


# Az automatizált parkolási rendszerrel felszerelt gépjárműtárolók tűzoltási sajátosságai

## Firefighting features of parking lots equipped with automated parking systems

---

Kalocsa Mórió tű. hadnagy  
rajparancsnok  
Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
VIII. Kerületi Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság  
Email: kalocsa.mario.office@freemail.com  
ORCID: 0009-0003-5859-0840 

---

### Absztrakt:

A cikk célja, hogy átfogó képet adjon az automata parkolási rendszerek fejlődéséről és különböző változatairól. Bemutatja az ilyen rendszerek kialakulásának hátterét, működési elveit, valamint elterjedésük okait a modern városi környezetben. A dolgozat ismerteti az automata parkolási megoldások legfontosabb előnyeit és hátrányait, különös tekintettel a helytakarékosagra, a működtetésre és a biztonsági kérdésekre. Emellett kitér a tűzoltók számára jelentkező lehetséges veszélyforrásokra is, amelyek egy ilyen létesítményben beavatkozás során felmerülhetnek. A tanulmány célja továbbá, hogy ezekre a kockázatokra lehetséges megoldásokat és megelőző intézkedéseket is bemutasson, elősegítve ezzel a hatékonyabb és biztonságosabb tűzoltói beavatkozást.

**Kulcsszavak:** automata parkolás, parkolóház, robotika, helytakarékoság, FIREBOX

### Abstract:

The aim of the article is to give a comprehensive overview of the development and various versions of automated parking systems. It presents the background and operating principles of these systems. The article also explains why such systems are spreading in modern urban environments. The thesis describes key advantages and disadvantages, focusing on space-saving, operational, and safety issues. It also addresses potential dangers to firefighters during interventions in these facilities. The study presents possible solutions and preventive measures to reduce these risks. This aims to make firefighting interventions more efficient and safer.

**Keywords:** automatic parking, parking garage, robotics, space saving, FIREBOX

## 1. BEVEZETÉS

A globális szinten lezajló demográfiai, mobilitási és technikai folyamatok hazánkban is jól megfigyelhetők. A városokban tapasztalható lakhatási és munkavállalási kínálat széles spektruma sok esetben vonzó az emberek számára, ezért a nagyobb települések lakosságának száma folyamatos gyarapodást mutat. A mobilitás növekedésével egyre többen vesznek részt a közúti közlekedésben, amely jelentős része továbbra is személygépjárművekkel történik. Az épített környezet zsúfoltsága miatt a rendelkezésre álló parkolási területek korlátozottak, viszont a közúti járművek számában folyamatos növekedés tapasztalható. Ennek kiküszöbölése érdekében az új társasházak, irodák és bevásárló központok többszintes mélygarázsokkal növelik a parkolási területeket. Idővel ezek az újonnan létrehozott terek is kevésnek bizonyultak, az építész és gépész szakma folyamatosan törekedik a minél optimálisabb helykihasználásra. A már régóta létező teherliftek elvén megalkotásra kerültek az autóliftek, amelyek segítségével lehetőség nyílt rámpák nélkül a kívánt helyre lejuttatni a gépjárműveket. Az automatika térhódítását követően pedig a rendszer automatizálódott, vagyis megjelentek az automataparkolási rendszerekkel felszerelt parkolóházak. Ezen rendszerek a már megszokott mélygarázsoktól jelentősen eltérnek, mint a parkolási tér megközelíthetőségét, az épületszerkezet kialakítását, valamint a beépített gépi berendezéseket figyelembe véve. Hazánkban egyelőre nem fordulnak elő nagy számban hasonló létesítmények, de nehéz előre megjósolni e műszaki megoldás térhódítását. Budapest belvárosában számos automatizált parkolóházzal találkozhatunk a beavatkozásaink során, ezért fontosnak tartom a téma tűzoltói szemmel való áttekintését.

## 2. AZ AUTOMATIZÁLT PARKOLÁSI RENDSZEREK TÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE

A parkolást segítő rendszerek megjelenése az Egyesült Államokhoz köthető, ahol a járművek mozgását teherliftek alkalmazásával vezették be az első világháború időszakában. A technológia fejlődését jól jelzi, hogy az 1920-30-as években számos kapcsolódó szabadalmat jegyeztek be. A rendszerek tényleges, szélesebb körű telepítése azonban csak az 1940-es évek végén kezdődött meg.

Ez arra vezethető vissza, hogy a háború után a gazdasági újjáépítés és a vele járó urbanizáció felgyorsult. Az Egyesült Államokban a gazdasági növekedés, a városi infrastruktúra fejlesztése és az autóhasználat növekedése kedvező feltételeket teremtett az új technológiai megoldások bevezetésére. A haditechnikai termelés leállt, a polgári autógyártás gyorsan újraindult, és a személygépkocsik száma jelentősen emelkedett. Ez fokozta a városi parkolóhelyek iránti igényt, ami ösztönözte az olyan innovatív megoldások alkalmazását.

