

3D kataszter

2012. december 8.

Készítette

Földvárszky Attila

Konzulens

Siki Zoltán

Szilvay Gergely

Köszönet nyilvánítás

Ezúton köszönöm belső konzulensemnek Siki Zoltánnak és külső konzulensemnek Szilvay Gergelynek értékes segítségét és javaslatait, mellyel lehetővé tették ennek a dolgozatnak az elkészülését.

Budapest, 2012 december 5.

.....

Földvárszky Attila

Tartalomjegyzék

1. Menetrend.....	2
2. Bevezetés.....	3
3. Hagyományos kataszteri nyilvántartás.....	5
4. Háromdimenziós nyilvántartás.....	8
5. Nyilvántartási problémák.....	12
5.1. Földrészlet.....	12
5.2. Földrészlet az épülettel együtt.....	12
5.3. Önálló tulajdonú épület.....	12
5.4. Közterületről nyíló pince.....	13
5.5. Társasházi és szövetkezeti házban lévő külön tulajdonban álló helyiségek.....	13
5.6. Aluljárók.....	15
5.7. Felüljárók, hidak.....	15
5.8. Föld alatti vasutak, függő vasutak.....	16
5.9. Föld alatti, illetve feletti közművezetékek.....	16
5.10. Következmények.....	16
6. CCDM.....	18
6.1. Zöld csomag – Személyi vonatkozás.....	19
6.2. Sárga csomag – Jogi/adminisztratív vonatkozás.....	20
6.3. Kék csomag – Ingatlan vonatkozás.....	23
6.4. Rózsaszín csomag – Földmérési vonatkozás.....	25
6.5. Bíbor csomag – Geometriai/topológiai vonatkozás.....	26
7. A modell.....	27
7.1. Geometria (Lila csomag).....	28
7.2. Geodézia (Bíbor csomag).....	32
7.3. Ingatlan (kék csomag).....	33
7.3.1. Földrészlet.....	34
7.3.2. Épület.....	36
7.3.3. Földrészlet épülettel.....	36
7.3.4. Önálló tulajdonú épület.....	39
7.3.5. Társasház.....	40
7.3.6. Aluljáró.....	43
7.4. Jogok (sárga csomag).....	45
7.5. Személy (zöld csomag).....	47
8. A térinformatikai rendszer kialakítása.....	49
8.1. Célok.....	49
8.2. Architektúra.....	50
8.3. Folyamat.....	52
9. Összefoglaló.....	59
9.1. Modell szintű problémák.....	59
9.2. Implementációs szintű problémák.....	60
9.3. Technikai jellegű problémák.....	60
9.4. Tapasztalat.....	61
10. Felhasznált szoftverek.....	63
11. Felhasznált irodalom.....	63
12. Melléklet.....	64
13. Elérhetőség.....	64

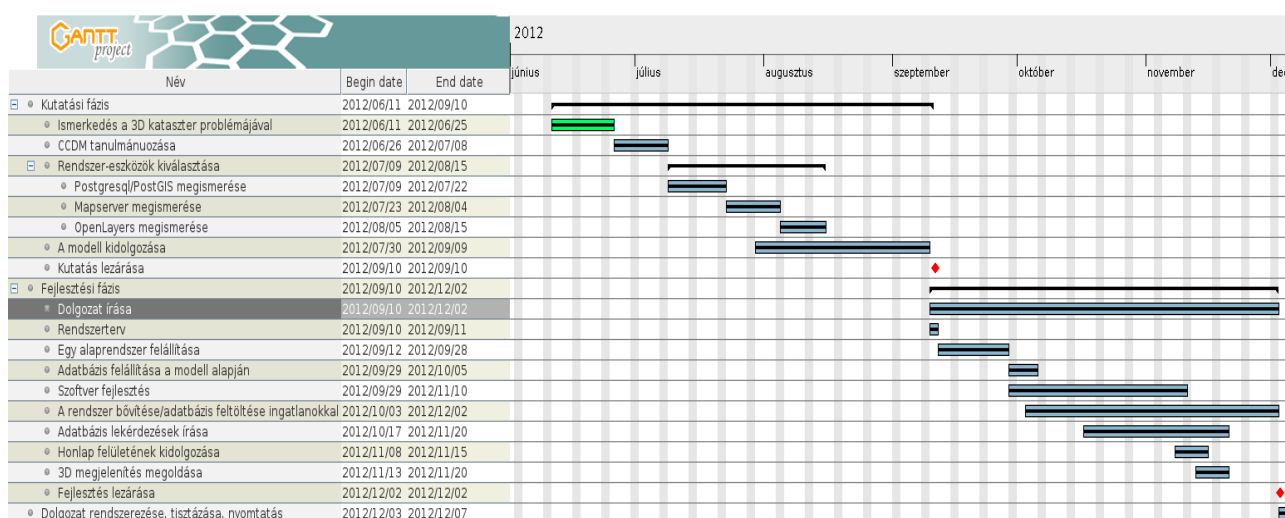
1. Menetrend

Az alább közölt menetrend (1. ábra) alapján végeztem a munkát. Látszik, hogy alapvetően 2 fázisra bontható a feladat. A kutatási fázis már a nyáron elkezdődött. A 3D kataszter problémakörének és a CCDM modell szintű megismerését a rendszereszközök kiválasztása és a velük való ismerkedés követte. E közben párhuzamosan a saját rendszerem modelljének kidolgozásán is dolgoztam.

Szeptember elején indult a fejlesztési fázis, mely alapvetően a kutatási eredményekre épült. A dolgozat írása folyamatosan, kisebb-nagyobb megszakításokkal egészen a fázis végéig tartott. Mivel egy elég bonyolult rendszerről volt szó, ezért úgy döntöttem, hogy lépésről lépésre építem fel, és ha már működik egy funkció, akkor arra építem a következőt. Ennek első állomása egy működő alrendszer felállítása volt, melyet az egyes rendszerekhez beszerezhető tutorial-ok alapján építettem össze. Amikor ez elkészült, akkor kezdődhetett az érdemi munka.

A modell alapján el kellett készítenem az adatbázist és fel kellett töltenem adatokkal. Az adatbázis feltöltése vitte el a fejlesztés legtöbb idejét. Mivel nem használtam semmilyen modellező szoftvert, ezért minden pontot kézzel kellett bevinnem és egyenként kellett definiálnom a felületeket. Ahogy az adatbázis felépült és tartalmazott adatokat, elindulhatott a szoftver fejlesztése.

Ennek a fázisnak a legvégső szakaszában foglalkoztam a 3D-s megjelenítéssel és a kezelői felület felhasználóbaráttá tételével.



1. ábra

2. Bevezetés

A különböző országok kataszteri-nyilvántartásai erősen függenek az adott ország kultúrájától. Egyes országok egyszerű nyilvántartást hoztak létre, csupán az adók kivetését szolgáló, mások jól kidolgozott, részletes, több célt kiszolgáló kataszteri rendszert működtetnek. A történelemben hosszú ideig az egyes országokban kialakult hagyományos, úgynevezett 2D nyilvántartási rendszer teljesen kielégítő volt. Azonban napjainkban elértünk egy olyan pontra, ahol a társadalom különböző szintjeiről érkező igények, a Föld népességének növekedése, a jogi környezet, az építési technológia fejlődése, a gazdasági helyzet, a különböző országok közötti kommunikációs igény (EU) mind-mind kihívásokat támasztanak a hagyományos ingatlan-nyilvántartással szemben. A kérdés az, hogy képes-e a 2D -re épülő rendszer ezekre válaszolni, szükséges és elégséges-e ennek módosítása, vagy valami teljesen újra van szükségünk.

A nemzetközi irodalom a megoldást a 3D kataszter kidolgozásában és bevezetésében látja, azonban ezidáig megnyugtató és mindenre kiterjedő megoldás még nem született.

A feladatom, hogy tekintsem át az ezzel a témával foglalkozó magyar és külföldi szakirodalmat, vizsgáljam meg a 3D kataszter magyarországi bevezetésének lehetőségét és szükségességét végül pedig nyújtsak műszaki megoldást a 3D kataszterre való áttéréssel kapcsolatos néhány problémára.

Célkitűzésem a műszaki megoldás terén az volt, hogy összeállítsak egy térinformatikai rendszert, a hazai nyilvántartási rendszer sajátosságaira koncentrálna megtervezzek egy olyan modellt, mely a hagyományos nyilvántartás 3D-s kiegészítésére alapul, és a modell alapján elkészítsek egy működő nyilvántartást. Az elképzelés, nem egy teljesen új alapokra helyezett nyilvántartási rendszer elkészítése volt, hanem a meglévő, lehetőség szerinti minél kisebb fokú átalakítása és az új elemek, beemelése ebbe.

A modell feltöltéséhez generált adatokat használok. Magam készítettem a térképet, felhasználva egy valóságos Budapesti utca töréspontjait. Több ok miatt sem dolgoztam valóságos adatokkal. Először is így csak azok az ingatlan-típusok és akkora számban szerepelnek a térképen, melyeket fel akartam dolgozni, másodsorban pedig azért mert nem jelentett volna segítséget a munkámhoz egy már létező adatsor, mert nem állt rendelkezésemre olyan szoftver, mely a digitális adatokat az általam használt formátumba konvertálta volna.

Előre kell bocsátanom, hogy ne várjuk, hogy egy teljes ingatlan-nyilvántartási rendszer tárul a szemünk elé, mert ez nem volt cél. Munkámmal csupán a lehetőségek és a problémák megoldásának bemutatására koncentráltam. Remélem, hogy az itt szerzett és közzétett tapasztalatok segítséget fognak nyújtani a későbbi fejlesztők számára egy jobb és korszerűbb

rendszer kidolgozásához.

A dolgozatban először áttekintést nyújtok a hazánkban használatos hagyományos nyilvántartásról, korlátairól, a 3D nyilvántartás fogalmáról, majd röviden bemutatok egy javasolt 3D nyilvántartás céljából elkészített modellt. A dolgozat központi részében az általam megtervezett és megvalósított rendszer ismertetése történik. Végül pedig az összefoglalóba a feladat során szerzett tapasztalataim és javaslataim kerültek.

3. Hagyományos kataszteri nyilvántartás

Először is vizsgáljuk meg a **kataszter** kifejezést. Azt láthatjuk, hogy országonként és korszakonként különböző jelentéssel bír. A korszerűnek tartott nyilvántartási rendszerek jellemzői – tekintve a FIG (Nemzetközi Geodéziai Szövetsége) [1] meghatározását is – hogy:

- **Földrészlet alapú**, vagyis egyedileg elkülönített és azonosítható ingatlanokat tartalmaz
- **Naprakész** információs rendszer
- Nyilvántartja a **jogokat**, **kötelezettségeket** és a földrészlet **geometriai** leírását
- A **teljes** nyilvántartási területre kiterjed.

A legtöbb fejlett ország, beleértve hazánkat is, rendelkezik kataszterrel. Létrehozásának kezdeti célja szinte minden esetben gazdasági volt, vagyis az államkincstár bevételeinek növelése. Meg kell azonban említeni, hogy a legerősebb gazdasággal rendelkező országok között is található olyan, aki nem tart fenn ilyen rendszert, tehát a tapasztalat alapján az ország gazdasági erejét nem határozza meg. Angliában van ugyan nyilvántartás a föld tulajdonviszonyairól, de nem rendelkezik a definíció szerinti földalapú nyilvántartással, pontosabban szólva általános célú kataszterrel [5]. Amivel rendelkezik, az egyrészt egy mezőgazdasági célú nyilvántartás, másrészt pedig egy ingatlan-adózással kapcsolatos nyilvántartás.

Az előzőekben ismertetett meghatározásnak Magyarországon több egymást követő nyilvántartási rendszer is eleget tett, azonban céljaik az idők során bővültek.

A legelső kezdeményezést az úgynevezett „Földadókataszter”-t, – mely II. József magyar királyhoz fűződik és hatályba lépését követően 2 hónappal az uralkodó halálával meg is szűnt –, érdemes megemlíteni. Elsősorban azért mert az a gazdasági szemlélet, mely mentén létrejött, a jelenlegi nyilvántartási rendszert is meghatározta. Ez pedig a következőt: *“...a föld és a földművelés az egyetlen, mely új javakkal látja el az országot és ez a gazdálkodás igazi alapja...”* [2]. Ez a megközelítés egyértelműen mutatja, hogy a kataszter bevezetésének oka az adóztatás volt, tárgya pedig a termőföld. Hazánkban a ma érvényben lévő nyilvántartási rendszer az úgynevezett „Egységes ingatlan-nyilvántartás” 1972 óta van használatban [10], mely az állam által meghatározott **jogi és gazdasági** célokat szolgálja ki.

Gazdasági cél, hogy alapot adjon:

- Adóztatáshoz
- Statisztikai adatgyűjtéshez
- Területrendezési feladatokhoz
- Ingatlanforgalom ellenőrzése
- Rendeltetésszerű földhasználat

Jogi cél:

- Ingatlanhoz kapcsolódó jogok védelme
- Korlátozások és kötelezettségek nyilvántartása
- Ingatlanforgalom biztonságának szavatolása

Most nézzünk néhány fontos alapfogalmat, melynek tisztázása nélkülözhetetlen a probléma megértéséhez.

Az egységes ingatlan-nyilvántartás tárgya alapvetően az **ingatlan**, amin jogi értelemben azokat a dolgokat értjük, mely állaguk sérelme nélkül egyáltalán nem vagy csak jelentős értékvesztéssel helyezhetők át másik helyre, szűkebb értelemben pedig a földfelszín egy meghatározott részét annak minden alkotórészeivel és tartozékával. Hogy rendszerbe lehessen helyezni az ingatlant, meg kellett határozni az alapegységét. Ez az úgynevezett „**önálló ingatlan**”. Ennek jellemzője, hogy a többi ingatlantól függetlenül önállóan birtokolható, jogokat lehet rá szerezni és alapítani és minden részén azonosak a tulajdonosi viszonyok.

Ezek alapján az ingatlanok 4 csoportját különböztetjük meg: Önálló ingatlant, Egyéb önálló ingatlant, Külön ingatlant és a Termelőszövetkezeti részarányt. Ez utóbbi egy speciális ingatlan melynek részletezésére nem térek ki.

Önálló ingatlan

- **Földrészlet:** „A Föld felszínének természetben összefüggő, bármely nagyságú területe, amelynek minden részére vonatkozóan azonosak a tulajdoni viszonyok. Nem szakíthatja meg más tulajdonában lévő vonalas létesítmény (út, vasút, csatorna), sem pedig igazgatási területhatár.” [2]
- **Földrészlet az épülettel együtt:** Ide tartoznak azok a földrészletek, melyeken áll épület, de az épületen és a földrészleten azonosak a tulajdoni viszonyok. A jelenlegi nyilvántartás ebben az esetben nem kíváncsi külön az épületre. Ebbe a kategóriába esik természetesen az ezután

említésre kerülő társasházak közös tulajdonba eső főbb épületszerkezeti egységei, közös tulajdonban álló helyiségei.

Egyéb önálló ingatlan

Ebbe a kategóriába tartoznak azok az ingatlanok, melyek tulajdonjogi szempontból függetlenek attól a földrészlettől, melyen létesültek.

- **Önálló tulajdonú épület:** Az épület tulajdonviszonyai nem azonosak a földrészlettel melyen áll
- **Közterületről nyíló pince**
- Társasházi és szövetkezeti házban lévő külön tulajdonban álló **helyiségek**

Külön ingatlan

Ez társasházak és az önálló tulajdonú épületek keveréke, vagyis az az eset amikor a társasház egy olyan földrészleten áll, melyen különböznek a tulajdonosi viszonyok, a társasház csak fizikai és nem jogi kapcsolatban áll a földrészlettel.

Láthatjuk tehát, hogy a hagyományos nézőpont átöröklődött a mai nyilvántartási rendszerünkbe is és így ma is a földrészletek alkotják az ingatlan-nyilvántartás gerincét. Ennek történelmi okai vannak, hiszen kezdetben a Föld felszínét osztották fel földrészletekre, és így alakultak ki a határok. Ezek a hagyományos ingatlanok nem fedték egymást és teljesen kitöltötték a felszínt, vagyis az ingatlanok topológiát méghozzá 2D topológiát alkottak. Itt jegyzem meg, hogy ugyan 2D-nek hívjuk az ilyen nyilvántartást, azonban a földrészlet tulajdonosa valójában a térben tulajdonol tehát jogi értelemben mégis csak 3D.

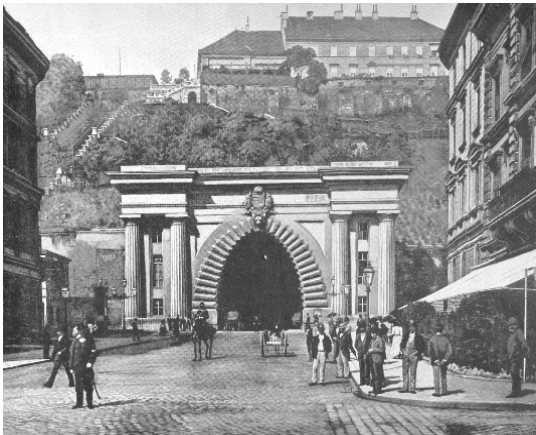
4. Háromdimenziós nyilvántartás

A hagyományos rendszer, hosszú ideig jó tudta kezelni az életben előforduló ingatlan kapcsolatokat, mivel egyértelmű volt, térképi és jogi szinten is az adott földrészlet pozíciója. A földrészleteket egyértelműen lehetett térképen ábrázolni, így az azonosításuk nem okozott problémát.

Mára azonban a társadalmi, gazdasági változások új típusú ingatlanokat hoztak létre melyre jelentőségük miatt az ingatlan-nyilvántartásnak reagálnia kell. Olyan ingatlanokról van tehát szó, melyek általánosabban megfogalmazva közvetlenül **nem köthetőek földrészlethez**, de úgy is megközelíthetjük, hogy olyan esetek, melyeknél a **tulajdonviszonyok térben elkülönülnek**.

Mi is okozza a gondot? Nyilvántartási rendszerünk alapja a földrészlet. Ha egy adott objektum nem földrészlet, akkor lehet még önálló ingatlan, de csak akkor ha földrészlethez tudjuk kapcsolni. Ennek a feltételnek az oka az a kényszer, hogy az ingatlant tudjuk ábrázolni 2D térképen és hagyományos módon helyrajzi számmal lehessen ellátni. Ez érthető is, hiszen a természetben létező objektumokat le kell tudni térben határolni, azonosítani a nyilvántartás számára, és fordított irányba a nyilvántartás alapján a természetben egyértelműen meg kell tudni találni, ki kell tudni jelölni. Ezért is van az, hogy a nyilvántartásban szereplő minden ingatlannak térképi megfelelőjének is kell lennie.

Ha tehát nem tudjuk egy létező helyrajzi számmal rendelkező földterülethez kötni az objektumot, akkor az illető objektum nem lesz része a nyilvántartásnak, ennek következtében viszont jogi értelemben **nem tekinthető ingatlannak**. Hogy ez a probléma mennyire komoly, szeretnék bemutatni egy esetet. Budapesten a Clark Ádám téren található alagút mind a Duna felőli, mind az Attila úti végén lakások, illetve irodák találhatók. A rendszerváltás előtt a hídmester lakott benne, aki a rendszerváltást követően megkapta a lakást.



2. ábra

Az Alagút bejárata, két oldalt a lakások ablakai



3. ábra

*A Clark Ádám téri Alagút bejárat
É-i oldalán fekvő lakások ablakai*

A meglepetés akkor következett, amikor a földhivatalhoz fordultak. A lakásokat ugyanis, mivel a hivatal nem tudta eldönteni, hogy hogyan kaphatnának helyrajzi számot, nem lehetett ingatlanként bejegyezni. Ez azt jelentette, hogy ugyan adható-vehető a lakás, de nem mint ingatlan, hanem csak mint egy szokásos tárgy. Ez pedig komoly, végső soron gazdasági sérelmeket okoz mind a tulajdonosnak, mind az államnak. A probléma egy részről az, hogy a tulajdonjogot kizárólag okirattal lehetett bizonyítani mely a jogbiztonság csökkenését és ennek folyamányaként értékvesztést okoz. Ezen kívül jelzálogjog sem jegyezhető be, mely komoly gondot okozhat nem csak magán embereknek, hanem komoly befektetőknek is. Másrészt az államot/önkormányzatot is veszteség éri, ha egy ingatlan után nem juthat adóbevételekhez.

