



**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
Katonai Műszaki Doktori Iskola**

Alapítva: 2002 évben.

Kovács Zoltán főiskolai docens

**A térinformatika lehetőségei a veszélyes
anyagok okozta súlyos ipari balesetek
megelőzésében**

Doktori (PhD) értekezés

Szerzői ismertető

Tudományos témavezető:

Dr. habil. Vincze Árpád PhD

Budapest, 2009.

Az értekezés tárgya

Korunk egyik legdinamikusabban fejlődő ipara a vegyipar. A veszélyes anyagok előállítása, tárolása, feldolgozása, felhasználása magában hordozza a súlyos ipari balesetek kialakulásának kockázatát. Ha az ember a tevékenysége során valamilyen kapcsolatba kerül a veszélyes anyagokkal, óhatatlanul fennáll a baleseti veszély. A zárt terekből, technológiai folyamatokból elszabaduló veszélyes vegyi anyagok az emberek sérülését, súlyos esetben halálát okozhatják, szennyezhetik a talajt, az atmoszférát, az élelem, az ivóvíz és takarmány készleteket, súlyos veszteségeket okozhatnak az állat- és növényvilágban, valamint az épített környezetben. A veszélyes anyagok okozta balesetknél az intézkedések időben történő kiadása a károk minimalizálásának egyik fontos eszköze.

A súlyos ipari balesetek elleni védekezés összetett tevékenység, amely magába foglalja a megelőzés műszaki-technikai feladatait, a balesetek károsító hatásainak csökkentését, illetőleg a lakosság védelmét szolgáló intézkedéseket.

Az értekezés tárgya a hazai körülményeknek legjobban megfelelő, az egész országot lefedő, valós térképi és attribútum adatokon nyugvó, egységes felépítésű, korszerű, a védekezést hatékonyan segítő, „veszélyes üzemi” **térinformációs rendszer koncepciójának kialakítása**, a felső küszöbértékű vegyipari veszélyes üzemek **biztonsági jelentéseinek** figyelembevételével. Az értekezés a veszélyes anyagok ipari alkalmazásával potenciálisan előforduló súlyos balesetek elleni védekezés tervezésekor használható **térinformatikai eszközöket, eljárásokat, módszereket** tárgyalja, és **elemzi** a térképi és attribútum adatokat, adatnyerési eljárásokat, adatelemzési, adatpublikálási problémákat, az adott célokra alkalmazandó módszereket. Egy mintaterületi adatgyűjtésen keresztül javaslatot ad új megoldások alkalmazására.

Az értekezés témája szerves részét képezi a katonai műszaki tudományok tudományághoz tartozó kutatási tématerületeknek. Elemezve a közelmúltban bekövetkezett súlyos ipari baleseteket, meggyőződésem szerint a kutatási területem, a katasztrófavédelem, a Magyar Honvédség, a rendvédelmi szervek, az államigazgatás más szervei, valamint a „civil szféra”, így a veszélyes létesítmények üzemeltetői, számára is közös ügyként és feladatként jelentkezik és nyújt iránymutatást. A kutatás eredményei közül a legjelentősebb talán az, hogy alapul szolgálhat egy, az egész országra kiterjedő, az összes magyarországi veszélyes üzemet magába foglaló, olyan **egységes katasztrófavédelmi térinformációs rendszer** felépítéséhez, mely rendszer szervesen illeszkedik az egész Európát átfogó térkép alapú geometriailag meghatározott, elemzésekre alkalmas térinformációs rendszerbe.

A kutatási téma aktualitása

A tudományos probléma felvetésének aktualitását elsősorban az adja, hogy megszületett a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel szőlő 1999. évi LXXIV. Törvény és a végrehajtásáról szőlő, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel szőlő 18/ 2006. (I. 26.) Kormányrendelet, mely megteremtette e tevékenység jogszabályi alapjait. A vonatkozó jogi szabályozás alapján ténylegesen elkezdődött a veszélyes üzemek hatósági felügyelete.

A szabályozás lényeges része a veszélyes tevékenységekkel kapcsolatos hatósági hozzájárulás. Az eljárás alapja a biztonsági jelentés, amelynek rendeltetése az, hogy az előírt tartalmi és formai követelmények alapján az üzemeltető bizonyíthassa, hogy az általa folytatott veszélyes tevékenység nem jár a meghatározottnál nagyobb kockázattal, és minden elvárhatót megtett az esetleges súlyos baleset megelőzése, és a következmények elhárítása érdekében.

A gazdasági változások szükségszerű velejárója, hogy bővül, illetőleg mennyiségében és minőségében is átalakul a veszélyforrások köre. A környezetszennyezési problémák hatékony kezelését minden ország legfontosabb feladatai közé kell sorolni, mivel a biztonságos életfeltételekhez való jog alapvető emberi jog.

A kutatási téma körülhatárolása

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés rendkívül szerteágazó, komplex tevékenység, amely magába foglalja a megelőzés műszaki-technikai és szervezési feladatait, a balesetek károsító hatásainak csökkentését, illetőleg, a lakosság védelmét szolgáló, intézkedéseket. E feladatsorba beletartozik – igaz nem fő feladatként, hanem azok kiegészítésére – a térinformatikai eszközök alkalmazása is. A disszertáció korlátozott terjedelme miatt természetesen nem foglalkozhattam minden részterülettel teljes mélységében. Értekezésemben a magyarországi veszélyes üzemek, azokon belül is a **vegyipari felső küszöbértékű üzemek a vizsgálat tárgyai**. A dolgozatban a vegyipari felső küszöbértékű veszélyes üzemek által kötelezően készítenő **biztonsági jelentés összeállítása kapcsán felmerülő térinformatikai lehetőségek** kerültek tárgyalásra.

A kutatás főbb célkitűzései

Az értekezés kidolgozásakor az alábbi **fő célokat** tűztem ki:

A gyakorlatban is alkalmazható olyan térinformatikai rendszerkoncepció kialakítása, mely megkönnyíti a veszélyes üzemek vezetői, valamint a károk elhárításában közvetlenül és közvetve érintett operatív irányító szervek vezetőinek a hatékonyabb intézkedések megtételét mind a megelőzési mind pedig a kárelhárítási munkák során.

- A létrehozandó térinformatikai rendszerrel kapcsolatos elvárások elemzése.

A térinformatika feladatának meghatározása, a térinformációs rendszerek szerepe a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésben. A veszélyes anyagok okozta, súlyos ipari balesetek elleni védekezés törvényi eszközrendszerének vizsgálata a térinformatikai tartalom szemszögéből. Korszerű térinformatikai eszközök, módszerek, eljárások számbavétele, amelyek alkalmazhatók az adatnyerési eljárásokban.