A korai rendszerekről általánosságban elmondható, hogy jellemzően függőleges liftmodulokból álltak, amelyek a járműveket egy adott szintre szállították, ahol azokat kezelőszemélyzet segítségével helyezték el. Az ilyen típusú gépesített megoldásokat még a magyar szakirodalom is az angol „silopark” elnevezés után „autósiklóknak” hívta [2]. A létesítmények képessége a kisebbnek mondható 100 férőhelytől akár a nagynak számító 600 parkolóhelyig terjedt. A korai parkolórendszerek közös jellemzője volt, hogy a hagyományos parkológarázsokhoz képest lényegesen kisebb alapterületet igényeltek, ezáltal hatékonyabb területkihasználást tettek lehetővé. Az ötlet az amerikai földrésztől elszakadva kezdte meghódítani Európát és Ázsiát, ahol további fejlesztéseken és alakításokon estek át az egyes rendszertípusok. Az utóbbi évtizedekben azonban – különösen a nagyvárosi központokban jelentkező parkolóhelyhiány következtében – ismét növekvő érdeklődés mutatkozott az automatizált parkolási rendszerek iránt.



1. kép A félig automatizált parkolóházak a kezdeti évtizedekben (bal oldal: Chicago 1936; jobb oldalt: Párizs 1930-as évek) [1]

A korszerű, számítógép-vezérelt megoldások a korábban kidolgozott mechanikus alapelveket ötvözik fejlett vezérlőrendszerekkel, ezáltal nagyobb működési sebességet, megbízhatóságot és biztonságot biztosítanak. A piaci érdeklődés növekedésével párhuzamosan számos európai és ázsiai gyártó jelent meg az amerikai piacon, ahol képviselőket és irodákat hoztak létre. Emellett több amerikai vállalat is bekapcsolódott az automatizált parkolási rendszerek fejlesztésébe és forgalmazásába, tovább erősítve a technológia iránti piaci érdeklődést. A rendszergyártók és forgalmazók között ma már számos nemzetközi vállalat található, és az automatizált parkolórendszerekhez kapcsolódó projektek jelentős része jelenleg is tervezési vagy előkészítési szakaszban van. [3]

### 3. VÁLTOZATOK ÉS RENDSZERELEMEK

A világon számos különböző kialakítású és működési elvű parkolási rendszer létezik. Ezek teljes körű bemutatása nem lehetséges, mivel a technológiai fejlődés következtében folyamatosan jelennek meg újabb megoldások és rendszerfejlesztések. A parkolási rendszerek kialakítása nagymértékben függ a helyi igényektől, a rendelkezésre álló területtől, valamint az alkalmazott műszaki és gazdasági feltételektől. Emiatt a rendszerek sokfélesége rendkívül széles skálát ölel fel. A következőkben ezért a legjellemzőbb, nemzetközi szinten is széles körben alkalmazott parkolási rendszerek kerülnek bemutatásra. Az alábbiakban egy alaposan feldolgozott nemzetközi tudományos cikkből fogok pár lényeges dolgot kiemelni [4].

#### 3.1. *Toronyparkoló rendszer (Tower parking)*

A torony rendszerű automatizált parkolók egy központi járműemelőből és az emelőakna két oldalán elhelyezett parkolóhelyekből állnak. Ez az elrendezés több szinten ismétlődik, így hozva létre a parkolótoronyt. A földszinten általában egy átadóállomás található, ahol a járművet a rendszer szükség esetén elforgatja, majd az emelő a megfelelő parkolási szintre szállítja.

Onnan oldalirányban a kijelölt parkolóhelyre helyezi. A jármű kiadása ennek a folyamatnak a fordított sorrendjében történik. A rendszer működésének alapját egy elektromechanikus meghajtású felvonó képezi, amely az átadóhelyen fogadja a járművet, majd azt a megfelelő parkolóhelyhez szállítja. A parkolás történhet raklapos (palettás) vagy raklap nélküli kialakítással is, a rendszer műszaki megoldásától függően. Az ilyen típusú parkolórendszerek jellemzően 30–40 jármű tárolására alkalmasak, azonban megfelelő tervezés esetén ennél nagyobb kapacitású létesítményekben is alkalmazhatók. A torony rendszerű automatizált parkolók egyik jelentős előnye a viszonylag gyors járműkiadás, amely optimális működés mellett akár két percen belül is megvalósulhat. Ezeket a rendszereket elsősorban közepes vagy nagy léptékű épületek esetében alkalmazzák, ugyanakkor önálló parkolótoronyként, parkolási szolgáltatást nyújtó létesítményekben is hatékony megoldást jelenthetnek.

### 3.2. Siló rendszer (Silo system)

A siló típusú parkolórendszer egy kör alaprajzú, mélyépítésű vagy toronyszerű létesítmény, amelynek középpontjában egy 360 fokban elforgatható központi emelőszerkezet áll. Ez a függőleges tengely köré szervezett konfiguráció sugaras elrendezésben tárolja a gépjárműveket, ahol a belső mechanizmus egyszerre végzi az autók emelését és a kívánt szektorba történő beforgatását. Legfőbb sajátossága a rendkívüli helykihasználás mellett a mozgási utak lerövidítése, mivel a fixen telepített központi manipulátorral minden tárolóhely azonos távolságra van a függőleges tengelytől. Míg a többi rendszer gyakran lineáris vagy rácsszerkezetű mozgatást igényel, a siló a centrifugális logikát követi, ami gyorsabb és gördülékenyebb gépjármű-kiadást eredményez. Legnagyobb előnye a minimális felszíni helyigény és a csendes üzemmód, ugyanakkor hátránya a magasabb kivitelezési költség és a körkörös geometria miatti kötött, nehezen bővíthető építészeti forma.