Alapvetően az ilyen jellegű problémák kezelését megvalósító rendszert hívjuk 3D kataszternek. A témának bőséges irodalma van külföldön, de hazai szakemberek is jelentős számban foglalkoznak vele [7], még csak elsősorban a gondok körvonalazásával mint a konkrét megoldásokkal. Az egyik legjelentősebb alkotás ebben a témában egy 2004-ben készült PhD dolgozat [4], melyre szinte minden, a 3D kataszter témában megjelent írás hivatkozik.

A megtévesztő név ellenére nem csupán az ingatlanok térbeli megjelenítését jelenti a 3D. Ez csak az egyik, de nem szükségszerű összetevője. A feladat inkább a 3D objektumok egyedi azonosító rendszerének kidolgozása, a térképi ábrázolás megoldása és a jogi vonatkozások kezelése.

Nézzünk néhány, az előző konkrét példán túl, olyan általános eseteket, melyek sürgetővé teszik a 3D nyilvántartás létrehozását és alkalmazását:

- Elsősorban a városok üzleti negyedeiben a beépíthető terület elfogyott, így a befektetők a felszín alatti és feletti területeket is kénytelenek hasznosítani.
- Egy részről az előbb említett kényszerűségből más részről viszont a technológia fejlődésének köszönhetően szokatlan építészeti megoldásokat alkalmaznak (egymást fedő, illetve egymásba nyúló épületek)
- Gépjármű parkolás a föld felszín alá, illetve parkoló-házakba kényszerült
- Föld feletti és föld alatti vasutak, utak megjelenése
- Közművek számának növekedése, melyek egy része magántulajdon
- Az idők során a társadalmi igények változásával új célok jelentek meg a gazdasági és jogi célok mellett
 - Információ nyújtása az ingatlanforgalomról
 - Az ügyletek hatékonyságának növelése
 - A birtoklás biztonságának növelése

- A kormányzat munkájának segítése információkkal
- Piacképesse váljanak olyan területek, melyeket a 2D kataszter nem tud kezelni

Ezek a problémák már régóta foglalkoztatják a szakembereket és már komoly lépések történtek a megoldás irányába. Az első mérföldkő 2002 áprilisa a Washingtonban megrendezett FIG kongresszus volt. Itt határozták el, hogy létrehoznak egy munkacsoportot (3D Cadastres) azzal a feladattal, hogy vizsgálja meg egy 3D-s kataszteri rendszer nemzetközi szintű létrehozásának lehetőségét. A csoport célja az volt, hogy irányelveket dolgozzanak ki a 3D kataszter létrehozásához különös tekintettel a jogi, intézményi és technikai részletekre. Tulajdonképpen egy olyan átfogó, egységes rendszer létrehozása volt a cél, mely egy közös alapot biztosít, a Föld valamennyi országa számára, saját nyilvántartás létrehozásához, biztosítva, hogy a jogrendszerben, illetve a szokásokban meglévő különbségek megmaradhassanak.

2003 áprilisában Párizsban megrendezett FIG munkahétén már be is mutathatták az első eredményeket, az úgynevezett **Core Cadastral Domain Model-t** (CCDM). Ez valójában egy UML osztály-diagram volt mely ábrázolni hivatott az ingatlan-nyilvántartás mind **jogi**, mind **adminisztratív** mind pedig **geometriai** adatait és azok adatkapcsolati rendszerét. A további eredményeket folyamatosan hozzák nyilvánosságra miközben egyre több ország ingatlan-nyilvántartási sajátosságait illesztik a rendszerbe. A későbbiekben részletesen lesz szó a CCDM-ről.

A magyar törvényalkotás is lépett ebben a témakörben és megalkotta az 1996. évi LXXVI. törvény helyébe lépő „2012. évi XLVI. törvény a földmérési és térképészeti tevékenységről” nevű törvényt [9]. A 3D-re vonatkozó paragrafus a következőket mondja:

15. §

(1) A háromdimenziós állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis az állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis tartalmán kívül az objektumok háromdimenziós térbeli elhelyezkedését is tartalmazza, így különösen a felüljárókat, hidakat, aluljárókat, alagutakat, aluljáróban lévő üzleteket, mélygarázsokat és az egyes közműlétesítményeket is.

(2) A háromdimenziós állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázist úgy kell létrehozni, hogy az alkalmas legyen a térbeli objektumokhoz tartozó elkülönülő jogok ingatlan-nyilvántartásba történő egyértelmű azonosítására és bejegyezhetőségére és egymáshoz való viszonyuk kifejezésére.

Az Inyvt. 12. § d) pontja helyébe a következő rendelkezés lép és egyidejűleg az alábbi e) ponttal egészül ki:

[A földrészleteken kívül **önálló ingatlannak** kell tekinteni:] d) a közterületről nyíló pincét (föld alatti raktárt, garázst stb.) függetlenül annak rendeltetésétől, e) minden olyan föld alatti és a földfelszín felett található műtárgyat, létesítményt, építményt (**aluljáróban lévő üzletek**, mélygarázs, közművezeték, felüljáró, híd stb.) melynek minden részén azonosak a tulajdoni vagy a vagyonkezelői (kezelési viszonyok) [a)–e) pontok szerinti ingatlanok együtt: egyéb önálló ingatlan]

Ezzel a rendelkezéssel tulajdonképpen megszűnt az ingatlanok kizárólagos földrészlethez való kötése és áttértünk 3D ingatlan-nyilvántartásra. Nekem a következő észrevételeim vannak ezzel kapcsolatban.

Az első, hogy a 3D nyilvántartásról úgy rendelkezik, hogy kötelező és nem lehetőség. Azt gondolom, hogy a kataszter ezen területe annyira kidolgozatlan, az elvégzendő előkészületek és munkák mennyisége nem teszi lehetővé, hogy a hatályba lépés idejére, ami 2013 július 1., felkészüljön a hivatal.

A következő megjegyzésem, a helyrajzi számozással kapcsolatos. A törvény azt mondja ki, hogy a nem földrészlethez kötött ingatlanok mind önálló ingatlannak tekintendők, így implicit módon meghatározza, hogy a helyrajzi számozása is hasonló módon történik, mint a földrészleteknek. Ez nem minden esetben célszerű, de erre majd még kitérek az aluljárók példáján.

Az 1. bekezdésben az mondja a törvény hogy „*az objektumok háromdimenziós térbeli elhelyezkedését is tartalmazza*”, de azt nem, hogy ez csak földrészlethez nem kapcsolódó objektumokra vonatkozik. Tehát az én értelmezésem szerint az összes ingatlan töréspontjait magassági értékekkel kell kiegészíteni. Ez egy részt ésszerűtlen másrészt pedig a megadott határidőig szinte lehetetlen.

Legvégül pedig a közművekkel kapcsolatban vetődik fel, hogy szükség van-e arra, hogy az ingatlan-nyilvántartás része legyen a közmű-ingatlan. Ebben a kérdésben megoszlanak a vélemények. Ha nekem kellene állást foglalni nehéz helyzetbe kerülnék, mert mellette is és ellene is találok érveket. Ennek ellenére úgy érzem, hogy a mellette szóló érvek erősebbek, elsősorban az ingatlan-nyilvántartás **teljesség** elvének betartása miatt, mely azt mondja, hogy „*az ingatlan-nyilvántartás kiterjed valamennyi ingatlanra függetlenül azok rendeltetésétől, valamint attól, hogy az ingatlan kinek a tulajdonában, kezelésében vagy használatában van*” [2].

5. Nyilvántartási problémák

A következőkben áttekintem a jelenlegi nyilvántartási rendszer elemeit. Megnézem azt hogy változatlan formában fenntartva, kiszolgálja-e a 3D nyilvántartás igényeit. A célkitűzésem fényében, vagyis hogy a lehető legkisebb beavatkozást végezzem a jelenlegi rendszeren megvizsgálom, hogy ha beavatkozásra volna szükség, akkor mi lenne az. Ezen kívül megnézem, hogy melyek azok az objektumok, melyek most nem részei, viszont helyük lenne a nyilvántartásban.

5.1. Földrészlet

Ez a típusú ingatlan, a nyilvántartás szempontjából nem igényel semmilyen változtatást. A 3D kataszterben teljesen azonos módon lehetséges a nyilvántartása, kezelése és ábrázolása.

5.2. Földrészlet az épülettel együtt

Ebben az esetben a földrészlet és az épület együttesen kap helyrajzi számot a földrészlet számozásának megfelelően. Az ingatlan-nyilvántartásnak nem része az épület. Mit is jelent ez valójában? Azt hogy az épületek alapterületéről (sem egyéb adatairól) nincs közhiteles nyilvántartás, ami pedig az egyik legfontosabb akadálya az ingatlanadó hazai bevezetésének. Véleményem szerint ez az a pont az, ahol komolyabb változásra van szükség. Az elképzelésem szerint, és a modellem is ezt az elvet követi, kapjon külön helyrajzi számot az épület, hasonló módon mint az önálló tulajdonú épület és így része lehet az ingatlan-nyilvántartásnak. Nyilvántartásba kerülhetnének az épület főbb paraméterei, sarokpontjainak 3D-s koordinátái, szintek száma, a szintek belső sarokpontjainak 3D-s koordinátái, valamint első megközelítésben a szintenkénti alapterület, illetve térfogat. Azért mondtam, hogy első megközelítésben, mert különbséget kell tennünk nettó, bruttó, illetve hasznos alapterület között, mely fogalmakat a 211/2012 (VII.30.) kormányrendelet [11] be is vezette. Én a modell alkotáskor és ennek implementálásakor az egyszerűség kedvéért csak területet és térfogatot definiáltam. Ennek finomítása később megtörténhet.

5.3. Önálló tulajdonú épület

Ilyen típusú ingatlan manapság már ritkábban jönnek létre, de még léteznek a múlt rendszer örökségeként. Jellemzően zártkertekben jött létre, melyet az állam művelés céljára bérbe adott. A bérlők életvitelszerűen laktak a területen, ahol építkezésbe kezdtek, építési engedélyt kaptak, majd az épülete tulajdonjogot szereztek, a földrészletre azonban nem. Ekkor a földrészlet a szokásos

módon kapta a helyrajzi számát, az épület pedig a földrészlethez kapcsolódva egy (újabb) alátöréssel betűjelet kap. Ez a nyilvántartási mód szerintem alapvetően szintén megfelelne a 3D követelményeinek. Minimális változtatásra volna csak szükség, hasonlóan az előző példához.

5.4. Közterületről nyíló pince

Az ingatlan-nyilvántartási térképen csupán bejárata van feltüntetve, helyrajzi számot pedig betűalátöréssel kapja ahhoz a közterülethez kötve ahonnan nyílik. Ez az eset már tipikus 3D-s probléma. A pince benyúlik egy idegen ingatlan alá, így tehát a tulajdonviszonyok térben elkülönülnek. Az Inyvtv 21.§ (4) alapján *„Az egyéb önálló ingatlan alaprajza 1:100 vagy annál nagyobb méretarányban ábrázolja az ingatlan ... elhatároló vonalait”*, régi pincék esetén alaprajz nem készült. Itt már indokolt változtatások bevezetése. Elsősorban az, hogy hozzunk létre alaprajzot, és az alaprajz szerepeljen a nyilvántartási térképen, valamint tárolásra kerülhetne a pince 3D-s modellje is. Másodsorban a jogi vonatkozásra is figyelmet kell fordítani. Mivel egy idegen ingatlan alatt húzódó pince korlátozásokat jelent tulajdonképpen mind két ingatlan számára, ezért szükség lenne a szolgálat vagy valami ehhez hasonló korlátozás bejegyzésre mind két oldalon. Például szóba jöhetne a jogi tér fogalmának bevezetése, mely jogilag lehatárolná az objektumot a tér valamely/vagy minden irányában, gátat szabva a tulajdonos számára hogy az adott irányba bármilyen tevékenységet végezzen.

5.5. Társasházi és szövetkezeti házban lévő külön tulajdonban álló helyiségek

Itt a következő a helyzet. Van egy földrészlet melyen áll egy (vagy akár több) épület. A földrészlet tulajdonviszonyai azonosak az épület főbb elemeinek és közösen használt helyiségeinek tulajdonviszonyaival. Ezek az ingatlanok jellemzően több személy osztatlan közös tulajdonát képezik. Így tehát a „Földrészlet az épülettel együtt” önálló ingatlan típussal van dolgunk és ennek megfelelő a helyrajzi számozása is, egy apró különbséggel. A térképi ábrázoláson az épület kap egy betű alátörést, ami önmagában nem jelent és nem azonosít semmit, de szükséges a lakások és nem lakás célú helyiségek helyrajzi szám képzéséhez. Ez az ingatlan szerepel az úgynevezett „törzslap”-on. Az épületben az egyes helyiségeket a tulajdonosok önállóan birtokolják. Annak az igénynek kielégítésére, hogy ezek az ingatlanok önállóan legyenek forgalomképes egységek, a lakások, helyiségek, melyeket önállóan tulajdonolnak, 1-től kezdődő sorszámokat kaptak és az önálló ingatlan, az épület betű alátörése és a helyiség sorszámának összeállítása képezi a helyrajzi számát. Ezeket az ingatlanokat pedig az úgynevezett „külön-lap”-ok tartalmazzák. Térképi ábrázolásra a ház talajjal érintkező vetülete kerül, a szintenkénti alaprajzok pedig bekerülnek a „rajzi

alapnyilvántartás”-ba.

A **társasházi ingatlan** a mai fogalmaink szerint tipikusan 3D-s ingatlan, melynek bevezetése, a ma is használt „Egységes ingatlan-nyilvántartás”-ban történt meg. Tekintve, hogy egy 40 évvel ezelőtt kidolgozott ingatlan-típusról van szó, meglepő, hogy változatlan formában mind a mai napig ellátja feladatát

Ha a rendszer módosításáról és nem egy teljesen új 3D nyilvántartásról van szó, akkor véleményem szerint szintén nem igényel jelentős változtatás. Hasonlóan, mint az előzőleg ismertetett épületeknél, tárolásra kerülne az épület és az egyéb önálló ingatlanok 3D-s modelljei, valamint a nyilvántartást érdeklő egyéb paraméterek. Ezenkívül mind az épületek, mind az egyéb önálló ingatlanok alaprajzai, bizonyos nagyítás esetén megjelenhetnének a digitális nyilvántartási térképen.

Meg kell azonban jegyezni, hogy épületek tekintetében előfordulhatnak olyan esetek, melyeket viszont csak egy új alapokra helyezett rendszer tudna kezelni. Vegyük például azt, amikor egy épület két, külön helyrajzi számú, és nem feltétlenül szomszédos földrészleten álló alapon fekszik (4. ábra). Milyen helyrajzi számot kaphatna ilyenkor az épület? Melyik helyrajzi számhoz kellene kötni? Az sem lenne megoldás, ha önkényesen kijelölnénk az egyik helyrajzi számú földrészletet, mert a térképi megjelenítésnél megint bajban lennénk, hiszen a másik földrészleten megjelenne az épület talajjal érintkező vetülete, de helyrajzi száma mégsem ehhez a földrészlethez kötődne, hanem a másikhoz.



4. ábra
Épület két földrészleten



5. ábra
Hídszerkezet

Egy másik probléma, amikor egy épület-komplexum két tornyát hídszerkezet kapcsolja össze, de a hídszerkezetet önálló ingatlanként kívánják értékesíteni (5. ábra). A jelenlegi nyilvántartás a megengedett kisebb módosítások mellett sem tudja kezelni ezt a helyzetet. Már ott falba ütközünk, hogy hagyományos módon helyrajzi számot kapjon az építmény, hiszen földrészlethez egyáltalán nem kapcsolódik közvetlenül (erre megoldás az új Inyt). Láthatjuk tehát, hogy a 3D objektumok

esetén a hagyományos földrészlethez kapcsolt helyrajzi számozást fel kell adnunk és valami mást kell találni.

5.6. Aluljárók

Ezek a létesítmények nem részei a jelenlegi nyilvántartásnak. Annak ellenére, hogy DAT [6] alapján állami alapadat, nem számítanak ingatlannak, térképi megfeleltetése azonban van. Az új ingatlan-nyilvántartás törvény viszont már rendezi az aluljárókban lévő üzletek helyzetét. Persze jó dolog, hogy a törvény végre ingatlannak tekinti ezeket az objektumokat is, de az én meglátásom szerint nem szerencsés módon oldotta meg a problémát. Önálló ingatlannak tekinti az üzlethelyiségeket, de magát az aluljárót továbbra sem. Szerintem logikusabb megoldás lenne ha, egyéb önálló ingatlanokén, az aluljáró részeként létezhetne az üzlethelyiség, a társasházi öröklakás analógiájaként. Ekkor viszont az a probléma merül fel, hogy az aluljáró maga hogyan kapjon helyrajzi számot. Első megközelítésként megoldás lehetne ha hasonló módon járnánk el mint a közterületről nyíló pincék esetén, de az aluljárók tipikusan olyan létesítmények, melyeknek több bejáratuk is van, így egyértelműen nem köthetők földrészlethez. Így az lenne a legcélszerűbb, ha maga az aluljáró kapna egy **önálló ingatlan** státuszt helyrajzi számmal és ennek alátörései lennének az egyes önállóan forgalomképes üzlethelyiségek.

Az aluljárók és **általában a 3D objektumok** helyrajzi szám-kiosztása pedig a következő módon történne. Első szabályként a földrészletek, együtt a 3D ingatlanokkal, egyedi helyrajzi számmal rendelkeznenek egy településen belül, vagyis egy helyrajzi szám továbbra is egyértelműen azonosít egy ingatlant. A 3D ingatlanok számára pedig a földrészletek „tartalékolt” számcsoportból (az egyes belterületi egységek között kihagyott minimum 50 szám) kerülne kiosztásra a helyrajzi száma. Ha esetleg a tartalékolt számok elfogynának, akkor ugyan azt a szabályt kell követni, mint a hagyományos ingatlanok helyrajzi számozásánál, vagyis a település legmagasabb helyrajzi számát követő százegyes számmal, de legalább 50 szám kihagyásával képzett újabb számcsoportból kapná a helyrajzi számát.

5.7. Felüljárók, hidak

Hasonló módon mint az aluljárók, ezek az objektumok sem részei a jelenlegi nyilvántartásnak (ennek ellenére van térképen ábrázolásra kerül), de szükség van bevezetésükre. Új, 3D objektumként jönnének létre. A modellemben nem hoztam létre külön felüljáró vagy híd ingatlant, de mint majd kitérek rá, az aluljárókra kidolgozott modellem, egy típus megkülönböztetéssel alkalmas lenne ezen ingatlanok reprezentálására is. Ennek a modellnek az alkalmazásával

automatikusan megoldódna például a felüljárók alatt, illetve hidakon vagy hidak alatt helyet foglaló üzletek, irodák nyilvántartásának és ábrázolásának kérdése is.

Mivel 3D ingatlanról van szó, mely valamely földrészlet vagy más 3D ingatlan felett húzódik el ezért itt is szükséges szolgálat, vagy valamilyen jogi korlátozás bejegyzése mind két ingatlan számára.

5.8. Föld alatti vasutak, függő vasutak

A felüljárókra és hidakra elmondottak itt is érvényesek.

