



Nemzeti Közsolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Intézményi Tudományos Diákköri Konferencia

A Magyar Honvédség új lövész harcjárműveinek erődítési és álcázási lehetőségei (Lynx, Gidrán)

JELIGE: Modern erődítés és álcázás

2024.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
A témaválasztás indokolása.....	2
A téma helye, szerepe, kapcsolódásai, jelentősége, aktualitása.....	3
A célkitűzések megfogalmazása	3
1. A műszaki támogatás témához kapcsolódó alapelvei	4
1.1 Erődítés történelmi áttekintés	4
1.2 Erődítés alapelvei	7
1.3 Álcázás történelmi áttekintés	12
1.4 Álcázás alapelvei.....	16
1.5 Részkövetkeztetés az alapelvek tekintetében	23
2. Technikai eszközök bemutatása.....	24
2.1 Gidrán	24
2.2 Lynx	26
2.3 Részkövetkeztetés a technikai eszközök tekintetében	30
3. Erődítési, álcázási lehetőségek	34
3.1 Gidrán tüzelőállások	34
3.2 Lynx tüzelőállások.....	38
3.3 A hazai növényzet és színei	42
3.4 Az állatvilág álcázási módjai	52
3.5 Alkalmazható hazai rejtőszínek és mintázatok	55
3.6 Álcázási rendszabályok aktualitása, konkrét ajánlások.....	60
4. Összegzés.....	65
4.1 Következtetések levonása	65
Felhasznált irodalom.....	67

Bevezetés

Ha először a háborúra gondolunk, talán mindenkinek egy lövészárk jut az eszébe először vagy valamilyen földmű, amiből vagy ami mögül egy talpig a terepbe olvadó álcázott katona vezet tüzet az ellenségre. Ez persze nem véletlenül van így, hiszen az erődítés és az álcázás is elengedhetetlen része minden fegyveres konfliktusnak és sok esetben a túlélés függhet tőle. Természetesen nem csak a katonák sebezhetőek egy fegyveres konfliktusban, hanem az eszközök és esetünkben a harcjárművek is. Habár a történelem során sokat fejlődtek a különböző eszközök és járművek, mégsem sikerült eddig elpusztíthatatlan fegyvert készíteni, aminek maximális a páncélvédeltsége, illetve sérthetetlen. Valahol mindig van egy rés a pajzsán és még a legmodernebb, legkorszerűbb harcjárműveknek is szüksége van fedezékre, tüzelőállásra és álcázásra. Jó példa erre a szomszédunkban zajló háború, ahol ma is fontos szerepe van a hagyományos hadviselésben, mind az álcázásnak, mind az erődítésnek.

Ezek alapján jogosan merül fel, hogy a Magyar Honvédségben (MH) van-e eljárás az újonnan beszerzett harcjárművek erődítésére és álcázására? Mivel ezek a harcjárművek, amelyekről szó fog esni teljesen újak, amellet, hogy modernek és korszerűek, egyúttal még kiforratlanok lehetnek a hozzájuk kapcsolódó egyes szakterületek is. Ebből a megfontolásból választottam ezt a témát, hogy ne csak a harcjárművek, hanem a hozzájuk tartozó erődítési és álcázási rendszabályok is legyenek korszerűek, ezzel is megkönnyítve az azokkal való munkákat.

Az orosz-ukrán háború kapcsán ezzel a témával foglalkozni nagyon is aktuális. Továbbá fontos szerepet játszhat a MH modernizálásában a műszaki szakterület bővítéseként.

A dolgozat legfontosabb célkitűzése a Lynx és a Gidrán harcjárművek számára egy olyan méretre és képességekre szabott tüzelőállás kialakítása, amely könnyedén beilleszthető a jövőben ezekkel a járművekkel tervezett harcrendbe, annak függvényében, milyen feladatot fognak ellátni. Mind ezzel megkönnyítve az Magyar Honvédségben folyó műszaki munkákat, illetve háború esetén elősegíteni a meglévő új harcjárművek képességeink maximális kihasználását.

A célkitűzést tekintve a dolgozat akár gyakorlati alapot is nyújthat adott esetben, az MH szabályzatainak bővítéséhez, korszerűsítéséhez. Mivel mindkét jármű, amiről szó van moduláris és több célra is fel lehet szerelni, ezért fontos megemlítenem, hogy csak a lövész

típusokat fogja a dolgozat tárgyalni. A különböző járműtípusok további kutatómunkát feltételeznek, azonban ez a dolgozat alapul vagy kiindulási pontként szolgálhat ezekhez.

Az erősítési lehetőségek bővítése mellett olyan aktuális, napjainkban modernnek számító álcázási technológiák is bemutatásra kerülnek, amelyek aktualizálhatják a ma is érvényben lévő rendszabályokat és álcázási módokat, és alapot adhatnak a további fejlesztésekhez.

A témaválasztás indokolása

A 2016-ban kezdődött Zrínyi haderőfejlesztési program eredményeképpen sok új eszközzel bővült a MH eszközparkjába, mint például az a két harcjármű, amivel dolgozatomban foglalkozni fogok, a Lynx KF41 és a Gidrán. Személy szerint szeretek a járművekkel foglalkozni ezen kívül is és szerettem volna egy olyan munkát létrehozni, amely hozzá tud tenni a MH ezen a területen.

A téma helye, szerepe, kapcsolódásai, jelentősége, aktualitása

A téma jelentőségét azzal indokolnám, hogy az MH-ban az előbbiekben említett két jármű teljesen új beszerzésű, ami azt jelenti, hogy nincsen hozzájuk semmilyen konkrét erődítési és álcázási rendszabály, azonban ezek alapelvei és némi kutatás segítségével könnyedén orvosolható ez a probléma.

A célkitűzések megfogalmazása

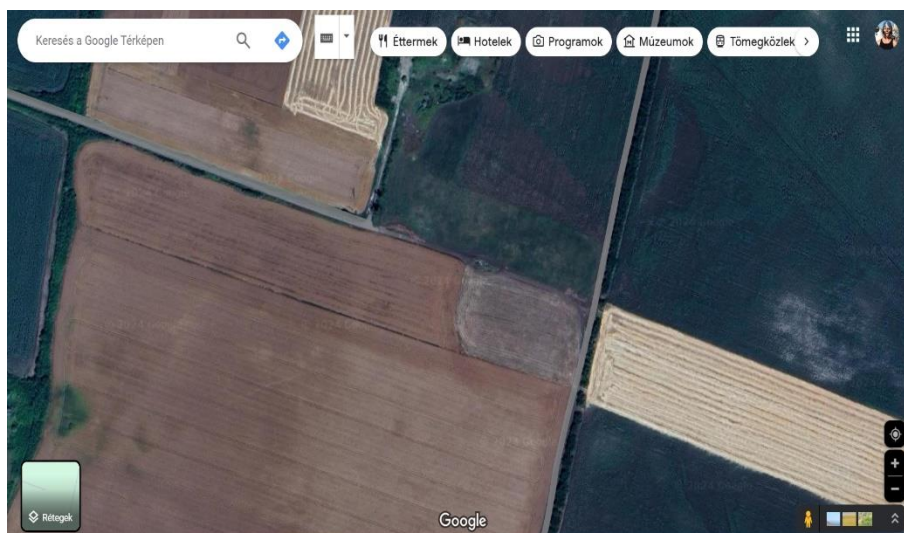
- **A járműveknek saját és egyedi tüzelőállásának megtervezése.**
- **A harcjárműveknek saját egyedi a magyar növényzethez igazodó és kutatással alátámasztott rejtőszín, illetve minta megalkotása.**
- **A járművekhez rendszerbe állítható korszerű álcázási technológiák bemutatása.**