2. kép A siló típusú rendszer [5]

### 3.3. *Puzzle rendszer (Puzzle system)*

A puzzle rendszerű parkolók rugalmas elrendezési lehetőségeket kínálnak, mivel a rendszer felépítése nagymértékben alakítható. A járműveket hordozó platformok (palleták) a tartószerkezetek között több irányba is elmozdíthatók, így egyik keretből a szomszédos keretbe bármely irányban áthelyezhetők. Ennek köszönhetően a rendszer kialakítása nem korlátozódik a hagyományos téglalap vagy négyzet alaprajzra; a puzzle rendszerek „T”, „U”, „L” vagy „H” alakú elrendezésben is megvalósíthatók. Ez a kialakítás lehetővé teszi azt is, hogy a rendszer alkalmazkodni tudjon az épület szerkezeti elemeihez, például oszlopokhoz vagy más akadályokhoz, amelyek más parkolórendszerek esetében nehezebben kezelhetők.

A puzzle parkolórendszer egy olyan mechanikus parkolási megoldás, amely speciális berendezések segítségével növeli a parkolókapacitást egy adott területen belül. A rendszerek működését általában elektromos motorok vagy hidraulikus szivattyúk biztosítják, amelyek a járműveket hordozó platformokat a megfelelő tárolási pozícióba mozgatják. A rendszer egyik fontos jellemzője, hogy a járművek külön platformokon helyezkednek el, így egyenként történő be- és kiállításuk is megvalósítható.

### 3.4. *AGV rendszer (AGV system = Automated Guided Vehicle)*

Az AGV-típusú (Automated Guided Vehicle - automatizált irányított jármű) parkolási rendszer az egyik legmodernebb és legrugalmasabb megoldás az automatizált parkolás világában. Ezt a technológiát gyakran "robotikus parkolásnak" is nevezik, mivel önjáró robotok végzik a feladatokat. A járműveket a parkolási modulokban palettákra helyezik, amelyeket az önjáró robotok gyűjtenek össze (a jármű raklapja alá hajtva azt felemelik, majd kivezetik a parkolási modulból a rendszerbe). A rendszerek jellemzően sima, befejezett betonpadlón működnek, és képesek mind hosszanti, mind keresztirányú mozgásra a rögzített útvonalakon, továbbá helyben is el tudnak fordulni. Ez lehetővé teszi, hogy a járműveket bármely irányból felvehessék, és több AGV egyidejű működése esetén egyszerre több be- és kiállítás is megvalósítható különböző útvonalakon.



3. kép Az AVG, vagy „robotikus” rendszer [6]

### 3.5. Kocsihordó rendszer (Shuttle system)

A kocsihordó (shuttle) rendszer olyan automatizált parkolórendszer, amelyben a járműveket egy speciális mozgó platform vagy kocsi szállítja a parkolóhelyek és az átadóállomás között. A rendszer alapvető elemei közé tartozik a shuttle kocsi, a raklap, amelyre a járművet helyezik, a sín- vagy pályarendszer, valamint a vezérlőrendszer, amely koordinálja a mozgásokat. A shuttle rendszerek előnye, hogy lehetővé teszik a gyors és hatékony parkolást és kiadást, akár több szinten, és minimalizálják a szükséges építési alapterületet, így ideálisak sűrűn beépített városi környezetekben. Emellett az egyidejű, párhuzamos mozgások révén jelentősen növelhető a rendszer áteresztőképessége, és csökkenthető a járművek közötti várakozási idő. Hátránya, hogy a rendszer telepítése és karbantartása költséges, valamint a technológia meghibásodása esetén a javítás bonyolult lehet, különösen nagy kapacitású létesítményekben.

## 4. ÁLTALÁNOS ÉPÍTÉSZETI ÉS GÉPÉSZETI JELLEMZŐK

A hagyományos mélygarázsokkal és parkolóházakkal ellentétben az automatizált parkoló rendszerrel felszerelt parkolóházak parkolási területein nincs emberi jelenlét. Ez talán a legfontosabb jellemző, amely jelentős hatással lesz a belső építészeti kialakításra. A járművek horizontális és vertikális mozgatását automatizált gépek programok segítségével végzik. Az építészeti kialakítás is úgy került megtervezésre, hogy az emberi tartózkodást csak az esetleges meghibásodások kijavításához igazították. Mivel a gépjárműveket nem a használójuk, hanem a gépészeti rendszer juttatja a program által meghatározott helyre, ezért a parkolási műveletek, valamint a ki-és beszállás nem igényel nagy szélességet. A járművek közti szabad területek jelentősen lecsökkennek, a kapacitás akár meg is duplázódhat. Az építész kialakítást figyelembe véve a belmagasság csökkenthető, továbbá elhagyhatóak olyan alapvető elemek, mint a rámpák, felhajtók, lépcsőházak valamint a gyalogjárda. A belső tartószerkezeti elemek jellemzően vasbetonból készülnek, de találkozhatunk acélvázis belső kialakítással is. A gépészetet tekintve személyliftek nem kerülnek kialakításra, a tárolásra használt tereket nem szükséges megvilágítani és szellőztetni (vagy csak minimális mértékben).