5.9. Föld alatti, illetve feletti közművezetékek

A különböző közművek (elektromos, víz, távközlés, gáz, stb) üzemeltetője idegen ingatlanon átvezetheti (föld alatt/felett) vonalas létesítményét, sőt azok tartószerkezeteit is elhelyezheti rajta. Ennek a jogi hátterét a vezetékJog bejegyzése biztosítja az adott ingatlanra. A probléma az, hogy mivel ez nem állami alapadat a térképen nincs feltüntetve és a tulajdoni lapon is csupán az szerepel, hogy mekkora terület érintett. Egyedül a vázrajzból derülhet ki a védőterület pontos elhelyezkedése. A térképen mindenképpen szerepeltetném a szolgálommal terhelt területet.

Ezt az ingatlan típust sem hoztam létre, de az előző kettő esetében elmondottak szintén érvényesek itt is.

5.10. Következmények

A példákból láthattuk, hogy a hagyományos 2D kataszteri rendszernek vannak hiányosságai melyeket szükséges orvosolni, ha nem kívánjuk az alább felsorolt problémákat tovább görgetni:

- Ingatlanok (definíció szerint értendő) maradnak ki a nyilvántartásból melynek több káros következménye is van:
 - nem lesznek forgalomképesek ingatlanként, így gazdasági kár éri a tulajdonosokat
 - ingatlanként nem adóztatható meg, tehát gazdasági kár érheti az államot
 - nem terhelhető jelzáloggal, mely szintén a tulajdonosokat sújtja.
 - Mivel nem bejegyzés alapján jön létre a tulajdonjog, hanem csupán az adás-vételi szerződéssel, (okirat alapján) csökken a jogbiztonság.
 - Ha szigorúan vesszük, akkor sérül az egységes ingatlan-nyilvántartás „Teljesség” elve is, mert nem terjed ki minden ingatlanra (itt szintén definíció szerinti ingatlant értek)
- Szolgálatok és egyéb, az ingatlan térbeli elhelyezkedésére vonatkozó korlátozások és korlátok

nem szerepelnek a térképen és bizonyos esetekben a tulajdoni lapon se.

- Az információhiány hibás döntéshez vezethet a vevő részéről, mely gazdasági kárral járhat.
- Szükségtelen jogviták alakulhatnak ki, melynek szintén gazdasági következményei vannak.

Megoldásként két út jöhet számításba. Az első, olcsóbb és gyorsabb végrehajtást biztosító, de a későbbiek folyamán mindig javításra szoruló megoldás. Ez az amit én is követek a dolgozatomban és ezt támogatja a kormányzat is az új Inyt beiktatásával, vagyis sok kisebb változtatás eszközölése mellet a jelenlegi rendszert alapjaiban való megtartása. A második egy drágább és több időt igénylő, alapokat érintő, átfogóbb rendszer-átalakítás, mely felkészül a később jelentkező különböző irányokból érkező újabb kihívásokra, így hosszútávú fenntartását tekintve olcsóbb. Ez pedig az amit a FIG támogat és én is részletesen szólok róla a következő fejezetben.

6. CCDM

A 3D kataszter megoldására a FIG által létrehozott, már említett 3D Cadastre munkacsoport tett ajánlást, Core Cadastre Domain Model (CCDM) néven, melyet folyamatosan javítanak, bővítenek. Ebben a fejezetben szeretném röviden ismertetni ezt a modellt, nem csak azért mert a FIG ajánlásaként sok ország követi és építi be saját nyilvántartás rendeletbe, hanem mert elég jól átgondoltnak és követendőnek tartom és így az általam megírt rendszer alapját is ez képezi [3].

A leírásra az úgynevezett Modellvezérelt Architektúrát (MDA) alkalmazták, melynek lényege az, hogy platformfüggetlen formában készítik el a formális modellt. A platformfüggetlenség azt jelenti, hogy elrejtik az implementációs részleteket ami hatására egy magas fokú absztrakcióval rendelkező modell jön létre. A leírás nyelvének az UML modellező nyelvet választották, mely biztosítja az informatikai ismeretekkel nem, vagy csak részben rendelkező résztvevők és érdeklődők számára a közös és szabványos felületet. Valójában az UML úgynevezett „Osztály” diagramját használták, mely a rendszer egy speciális aspektusát, a statikus belső szerkezetét írja le.

A CCDM lefedi mind a nyilvántartást (jog) mind a (többcélú) katasztert (térkép) és alapvetően két célt szolgál:

- Elkerüljük az azonos funkcionálisok újratervezését és **újra implementálását**, de egyben egy **bővíthető alapot** nyújt a fejlesztéshez
- Egy a modell alapján implementált közös nyelvet nyújt, mely lehetőséget ad két különböző szervezet vagy akár ország kommunikációjához, **adatszeréhez**

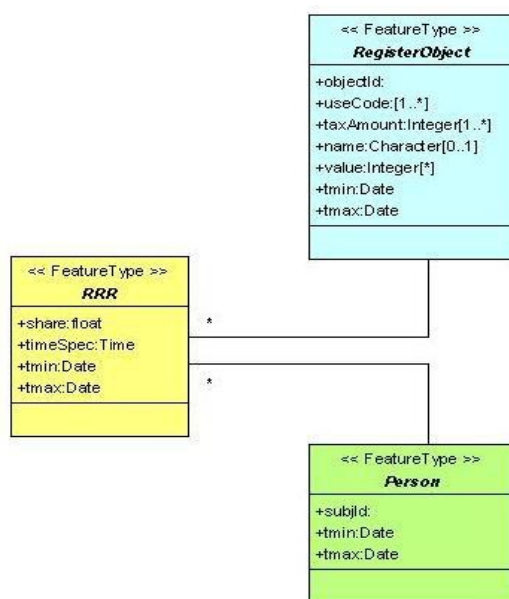
Az CCDM UML diagramját úgy szerkesztették meg, az elemeit úgy csoportosították, úgynevezett csomagokba gyűjtve, hogy az egyes csomagok koherensek legyenek és egyenként alkalmasak legyenek arra, hogy külön implementálják őket, minek következtében más és más szervezet tudja kezelni és szolgáltatni az adatait. Másként fogalmazva a tervezők azzal számoltak, hogy a modell mint elosztott hálózati rendszer fog működni.

Az egyes csomagokat, illetve a csomagok osztályait a jobb áttekinthetőség kedvéért külön színekkel kódolták. A sárga jelenti a jogi/adminisztratív vonatkozást, a zöld a személyi vonatkozást, a kék az ingatlan objektumokat, a rózsaszín a földmérési vonatkozást végül pedig a lila a geometriai/topológiai vonatkozást.

A könnyebb érthetőség érdekében először tekintsük a modell alapját és általában minden kataszter alapját jelentő, legfontosabb adatkapcsolatot, mely egy személy (**Person**-absztrakt

osztály) és egy ingatlan (**RegisteredObject**-absztrakt osztály) között áll fent valamilyen jog (**RRR**-absztrakt osztály) alapján. (6. ábra) Először is azt kell látni, hogy nincs közvetlen kapcsolat a Person és a RegisteredObject között mint a CCDM előző verzióiban. A kapcsolatot az RRR teremti meg. Másodszor pedig az RRR nem csupán jogokat, de kötelezettségeket, korlátozásokat is jelent.

Vegyük észre, hogy ez a kapcsolat egy n:m kapcsolatot ír le az ingatlan és a személy között. Vagyis egy személy akár több ingatlannal is kapcsolatba lehet és egy ingatlanhoz akár több személy is kötődhet. A kapcsolatot pedig a kettejük közé ékelődött RRR határozza meg.



6. ábra
Személy és ingatlan kapcsolata

6.1. Zöld csomag – Személyi vonatkozás

Ebben a csomagban szerepelnek a magánszemélyek (**NaturalPerson**) és a szervezetek, vállalatok, valamint a kormányzat szervei (**NonNaturalPerson**). (7. ábra) Van egy harmadik csoport is mely közösségeket, együttműködéseket, illetve a társadalmi struktúra egyéb egyedeit reprezentálja (**GroupPerson**). A különbség a NonNaturalPerson és a GroupPerson között az, hogy a NonNaturalPerson nem közvetlenül személyeket reprezentál, ellentétben a GroupPerson-nal. A GroupPerson bármilyen típusú személyekből állhat, lehetnek NaturalPerson vagy NonNaturalPerson-ok. A Person-ok kapcsolatát GroupPerson-hoz a Members írja le. Itt definiálható hogy a személy mekkora részben képviselteti magát a csoportban vagy például hogy milyen határidőkkel tagja az adott csoportnak.

A következőket láthatjuk még a diagramból. A magánszemélyek, a szervezetek, a földmérő (**Surveyor**), a jogi dokumentum készítője (ügyvéd) (**Conveyor**) valamint a befektető

(**MoneyProvider**) mind a Person absztrakt osztályból származik.

6.2. Sárga csomag – Jogi/adminisztratív vonatkozás

Ebben a csomagban a fő osztály a Jogok-Korlátozások-Kötelezettségek (**RRR**) absztrakt osztály. (7. ábra) Ennek leszármazottjai a jogok (**Right**) a korlátozások (**Restriction**) és a kötelezettségek (**Responsibility**). Alapvetően minden RRR forrása egy jogi dokumentumon (**LegalDocument**). Ugyan így a jelzálognak (**Mortgage**) is egy jogi dokumentum a forrása. Másik oldalról nézve egy jogi dokumentum akár több jelzálogot vagy jogot is létrehozhat. Természetesen az RRR és a Mortgage-nak a forrása csupán egy LegalDocument lehet. A LegalDocument-et egy ügyvéd fogja elkészíteni és mint Conveyor kapcsolódik a LegalDocument-hez.

Minden ország más földbirtoklási rendszerrel rendelkezik. Rendkívül változatosak az erre vonatkozó jogok és még a hasonlóan hangzó jogok jelentése is különbözhet. Ezért ez a modell nem tér ki részletesen a jogok kezelésére. Minden implementációnak az adott országra vonatkozó jogokat kell tartalmaznia.

Korlátozások elsősorban a magánjog területén fordul elő, de sok országban a közjogban is előfordulnak, melyeket leggyakrabban a helyi önkormányzat hoz. Ezen jog birtokosa egy látszólagos személy (önkormányzat vagy az egész közösség) mely egy adott RegisterObjet-re vagy azok egy kisebb csoportjára alkalmazza. Például elővásárlási jogot mint korlátozást írhat elő. Minden egy harmadik személy által nem-tulajdonláshoz kötődő jog valójában korlátozás (Restriction). Azt jelenti, hogy az ingatlan tulajdonosának engednie kell, hogy valaki más csináljon valamit, vagy magának a tulajdonosnak kell tartózkodnia valamilyen tevékenységtől. Ezek a magánjogban legtöbb esetben szolgalmak, közjogban pedig építési korlátozások, környezetvédelmi korlátozások.

Kötelezettség azt jelenti, hogy a tulajdonosnak aktívan tennie kell valamit. Nem minden jogi rendszer enged meg ilyen fajta jogintézményt.

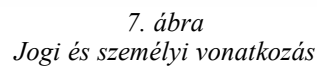
A Right kötelező kapcsolat a RegisterObject és a a Person között mivel ez határozza meg a jogcímet ami alapján a személy tulajdonolja az ingatlant. Ezek lehetnek például „adásvétel”, „szokásjog” (customary), „bejegyzett tulajdon” (statutory ownership), „szabad tulajdon” (freehold), amit a Right osztály **rightType** tagja tárol.

Ha több személy birtokolja ugyanazt az ingatlant (osztatlan közös tulajdon) akkor az RRR osztály **share** tagja lehetőséget ad a tulajdonlási arány nyilvántartására.

Nézzük meg, hogy a modell, hogy kezeli a korlátozásokat, ami azért érdekes, mert, ahogy már előbb utaltam rá, a magánjogban a legtöbb esetben egy Right bejegyzést jelent a másik oldalon.

Vegyük például a szolgálmi jogot amikor az A ingatlan területén B ingatlan mindenkor tulajdonosának joga van keresztülmenni, hogy megközelítse ingatlanát. Ez az eset az A ingatlanhoz egy Restriction-t köt a B ingatlanhoz pedig egy Right-ot. A jelenlegi modellben mind két oldal szerepel, azonban az a szándék, hogy csupán a pozitív oldalt (Right) tároljuk, a negatív oldalt (Restriction) pedig, ha kérés érkezik, vezessük le.

A jelzálogot (**Mortgage**) a Right-hoz kötjük, nem értelmezhetjük csupán a Person és a RegisterObject között. A jelzálog a kölcsön fedezete tehát a jelzálog tulajdonosa mint MoneyProvider (Person leszármazottja) jelenik meg és kapcsolódik a Mortgage-hoz. A MoneyProvid lehet akár több jelzálog tulajdonosa is.



6.3. Kék csomag – Ingatlan vonatkozás

A RegisterObject osztályok leszármazottjai:

- ingatlan (**Immovable**)
- ingóság (Movable). Ez nem tárgya a kataszternek

Sor kerül az Immoveable-k további osztályozására.

- A hagyományos 2D alapú földingatlan, illetve a 3D-vel rendelkező objektumok családja (ezt világoskékkel jelöljük) (**Land**)
- egyéb objektumok (ezt kékkel jelöljük) (**nonLand**)

Az úgynevezett Land objektumok melyek az Immoveable leszármazottjai:

- RegisterParcel – Topológiával rendelkező
- SpagettiParcel – Nem topologikus – A szomszédokkal topológiailag még nem egyeztetett. A spagetti poligonok átfedhetik egymást így egy adott (közigazgatási) területnek két féle területe lehet. 1. Topologikus terület. 2. Nem topologikus terület
- PointParcel – Nem topologikus – Egyetlen pont
- TextParcel – Nem topologikus – Csupán szövegesen van megadva az ingatlan.
- ImmovableComplex – Immovable-k egy csoportját fogja össze. Akkor lényeges, ha ennek a csoportnak van jogi aspektusa

Ezek az osztályok vagy egy földterületet határoznak meg vagy pedig egy teret.

Az egyéb objektumok, melyek az Immovable leszármazottjai:

- épület (**Building**) – Az épület állhat több Unit együtteséből is.
- egység (**Unit**) – Általános értelemben jelenti az egységet, jelenthet lakást vagy kereskedelmi egységet is.
- geodéziai adatokkal nem rendelkező ingatlan (**NonGeoRealEstate**) – Akkor használatos, amikor a geometriai leírás még nem áll rendelkezésre. Például ha valakinek halászati joga van, de a területet nem birtokolja.
- valamint az egyéb regisztrált objektum (**OtherRegisterObject**) – Zárt poligonként vagy poliéderként ír le egy objektumot, anélkül hogy más OtherRegisterObject objektumokkal topológiát alkotna. Így tehát átfedhetnek. Ezt az osztályt használjuk például szolgalmakra, védőterületekre, illetve jogi terekre.

Az utóbb felsorolt osztályok, melyek leszármazottai az Immovable osztálynak, kerülnek kapcsolatba a Person-nal a már előzőleg ismertetett módon.

A topológiaiilag strukturált Parcel leszármazottjai a következők :

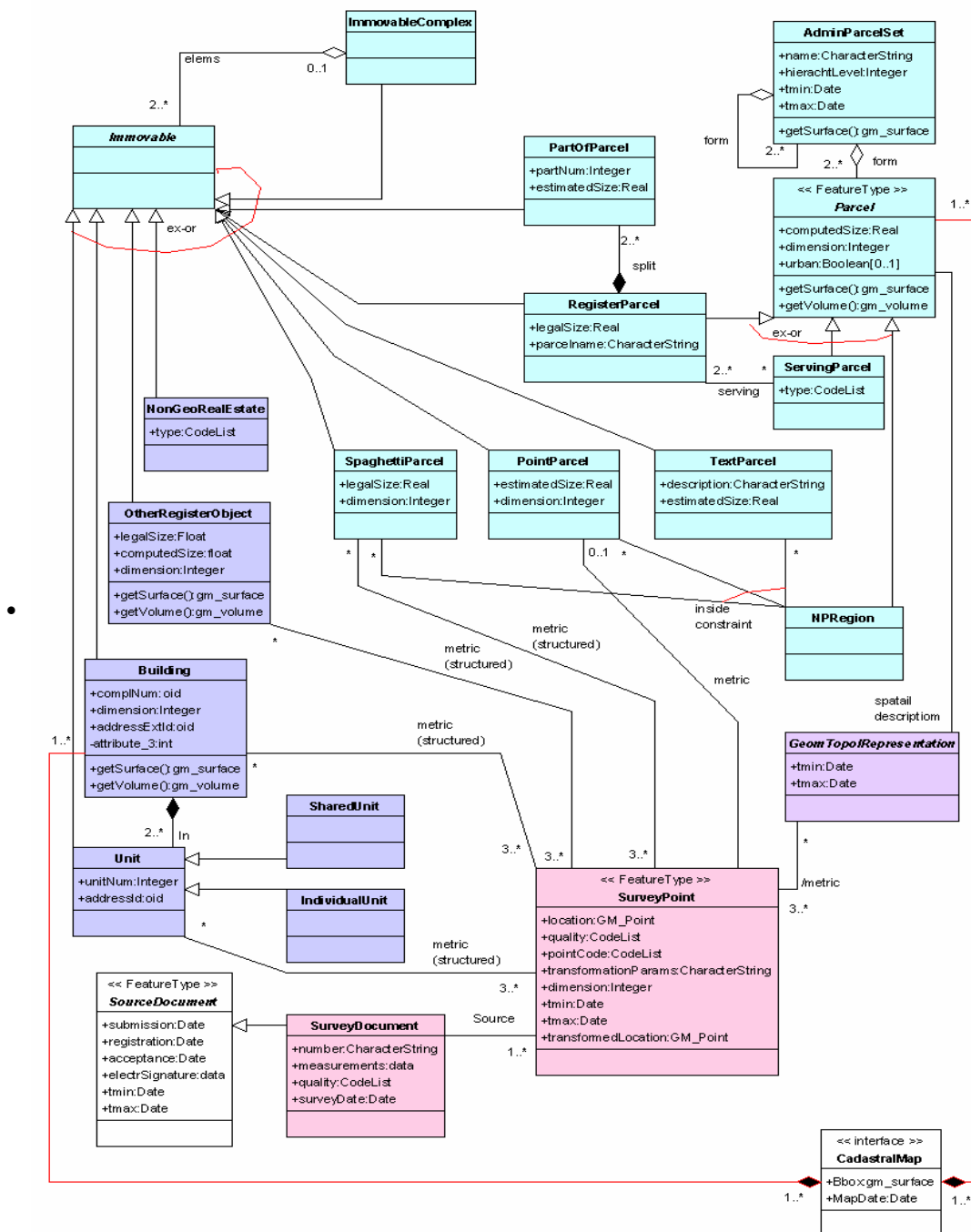
- RegisterParcel
- ServingParcel – Kettő vagy több RegisterParcel-t fog össze melynek tulajdonosai közös tulajdonként kezelik a területet
- NPRegion (NonPlanarRegion) Ez egy topológiával nem rendelkező területet határoz meg. Lássuk meg azt is azonban, hogy mivel nem leszármazottja semmilyen úton az Immovable-nek, ezért nincs kapcsolata Person-nal tehát nem RegisterObject. Másrészt viszont az Immovable-ből származó TextParcel, PointParcel és a SpagettiParcel nem-topologikus reprezentációi a Land objektumnak, csak egy NPRegion területen létezhetnek. Egy TextParcel az idők során átmehet PointParcel-be, SpagettiParcel-be vagy akár RegisterParcel-be is, azonban ez nem szükségszerű.

Ezek együtt alkotják az adott (közigazgatási) terület átfedés és rések nélküli területét.

A modellben nincs közvetlen kapcsolat az épület és a földterület között mivel ez levezethető a geometriai és topológiai struktúrából. Ha ez mégsem lenne lehetséges – pld. mert egy TextParcel-ről van szó, melynek nincs geometriája – közvetlen kapcsolat megadása szükségessé válhat.