1. A műszaki támogatás témához kapcsolódó alapelvei

1.1 Erődítés történelmi áttekintés

A csapaterődítés és annak építményei sok évszázados történelemre tekintenek vissza. A termelés viszonyai, a haditechnika és a hadművészet egyaránt hozzájárultak az erődítés fejlődéséhez, az építmények kialakításához, anyagukhoz és formájukhoz. A csapaterődítéshez főként 2 tényező játszik fontos szerepet. Ezek a különböző iparágakban elért eredmények és ezek fejlődése, mivel elsősorban ezek határozzák meg az erődítési építmények anyagait. Ilyen az építőipar, a gépipar, a fémkohászat és a vegyipar. Ezen kívül hatást gyakorol a csapaterődítésre a gazdasági, technikai és a tudományos fejlődés, valamint az ezekkel kapcsolatos tudományos kérdések megválaszolása.¹

Már nagyon régóta foglalkozik az emberiség az erődítéssel. Már az ókorban is készültek különböző erődítést szolgáló építmények, melyek már ekkor bonyolult struktúrával és építészeti megoldásokkal rendelkeztek. Ezekre jó példák a római erődök, melyek abban a korban modernnek számítottak.² Persze léteztek ennél sokkal egyszerűbb fölművek is, mint például a lakóhelyem közelében műholdfelvételen jól kivehető földsánc maradványa. (1. ábra)



1. ábra
Kör alakú földsánc műholdfelvétel
Forrás: ([link](#)) letöltve: 2024.03.13.

¹ Szűrös Attila mk. szds., Kuti Géza szds., (1992) Erődítés I. A csapaterődítési építmények méretezése jegyzet, 3. oldal

² Római Kor, Római erődök, ([link](#)), letöltve: 2024.03.13.

Egy nagyobb időszakot átívelve az újkorban folytatom az erődítés ismertetését, főként a lőfegyverek megjelenése miatt. A XVII. században a gazdasági és politikai centralizáció lehetővé tette az állandó hadseregek kialakítását. Ebben az időszakban számos olyan találmány született, amelyek a hadseregek igényeivel kapcsolatosak voltak. A tüzérség technikai fejlődése jelentős hatással volt a korabeli erődítések fejlődésére. Az erődítés elméletének és gyakorlatának kialakítása során a tüzérség és az erődítés kölcsönhatása vált a háború új korszakának egyik meghatározó tényezőjévé. Az erődítés elméleti alapjai a német, holland és francia erődítési iskolák mesterei által a XVII. században kidolgozott elveken nyugodtak, az olasz erődítési iskola tapasztalataira támaszkodva. Nyugat-Európában az erődítési iskolák az évszázados tapasztalatok összegzése során kialakították az erődítéstan sajátos elméleti alapjait. Az átmenetet képviselő olasz erődítési iskola hiányosságaira először Daniel Speckle, a német iskola kiváló alakja hívta fel a figyelmet. A hátrányokat főként az egyes elemek méretezésének aránytalanságaiban és a rendszer kedvezőtlen vonalvezetésében találta meg. Speckle azt vallotta, hogy minél több oldala van egy erődítménynek, annál erősebb, mivel a falak törésszögei meghatározzák a kölcsönös oldalazó tüztámogatás hatékonyságát. A védelem fő erejét képviselő bástyák és kőfalak derékszögű vagy tompaszögű vonalvezetését tartotta optimálisnak. Az általa kidolgozott rendszer átmenetet jelentett a klasszikus olasz és a kor legkorszerűbb francia erődítési iskolája között. A holland erődítési iskola a németalföldi függetlenségi háború idején jött létre. Ez az iskola alacsony, földből épített sáncokat alkalmazott, melyeket 20–30 m széles, sekély vizesárok követett. További külső kiegészítő építményeket is felhasználtak a sáncok fedezésére. A francia iskola volt az egyik legkedveltebb az európai erődítési iskolák között. Sébastien Vauban marsallt tekinthetjük megalkotójának, aki erődítési rendszerében a tüzérség és a kézi lőfegyverek optimális kihasználására, az ellenállási vonalak mélységben történő lépcsőzésére törekedett. Emellett az élőerőt és a védelmi építményeket is oly módon tervezte, hogy azokat a támadó tűz ellen a lehető legjobban megvédje. Vauban rendszerének lényege az volt, hogy az erődítések létesítésének és azok ostromának elveit és módszertanát egyesítette. Kiemelkedő szempontja az volt, hogy a támadás során is a földművek védelmi erejét alkalmazta, és inkább az élőerő megóvására összpontosított, mint a véráldozatra. A tervezett erődök azt tükrözték, hogy az emberi erőforrásokat lehetőség szerint meg kell őrizni. Vauban hangsúlyozta a tüzérség szerepét, és három egymásra épülő rendszert alkotott. Az alaprajzú bástyás erődítményektől indult, hasonlóan Pagan gróf által alkalmazottakhoz, egészen a Neuf-Brisach erődítményéig, amelynek háromszög alakú kiugró sáncaiban fedett, belső erődítések és lejtett kazamatás falak voltak, ezáltal védve az ellenséges ágyútűz ellen az utolsó pillanatig. Vauban erődítési rendszere teljes

körü védelmet biztosított a védőknek, de nem lehetővé tette a kitöréseket. A belső ároklejtő nem volt eléggé magas, és a kiegészítő védművek nem biztosítottak megfelelő védelmet a támadó tűz és élőerő elleni csapásokkal szemben. Cormontaigne tábornok továbbfejlesztette Vauban rendszerét, növelve a bástyák méreteit és az ároksáncot annyira előre tolva, hogy az ott elhelyezett tüzérség a legközelebbi bástyát ostromló ellenség építményeinek mögötti területet is tűz alatt tarthatta. A XVIII. század közepén a francia hadmérnöki iskola átalakította Cormontaigne rendszerét, kifejtve a különálló erődítmények rendszerét. Ebben Montalembert francia hadmérnök játszotta a főszerepet, javaslata szerint a fontosabb helységeket kiemelkedő magaslatokra épített kiserődök egyes vagy kettős láncával kellett körülvenni. Az úgynevezett Montalembert-rendszer a háború manufaktúrális korszakának legfejlettebb erődítési rendszere volt, amelyet még a háború gépi korszakában is alkalmaztak.³

Az 1900-as évek elején az orosz-japán háború általánossá tette a lövészárkok meglétét az erődítés rendszerében, főként a géppuska megjelenése miatt. Ezen felül a különböző típusú fedezékeket a lövészelemektől elkülönítve építették ki. Az I. világháború is újabb fejlődést mutatott az erődítés terén. Megjelentek a század, illetve szakasz lövészárkok, valamint az azokat összekötő közlekedőárkok rendszere. A védelem több sávban épült ki és elhagyásra kerültek a támpontok kijelölési. Általánosan igaz volt erre az időszakra, hogy igyekeztek egy kimozdíthatatlan védelmi rendszert kiépíteni, beásva a földbe. Az ezt követő II. világháborúban már nem a rendíthetetlen védelem volt a cél, hanem az alegységek mozgásának és manővereinek az elősegítése. Az állásokat két lépcsőben építették ki. Volt egy fő és egy tartalék állás és lényegében ebből álltak a védőövek. Az egyes állások 2-3 lövészárból tevődtek össze. Ezen a rendszeren belül külön épültek ki a védelmi csomópontok és a támpontok. Ezek biztosították a védelem szilárdságát. Az ezt követő időszakban az erődítési munkák egyre nagyobb méreteket öltenek a nagy tömegben lévő haditechnikai eszközök miatt. Ezekhez külön erre a célra kifejlesztett földmunkagépek kerülnek alkalmazásra. Ezen kívül az építészetet tekintve megjelent és általánosságban elterjedt a vasbeton, illetve a különféle műanyag és fémötvözetek alkalmazása, valamint az előregyártott építőelemek.⁴

³ Az erődítés, mint tudomány, ([link](#)), letöltve: 2024. 03. 11.

⁴ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 4-6. oldal

1.2 Erődítés alapelvei

Láthatjuk, hogy az erődítés hosszú utat tett meg a történelem során, mire kialakult a mai értelemben vett fogalma. Ahhoz, hogy a harcjárműveknek számára hatékonyan tudjunk kialakítani tüzelőállásokat, elengedhetetlen megvizsgálnunk az erődítés alapelveit.