- A rendszerbe kerülő térinformatikai adatok elemzése.

Az adatok észlelési, fogadási, gyűjtési, tárolási, feldolgozási, értékelési problémáinak elemzése a felső küszöbértékű üzem által készített biztonsági jelentés tartalmi követelményeinek a figyelembevételével. Súlyos ipari balesetek elleni védekezéssel kapcsolatban létrehozandó térinformációs rendszer adatbázis feltöltési problémáinak elemzése. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésben alkalmazott monitoring rendszerek által szolgáltatott adatok beillesztése a térinformációs rendszerbe.

- A létrehozandó térinformációs rendszer felépítésének vizsgálata.

A rendszer feladatai és szereplőivel szembeni elvárások vizsgálata. A kiépítendő térinformációs rendszer céljainak meghatározása, a szükségletek elemzésétől a rendszer bevezetéséig. Az adatgyűjtés szerepe az adott térinformációs rendszer létrehozása kapcsán. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek által érintett vagy veszélyeztetett ipari létesítmények nyilvántartásának műszaki számítástechnikai szempontok alapján történő integrálása a térinformációs rendszerbe. Egy térinformatikai-, műszaki-, szakigazgatási és kiegészítő alrendszerekből álló térinformációs rendszer megvalósításának vizsgálati elemzése a veszélyes anyagokkal kapcsolatba hozható súlyos balesetek elleni védekezés kapcsán. A helyhez köthetőséget biztosító térképi alapokkal szemben megfogalmazott elvárások elemzése. A különböző forrásból származó, eltérő műszaki tartalmú térképi és tervezési

adatok egységes megjelenítése. Távérzékelési, távfelderítési fotó és filmadatok rendszerbe való integrálásának lehetőségei az adott témakörrel kapcsolatosan. Raszteres és vektoros térképi információk vegyes kezelésének elemzése. A megvalósítandó térinformációs rendszer térképi alapjainak és az attribútum adatok karbantartási kérdéseinek megoldása. Mérnöki CAD rajzok beépítése a létesítmények leíró adatbázisába. A hellyel kapcsolatos információk kezelését végző térinformatikai szoftver kiválasztási, szempontrendszerének elemzése. Adathozzáférési problémák elemzése. A tulajdonosi és felelősségi viszonyok tisztázása. Adatmódosítási jogok kérdéskörének vizsgálata. Térinformációs rendszer fejlesztési tervének kidolgozása a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés témakörében. A térképi jellemzők és objektumok multimédia dokumentumokhoz, riportokhoz és más webes alkalmazásokhoz való kapcsolásának áttekintése az adott témakör kapcsán. Az adatok közzétételi és szolgáltatási problémáinak elemzése. Internetes/intranetes adatpublikálás korszerű térinformatikai alkalmazásainak áttekintése, lehetőségeinek számbavétele a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésben.

- Térinformatikai mintaprojekthez korszerű adatgyűjtés és megjelenítés.

Adatgyűjtés egy minta térinformációs rendszerhez, mintaadatbázis felállításához. Mintaadatbázis feltöltése elemzésre alkalmas geometriai, szak és egyéb attribútum adatokkal. A térinformációs rendszer adathalmazának felhasználási lehetőségei a balesetek bekövetkezésének megelőzésében. Bekövetkezett káresemény hatásának vizsgálata a helyhez kötöttség szempontjából. Kiválasztott létesítmények, objektumok térbeli és attribútum adatainak lekérdezése, 3D-s megjelenítéssel, navigáció a holografikus térben. Azonnali adatgyűjtési és feldolgozási módszer alkalmazása a baleset következményeinek felmérése kapcsán.

A kutatás módszerei

A kutatás során alapvető szempontnak tekintetem a **tudományos megalapozottságot**, a **rendszer szemléletű megközelítést**, a **megfigyelésekre**, az **analízisekre**, és **szintézisekre** épülő következtetések kialakítását.

Célkitűzéseimet a **kapcsolódó szakirodalom** és más dokumentumok feldolgozásával, elemzésével valamint **saját tapasztalataimon**, **kísérleti méréseimen** és **feldolgozásomon** keresztül kívántam elérni.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés tárgyában kiadott **szabályozókat**, **módszertani útmutatókat** tanulmányoztam, a témához kapcsolódó könyveket, jegyzeteket, tanulmányokat kutattam fel, **kritikai feldolgozásnak** vettem alá, elemeztem. Több veszélyes üzem biztonsági jelentését térinformatikai szempontból feldolgoztam. **Áttekintettem**, **összehasonlítottam** a Magyarországon jelenleg használatos, meglévő, hasonló célú rendszereket, térinformatikai eszközöket, módszereket.

Magyarországi felső küszöbértékű veszélyes üzemekben folytatott **kutatásaim** és az ott dolgozó kollégákkal történő **konzultációim** eredményeit az általam kidolgozott „veszélyes-üzemi” térinformációs rendszerkonceptió kialakításánál messzemenően felhasználtam. Kutatásaim alapjául szolgáltak továbbá a saját munkáim során szerzett tapasztalataim.

Értekezésem alapvetően **tények** és **kísérleti mérések** felhasználásával készült, ugyanakkor egyéni megállapításokat, megoldási javaslatokat és megközelítéseket is alkalmaztam.

Kutató munkámat nehezítette, hogy a veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek értékelésében, különös tekintettel a biztonsági jelentés elkészítésekor szerephez jutó korszerű térinformatikai módszerek, eszközök, eljárások, magyarországi és nemzetközi viszonylatban kevésbé kutatott területet jelentenek és hazai illetve nemzetközi szakirodalma is viszonylag szűk körűnek mondható. Nehezítést jelentett továbbá a kísérleti, minta térinformációs rendszer geometriai adatokkal való feltöltése az általam javasolt felmérési technika alapján az anyagi eszközök igencsak korlátozott volta miatt. Kutató munkámat könnyítette, hogy a súlyos ipari balesetek elleni védekezésről szóló szabályozás bevezetésében jelentős, nemzetközi szinten is elismert eredményeket értek el a hazai hatóságok, lehetőséget teremtve arra vonatkozóan, hogy a biztonsági jelentés tartalmi kérdéseiről megfelelő információ álljon a rendelkezésemre.