A Unit leszármazottjai:

- SharedUnit – Például egy társasház közös része: szeméttároló, lépcsőház, folyosó, lift, tető...
- IndividualUnit – Például ilyen egy társasházi lakás



8. ábra
Ingatlan vonatkozás

6.4. Rózsaszín csomag – Földmérési vonatkozás

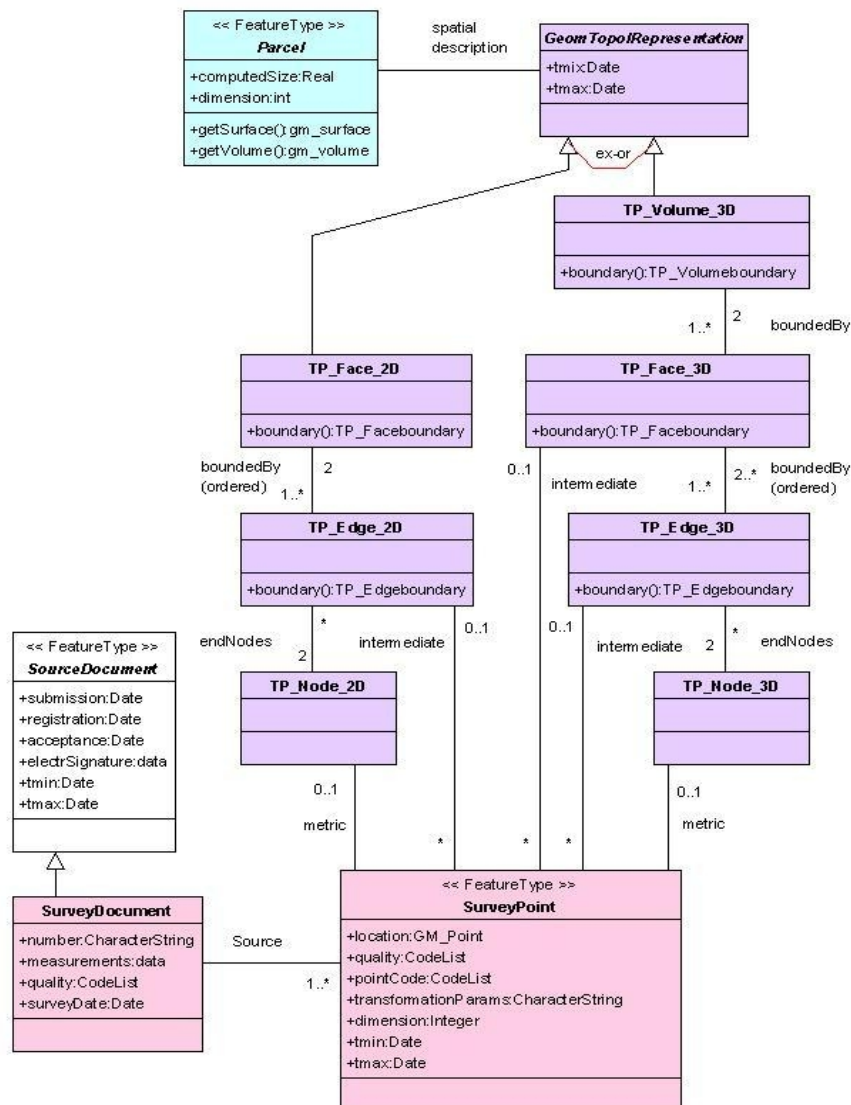
(9. ábra) A kataszteri földmérés dokumentumai a **SurveyDocument** osztályba kerülnek ami egy jogi dokumentum és így a SurceDocument osztályból származik. Tartalmazhat digitális aláírást, vagy beszkenelt papír alapú dokumentumot. Ezenkívül a mérési eredményeket tartalmazó fájl is ide kerül. A mérési pontok (**SurveyPoint**) a SurveyDocument osztályhoz kapcsolódnak. Egy

SurveyDocument-hez több mérési pont tartozhat.

6.5. Bíbor csomag – Geometriai/topológiai vonatkozás

(9. ábra) A Geometria a SurveyPoint-okon alapul és egy-egy topológiai csomóponthoz (tp_node) topológiai élhez (tp_edge) illetve topológiai felülethez (tp_face) kapcsolódik.

A földterületeket leírhatjuk 2D, illetve 3D-ben is. 2D-ben egy területet legalább 3 SurveyPoint-tal kell megadni melyek a vetületi síkon helyezkednek el. 3D esetén pedig legalább 4 nem-síkban elhelyezkedő SurveyPoint-ra van szükség melyek egy tetraédert alkotnak.



9. ábra
Geometriai/geodéziai vonatkozás

7. A modell

A modell felépítésének alapkonceptiója az volt, hogy lehetőség szerint tartsam meg a működő elemeket és struktúrákat, és szükség szerint végezzek rajtuk változtatást, majd ebbe a rendszerbe illesszem az új 3D objektumokat. Ennek megfelelően megtartottam a társasházak nyilvántartásának módszerét, a helyrajzi számozás rendszerét a hagyományos ingatlantípusoknál, sőt az új 3D-s ingatlanoknál is megpróbáltam ezt a szisztémát követni.

A modell megalkotásához az alapot a CCDM nyújtott. Mind az adattípusok felosztását, színekkel való megkülönböztetését mind pedig az adatkapcsolati megoldások egy részét tőle kölcsönöztem. A CCDM modell UML formában lett közzétéve, én ezzel szemben kényelmesebbnek találtam, az úgynevezett **Egyed-Kapcsolat** diagram használatát. A modelleket a következő 5 **csomagba** szedtem szét:

- **Személy**
- **Jog**
- **Ingatlan**
- **Geometria**
- **Geodézia.**

A csomagok közötti kapcsolatok az átláthatóság érdekében a sok esetben nem itt, hanem azokon az ábrákon kerültek megjelenítésre, amelyek egy-egy konkrét **ingatlan-típus modelljét** ábrázolom. Ezek az ingatlan-típusok:

- **Földrészlet**
- **Földrészlet az épülettel együtt**
- **Földrészlet különálló épülettel**
- **Társasházi ingatlanok**
- **Aluljáró.**

Ezzel a módszerrel olvashatóbbá, könnyebben áttekinthetővé váltak az ábrák. Az egyes objektumok, táblák, valamint ezek mezőinek elnevezése mind angol nyelven történt. Ennek több oka is van. Az informatikában ez hagyomány, de ezen túlmenően praktikus is mivel így nem kell figyelmet fordítani a ragozás, valamint az ékezetek és azok elhagyásának problémájára.

7.1. Geometria (Lila csomag)

A munkám kezdetén a PostGIS Topology könyvtárát terveztem használni a geometria tárolására és kezelésére. Hosszú próbálkozások után azonban arra jöttem rá, hogy sokkal több nehézséget gördít elő ennek az előre elkészített könyvtárnak a használata, mint amennyi hasznot hozna, ezért úgy döntöttem, hogy magam írok egy olyan „csomagot”, ami pont azt a feladatot látja el, amire nekem szükségem van. Ennek a választásnak azonban az lett az ára, hogy jelenleg nincs topológiai vizsgálat a földrészletekre.

A geometriai függvény-csomagom kidolgozásakor el kellett döntenem, hogy milyen módon kívánom a koordinátákat, illetve a geometriát kezelni. Az hamar világossá vált, hogy redundáns rendszert fogok tervezni.

A következő dilemmát kellett eldöntenem. Ha nem tárolnám direkt módon a koordinátákat, hanem a geometriai mezőkre bízom ezt, akkor kapnék ugyan egy gyors megjelenítésre képes rendszert, hiszen a geometria minden megjelenítési igény alkalmával rendelkezésre áll, de egy pont koordinátái több geometriai mezőben is szerepelne. Gondoljunk csak két szomszédos telek közös pontjára, melyet mind két, a teleket reprezentáló poligon tartalmazna. Ez a megoldás, az említett redundancián túl azért sem szerencsés, mert folyamatosan a geometriából kellene kinyernem a pontok koordinátáit, geometriai vizsgálatok alkalmával, ami sebesség problémákat okozna más részből pedig nehezen kézben tartható lenne.

Ha viszont csak a koordinátákat tárolnám, ez elejét venné a redundanciának, viszont minden egyes alkalommal, amikor megjelenítésre, vagy geometriai lekérdezésre kerülne sor, a geometriát újra és újra le kellene generálni a koordinátákból. Ezt az erőforrásigényt nem tudná kielégíteni az az egyszerű hardver amire terveztem a rendszert, úgyhogy ez az út sem járható.

Egy kompromisszumos megoldás lett az eredmény. Tárolom a csomópont koordinátáit, és egyben tárolom a geometriát is. Triggerek segítségével automatizáltam a változások vezetését, minél kisebb esélyt adva a redundancia létéből fakadó ellentmondások előfordulásának.

A Geometria csomag (12. ábra) 3 elemből áll. A csomópontokat reprezentáló **tp-node**, a felületeket és az ingatlanok vetületeit reprezentáló **tp_face** és a térbeli alakzatokat reprezentáló **tp_volume** táblákból.

Ezek a táblák a felsorolt sorrendben kapcsolódnak egymáshoz és alkotnak függőségi viszonyt. A **tp_volume** tartalmaz egy listát a felületekről melyek a térbeli alakzatot alkotják, a **tp_face** tartalmaz egy listát a csomópontokról, melyek leírják a felületet végül pedig a **tp_node** rámutat az

sv_survery_point-ra vagyis egy mérési pontra.

A **tp_node** tulajdonképpen egy mérési pontot reprezentál, és a későbbiekben részletezett módon mindig az utolsó mérési eredmény **PONT-geometriáját** tartalmazza. A pontok megjelenhetnek a térképen és megjelennek a 3D modellben is a geometria segítségével.

Ezen mérési pontok egy csoportja alkotja a **felületeket**, melyek a **tp_face** táblában jelennek meg, egyrészt csomóponti felsorolásként, másrészt **POLIGON-geometriaként**. A csomóponti felsorolás célja, hogy gyors, numerikus keresést lehessen végrehajtani a pontokra, a geometriai tárolás célja pedig a térképi megjelenítés.

A térképi megjelenítés feladatán kívül a **tp_face**-ek egy-egy csoportja, mivel a pontjai rendelkezhetnek magassági koordinátával is, térbeli alakzatot formálhatnak a **tp_volume** táblában felületek felsorolásaként, illetve **POLIÉDER-geometriaként**. A felületek felsorolására szintén a keresés sebességének gyorsítása miatt van szükség, a geometriára pedig a 3D modell legyártásához.

Példákon keresztül szeretném illusztrálni az elmondottakat. Vegyük a kidolgozott feladatból a 213 hrsz.-ú földrészletet. Ennek töréspontjai a 30,31,32 és 33 jelű pontok. Tekintsük meg ezeknek a pontoknak a **PONT** geometria reprezentációit a **tp_node** táblában:

```
SELECT st_astext(geom) AS geom FROM tp_node WHERE gid>=30 AND gid <=33
```

gid	geom
30	POINT Z (645401.28 227973.89 102.33)
31	POINT Z (645479.18 228020.97 102.46)
32	POINT Z (645394.01 227985.02 102.7)
33	POINT Z (645471.9 228033.38 102.83)

4 row(s)

Ezek a pontok, illetve ezek azonosítói, listaként felsorolva, valamint **POLIGON** geometriaként szerepelnek a **tp_face** táblában:

```
SELECT gid, nodelist, st_astext(geom) AS geom
FROM tp_face
WHERE ARRAY[30::bigint,31::bigint,32::bigint,33::bigint] <@ nodelist
```

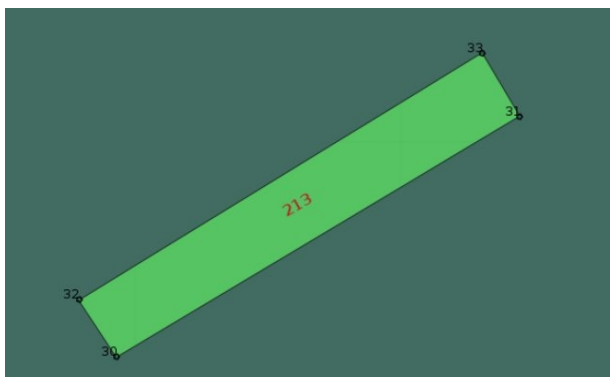
gid	nodelist	geom
14	{30,31,33,32}	POLYGON Z ((645401.28 227973.89 102.33,645479.18 228020.97 102.46,645471.9 228033.38 102.83,645394.01 227985.02 102.7,645401.28 227973.89 102.33))

A felület, vagyis annak azonosítója pedig szerepel az **st_volume** felület-listájának egyetlen elemeként, térbeli alakzatot formálva és **POLIÉDER** geometriaként is:

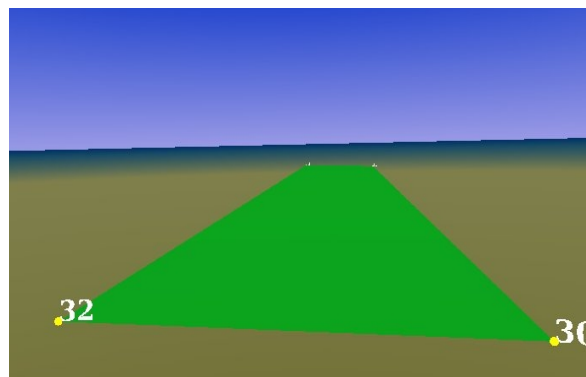
```
SELECT gid, facelist, st_astext(geom) AS geom FROM tp_volume WHERE ARRAY[14::bigint] <@ facelist
```

gid	facelist	geom
14	{14}	POLYHEDRALSURFACE Z (((645401.28 227973.89 102.33,645479.18 228020.97 102.46,645471.9 228033.38 102.83,645394.01 227985.02 102.7,645401.28 227973.89 102.33)))

Végül pedig nézzük meg, hogy hogyan néznek ki ez előbb látott geometriai elemek a megjelenítés szintjén. A baloldali képen (10. ábra) a csomópontot és a felületet láthatjuk térképi ábrázoláson, a jobboldali képen (11. ábra) mind a csomópontokat, mind pedig a térbeli alakzatot 3D-s ábrázolásban:



10. ábra
csomópont és felület a térképen



11. ábra
csomópont és felület 3D-s ábrázolásban

Most nézzük meg, hogy milyen mechanizmuson keresztül végzem az automatikus változásvezetést.

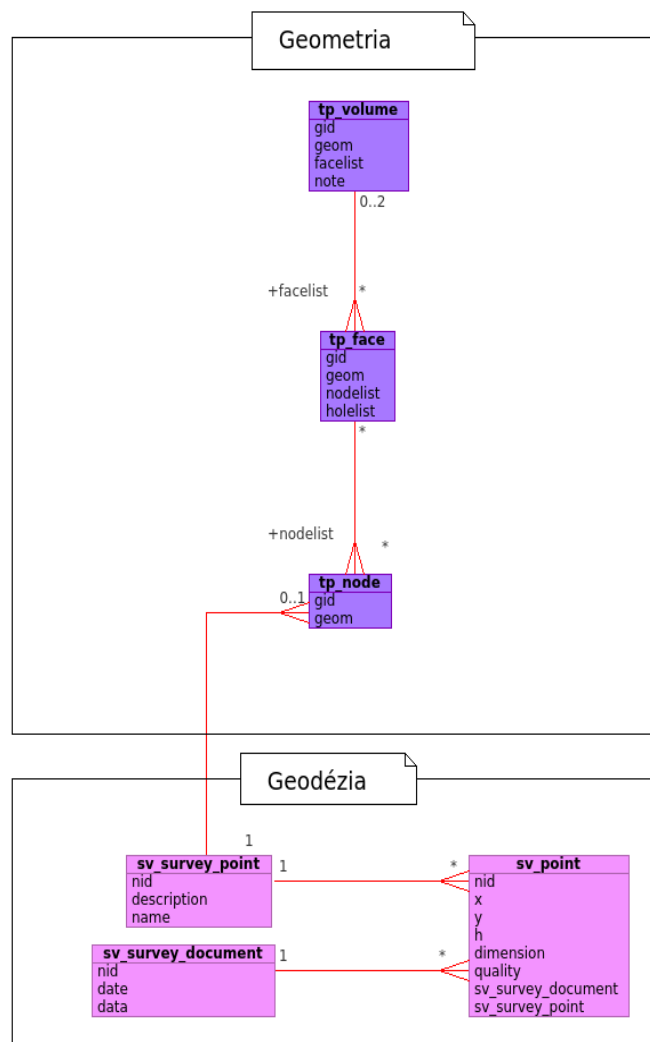
Minden geometriai táblához és az **sv_point**-hoz is kötöttem triggereket, általában kettőt. Az egyik egy **before** a másik pedig egy **after** típusú. A „before” triggerek, megvizsgálják, hogy a geometriai táblába beszúrt új rekord, illetve egy rekord módosítása szintaktikailag, illetve logikailag helyes volt-e. Ha nem, akkor visszautasítják a műveletet, ha igen, akkor engedélyezik és regenerálják az adott geometriai tábla éppen aktuális csomópontjai alapján az új geometriát.

Az „after” triggerek szerepe az, hogy az adott geometriai táblában való módosítás létrejöttéről

értesítse az egy szinttel magasabban lévő geometriai táblát, egy UPDATE művelet meghívásával.

Ez praktikus azt jelenti, hogy ha például módosul egy mérési pont (**sv_point**) koordinátája, akkor értesítést kap a csomópont (**tp_node**), hogy módosulás történt. Erre a csomópont-tábla before triggere újra generálja a geometriát majd az after triggere értesíti azokat a felület-tábla (**tp_face**) rekordokat, melyekben a csomópont szerepel, hogy változás történt. Erre a felület-tábla értesített rekordjai mind újragenerálják a geometriájukat a legutolsó értékekkel és az „after” trigger automatikusan értesíti azokat a térbeli alakzat-tábla (**tp_volume**) rekordokat, melyekben a felület szerepel, hogy változás történt. Ekkor a térbeli alakzat-tábla megszólított rekordjai mind újragenerálják a geometriájukat a legfrissebb adatokkal.

Ez a mechanizmus elég jól lett tesztelve és a tapasztalatok alapján jól látja el a feladatát, eddig még nem történt a redundanciából eredő ellentmondás a rendszerben.



12. ábra

7.2. Geodézia (Bíbor csomag)

A Geodézia csomag (12. ábra) a mérési eredményeket és dokumentációját hivatott tárolni és kezelni. Központi eleme az **sv_survey_point** tábla. Benne definiáljuk az összes mérendő pontot, pontazonosítóval és leírással. Ehhez kapcsolódik az előzőleg már említett **sv_point** melyben az adott pont koordinátái, a pont dimenziója és minősége tárolódik, valamint egy mutató a mérési jegyzőkönyvet tartalmazó **sv_survey_document** táblára. Az **sv_survey_document** tábla a modell szerint tartalmazza a mérés dátumát és a jegyzőkönyv tartalmát, de természetesen szofisztikáltabb kidolgozás esetén a mérést végző személyre is mutathat.

Így tehát minden mérési ponthoz tartozik 1 darab rekord az **sv_survey_point** táblában és több különböző időpontban más-más jegyzőkönyv alapján akár több mért koordináta is az **sv_point** táblában.