4. kép Csökkentett belmagasság [szerző saját fotója]

#### 4.1. Előnyök

Ezen kialakítások számos előnyt hordoznak magukban. Növekszik a vagyonbiztonság, csökken a lopások és járműbalesetek kockázata. Szintén nő a gyalogos biztonság, hiszen a személyeknek nem kell közlekedniük a gépjárművek között, számukra csak a felső szinten engedélyezett a mozgás. Csökken a parkolóhelyek keresésével eltöltött idő, valamint nem alakulnak ki kisebb forgalmi fennakadások. Ezek ma már nem elhanyagolható szempontok, ugyanis közvetett módon csökken a károsanyag kibocsátás is. A parkolást igénybe vevő úgy kapja vissza a gépjárművet, hogy már az a kijárat felé van pozícionálva. Számos olyan megoldás is létezik, amelyek kedveznek az elektromos gépjárműveket használóknak, így több esetben megoldott a gépkocsik személyi felügyelet nélküli töltése is.

#### 4.2. Hátrányok

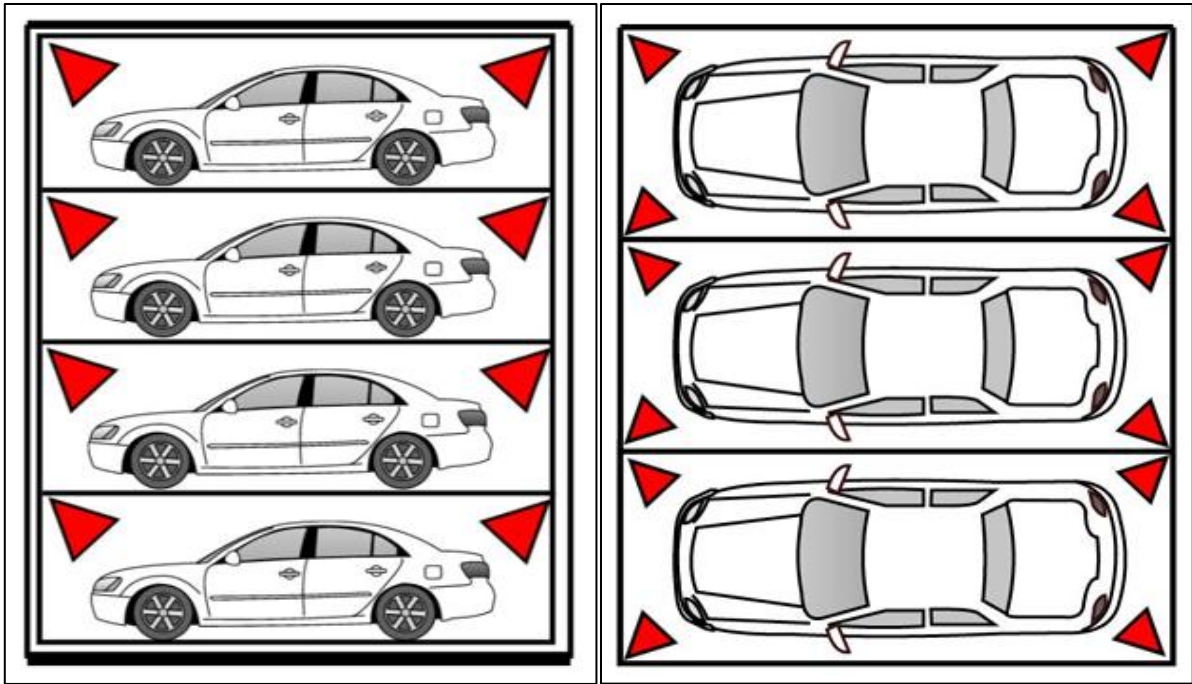
Nem lehetünk a rendszerrel szemben elfogultak, így a hátrányok számba vétele is fontos. Nem ajánlott nagy járműforgalmat lebonyolító városrészekre telepíteni, ugyanis az automatika munkavégzése szubjektíven tekintve lassúnak mondható. Ez független attól, hogy több gépjárműlift is tud dolgozni egyszerre. Ha technikai meghibásodás történik a rendszerben, akkor a járművek ki-és bejuttatása szünetel, a probléma elhárításáig nem lesznek elérhetőek a gépkocsik. Meg kell említeni, hogy ez az eshetőség nagyon kis számban fordulhat csak elő. Hátrányként lehet megemlíteni még, hogy a felhasználó számára nem mindig egyértelműek a rendszer által közölt utasítások. A létesítési költségek is nagyobbak, mint egy általánosságban használt parkolóháznak, mélygarázsnak.