Az értekezés összegzése

Értekezésemben a magyarországi vegyipari felső küszöbértékű üzemek által kötelezően készítendő biztonsági jelentés összeállítása kapcsán felmerülő térinformatikai lehetőségek kerültek tárgyalásra. Olyan rendszerkonceptiót dolgoztam ki, amely az eredeti célkitűzés szerinti igények kielégítésére alkalmas, nevezetesen, a biztonsági jelentés elkészítéséhez nyújt segítséget, ugyanakkor felépítésénél fogva alkalmas egy országos „veszélyes üzemi” térinformációs rendszer kialakítására is.

A térinformációs rendszerrel kapcsolatos elvárások elemzése kapcsán

Dolgozatom első részében kidolgozatom azt a folyamatot, amelynek során a hagyományos biztonsági jelentés egy korszerű, a térinformatikai eszközeivel kezelhető adattartalommal válik. Meghatároztam a térinformatika feladatát a térinformációs rendszerek szerepét. Megvizsgáltam a veszélyes anyagok okozta, súlyos ipari balesetek elleni védekezés törvényi eszközrendszerét a térinformatikai tartalom szemszögéből.

Összegeztem mindazon korszerű térinformatikai eszközöket, módszereket, illetve eljárásokat, amelyek alkalmazhatók az adatnyerés során. Törekedtem arra, hogy kiemelt szerepet kapjanak az elsődleges adatgyűjtési módszerek, szemben a levezetett, korábbi felméréseken alapuló adatok költséges utófeldolgozásával. A biztonsági jelentés adatai a térinformációs rendszerben részben geometriai, részben attribútum adatok. Bemutattam a lézerszkennerek különféle változatait. Ezen eszközök nagy hangsúlyt kaptak dolgozatom későbbi részében, jellemzően a geometriai adatgyűjtés tekintetében.

Az adatgyűjtés másik nagy fejezete az attribútum adatok gyűjtését szolgálja. Mivel a kialakítandó térinformációs rendszer elsősorban a felső küszöbértékű veszélyes üzemekre vonatkozik, ezért **a rendszerbe kerülő attribútum adatok gyűjtését is a biztonsági jelentés elemeit felfűzve ismertettem.** Az általam kidolgozott rendszerterv tartalmazza mindazon adatokat, amelyeket a jogalkotók elvárnak. A térinformatikai adatstruktúra biztosítja mindazon előnyöket, amelyek a térbeli adatkapcsolatok kezelésében jelentkeznek. Az, általam kidolgozott, megoldás úgy tesz eleget a kötelezettségeknek, hogy azt egy jóval informatívabb, korszerű, digitális formátumban teszi hozzáférhetővé.

A rendszerbe kerülő térinformatikai adatok elemzése során

Megvizsgáltam az egyes adattípusokkal kapcsolatban az adatok észlelésével, fogadásával, gyűjtésével, tárolásával, feldolgozásával, értékelésével kapcsolatos problémákat.

A rendszerterv tartalmi felépítését alapvetően a biztonsági jelentés tartalmi elemeit részletező jogszabály alapján alakítottam ki.

Az egész hosszú távú megvalósítási folyamatot, az adatgyűjtés „köré” építettem, mert ezt látom az egyetlen járható útnak. Elemeztem a súlyos ipari balesetek elleni védekezéssel kapcsolatban létrehozott térinformációs rendszer adatbázisának lehetséges feltöltési problémáit. Megfogalmaztam a megfelelő térinformációs rendszer kiválasztásának szempontrendszerét.

A létrehozandó térinformációs rendszer felépítésének vizsgálata során.

Az értekezés második fő fejezetében foglalkoztam a veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek megelőzésében szerepet játszó üzemi feladatok térinformatikai támogatásának bonyolult és összetett feladatával. Az OKF-ben és az egyes veszélyes üzemekben tett látogatásaim alkalmával kirajzolódott az a kép, amely mentén egy lehetséges hosszú távú projekt kivitelezhető. Igyekeztem a lehető legjobban figyelembe venni a lehetőségeket és adottságokat. Általánosságban néhány olyan észrevételt fogalmaztam meg, amely a jelenleg több szálon futó fejlesztések és az elképzeléseim közti eltéréseket mutatják.

Összességében **a műszaki igényeket hangsúlyosabbnak érzem a térinformatikai igényekkel szemben az üzemeknél.** Hosszabb távon mindkét adattípusra szükség lesz, a rendszerben a műszaki igényeket nem lehet csak úgy, „mellékesen” kielégíteni.

A hardver és szoftverbeszerzések helyett **az adatgyűjtést kell a projekt főszereplőjévé tenni,** főleg az anyagi ráfordítások tekintetében. Amíg nem áll rendelkezésre nagy mennyiségű korszerű, friss és pontos adat, biztosan nem kell beszerezni gyorsan amortizálódó hardvereket és drága adatszoftvereket. A csak térinformatikai célokra alkalmas szoftverek helyett inkább **a térinformatikai és műszaki feladatokra egyaránt alkalmas szoftverek használatát javasolom.** A lehetséges felhasználók nagy száma miatt az átlagos igényű klienseknél **törekedni kell az ingyenes, vagy kis költségű szoftverek alkalmazására,** a webes felületen történő publikálásra.

Kidolgoztam egy átfogó mérnöki „veszélyes üzemi” térinformációs rendszer kialakításának legfontosabb lépéseit. Elsődleges szempontom volt, hogy egy használható és megvalósítható, az állami szervek és a privát tulajdonú üzemek között esetleg meglévő érdekellentéteket figyelembe vevő rendszerkoncepciót alakítsak ki. Az általam kialakított koncepció szerint a kifejlesztendő rendszer egy országos áttekintő, és egy üzemi szintű alrendszerből áll. Mindkét alrendszer modulokból épül tovább. A modulok elsősorban a

funkcionális elkülönítést követik, mert az egyes modulok elemeit eltérő szoftvermegoldással célszerű kezelni.

A fejlesztési tervet időben három fázisra bontottam.

Az **első ütemben** érdemi fejlesztés még nem történik: ez a döntéshozás fázisa. Itt alakul ki a végleges munkaterv, valamint tisztázásra kerülnek a szervezeti keretek, a felelősségi körök, illetve a projekt megvalósításához rendelkezésre bocsátott erőforrások összetétele és mennyisége. Eldöntésre kerül, hogy a veszélyes üzemekkel kapcsolatos adatokat ki és milyen formában fogja a rendszer adatforrásaként rendelkezésre bocsátani.

A **második fázisban** megindul az adatfeltöltés, elsősorban a könnyen strukturálható adatok digitális feldolgozása hangsúlyos, illetve kialakul a nem strukturált adathalmaz alapja, amely egyfajta dokumentumtárként is üzemel. A második fázisban történik a rendszer használatát bemutató oktatás, a különféle területi és szervezeti egységek meggyőződnek a rendszer gyakorlati hasznáról, illetve megkezdődik az áttérés a korábbi papír alapú jelentésekről.

