAKLYAKERT		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_CSOHID		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_SZAGLO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_IRANYJELZO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_KOTRAST_TILTO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_NYOMASSZABALYOZO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_VEDOC SO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_ELZARO		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_ANODAGY		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_KATODALLOMAS		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_SZENHIDROGEN_POTENCIALMEROHELY		sárga	50	255,255,0	folytonos
		EKOZM_TAVHO_VEZ_FA		roz sda	22	204,51,0	--TH-- szaggatott
		EKOZM_TAVHO_VEZ_FF		roz sda	22	204,51,0	--TH-- teli
		EKOZM_TAVHO_TARTOSZERKEZET		roz sda	22	204,51,0	folytonos
		EKOZM_TAVHO_AKNA		roz sda	22	204,51,0	folytonos
		EKOZM_TAVHO_HOBAZIS		roz sda	22	204,51,0	folytonos
		EKOZM_TAVHO_BIZT_OV		roz sda	22	204,51,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_VEZ_FF		zöld	3	0,255,0	--HK-- teli
		EKOZM_HIRKOZLES_VEZ_FA		zöld	3	0,255,0	--HK-- szaggatott
		EKOZM_HIRKOZLES_VEZ_ALEPITMENYBEN		zöld	3	0,255,0	--HK-- szaggatott
		EKOZM_HIRKOZLES_ALEPITMENY		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_VEDOC SO		zöld	3	0,255,0	folytonos












































Sorszám	Fő rétegcsoporth	Alréteg név	ADATTÍPUS PÉLDA	Szín	ACAD szín	RGB	Vonaltípus
		EKOZM_HIRKOZLES_TAPSZEKRENY		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_JELZO		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_MEGSZEKITO		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_TAMSZERKEZET		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_CSATLAKOZO		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_BIZT_OV		zöld	3	0,255,0	folytonos
		EKOZM_HIRKOZLES_EGYEB		zöld	3	0,255,0	folytonos

9.4. Térképi jelek

Az objektum leírása	Forrás	Jel	Jel neve	Fénykép
I.–V. rendű alappont kövel	K.0.16.a M.2.1.1.1		AlappontEOVA	
felmérési alappont kő, FENO, vasszekrény	K.0.16.b M.2.1.5.a		AlappontFelmeresiKo	
felmérési alappont csappal, szeggel	K.0.16.c M.2.1.5.c		AlappontFelmeresiSzeg	
magassági alappont	K.0.16.d M.2.2.1		AlappontMagassagi	
rézszű jel	K.0.12 M.4.5.1.		Rezsű	
fa (lombos)	M.11.2.1.		FaLombos	
fa (tűlevelű)	M.11.2.1.		FaTulevelu	
bokor			Bokor	
szőlő	M.11.3.4.		Szollo	
beépített pad	M.5.2.9.		Pad	
kökereszt	M.5.2.1.		Kokereszt	
emlékmű	M.5.2.2.		Emlekmű	
postaláda	M.5.2.8.		Postaláda	
hirdetőoszlop	K.0.28 M.5.2.5.		Hirdetőoszlop	
óra	K.0.29 M.5.2.6.		Ora	
hangszóró	K.2.26 M.10.3.3.1.		Hangszóro	
sziréna	K.2.27 M.10.3.3.2.		Szirena	
telefonfülke	K.0.30.a M.10.3.3.5.1.		Telefonfülke	
segélykérő telefon	K.0.30.d		Segélykérő	
kilométerkő	M.6.4.2.		KilometerKő	
kilométer-tábla	M.8.7.5.2.		KilometerTabla	
szélmotor	M.5.1.10.2.5.		Szélmotor	
zászlórúd	M.5.2.10.		Zászlórúd	
harangláb	M.5.2.11.		Harangláb	
vízmérce	M.8.7.3.		Vízmerce	
forrás	K.7.11 M.8.2.1.		Forrás	
vízfolyás iránya	M.8.1.2.		Vízfolyásiránya	

Az objektum leírása	Forrás	Jel	Jel neve	Fénykép
oszlop fa	K.0.20.a M.10.1.2.1. EK-HI7-1	⊙	OszlopFa	
oszlop beton	K.0.20.b M.10.1.2.3. EK-HI7-2	●	OszlopBeton	
oszlop fém d10cm felett	K.0.20.c M.10.1.2.2. EK-EL8	●	OszlopFem	
oszlop fém d10cm alatt	K.0.20.d M.10.1.2.2.	•	OszlopFem10cmAlatt	
oszlop rácsos acél	K.0.20.e M.10.1.2.5.	⊠	OszlopRacsosAcel	
oszlop műanyag	K.0.20.f M.10.1.2.4.	○	OszlopMuanyag	
oszlop bak	K.1.15.a	⊞	OszlopFaBak	
		⊞	OszlopBetonBak	
oszlop iker	K.1.15.b	⊞	OszlopFalker	
		⊞	OszlopBetonIker	
oszlop fa egy betongyámmal	K.0.21	(⊞)	OszlopFa1gyam	
oszlop fa két betongyámmal		(⊞)	OszlopFa2gyam	
oszlophoz beton gyám	EK-HI7-3	(OszlopGyam	
oszlop kihorgonyzás	K.0.22 EK-HI7-5	→	OszlopKihorgonyzas	
oszlop kitámasztás	K.0.23 EK-HI7-4	→	OszlopKitamasztas	
lámpatest általában	K1.33 M.10.2.9.1. EK-EL9	⌘	Lampa	
burkolatba süllyesztett lámpa		✱	LampaSullyesztett	
fénycső ostor nyeles vascsőoszlopon	M.10.2.9.4.	⌘	LampaOstornyeles	
fénycső ostor nyeles vascsőoszlopon dupla		⌘	LampaOstornyelesDupla	
kút	M.8.2.4.	⊞	Kut	
közkút	K.0.32.a/K.3.17.a M.8.2.4.9. EK-VI5-2	⌘	Kozkut	
ivókút	K.0.32.b/K.3.17.b EK-VI4-2	⌘	Ivokut	
szökőkút	K.0.32.c/K.3.17.c M.8.2.4.7. EK-VI4-2	⌘	Szokokut	
gémes kút	M.8.2.4.5.	⌘	Gemeskut	
tűzcsap föld alatti	K.3.12.a M.10.6.3.2. EK-VI5-6	⌘	TuzcsapFoldAlatt	
tűzcsap föld feletti	K.0.33/K.3.12.b M.10.6.3.1. EK-VI5-7	⌘	TuzcsapFoldFelett	
locsolócsap	K.3.15 M.10.6.3.3. EK-VI5-4	⌘	Locsolocsap	