Az erődítés „a műszaki biztosítás egyik szakterülete, mely átfogja a terep megerősítésének elméletét és gyakorlatát, valamint az ország területének (hadszínterének) békeidőben, illetve a háború alatti katonai- műszaki előkészítését. Rendeltetése a fegyveres erők harcképességének, harci hatékonyságának biztosítása, a csapatok vezető szervek, a lakosság és a nemzetgazdasági objektumok védelme az ellenség pusztítóeszközeivel, valamint az időjárás viszontagságaival szemben. Az erődítés a végrehajtás szintje szerint lehet állami és csapat. Az állami erődítés kidolgozza az ország területe (a hadszíntér) előre történő (a béke és a háború időszakában végrehajtandó) erődítés berendezésének elméleti és gyakorlati kérdéseit. Megtervezi a beépítésre kerülő állandó és tartós erődítési építményeket, illetve azok komplexumait, megszervezi és irányítja a kivitelezőmunkát. A béke időszakában folyamatosan ellenőrzi és karbantartja a kiépített objektumokat, háborúban helyreállítja a sérült építményeket és szükség esetén újakkal egészíti ki azokat. „⁵

Az erődítéssel kapcsolatban további alapfogalmak tisztázása és magyarázata is szükséges. A tüzelőállás az a része a terepnek, amelyet a harci- technikai eszközök tüzeléséhez foglalnak el vagy készítenek elő erre a célra. Ezen felül megkülönböztetünk nyílt és fedett tüzelőállást. A mellvéd az erődítésnél használt talajfeltöltés, melyet a lövedékekkel és a repeszekkel szemben alkalmaznak védelem céljából. A védőréteg az az erődítésben használt talajréteg, amely vastagsága számításokkal van alátámasztva és védelmet biztosít a pusztító eszközökkel szemben. A fedezék az élő erő, valamint a technikai eszközök részére kiépített olyan építmény, amely megvéd a pusztító eszközök hatásaival szemben és biztosítja az élőerő pihentetését.

A lövészárk olyan vonalas jellegű terepszint alatt elhelyezkedő erődítési építmény, amely vagy egy vagy mindkét oldalán mellvéddel rendelkezik és változó mélységű. Célja az élőerő védelme az ellenség tűzcsapásai ellen és folyamatos tűzhatás alatt is benne tartózkodni. Elkészítése nagyban függ a talaj jellemzőitől és tulajdonságaitól. Készülhet kézi és gépi erővel is, valamint ezek kombinációival is. A lövészárk tartalmazza a különféle lövészelemeket, mellvéd alatti fedezékeket, tüzelőállásokat, amelyek biztosítják a tüzelést és a figyelmet.

⁵ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 5-6. oldal

Az óvóhely a harctevékenység során nyújt védelmet az állomány részére. Típusai különböző célt szolgálnak. A lentebb említett tulajdonságok alapján épülnek ki.

Vezetési pont olyan különlegesen berendezett erődítési építmény, amelyek elősegítik a csapatok vezetését a harctevékenységek során és az azt előkészítő időszakban is.⁶

Az általános erődítési ismeretek valamennyi harcmódban részét képezik a műszaki támogatás feladatainak. Ezek a feladatok a műszaki biztosítás azon feladatai, melyekben minden szakcsapat és fegyvernem részt vesz különböző mértékben. Az erődítési munkák bonyolultabb és speciális szakértelmet igénylő részeit állásépítő műszaki alegységek végzik, általában gépekkel.⁷

Az erődítési munkák és építmények célja a személyi állomány, valamint a harci-technikai eszközök és csapatok megóvása az ellenség valamennyi fegyverével szemben és védettségük fokozása. Ezen kívül az erődítési építményeknek biztosítani kell a saját harceszközök hatásos alkalmazását, megállítani a támadó ellenséget, megteremteni a kedvező feltételeket a harc vezetéséhez, pihentetni az állományt, ellátni a sebesülteket, tárolni a hadianyagokat, illetve megteremteni a megfelelő életkörülményeket a személyi állomány részére.⁸

Az erődítési építmények rendeltetésük szerint lehetnek tüzelőállások, fedezékek, óvóhelyek, segélyhelyek, egészségügyi építmények, vezetést biztosító építmények és hadtápojektumok. A dolgozat szempontjából a leglényegesebbek a tüzelőállások ezek közül. A tüzelőállások biztosítják a különböző rendeltetésű csapatok fegyvereinek és harceszközeinek hatásosabb alkalmazását, csökkentik az ellenség légi és földi figyelését, valamint tűzfegyvereinek hatékonyságát. Ha elegendő idő és eszköz áll rendelkezésre, akkor fedett tüzelőállásokat kell kialakítani. Ezek a tüzelési lehetőséget csökkentik, de nagyobb védőképességgel rendelkeznek.⁹

Az erődítési munkák folyamatát nagyban befolyásolja, hogy a csapatok az ellenség tűzhatása alatt vagy azon kívül vannak. Tűzhatás alatt a műszaki gépek alkalmazása korlátozott, tehát az erődítési munkák nagyrészt sánceszerszámokkal és kézzel zajlanak, ezért a munkára szánt idő megnövekszik. Tűzhatáson kívül ennek ellenkezője a jellemző. A munkák végrehajtásának

⁶ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 7-9. oldal

⁷ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 10. oldal

⁸ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 10. oldal

⁹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 11. oldal

sorrendje az elsősorban, másodsorban, majd továbbiakban végrehajtandó feladatok. Az erődítési építmények lehetnek nyitottak és zártak, ebből számunkra a nyitott típusúak lényegesek. Ezen kívül lehetnek könnyű és nehéz típusúak is. Lényeges különbség közöttük, hogy a nehéz típusúak hosszabb ideig épülnek ki és nagyobb védelmet nyújtanak az ellenség különböző csapásaival szemben. Megemlítem még az erődítési építmények védettségi fokát. Minél nagyobb a védettségi fok az ötös skálán, annál szilárdabb és nagyobb a teherbíró képessége. Anyaguk szerint ezek az építmények lehetnek előregyártott építőelemekből, helyszínen talált elemekből és szükséganyagokból.¹⁰

Az erődítési építmények felosztásuk szerint lehetnek föld feletti, részben földbe ágyazott, földbe ágyazott és föld alatti.¹¹

Az erődítési építmények szempontjából fontos szempont a hely kiválasztása. Figyelembe kell venni a harc feladatok végrehajtásának lehetőségét, az álcázás feltételeit az ellenség felderítésével szemben, a bejárat olyan elhelyezését, hogy ellenséges lövedék ne tudjon közvetlenül behatolni, a megépítés a lehető leggyorsabb és minél kevesebb energiába kerüljön, a víz el legyen vezetve az építmény közeléből, valamint biztosított kell legyen az építmények szétszórt elhelyezkedése. Célszerű az építményeket terepmélyedésekben, szakadékokban, erdős területen elhelyezni. Fontos, hogy az oldalazó és arctűzelésre berendezett építményekből hatásosan lehessen tüzet vezetni, illetve minél kevesebb legyen előttük a fedett tér. A körkörös tüzelésre kialakított építményeknél figyelembe kell venni, hogy a terep hajlásszöge ne legyen a fegyver nullvonalától számított hajlásszögnél nagyobb. Erősen átszegdelt terepen ezeket az építményeket célszerű úgy megépíteni, hogy a hosszanti tengelyvonal közel merőleges legyen a terep lejtésének irányára, továbbá az oldalazó tüzelésre kialakított építményeket a magaslatok hátsó lejtőin érdemes elhelyezni, vagy a harcászati gerincen kihasználva a terep adottságait.¹²

A talajok fejthetőek kézzel és géppel a talaj osztályozásának figyelembevételével. A talajfajtákat hetes skálán osztályozzuk minőségük szerint lazább összetételűtől a keményebb talajösszetételig.¹³