### 5. TŰZVÉDELMI KIALAKÍTÁS

Az automatikus parkolási rendszerrel ellátott mélygarázsok tűzvédelmi berendezései alapvetően hasonlóak a hagyományos parkolási létesítményekben alkalmazott rendszerekhez, azonban kialakításukban és telepítésükben számos sajátosság figyelhető meg. Az ilyen létesítményekben is megtalálhatók a szabványos tűzjelző rendszerek, sprinkler-hálózatok és egyéb tűzoltó berendezések, valamint a gépi hő- és füstelvezető rendszerek, amelyek biztosítják a gyors riasztást és a hatékony füsteltávolítást vészhelyzet esetén. Ugyanakkor az automatizált parkolási rendszerek speciális felépítése – a sűrűn egymás mellett elhelyezett járművek és a több szintre tagolt parkolómodulok – olyan körülményeket teremt, amelyek a tűzvédelmi tervezés szempontjából külön figyelmet igényelnek.

A járművek közelsége és a zárt tér miatt a potenciálisan éghető anyagok – például gumiabroncsok, textíliák, kárpitok, műanyag alkatrészek, valamint különféle szigetelések és kiegészítők – jelenléte fokozhatja a tűz terjedésének sebességét és intenzitását. Ennek következtében a sprinkler-hálózatok tervezésénél különösen fontos a fejek elhelyezése, sűrűsége, szórási iránya és típusa. A sprinkler nemcsak a járművek fölött, hanem azok között, illetve a parkolóterület falain is elhelyezhető, hogy minden potenciálisan veszélyeztetett zónát lefedjenek, és minimalizálják a tűz gyors terjedését.

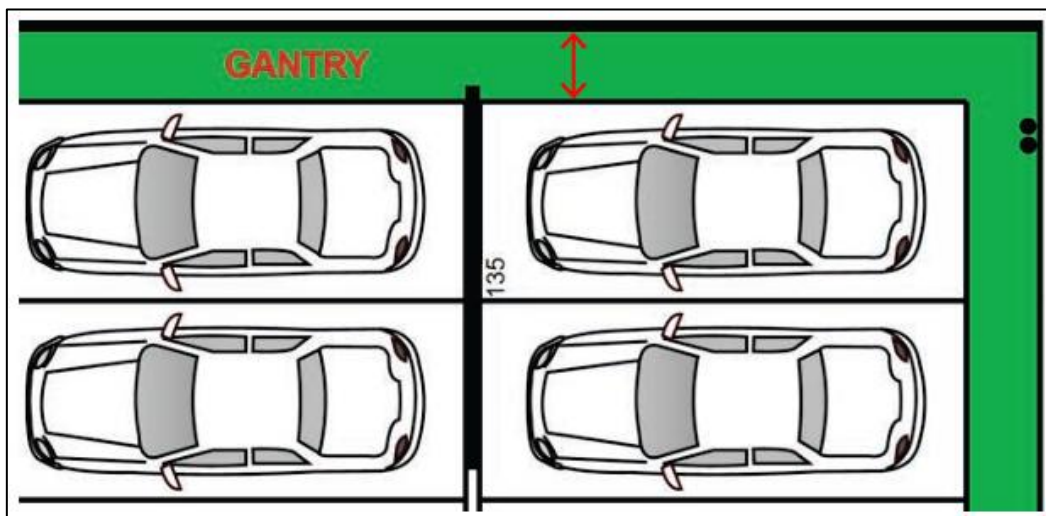
A hatékony oltás érdekében nem ritkán kiegészítő rendszereket is alkalmaznak, például habbal oltó berendezéseket, amelyek képesek a hagyományos vízalapú oltórendszereknél gyorsabban és hatékonyabban lefedni a nagyobb éghető felületeket. Emellett a személyzet biztonságát szolgálják a lépcsőházakban elhelyezett fali tűzcsapok, amelyek lehetővé teszik a közvetlen beavatkozást. Az automatizált rendszerek összetett szerkezete miatt a tűzvédelmi tervezés során kiemelt figyelmet kell fordítani az üzemzavarokból adódó veszélyekre, például az emelők, szállítók és shuttle-platformok működésének esetleges akadályozottságára, amelyek befolyásolhatják a vészhelyzeti menekülési útvonalakat és az oltási tevékenységet.



5. kép Az oltórendszer fejeinek javasolt kialakítása [7]

Fontos nem csak az aktív, hanem a passzív tűzvédelmi rendszerek alkalmazása is. A tervezési folyamat során nagy figyelmet kell fordítani a nagyszámú és sűrű járműtárolás miatt a minél kisebb tűzszakaszok létesítésére, a tűzálló burkolatok kivitelezésére, a fal-és földemattörések szakszerű lezárására.

Az automatikus tűzoltó berendezések létesítésén túl figyelembe kell venni a tűzoltói megközelíthetőség biztosítását. Bármilyen rendszer kerül megtervezésre, a tűzoltói jelenlét, a felügyelet biztosítása alapvető szempontnak kell lennie. A kiszolgáló és karbantartást végző személyzet által használt lépcsőháznak olyan kialakításúnak kell lennie, amely elősegítse az érintett jármű megközelíthetőségét, az oltóberendezés hatékonyságának ellenőrzését, valamint az esetleges utómunkák, hőkamerás átvizsgálás lehetőségét. A járművek elhelyezésére szolgáló terekben számos esetben kialakítanak a falak mentén tűzoltói közlekedésre alkalmas felületeket, amelyeknek elősegítik a biztonságos felderítést, beavatkozást és az utómunkálatokat.



