

3D lézerszken technológia

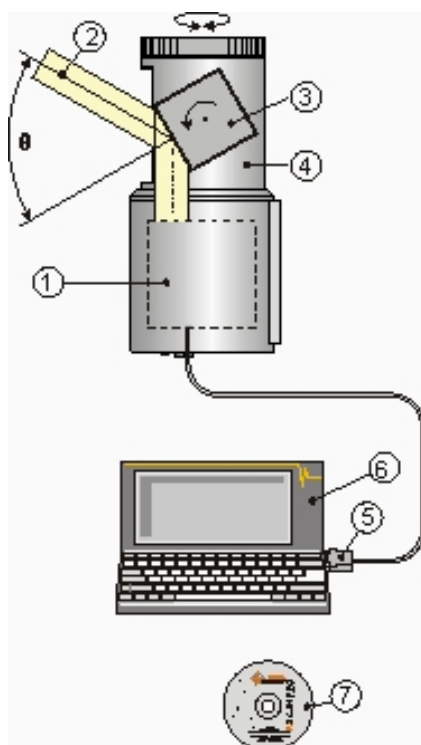
3D lézerszken technológia

Az utóbbi időben a külföldi és hazai fórumokon gyakori témává vált a lézerszkennelési technológia. Az érdeklődés nem alaptalan, hiszen ez a forradalmian új felmérési megoldás olyan óriási hatást gyakorolt a geodéziára, fotogrammetriára, térképészetre, ami talán csak a GPS alkalmazásával mérhető össze. A lézerszkennelés szervesen beépült az említett szakterületekbe, de más tevékenységi szférákban is, mint például bányászat, építészet, műemlékvédelem, régészet, létesítménytechnika, stb. bámulatos eredményeket produkál.

A piLINE Számítástechnikai Kft. már több mint egy évtizede fejleszt országos kiterjedésű műszaki térinformatikai rendszereket. Tevékenységük, többek között, kiterjed nagyvállalati Web technológiára épülő alkalmazások fejlesztésére és üzemeltetésére, valamint műszaki állapot-felügyeleti rendszerek létrehozására. A profilból adódóan nyilvánvaló volt, hogy a lézerszkennelési technológia alkalmazása az általuk fejlesztett termékek és szolgáltatások vonatkozásában minőségi ugrást képes biztosítani, és ezen túlmenően, mint gyökeresen új, precíziós adatforrás, széleskörű információtechnológiai lehetőségeket is kínál. Mindezek alapján a piLINE Kft. elkötelezte magát a lézerszkennelési technológiák mellett, és jelenleg számos kapcsolódó szolgáltatást nyújt e téren, melyekből a továbbiakban rövid ízelítőt adunk néhány konkrét alkalmazási terület példáján.

LMS-Z420i – működési elv és specifikáció

A szkennelési munkákat az osztrák RIEGL cég legújabb fejlesztésű berendezésével, az LMS-Z420i típusú 3D lézerszkennerral történnek. A hordozható műszer lehetővé teszi nagyfelbontású, széles látószögű szkennelést megbízható és gyors felvételét még a „legproblémásabb” ipari vagy terepi körülmények között is.



A pozicionáló elektronika (1) nagysebességű szkennelésre és adatrögzítésre van optimalizálva. A lézersugár (2) függőleges eltérítését („line scan”) egy multitükrös poligon (3) biztosítja. A lézersugár vízszintes eltérítését („frame scan”) az optikai fej (4) vízszintes síkban történő elfordulása biztosítja. A szkennelési munkafolyamat irányítását és ellenőrzését egy szabványos noteszgépre (6) telepített szoftver - a RiSCAN PRO (7) vezérli. A rögzített információ (szkennelési tartomány, szög, intenzitás) LAN vagy Wireless csatolón (5) keresztül áramlik át a számítógépre, és térbeli pontfelhő-modell formájában archiválódik.

A szkennelők lehetőségeit néhány technikai adattal szemléltetjük:

- Mérési távolság: min. 2 m, max. 800 m
- Mérési pontosság: ± 5 mm
- Adatrögzítés: 12000 pont/mp
- Lézersugár: közeli infravörös tartomány
- Függőleges látószög: $0^\circ - 80^\circ$, min. lépésköz 0.008°
- Vízszintes látószög: $0^\circ - 360^\circ$, min. lépésköz 0.01°

A LMS-Z420i jellegzetessége, hogy a szkennert el van látva egy professzionális, nagyfelbontású, cserélhető kamerával, így a lézerszkenneléssel párhuzamosan az objektumról digitális képfelvételek is készülnek. A digitális képfelvételekből származó szín-információ rávetíthető a pontfelhőre, így a modell a pontos térbeli ábrázolás mellett fotorealistikus hatással is rendelkezik, ami nélkülözhetetlen információ lehet a modell elemzése vagy további feldolgozása során.



