

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Műszaki tudományok

		Műszaki tudományok I.
		Szekcióelnök: Dr. Kuzsella László (ME)
I. panel	10.30-10.45	Gyenes Zoltán
	10.45-11.00	E.Ei Khine
	11.00-11.15	Herbáth Beáta
	11.15-11.30	Hubay Csanád Árpád
	11.30-11.45	Kersák József Zsolt
	11.45-12.00	Koczka Ferenc
	12.00-12.15	Fenyvesi Bence
	12.15-12.30	Leibmann Gábor

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Mobilis robotok mozgástervezése szabály alapú stratégiák és bizonytalanság felhasználásával

GYENES Zoltán, GINCSAINÉ DR. SZÁDECZKY-KARDOSS Emese

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Irányítástechnika és Informatika Tanszék
Mobilis robotok, autonóm járművek mozgástervezése dinamikus környezetben.
gyezo12@gmail.com, szadeczky@iit.bme.hu

A mobilis robotok legfőbb célja, hogy egy kezdeti pozícióból a kívánt célpozícióba eljussanak. A cél megvalósítása nem könnyű feladat az ágens számára, amennyiben a robot munkaterében mozgó akadályok is jelen vannak, mivel a robotnak mozgása során biztosítania kell a saját és környezete épségét is. Ezen mozgás tervezésére szolgálnak a mozgástervező algoritmusok. Amennyiben az akadályok minden információja kezdetben rendelkezésre áll, akkor globális mozgástervező algoritmusok alkalmazhatóak az ütközésmentes mozgástervezés megvalósítására. Amennyiben csak lokális szenzorinformációk érhetőek el az adott akadályok pozícióját és sebességvektorait illetően, akkor reaktív mozgástervező algoritmusok alkalmazhatóak.

Kutatásom célja egy olyan reaktív mozgástervező algoritmus fejlesztése és implementálása, mely egyidőben biztosítja a robot munkaterében jelenlevő statikus és mozgó akadályok elkerülését. Ehhez a Velocity Obstacles módszer alapjait használom fel, és fejleszttem tovább, amely alkalmas mobilis robotok pályatervezésére dinamikus környezetben.

A módszer az ágens és az akadályok között elkerülő manővereket tervez, figyelembe véve az akadályok és a robot -ismertnek feltételezett, vagy szenzorokkal mérhető– aktuális pozícióját és sebességét.

Munkám során a korábbi kutatási eredményeket felhasználva, azokat továbbfejlesztve egy rács alapú sebesség választási lehetőséget valósítok meg, melynek felhasználásával alapvető KRESZ szabályokat is figyelembe lehet venni.

A szenzorok bizonytalansága nagymértékben befolyásolja a mozgástervezés eredményét. Ezáltal kutatásom során az ütközésmentes mozgástervezési algoritmus továbbfejlesztéseként kifejleszttek egy bizonytalansági tényezőt is felhasználó algoritmust, biztosítva ezzel, hogy a robot abban az esetben is fizibilis ütközésmentes mozgást tudjon megvalósítani, amennyiben a szenzorok nem rendelkeznek teljes megbízhatósággal.

A mozgástervezés eredményét minden esetben szimulációban vizsgálom, a robot és az akadályok mozgásából videót is készítek.

A mozgástervező algoritmus alkalmazható autonóm járművek mozgásának tervezéséhez is, így a jövőben nagyon sok lehetőség nyílhat a továbbfejlesztésre.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Synthesis and Characterization of Calcium Oxide Nanoparticles

E.Ei KHINE, Peter BAUMLI, George KAPTAY, Antal KERPELY
Doctoral School of Materials Science and Technologies,
Faculty of Material Science and Engineering, University of Miskolc.
eieikhine5511@gmail.com