Az itt elmondottakat is illusztrálnám néhány lekérdezéssel, mondjuk az előbbi példa 30-as pontját alapul véve. Az első példában a mérési pontok táblából keressük ki a 30-as jelű pontot. Itt jegyzem meg, hogy az egyes rekordok azonosítójára a következő konvenciót alkalmaztam. Ha a táblában van közvetlenül geometriai mező akkor az azonosító neve **gid**, ha nincs akkor **nid**. Ennek oka, hogy az id név használata nem ajánlott, egyes szakértők ajánlása szerint, A geodéziai adatoknál tehát, mivel nem rendelkeznek közvetlenül geometriával ezért a nid azonosító nevet használom.

```
SELECT * FROM sv_survey_point WHERE nid=30
```

gid name	description
30 30	212 és 213 hrsz-ú ingatlanok közös utcafronti sarokpontja

A következő lekérdezés arra példa, hogy egy mérési pontot több alkalommal is mértek, más-más jegyzőkönyv alapján. A jegyzőkönyvből, ami az utolsó példa, persze kiderül, hogy ez a két mérés két különböző időpontban történt.

```
SELECT * FROM sv_point WHERE sv_survey_point=30
```

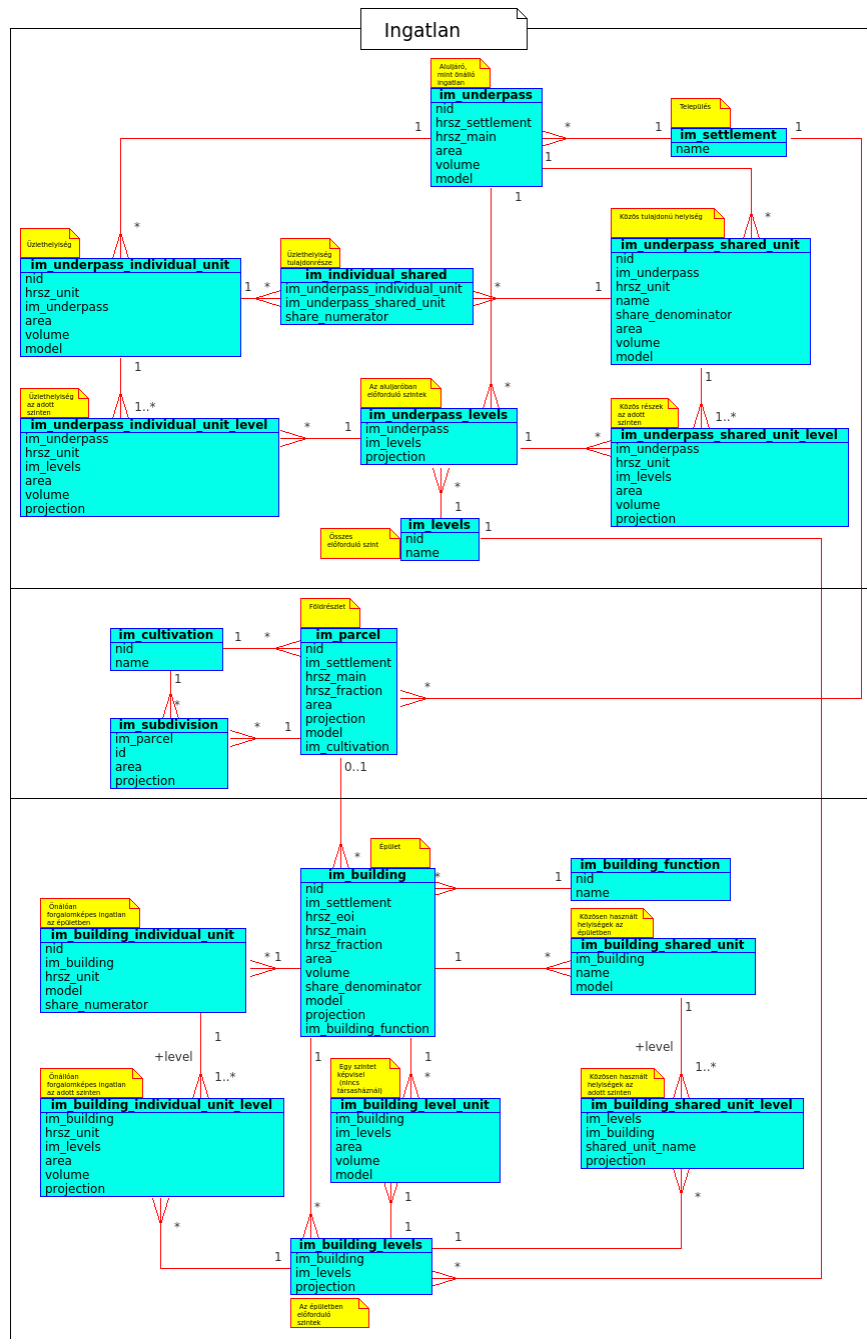
nid	sv_survey_point	sv_survey_document	x	y	h	dimension	quality
30	30	1	645401.28	227973.89	102.33	3	1
380	30	2	645401.24	227973.91	102.31	3	1

```
SELECT * FROM sv_survey_document WHERE nid=1
```

nid	date	data
1	2012-10-23	Mérési jegyzőkönyv Földrészlet felmérés ...

7.3. Ingatlan (kék csomag)

A modell (13. ábra) létrehozása során nem törekedtem a teljességre, amit az erőforrások szűkössége indokolt. Az volt a célom, hogy egy olyan struktúrát dolgozzak ki, melybe könnyen beilleszthetők legyenek azok az elemek, melyek most kimaradtak. Két objektumot, a földrészletet (**im_parcel**) és az épületet (**im_uilding**) semmiképpen sem hagyhattam ki, hiszen ezek alapvetőek a nyilvántartás szempontjából, majd pedig választottam egy valódi 3D-s objektumot az aluljárót (**im_underpass**). Ez az a 3 objektum, melyre részletesen kidolgoztam a modellt és melyek implementációja meg is történt. Több 3D-s objektum integrálása rendszer-átalakítás nélkül lehetséges, „csupán” kiegészítésekre, bővítésekre van szükség. Az összefoglalóban részletesen lesz. azonban szó az elkészült rendszer tanulságairól.



13. ábra
Ingatlan csomag

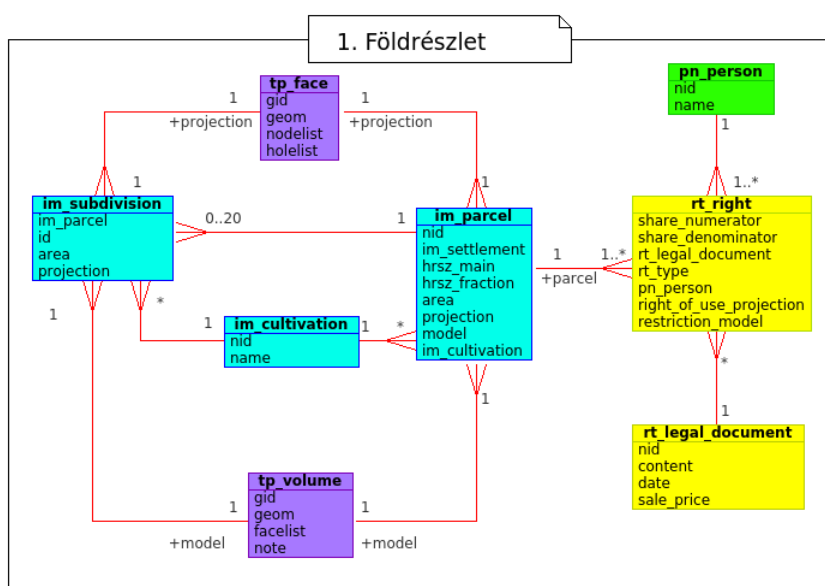
7.3.1. Földrészlet

A földrészlet (**im_parcel**) a legegyszerűbb ingatlan típus. Rendelkezik egy művelési ág (**im_cultivation**) illetve szükség esetén alrészlet (**im_subdivision**) kapcsolatokkal, egy település (**im_settlement**) kapcsolattal, valamint a helyrajzi szám és esetleges alátörésének tárolásához egy *hrsz_main* és egy *hrsz_fraction* mezőkkel. Ezen kívül közvetlenül tartalmazza a nyilvántartott

területet és idegen kulcsként mutat a térképi vetület (**projection**) és a 3D model (**model**) geometriájára. Általánosságban elmondható, hogy a különböző ingatlanokat reprezentáló táblák mind rendelkeznek a *projection* és a *model* mezőkkel. Az előbbi a térképi ábrázolásnál jut szerephez, az utóbbi pedig a 3D modell megjelenítésénél.

A földrészleteknek topológiát kell alkotnia, vagyis a teljes nyilvántartási területet le kell feddniük és nem szabad hogy átfedjenek egymáson. Jeleztem előzőleg, hogy ugyan ezt a modell nem zárja ki, de erőforrás hiány miatt nem lett implementálva a funkció.

Külön is ábrázoltam a földrészletet (14. ábra) a jelentősebb adatkapcsolataival, mely jobb rálátást biztosít a működésére. A jogokról és a személyekről későbbi fejezetben lesz szó.



14. ábra
Földrészlet modellje

Ebből a kapcsolatból az látszik, hogy hasonlóan mint a CCDM ajánlás itt is a jogon keresztül kapcsolódik a személy a földrészlethez. Egy n:m-es kapcsolatról van szó mely azt jelenti, hogy egy személynek akár több földrészlettel is lehet jogi kapcsolata és egy földrészlettel akár több személy is jogi kapcsolatban állhat.

A földrészletnek mindenképpen van egy művelési ága. Ha ez a művelési ág mezőgazdasági és több is található ugyan azon a földrészleten, akkor úgynevezett alrészletei lesznek. Maximum 20 alrészlet rendelhető a földrészlethez. Minden alrészletnek külön van művelési ága és vetülete a térképi megjelenítéshez, valamint modellje a 3D ábrázoláshoz. Az alrészletek együttesen lefedik a földrészletet.

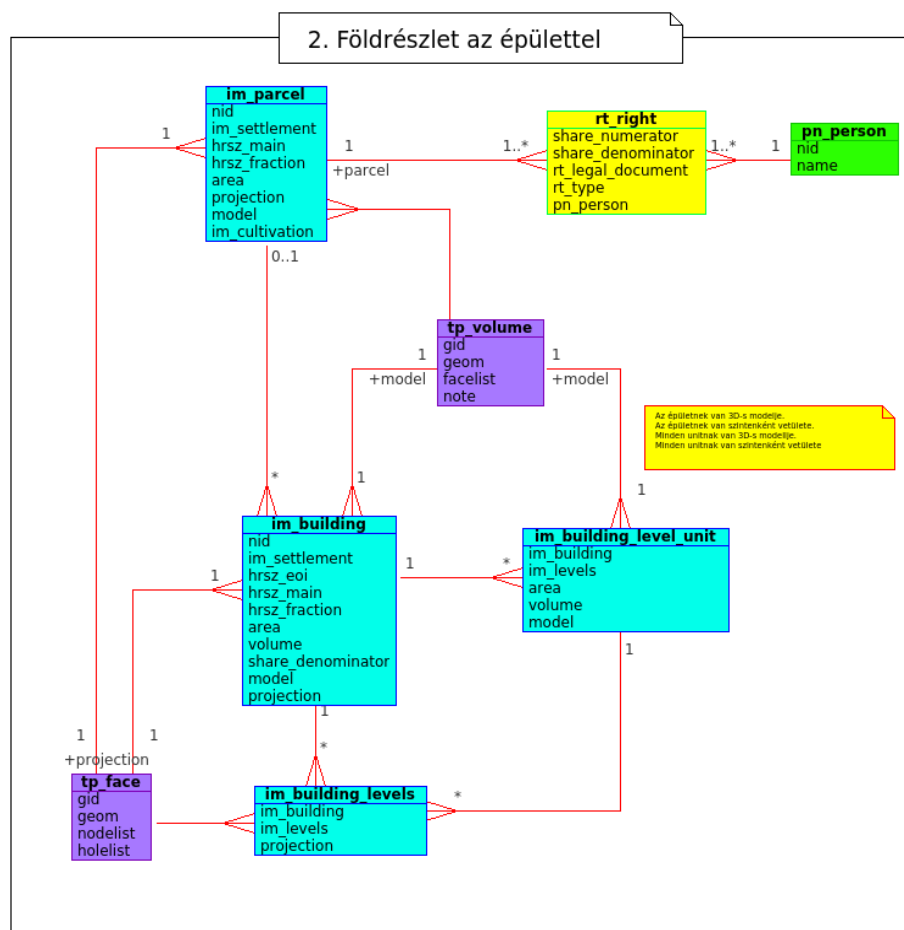
7.3.2. Épület

Az **épület (im_building)** ábrázolása összetettebb feladat mint a földrészleté. Több, különböző kapcsolata lehet a környezetével és funkciójuk is eltérhet, mely befolyásolja a nyilvántartás módját. Ha társasház-ról van szó, akkor értelemszerűen más adatokra van szükség, mintha csak egy családiházzal, vagy irodaépületről lenne szó és ugyan így ha az épületnek nincs közvetlen jogi és/vagy fizikai kapcsolata a földrészlettel az ismét más helyzet, mint amikor az épület egy adott földrészleten helyezkedik el és a tulajdonviszonyok is azonosak. Ennek megfelelően külön ábrázoltam 3 különböző helyzetet, melyeknek adatkapcsolatait jobban kiemelttem a részletek jobb megértése céljából.

Függetlenül az előbb elmondottaktól minden épület tartalmazza a települést, a helyrajzi számot, a nyilvántartott területet és térfogatot, a vetületi, valamint a 3D geometriát.

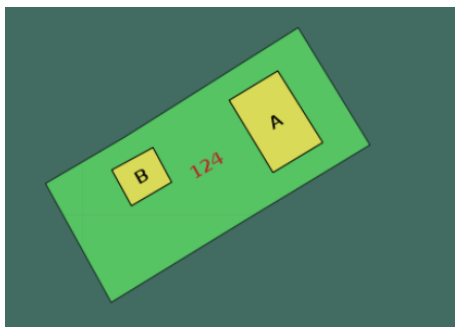
7.3.3. Földrészlet épülettel

Ennél az ingatlan-típusnál a földrészleten elhelyezkedik egy vagy több épület, melyeken a tulajdoni viszonyok azonosak a földrészletével (15. ábra). Ennek megfelelően a jogok közvetlenül a földterülethez kapcsolódnak, mint az előző esetben, a különbség az az, hogy kapcsolat jön létre a földrészlet és egy vagy több épület között a földrészletre mutató, az épület, település+helyrajzi szám idegen kulcsa segítségével.

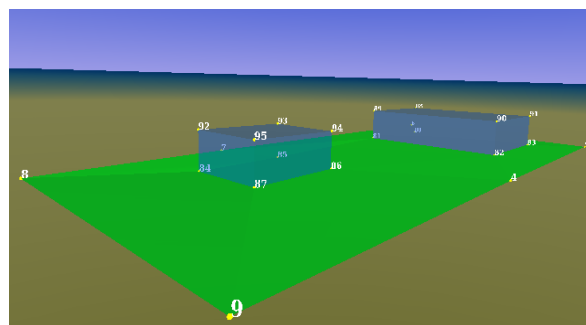


15. ábra
Földrészlet az épülettel eset modellje

A hagyományos ingatlan-nyilvántartásban ezek az épületek szerepelnek ugyan a térképen, de nem részei a nyilvántartásnak, így a vetületi koordinátákon és a funkcióján (melynek használatát a DAT1 szabályzat írja elő [6], így én is beépítettem a modellembe) kívül semmilyen információ nem áll rendelkezésre róla. Mint azt már kifejtettem, gazdasági megfontolások okán az én javaslatom az, hogy ilyen esetekben az épületeket is tartsuk nyilván. Ekkor azonban a következő problémával kell szembe néznünk. Egy földrészleten akár több épület is elhelyezkedhet, így valamilyen módon azonosítani kell az egyes épületeket. A DAT szabályzat szerint az épületek 1-től kezdődő sorszámot kapnak azonban konzisztencia okán inkább azt a megoldást választanám, amit a társasházaknál már bevált, vagyis egy betű-alátöréses jelölést kapna minden ilyen típusú épület. Hasonló módon mint a társasházaknál ez nem igazi helyrajzi szám, ettől nem lesz önálló ingatlan az épület, nem is erre volt szükségünk, de arra alkalmas, hogy egy földrészleten belül egyértelműen azonosítsa egy épületet. Az **im building** táblában a *hrsz_eoi* mező-t tudjuk az azonosítás céljára használni.



16. ábra
„Földrészlet az épülettel” térképen



17. ábra
„Földrészlet az épülettel” 3D-ben

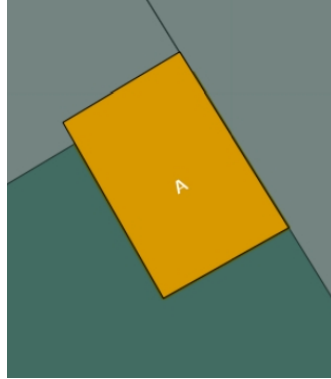
Az épületek regisztrációjához először határozzuk meg, hogy milyen információkra tarthat igényt a nyilvántartás. Azt gondolom, hogy alapvetően a következőkre volna szükség: a szintek számára, szintenkénti területre és térfogatra, a teljes nyilvántartott területre és térfogatra, szintenkénti vetületre, az épület vetületére, valamint a 3D modelljére. A valóságban lehetne szöfisztikáltabb is ezen adatok kezelése, különbséget téve nettó, bruttó, illetve hasznos alapterületek/térfogatok között.

A szintek nyilvántartásához bevezetésre került két újabb tábla. Az **im_building_levels** tábla tárolja az adott épületben lévő szintek számát, és az adott szint vetületét. Az **im_building_level_unit** tábla pedig az egyes szinteken megjelenő egységeket reprezentálja. Hozzá rendelve a nyilvántartott területet, térfogatot és a 3D modellt. Az én példáimban egyszerűsítés okán egy szint egy egységből áll.

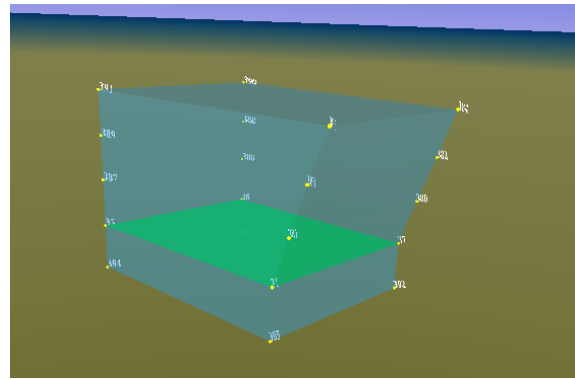
A szintenkénti megosztásnak van egy extra előnye is. Méghozzá az, hogy szokatlan építészeti megoldások esetén, például ferde homlokzatoknál, mivel szintenként különbözőek lehetnek a vetületek, ezeket megismerhetjük, és térképen ábrázolhatjuk. A következő képeken a ferde homlokzattal kapcsolatos eseteket mutatok be. Az első kép egy valóságos Budapesti példa, a Paulay Ede utcából. A második kép egy hasonló eset térképi megjelenítésre a saját rendszeremben, végül az utolsó az ennek az épületnek a 3D-s modellje. A második képpel kapcsolatban azt jegyezném meg, hogy valójában csak dinamikus módon lehetne szemléltetni az esetet. A bemutatott térkép azt a fázist mutatja, amikor az épületek 2. szintjének vetületét jelenítjük meg a térképen. Amit most láthatunk, az az, hogy az épület 2. szintű vetülete belenyúlik az előtte elterülő utca vetületébe. Az 1. szint esetén azt látnánk, hogy ez a benyúlás kisebb lenne, végül a földszint már nem nyúlna be egyáltalán, hanem topologikusan kapcsolódna az utcához.