A **harmadik fázis** a fejlesztés szempontjából az utolsó. Ebben a fázisban történik meg a teljes adatállomány feldolgozásának befejezése, illetve olyan szintű készültség elérése, amely mellett a rendszer naprakészen fogadja a biztonsági jelentések később elkészülő rendszeres frissítéseit. A harmadik fázis végére kialakul az új rendszer, ahol az adatok elsődleges tárolása digitálisan történik, illetve a rendszerezett adattömeg alkalmas a korábbi rendszerből nem kinyerhető elemzések, statisztikai adatok készítésére.

Térinformatikai mintaprojekthez korszerű adatgyűjtés és megjelenítés kidolgozása kapcsán.

Dolgozatom harmadik fejezetében egy korszerű és előremutató módon kiépített térinformatikai **mintaadatbázis használatát** mutattam be. Elsőként egy hagyományosabb, térképi megközelítésben dolgoztam fel egy veszélyes üzem részletét. Természetesen a teljes **munkafolyamat alapja a digitális adat**, eszköze pedig a számítógép. Az üzembrész alaptérképe digitális formában készült, melyet különféle egyéb felmérések egészítettek ki. Legfontosabb ezek közül az üzembrész közművezetékeinek helyszínrajza (adatbázis-csatlakozásokkal), illetve az egyes épületeken belül a gépek, berendezések helyszínrajza. Az üzembrészen belüli összetett csőhálózat geometriai meghatározását az igen korszerű földi lézerszkennerek segítségével végeztem el. A nyers pontfelhő alapján valós méreteket tükröző, 3D-s, CAD szoftverben készült vektoros geometriai adatok jöttek létre, amelyek a különféle

elemzések elvégzésére alkalmasak.

Ráműtattam arra a paradoxonra, hogy az általánosan elterjedt térinformatikai-műszaki rendszerek egyre fejlettebb 3D-s térbeli adatok kezelésére képesek ugyan, mégis a 2D-s megjelenítő felületek korlátaiba ütközünk lépten-nyomon. Ezen ellentmondás feloldására a **holovíziós megjelenítés alkalmazását tartom a megfelelő megoldásnak**. A holovízió egyik legnagyobb előnye ugyanis éppen az, hogy más kijelzőkkel ellentétben valós 3D-s térben történő megjelenítést tesz lehetővé.

A megjelenítés kérdéseim túlmutatva olyan 3D-s térinformatikai alkalmazást mutattam be, ahol az adatbázisban történő navigálás, illetve a keresések egy része is a 3D-s térben zajlik. Ezt szintén a holovíziós megjelenítéssel lehet elérni, melyet térbeli mozgásérzékelők egészítenek ki. Beműtattam, hogyan lehet ezen eszközök együttes alkalmazásával egy teljes védekezési folyamatot áttekinteni, hogyan lehet az országos szinttől valódi térélményt nyújtva eljutni az üzem környezetének bemutatásáig, majd tovább az üzem belsejébe, egészen a meghibásodott alkatrész részletes vizsgálatáig.

Kifejlesztettem egy olyan mintaadatbázist, amely főbb jellemzőiben jól modellezi egy felső küszöbértékű veszélyes üzem térinformatikai adatbázisának kialakítási folyamatát.

A kockázatelemzést új szintre emeltem azzal, hogy a vészhelyzeti scénáriók elemzését csapatmunka keretében, a 3D-s megjelenítő térbe helyeztem el. Ráműtattam arra, hogy a 3D-s térbeli pozicionálás, a holovíziós rendszerhez kapcsolódó helyzet és mozgásérzékelő rendszer társításával, szinte teljesen függetleníthető az eddigi billentyűzet - egér alapú adatbeviteltől. A 3D-s mozgásérzékelő rendszer használatával különösen látványos a grafikai elemekhez kapcsolódó egyéb leíró adatok és más, külön állományban kezelt kapcsolódó dokumentációk használata.

A záró szakaszban egy olyan példát hoztam, mely szintén jelentős újdonságot jelent. A veszélyes anyagok kimutatását szolgáló detektorok légi járműre helyezését kiegészítettem azzal, hogy a baleset bekövetkezése utáni bemenő adatok is részét képezik az általam kidolgozott térinformatikai rendszerkonceptiónak, ezért az on-line beérkező adatok is alkalmasak a térinformatikai elemzések elvégzésére, tematikus térképek készíthetők belőlük.

Egyesítve az on-line LIDAR megfigyelést a holovíziós megjelenítési technológiával, létrejön egy valós idejű, veszélyes üzemi baleseti elemző és elhárító rendszer, amely mind az adatgyűjtést, mind az adatok publikálását 3D-ben végzi, és detektált adatok azonnali, térbeli feldolgozásával segíti a védekezés összetett munkafolyamatát, a rendelkezésre álló

erőforrások minél optimálisabb elosztását.

A koncepcióm szerint kifejlesztett térinformatikai rendszer a közeljövőben szélesebb körben elterjedő technológiák alkalmazására épül. Konkrét alkalmazás például az lesz, amikor a felső küszöbértékű veszélyes üzemek biztonsági jelentése az értekezésben részletezett korszerű, előremutató 3D-s technológiák által jön létre.

Következtetések

A térinformációs rendszerrel kapcsolatos elvárások elemzése kapcsán levont következtetésem az, hogy:

- Addig nem beszélhetünk érdemben a térinformatika szerepéről, a veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek megelőzése témakörben, amíg gyakorlatilag nem létezik egy, egységesen használható, konzisztens adathalmazzal dolgozó, legalább a felső küszöbértékű üzemek vonatkozásában működő, a hatóság számára is hasznosítható, egész országot lefedő, valós adatokon nyugvó „veszélyes üzemi” térinformációs rendszer, amely adattartalmában vetekedhetne a jelenleg papíron tárolt adatmennyiséggel.

- A korszerű térinformatikai vívmányok jelenleg még nem kerültek széleskörű alkalmazásra a vegyipari felső küszöbértékű veszélyes üzemeknél a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben, holott a jelenleginél sokkal könnyebb adatelérést, illetve komplexebb adatelemzést biztosítanának egy esetleges katasztrófahelyzetben.

- A jelenlegi jogi szabályozás nem tér ki részletesen a térinformatika alkalmazásának szükségességére, az adatszolgáltatás jellemzően papír alapon történik, ennek minden hátrányával együtt.