Calcium oxide (CaO) is an important inorganic compound that is used in a wide range of applications, being of continuous interest in the field of materials research. CaO can be used as a component of composite or doped material in thin-film technology. CaO is an attractive CO₂ absorber, due to its good kinetics and high capturing capacity, even under low CO₂ concentration condition. The main drawback of this category of sorbents CaO is the rapid decay of the CO₂ uptake capacity during the cycles of carbonation and decarbonation reactions. The CaO nanoparticles have comparatively higher adsorption efficiency and the capabilities of multiple carbonations and decarbonation cycles. Raw CaO rapidly degrades due to the application of the sorbent. The development of CaO-based adsorbents decreases over a number of cycles of CaO carbonation/calcination. To improve the sintering-resistant properties of CaO-based adsorbents, many factors should be considered such as decreasing the particle size and increasing the surface area, dispersing CaO on an inert support, as well as surface modification. The physical and chemical properties of CaO can be changed in nanoscale, morphology, surface area and capturing efficiency can be carefully controlled under specific synthesis conditions, and positively affected the sorbents' reactivity. Great enhancement of capturing performance, stability and regeneration ability during extended operating cycles can be achieved through doping and co-doping processes. In this research work, pure CaO was prepared by using CaCl₂ and NaOH as reactants through precipitation method. The phase identification and structural characteristic were done using XRD. The dry precipitates were calcined under argon gas at 650 °C for 1 hour. Part of the produced powders was examined immediately after calcination and the other part of the sample was investigated after a few days of calcination via XRD. In the first sample where an immediate XRD measurement was carried out a high amount of CaO, Ca(OH)₂ and traces of CaCO₃, while in the second sample where the XRD measurement is taken after a few days of calcination, CaO, Ca(OH)₂ and high amount of CaCO₃ were found in the produced powder. The wet precipitates were calcined at 40 °C to 650 °C under vacuum at a heating rate of 60 °C/min. XRD investigation confirms that Ca(OH)₂ started to calcine at 250 °C and reach the complete calcination at 650°C where pure CaO is produced without the existence of any impurities.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

A foszfátosítási folyamat technológiai paramétereinek hatása a vas- és acél alapfém felületén létrehozott cinkfoszfát konverziós rétegek kristálystruktúrájára és összetételére
HERBÁTH Beáta¹ KOVÁCS Kristóf, JAKAB Miklós

¹BPW-Hungária Kft. Szombathely;

²Pannon Egyetem Mérnöki Kar, Anyagmérnöki és Gépészmérnöki Intézet, Veszprém
Tudományterület: Vegyészmérnöki és Anyagtudományok (Műszaki Tudományok)
email: herbathbea@gmail.com

A járműgyártás területén nemcsak a személygépjárművek esetében lényeges szempont a fémfelületek korrózióállósága, hanem a tehergépjárművek és a mezőgazdasági járművek esetében is. A mezőgazdasági gépek és alkatrészek festés előtti felület-előkezelési technológiája napjainkban már felzárkózott az autógyártásban elvárt minőségi elvárásokhoz. A festésre kerülő munkadarabok (traktor kabin, pótkocsi keretek, futóművek, látható alkatrészek) esetében a felülettisztításon kívül a korrózióvédő rétegek felviteléhez a felületet módosítani kell, a fémfelületeket vékony foszfátréteggel kell bevonni, amelyhez a festékrétegek jól tapadnak. A legjobb korrózióállóságot a cinkfoszfát konverziós rétegek biztosítják, alacsonyabb elvárások esetén a vasfoszfát konverziós réteg használatos. A szakirodalmi adatok szerint a foszfátréteg képződését és szerkezetét befolyásolja az alapfém minősége, a felület érdessége, a felület-előkészítés módja és a foszfátosítás technológiai feltételei (a foszfátfürdő alkotóinak koncentrációja, hőmérséklet, kezelési idő, aktiválási paraméterek, öblítések hatékonysága, stb.).

Célok: A szabályozott foszfátosítási technológiai folyamat meghatározott működési ablakain belül, illetve a beavatkozási határokat átlépve, a változó paraméterek által létrehozott bevonatok vizsgálata különböző összetételű és felületű mintalemezeken. A foszfátfürdő összetételének és a foszfátosítási lépés paramétereinek változatlanul hagyása mellett, a cinkfoszfát réteg létrehozásához szükséges aktiválási lépést vizsgáljuk.

A pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) és a hozzá csatlakoztatott mikroanalitikai rendszerekkel (EDX), illetve a digitális mikroszkóp (LM) által biztosított vizsgálati módszerekkel azonosítani a hibahelyeket, a hibahelyek struktúráját és összetételét.