6. kép A körbejárhatóság biztosítása (zölddel jelölve) [7]

## 6. TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOK

Az automatizált parkolási rendszerrel felszerelt mélygarázsok tűzoltás-taktikai szempontból számos sajátossággal rendelkeznek, amelyek komoly veszélyforrást jelenthetnek a beavatkozó állományra nézve és befolyásolhatják a sikeres tűzoltást.

A zárt terekre jellemző, akkumulálódott hő, valamint a nagy füstképződés jelentős veszélyforrást és nagy fizikai megterhelést jelent az állományra nézve. Az égő járművel/járművekkel egy térbe csak minimális létszámot engedünk be, mindig törekedünk a tartalékképzésre, valamint a bent lévő egységekről vezessünk nyilvántartást.

Habár ezen létesítményekben nem jellemző az emberi tartózkodás, könnyelműen ne mondjunk le az életmentés lehetőségéről. A karbantartó, felügyeletet ellátó személyzet létszámellenőrzése ne maradjon el. A létesítmény legfelső szintjén (a parkolást igénybe vevők részére) kialakításra szoktak kerülni személyliftek, valamint szociális helyiségek. Ezek felderítése is indokolt és szükséges.

A gépjárművek a teherliftekbe történő beálláskor úgynevezett „palettákra” kerülnek, amelyek görgők segítségével fém síneken mozognak. A fémek tartószilárdsága hő hatására csökken, ezért fokozott figyelmet kell fordítani a fém szerkezeti elemek hűtésére, állékonyságukat folyamatosan figyeljük.

A fém részek továbbá botlásveszélyt is tudnak eredményezni, ezért a tájékozódás mindig hőkamera segítségével mellett, párban történjen.

Az építészeti és gépészeti kialakítások sajátosságából eredően a szinteket összekötő liftaknák körül nincsenek korlátok. A nagy intenzitású füstképződés hatására ezek a veszélyforrások kevésbé lesznek láthatók. Meglátásom szerint az egyik legfontosabb szempont ezt figyelembe venni, amikor azt a területet vizsgáljuk át, amelyben a tűz keletkezett. Kerüljük a járművek közti mozgást, valamint (amennyiben lehetséges) ne távolodjunk el a falaktól.



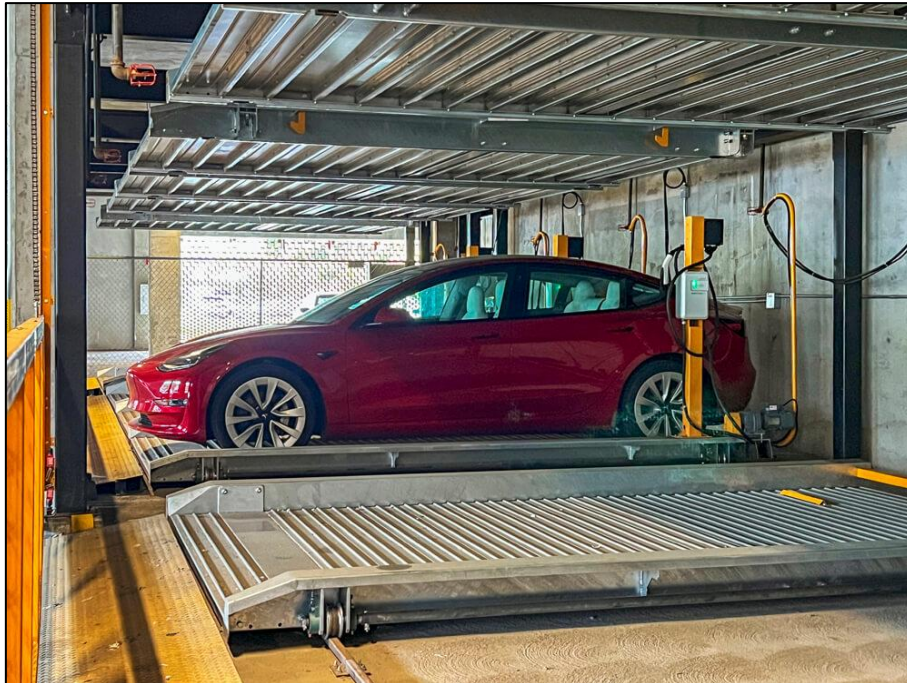
7. kép A liftaknák komoly veszélyforrást jelenthetnek [szerző saját fotója]

A rendszer elektromos és hidraulikus egységekből tevődik össze. A sínekben és kábelcsatornáknak futó vezetékben jelentős mennyiségű feszültség lehet (típusonként, gyártónként változó), beavatkozás előtt fokozott figyelmet fordítsunk az áramtalanításra.

A feszültségmentesítésről visszajelzést kaphatunk a személyi felügyeletet ellátók helyiségében elhelyezett rendszeren keresztül.

Fokozott figyelmet fordítunk az égő járműből kifolyt éghető folyadékokra. Az épület belső szerkezetének kialakításából eredően jelentős veszélyforrást jelent az égő folyadék lefolyása további szintekre, ezért a felderítést minden épületszinten el kell végeznünk.

Elektromos járművek esetében elsődlegesen győződjünk meg a töltőegység áramtalanításáról.