Az objektum leírása	Forrás	Jel	Jel neve	Fénykép
épület főbejárata (egységnyi, a méret az X léptékkal állítható)	K.0.17 M.5.1.7.1.	⌞	Bejarat	
szellőző (fémcső)	K.0.37.a	⬆	SzellozoFemcso	
szellőző (beton vagy téglá építmény)	K.0.37.b	⬆ □	SzellozoEpitmenyNegyszogletes	
		⬆ ○	SzellozoEpitmenyKerek	
elzáró	M.10.1.1.13.	⊞	ElzaroSzerkezet	
egyéb jel kör		◦	Kor	
egyéb jel telikör		•	KorTeli	
akna kerek	K.3.18.a	○	AknaKerek	
akna négyszögletes	K.3.18.a	□	AknaNegyszogletes	
akna fedlap kerek (nagyobb akna esetén külön jelölve)	M.10.1.3.2.	○	AknaFedlapKerek	
akna fedlap négyszögletes(nagyobb akna esetén külön jelölve)	M.10.1.3.2.	□	AknaFedlapNegyszogletes	
víznyelő	K.4.15 M.10.7.8. EK-VE8-13	⌘	Viznyelo	
víznyelő akna fedlap kerek		⌘	ViznyeloAknaFedlapKerek	
csőáteresztő jele	K.0.35	∨	AtereszJel	
víz elzáró	K.3.11 EK-VI5-1	⊞	ElzaroSzerkezet	
vízóra	K.3.19	⌚	Vizora	
víz légtelenítő	K.3.13 M.10.6.3.9. EK-VI5-3	△	VizLegtelenito	
víz ürítő	K.3.14 M.10.6.3.8. EK-VI4-6	▼	VizUrító	
víz nyomáscsökkentő	K.3.20 EK-VI5-5	Ⓜ	Nyomasszabalyzo	
víz medence	EK-VI4-4	∇	VizMedence	
szennyvíz átemelő	EK-VE6-2	⊙	SzennyvizAtemelo	
vészkiömlő (vízelvezetés)	K.4.32 EK-VE6-12	⌐	Veszkiomlo	
szennyvíztisztító telep	EK-VE6-20	SZ	SzennyvizTelep	
vezeték tartó bak	K.6.06.b EK-TH2	■	Bak	
víztorony	K.0.31 EK-VI4-11	⌚	Viztorony	

Az objektum leírása	Forrás	Jel	Jel neve	Fénykép
elektromos szekrény	K.0.27 EK-EL4		ElektromosSzekreny	
elektromos autótöltő	EK-EL10		ElektromosAutotolto	
transzformátor	K.0.26		Transzformator	
előfizetői csatlakozás falitartó	K.2.25 EK-HI8-1 EK-EL5		Falitarto	
előfizetői csatlakozás tetőtartó	K.2.24 EK-HI8-2		Tetotarto	
távközlési kábelszekrény egyes	K.2.05.i EK-HI6-1-6		TelefonSzekrenyEgyes	
távközlési kábelszekrény kettes	K.2.05.j		TelefonSzekrenyKettes	
távközlési tápszekrény	K.2.07 EK-HI4		TelefonTapszekreny	
távközlési tápszekrény bálványban	K.2.08.a EK-HI4-1		TelefonTapszekrenyBalvanyban	
távközlési kötővédő betonszekrény (külterületen)	EK-HI6-14		TelefonKotesvedoBetonszekreny	
távközlési jelzőkő	K.2.10 EK-HI10		TelefonJelzoko	
távközlési jelző (marker)	EK-HI5-1		TelefonMarker	
távközlési jelző (passzív rezgőkör)	EK-HI5-2		TelefonMarker	
kotrást tiltó tábla	EK-HI5-3 EK-SZ9		KotrastTiltoTabla	
gáz elzáró	K.5.10 EK-SZ12		ElzaroSzerkezet	
gáz vízgyűjtő edény (biztonsági vízzár)	K.5.11		GazVizgyujto	
gáz szaglócső	K.5.14. M.10.4.1.4. EK-SZ7		GazSzaglocso	
gáz szaglócső burkolatban			GazSzaglocso	
gáz nyomvonaljelző betonkő jelzőkábelben vagy vezetéken	K.5.25		NyomvonalJelzoBetonko	
irányjelző tábla csővezeték nyomvonalán	K.5.24 M.10.1.1.14 EK-SZ8		IranyjelzoTabla	
nyomásszabályzó	K.5.26 EK-SZ10		Nyomasszabalyzo	
potenciál mérőhely	K.5.35 EK-SZ15		PotencialMerohely	

9.5. Python3 telepítése Windows operációs rendszerre

Amennyiben a segédprogramok EXE változatát használja, akkor nem kell telepítenie a Python-t.

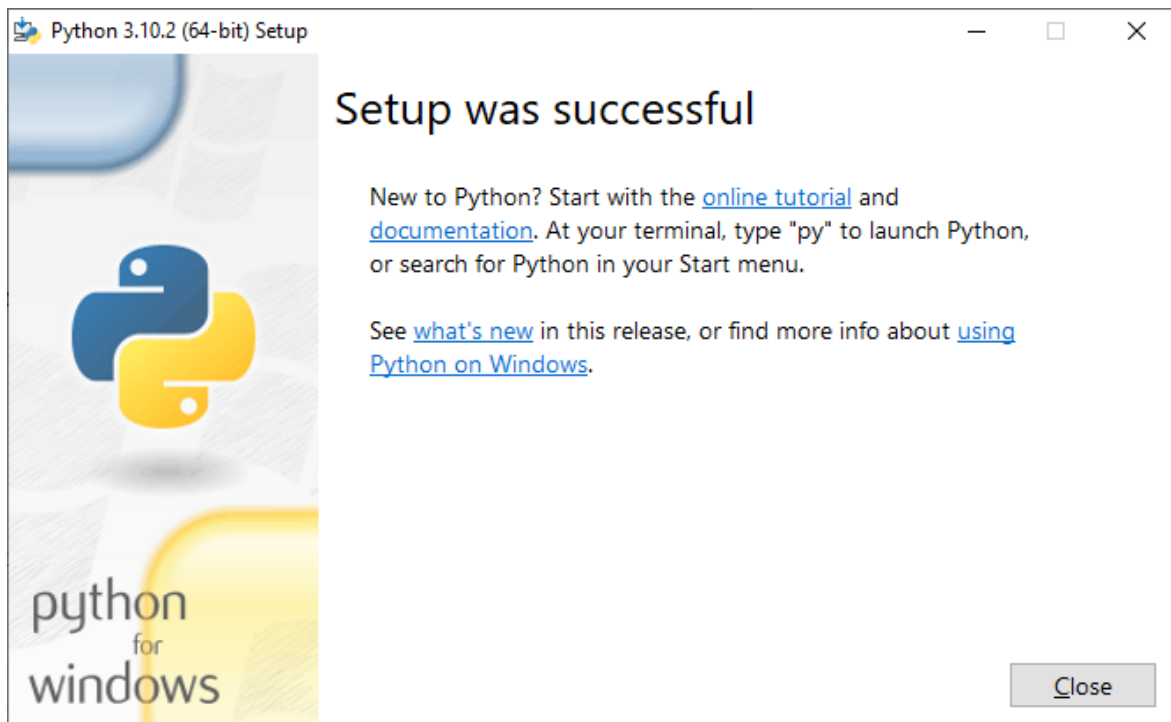
A Python programnyelv telepítésére csak akkor van szükség, ha a Python nyelven írt segédprogramok forrásnyelvi változatát szeretné futtatni a számítógépén.