Eredmények: A foszfátosítás előtti, a felületet aktiváló fürdő élettartama jól követhető a SEM felvételeken. A kristálystruktúrában látható változások alapján az iparban is jól meghatározható a fürdőcsere szükségessége. A kimerülő fürdőben a kristályok alakja megnyúlik, a szabályos kristálystruktúra rendezetlenné válik, az élettartam végén már nem tudják a kristályok teljesen befedni az alapfémeket. A rendezetlenségből adódó, látható hibahelyeknél az elemtérkép alapján megállapítható, hogy a vas alapfém valóban nem fedett teljesen cinkfoszfát kristályokkal, így az alapfém védelme a korrózióval szemben ezeken a helyeken már nem biztosított. A hibahelyek egyenetlenségei a később felvitt elektroforetikus festék esetén, a felületen jellegzetes felületi hibát fognak mutatni, ami a termék vizuális megjelenését is rontja.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Bifurkáció vizsgálat Carleman linearizációval

HUBAY Csanád Árpád, **KALMÁR-NAGY** Tamás

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki kar, Áramlástan Tanszék
Tudományterület: Nemlineáris dinamika

*hubay@ara.bme.hu

A legtöbb természetben előforduló jelenség nemlineáris differenciálegyenlettel írható le. Ennek ellenére a tudomány mai állása szerint sem tudunk zárt alakú megoldást adni minden nemlineáris differenciálegyenletre. Egy ilyen nemlineáris differenciálegyenlet megoldását linearizálással lokálisan közelíthetjük. Az évek alatt felfedezett linearizálási technikák egyike az ún. Carleman linearizáció. Ennek lényege, hogy egy analitikus nemlinearitásokkal rendelkező, autonóm differenciálegyenletet beágyazhatunk egy végtelen számú közönséges lineáris differenciálegyenletből álló egyenletrendszerbe.

Különböző mérnöki problémák (rezgések), - csakúgy mint a szárnyrezgések, szerszámgéprezgések, kémiai oszcillációk vagy éppen a hangszélrezgések, - az ún. Hopf-bifurkáció, azaz a nemlineáris rendszer dinamikus stabilitásvesztésének eredménye. A Hopf-bifurkáció során a dinamikai rendszer egy komplex konjugált sajátérték párja áthalad a komplex sajátérték tér imaginárius tengelyén. A fázistérben egy határciklus születik és öngerjesztett rezgés indul az egyensúlyi helyzet körül. A Hopf-bifurkációnak két fajtája van, szuper-és szubkritikus. Mérnöki gyakorlatban a szubkritikus bifurkáció nagy veszélyt jelent, mivel az elszenvedő szerkezetek (hirtelen) tönkremeneteléhez vezethet a kialakuló nagy amplitúdójú határciklus rezgések miatt.

A Hopf-bifurkáció kritikalitására az ún. Poincaré-Ljapunov konstansok előjeléből következtethetünk. A Carleman linearizációval kapott differenciálegyenlet rendszer hasonlósági transzformációjával, a nemlineáris differenciálegyenlet normál formáját kapjuk. A normál formában megjelenő, nem zérus Poincaré-Ljapunov konstans előjele megmutatja a rendszerben kialakuló határciklus stabilitását.

Észrevettük, hogy Carleman mátrix lineáris algebrai tulajdonságai és a Poincaré-Ljapunov konstansok értéke között (egyenlőek zérussal vagy nem) kapcsolat áll fent. A kutatás egyik célja ezeknek az összefüggéseknek a tisztázása és teljes körű magyarázata.

A Carleman linearizáció alkalmazása más nemlineáris rendszereken is hasonlóan lehetővé teszi különböző bifurkációk (transzkritikus, vasvilla bifurkáció) vizsgálatát. Ennek a munkának tehát további célja a nemlineáris dinamikai rendszerekben előforduló bifurkációk vizsgálata a Carleman linearizáció felhasználásával. Vizsgáljuk a jelenségeket leíró nemlineáris differenciálegyenletek normál formára hozatalát a Carleman linearizáció segítségével és a bifurkációk kritikalitását. Feltárjuk a Carleman mátrix lineáris algebrai tulajdonságai és a dinamikai rendszer stabilitása közti kapcsolatot.