¹⁰ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 12-15. oldal

¹¹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 16. oldal

¹² Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 17-20. oldal

¹³ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 22-30. oldal

Az erődítési építményeknél, azon belül a nyílt típusú tüzelőállásoknál figyelmet kell fordítani a felszíni vizekkel szembeni védelemre. Fontos szempont az építmények helyének optimális kiválasztása, a víz legkönnyebb elvezetésének a lehetősége, valamint a vízelvezetők kiépítése. Figyelembe kell venni a terep adottságait, valamint a növényvilág alapján beszerezni a számunkra lényeges információkat.¹⁴

Az erődítési földmunkák magas fokú fegyelmet igényelnek, mivel súlyos kimenetelű balesetek is előfordulhatnak munkavégzés közben.¹⁵

Az erődítési munkákat, ahogyan már említésre került sánctámaszok és műszaki gépekkel hajtjuk végre. Ilyen sánctámaszok például a gyalogsági ásó, utászlapát, utászcákány, erdei fűrész, balta. A műszaki munkák egyes már ismertetett eseteiben alkalmazhatunk műszaki gépeket, mint például gyorsjáratú láncfalas ároktoló, gumikerekes és láncfalas kotrók, bulldozer, valamint láncfalas fedezékáló.¹⁶

Az erődítési munkákhoz sok esetben használunk különböző fafajtákat és faanyagféleségeket is. A legkisebbtől a legnagyobb felé haladva használunk rönköket, ami lényegében egy átlagosan 2,5-3 m hosszú 25-30 cm vastag 1-3 cm átmérőjű gallyakból álló faköteg. Növekvő sorrendben használunk gömbfákat, ilyenek a dorong, rúd és a rönk. Ezeken kívül használunk szegletfákat, mint például gerenda, záréc, deszka és palló. A gerenda szélessége legfeljebb kétszerese a vastagságnak, a záréc ugyanezen dimenziói megegyeznek. A deszkánál a szélesség 10 cm-nél több, a pallónál a szélesség a vastagság kétszeresénél több.¹⁷

Lényeges megemlíteni erődítés szempontjából a különböző alegységek erődítési építményeit, melyek magukba foglalják az eddig megemlített erődítési elveket.

A rajállás a szakasztámasznak az a része, ahol a raj megvívja a harcát. A rajállás magába foglalja a lövészelemeket, a gyalogsági harcjárművek tüzelőállásait, a fakötés nélküli mellvéd alatti fedezéket, a fedett óvóárkot, a lövészárkot, a közlekedőárkot, valamint a tartalék

¹⁴ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 31-33. oldal

¹⁵ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 34-35. oldal

¹⁶ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 35-45. oldal

¹⁷ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 37-40. oldal

tüzelőállásokat. Szélessége maximum 100 m, mélysége a rajállásban levő harcjármű tüzelőállásáig tart.¹⁸

A szakasztámpont az a szakasz által elfoglalt, műszakilag berendezett terepszakasz, melyet a harcjárművek és az élőerő erő kifejtésére készítenek elő a harc megvívásához. A század kötelékben az első vagy a második lépcsőben hajtja végre a feladatait. A szakasztámpont alkalmazható lesállításba, zászlóalj tartalékban, illetve harcelőörsbe. Kiterjedését tekintve maximum szélessége 400 m, mélysége 300 m-ig terjedhet.¹⁹

A századtámpont ugyan azt a célt szolgálja, mint a szakasztámpont. A szakasztámpont zászlóalj kötelékben annak első vagy második lépcsőjében tevékenykedik. Szélessége maximum 1500 és 1000 m-ig terjed általában. Az egyes szakaszok között a hézag 300 m, ami a terep és az adott helyzet függvényében változhat.²⁰

A zászlóalj védőkörlet alapját századtámpontok alkotják, melyeket tűzrendszer és akadályrendszer köt össze. A zászlóalj védőkörlet magába foglalhatja az összes fegyvernem és szakcsapat tüzelőállásait. A méretek nagyban függenek a terep adottságaitól és az ellenség tevékenységétől. A zászlóalj védőkörletet a szárnyak felől sávhatárok, az arcvonallal irányából védelem peremvonala, hátul pedig a második lépcső az az a tartalék határolja. Kiterjedését tekintve a szélessége elérheti az 5 km-t, a századok elhelyezési rendjétől függően a mélysége elérheti a 3 km-t. Ez a védőkörlet lehet tartalék, színlelt vagy fő.²¹

¹⁸ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6-8. oldal

¹⁹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6-8. oldal

²⁰ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6-8. oldal

²¹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6-8. oldal

1.3 Álcázás történelmi áttekintés

Az álcázás egyidős az emberiséggel és az idő előrehaladtával folyamatosan változott és kreatívnaál kreatívabb álcázási technikák és technológiák jelentek meg a különböző történelmi korszakokban.

A huzagolt csövű lőfegyverek megjelenésével egyidőben nagyobb előrelépés történt az álcázásban általánosságban véve. Azelőtt a hadseregek leginkább élénk egyenruhákat hordtak, például a briteknek piros egyenruhája volt, amit egy laikus is megállapíthat, hogy nem a legjobb rejtőszín a terepen. Ennek elsősorban pszichológiai hatása volt, valamint segített megkülönböztetni a szemben álló feleket egymástól. Jellemző volt a katonák tömött sorokban való menetelése, azonban a tűzfegyverek fejlődésével, muszáj volt egyénenként önállóbb harcrendet kialakítani. Elsőként a függetlenebbül tevékenykedő mesterlövészek kezdtek el a megszokottól eltérő ruhákat hordani, amik már sokkal jobban illeszkedtek a környezetbe. Megjelentek a fakó szürke és zöld színek a különböző hadseregekben. Például a ma már jól ismert keki²² szín a 19. században jelent meg, mikor a Brit-Indiai hadsereg katonái fehér egyenruhájukat tea, illetve curry²³ fűszerrel kezdték beszínezni, ami csökkentette a láthatóságukat.²⁴

Az I. világháborúban az álcázás tovább fejlődött és új eljárások kerültek bevezetésre. 1919-ben jelentek meg a franciáknál, a külön álcázási feladatokra szánt „camofleör”²⁵ egységek, melyek feladata a különböző objektumok és járművek álcázása, valamint a többi egység ilyen jellegű feladatokra való felkészítése és az álcázási rendszabályok oktatása. A „camouflage” szó is francia eredetű, jelentése álcázást és elrejtést jelent.²⁶ A hadseregeknél általánosan elterjedté váltak a tompább színárnyalatok, mint a keki és a „feldgrau”²⁷, azonban a hagyományoktól így is nehezen szakadt el néhány haderő, mint például a franciák a kezdetben élénkebb napóleoni kék majd később homályosabb, azonban szintén kék egyenruhájuktól. Az időszakban egyre több olyan tárgy is kezdett megjelenni, ami a megtévesztést szolgálta, például műfejek és egyéb más eszközök.²⁸

²² Keki: fakó szín, egyéb jelentése por.

²³ Curry: sárgás színű indiai fűszer keverék.

²⁴ Múlt kor történelmi magazin, (2018.09.27.) Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat, ([link](#)) letöltve: 2024.02.14.

²⁵ Camosfleör: francia álcázó egység.

²⁶ Arcanum, Magyar etimológiai szótár, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

²⁷ Feldgrau: a németek által használt egérszürke egyenruha színének német megnevezése.

²⁸ Múlt kor történelmi magazin, (2018.09.27.) Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

A korszak talán leg érdekesebb álcázási módja a hajókon jelent meg. Ez nem más, mint a „duzzle”²⁹ festés, mely a hajók alakját, sebességét és távolságát hivatott elrejteni az ellenség csapásaival szemben. A mintát egy brit művész, Norman Wilkinson alkotta meg.³⁰ Nem nélkülözhető az a tény sem, hogy az állatvilágban, ha bár nem cikcakkban, de megjelenik a zebrákon és más állatokon is ez a csíkos mintázat, tehát a természet is megalkotta már az emberek előtt a „duzzle” mintát. (2. ábra) Érdekességgént a minta a divatiparban is megjelenik a mai napig, mivel személyesen nekem is van ilyen mintájú sapkám és ha az ember járhatja a szemét rajta, valóban képes némi szemkáprázatot okozni.