A telepítések során végig internet kapcsolattal kell rendelkeznie a számítógépének!

A Python3 telepítőjét <https://www.python.org> oldalról töltheti le ingyenesen és legálisan. Válassza ki a fenti menüből a Downloads menüpontot és a felbukkanó listából a Windows-t. Célszerű a legutóbbi stabil kiadást a javasolt Windows telepítővel telepíteni (Windows installer (64-bit)), ez a dokumentáció készítésekor a 3.10.8 verzió. Más Python telepítők is léteznek Windowshoz, azokat is lehet használni.

Fontos, hogy a telepítés varázslóban az “Add Python 3.10 to PATH” opciót bejelölje, illetve, ha a telepítés folyamán a “MAX_PATH limit” -re vonatkozó üzenet megjelenik, azt kapcsolja ki.





A Python mellett további nem szabványos Python csomagok telepítése szükséges. A Python telepítése után nyisson meg egy parancs ablakot (CMD vagy powershell), és adja ki a következő parancsokat a használandó csomagok telepítésére.

Először ellenőrizzük, hogy a **pip** program felkerült-e a gépünkre a Python telepítésével együtt (ez általában igaz). Írja be az alábbi sor egy parancsablakba (CMD)

```
pip help
```

Amennyiben a fenti parancsra egy hibaüzenetet kapunk, hogy a program nem található, akkor a pip-et is telepítenünk kell az alábbi parancssal:

```
python -m ensurepip --upgrade
```

Az EZDXF (ezt használjuk a DXF fájlok olvasására) csomag telepítéséhez írja be az alábbi parancsot.

```
pip install ezdxs
```

A DRAWSVG (ezt használjuk az SVG fájlok létrehozására) csomag telepítéséhez írja be az alábbi parancsot.

```
pip install drawSvg
```

A FTONTTOLS (ezt használjuk a TTF fájlok létrehozására) csomag telepítéséhez írja be az alábbi parancsot.

```
pip install fontTools
```

A Python, az EZDXF, a drawSvg és a fontTools csomagok telepítésének ellenőrzéséhez a parancs ablakba írja be a következőket:

```
python
```

A megjelenő ">>>" Python prompt után írja be:

```
import ezdxf
import drawSvg
import fontTools
```

A fenti parancsoknak hibaüzenet nélkül le kell futniuk

9.6. Segédprogramok letöltése

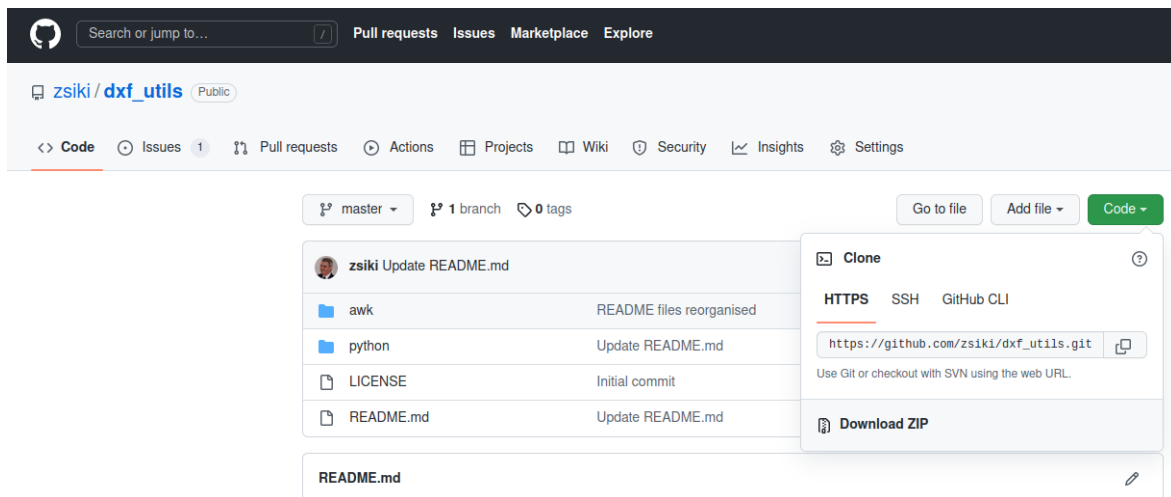
Az elkészített segédprogramok döntő többsége Python nyelven készült és ezek forráskódját is közzétesszük, de a programozásban kevésbé jártas felhasználók számára Windows operációs rendszeren közvetlenül futtatható EXE változatot is létrehoztunk.

9.6.1. Segédprogramok Python forráskódjának telepítése

A Python nyelven készült segédprogramok forráskódja a GitHub portálról tölthető le. A dxf_utils nevű tárolóból az összes segédprogram tömörített formátumban az alábbi linkről szerezhető be:

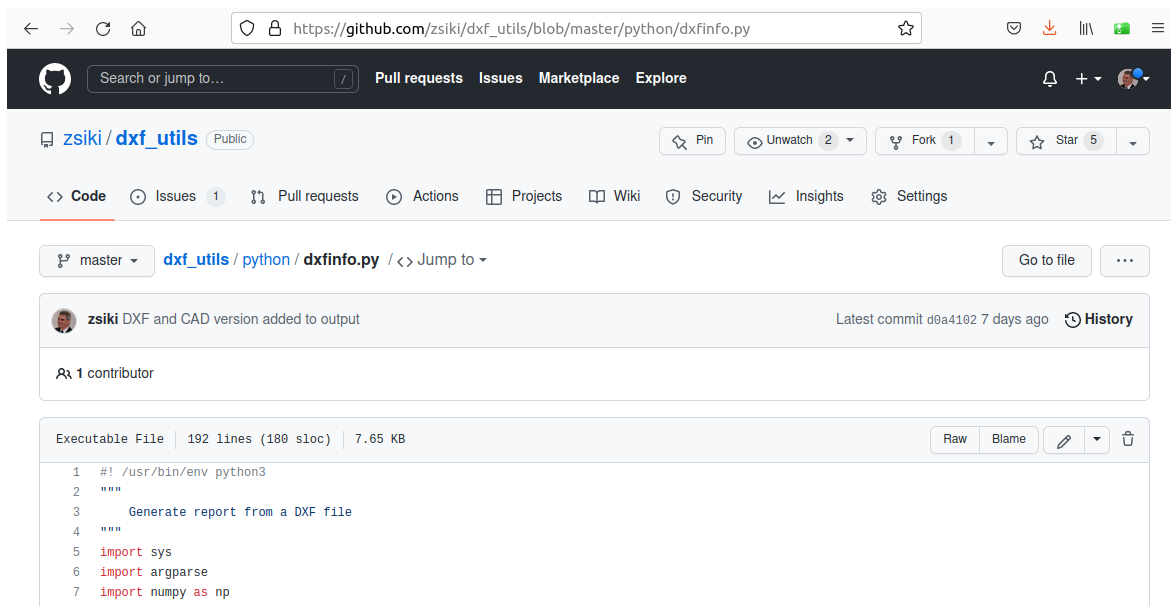
https://github.com/zsiki/dxf_utils

A megjelenő oldal jobb felső részén látható zöld **Code** gomb megnyomása után választható ki a **Download ZIP** opció. A ZIP fájl kitömörítése után ebben a dokumentumban leírt programoknál bővebb készlethez jutunk, a *python* alkönyvtárban találhatók az itt részletezett programok.