Kulcsszavak: Carleman linearizáció, Hopf-bifurkáció, Normál forma

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-II kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

A német Technisches Hilfswerk műszaki képességének adaptálási lehetőségei Magyarországon

KERSÁK József Zsolt

Nemzeti Közszerológiai Egyetem HHK, KMDI, Siófok Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság
Katasztrófavédelem

jozsef.kersak@gmail.com

A belügyminiszter felügyelete alá tartozó, szövetségi szintű Technisches Hilfswerk (THW), magyarul Műszaki Segítségnyújtási Szervezet struktúrája egyedülálló a világon. Ez egyrészt abban jelentkezik, hogy a tagjainak közel 99 százaléka önkéntes, mindössze kicsivel több, mint 1 százaléka főfoglalkozású. Országos szinten 80.000 segítő vesz részt szabadidőjük terhére 668 helyi szervezetben. A másik egyedi jelentősége a kiterjedt műszaki képességeiben rejlik, mivel a polgári védelmi és katasztrófa-elhárítási törvény szerint az alaprendeltetése a belföldi és külföldi segítségnyújtás. A polgári lakosság védelme a Német alaptörvény 73. cikk értelmében a szövetség jogalkotói hatáskörébe tartozik, és így szövetségi ügy. Békeidőszakban (70. cikk) tartományi jogkörbe utalja a polgári védelem feladatrendszerét. A Műszaki segítségnyújtási törvény 1. § (2) bekezdése 2. mondatának 1. pontja szerint a THW elsődleges feladata a polgári védelem technikai segítségnyújtása. Amennyiben a polgári védelem területén műszaki segítségre van szükség, a feladat végrehajtása egyértelműen a szervezetre hárul. Napjainkban a lakosságot fenyegető természeti és, -vagy civilizációs eredetű katasztrófák, széles spektrumon, sok feladatot állítanak a Műszaki Segítségnyújtás szervezete elé Németországban és a világ számos helyszínén. Annak érdekében, hogy a komplex kihívásoknak megfeleljen, a szervezet a különböző beavatkozási-mentő egységekben összekapcsolja a végrehajtói állományt és a speciális technológiákat. Az urbanizáció vertikális és horizontális térnyerésével, a civilizációs és természeti eredetű katasztrófák lefolyásukat és intenzitásukat tekintve egyre nagyobb mértékben fejtik ki hatásukat. A megelőzés, a védekezés és a felszámolás egyre több műszaki háttérrel rendelkező szervezetet és nagyobb humán erőforrást igényel.

Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.) G) cikk (2) bekezdése értelmében, Magyarország védelmezi állampolgárait. A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 1. §-a kimondja, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy, valamint minden állampolgárnak és személynek joga van arra, hogy elsajátítsa az irányadó védekezési szabályokat, joga és kötelessége, hogy közre működjön a katasztrófavédelemben. Az állampolgárok a felkészülés időszakában önkéntes mentőszervezetek keretein belül sajátíthatják el a védekezési szabályokat, figyelembevéve az ENSZ INSARAG és a hazai beavatkozásokhoz szükséges szakmai minimum követelményeket tartalmazó nemzeti minősítő rendszert.

Szerző véleménye, hogy a vizsgálatok nem szorítkozhatnak csak az országhatáron belüli kutatásokra. Tanulmányozni kell a külföldi katasztrófavédelmi rendszereket, vizsgálva az esetleges adaptálási és fejlesztési lehetőségeket, a hazai védekezőképesség (hatékonyabb reagálás) fokozása érdekében. A szerző jelen előadásában kísérletet tesz arra, hogy a THW műszaki képességeinek az adaptálási lehetőségeit elemezze a magyarországi önkéntes szerepvállalásra, mentőszervezetekre, mentőcsoportokra vonatkozóan az ENSZ INSARAG és a hazai nemzeti minősítő rendszeren keresztül.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Felsőoktatási informatikai rendszerek védelmi problémái

KOCZKA Ferenc

NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola

Műszaki tudományok / Elektronikus eszközök és technológiák

koczka.ferenc@uni-eszterhazy.hu

Az informatikai rendszerek CIA elvek szerinti védelme az üzemeltető szervezet egyik elsődleges feladata. A védelmi tevékenységek köre az egyes szektorok esetében általában több-kevésbé meghatározott, egyes területeken törvényi szabályzás szabja meg a kereteit, más esetekben ajánlások, szabványok, joggyakorlatok segítik a kialakításukat. Az egyes rendszerek azonban nagyban eltérnek egymástól a jogszabályi háttér, a védendő adatok, és a védelmi rendszerek terén is. A védelmi infrastruktúra eszközrendszere és a védelmi eljárások metodikája nagyban függ a védendő adatok értékétől, azok jellegétől, valamint kellően rugalmasnak kell lennie ahhoz, hogy a védelmi célok elérésére gyors és hatékony választ adhasson akár megváltozott körülmények esetén is.