2. ábra

Duzzle álcafestés hajón

Forrás: YouTube, Elfnet.hu, (2020. okt. 26.), 2. vh-s (különleges) álcázás 2/5: Razzle- dazzle festés [HADITECHNIKA], ([link](#)), letöltve: 2024.03.04.

A II. világháború időszakában már sokkal fejlettebbé vált a légi felderítés, mint korábban, ezért az előző háború tapasztalataihoz vissza kellett nyúlni és fejlettebb formában alkalmazni. A szövetségesek győzelmét is nagyban hozzásegítette a kreatív és hatékony álcázási módok alkalmazása, de a németek sem maradtak el ilyen téren.

Afrikában a szövetségesek a második el- alameini ütközetben például a teherautókat harckocsiknak, a harckocsikat teherautóknak álcázták, de készítettek hamis ivóvíz vezetéket és ellátmány lerakatot is szemétből. Mindez azt a célt szolgálta, hogy megtévessze az ellenséget és azt higgye, hogy a támadás később és valamivel délebbre fog majd bekövetkezni.³¹

²⁹ Duzzle: angol szó, jelentése káprázat, illetve a cikcakkos minta megnevezése.

³⁰ Joseph Frantiska Jr., Warfare History Network, The Rise and Fall of Dazzle Camouflage, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

³¹ Múlt kor történelmi magazin, (2018.09.27.) Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

Az időszak és a világ egyik, hanem a legnagyobb átverése, a D-napot és a híres normandiai partraszállást megelőző események sorozatához, illetve Garbo ügynök nevéhez köthető. A támadást megelőzően az eredeti nevén Juan Pujol Garcia nem kisebb dolgot eszelt ki a németek ellen, mint egy egész álhadsereget. A „FUSAG”³² Anglia délkeleti részén helyezkedett el és rendelkezett harckocsikkal, tábori kórházakkal és barakkokkal, csak éppen ezek közül semmi nem volt igazi és egyetlen katonája sem volt. Füstgépekkel, felfújható harceszközökkel (3. ábra) és más eljárásokkal hitették el a németekkel a hadsereg létezését. Még hamis újságcikkek is megjelentek, melyek bizonyították, hogy a FUSAG csapatai hitelesek legyenek.³³ Az álhadsereg még hadgyakorlatot is hajtott végre, hogy még hihetőbbnek tűnjön az átverés.³⁴ A terv sikerrel járt. A partraszállás helyszíne meglepetésként érte a németeket, mivel nem ezen a partszakaszon várták a szövetségesek támadását és még a nevezetes napon is titok övezte a támadást, olyannyira, hogy a megindításakor azt hitték elterelő hadművelet.³⁵



3. ábra

Felfújható Sherman harckocsi

Forrás: YouTube, Elfnet.hu, (2020. nov. 24.), 2. vh-s (különleges) álcázás 6/5: szellemhadsereg [HADITECHNIKA], ([link](#)), letöltve: 2024.03.06.

A II. világháborúban sokat fejlődtek az egyenruhák is, de főként az álcázó képességük. A széles körben elterjedt és alkalmazott terep mintás egyenruhák ebben az időszakban a Waffen-SS³⁶-hez köthetők főként. Ekkor jelent meg az első terepszínű álcaruhának nevezhető sátorlap-esőgallér. Az elsődleges funkciója a sátorépítés volt, azonban a katona felvehette és nem csak eső ellen védett, hanem álcázta is viselőjét.³⁷ A magyaroknak is létezett hasonló felszerelési

³² FUSAG: First United States Army Group, Egyesült Államok Első Hadseregcsoportja.

³³ Lucas Reilly, (2017.04.28.) Mental Foss, The most amazing lie in history, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

³⁴ Háború művészete, (2018.11.20.) Felfújható szellemhadsereg, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

³⁵ Tarján M. Tamás, Rubicon online, Partraszállás Normandiában, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

³⁶ Waffen-SS: Waffen Schutzstaffel, Fegyveres Védelmiosztály, Hitler testőrsége

³⁷ Kuruc.info, (2017.04.19.) A Wehrmacht és a Waffen-SS álcázási módszerei és felszerelése, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

tárgya, ami lényegében csak a színében tért el. Ez volt a 38M esőgallér- sátorlap.³⁸Ekkoriban még jellemzőek voltak az egy színű egyenruhák is, azonban a professzor Otto Schick által tervezett egyenruhákat, már nem a zubbony tetején, hanem azok helyett kellett viselni, valamint kifordítható tehát mindkét oldalán (4. ábra) használható volt, így az egyik oldal a tavaszi, a másik az őszi terepbe volt képes hatékonyan beolvadni. A Waffen- SS-nek ezen kívül több terepmintája is létezett, ezek a Platanenmuster³⁹, Eichenlaubmuster⁴⁰ és a Palmenmuster⁴¹. Ezek a minták olyannyira jól sikerültek, hogy a későbbi Bundeswehrben⁴² is hasonló mintázatú egyenruhákat alkalmaztak.⁴³



4. ábra

Kifordítható M40 álcazubbony

Forrás: Lux Military Antiques, Waffen-SS M40 blurred edge camouflage smock, ([link](#)), letöltve: 2024.03.12.

Érdemes még megemlíteni a korszak egy igen érdekes álcázási módját, ami nem volt más, mint az úgynevezett Yehudi fény. Az 1940-es évek elején az aktív álcázás egy példája volt a Yehudi Projekt. A repülőgépeket olyan fényekkel látták el a szárnyukon, amelyek bekapcsolódtak, amikor a felszínhez közeledtek. Ez segített abban, hogy észrevétlenül közelítsék meg a víz felszínére került tengeralattjárókat, illeszkedve a fényes égbolt háttéréhez. Azonban csak a színes álcázás nem volt elegendő, mivel a repülőgép magassága csökkent, a fényesen megvilágított háttér előtt még egy világos szín is sötétebbnek tűnt az égbolton.⁴⁴

³⁸ Militaria Hungarorum, A 38M sátorlap és esőköpeny, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

³⁹ Platanenmuster: platánfa minta, német álcaminta név

⁴⁰ Eichenlaubmuster: tölgyfalevél minta, német álcaminta név

⁴¹ Palmenmuster: pálma minta, német álcaminta név

⁴² Bundeswehr: Német fegyveres erők

⁴³ Daniel Peterson, (1995.02.14.) Waffen Ss: Camouflage Uniforms and Post-War Derivatives, Europa Militaria, ISBN 13 978 185 9150153

⁴⁴ Kent W. McKee and David W. Tack, (2007.02.) ACTIVE CAMOUFLAGE FOR INFANTRY HEADWEAR APPLICATIONS, ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

A II. világháború után, habár sokat fejlődött a terepminta és az álcázás, mégis gyakori volt még, főként a keleti blokk országaiban az egy színű egyenruha. 1981-ben jelent meg a BDU⁴⁵ minta, ami használatban volt még a 2000-es évek közepén is. Szemponttá vált, hogy az egyenruha és a terepminta ne csak elrejtse, hanem lehessen is egymástól megkülönböztetni az ellenséges országok mintáit.⁴⁶

Napjainkban a terepmintás ruhák, már nem csak katonai célt szolgálnak, hanem átvette őket a divat világa és nagy mennyiségben elárasztották a civil piacot. Az álcázás azonban itt nem áll meg. Egyre modernebb álcázási módok jelennek meg, melyek már nem csak az optikai álcázásra koncentrálnak, hanem a hő elrejtésére, de még arra is, hogy a ruha a fényt a környező anyagokkal összhangban verje vissza.⁴⁷

1.4 Álcázás alapelvei

Mielőtt elkezdenénk az álcázás témakörével foglalkozni a történelmi áttekintés után fontos megvizsgálni napjaink álcázási alapelveit, melyek egyes részeiben megegyeznek a történelemben is használt eljárásokkal, azonban ismeretük elengedhetetlen az újítások megalkotásában.