Forráskódok letöltése a GitHub portálról

A programok forráskódját egyesével is letölthetjük. Például a `dxfinfo.py` forráskód letöltéséhez a GitHub oldalon lépjen be a *python* alkönyvtárba, majd kattintson a programfájl nevére (`dxfinfo.py`). Ezután megjelenik a program forráskódja. A letöltéshez célszerű a forráskód felett jobb oldalon megjelenő **Raw** gombot kiválasztani, ezután a böngésző ablakban már csak a forráskód látható. Ezen az oldalon nyomja meg a jobb egérgombot és válassza az oldal mentése másként lehetőséget a felbukkanó menüből.



Forráskód megjelenítése a GitHub portálon

9.6.2. Segédprogramok EXE változatának telepítése

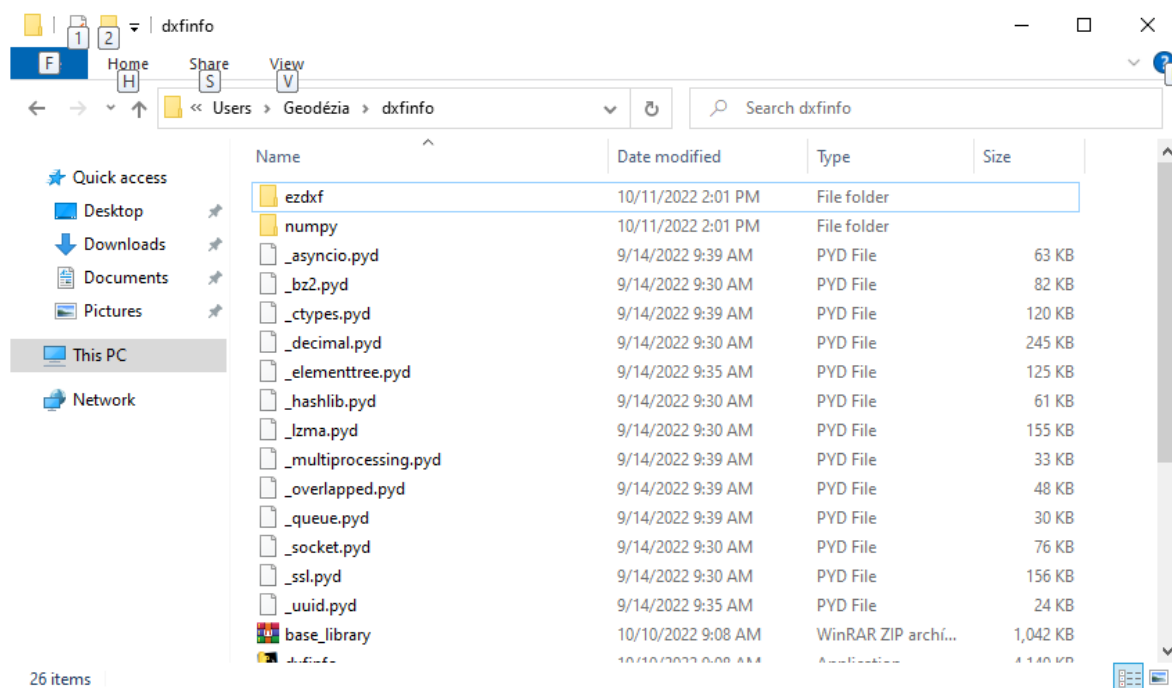
Az egyes Python programokból generált Windows operációs rendszeren futtatható EXE állományokat és a futtatásukhoz szükséges többi fájlt (pl. DLL fájlok) egy-egy tömörített fájlban helyeztük el a tagozati honlapon a *Segédletek/FAP* oldalon. A letöltés után egy könyvtárba tömörítse ki a ZIP fájlt. Az egyes programokhoz tartozó zip

fájlokban néhány fájl megismétlődik, ha egynél több segédprogramot szeretne telepíteni, akkor ugyanabba a könyvtárba is kitömöríthet több ZIP fájlt a közös fájlok felülírásával.

9.7. Parancssori programok futtatása Windows-on

A parancssori programok futtatásához egy parancs ablakot kell nyitnia a **CMD** vagy a **PowerShell** parancssal. Ez egy olyan ablak, ahol csak szövegesen adhat meg parancsokat az operációs rendszernek. A segédprogramok Windows futtatható változatainak (.EXE kiterjesztésűek) használatához célszerű a PATH környezeti változót kiegészíteni annak a könyvtárnak a nevével, melybe a tagozati honlapról letöltött ZIP fájlt vagy fájlokat kicsomagolta. A kitömörítés során a belső könyvtárszerkezetet meg kell őrizni, de az egész könyvtárat alkönyvtárakkal együtt át lehet helyezni.

A következő példában feltételezzük, hogy a dxinfo segédprogramot az aktuális felhasználó *dxinfo* alkönyvtárában helyezte el.



A dxinfo könyvtár tartalma

A programok keresési útvonalát bővítjük ki ezzel a könyvtárral a Rendszertulajdonságok között a Környezeti változók kiválasztása után a PATH változót bővítjük ki a `%USERPROFILE%\dxinfo` könyvtárral. Ezután bármelyik könyvtárból el tudjuk indítani a *dxinfo* könyvtárban lévő parancsokat.