A felsőoktatási rendszerek esetében a védendő adatok köre a gazdasági, személyes és kutatási adatok köré összpontosul, kiemelt szerepe a legtöbb intézmény esetében a tanulmányi adatokat tartalmazó adatbázisnak van. Az általános jogszabályokon túl az ezeket tartalmazó rendszerekre nem vonatkozik konkrét szabályzás, így a védelem kereteit az intézmények saját maguk állapítják meg a rendelkezésükre álló anyagi és szakmai erőforrások alapján. A felsőoktatás azonban speciális helyzetben van: míg az intézmény működését biztosító szervezeti egységek esetében a szigorú szabályzások könnyen bevezethetők és végrehajthatók, a kutatók és oktatók esetében a korlátozások a kutatói szabadság biztosítása mellett nehezen tartathatók be.

Egy védelmi rendszer szakszerű és költségarányos kialakításához ismerni kell azokat a körülményeket és hatásait, amelyekkel szemben hatékonyan kell működnie. Ezért fel kell tárni és rendszerezni kell azokat az incidenseket, amelyek a felsőoktatási rendszereket érték, illetve abban következtek be.

Az előadásban bemutatásra kerülnek a felsőoktatási rendszerek védelmével kapcsolatos legfontosabb speciális problémák, példák a nemzetközi gyakorlatban jellemző szabályzásokra, külföldi és hazai incidensekre.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Forgógépek modellezett zajforrásainak vizsgálata dekompozíciós módszer segítségével
Investigation of turbomachinery noise source models using a decomposition method

FENYVESI Bence; HORVÁTH Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Áramlástan Tanszék
Műszaki szekció (Áramlástan)
fenyvesi@ara.bme.hu

Az utóbbi években, évtizedekben a különböző forgógépek zajának csökkentésére számos területen rendkívüli igény mutatkozik. Legyen szó irodai szellőztető rendszerek és gépjárművek hűtőventilátorainak tervezéséről, vagy akár drónok és repülőgép hajtóművek rotorzajának csökkentéséről, az egyre szigorodó hatósági előírások, valamint az alapvető kényelmi és egészségügyi megfontolások révén a zajvizsgálati kutatások kikerülhetetlenné váltak. Amennyiben átfogó képet szeretnénk kapni a vizsgálandó zajforrásról, elengedhetetlen a zajforrások pontos helyének és zajszintjének ismerete. A zajforrások lokalizálása rendszerint mikrofontömbös mérés technika alkalmazásával történik, majd a mérési adatokat különböző nyalábformálási módszerek segítségével feldolgozva a vizsgált frekvenciatartomány kívánt frekvenciasávjaihoz zajtérképeket kapunk.

Amennyiben megfelelő részletességgel szeretnénk felbontani a teljes spektrumot, jelentős mennyiségű zajtérképet kapunk, melyek vizsgálatára a jelenleg alkalmazott módszer a zajforrások manuális kategorizálása. Mivel ez a folyamat némely esetben erősen szubjektív, illetve meglehetősen időigényes, így indokolt alternatív eljárások fejlesztése.

A jelen tanulmányban alkalmazott, a szerző által fejlesztett kombinált elemzési módszer a nyalábformálás eredményeként létrehozott zajtérképeket Proper Orthogonal Decomposition (POD) analízis segítségével dolgozza fel. A módszer alkalmas a zajtérképeken található mintázat-csoportok elkülönítésére, a forgógépekre általánosan jellemző zajforrás-típusok megjelenési tulajdonságainak ismeretében pedig akár univerzális módon (géptípustól függetlenül) is elemezhetők forgógépek zajtérképei.