A rendszerbe kerülő térinformatikai adatok elemzése kapcsán a következtetésem az, hogy:

- Az adatokhoz történő széleskörű hozzáférés a „veszélyes üzemi” térinformációs rendszer megvalósíthatóságának, és sikerének a kulcsa.

- A hardver és szoftverbeszerzések helyett **az adatgyűjtést kell a projekt főszereplőjévé tenni**, főleg az anyagi ráfordítások tekintetében.

- A csak térinformatikai célokra alkalmas szoftverek helyett inkább a **térinformatikai és műszaki feladatokra egyaránt alkalmas szoftverek használatára kell törekedni**.

A létrehozott térinformációs rendszer kiépítésének vizsgálata kapcsán levonható az a

következtetés, hogy:

- Kialakítható egy olyan térinformációs rendszer, amely megkönnyíti a veszélyes üzemek vezetői, valamint, a károk elhárításában közvetlenül és közvetve érintett szervezetek operatív irányító szerveinek, vezetőinek, a hatékonyabb intézkedések megtételét mind a megelőzési mind pedig a kárelhárítási munkák során.

- Az általam kifejlesztett térinformációs rendszer nemcsak az országos adatszolgáltatás teljesítésére képes, hanem az üzemeken belüli irányítási rendszert is ki tudja szolgálni.

Térinformatikai mintaprojekt kidolgozása kapcsán levonható következtetés, hogy:

- A korszerű térinformatikai rendszerek bemenő adatainak is korszerűnek kell lennie. A veszélyes üzemek felmérésekor **nagy hangsúlyt kell fektetni a térbeliségre**, a nagyfelbontású térbeli pontthalmaz előállítását végző eszközök alkalmazására. A veszélyes üzemek felmérése kapcsán **kiemelt szerepet kell juttatni a lézerszkenneléses felméréseknek**, akár földi, akár légi bázisról készítve a felvételeket.

- A felső küszöbértékű veszélyes üzemeknél létfontosságú lehet, hogy az üzembről, annak belsejéről pontos, valós 3D-s adat álljon rendelkezésre. Ahhoz, hogy az amúgy bonyolult rendszer mégis áttekinthető maradjon, nagyon fejlett, valóság-hű megjelenítésre és könnyen kezelhető térbeli navigációs képességekre van szükség. Egy előremutató térinformatikai rendszer minden elemének fel kell nőnie a 3D-s megjelenítés nyújtotta többlet lehetőségekhez.

- A térinformatikai rendszerek jelenleg legkevésbé korszerű eleme a megjelenítés. A jövő útja a holovíziós megjelenítés, ahol a **térbeli adatkapcsolások segítségével, az adatbázis felhasználója a térben mozogva, mozgásérzékelőkön keresztül kezeli a rendszert, hívja elő a kapcsolódó adatokat, adattáblákat, illetve lekérdezéseket.**

- Az adatfeltöltésnek egyrészt ki kell terjednie minden olyan adatra, amely a helyes döntések gyors meghozatalához szükséges, másrészt a rendszernek képesnek kell lennie, egy vészhelyzetben is, világos, egyszerű és közérthető formában megmutatni a benne tárolt adatokat, illetve elemzéseket.

- A jövő rendszereiben az on-line beérkező, légi járműre szerelt érzékelők által szolgáltatott adatok fogadására és azonnali feldolgozására is fel kell készíteni a korszerű, hosszú távra tervezett rendszereket. Ezek adatainak feldolgozását, megjelenítését, hatáselemzését a valós 3D-s vetített térben kell megoldani.

Új tudományos eredmények

1. A veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek elleni védekezés törvényi eszközrendszerének és a szakmai anyagoknak a térinformatikai tartalom szemszögéből történő mélyreható tanulmányozása és elemzése után, **kifejlesztettem egy „veszélyes üzemi” integrált térinformatikai alkalmazás koncepcióját.**

Az adott témakörben **elsőként dolgoztam ki egy országos áttekintő, és egy üzemi szintű alrendszerekből álló, modulokból felépülő, a vegyipari felső küszöbértékű üzemek vonatkozásában működő, a hatóság számára is hasznosítható, hazai körülményeknek legjobban megfelelő, egész országot lefedő, valós adatokon nyugvó egységes felépítésű, korszerű, a védekezést hatékonyan segítő, térinformációs rendszer háromfázisú fejlesztési tervét.**

Részletes megoldást adtam arra vonatkozóan, hogy az országos szintű, egységes térinformatikai hálózat kiépítése, belső logikája, hogyan lesz alkalmas egy ehhez kapcsolódó, de elsősorban az egyes üzemeken belüli önálló térinformatikai-irányítási rendszer kialakítására.

2. **Rendszerbe foglaltam** a veszélyes anyagok ipari alkalmazásával potenciálisan előforduló súlyos balesetek elleni védekezés tervezésekor használható korszerű térinformatikai eszközöket, eljárásokat, módszereket, amelyek alkalmazhatók az adatnyerési eljárásokban.

Kidolgoztam azt a folyamatot melynek során a hagyományos biztonsági jelentés egy korszerű, a térinformatikai eszközeivel kezelhető adattartalommal válik.

Kidolgoztam a lézerszkennerek különféle változataival történő elsődleges adatnyerési eljárásokat a felső küszöbértékű veszélyes üzemek térinformációs rendszerének kiépítése kapcsán.

3. Egy mintaterületi térinformációs rendszer és mintaadatbázis kiépítésén keresztül **elsőként dolgoztam ki** a baleseti vészhelyzet térbeli, holovíziós elemzésének sémáját, melynek során a kockázatelemzést **új szintre emeltem.**

A 3D-s térbeli pozícionálás, és a holovíziós rendszerhez kapcsolódó 3D-s helyzet és mozgásérzékelő rendszer használatával a grafikai elemekhez kapcsolódó leíró adatok és a külön állományban kezelt kapcsolódó dokumentációk használatát **egyszerűsítettem.**

4. Egyesítve az on-line LIDAR megfigyelést a holovíziós megjelenítési technológiával, **létrehoztam** egy **valós idejű**, veszélyes üzemi baleseti **elemző rendszert**. A megjelenítés kérdésein túlmutatva olyan 3D-s térinformatikai alkalmazást hoztam létre, ahol az adatbázisban történő navigálás, illetve a keresések egy része is a 3D-s térben zajlik.

5. **Elsőként dolgoztam ki** módszert arra vonatkozóan, hogy a biztonsági jelentés egy olyan komplex 3D-s térinformatikai alkalmazásként jelenjen meg, ahol az adatbázisban térbeli mozgással és kiválasztással lehet interakciókat végezni, a biztonsági jelentés egyes elemeit összeállítani.