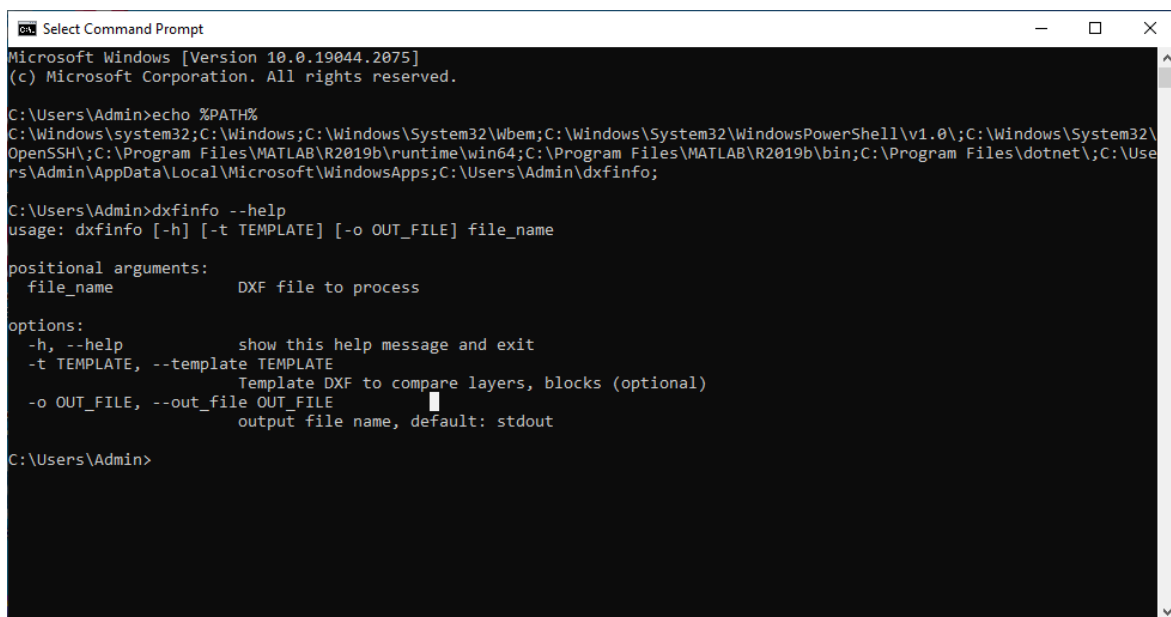
Nyissunk meg egy parancsablakot és próbáljuk ki az

```
echo %PATH%
```

parancsot. A rendszer visszaírja az aktuális keresési utat, melynek a végén ott kell lennie a *dxfinfo* könyvtárnak. Próbáljuk meg elindítani a *dxfinfo.exe* fájlt az alábbi paranccsal:

```
dxfinfo -help
```

Erre válaszul információt kapunk a programhoz használható paraméterekről. Ezt egyben azt is jelenti, hogy sikerült a telepítés.



```
Select Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.2075]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Admin>echo %PATH%
C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\Wbem;C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\;C:\Windows\System32\OpenSSH\;C:\Program Files\MATLAB\R2019b\runtime\win64;C:\Program Files\MATLAB\R2019b\bin;C:\Program Files\dotnet\;C:\Users\Admin\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps;C:\Users\Admin\dxfinfo;

C:\Users\Admin>dxfinfo --help
usage: dxfinfo [-h] [-t TEMPLATE] [-o OUT_FILE] file_name

positional arguments:
  file_name              DXF file to process

options:
  -h, --help            show this help message and exit
  -t TEMPLATE, --template TEMPLATE
                        Template DXF to compare layers, blocks (optional)
  -o OUT_FILE, --out_file OUT_FILE
                        output file name, default: stdout

C:\Users\Admin>
```

PATH beállítás ellenőrzése

Az aktuális könyvtár alatti minták könyvtárban lévő *Pelda_rajz_közmű_tervezéshez.dxf* állomány tartalmának felfedezéséhez adja ki a

```
dxfinfo mintak\Pelda_rajz_közmű_tervezéshez.dxf
```

parancsot.

```

C:\Users\Admin>dxfinfo mintak\Pelda_rajz_kozmu_tervezeshez.dxf
-----
mintak\Pelda_rajz_kozmu_tervezeshez.dxf version: AC1032 AutoCAD R2018/R2019/R2020/R2021/R2022/R2023
EXTMIN: 575458.118 241049.676 0.000
EXTMAX: 575558.790 241133.132 154.277

Layer      ARC  INSERT  LINE  LWPOLY  MTEXT  POINT  TEXT
0          0      0      0      1      0      0      0
EKOZM_ELEKTROMOS  0      0      0      5      0      0      0
EKOZM_ELEKTROMOS  0      0      0      28     0      0      0
EKOZM_HIRKOZLES_  0      0      0      6      0      0      0
EKOZM_HIRKOZLES_  0      0      0      20     0      0      0
EKOZM_SZENHIDROG  0      0      0      4      0      0      0
EKOZM_SZENHIDROG  0      0      0      18     0      0      0
EKOZM_VIZELLATAS  0      0      0      5      0      0      0
EKOZM_VIZELVEZET  0      0      0      16     0      0      0
FH_GAZD_EPULET    0      0      0      44     0      0      0
FH_HAZSZAM        0      0      0      0      0      0      9
FH_HRSZ           0      0      0      0      0      0      14
FH_KOZEPULET      0      0      0      1      0      0      0
FH_OLDRESZLET     0      0      0      49     0      0      0
FH_UTCANEV        0      0      0      0      0      0      3
GEOD_BURKOLAT_SZ  0      0      1      0      8      0      0
GEOD_BURKOLAT_SZ  0      0      0      10     0      0      0
GEOD_BURKOLAT_SZ  0      0      2      0      0      0      0
GEOD_EPITMENY_LE  2      0      0      0      0      0      0
GEOD_KERITES_BET  0      0      0      1      0      0      0
GEOD_KOZMU_HIRKO  0      1      0      0      0      0      0
GEOD_KOZMU_SZENH  0      2      0      0      0      0      0

```

dxfinfo program futtatása

Hasonló módon használhatja a többi segédprogramot is.

9.8. AutoCAD vonaltípus definíció

Egy egyszerű szöveges fájlba kell tenni a vonaltípus leírásokat, melynek a kiterjesztése .lin. A fájlban a mezőelválasztó karakter a vessző.

9.8.1. Egyszerű vonaltípusok

Egy definíció két sorból áll. A leírás első sora “*” karakterrel kezdődik és a vonaltípus nevét és leírását tartalmazza. A vonaltípus neve nem tartalmazhat szóközt. A leírás maximális hossza 47 karakter, és elmaradhat. A második sorban egy “A” betű után kell felsorolni a vonal és üres részek hosszát. Az üres rész hosszát negatív előjellel kell megadni. A nulla hosszúságú szakasz egy pontot jelent. Az “A” betű a vonaltípus igazítását határozza meg és csak ez az egy igazítási típus használható, ami azt jelenti, hogy a kezdő- és végpontba vonallal érkezik be a vonaltípus. A szakaszok felsorolásában nem lehet szóköz. Legalább kettő, illetve maximum 12 szakaszhossz adható meg egy vonaltípusban.

Példa

```

*EREDMENY, eredményvonal - . - . -
A,0.5,-0.25,0,-0.25

```

9.8.2. Szövegek elhelyezése a vonaltípusban

A definíció második sorában szögletes zárójelek között meg lehet adni egy szöveget a paramétereivel együtt. A megadható hat paraméter: a felirat szövege, a szövegstílus

neve, a méretarány szorzó (S= után), az elforgatás (U= vagy R= vagy A= után), az x eltolás (X= után) és az y eltolás (Y= után). Az elforgatási szög megadásánál az U a talpára eső szöveget jelenti, az R a vonalhoz képesti relatív elforgatást jelenti, az A pedig az irány abszolút szögét jelenti. Amennyiben a forgatási szög nem fokokban értelmezendő, akkor egy "r" utótaggal radiánban, illetve "g" utótag megadása esetén újfokokban adható meg.