A bemutatott vizsgálat során az egyik legösszetettebb zajkeltési mechanizmussal rendelkező forgógép, egy koaxiális propfan hajtómű mérési adatai kerültek felhasználásra. A POD analízis alkalmazásával kapott eredmények és a köztük fennálló összefüggések mélyebb és hatékonyabb megértése érdekében indokolt olyan mesterséges tesztesetek létrehozása, amelyek a hajtómű egyes zajforrástípusainak karakterisztikáját modellezik. Egy-egy teszteset létrehozásakor valós zajtérképek szolgálnak mintául, azonban azokban csak az éppen vizsgálni kívánt zajkeltési mechanizmusnak megfelelő, egyszerűsített alaptérképek szerepelnek. A különböző beállítások mentén modellezett tesztesetek zajtérképein végzett POD analízis során megszerzett ismeretek segítségével értékes információk nyerhetők a módszer alkalmazhatóságát illetően, annak érdekében, hogy a zajtérképek manuális szortírozása helyett, automatizált módszerrel állapítsuk meg azok megjelenési frekvenciáit.

Műszaki tudományok I.
2020. október 16. 10.30-12.30
Szekciófelelős:
Varkoly Dorina, +36 20 494 8285

Objektumvédelem az Egészségügyben

LIEBMANN Gábor

Óbudai Egyetem

Biztonságtudományi Doktori Iskola

liebmann.gabor@gmail.com

Az egészségügyben a vagyonvédelemre napjainkig nem fordítottak megfelelő hangsúlyt, azonban a társadalomban a növekvő fenyegetettség érzése egyre inkább arra ösztönözi e területek döntéshozóit, hogy a létesítmények vagyonbiztonsága szavatolható legyen.

Az egészségügyi létesítmények az épületek széles spektrumát alkotják, az egyszerű orvosi rendelőktől kezdve, a rendelőintézeteken, a klinikákon keresztül, az összetett nagy kiterjedésű, hatalmas méretű oktató kórházakig. Az összetett strukturális felépítés-, a speciális gyógyító-, és betegellátási feladatok miatt jelentős biztonsági kockázatot rejtenek magukban. A kockázatokat tovább növeli az az elv, hogy a gyógyulást - az orvosszakmai javaslatok alapján - a tágas nyitott területek, a szabad, korlátozás nélküli belépés lehetősége elősegíti. Az előzőekben vázoltak jelentős kihívás elé állítják a vagyonvédelem biztosítására hivatott szervezeteket, mert a területekre szinte akadály nélkül anonim módon bárki beléphet. A tagolt belső terek lehetőséget adnak a rejtőzködésre, a nagy tömeg, a nyitott ajtók, a zárban felejtett kulcsok jó lehetőséget adnak a vagyon elleni cselekményekre. A fenti veszélyek csökkentésére csak egy jól átgondolt objektumvédelmi rendszer kialakítása jelenthet megoldást, mely egyben a vagyonvédelmi-, a tűzvédelmi-, a katasztrófavédelmi területek hatékony kezelését is ötvözi. A mechanikai védelem, az elektronikus vagyonvédelmi rendszerek - a video megfigyelő rendszer, a behatolásjelző rendszer - önmagukban nem elegendők a hatásos védelemhez, mert mind a prevencióhoz, mind a bekövetkezett rendkívüli események megoldásához szükséges a hatékony humán beavatkozó személyzet rendszerének a jelenléte is a területen. Mindezen rendszerek együttese sem elegendő, ha a területen nincs meg a jogalapja a védekezésnek, ehhez elengedhetetlenek a területeken a naprakész házirendek-, szabályok-, szabályzatok alkalmazása és a területre belépőkkel történő megismertetése.

A rendszerek optimális együttműködését egy - a megelőző intézkedésektől a biztosításig a teljes spektrumot lefedő - komplex biztonsági-, védelmi rendszer biztosíthatja, melynek a vagyonvédelmi szempontokon túl a különféle válsághelyzeti stratégiák – kiürítés, elzárkózás - integrálását is tartalmaznia kell.

A kiépítést követően a védelmi rendszereket üzemeltetni kell, a tapasztalatok felhasználásával pedig rendszeres időközönként felülvizsgálni, szükség esetén beavatkozni, esetleg módosítani kell a működésüket. Az egészségügyi létesítményekben különös fontossága van a különféle válsághelyzeti terveknek, melyek valós védelmi szintjéhez, azok rendszeres, legalább évenkénti gyakorlatban történő végrehajtása szükséges.