Az értekezés ajánlásai

1. A dolgozatomban megfogalmazott következtetések, eredmények alapul szolgálhatnak a hatóság és a vegyipari felső küszöbértékű veszélyes üzemek részére:

- A törvényben előírt biztonsági jelentések és az ehhez kapcsolódó dokumentációk országosan egységes, korszerű, digitális, a térinformációs rendszerek felépítéséhez alkalmazkodó struktúrába rendezett, előállításához és tárolásához.

-A fenti rendszer kialakításának lépéseit felvázoló munkaterv, projektterv kialakításához.

- A súlyos balesetek elleni védekezés során hozott döntések következményeinek szemléletes, előzetes vizsgálatára, a döntésekhez kapcsolódó geometriai (helyhez kötött) adatok precíz ismerete mellett.

- Az országos szintű rendszerrel szorosan együttműködő, annak adatait részben felhasználó üzemi rendszerek kialakításához és adatfeltöltéséhez.

2. Az értekezés segédletként felhasználható a hivatásos katasztrófavédelem és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem oktatási rendszerében, valamint a térinformatikával is foglalkozó műszaki felsőfokú tanintézetek oktatási tevékenységében.

3. Az értekezésben levont tanulságok alapját képezhetik a veszélyes üzemek térinformatikai feldolgozásához kapcsolódó egységes szabályozás és követelményrendszer kidolgozásához.

4. Az értekezésben leírtak alapját képezhetik a tématerület további kutatásának. A kutatás kiterjeszhető az ország összes veszélyes üzemére vonatkozóan.

A szerző publikációs jegyzéke

Folyóiratcikkek

Magyar nyelvű

1. Keszezy Zsolt, Kovács Zoltán, Keszezy Emma: „Geotechnikai és mozgásmérés-vizsgálatok egy épületkárosodás okainak és a beavatkozás lehetőségeinek megállapítására”, Építési Piac 1999/22, 22-25. oldal.
2. Kovács Zoltán, Keszezy Zsolt, Keszezy Emma: „Az Államigazgatási Főiskola főépületének és környezetének geodéziai és geotechnikai vizsgálata az épületkárosodás okainak és a beavatkozás lehetőségeinek megállapítására”, Geodézia és Kartográfia 2001/10. 53. évfolyam, 21-27. oldal.
3. Kovács Zoltán, Garbaisz László: „Építészeti geodéziai mérések a Gresham palotán”, Geodézia és Kartográfia 2001/12. 53. évfolyam, 34-36. oldal.
4. Kázmér István, Kovács Zoltán, Vidovenyecz Zsolt: „Belvízcsatornákhöz kapcsolódó digitális állományok létrehozása 1.” SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar Tudományos Közleményei, 2004, 12-14. oldal.
5. Kázmér István, Kovács Zoltán, Vidovenyecz Zsolt: „Belvízcsatornákhöz kapcsolódó digitális állományok létrehozása 2.”, SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar Tudományos Közleményei, 2004, 15-18. oldal.
6. Kovács Zoltán: „A monitoring hálózatok lehetséges vegyi detektorai” Kard és Toll 2005/2., 169-174. oldal.
7. Kovács Zoltán, Kovács Tibor, Vincze Árpád: „Vegyi monitoring és térinformatika” Hadtudomány 2005/2. XV. Évfolyam, 69-76. oldal.
8. Kovács Zoltán, Vincze Árpád: „Veszélyes vegyi üzemek biztonsági jelentésének elemei a térinformációs rendszerben”, SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar Tudományos Közleményei, 2006/1 III. évfolyam, 44-59. oldal

Angol nyelvű:

1. Zsolt Keszezy - Zoltán Kovács - Emma Keszezy Say: „Geotechnological and Movement Investigation for Determining the Reasons of the Damage of a Building and for Defining the Possibilities of Interfering”, Szent István University Ybl Miklós School of Engineering Annual News (2000) pp. 4-10
2. Zoltán Kovács, László Garbaisz: „Architectural surveying jobs on Gresham Palace”, Szent István University Ybl Miklós Faculty of Building Sciences Annual News (2003) pp. 32-37
3. Zoltán Kovács, Árpád Vincze: „Primary locational data collection methods for GIS applied for protection against serious industrial accidents related to dangerous substances”, Academic and Applied Research in Military Science Volume 4, No. 1 (2005) pp. 141-159
4. Zoltán Kovács: „Major Chemical Emergency and the GIS” Szent István University Ybl Miklós Faculty of Building Sciences Annual News Volume 3, No. 1 (2005) pp. 36-42

5. Zoltán Kovács: „Hazardous Materials in the home” Szent István University Ybl Miklós Faculty of Building Sciences Annual News Volume 3, No. 1 (2005) pp. 62-66
6. Zoltán Kovács, Árpád Vincze: „GIS tools to Prevent Serious Industrial Accidents Caused by Hazardous Materials”, Szent István University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering Annual News (2006) pp. 105-113

Jegyzet

1. Kovács Zoltán, Tokodi András: „Geodéziai számítások”, Főiskolai jegyzet, YMÉMF, 1985.
2. Kovács Zoltán: „A térinformatika alapjai”, Főiskolai jegyzet YMMF, 1999.
3. Kovács Zoltán, dr. Tokody András: „Geodéziai alapismeretek példatár”, Főiskolai jegyzet, SZIE YMMFK, 2004.
4. Kovács Zoltán, dr. Tokody András: „Geodéziai alapismeretek ”, Főiskolai jegyzet, SZIE YMMFK, 2004.
5. Kovács Zoltán: „Térinformatikai alapismeretek ”, Főiskolai jegyzet, SZIE YMMFK, 2005

Konferencia előadás:

1. Kovács Zoltán: „Híd Japánba”, Japán napok, Szolnok, 1991. április 6-7.
2. Batizné Dr. Ferdinánd Judit, Kovács Zoltán, Dr. Tokodi András, Dr. Telekes Gábor: „Magyarországi térinformatikai helyzetkép (közműkapcsolatok)”, Közművezetékek és műtárgyak építése-javítása feltárás nélkül'98 konferencia kiadványa, Debrecen, 21-31. oldal.
3. Batiz Zoltánné Dr., Kovács Zoltán, Dr. Tokodi András: „Térinformatika oktatás az Ybl Miklós Műszaki Főiskolán, VIII. Térinformatika a felsőoktatásban szimpózium 1999. október 20., 24-28. oldal
4. Kovács Zoltán: „A térinformatika lehetőségei a veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek megelőzésében”, GIS OPEN 2009 konferencia, Székesfehérvár, 2009.március 18-20.