8. kép Palettával egybeépített töltőegység [8]

Az oltást követően győződjünk meg róla, hogy az oltóanyag nem halmozódott-e fel a mélygarázs legalsó szintjén. Ha rendelkezésre állnak vízgyűjtő zompok és beépített szivattyúk, akkor azokat a helyi szakemberek segítségével működtessük, ezek hiányában alkalmazzunk tűzoltótechnikát a feladat végrehajtására.

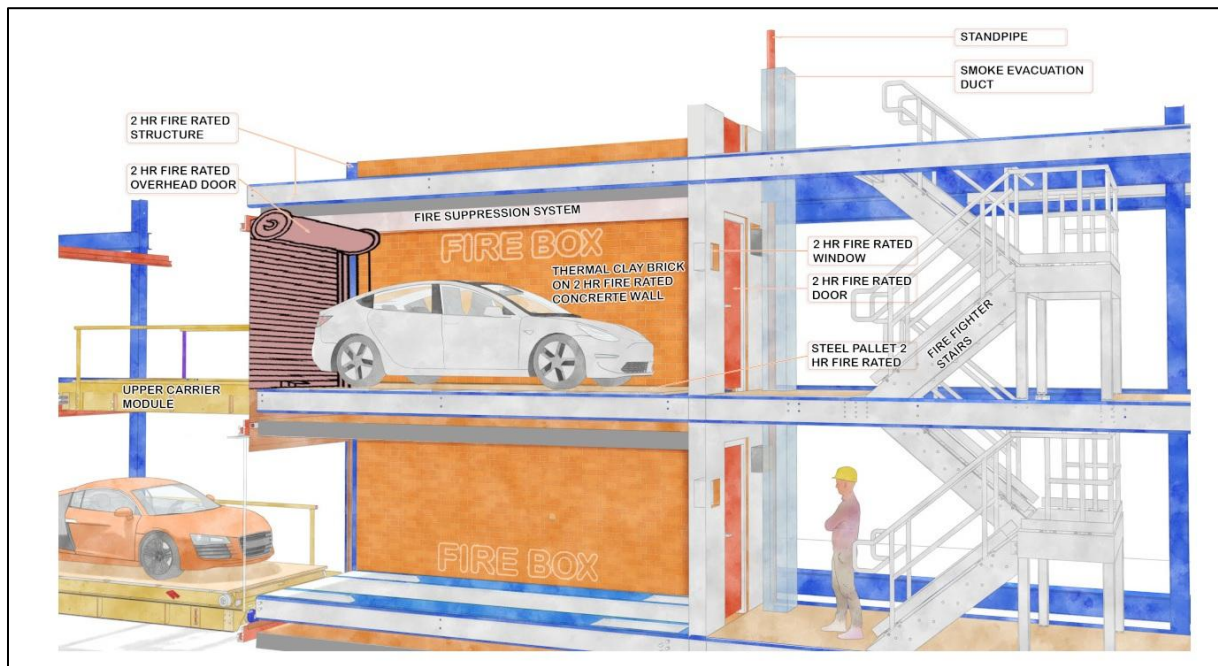
## 7. TAPASZTALATOK ÉS EGY MEGOLDÁSI LEHETŐSÉG

Automatizált parkolási rendszerrel felszerelt parkolóházakban keletkezett tüzekről még a külföldi szakirodalom is szűken, vagy egyáltalán nem nyilatkozik. Ez több dologra vezethető vissza. Első sorban az automatizált parkolási rendszerek száma a világban igen csekély (főként a keleti világrész országaira jellemző), másodsor az esetleges tüzesetek vélhetően kisebb, lokalizált tüzek voltak, amelyek helyi szinten vizsgálat tárgyát képezhették, viszont ezen tények és tapasztalatok nem kaptak nemzetközi figyelmet. Kutatásom során nem találtam olyan bizonyított tüzesetet, amely automatizált parkolási rendszerrel felszerelt parkolóházban keletkezett volna.

Sajnos a feladat megoldása is várat magára. Tapasztalatok hiányában a megfelelő tűzvédelmi megoldás kidolgozása is nehézkes. A tűzvédelmi szakma és a mérnök társadalom viszont egyértelműen látja a probléma elvi megoldásának a lehetőségét. A cél az, hogy a tűzzel érintett járművet a sűrűn parkoltatott autók közeléből el kell távolítani és egy olyan elkülönített helyre kell vinni, ahol ellenőrzött körülmények között az oltás és az utómunkálatok biztonságosan, akár automatizáltan is elvégezhetőek.