Példa

```
*TAVHO,----- TH ----- TH ----- TH ----- TH -----
A, .5, -0.3, ["TH", STANDARD, S=.1, U=0.0, X=0.0, Y=-.05], -0.3
```

9.8.3. Alakzatok elhelyezése a vonaltípusban

Az alakzatok (AutoCAD shape) megadása a szövegekhez hasonlóan szögletes zárójelben történhet. Az alakzat neve után a szimbólumot tartalmazó fájl nevét kell megadni. Ezután a transzformációt a szövegek elhelyezéséhez hasonlóan adhatjuk meg.

Példa

```
*CIKKCAKK,cikkcakk
/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/\/
A, .00254, -5.08, [ZIG, ltypeshp.shx, x=-5.08, s=5.08], -
10.16, [ZIG, ltypeshp.shx, r=180, x=5.08, s=5.08], -5.08
```

A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | NÉMETH András, MILÁVECZ Richárd | Iparban használatos vízminőségek |
| 2. | SZILÁGYI Zsombor Dr, SZUNYOG István Dr. | Mérések a gáziparban |
| 3. | BARNA Lajos Dr., EÖRDÖGHNÉ MIKLÓS Mária Dr., SZÁNTHÓ Zoltán, BALLA József Dr. | A biztonságos ívóvízellátás megteremtésének tervezési eszközei |
| 4. | BORBÁS Lajos Dr. | Felépítés elvű (additív) gyártástechnológiák a gépészetben |
| 5. | BERENCSE Miklós, BERECZKY Ákos, HORVÁTH László, KOVÁCS Gergely, MIHÁLFFY Krisztina | Kerékpárosbarát közlekedéstervezés |
| 6. | TÜDŐS Tibor, VARJÚ György Dr., PETRI Kornél Dr., GÁBOR András | A csillagpontkezelés legújabb külföldi és hazai eredményei (Útmutató és tervezési segédlet) |
| 7. | GARBAI László Dr., JASPER Andor Dr., VÁRADI András | Fűtési és használati melegvíz-igények kockázati elvű méretezése példákkal |
| 8. | KÁDI Ottó, DOHÁNY Máté, JÓZSA Bálint, LÁSZLÓ Csaba Tibor, JAKKEL Ottó | A közúti vasutak (villamos) tervezésével kapcsolatos kézikönyv |

2018.

- | | | |
|-----|---|---|
| 9. | BLAZSOVSZKY László | A gázfogyasztó készülékek égéstermék elvezetésével kapcsolatos szabályozások hiányosságai és ellentmondásai |
| 10. | CSORDÁS Szilveszter, FORGÁCS Lajos Dr., PÓLYA Endre ifj., RÉV Zoltán, UDVARDY Péter | Orvostechológiai továbbképzés ismeretanyaga |
| 11. | NÁDASDY Tamás, EGYHÁZY Zita, KOVÁCS Ákos Sándor, SZECSŐ Dániel Géza | A közúti biztonsági audit (KBA) jelentések elkészítésének alkalmazási segédlete – A közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről szóló jogszabályhoz és ügyi műszaki előíráshoz kapcsolódó értelmezési, kidolgozási és elfogadtatási javaslatrendszer |
| 12. | SZILÁGYI Zsombor Dr., HORÁNSZKY Beáta | Földgáz kereskedelem (mérnöki segédlet) |
| 13. | SZILÁGYI Zsombor Dr. | Az energiahordozók jövője – kőolaj, földgáz, megújulók |
| 14. | S. VÍGH Judit, DOHÁNY Máté | Magános közlekedők baleseti súlyosságának csökkentése mobil applikáció segítségével |
| 15. | BALIKÓ Sándor Dr., CSÚRÖK Tibor Dr., NOVÁK Dániel, ORBÁN Tibor, ZSEBIK Albin Dr. | Ötletlapok I. – Energiahatékonyság növelő ötletek egyszerű energetikai és gazdasági számításai |
| 16. | DARABOS Zoltán, KOLTAI Henrik, SZABÓ Tamás, SZÁSZ Béla, VAJDA Sándor | Felvonók felújítása és átalakítása – Műszaki segédlet |
| 17. | TÜDŐS Tibor, KRUPPA Attila | Alapozásföldelők új tervezési elvei és kivitelezési módszerei – Tervezési segédlet és kivitelezési útmutató |
| 18. | FENYVESI Zsolt | Tűzvédelmi tervek tartalmi szabályainak átdolgozása |

19.	GÁBORI László Dr., BEINSCHRÓTH József Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás	Nagyméretű informatikai beruházásoknál (fejlesztéseknél) ajánlott szoftveroldali tervdokumentációk tartalmi elemeinek meghatározása (I. – II. kötet)
20.	DIVÓS Ferenc Dr.	Az élő fák stabilitása – mérnöki megközelítés – Élő fák, mint teherhordó faszerkezetek
21.	KARÁCSONYI Zsolt Dr.	Faanyagok tartós szilárdsága
22.	BARNA Lajos Dr., ERDEI István, JASPER Andor Dr., TAKÁCS Gyula	Segédlet épületek csatorna-berendezéseinek tervezéséhez
23.	ANTÓK Péter István, FÜZÉR Ferenc, SÁRKÖZI András	Fényvezető kábelszakaszok műszaki-minőségi ajánlás gyűjteménye
24.	JANCSÓ Béla, KULCSÁR Alexandra Dr., NÉMETH Gábor, VÍMI Zoltán Dr., DÉRI Lajos, SZIMANDEL Dezső	Vízjogi engedélyezési eljárással kapcsolatos dokumentációk és engedélyeztetéssel kapcsolatos követelmények a 2018.01.01-én hatályba lépett 41/2017. (XII.29.) BM rendelet alapján
25.	TAKÁCS Bence Dr., SIKI Zoltán Dr., ÉGETŐ Csaba Dr., BÉNYI László	Mérnökegeodéziában alkalmazott alapponthálózatok – A jó gyakorlat bemutatása mintapéldákkal
26.	MÓCZÁR Balázs Dr., LAUFER Imre, TÓTH Gergő, WOLF Ákos	Korszerű támszerkezetek tervezése
27.	HALÁSZ Györgyné Dr., CSERVENYÁK Gábor, TUCZAI Attila, VIRÁG Zoltán	Különböző funkciójú épületek klímatechnikája II.
28.	KÁDI Ottó, JÓZSA Bálint	Kerékpáros balesetek létesítmények szerinti vizsgálata
29.	GARBAI László Dr., JASPER Andor Dr., PELLER József Bendegúz	Hőteljesítménymérési tényező alkalmazása távhőrendszerek optimális szabályozásának modelljében
30.	GARBAI László Dr., SÁNTA Róbert Dr., JASPER Andor Dr.	A kompresszoros hőszivattyúk optimalizálása – Tervezés és üzemeltetés
31.	LADÁNYI Gábor Dr.	Diagnosztika a karbantartásban
32.	MÉSZÁROS János, MOLNÁR Tibor, RITZL András	KIÜRÍTÉSI ÉS MENEKÜLÉSI ÚTVONALBA ÉPÍTETT AJTÓK tervezési segédlet (2018)
2019.		
33.	BLAZSOVSZKY László	Földgáz elosztóvezetékek üzemeltetése
34.	DR. SZILÁGYI Zsombor	A megújuló energiahordozók jövője Magyarországon
35.	FORGÁCS Lajos Dr., HAIDEGGER Tamás Dr., PÓLYA Endre ifj.	Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechnológia terén
36.	VARRÓ Beáta, KIS András Dr.	Magyarországon előforduló, épületekbe beépített faanyagokat károsító gombák vizsgálata és azonosítása DNS diagnosztikával
37.	MANNINGER Marcell, SZEPESHÁZI Attila, SCHEURING Ferenc, MOLNÁR György	Munkatér határoló szerkezetek
38.	KORSÓS András, RÁDULY Zsolt	A közterületi és belterületi térfigyelő kamerarendszerek tervezési irányelvei
39.	GERGELY Edit, BEZEGH András Dr.	Módszertani útmutató az üvegházhatású gázok közvetlen és közvetett kibocsátásának számítására