SZAKMAI ÖNÉLETRAJZ

Személyi adatok:

Név: Kovács Zoltán
Anyja neve: Bolye Mária
Születési dátum: 1952. december 2.
Hely: Budapest
Lakcím: 1181 Budapest, Nyerges utca 19.
Családi állapot: nős, két gyermek, Dániel, András

Képzettség:

2004- Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Környezetbiztonság és Katasztrófavédelem Tudományok PhD képzés
1996. Mozgóképgyártó szakképesítés (nyilvántartási szám: 8/1996), melyet az Optikai Akusztikai és Színháztechnikai Tudományos Egyesület állított ki.
1971-1976 építőmérnöki diploma (okl. száma 122/1976) BME
Okl. földmérőmérnök
1967-1971 Kaffka Margit Gimnázium angol tagozat érettségi

Nyelvismeret:

Angol középfokú állami nyelvvizsga okl. szám:059602 1985 nov.19.
Japán alapkör komplex (C) gazdasági szakmai üzleti állami nyelvvizsga okl. szám: 476408 2004. 05. 24.

Munkahelyek és beosztások:

2003 - 2006 **SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskola** oktatási főigazgató-helyettes, oktatási dékán-helyettes
1999 - **ANDANKO STÚDIÓ** Szolgáltató és Kereskedelmi Kft, ügyvezető igazgató.
1993 -1999. **ANDANKO** Általános Ipari Kivitelező Szolgáltató és Kereskedelmi Kft, ügyvezető igazgató.
1990 -2004 A japán **NACO Corporation** tudományos és műszaki információt szolgáltató cég magyarországi közvetlen kereskedelmi képviselője, igazgató.
2001 - **SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar** főiskolai docens, főtanácsos
1987- 2001. **Ybl Miklós Műszaki Főiskola** főiskolai adjunktus.
1981-1987. **Ybl Miklós Műszaki Főiskola**, főiskolai tanársegéd.
1979-1981. **Erőmű és Hálózattervező Vállalat Geodéziai Osztály**, irányító tervező, csoportvezető.
1976-1979 **Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat Alaphálózati Osztály**, kirendeltség vezető.

Oktatási tevékenység:

SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Karon a geodézia és térinformatika tantárgyak előadásai és gyakorlatai megtartása

Továbbképzés:

- Doktori képzés: Tudományszak: Környezetbiztonság és katasztrófavédelem 2004-2007
- Tókiói Egyetem Általános Tervezési és Geodéziai Tanszékén kutató ösztöndíjas 1987-1989
- Nemzetközi Fotogrammetriai és Távérzékelési Világkongresszus, Kyoto 1988.,
- Nemzetközi Térinformatikai Konferencia, Okinawa 1988.,
- Országos GPS Konferencia, Tsukuba 1988.,
- Országos GPS Konferencia, Kyoto 1988.,
- Kingston University Térinformatikai Tanszék, Anglia

Mérnöki jogosultságok:

1990. **Ingatlanrendező Földmérői Minősítés** (nyilvántartási szám: 0434/1990), amelyet a Földművelésügyi Minisztérium állított ki.
1988. **Építésügyi Szakértői Engedély** (nyilvántartási szám: 274/1988), amelyet az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium állított ki
2006. **Építési Szakértői Engedély** SZGD Geodézia (nyilvántartási szám: 01-8834), amelyet a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara állított ki
2006. **Geodéziai Vezető Tervezői Engedély** GD-1 Geodéziai tervezés (nyilvántartási szám: 01-8834), amelyet a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara állított ki

Kutatási tevékenység:

- Doktori kutatási téma: A térinformatika lehetőségei a veszélyes anyagok okozta súlyos ipari balesetek megelőzésében
- 18 hónapos tudományos kutatói ösztöndíj Japánban a Tókiói Egyetemen 1987 – 1989. A kutatási időszak legjelentősebb részében a GPS /Global Positioning System/ műholdas helyzet-meghatározási rendszer tanulmányozása.

Tudományos és szakmai szervezeti, egyesületi tagságok:

Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara
Geodéziai és Kartográfiai Tudományos Egyesület
Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaság
European Association for Japanese Studies
Magyar Japán Baráti Társaság

Kitüntetések, elismerések:

- 2005 SZIE Babérkoszorú Arany fokozat
- 1986 A Japán Kormány 18 hónapos tudományos kutatói ösztöndíja.
- 1985 Miniszteri Dicséret
- 1984 a hallgatók által adományozott Arany Kréta, Arany Szivacs Díj
- 1983 a hallgatók által adományozott Arany Kréta, Arany Szivacs Díj
- 1982 a hallgatók által adományozott Arany Kréta Díj
- 1976 Országos Diplomatervezési pályázat második díj

Mérnöki tevékenység

Tervezési térképek elkészítése

Kormányzati negyed digitális térképének elkészítése
Népstadion és intézményei digitális térképének elkészítése
A régi új Nemzeti Színház tervezéséhez a Deák tér és Erzsébet tér digitális térképe
Gresham palota építészeti felmérése
Az Erzsébet téren megvalósuló új beruházás építészeti tervpályázathoz digitális felmérés
CORVIN Szigony Projektben digitális tervezési helyszínrajzok készítése
Richter Gedeon Gyógyszergyár egy része
Phylaxia Oltóanyagtermelő V. budapesti összes telephelye
Prometheus Rt budapesti és vidéki telephelyei
Budai Gyermekkorház II. ker.-i egységei
Samsung gyár jászfényzarui telepe
Hajós Alfréd uszoda és környezete digitális helyszínrajz
Bp. XI. ker. Tüskecsarnok és környéke digitális helyszínrajz
Alagi Tangazdaság területén lévő bányató és környéke
Danubiusbeton RT Hajóállomás úti telepe
Soltvadkerti szennyvíztelep
Bp. IX. Ker. rehabilitációjához építész és úttervekhez felmérések
Bp. XXII. Ker. Háros u. és Növény u. közötti kerékpárút
Kőér utcai sporttelep
Bp. XX. Ker. Török Flóris utca
Érd OTP fiók épületének tervezéséhez
Bp. XII. ker. Irhásárok út
Sió csatorna töltése
Bp. - Hegyeshalom vasútvonal tatai állomás szakasza
Petneházy lovasiskola területe
Nemzeti Lóversenypálya területén digitális felmérés
Budakalász – Cora üzletközpont külső közmű tervezéséhez
Bp. III. ker. Virág Benedek utcai teniszcentrum
Bp. III. ker. Lajos utcai ingatlan
Nőtincsi völgyzárógát 70 hektáros területe
Bp. XX. ker. Helsinki út Vizisporttelep utca által határolt 16 hektáros terület
Vecsési iparterület digitális felmérése
Bp Gogol utca 26-os ingatlan digitális felmérése
Bp. XVIII. ker. Halomi úti lakópark tervezéséhez digitális felmérés
Bp III. ker. Bojtár utcai betonüzem
Bökényi vízlépcső rekonstrukciós tervezéséhez digitális felmérés
Erzsébeti sportcsarnok építészeti tervezéséhez digitális térkép készítése
Vályog utca 6-os számú ingatlanon építészeti tervezéshez digitális térkép készítése
Bp. II. ker. Irén utcai lakópark építészeti tervezéshez digitális térkép készítése
Csömör betonkeverő telep digitális helyszínrajza