„Az álcázás a csapatok harctevékenysége biztosításának egyik fajtája. Az álcázás rendszabályai arra irányulnak, hogy megtévesszük az ellenség felderítését erőinkre, eszközeinkre, azok elhelyezésére, tevékenységére, valamint szándékaira vonatkozóan. Mivel az ellenség felderítése a harctevékenységek során állandóan folyik, ezért az álcázás rendszabályait is a csapatok harctevékenységének minden fajtájában végre kell hajtani.”⁴⁸

Az álcázás célja, hogy csökkentsük az ellenség légi és földi felderítésének hatékonyságát, megakadályozni az áruló jelek alapján a védelmi berendezések helyét, valamint növelni a saját csapatok életképességét.⁴⁹

⁴⁵ BDU: Battle Dress Uniform, gyakorló egyenruha, jelen esetben amerikai álcaminta név

⁴⁶ Balatoni Kitti, (2021.10.10.) Honvédelem.hu, Így fejlődött az álcázás művészete, ([link](#)) letöltve: 2024.02.14.

⁴⁷ Múlt kor történelmi magazin, (2018.09.27.) Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

⁴⁸ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6. oldal

⁴⁹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 6. oldal

Az álcázással kapcsolatban négy alapvető követelmény ismert, függetlenül attól, hogy az álcázás milyen jelentőségű, mekkora méretű, valamint mi a konkrét helyzete. Ez a négy az aktivitás, valóságosság, változatosság és a folyamatosság.

Az aktivitás kifejeződik abban, hogy a tüntető tevékenység, a rejtés és a színlelés, illetve a dezinformáció eredményeként, a saját vezetésünk szándékáról az ellenségnek valótlan kép alakuljon ki a saját csapatok tevékenységéről, valamint az objektumaink elhelyezkedéséről és állapotáról.

A valóságosság abban valósul meg, hogy az általunk álcázott objektumok illeszkednek a környező terephez, ami annyit jelent, hogy a színlelt létesítmények hasonlítsanak az igaziakra és ne vonják magukra az ellenség figyelmét.

A folyamatosság úgy valósul meg, hogy az álcázási rendszabályokat a hadművelet és harc, minden helyzetében és minden időszakában a kezdetétől a befejezéséig be kell tartani.

Az álcázás úgy lesz változatos, hogy a gyakran alkalmazott álcázási módokat kerülni kell, tehát az álcázási feladatokat különböző módon kell végrehajtani.⁵⁰

Az álcázásnak három alapvető feladata van. Az első a csapatok harcrendjének, hadművelési felépítésének, összetételének, elhelyezésének, csoportosításainak és manővereinek a rejtése. A második a fontos objektumok rejtése és a megtévesztő szándékkal elhelyezett objektumok és csoportosítások jelzése és az ellenség figyelmének azokra való felhívása.

Az álcázás megvalósításának szintén három módja létezik. A rejtés a csapatok és objektumok tevékenységére jellemző árulkodó jelek csökkentése, adott esetben kiküszöbölése. A rejtés több módon is elérhető, például az álcázási fegyelem betartásával, a terep álcázó képességének kihasználásával, illetve a speciális műszaki-technikai eljárások és eszközök alkalmazásával. Az objektumok rejtésénél, mindig a teljességre kell törekedni, viszont, ha ez nem tud megvalósulni, akkor részleges rejtést kell alkalmazni. Abban az esetben, ha ezek egyike sem tud megvalósulni, az adott objektum láthatóságát kell csökkenteni, mivel így annak felfedhetősége is csökken. Ha semmiképpen nem rejthető el az objektum, annak azonosítását és felismerését kell nehezíteni. A színlelés is fontos álcázási mód, mely alatt azt értjük, hogy az objektumok és technikai eszközök makettjeit készítjük el álcázó műszaki anyagok felhasználásával és felszerelések alkalmazásával. Ez a tevékenység jól egészíti ki a rejtést, mivel növeli az objektumok számát, így bonyolítja az ellenséges felderítést, úgy, hogy elvonja a figyelmet a valóságos

⁵⁰ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 7. oldal

objektumokról. Fontos, hogy az erre a feladatra kijelölt állomány jól ismerje a színlelt objektumok készítésének szabályait, hogy az általuk készített építmények viseljék magukon az igaziak áruló jeleit. A tüntetés során, direkt mutatunk csapatmozgást és harctevékenységet az ellenség figyelmének elterelése érdekében. Az erre a célra kijelölt csapatok nem ismerik tevékenységük valóságos célját, számukra ez a tevékenység azt kell jelentse, hogy ez az alapvető feladatuk.⁵¹

Az álcázás fajtáit tekintve van természetes és mesterséges. A kettő közül elsősorban a természetes álcázás lehetőségeit kell hatékonyan kihasználni. Természetes álcázás során ki kell használni a terep természetes álcázási tulajdonságait, illetve a napszak és az időjárás sajátosságait a technikai eszközök, objektumok és az alegységek tevékenységének álcázása érdekében. Mindez előidézhető, ha a harceszközök és katonák maximálisan kihasználják a terep adottságait, a domborzatot, növényzetet, annak rejtő tulajdonságait, valamint betartják a rossz látási viszonyok között a fény és hangálcázás rendszabályait. A mesterséges álca képzi a csapatok álcázására használt legfontosabb csoportot. Ezek olyan eszközök, melyeket a csapatok készen kapnak vagy saját maguk készítenek el a helyszínen talált szükséganyagokból.⁵²

Az álcázás tekintetében vannak bizonyos állandó érvényű rendszabályok, melyeket kötelező betartani.

„- az alegységek, gépjárművek és harci- technikai eszközök ne közlekedjenek az ellenség által belátható terepen és kerüljék a felesleges mozgásokat, ”⁵³

„-ha a harcfelelakatok lehetővé teszik, a mozgásokat elsősorban éjszaka, vagy rossz látási viszonyok között kell végrehajtani a fényálcázás szigorú betartásával,

- az ellenség közelében kerülni kell a különböző zajokat, hangos vezényszavakat,

- a műszaki munkák végzésekor ügyelni kell a terep természetes jellegének meghagyására, kerülni kell új csapások létrehozását, a növényzet felesleges letaposását, vagy kiirtását,

-ha lehetőség van, a műszaki munkákat a fényálcázás szigorú betartásával, éjszaka kell végrehajtani és a végzett munka áruló jeleit virradatig el kell tüntetni,

⁵¹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 8-9. oldal

⁵² Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 10. oldal

⁵³ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 10. oldal

- az álcázási feladatok végrehajtása során a terep álcázó tulajdonságait maximálisan ki kell használni,

- az álcázási folyamatokat folyamatosan kell végrehajtani az egyéb feladatokkal együtt.”⁵⁴

Fontos tisztázni, hogy az eddig felsorolt és ismertetett álcázással kapcsolatos alapismeretek miért fontosak. Mint tudjuk az álcázás elsősorban az ellenség felderítését téveszti meg, ezért érdemes tudni, milyen áruló jelek vannak, melyekre az álcázás során érdemes odafigyelni, valamint a felderítés módszereire és az azok ellen való védelemre is egyaránt.