18. ábra
Ferde-homlokzatú épület
a belvárosban



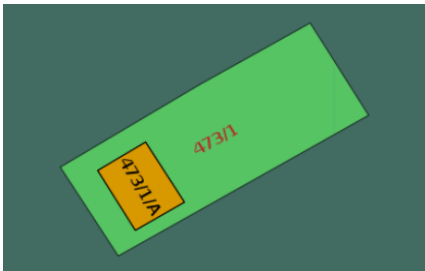
19. ábra
Ferde-homlokzatú épület
a térképen



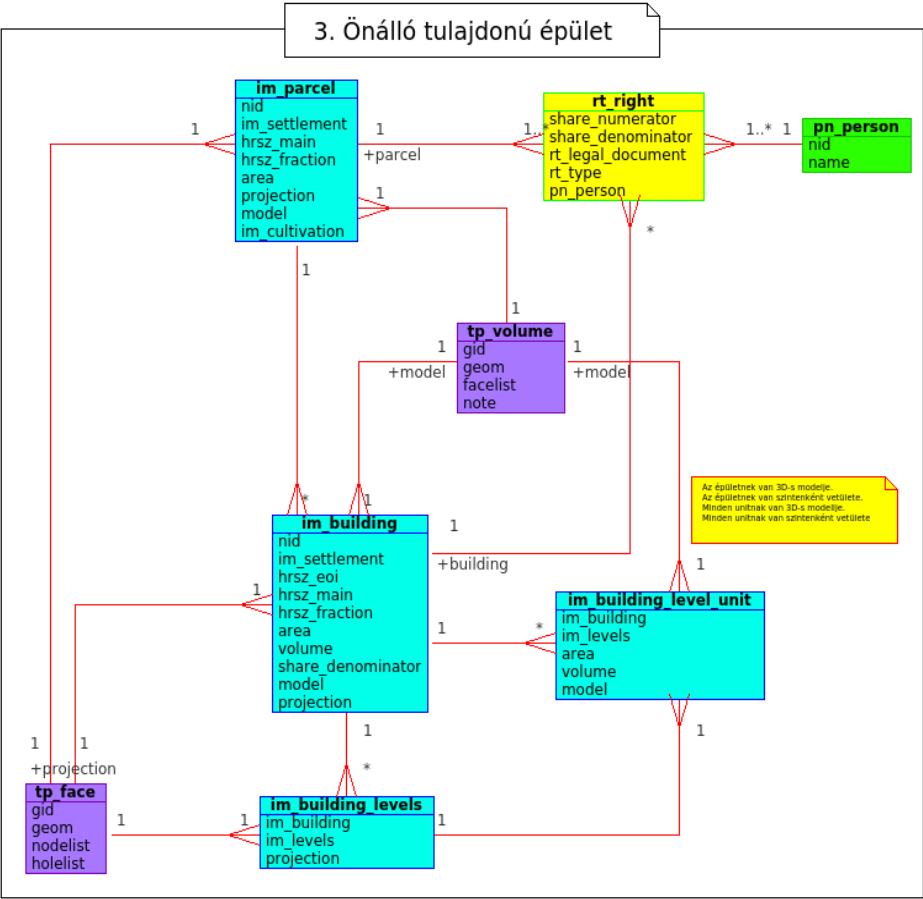
20. ábra
Ferde-homlokzatú épület
3D modellje

7.3.4. Önálló tulajdonú épület

Ennek az ingatlan-típusnak a modellje, egyetlen részletben tér el az előző típustól, hogy tulajdonjog kötődik közvetlenül az épülethez. (22. ábra) A térképen úgy teszek különbséget a két ingatlan-típus között, (technikailag nem tudtam megoldani, a hagyományosan használt (S) kapcsolójel ábrázolását) hogy ennél az ingatlan-típusnál a teljes helyrajzi szám, a betű alátöréssel együtt jelenik meg az épületre írva, míg a másikinál csak az alátört nagybetű.



21. ábra
Önálló tulajdonú épület



22. ábra
Önálló tulajdonú épület eset modellje

7.3.5. Társasház

Társasházak modellje jelentősen eltér az előzőektől. (23. ábra) Megjelent két újabb elem melyek közül az **im_building_individual_unit** feladata a lakások/üzletek vagyis az önállóan forgalomképes ingatlanok reprezentálása, az **im_building_shared_unit** feladata pedig az épület főbb elemeinek, közös helyiségeinek reprezentálása.

Társasházak esetén a lakások/üzlethelyiségek tulajdonosai egyben a teljes ingatlan, értve ez alatt a földrészt, az épületet és a közösen használt helyiségeket, résztulajdonosai, ezért a modellemben a tulajdonjog **csak** a lakások/üzlethelyiségekhez kapcsolódik közvetlenül.

Társasházaknál kétféle tulajdoni arány fogalom is létezik. Az első, melyet a tulajdonosok a saját lakás/üzlethelyiség-ükben jegyeznek az esetleges társtulajdonosokkal. Ezt az arányt a tulajdoni jogot reprezentáló **rt_right** tábla tartalmazza a *share_numerator* mint számláló és *share_denominator* mint nevező mezőjében, minden tulajdonos számára. (Szerencsésebb lett volna a tulajdoni arány nevezőjét, a *share_denominator* mezőt inkább a lakás/üzlethelyiséget reprezentáló

kötöttek, előfordulhat, hogy egy egység egyszerre több szintet is elfoglal. Például egy tulajdonos megveszi az alatta vagy felette lévő lakást, egybe nyitja őket, és egy ingatlanként kívánja bejegyeztetni.

Ennek az esetben a megoldására vezettem be 1-1 új táblát a két típusú egységhez kapcsolva: **im_building_shared_unit_level**, **im_building_individual_unit_level**. Ezek a táblák az egységek egy-egy szintjét képviselik. Ha tehát egy lakás az első és a második szinten is megtalálható, akkor az **im_building_individual_unit**-hoz két **im_building_individual_unit_level** tábla is kötődik.

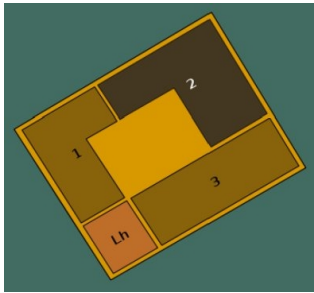
```
SELECT building.hrsz_main||'/'||building.hrsz_eoi||'/'||level.hrsz_unit AS hrsz, level.im_levels AS szint
FROM
  im_building building,
  im_building_individual_unit unit,
  im_building_individual_unit_level level
WHERE
  building.nid=unit.im_building AND
  level.im_building=unit.im_building AND
  level.hrsz_unit=unit.hrsz_unit AND
  building.hrsz_main='123' AND
  building.hrsz_eoi='A' AND
  level.hrsz_unit='2'

  hrsz |szint
-----
123/A/2 | 0
123/A/2 | 1
```

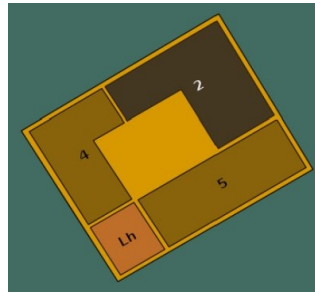
Ez a két tábla tehát nyilvántartja az adott egység adott szintjén a területet a térfogatot (jelenleg csak az individual_unit esetén) valamint, és ez a legfontosabb, a **vetületet**. Ezzel a megoldással nem a lakás/üzlethelyiség-nek, hanem a lakás/üzlethelyiség adott szintjének lesz vetülete. Ha emlékszünk még az előző ingatlan-típusnál szoltam arról, hogy ott az egyes szinteknek is van vetülete. Ezt a tulajdonságot itt is megtartottam, és így a két szintenként megjelenő vetület együtt tud dolgozni.

Most megmutatom az előző SQL lekérdezésben már szereplő 123 hrsz.-ú társasházi ingatlan térképi és 3D megjelenítését, külön figyelemmel arra, hogy a 123/A/2 hrsz.-ú társasházi lakás a földszinten és az első emeleten is megtalálható. Értelemszerűen az első kép a térkép földszinti ingatlanjait a második pedig az első emeletiek mutatja. Figyeljünk arra is hogy a 3D ábrázolás É felől mutatja a házat.

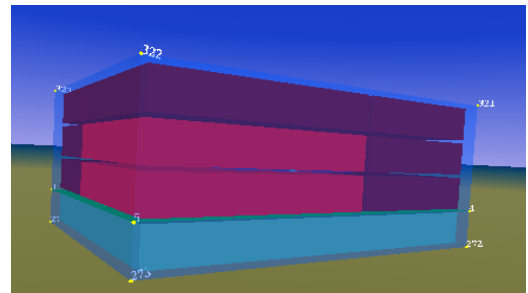
A színek használata a könnyebb tájékozódást szolgálja. A térképi ábrázolásnál a világos barna az adott szintet jelzi, a sötétebb barna a lakás/üzlethelyiségeket, a pirosba hajló pedig a közös helyiségeket, jelen esetben a lépcsőházat. A sötétbarna a kiválasztott egység színe. A 3D modellen a színek különböznek, de a rendszer azonos. A közös helyiségek világos kékek (pince), a lakás/üzlethelyiség sötét lila, a kiválasztott egység pedig lila színű.



24. ábra
Társasház földszinti vetülete



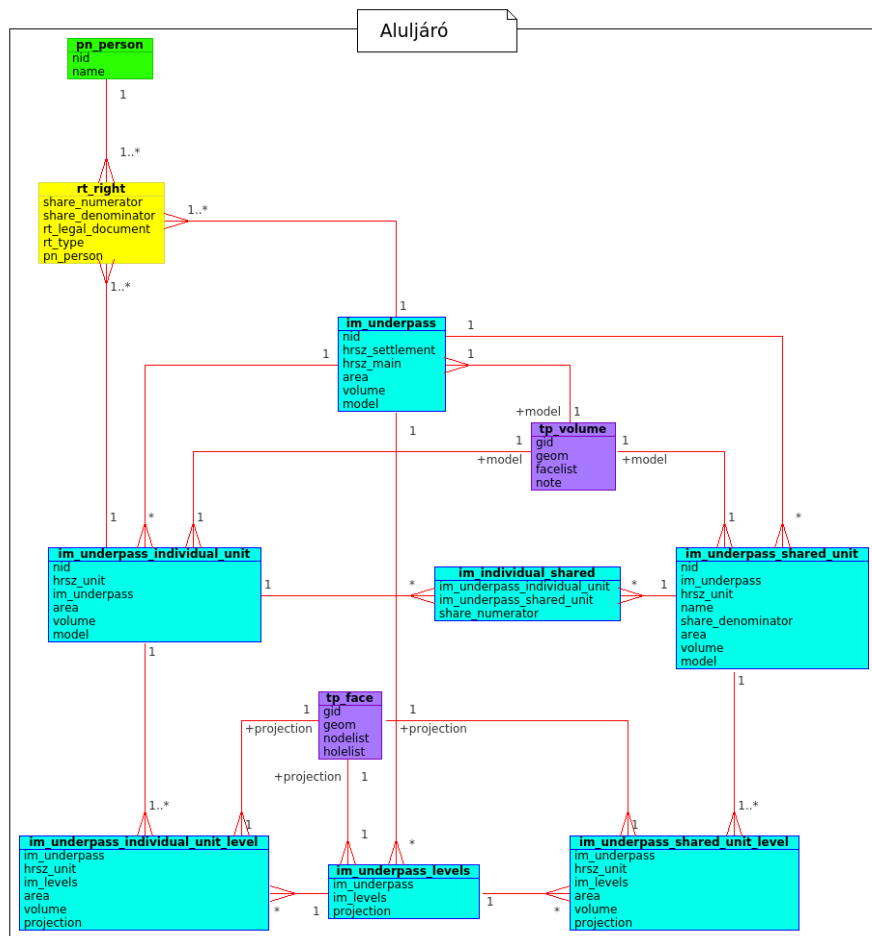
25. ábra
Társasház 1. emeleti vetülete



26. ábra
Társasház 3D modellje

7.3.6. Aluljáró

Az aluljáró (**im_underpass**) (27. ábra) alapvetően abban tér el az eddig ismertetett ingatlanoktól, hogy nincs földrészlet kapcsolata. Az előzőekben ismertetett módon saját jogán kap helyrajzi számot, melyet a **hrsz_main** mezője tárol.

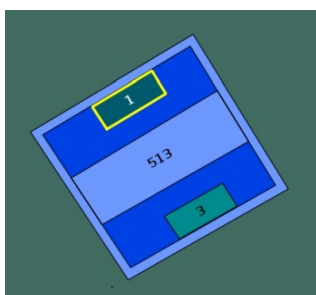


27. ábra
Aluljáró eset modellje

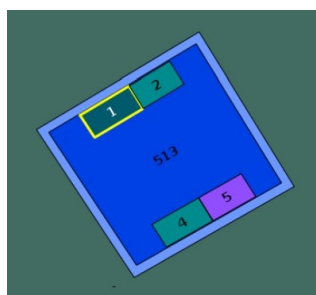
Összehasonlítva ezt az ingatlant a társasházakkal, azt láthatjuk, hogy Nagyon sok hasonlóság, illetve egyezés található, viszont van egy lényeges eltérés. Maga az aluljáró tulajdonosa(i) független a benne elhelyezkedő egységek (üzletek) tulajdonosaitól, vagyis az üzletek tulajdonosai nem (nem feltétlenül) tulajdonosok az aluljáró ingatlanban.

A hasonlóságokat tekintve, az aluljárók is szintekre oszthatók (**im_underpass_levels**), mely szinteken az önállóan forgalomképes egységek (**im_underpass_individual_unit**) valamint a közös tulajdonú egységek (**im_underpass_shared_unit**), akár több szintet is elfoglalva helyezkedhetnek el.

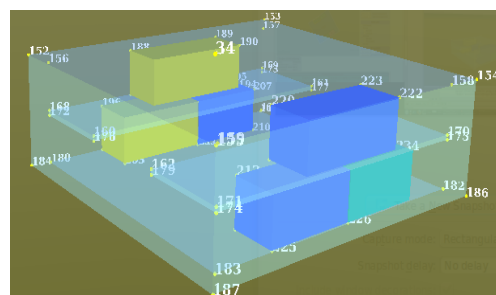
Az alábbi példában az 513 hrsz.-ú aluljáró térképi és 3D megjelenítését láthatjuk megmutatva a több szinten elhelyezkedő üzlethelyiség esetét. A világos kék poligon jelenti az aluljáró, a sötétkék pedig az aktuális szint vetületét. Zöld színben jelennek meg az üzletek, magentában pedig a közös helyiségek. A kiválasztott üzlet sötétzöldre vált sárga kerettel. Itt azt kell látni, hogy az 513/1 hrsz.-ú üzlethelyiség a -1. (első kép) és a -2. (második kép) szinten foglal helyet. A 3D megjelenítésében az aluljárók esetében is eltérnek a színek a térképi megjelenéstől. Az üzletek modelljei kékek, a közös helyiségeké zöld, a kiválasztott üzlethelyiségé pedig sárga.



28. ábra
Aluljáró -1 szint vetülete



29. ábra
Aluljáró -2 szint vetülete



30. ábra
Aluljáró 3D modellje

Az aluljárók esetében is, lehetnek olyan egységek, melyek az egyes üzletek osztatlan közös tulajdona (**im_underpass_shared_unit**). Azok az önálló ingatlanok melyeknek van tulajdonrésze a közös ingatlanokban, azok össze vannak kötve egy kapcsolótáblán keresztül (**im_individual_shared**) a közös ingatlanokkal. A kapcsolótábla tartalmazza a tulajdonrész számlálóját (*share_numerator*), a nevezőt (*share_denominator*) pedig a közös helyiség. A következő példában láthatjuk, hogy a „Raktár” nevezetű közös helyiséget két üzlet az 513/3 és az 513/4 hrsz.-ú, 1/2-1/2 tulajdoni arányban birtokol.

```

SELECT
  underpass.hrsz_main||'/'||indunit.hrsz_unit AS "hrs-ú üzlet",
  conn.share_numerator||'/'||sharedunit.share_denominator AS "tulajdoni aránya",
  sharedunit.name AS "a helyiségben"
FROM
  im_underpass underpass,
  im_underpass_individual_unit indunit,
  im_underpass_shared_unit sharedunit,
  im_individual_shared conn
WHERE
  underpass.hrsz_main='513' AND
  indunit.im_underpass=underpass.nid AND
  conn.im_underpass_individual_unit=indunit.nid AND
  conn.im_underpass_shared_unit=sharedunit.nid

```

hrs-ú üzlet | tulajdoni aránya | a helyiségben

513/3	1/2	Raktár
513/4	1/2	Raktár

Tulajdonképpen annyira megáll az analógia a két ingatlan között, hogy nem is volna szükség két különböző táblára. Első látásra az a különbség okozhatna gondot, hogy a társasházak esetén minden tulajdonos egyben tulajdonosa a közös helyiségeknek is ellentétben az aluljáróval, azonban ez a gond könnyen kiküszöbölhető. Abban az esetben ugyanis ha magának az aluljárónak nem létezik közvetlen tulajdonosa, a közös helyiségeket pedig úgy definiáljuk, hogy ezek az épület főbb szerkezeti elemei és a közös helyiségek, valamint minden “individual_unit”-ot kötelező módon összekötnénk a közös helyiségekkel az említett kapcsolótáblán keresztül, akkor tulajdonképpen megkapnánk az im_building modelljét. Ezzel az egyetlen objektummal lehetne modellezni nagyon sok más 3D objektumot is, például a plázákat, hidakat., csupán típus-azonosítók bevezetésére volna csak szükség. Ha megfelelő mennyiségű idő állt volna még rendelkezésemre, akkor át is alakítottam volna a rendszert ez alapján.

7.4. Jogok (sárga csomag)

(31.ábra) Mint már volt szó róla, a jog teremti meg a kapcsolatot az ingatlan és a személy között. Az **rt_right** táblát használom a jog reprezentálására, mely egyértelműen kijelöli a személyt (pn_person) az ingatlant (im_building, im_parcel, im_underpass_individual_unit...) és a jogi dokumentumot (**rt_legal_document**) ami valójában az az okirat amire a személy jogát bejegyzik az ingatlanra.

Ez az a modell amit a CCDM javasolt. Valóban sok jog nyilvántartását és kezelését teszi lehetővé. Általában egy személyt (elvont személyt) és egy ingatlant köt össze. Az összekötő objektum a jog jellegétől függően a jogra vonatkozó különböző tulajdonságokat tárol. Például tulajdonjog esetén

az árat és a tulajdoni hányadot, használati jog esetén az ingatlan, érintett területének vetületét :

Bejegyezhető jogok

- a tulajdonjog
- kezelői jog
- földhasználati jog
- haszonélvezeti jog
- használat joga
- használati jog (ebben az esetben egy kijelölt területről van szó az érintett ingatlanon)
 - földmérési jelek elhelyezése
 - villamos berendezések elhelyezése
 - vezetékjog
 - vízelvezetés joga
 - bányaszolgalmi jog
- elővásárlási jog
- visszavásárlási jog
- vételi jog
- tartási és életjáradéki jog
- jelzálogjog
- végrehajtási jog

Azonban bizonyos esetekben ez a modell nem tartható. Nézzük a következő eseteket:

- telki szolgalmi jog.
 - Átjárási
 - vízmerítési
 - vezetéklétesítés
 - pincelétesítés
 - épületmegtámasztás

Telki szolgalom esetén az uralgó telek **mindenkori** tulajdonosa a szolgáló telek meghatározott részét használhatja. Itt ugyan látszólag, hasonlóan az előzőekhez, személy és ingatlan összekapcsolásáról van szó, de valójában ez két ingatlan kapcsolata, mert a szolgalmi jog **független** az uralgó telek tulajdonosaitól. Azt gondolhatnánk, hogy ez nem probléma, mert minden egyes

tulajdonváltáskor majd az új tulajdonosokhoz kötnénk ezt a jogot. Csakhogy ez rossz megközelítés lenne mert, mivel egy személynek több ingatlana is lehet, ezért nem lehetne eldönteni, hogy melyik az uralgó telek. Mondhatnánk azt is hogy csak szomszédos telkeket vesszük figyelembe, de ez természetesen továbbra sem segít, hiszen az uralgó telek tulajdonosának minden további nélkül lehet további szomszédos ingatlana a **szolgáló** telek mellett.