Ellenőrző bemérések mozgásvizsgálatok

CORVIN Szigony Projektben ellenőrző bemérések, mozgásvizsgálatok
A régi új Nemzeti Színház tervezéséhez kapcsolódó speciális ipari geodéziai munkák
Gresham Palota mélygarázs építésével kapcsolatos mozgásvizsgálat
Szabadság-hegyi BESREK szálloda

Lágymányosi híd talajtámfalainak mozgásvizsgálata
Erzsébeti felüljáró talajtámfalainak mozgásvizsgálata
Államigazgatási Főiskola
Ócsai úti felüljáró
Bp. XI. ker. Budafoki út 52 alatti gázturbina alapok mozgásvizsgálata
Bp. III. ker. Lajos utcai irodaház építés közbeni geodéziai ellenőrzőmérése
Bp. XI. ker. Budaörsi út 4-es számú ház mozgásvizsgálata
Bp. XIII. ker. Váci úti Budapest Bank épületén betonfödém vizsgálat
Bp. III. ker. Virág Benedek utcai teniszcsarnok mozgásvizsgálata
Tassi zsilip pilléreinek függőlegességi vizsgálata
Sepsiszentgyörgy üzemi csarnoképület pilléreinek vizsgálata
Bp. II. ker. BKV végállomás támfal vizsgálat

Kitűzések

Bp. VII. ker. Akácfa utcai Európai Business Center építés-közbeni folyamatos kitűzése
Bp. XI. ker. Rétköz utcai lakótelep kitűzési munkálatai
CORVIN Szigony Projektben kitűzési munkálatok
Bp. IV. ker. Árpád út 56. Sz. alatti többszintes üzlet és lakóház kitűzési munkálatai
Bp. III. ker. Bojtár utcai betongyár építési kitűzése
Bp. XI. ker. Oltványárok utcai lakótelepen építési kitűzések
Bp. XI. ker. Madárhegyi lakóparkban ingatlanok kitűzése
Bp. XVII. Ker. Hungarocamion telepén építési kitűzés
Bp. V. ker. Honvéd u. 20 alatti épület átalakításával kapcsolatos ipari geodéziai munkák
Hungaroringen geodéziai kitűzési munkák
Dunainterservice III. ker. Zaj utcai telepén építési kitűzések
Bp. I. ker. Mészáros utcai MOL benzinkút kitűzési munkái
Csepeli piac csarnoképület kitűzése
Bp. V. ker. Adria palota magassági kitűzési munkái
Dunaalmás gáztartályok kitűzése

Vonalas létesítmények ellenőrző bemérése , kitűzése

Bp. XXII. ker. 70 km hosszban digitális utcafelmérés
Kacsóh Pongrác úti felüljáró felújításához kapcsolódó geodéziai felmérési munkák
Bp. IV. ker. Árpád út felújításával kapcsolatos geodéziai munkák
Mohácson csatornatervezéshez utcák felmérése
M2-es autópálya építésével kapcsolatos kitűzési felmérési geodéziai munkák
M5-ös autópálya I/a szakasz geodéziai dokumentálás ellenőrzése
M3-as autópálya 5 km-es szakaszának ellenőrzőmérése
Bp. XXII. ker. Leányka utcai felüljáró digitális felmérése
Gödöllő 3-as főút megosztásához digitális felmérés
Bp. XVIII. ker. Bocskai út csatornatervezéséhez digitális felmérés
Törökbálint 8105. sz. út felmérése
Bp. XIV. ker. Egressy- Fischer utca felmérése

Környezetvédelemmel kapcsolatos geodéziai munkák

Bajnai külszíni bánya digitális felmérése
Ferihegyi – Merzse – mocsár felmérése
Gödöllői kastély területén talajmechanikai fűráshelyek geometriai meghatározása
Budafok Tóth József utcai barlang sít felmérés

Pécs belterületén talajmechanikai fúrás helyek geodéziai meghatározása
Törökbálint Mechanikai Művek területén talajvízszint észlelő kutak geodéziai bemérése
Kunhegyes ÁFOR telep felmérése
Szentés MOL RT telephely felmérése
Polgár ÁFOR telep felmérése
Dunaujvárosi ejtőcső bemérése
Kalocsai volt szovjet laktanya felmérése
Rétsági szeméttelap

Továbbá:

Szakértés szaktanácsadás az Árkád üzletközpont, a Tesco áruházak , a Metro áruházak a MOM park és számtalan kisebb beruházás geodéziai munkáinál
Dunakeszi és Fót határában földrésztetek kitűzéséhez geodéziai alappont-sűrítés
Nagylaki határátkelő bővítéséhez geodéziai felmérés
EUROPARK Kispest bevásárlóközpont területén geodéziai ellenőrzőmérések
Budaörsi aszfaltkeverő üzem területén közművezetékek szolgálmi jog bejegyzéséhez geodéziai mérések
Bp. XVIII. Ker. Vadkert utcai közműbemérés
Számtalan ingatlankitűzés és megosztás Budapesten és vidéken
Darupályák (mintegy 100 db) kitűzése ill. ellenőrző bemérése
Gépalapok kitűzése és ellenőrző bemérése
Gresham Palota és a környező épületek digitális állapotfelvétele
Graphisoft Park épületeinek állapotfelvétele digitális videótechnikával
Bp IX. ker. Erkel utca 14/a ingatlan építészeti tervezéséhez tűzfalmérések
Apostag Dunavecse térségének szennyvízelvezetés tervezéséhez területszámítások
Mende, Úri térségének szennyvízelvezetés tervezéséhez területszámítások
Vál, Kajászó, Baracska térségének szennyvízelvezetés tervezéséhez területszámítások
Bp. VIII. ker. Fűvészkert u. 9 számú ingatlan építészeti tervezéséhez felmérés
Számtalan épületfeltüntetési vázrajz készítése