- | | | |
|-----|---|---|
| 40. | BEZEGH András Dr., BITE Pálné Dr.,
GERGELY Edit | Városi környezetvédelem (Fenntartható és okos városok) |
| 41. | GÓDOR Balázs, KÁSA László Dr.,
SZÉKELY Bence | Híddaruk méretezési segédlete (2019.) |
| 42. | FÜRJES Andor Tamás, KOTSCHY
András, NAGY Attila Balázs, CSOTT
Róbert | Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló
szituációkban |
| 43. | KARÁCSONYI Zsolt Dr. | Faanyagok tartós szilárdsága
Faanyagok szilárdságának változása az idő függvényében |
| 44. | BALIKÓ Sándor Dr., ORBÁN Tibor,
VARGA Péter, ZSEBIK Albin Dr. | Ötletlapok II. – Energiahatékonyság növelő ötletek
egyszerű energetikai és gazdasági számításai |
| 45. | PRIMUSZ Péter, PhD. | Hajlékony útpályaszerkezetek méretezése
talajstabilizációk figyelembevételével |
| 46. | NÉMETH Balázs, HÁMORI Sándor,
KOSTYÁK Attila, VÍGH Gellért | Különböző funkciójú épületek klimatechnikája III.
Segédlet ipari épületek lég- és klimatechnikai
rendszereinek tervezése |
| 47. | JANCSÓ Béla, KAVECZKI Gergely,
KÓCZÁN Gábor, LABORCZI Tamás,
KNOLMÁR Marcell, RAUM László | Csapadékvízgazdálkodás tervezési követelményei
Hogyan tervezzünk városi csapadékelvezető
rendszereket |
| 48. | DOHÁNY Máté, SCHVANNER Norbert | Kerékpárosok sebességének felülvizsgálata jelzőlámpás
csomópontokban |
| 49. | JÓZSA Bálint, S. VÍGH Judit | Sebességcsökkentés hatásainak vizsgálata gyorsforgalmi
utakon |
| 50. | ZSEBIK Albin Dr., NOVÁK Dániel | Projektlapok I. – Energiahatékonyság növelő javaslatok
projektlapjai |
| 51. | MÓGA István Dr. | Beruházási projektek szabályozási és szabvány
környezete, Tervezési követelmények meghatározása |
| 52. | GÁBORI László Dr., BEINSCHRÓTH
József Dr., NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY
Tamás | Informatikai Tervező szakmai minősítő rendszere
(Informatikai szakmai terület illesztése a Mérnök
Kamarai működési rendbe és rendszerekbe)

I. kötet: Koncepció és modell
II. kötet: Modell illesztése
III. kötet: Tudástár |
| 53. | VIRÁG Zoltán, GYURKOVICS Zoltán,
SZAKÁL Szilárd, VIRÁG Zsolt, ORCSI
Attila | Országos Tűzvédelmi Szabályzat épületgépész
értelmezése a szakmai gyakorlatban
Segédlet a gyakorló épületgépész mérnökök számára I. |

2020.

- | | | |
|-----|-------------------------------|--|
| 54. | KISS Jenő Dr., CSERMELY Gábor | JAVASLAT az egyszerű bejelentésű lakóépület
megvalósításának – tervezés építés – módszerére |
|-----|-------------------------------|--|

- | | | |
|-----|---|---|
| 55. | SZILÁGYI Zsombor Dr. | A hidrogén a környezetbarát energiahordozó, Hidrogén az energetikában |
| 56. | VARGA Tamás, SZEDENIK Norbert Dr., KOVÁCS Károly Dr., KRUPPA Attila, KULCSÁR Lajos, KAPITOR György, TURI Ádám | A nem norma szerinti villámvédelem egységes műszaki követelményrendszerének kialakítása és javaslat a teljes villámvédelmi szabályrendszer jövőbeli egységesítésére |
| 57. | KÁDI Ottó | A gyalogosközlekedés közúti keresztezései |
| 58. | MOLNÁR Szabolcs | „Hulladékból konnektorba” A települési szilárd hulladék energetikai hasznosításának lehetőségei |
| 59. | VÁRDAI Attila | Segédlet szabadidős létesítmények tartószerkezeti tervezéséhez |
| 60. | BEJÓ László Dr. | Szénlábnyom-elemzés készítése a faiparban |
| 61. | JANCSÓ Béla, NÉMETH Gábor, SZIMANDEL Dezső | Szakmai útmutató vízálléscsökkentő tervezők számára a 2020 január 1-én hatályba lépett „VIZEK keretrendszer” használatához |
| 62. | FELLEGI Zsóka, KARAFI Balázs, KOCH Edina, KOVÁCS Gábor, MURINKÓ Gergő, TÓTH Gergely József | Munkagödrök és földművek víztelenítése |
| 63. | HOLÉCZY Ernő, OLÁH Róbert, SIKI Zoltán Dr., TAKÁCS Bence Dr., TÓTH Zoltán Dr., VARGA Tibor | Módszertani útmutató az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek korszerű technológiákkal végzett felújításához |
| 64. | DR. GÁBORI László, DR. MOLNÁR Bálint, NÓGRÁDI Gábor, RÁTKAY Tamás | Az Informatikai Tervező tervezési segédlete |
| 65. | NÁDASDY Tamás, TOMASCHEK Tamás, PALÁSTY István, SZECSŐ Dániel Géza | Dinamikus forgalomirányítás tervezői segédlete gyorsforgalmi úthálózat esetén |
| 66. | LENGYEL István | Szakmai útmutató szolgalmi jogok alapításához (mérnöki segédlet) |
| 67. | NÉMETH Balázs, SZLOVÁK Krisztián, VÍGH Gellért | Épületgépészeti tervezéshez praktikus, gyakorlati adatbázis |
| 68. | FÜRJES Andor Tamás, BORSINÉ Arató Éva, NAGY Attila Balázs, ILLYÉS László, BORSI Gergely | Teremakusztikai méretezés gyakran előforduló szituációkban (példatár) |
| 69. | BORBÁS Lajos Dr., GONDA Zoltán | Optikai feszültségvizsgálat – Kísérleti eljárás a konstrukció fejlesztésére, szerkezetek anyagfelhasználásának és teherviselésének optimalizálására |

2021.