Az alábbiakban egy olyan technikai megoldást szeretnék bemutatni, amely képes jelentősen csökkenteni a károkat és növelni a biztonságot egy automatikus parkolási rendszerrel ellátott mélygarázsban. A megoldás vélhetően még csak elviekben létezik, ugyanis kutatásaim során hiteltérdemlő bizonyítékot nem találtam kivitelezett és már beüzemelt rendszerre. A FIRE BOX elnevezésű műszaki megoldás elsődlegesen elektromos járművek tüzeinek lokalizálására lett kifejlesztve, de a tervező javaslatára általános esetekben (foszszilis üzemanyaggal meghajtott járművek) is alkalmazható. Célja az égő (vagy melegedő) jármű elkülönítése, a tűz terjedésének megakadályozása. A rendszer működését a tervező az alábbiakban írja le [9]:

1. korai észlelés (tűzjelző rendszer segítségével)
2. gyors elkülönítés (akár 90 mp. alatt)
3. hatékony elszigetelés (fizikális elszigetelés, tűzoltás, füsteltávolítás)



9. kép A FIREBOX rendszer áttekintő metszete [9]

Az elkülönített gépjármű így biztonságosan megközelíthető, átvizsgálható, az esetleges utómunkák könnyen elvégezhetőek. Az említett kockázatok csökkennek, mint például a leesés, az áramütés, valamint a szerkezeti tönkremenetelből adódó sérülések. A rendszer további előnye, hogy a kijuttatott oltóanyag a FIRE BOX rendszerben marad, így nem károsítja a szerkezeti elemeket, a vízeltávolításról nem kell külön intézkedni.

## 8. KÖVETKEZTETÉSEK

Az automatizált parkolási rendszerek speciális tűzvédelmi és tűzoltói kihívásokat jelentenek, mivel a zsúfolt, többszintes épületekben tárolt járművek és az éghető anyagok – gumiabroncsok, műanyag alkatrészek, kárpitok, szigetelések – fokozzák a tűz terjedésének sebességét és intenzitását. A sprinkler-hálózatok tervezésénél kiemelten fontos a fejek sűrűsége, elhelyezése és a szórás iránya; a sprinkler fejeket nemcsak a járművek fölé, hanem a parkolóterület falaihoz és a járművek közé is érdemes telepíteni. Kiegészítőként habbal oltó rendszerek is alkalmazhatók a nagyobb éghető felületek gyorsabb és hatékonyabb lefedésére. A személyzet biztonságát szolgálják a lépcsőházakban elhelyezett fali tűzcsapok és a tűzoltói felderítést segítő, a falak mentén kialakított járófelületek.

A zárt terek, az összetett gépészeti rendszerek – emelők, shuttle-platformok, liftaknák – és az elektromos-hidraulikus vezérlések további veszélyforrásokat jelentenek, ezért a tűzoltóknak különös figyelmet kell fordítani a hőterhelésre, a füstképződésre, a fém szerkezetek stabilitására és az elektromos feszültségmentesítésre. Az éghető folyadékok, például üzemanyag vagy elektromos járművek töltőegységeiből származó kifolyt anyagok szintén növelik a kockázatot, így a felderítést minden szinten gondosan kell végezni. Az automatizált parkolók tűzvédelmi kialakítása a hagyományos garázsokhoz képest sokkal komplexebb: nemcsak a hagyományos sprinkler- és hő- és füstelvezető rendszereket kell alkalmazni, hanem a rendszer speciális elrendezését, az automatizált mozgó elemeket és a több szintre tagolt parkolót is figyelembe kell venni. A tűzoltói beavatkozások során a személyi biztonság, a strukturális stabilitás, a füst és hőhatás, valamint az oltóanyagok megfelelő elosztása kulcsfontosságú. A rendszerek magas szintű tűzvédelme, a hozzáférhetőség és a karbantartott, jól tervezett tűzoltási infrastruktúra elengedhetetlen a biztonságos üzemeltetéshez, miközben a parkolási kapacitás és a helytakarékosság előnyei is megmaradnak.

## 5. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Rare historical photos – Early Vertical Parking Garages from 1920-1960 [Online]. Elérhetőség: <https://rarehistoricalphotos.com/vintage-photographs-of-early-vertical-parking-garages/> (2026.01.19.)
- [2] Beebe, R. S. (2001). Automated parking: Status in the United States. 486. St. Andrew, Scotland.
- [3] Károly, D. H. (1978). Gépkocsi parkolók. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- [4] Aniket Balasaheb Bandgar, Harshad Nivarutti Kumbhar, Vaishnav Tanaji Patil, Pritam Anilkumar Bandgar, Abhaysinh Shivaji Kore (2020). Design and development of automated car parking system using microcontroller [Online]. Elérhetőség: <https://ijsdr.org/viewpaperforall.php?paper=IJSDR2012014> (2026.03.09.)
- [5] Applied & Integrated Manufacturing Inc. [Online]. Elérhetőség: <https://aimagv.com/aps-silo.html> (2026.02.17.)
- [6] Synced - Shenzhen is Building Its Highest AGV Robotic Parking Lot [Online]. Elérhetőség: <https://syncedreview.com/2021/05/31/shenzhen-is-building-its-highest-agv-robotic-parking-lot/> (2026.02.24.)
- [7] AFAC - Fire Safety Requirements for Automated Vehicle Parking Systems [Online]. Elérhetőség: <https://esa.act.gov.au/sites/default/files/2019-06/fire-safety-requirements-for-automated-vehicle-parking-systems.pdf> (2026.06.22.)
- [8] SilMan Automated Parking Systems Integrated Parking Solutions for High-Density Communities [Online]. Elérhetőség: <https://rarehistoricalphotos.com/vintage-photographs-of-early-vertical-parking-garages/> (2026.06.22.)
- [9] Robotic Parking Systems Inc. [Online]. Elérhetőség: <https://roboticparking.com/fire-box/> (2026.06.22.)