Alkalmazási területek

A megrendelő igényeinek megfelelően a feldolgozás több fázison keresztül történhet. A pontfelhő felmérése után lehetőség nyílik CAD modellek, domborzati modellek, true ortofotók vagy akár teljes adatbázis háttér létrehozására. Az elkészült állományokat desktop alkalmazásokon ugyanúgy megjeleníthetjük, mint webes felületen.

Az alábbiakban felsorolunk néhány példát az alkalmazási területekre az általunk elvégzett munkákkal kiegészítve.

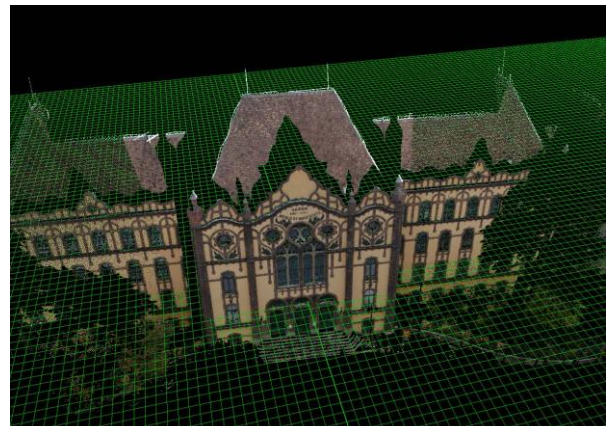
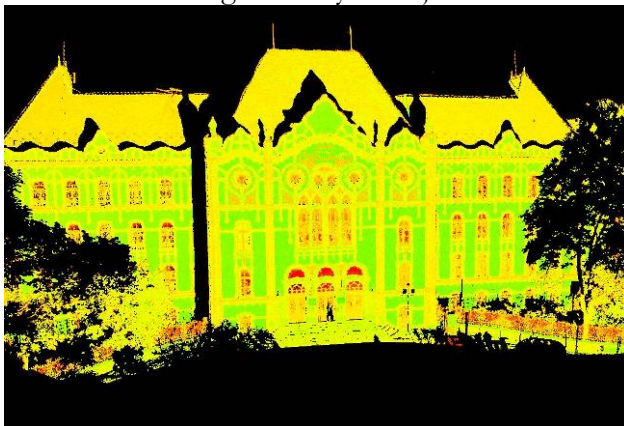
■ Építészet és létesítménytechnika

■ 3D látványtervek készítése

- A technológiának köszönhetően lehetőség nyílik az épületek külső és belső modelljének létrehozására, valamint ezek megjeleníthetők egyetlen modellben, amely a térben bejárható. A mérésnél felvett fényképek segítségével fotorealistikus ábrázolásra nyílik lehetőség. Az így megalkotott modellek döntések alapjaként, valamint prezentációs anyagként szolgálhatja vállalkozását.