A főbb áruló jelek közé tartozik többek között maga a csapatok tevékenysége, mint például a mozgás, fény, füst, hangok és még sorolhatnám. Ezért is jelent ekkora kihívást az álcázás, illetve annak fejlesztésével való kutatás. A csapatoknak nem csak a tevékenysége, de az azokkal járó nyomok is áruló jelek lehetnek. Ilyenek például a keréknyomok, letaposott növényzet, objektumok jellegzetes alakja, színek, méretek, visszeverődő napfény a fényes felületekről, árnyékok. A már korábban említett színlelés álcázási mód során ezek imitálása a legfőbb cél, azonban a legfőbb lényeg ezeknek az elrejtése.⁵⁵

A felderítés technikai módszerei közé több módszer is tartozik. A legkézenfekvőbb az optikai felderítés. Ez nem más, mint a látható és nem látható fény infravörös tartománya. Eszközei a különböző távcsövek és periszkópok. Az optikai felderítés ellen ki kell használni a természetes álcázás fajtáinál leírt rendszabályokat. Az optikai felderítéshez szorosan kapcsolódik a fotofelderítés is, melyet napjainkban már a világűrből is végre lehet hajtani. A technológia fejlődésével egyre jobb minőségű földi és légi felvételeket lehet készíteni. A fotofelderítés ellen hasonlóképpen kell védekezni, mint az optikai felderítés ellen, mivel ez a kettő szorosan összetartozik és hasonló. A televíziós felderítés sem tér el sok dologban a fotofelderítéstől, viszont a lényegi különbség az, hogy ez utóbbinál a felderítéssel egyidőben vagy közel egy időben értékelhetők az eredmények. Napjainkban a felderítés ezen módja drónfelvétellről történik, lényegében élő képet közvetítve a csapatok tevékenységéről. A televíziós felderítés ellen szintén az optikai felderítés ellen való rendszabályokat kell betartani. A felderítők nem csak a látható fény tartományában, de az infravörös tartomány középső részén is képesek észlelni a saját csapatokat, hőfelderítő eszközök segítségével. Ezek az eszközök az atomok rezgéseit is érzékelik, de képesek elkülöníteni a testhőt vagy a belső égésű motorok hőjét is.

⁵⁴ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tisztai hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 11. oldal

⁵⁵ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tisztai hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 11-12. oldal

Ellenük való védekezési mód a terep kihasználása, illetve álcázó festés és hőcsapdák alkalmazása. Az objektumok észlelése rádióhullámok visszaverődését lokátoron megjelenítő eszközökkel is megvalósulhat. Ezek ellen szintén ki kell használni a terep adottságait, illetve lehet alkalmazni speciális védőfelszereléseket, mint például szögvisszaverő ernyő vagy védőfestéket, amely értékelhetetlenné teszi a visszaverődő rádióhullámok mennyiségét. A mágneses felderítés szintén a felderítés egy módja, ami olyan eszközökkel valósul meg, amelyek a Föld mágneses mezejének változását érzékelik, ezzel felfedve a harci-technikai eszközök elhelyezkedését. Ez ellen a felderítési mód ellen, csak az adott harcjármű jelenlétének imitálásával lehet védekezni, hogy a tényleges harcjármű valójában nincs ott. Végül, de nem utolsó sorban akusztikai felderítéssel is felfedhető egy adott harceszköz vagy objektum. Ez ellen a természetes zajok kihasználásával lehet védekezni, illetve a zajszint minimálisra csökkentésével a feladat során.⁵⁶

Az előbb felsorolt felderítési módok ellen több műszaki-technikai megoldás létezik, melyeket alkalmaznak a csapatok. A dolgozat a későbbiekben ezek egy részének fejlesztésével és aktualizálásával is foglalkozik.

Az álcázás műszaki-technikai megoldásai az álcázó festés, mesterséges álcák, a növényzet álcázási célokra való felhasználása, a terep álcázó megmunkálása, fényálcázás, csapatok és objektumok színlelése, utóbbiak álcázó formáinak kialakítása, illetve más speciális megoldások.⁵⁷

A továbbiakban az álcázás műszaki-technikai megoldásait főként a harcjárművekre vonatkozóan mutatom be.

Az álcázó festés egy olyan mesterséges álcázási fajta, melynek célja az eszközök észrevehetőségének, külalakjának, terephez való igazításának, természetes látszatának keltése, valamint olyan foltok létrehozása, amelyek megkönnyítik annak rejtését. Mindezt festékekkel és szükséganyagokkal érjük el.

Az álcázó festésnek három fajtája lehet. A védő festés, díszletszerű festés és az alakmásító festés. A védő festést akkor alkalmazzuk, ha a háttér megközelítőleg egy színű. A díszletszerű, mikor az eszközre ráfestjük a háttér rajzolatát. A leghatékonyabb az alakmásító festés, melyet

⁵⁶ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 12-15.oldal

⁵⁷ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 15.oldal

a mozgó technikai eszközökön alkalmazunk, evvel elrejtve a mozgását és megnehezítve a felderíthetőségét.⁵⁸

Az álcázó festékek általában por állagúak, vízben oldódnak, felvitelük pedig ecsettel történik. Minden készletben uralkodó színből 2 csomag, kiegészítőből 1-1 csomag, 1 csomag előrajzoló kréta, valamint ecsetek. Az anyagok 3 db vödörben vannak elhelyezve. A festékkészleteknek 3 típusa van, ezek a nyári, hómentes téli és a havas téli. A nyári alkalmazható tavasszal, nyáron és kora ősszel, a hómentes téli késő ősszel, hómentes téli időszakban és kora tavaszi hónapokban, a havas téli hóval borított terepen.⁵⁹

Az álcafestés végrehajtásának mozzanatai a porfesték előkészítése, a foltok területének kijelölése, majd a festés.⁶⁰

A szükséganyagokból készített álcázó eszközök a helyszínen talált és felhasznált szükséganyagok. Ezek többfélék lehetne, mint talaj és növényzet. Fontos figyelembe venni, hogy a levágott növényzet kevés ideig képes megtartani a színét. Olyan növényfajtákat kell találni, melyek hosszabb ideig tartják meg a színüket, mint például a fenyő, nyír, tölgy. Ha a terepen kevés vagy nincs növényzet, akkor a felső talajréteget vagy annak gyeptégait kell felhasználni.⁶¹

Az eszközök álcázásához rendszeresített álcázóeszközök is alkalmazhatóak. Ezek különféle álcahálók, melyek műanyagból készülnek, két oldalúak, tehát egyik oldaluk tavaszi-nyári, másik őszi és hómentes téli terep színeihez hasonló. Méretük 3 x 8 vagy 6 x 8 méter külső felszínükre szabálytalan műanyag foltok vannak felerősítve. Telepítésük történhet alakmászó rudakkal vagy álcavázak alkalmazásával is.⁶²

A szükséganyagok és a rendszeresített álcahálókat több módon is lehet alkalmazni. Ezek lehetnek függőleges álcák, vízszintes álcák, ferde álcák, tetőszerű és alakmászó álcák.

⁵⁸ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 36-37.oldal

⁵⁹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 38-39.oldal

⁶⁰ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 41-44.oldal

⁶¹ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 16.oldal

⁶² Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 17.oldal

A függőleges álcák csak a földi felderítés elől rejtjenek. Ezeket elkészíthetjük, úgy, hogy ágakat szúrunk a talajba, karókhoz álcázó lapokat vagy takarót erősítünk, hálókat függesztünk, melyekbe álcázó anyagokat tűzhetünk vagy hó és jégfalat építünk.

A vízszintes álcák csak a légi felderítés ellen védenek. A vízszintes álca magassága a lehető legkisebb kell legyen. Kifeszítésük történhet fákhöz is vagy épített karókhoz.

A ferde álcákat úgy kell felállítani, hogy azok széle érintkezzen a talajjal és 30-60°-os szöget zárjon be. Ez az álcázási mód véd a földi és a légi felderítés ellen is. Ezeket az álcákat célszerű beépíteni a környező terepbe, cserjésnek vagy facsoportnak imitálva azt.

A tetőszerű álcák a földi és a légi felderítés ellen is alkalmasak. Lehetnek homorúak, domborúak vagy laposak is. Homorú tetőszerű álcákat árkok és szakadékok befedésére használják. Elemei megegyeznek a vízszintessel. Az ilyen álcákat az álcázandó objektum felé kell kifeszíteni.

A domború tetőszerű álcát a föld felszínén elhelyezett eszköz felett kell elhelyezni, úgy, hogy illeszkedjen a környező terephez, annak vonulatához, főleg dombos terepen.