- | | | |
|-----|---|---|
| 70. | BLAZSOVSZKY László | A gázipar és a kéményseprő-ipar határterületeinek szabályozási anomáliái a szakmagyakorlók és a felhasználók szemszögéből |
| 71. | FORGÁCS Lajos Dr., NAGY Gábor, RÉV Zoltán | Kórháztervezés új szempontjai a 21. században - Korszerű kórházak infrastrukturális egységei |
| 72. | HOLÉCZY Ernő, KISS Albert Miklós, KOVÁCS István, TAKÁCS Bence Géza Dr., TÓTH Zoltán Dr. | M.2.-2021. Mérnökgeodéziai tervezési segédlet |
| 73. | BEJÓ László Dr. | Az ipar 4.0 alkalmazási lehetőségei a faipar területén |

- | | | |
|-----|---|---|
| 74. | BORBÉLY Dániel, HUDACSEK Péter, KARNER Balázs, KOVÁCS László, SÁNDOR Csaba | Monitoring, a geotechnikai kockázatkezelés eszköze |
| 75. | FELFÖLDI Krisztina, JÁMBOR András, TÓTH Sándor, BŰKI Gábor, GÓDOR Balázs | Emelőgépek időszakos vizsgálatának eljárásrendje |
| 76. | GYURKOVICS Zoltán, RÉBAY Lajos, NAGY Bernát | Szakmai útmutató az épületgépész felelős műszaki vezetők és műszaki ellenőrök számára |
| 77. | ZSEBIK Albin Dr., NOVÁK Dániel, PAPP Ábrahám | Hulladék hő hasznosítás - hűtés és fűtés összekapcsolása
Segédlet az elemzéshez és gyakorlati példák bemutatása |
| 78. | CZINE Ferenc, HIRKÓ György | Elektromos meghajtású mikromobilitási eszközök -
Jellemző paraméterek |
| 79. | KALMÁR Tamás, LÁNYI Péter Dr., HÓZ Erzsébet | Kerékpárút hálózatok vizsgálata a fejlesztések és
úthasználók tapasztalatai alapján |
| 80. | VARGA Tamás, FARKAS Péter János, TOKODY Dániel Dr., ZSARNOVSZKI Attila, MÉSZÁROS Tamás, VERESS Árpád | Építmény villamossági tervezés robbanásveszélyes
környezetben |
| 81. | VONA Márton Dr., BALATONYI László Dr., TÉCSŐY István | Dombvidéki víz visszatartás, kisvízfolyások szabályozása
természet közeli megoldásokkal
Kisléptékű víz visszatartás, kistelepülés-léptékű
vízmegtartó megoldások |
| 82. | ZANATHY Valéria, BUZÁS Györgyi, TÓTH László | Acélszerkezetek korrózió elleni védelme –
Acélszerkezetek korrózió elleni védelmére vonatkozó
szabványok, előírások, szakmai tapasztalatok
összefoglalása |
| 83. | JÓZSA Bálint, DOHÁNY Máté | DDI, avagy a fordított gyémánt csomópontok vizsgálata és
magyarországi alkalmazhatósága |
| 84. | SZÉPSZÓ Gabriella, ALLAGA-ZSEBEHÁZI Gabriella, LAKATOS Mónika, SZENTES Olivér, TAKSZ Lilla, SELMECZI János Pál, CZIRA Tamás Dr., CSÓKA Gergely, BAKA György | Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt
megalapozó adatbázisok alkalmazása |
| 85. | ZSIGMONDI András, MARIÁN Gábor, WÉBER László | A műszaki egyenértékűség és helyettesítő termék
egyenértékűségének megállapítási módjai |
| 86. | NAGY János, HORVÁTH Rita, KAPITOR György, MERTLI Ferenc, PAPP Ábrahám, SITKU György, ZSEBIK Albin Dr. | Világítástechnika - segédlet az EKR dokumentáció
készítéséhez – Alapismeretek és mintapéldák |
| 87. | CSENDES János, VELLER Tamás | Épületautomatika – Összefüggésben az
Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszerrel |

2022.

- | | | |
|-----|--|--|
| 88. | FÖLDI László József Dr., BERENCSI Bence | Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s és hazai
szabályozás tükrében |
| 89. | SZILÁGYI Zsombor Dr., VADÁSZI Marianna Dr. | Irányelv új földgáz- és villamos energia
szerződés kötéshez |

90. MÓCZÁR Balázs Dr., CSORBA Gábor, GRITSCH Ákos, KRISTON Gábor, MIHUCZ Tibor, SZENDEFY János Dr., SZILÁGYI Katalin Segédlet ipari padlók geotechnikai és statikai tervezéséhez, kivitelezéséhez
91. FELFÖLDI Krisztina, GÓDOR Balázs, NAGY Pál, RADVÁNYI G. Levente G-D-36 Tanúsítvány kiadásához kompetencia-követelmények kidolgozása
92. BUZÁS Zoltán, KÁLMÁN Miklós, BÖLSEI Tamás, LUKÁCS Tamás A tervdokumentációk tartalmi és formai követelményeinek átdolgozása, különös tekintettel a Hír-Közmű bevezetésére. A Tervezés, Engedélyezés, Kivitelezés segédlet módosítása (92./1-2-3.)
93. SIKI Zoltán Dr., CSEMNICZKY László, HOLÉCZYNÉ KAJTÁR Dóra, LEHOCZKY Máté, RÉPÁS Zoltán, TÓTH István Szakmai útmutató digitális tervezési alaptérképek készítéséhez. A minőségi mérnöki munka segítése, a jó gyakorlat bemutatása, javaslat a térképek rétegszerkezetére és az alkalmazandó jelkulcsokra
94. CSERMELY Gábor, TÓTH Péter Szakmai útmutató a magasépítési kivitelezési munkák minőségellenőrzésére
95. MARIÁN Gábor, ZSIGMONDI András Az építési beruházások műszaki átadás-átvételi eljárása – Szakmai ajánlás az építési beruházások műszaki átadás-átvételi eljárására
96. BARNA Sándor, MOLNÁR Tibor Dr. Segédlet az AERMOD view szoftver használatához a légszennyező anyagok terjedési modellezéséhez
97. BAKA György A talajnak, mint természeti erőforrásnak a védelme a beruházások megvalósítása során
98. BLAZSOVSZKY László A gázipari szakmagyakorlók megváltozott felelőssége, hatásköre és a mindennapok gyakorlatának anomáliái a megváltozott jogszabályi környezetben
99. FÜRJES Andor Tamás Elektroakusztika elméleti és gyakorlati áttekintés
100. RÁCZ Tibor, KUN Csaba, BALATONYI László Dr. ITVT Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv tervezési segédlet