■ Homlokzatok felmérése

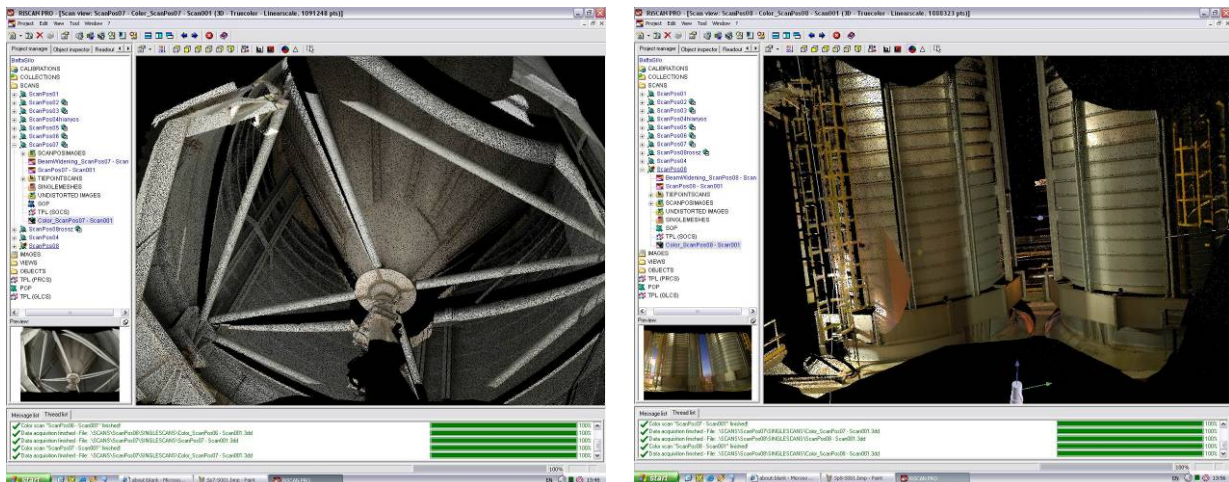
- A 3 dimenziós pontfelhő és a fényképek felhasználásával a hagyományos fotogrammetriai úton készített ortofotóknál jobb minőségű, úgynevezett true (valódi) ortofotók állíthatók elő. A valódi ortofotó képes kiküszöbölni az épületelemek láthatóságából adódó problémákat, így a kettős leképezés és a homlokzat síkjából kinyúló elemek által kitakart részek okozta problémák könnyűszerrel megoldhatók. Mindez a hagyományos ortofotó készítésénél rövidebb idő alatt, és költséghatékonyabb eljárással.



Vakok Országos Intézete - Homlokzati felmérés egy felállásból

■ Deformáció vizsgálat

- A felmérési módszer lehetővé teszi az eltérő időpontokban végrehajtott mérési eredmények összehasonlítását. Kimutathatóvá válnak az esetleges épületsüllyedések, vagy deformációk, melyek az idő múlásával felléptek. Az eltérések mértéke látványos színes diagrammokkal szemléltethetők. Az eltérésekből a felmerülő probléma okaira következtethetnek a szakemberek, úgymint megemelkedett talajvíz, hibás alapozás, stb.



■ Építkezés során szükséges dokumentumok módosítása, pótlása

- Megvalósulási tervek létrehozása, módosítása
- Javítási és felújítási tervek létrehozása
- Állapotrögzítés
- Stb.

■ 3D nyilvántartások készítése

- A technológia alkalmazásával a tárgyak a valós helyükön valós méretben grafikusán ábrázolhatók. Ezek segítségével nem jelent nehézséget előtenni például, hogy egy gépet az épület mely részén helyezzük el, és az elhelyezéséhez szükséges-e módosításokat elvégezni az épületen, vagy a mozgatni kívánt tárgyon, hogy a megfelelő helyére kerülhessen. Az objektumokhoz adatbázis kapcsolat is létrehozható, így tárolhatók és gombnyomásra megjeleníthetők azok egyéb, leíró adataik.

■ Létesítmény-monitoring

- Az üzemeltetés vagy építkezés menete felügyelhető és dokumentálható a különböző időpontokban elvégzett méréseknek köszönhetően. Ez alapján következtetések vonhatók le mind az építkezés ütemére, mind pedig az elvégzett munka minőségére.

■ Terep- és domborzati felmérés

- A mérés precizitásának és gyorsaságának köszönhetően a műszer körül egy álláspontból mintegy 800m sugarú körben nagy részletességgel mérhetők fel a terep legapróbb egyenetlenségei is, így akár a terepen lehetőség nyílik egy térkép szintvonalainak létrehozására.

■ Földmunkák mértékének meghatározása

- Eltérő időpontokban végrehajtott mérésekkel precízen meghatározható a megmozgatott talaj mennyisége. A nagyfokú pontosságnak köszönhetően jelentős költségcsökkenés is elérhető a hagyományos geodéziai mérésekhez képest, hiszen jóval alacsonyabb a mérés bizonytalansága.