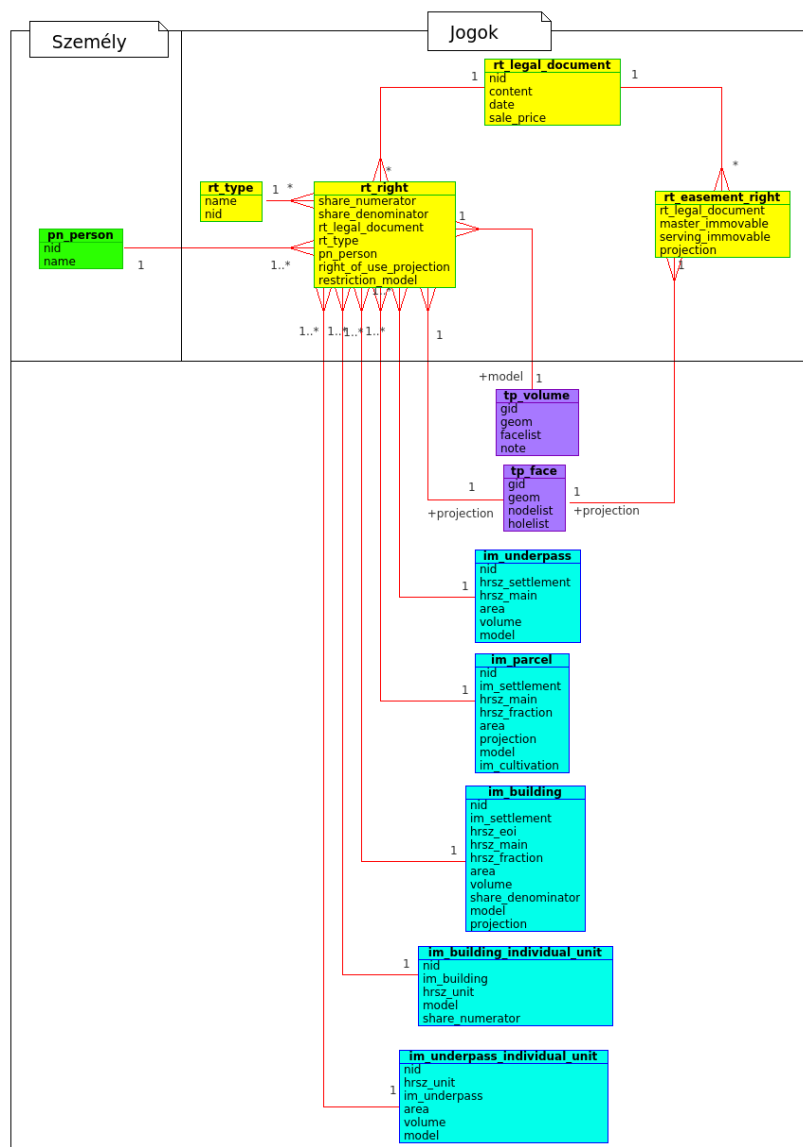
Ezért tehát két jogi táblát is létre kell hozni, az egyik ami a telki szolgálomakra (**rt_easement_right**) vonatkozik, a másik, pedig minden más egyébre (**rt_right**).

A 3D ingatlanokkal kapcsolatban egy új jog bevezetésére is szükség van, mely 3D-ben korlátozza az ingatlant. Ezt a jogot minden valódi 3D-s ingatlanhoz hozzá kellene rendelni, de hagyományos ingatlanok is megkaphatnák. Például egy földrészlet alatt elterülő pince esetén ez az alakzat a pince külső falával lenne egyenlő a pince számára mint külső határ, és egy a biztonsági távolsággal megnövelve ugyan ez az alakzat a földrészlet számára jelölne ki korlátot. Ez a jog beilleszthető az **rt_right** táblába, melyben a *restriction_model*, térbeli alakzat írná le az ingatlan körüli jogi teret.

A két jog közül csak az **rt_right** lett implementálva és egyszerűsítés végett csupán a tulajdonjog amit alkalmaztam a munkámban.

7.5. Személy (zöld csomag)

Ez a csoport (31.ábra) tulajdonképpen egyetlen objektumból, az **pn_person**-ból áll. A modellemben nem tettem különbséget a természetes, jogi vagy valamilyen elvont személy között, valamint nem alkalmaztam a CCDM ajánlását sem a különböző csoportok alkalmazását illetően. Az elsőt egyszerűsítés okán a másodikat pedig azért mert idegen a magyar jogrendtől. Azt gondoltam, hogy nem ez a dolgozat központi témája, ezért nem dolgoztam ki részletesebben ezt a csomagot.



31. ábra
Személy/Jogok csomag

8. A térinformatikai rendszer kialakítása

A rendszer kialakításának terve a következő célok illetve feltételek mentén készült.

- A kidolgozott modell ésszerű terjedelemben való implementálása
- Adatbiztonság
- Felhasználói oldalon egyszerű használhatóság
- Olcsó kialakítás és karbantartás

8.1. Célok

Többször is utaltam rá, hogy egy részről egy korlátozott tudású modelltől van szó, másodsor pedig a modellnek sem minden elemét építettem bele a rendszerbe, nem programoztam le. Próbáltam nem elveszni a részletekben és csak azokat a részeket dolgoztam ki, illetve implementáltam, melyeket a kiírás alapján a legfontosabbnak ítéltam.

Dolgozatomban az adatbiztonságnak csupán a legkülső rétegével kívántam foglalkozni, vagyis azzal, hogy a felhasználók **közvetlenül ne** férhessenek az adatokhoz. Az adatbiztonság más szintjei nem tárgya a dolgozatnak. E mellett jogi szempontból kíváncsi voltam még, hogy a felhasználók ne találkozhassanak vektoros adatokkal.

Az egyszerű használhatóság szintén fontos kritérium. Egy részről a tapasztalatok alapján gondok merülhetnek fel a szoftverek telepítésekor (kompatibilitás, platformok különbözősége, felkészültség, stb). Olyan architektúrára van tehát szükség, mely nem teszi szükségessé semmilyen speciális szoftver vagy kiegészítő installálását a felhasználó gépén. Legkézenfekvőbb megoldás egy internet-böngészőre használatának előírása, hiszen így megúszhatnánk az installálást (Az elterjedt operációs rendszerek alapértelmezett szoftverei között megtalálható legalább egy vagy akár több típus is) és járulékos haszonként a platform-függetlenség kérdése is rendeződne. Más részről a felhasználói felület egyszerűsége, gyors átláthatósága, valamint a más hasonló szoftverekben megszokott funkciók megtartása szintén lényeges szempont. Ez utóbbi feltétel megteremtése valójában egy önálló szakma, ennek ellenére törekedtem ennek megvalósítására, sőt a funkciók megtartásának a problémáját is sikerült megoldani. Konkrétan egy olyan könyvtárat használok, mely hasonló működést biztosít mint a Google maps, vagyis a térképen az egér görgőjének segítségével változtathatjuk a méretarányt, a bal egérgomb lenyomásával mozgathatjuk a térképet és a bal egérgomb kattintásával pedig választást végezhetünk.

Az olcsó kialakítás problémáját a felhasználói oldalon már megoldottuk, most a szolgáltatói oldal következik. A hardver költségekre nincs nagy befolyásunk, az árakat a piac határozza meg.

Leginkább ott tudunk költséget csökkenteni, hogy megfelelő architektúrát tervezünk és ehhez **szabad szoftvereket** használunk fel.

Az egyik ilyen típust az úgynevezett General Public Licence -szerződéssel terjesztik, akár pénzért is, de ha a terméket valaki tovább fejleszti és terjeszti, annak is GPL-nek kell lennie:

- Tetszőleges célra felhasználható
- Szabadon módosítható, tehát a forráskódja szabadon hozzáférhető kell legyen
- Szabadon terjeszthető
- Szabadon fejleszthető

A célok között nem szerepelt ugyan de van egy kiegészítő feltétel is mely inkább személyes. Ez pedig az, hogy mivel nekem Linux operációs rendszerem van, így a megépítendő rendszer elemeinek tudniuk kell futni ezen a rendszeren is.

8.2. Architektúra

A feltételek összevetéséből egy úgynevezett szerver-kliens típusú architektúra használata tűnik a legcélszerűbbnek (32. ábra). Ennek központi eleme egy térképi adatokat szolgáltató szerver, melynek egyik implementációja a **MapServer**.

Ezen kívül szükségünk van a MapServer-t adatokkal kiszolgáló adatbázisra is, mely alkalmas geodéziai adatok tárolására és szolgáltatására. Mivel a MapServer a **PostgreSQL** nevű adatbázist támogatja, ezért kézenfekvő volt hogy én is ezt válasszam, kiegészítve a **PostGIS** modullal, melynek 2.0 verziója már kezeli az adatmodellünk szempontjából fontos topológiát is, bár a munka során kiderült, hogy célszerűbb nem ezt az utat választani.

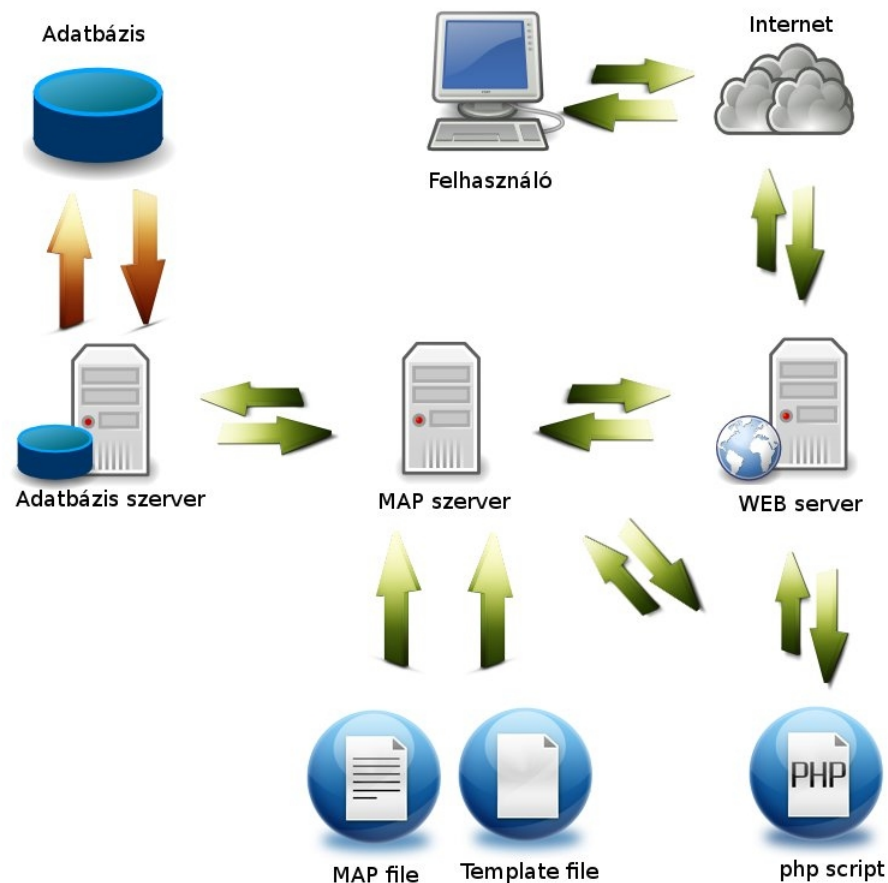
A MapServer http protokollon keresztül kapott kéréseket fogadja, és a kéréstől függően vektoros képet vagy valamilyen szöveges információt ad vissza. Ez azt jelenti, hogy a szükségünk van egy másik eszközre is mely biztosítja a más rendszerekben már megszokott kényelmi szolgáltatásokat, vagyis a térkép egérmutatóval történő manipulálását, és így a szükséges MapServer kérés paramétereinek automatikus legenerálását. Szabad szoftverek között az **OpenLayers** nevű javascript programkönyvtárat találtam a legalkalmasabbnak erre a feladatra.

Ezek a választások minden feltett igényünket kielégítik. Először is ezek mind ingyenes szabad szoftverek melyek Linux alatt is futnak. Másodszor a szerver-kliens architektúra biztosítja a kívánt biztonságot. Az adatok a szerver oldalon találhatók, tehát a felhasználó csupán egy adatkérés indítása után kaphat vissza adatot. A Mapserver alkalmas úgynevezett WFS (Web Feature Service) és WMS (Web Map Server) módban is működni, de mi az első feltétel miatt a WMS módot

választjuk, ami azt jelenti, hogy a Mapserver-nek küldött térképi kérés válasza egy raszteres kép lesz. Végül pedig az úgynevezett vékony-kliens architektúrával az egyszerű felhasználó oldali kezelés kívánalmának is megfelelünk

A rendszerhez tehát a következő főbb komponensekből épül fel:

- **Apache** – Web szerver
- **PostgreSQL** – Adatbázis szerver
- **PostGIS** – Térinformatikai bővítmény a PostgreSQL-hez
- **MapServer** – Térképszerver



32. ábra

A teljes rendszer azonban még tartalmaz néhány, az ábrán nem látható komponenst:

- **Openlayers** – Javascript könyvtár a térkép korszerű megjelenítéséhez és kezeléséhez
- **jQuery** – Javascript könyvtár a XML adatok feldolgozásához
- **proj4js.js** – Javascript fájl a vetületek kezeléséhez
- **PHP MapScript** – PHP modul ami lehetővé teszi a MapServer-rel való együttműködést

8.3. Folyamat

A felhasználó a gépe előtt ül és a honlapunkra kattint, amivel megszólítja a Web szerverünket. A Web szerver visszaadja a honlapot melyben definiált **init()** javascript függvény elindul. Ez létrehozza az OpenLayers.Map objektumot, az OpenLayers.Layer objektumokat a lekérdezések és a megjelenítések számára, és bejegyezt egy eseményt az objektumokra kattintás esetére. Mind az egérgörgővel való nagyítást/kicsinyítést, mind a térkép mozgatását az OpenLayers automatikusan elvégzi, vagyis beavatkozásunk nélkül lép kapcsolatba a Mapszerverrel. Ezek után a felületen megjelenik a térkép és a vezérlő szekció alapértelmezett értékekkel (33. ábra).



33. ábra
Kezelőfelület

A felületen bal oldalon látható a térkép, és ennek jobb oldalán a vezérlő szekció. Használatuk értelemszerű, a feliratok segítséget nyújtanak. A térképen megjelenik az éppen aktuális méretarány, a méretarányhoz tartozó lépték és ha az egérmutató a térkép felületére kerül akkor az aktuális EOVS koordináta.

Alapesetben épületek esetén a földszint-i vetület, aluljárók esetén a -1 szintű vetületek megjelenítése van bekapcsolva. Ezen kívül be van állítva a következő rétegek látszósága: minden földrészlet vetülete, minden épület vetülete, az épületek aktuális, tehát jelen esetben az földszinti

szintvetülete és földszinten lévő lakások vetülete, áttetsző módon az aluljárók vetülete, az aluljárók -1. szint vetülete, valamint a -1. szinten elhelyezkedő üzletek vetülete. Ezen kívül a földrészek helyrajzi száma is látható (ennek hibáiról az összegzésben lesz szó).

A szokásos térképező műveletek működnek az egér gombjainak segítségével. Nagyíthatjuk, kicsinyíthetjük és mozgathatjuk a térképet. Ezek mind Mapserver parancsok, melyeket az Openlayers automatikusan, Ajax hívások segítségével végez el a háttérben.

Ami már nem automatikus, az az objektumok kiválasztása. A kiválasztott objektum fölé mozgatott egérmutató és a bal egérgomb kattintás hatására a bejegyzett eseményfigyelő összeállít egy "GetFeatureInfo" kérést az egér aktuális koordinátája, valamint a vizsgálandó layerek, MAP fájlban definiált neveiből összeállított listája alapján, amit aztán az OpenLayers-en keresztül elküld a MapServer-nek.

tdc.html

```
...
map.events.register(function(e){
    var getInfoCommonURL=identifyLayer.getFullRequestString({
        REQUEST: "GetFeatureInfo",
        EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",
        FORMAT: 'png',
        BBOX: map.getExtent().toBBOX(),
        X: e.xy.x,
        Y: e.xy.y,
        INFO_FORMAT: 'text/html',
        QUERY_LAYERS:
            "identify_point,identify_building_individual_unit,
            identify_building,identify_underpass_individual_unit,
            identify_underpass_shared_unit,
            identify_underpass,identify_parcel", //Azok a layer-ek, amikrol infot akarok
        FEATURE_COUNT: 100,
        WIDTH: map.size.w,
        HEIGHT: map.size.h
    });
    OpenLayers.Request.GET({
        url: getInfoCommonURL,
        callback: function(response){ selection(response, e.xy )}
    });
});
...
```

tdc.map

```

...
LAYER
    NAME "identify_parcel"

    CONNECTIONTYPE postgis
    CONNECTION "host=localhost password=tdc user=tdc dbname=tdc"
    DATA "identify_geom FROM main.identify_parcel() USING UNIQUE identify_nid USING srid=2370"
    STATUS OFF
    TYPE POLYGON
    TOLERANCE 1
    PROJECTION
        "init=epsg:2370"
    END

    #Lekkerdezeshez szukseges tempalte fajl, specialis formaban
    TEMPLATE 'templates/identify_parcel.html'
END #layer
...

```

identify_parcel.map

```

...
<!-- MapServer Template -->

<object identify_name="[identify_name]">
<identify_nid>[identify_nid]</identify_nid>
<immovable_type>[immovable_type]</immovable_type>
<identify_settlement>[identify_settlement]</identify_settlement>
<identify_hrsz>[identify_hrsz]</identify_hrsz>
<identify_registered_area>[identify_registered_area]</identify_registered_area>
<identify_measured_area>[identify_measured_area]</identify_measured_area>
<identify_cultivation_name>[identify_cultivation_name]</identify_cultivation_name>
</object>
...

```

A MapServer, a MAP fájlban definiált, adott layer, DATA kapcsolójában megadott **query**-ből kiválogatja a keresési koordinátára eső geometriához tartozó **rekordot**.

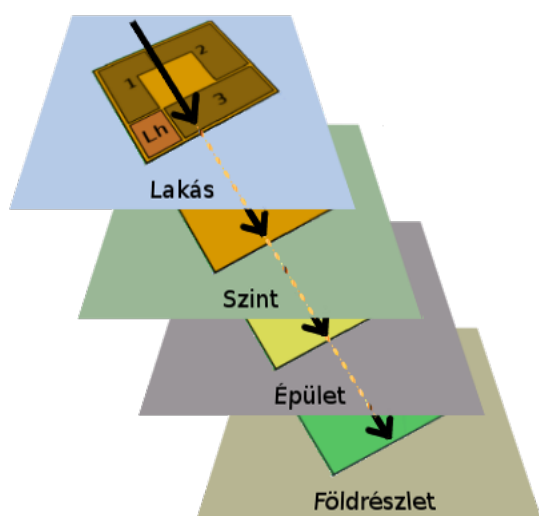
Mint látható a példában az SQL **query** nem direkt módon fogalmazódik meg hanem egy adatbázis-függvényre történik hivatkozás. Erre két ok miatt volt szükség. Az első az, hogy a kérések általában meglehetősen összetettek és nagy terjedelműek, ha a MAP fájlban szerepelnének, megnehezítené a fájl olvasását. A második ok is összefüggésben van a kérés összetettségével. A hiba keresés és javítás így módon sokkal egyszerűbb.

Majd ezután megkeresi a réteghez tartozó sablon (tempalte) fájlt és ha a fájlban talál olyan karaktersorozatot mely “[]” között fordul elő és a **rekord** tartalmazza mint mezőnevet, akkor azt kicseréli a rekord mezőjének tartalmával. Röviden szólva egy behelyettesítés történik a sablon fájlban. A találati fájl tartalma a hívás után lekérhető:

tdc.html

```
...
function selection(response, xy){
    var xmlDoc = $.parseXML( "<block>" + response.responseText + "</block>" );
    ...
}
```

Ekkor rendelkezésünkre áll az összes réteg, egérmutató alatt található objektumainak leglényegesebb adatai és ezek közül is a legfontosabb, a tábla neve és a rekord azonosítója. A program a továbbiakban kiszűri ezek közül, azokat amely rétegek láthatósága ki van kapcsolva és a maradékból kiválogatja azt az objektumot, mely rétegek tekintetében a legmagasabb szinten fekszik. A továbbiakban ezzel az egy objektummal fog foglalkozni (ha volt találat).