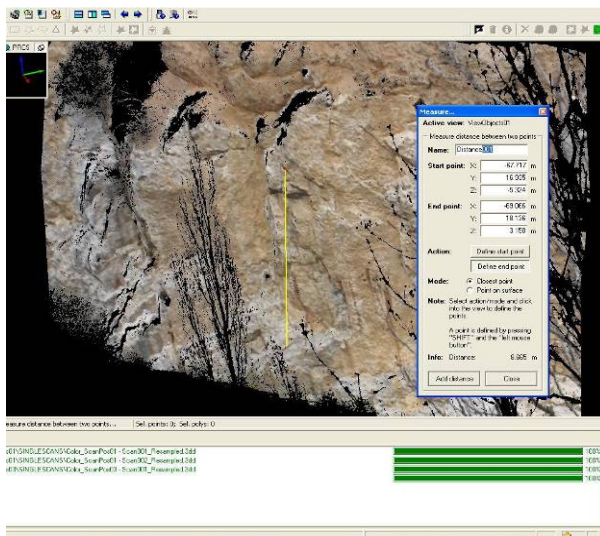
■ Bányászati felhasználás

■ Külszíni fejtések, bányáüregek modellezése

- 3 dimenziós modell segítségével látványos és hasznos prezentációk készíthetők, melyek tárgyalások, bemutatók vizuális támogatását jelenthetik. Vizsgálható továbbá a modellek segítségével például egy kérdéses terület megközelíthetősége, stb. További kitermelési területek megtalálását, kiválasztását is nagyban befolyásolhatja egy látványos, térben bejárható, és nem utolsó sorban metrikus modell.
- A színes fényképek alapján létrehozott modell, és a tárgy felszínéről visszaverődő lézersugár intenzitása adatokat szolgáltat az anyagok típusára, minőségére.

■ Kitermelési kapacitások meghatározása

- A mérések segítségével a kitermelés helye, üteme követhető nyomon. Ezek ismeretében az erőforrások, a felhasználandó gépek, a szállítás, stb. könnyebben átcsoportosíthatóak, amely nagyobb hatékonyságot eredményezhet.



■ Régészet

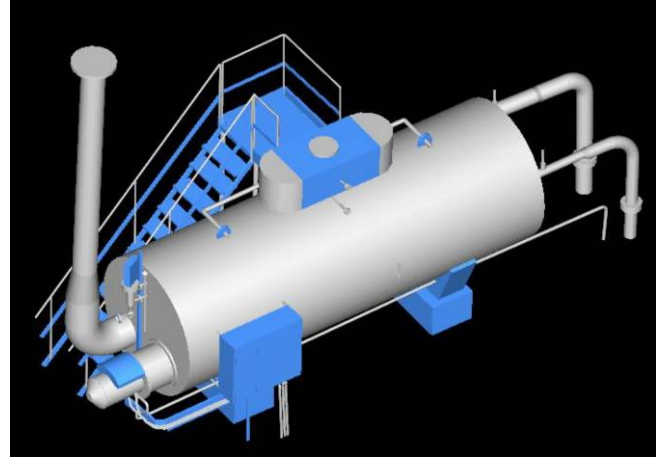
- Műemlékek, szobrok, régészeti leletek, ásatási területek szkennelésével a jelenlegi állapotuk rögzíthetők. leletek helyének és helyzetének látványos rögzítését teszi lehetővé a lézerszkennér.



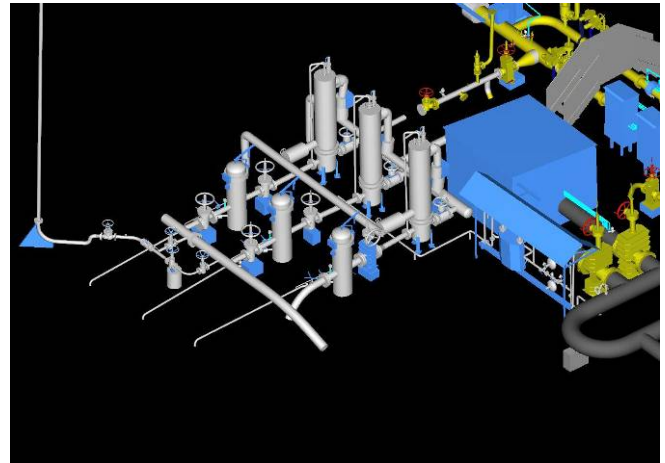
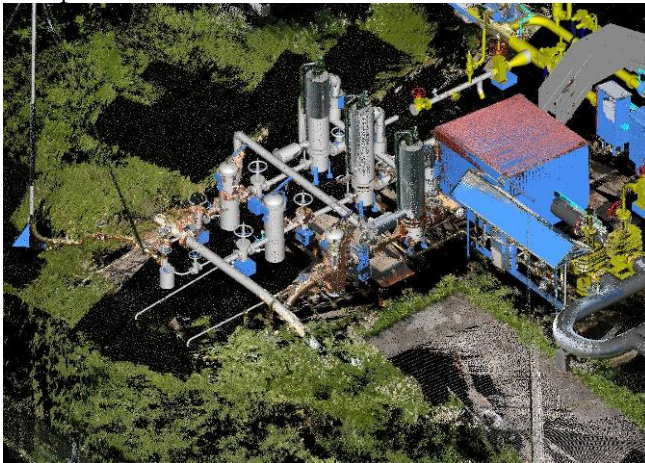
Vonalas létesítmények

- Autópályák, vasutak, távközlési-, elektromos, szénhidrogén és termékszállító hálózat nyomvonalainak, csomópontjainak, tartozékainak és környezetének geodéziai- és állapotfelmérését teszi lehetővé rövid idő alatt, költséghatékony módon.

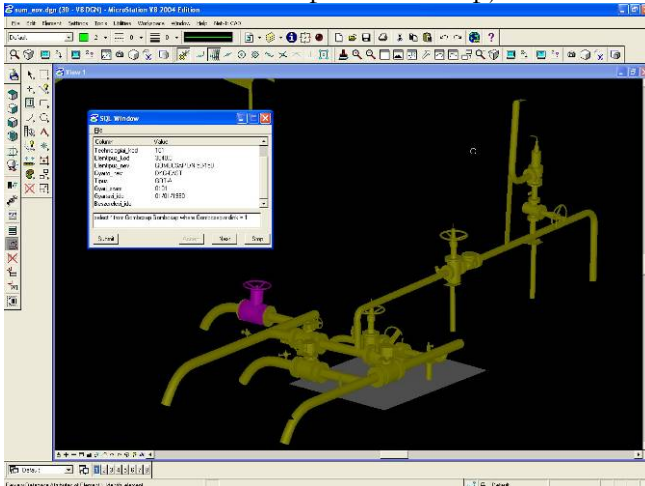
Gázátadó állomás feldolgozásának szakaszai



Terepi felmérés

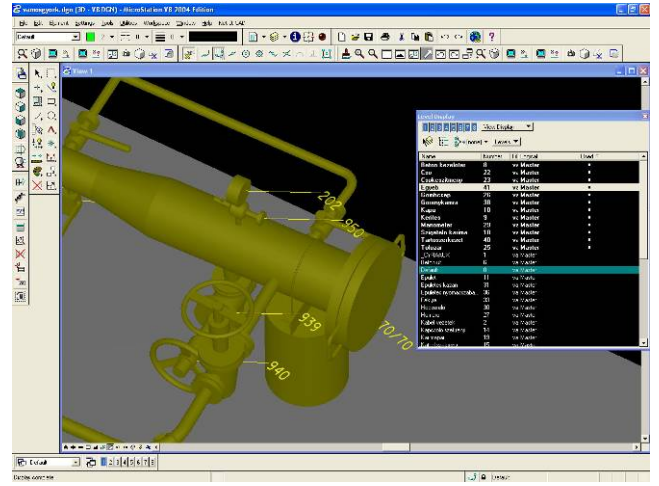


CAD modell készítése a pontfelhő alapján



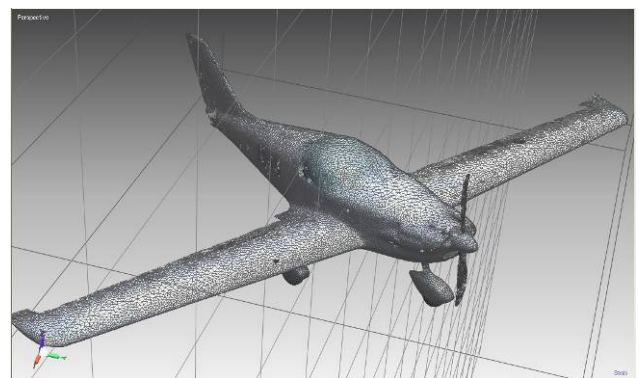
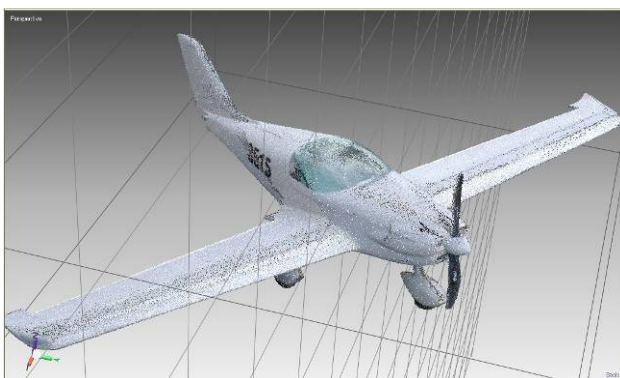
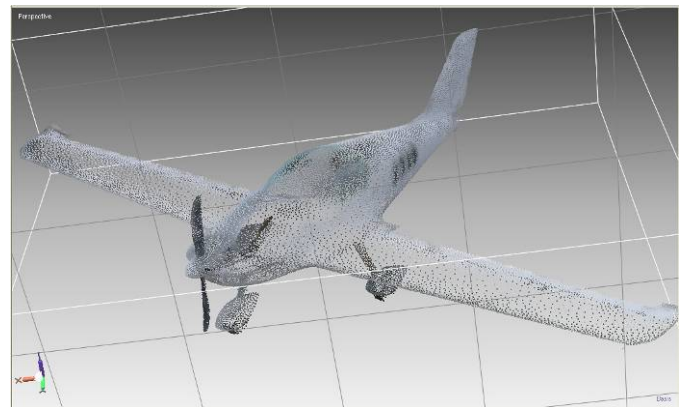
Adatbázis kapcsolat létrehozása