34. ábra

Fedvények helyzete

A kiválasztott objektum lényeges, csak az objektumra vonatkozó adatait egy összefoglaló táblában megjeleníti, majd ismét a MapServer-hez fordul, hogy további információkat gyűjtsön be. Az információ lekérés ugyanazt a mechanizmust követi mint amit az azonosításnál, a különbség az, hogy most a MAP táblában más, rejtettre állított rétegek megcímzése történik, a feladatnak megfelelő lekérdezések és sablonok segítségével. Hogy pontosan milyen információkra van szüksége, ez az objektum jellegétől függ. Ha például egy pontot választottunk ki, akkor az alapinformációkon kívül a megvalósított rendszerben nem kíváncsi többre. Természetesen lehetőség lenne például az adott pont régebbi mérési eredményeinek, valamint a hozzájuk kapcsolódó mérési jegyzőkönyv megtekintésére is, hiszen ezek mind tárolásra kerültek.

Pont	
Pont megnevezése:	1
Pontleírás:	123 hrsz-ú telek térre néző sarokpontja
Pont minőség:	1
Dimenzió:	3
Mérés időpontja:	2012-10-23
x:	645415.99
y:	227907.82
h:	101.35

35. ábra

Egy pont közvetlen adatai

Ezzel szemben ha például egy társasházi ingatlan kiválasztása történt meg, akkor szükséges lehet megmutatni a tulajdonosi viszonyokat, az épület vetületi pontjait és mivel egy 3D-s ingatlanról van szó, ezért az összes mérési pontját és azok koordinátáit.

Társasházi ingatlan	
Város:	Budapest
Helyrajzi szám:	123
Szintek száma:	4
Nyilvántartott terület:	1124 m2
Mért terület:	2170 m2

Tulajdonosi viszonyok		
Tulajdonos neve	Tulajdoni hányad	Tulajdonjogot megalapozó okirat dátuma
Tóth L. Lajos	82/1000 (1/1)	1981-05-03
Szilárd Péter	231/1000 (1/2)	1981-06-15

Vetületi pontok						
Pont azonosító	Pontleírás	Pont minőség	Mérés dátuma	x	y	
1	123 hrsz-ú telek térre néző sarokpontja	1	2012-10-23	645415.99	227907.82	
2	123 és 122 hrsz-ú telkek közös utcafronti sarokpontja	1	2012-10-23	645393.58	227894.87	
3	122 és 123 hrsz-ú telkek közös épületsarokpontja	1	2012-10-23	645388.42	227902.87	
4	122 és 123 hrsz-ú telkek belső közös sarokpontja	1	2012-10-23	645382.45	227912.26	

3D objektum pontok						
Pont azonosító	Pontleírás	Pont minőség	Mérés dátuma	x	y	h
1	123 hrsz-ú telek térre néző sarokpontja	1	2012-10-23	645415.99	227907.82	227907.82
2	123 és 122 hrsz-ú telkek közös utcafronti sarokpontja	1	2012-10-23	645393.58	227894.87	227894.87
236	123 hrsz-ú Épület belső udvarának földszinti K-i sarokpontja	2	2012-10-23	645404.52	227909.92	227909.92
237	123 hrsz-ú Épület belső udvarának földszinti D-i sarokpontja	2	2012-10-23	645395.64	227904.68	227904.68

36. ábra

Egy pont adatlekérésének eredménye

Mindezek után még egy lényeges dolog történik. Legenerálja a kiválasztott objektum és szoros környezetének 3D modelljét majd kérésre vagy automatikusan ezt meg is jeleníti. Ennek végrehajtása a következő lépésekből áll. Először Ajax hívásokon keresztül egy PHP szkriptet indít el melynek paraméterként átadja a kiválasztott objektum táblájának nevét, azonosítóját és a kiválasztási pont EOY koordinátáit.

tdc.html

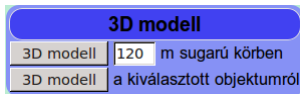
```
$.ajax({
  type: "GET",
  url: "http://localhost/tdc/htdocs/x3d_one_generate.php",
  contentType: "text/html",
  dataType: "html",
  data: {
    selected_name: identify_name,
    selected_nid: identify_nid,
    immovable_type:
    immovable_type,
    x: xy.x,
    y: xy.y,
    lon: projPos.lon,
    lat: projPos.lat
  },
  async:false,
  success: x3dOneSuccess,
  error: x3dOneError
});
```

Az volt a célom, hogy csak a MapServeren keresztül érjem el az adatbázist és mellőzzem a közvetlen kapcsolatot a jobb átláthatóság és az egységesebb működés elérése céljából. Ennek megfelelően a PHP szkriptben pontosan azt a mechanizmust követem ami a javascript-ben működik.

Létrehozom a MAP objektumot, és ezen keresztül egy rejtett réteget (LAYER). Ez a réteg nem objektum specifikus, ezért paraméterként fogja megkapni, hogy melyik objektum került kiválasztásra, és milyen pozícióban. A **LAYER** alatt definiált **DATA** kapcsolóban szereplő SQL függvény feladata pedig, hogy ezen paraméterek alapján döntse el, mely objektumokat fog számításba venni, és legyártani az X3D csomópontját (**NODE**).

Ennek értelmében tehát a paramétereket elküldöm a LAYER-en keresztül és elvégzem a lekérdezést, majd a visszakapott NODE-okból egy érvényes X3D világot gyártok. Először is az X3D világ más koordináta rendszerben van mint a mienk ezért első lépésként egy koordináta transzformációt kell végezni. Ezen túlmenően kizárólag a világban való könnyebb tájékozás kedvéért háttérrel generáltam, Nappal, égbolttal és egy horizont alatti területtel. Default értéként az úgynevezett “Examine” navigációt ajánlom fel, de ez átváltható “Walk”-ra illetve “Pan”-re.

Az elkészült XML fájlt elmentem egy átmeneti könyvtárba és visszatérek a fájl nevével a javascriptbe. Itt a fájl nevéből egy linket készítek mely bármikor elérhető a felületről a megfelelő gomb benyomásával. Ez a gomb természetesen csak akkor aktív, ha már van érvényes link.

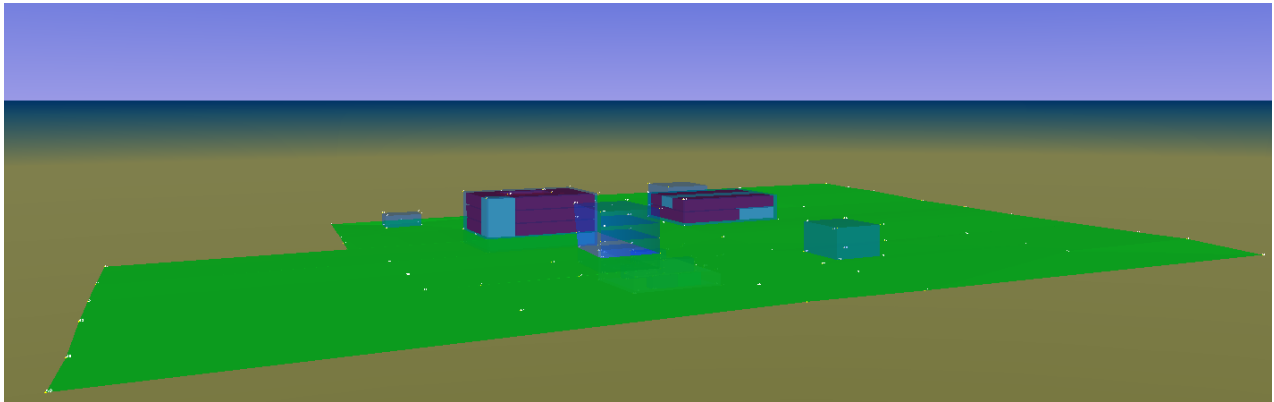


37. ábra

3D modell gyártó gombok

Egy hasonló gomb van az említett felett is, mely mindig aktív és a térkép közepétől számított megadott sugarú körben elhelyezkedő objektumokról készít egy 3D-s modellt, teljesen hasonló módon mint az előzőleg leírtak.

Hogy a modell valóban meg is jelenjen egy ablakban, ahhoz előzőleg le kell tölteni egy X3D megjelenítő alkalmazást. Ingyenes változatból több is beszerezhető. Én az InstantReality csomag InstantPlayer nevű programját használom. A használt böngészőben be kell állítani, hogy abban az esetben, ha egy .x3d kiterjesztésű fájl letöltésére kerül sor, akkor ez a megjelenítő induljon el.



38. ábra

A nyilvántartott terület 3D modellje

9. Összefoglaló

Azt hogy milyen funkciói és milyen lehetőségei vannak a rendszernek, már megismerhettük. Itt inkább a hibákat, fejlesztési irányokat és a tapasztalatokat venném számba.

A hiányosságok számbavételével kezdem. Alapvetően 3 különböző típusú hibát látok. Az első a modell szintjén lép fel, a második implementációs szintű, a harmadik pedig technikai jellegű probléma.

9.1. Modell szintű problémák

A modell szintjén is, mint általában a hibák esetében megkülönböztetjük azokat, melyekről tudjuk, hogy vannak, azoktól melyekről nem tudjuk, hogy hibák és végül melyekről azt hisszük, hogy jól tudjuk, és közben mégis rosszak. Értelemszerűen csak az első csoporttal fogok most foglalkozni.

Egy nagyon fontos hiányosság, hogy a jogi viszonyokat statikus módon tartom nyilván, nincs története. Ez fontos eleme lenne a modellnek, de egyszerűsítés okán kimaradt.

Hasonló hiányossága van a társasházak esetén a lakások eszmei hányadának. Itt a változás vezetésén túl az is hasznos lenne, ha az alapító okiratot is tárolnánk mint az eszmei hányad meghatározásának alapját.

A személyi vonatkozás is hiányosságokkal terhelt. Egy későbbi fejlesztés során a szofisztikáltabb módon kellene kidolgozni ezt a csomagot. Figyelmet kell fordítani a nevek azonosságából adódó problémákra, címek kezelésére ezen kívül kapcsolatokat kell létesíteni a személyek és a mérési jegyzőkönyvek között ahol a személy a jegyzőkönyv készítőjének szerepét játssza, valamint a személy és a jogi dokumentum között, ahol a személy az ügyvéd/közjegyző szerepét játssza. Ez a vonal szintén az egyszerűsítés áldozata lett.

Egymás felett elhelyezkedő 3D-s ingatlanok kezelésére nem képes ez a modell. Ennek megoldására használható lenne egy hasonló szisztéma mint az aluljárók vagy társasházak esetén, ahol is szintek vannak és meghatározhatjuk, hogy mely szinteket kívánjuk megjeleníteni a térképen. Az épületszint analógiájára bevezethető lenne egy hasonló funkciót ellátó fogalom, mondjuk a blokk, mely megmutatná a 3D ingatlan földfelszín feletti magasságát, illetve az alatta/felette elhelyezkedő más 3D ingatlanokhoz viszonyított pozícióját.

Végül megemlítem, hogy célszerű volna a földrészetek topológiai ellenőrzésének megoldása, mely szintén kimaradt.

9.2. Implementációs szintű problémák

Erőforrás szűke miatt a kidolgozott modellnek nem minden elemét implementáltam a rendszerbe. Ezek közül az egyik a jogok csomagban található. A modell ugyan tartalmazza az összes jog kezelését, azonban implementálva csupán azok a jogok lettek, melyhez nem tartozik sem terület sem tér. Fejlesztés során ennek az iránynak mindenképpen prioritást kell élveznie.

Jeleztem már előzőleg, hogy az alrészletek és az építmények funkciójának kezelése szintén pótlendő.

A modell tanulmányozása során láthatjuk, hogy a megvalósult rendszerben nem használtam ki minden adatkapcsolati lekérést, az egyszerűség érdekében. Ezenkívül a keresések is csak grafikus szinten maradtak. Ezek mind fejlesztési irányok lehetnek.

A végére maradt szó szerint és átvitt értelemben is az egyik leglátványosabb hiányosság és egyben a legtöbb fejlesztést igénylő terület. A 3D modell megjelenítéséről van szó, melynek a funkcionálkülisége tulajdonképpen értelmetlenné teszi a megjelenítését. Azért implementáltam mégis, hogy megmutathassam, nem szükséges bent ragadnunk a 2D-s térképek világában, a technológia lehetővé teszi, hogy kiszakadjunk belőle. Úgy látom, hogy a 3D megjelenítés bizonyos szinten tudná helyettesíteni a térképeket, a térképek sok hiányosságától mentesen. Ehhez viszont rendelkeznie kellene a térképeken alkalmazott minden funkcióval. Sajnálatos módon a jelenlegi verzióban csupán az ingatlanok és a töréspontok, valamint a töréspontok megnevezésének megjelenítésére van mód, valamint ennek a 3D-s világnak a körbejárására.

Fejlesztés esetén a következő dolgokat mindenképpen meg kellene oldani: ingatlanok helyrajzi számainak megjelenítése, ingatlanok kiválasztása, információ lekérés a kiválasztott ingatlanokról...

9.3. Technikai jellegű problémák

Ezek azok a problémák, melyek megoldásához mélyebb informatikai ismeretek szükségesek, több kutatást igényelnek.

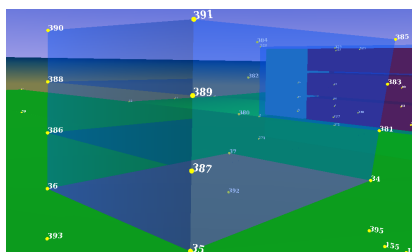
Egyből szembetűnik a térképen, hogy problémák vannak a feliratozással (39. ábra). A MapServer azon lehetőségét használtam ki, hogy minden poligon geometriai középpontjába tudja helyezni a feliratot, a paraméterként megadott szögű elfordulással, de nyilván hibás ez a funkció, mert időnként vagy nem, vagy rossz helyen jeleníti meg az értékeket.



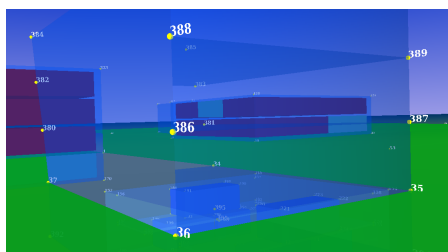
39. ábra
Feliratozási problémák

A fejlesztés során mindenképpen bele kell nyúlni a MapServer forráskódjába megoldani ezt a funkcióhibát és kiegészíteni azzal a lehetőséggel (mellyel sajnálatos módon még nem rendelkezik), hogy szükség esetén egy **adott pozícióba** kerüljön a felirat, mert esetenként a geometriai középpont nem a legmegfelelőbb hely a helyrajzi szám számára. Gondoljunk csak arra, hogy pont a geometriai középpontban foglal helyet egy épület.

A 3D megjelenítés során furcsa dolgokat tapasztalhatunk. Például bizonyos esetekben egy részben átlátszó poliéder mögött nem minden test látszik (40. ábra). Vagy bizonyos, számomra még nem ismert körülmények esetén átlátszóvá válnak nem átlátszó poliéderek (41. ábra). Ezen okból komolyabb fejlesztés esetén fontolóra kellene venni egy biztosabb működésű kereskedelmi szoftver használatát, vagy saját 3D motor létrehozását.



40. ábra



41. ábra

A modell pontokat, a pontok összekötéséből létrejövő felületeket és a felületek halmazából képzett poliédert ismeri. Kellemetlen tapasztalat volt, hogy nem tudtam térfogatot számolni a poliédereknek, ebből fakadóan nincs lehetőség a nyilvántartott térfogatokkal való összevetésre. Ha ragaszkodunk ennek a funkciónak a meglétéhez, akkor fontolóra kell venni, hogy a térbeli alakzatok ábrázolása miatt megváltoztassuk a modell ezen részét.

9.4. Tapasztalat

A legfontosabb tapasztalat az, hogy a 3D bevezetésével felül kell vizsgálni a hagyományos „Térkép” fogalmát. Azt láthatjuk ugyanis, hogy a kataszteri térképek kinyomtatva nem hordoznak annyi információt, amennyit elvárunk tőle, sőt sok esetben információ veszteséssel is jár, gondoljunk

csak arra, hogy 3D objektumból mindig csak egy szeletet mutatunk meg. Ez persze nem meglepő, hiszen 3D-t szeretnénk megjeleníteni egy statikus sík papíron, ez pedig óhatatlanul információ veszteséget okoz. A meglátásom az, hogy a digitális térkép papír alapon használhatatlan. Lehetséges, hogy nem is az olyan távoli jövőben a papír alapú térképezés elveszíti a jelentőséget és helyébe valamilyen interaktív, hordozható megjelenítő lép.

10. Felhasznált szoftverek

Apache –	Web szerver
PostgreSQL –	téradat kezelő adatbázis szerver
PostGIS –	Térinformatikai bővítmény a PostgreSQL-hez
MapServer –	Térképszerver
Openlayers –	Javascript könyvtár a térkép korszerű megjelenítéséhez és kezeléséhez
jQuery –	Javascript könyvtár a XML adatok feldolgozásához
proj4js.js –	Javascript fájl a vetületek kezeléséhez
PHP MapScript –	PHP modul ami lehetővé teszi a MapServer-rel való együttműködést
Umbrello –	UML modellező eszköz
GIMP –	Kép szerkesztő program
Quantum GIS –	Asztali térinformatikai program. Segítségével hoztam létre a térképet.
KDSVN –	SVN verziókövető kliens. Segítségével használtam a Google SVN szerverét.
GrantProject –	Project szervező

11. Felhasznált irodalom

- [1] FIG Statement on the Cadastre - http://www.fig.net/commission7/reports/cadastre/statement_on_cadastre.html
 - [2] Varga József - *Ingatlan-nyilvántartás* – http://www.agt.bme.hu/staff_h/varga/ingatlan/jegyzet/ingatlan.doc
 - [3] Christiaan Lemmen and Peter Van Oostero : *Version 1.0 of the FIG Core Cadastral Domain Model* – 2006, München, Németország, XXIII FIG kongresszus
 - [4] Jantine Esther Stoter: *3D Cadastre* – 2004, Delft, the Netherlands, ISBN 90 6132 286 3, Kiadó: Neherlands Geodetic Commission
 - [5] Richard GROVER (2008)- *Why the United Kingdom does not have a cadastre – and does it matter?* - http://www.fig.net/commission7/verona_am_2008/papers/12_sept/7_2_grover.pdf
 - [6] 24.459/1996 Földművelésügyi Minisztérium Földügyi és Térképészeti Főosztály szabályzata– A digitális alaptérképek adatbázisának szerkezete, adattáblázatai, adatcsere-formátuma és kezelési szabályai (DAT1-M1 szabályzat)
 - [7] Osskó András (Geodézia és kartográfia, 2008/12): *A 3D ingatlan-nyilvántartás megvalósításának problémái* - <http://www.fomi.hu/honlap/magyar/szaklap/2008/12/1.pdf>
 - [8] Jürg Kaufmann, Daniel Steudler (1998): *Kataszter 2014 – A kataszteri rendszer jövőképe* - <http://www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-hungarian.pdf>
 - [9] 2012. évi XLVI. törvény a földmérési és térképészeti tevékenységről (Magyar Közlöny 2012/61. szám)
 - [10] 1997. évi CXLI. törvény az ingatlan-nyilvántartásról, egységes szerkezetben a végrehajtásáról szóló.109/1999. (XII. 29.) FVM rendelettel (Magyar Közlöny 1997/113. szám)
 - [11] 211/2012 (VII. 30.) kormányrendelet – Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII.20.) Korm. rendelet módosításáról (Magyar Közlöny 2012/103. szám)
- Regina O. Obe, Lo S. Hsu: *PostGIS in Action* – 2011, ISBN 9781935182269, Kiadó: Manning Publications

12. Melléklet

CD, mely tartalmazza a dolgozat .doc és .pdf formátumú példányát, az irodalom jegyzékben található dokumentumokat elektronikus formában és a teljes rendszer forráskódját

13. Elérhetőség

A rendszer forráskódjának SVN elérése: <https://akoel-tdc.googlecode.com/svn/trunk/>

A rendszer utolsó verziójának elérhetősége: <http://agt.bme.hu/maps/tdc/tdc.html>