Az elkészült modell részletei



Objektumok azonosítása

- Elektromos közműhálózat felmérésekor nem szükséges a magasfeszültségű vezetékek nagymértékű megközelítése. A szükséges pontosságok garantálhatók az esetleges baleset lehetősége nélkül.
- Nagy költségű beruházásoknál, mint például autópálya vagy vasútépítésnél a földmunka mértéke gyorsan és nagyfokú pontossággal meghatározható. Az ilyen jellegű munkáknál a költségek jelentős hányadát a földmunkák jelentik, így nem elhanyagolható mértékű költségek takaríthatóak meg a pontos mérésekkel, melyek további előnye, hogy nem vesznek akkora időt igénybe, mint a hagyományos geodéziai felmérések.
- Gépipar
 - Reverse Engineering
 - A Reverse Engineering angol kifejezés azt jelenti, hogy már létezik egy tárgy, de nem volt róla digitális alapú tervrajz, vagy modell. Ekkor a felméréssel megalkothatjuk utólag a terveket, melyek akár a későbbi sorozatgyártás alapját képezhetik. Erre a legjobb példa az autógyártásban figyelhető meg. A járművek karosszériáját először agyagból alkották meg. Ez egy látványos, könnyen alakítható modell, melyen például a légellenállás vizsgálata is elvégezhető. Amennyiben elérte a végleges formáját, akkor digitálissá alakították a modellt, aminek segítségével a gyártó gépsorok vezérelhetővé váltak.



- Minőségbiztosítás
 - A műszer pontosságának keretein belül lehetőség adódik az elkészült termékek minőségellenőrzésére. Ha rendelkezünk egy referencia modellel, amely lehet a tervezett vagy egy korábbi termék digitális modellje, akkor a vizsgálandó tárggyal összehasonlítva meghatározhatók a referenciától való eltérések helye és mérete. Az eltérésekből nyerhető információk megmutathatják a gyártósor hibáját. Ha a termék felhasználása során megy végbe a deformáció, akkor a helyének és mértékének ismeretében számíthatók a fellépő erők is, amelyek az alakváltozást kiváltották.

■ Rendszer

- Helyszínelés esetén egy pillanatnyi állapot gyors rögzítését teszi lehetővé a szkennelés, ahol a vizsgálat tárgyának nem csak a helye, de a helyzete is rögzíthető a térben. Ezek a modellek fényképekkel kiegészítve döntő fontosságú adatokat szolgáltathatnak.

■ Városfejlesztés

- A lézerszkennер felhasználásával a jelenlegi városkép digitális modellje a fotogrammetriai módszerekhez képest gyorsabban létrehozhatók. Ebbe a modellbe beillesztve a tervezett épületek modelljét, megtekinthetjük előre a megvalósulásra váró városképet. Ez a modell lehet döntési alapja a tervezett beruházás engedélyezésének. Lehetséges továbbá annak a vizsgálata, hogy a tervezett építmény hogyan befolyásolja a környezetében meglévő épületek ablakaiból kitárulkozó látványt. A modell segítségével megadatik a lehetőség egy egységesebb, szebb városkép létrehozása.