A lapos álcákat főként mélyedésben elhelyezett eszközök felett alkalmazzuk. Olyan helyeken, ahol a növényzet ki van taposva vagy nincs gyep téglá, rejtésükre váz nélküli álcatakarót érdemes használni.

Az alakmásító álcázás az eszköz alakjának, árnyékának megváltoztatása céljából történik, úgy, hogy az ellenség ne észlelje azt célpontként. Az alakmásítás alakmásító rudak és álcaháló segítségével történik.⁶³

Amit még az álcázással kapcsolatban érdemes megemlíteni az a rádiólokációs felderítés, valamint az avval szembeni védekezés. Ennek lényege az, hogy passzív és aktív rendszabályok alkalmazásával korlátozzuk az ellenség rádiólokációs felderítését. Ennek lényege, a valós járművek eltüntetése és nem valóság számára való színlelése. A leggyakrabban alkalmazott módok és eszközök, a terep és annak álcázó képességének kihasználása, ernyőálcák, szögviszazverő ernyők, kombinált álcák, valamint zavarólokátorok.

⁶³ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 25-35.oldal

A terep kihasználása jelen esetben abban teljesül ki, hogy kihasználják az eszközök a terep holttereit, mint a dombokat vagy a természetes növényzetet. Ha a természetes álca nem kielégítő, készíthetünk gallyakból, nádból és más természetes anyagokból ernyőálcát.⁶⁴

A rádiólokátorokkal szemben alkalmazandó igen hatékony álcázási eszközök a szögvisszaverő ernyők. Ezek feladata az, hogy a lokátorokat úgy csapják be, hogy a harcjárművekhez vagy objektumokhoz hasonló jeleket mutassanak evvel megtévesztve az ellenség felderítőit. Ezt úgy érik el, hogy a jelentős többségben fémből készülő harcjárműveket az azokra jellemző jelekkel imitálják.⁶⁵

Fontos megemlíteni a különböző objektumok színlelése mellett az utánzást is. Ennek célja, hogy olyan helyen imitáljuk az adott harceszköz, objektumot vagy csapatot, ahol az valójában nincsen. Fontos, hogy ezek az építmények valóságűek legyenek és a meglétük mellett imitálni kell a tevékenységüket is.⁶⁶

1.5 Részkövetkeztetés az alapelvek tekintetében

Az alapelvek tekintetében elmondható, hogy az erődítés és álcázás fejlődésének története és jelenlegi általános szabályszerűségeinek ismerete fontos az evvel a témával foglalkozók számára, hiszen a jövőbeli fejlesztések miatt az is lehetséges, hogy a múltból esetleg ötleteket meríthetünk, mivel a világ folyamatosan változik és a régi jól bevált dolgok modern köntösben való alkalmazása új modern erődítési és álcázási módokat eredményezhet. Nyilvánvalóan egyes rendszabályok és törvények nem fognak megváltozni az idő múlásával sem, azonban a változó tényezők tekintetében új megvilágításba kerülhetnek. Az is látható, hogy a történelem során és napjainkban is fontos szerephez jut az erődítés és az álcázás, mivel ez jelenti a csapatok számára a túlélőképességet. Akármilyen modernnek és fejlettek a harcjárművek és az eszközök, semmi nem elpusztíthatatlan ezért mindig szükség lesz a hadviselésben az erődítésre és az álcázásra.

⁶⁴ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tisztii hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 44-48.oldal

⁶⁵ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tisztii hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 48-64.oldal

⁶⁶ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tisztii hallgatók részére, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék, 65-71.oldal

2. Technikai eszközök bemutatása

2.1 Gidrán

2018 október 5-én aláírásra került az a szerződés, amely lehetővé tette annak a feltételeit, hogy a Ejder Yalçin (4x4) típusú Block 4. verziójú jármű bekerülhessen a későbbiekben a Magyar Honvédség állományába, mint páncélozott, többcélú, moduláris, növelt akna védelemmel rendelkező kerekes harcjármű. 2019 májusában a Budaörsi Repülőtéren bemutatásra került a Gidrán (5. ábra) névre keresztelt jármű, valamint 2020 novemberében megérkezett hazánkba és rendszerbe állt az első 10 db.⁶⁷



5. ábra
Gidrán

Forrás: Levente B., (2021. február 12.) Haditechnika, földön, vízen, levegőben. Gidrán (Ejder Yalçin (4x4) páncélozotharcjármű átadás, ([link](#)), letöltve: 2024.02.29.

Magát a harcjárművet, illetve annak típusát a 2003-as iraki hadműveletek tapasztalatai, illetve az IED-k széleskörű elterjedése keltette életre. Akkoriban még a HMMWV⁶⁸ típusú terepjáró gépkocsik voltak nagy számban alkalmazva, azonban ezek egyre nagyobb mértékű páncélzattal való ellátása sem tette megfelelővé őket az improvizált robbanóeszközök ellen, mind inkább elégtelenné tette hatékonyságukat. Megnőtt a tömegük, ez által csökkent a mozgékonyaságuk, elvesztették stabilitásukat a súlypontváltozás miatt és túlterheltek voltak az erőátviteli rendszerek is. Az IED-k ellen különböző eljárások jelentek meg, mint a V alakú alváz és a speciális futóművek. Ezeket a járművek először az 1980-as években kezdték el gyártani. Az

⁶⁷ Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, II. rész, 51-54. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁶⁸ HMMWV: High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle, Nagy mozgékonyaságú többcélú kerekes jármű.

iraki tapasztalatok sorra hívták életre a különböző országok által gyártott és igényekre szabott MRAP⁶⁹ járműveket.⁷⁰ A növelt aknavédelemmel rendelkező harcjárművek alkalmazásával szerzett tapasztalatok befolyásolták a magyar döntéshozókat és katonai vezetőket, hogy az egyik beszerzendő eszközcsoportjába bekerüljenek az ilyen tulajdonságokkal rendelkező járművek is. Ezek az eszközök nem a BTR–80 kerekes páncélozott harcjárműveket és a BTR–80A kerekes gyalogsági harcjárműveket pótolják, hanem új harcjármű típust képviselnek a Magyar Honvédség eszközpalettáján.⁷¹

A Nurol Makina vállalat 2012-ben elkezdte az Ejder Yalçın néven ismert újgenerációs, növelt aknavédelemmel rendelkező harcjárművek tervezését. Ezeknek a járműveknek a tervezése a török hadsereg és a koalíciós csapatok által szerzett tapasztalatokon alapult, és céljuk a hazai követelmények kielégítése volt elsősorban, mint hogy a harcjárművek legyenek alkalmasak a városi és hagyományos hadviselés körülményei között történő alkalmazásra. A tervezést követően 2013-ban elkészült az első prototípusa a járműnek. Ezt követően Block 1 néven tesztelési céllal kaptak 11 db járművet a török rendőrség különleges erői. Ez a prototípus már a SARP toronnyal volt szerelve. A tapasztalatok felhasználásával több átalakítást követően jelent meg a Block 2 típusa a járműnek, amit már sorozat gyártottak. A jármű következő fejlesztése a Block 3, 2016-ban mutatkozott meg, amely már a fejlesztések következtében felkeltette a külföldi piaci érdeklődést is. 2018-ban mutatták be a Block 4-et, amelyen a lényegi változtatás a hatékonyabb hűtőrendszer külföldi tapasztalatok alapján. A jelenleg is gyártásban levő változat a Block 4+, amelyre már a 2020-as gyártás megkezdését megelőzően is voltak megrendelések. Ennek a járműnek több feladatorientált típusa is ismert.⁷²

A harcjármű védettségét tekintve EN 1522 FB7 ballisztikai, valamint STANAG 4569 AEP 2 Level 2b/4a aknavédelmi besorolású. Ez annyit tesz, hogy a Gidrán ellenáll a 7,62 mm-es páncéltörő karabélylőszer ellen, valamint a 10 kg alatti kerék alatt robbanó aknák ellen is. A jármű haspáncélja „V” monocoque kialakítású, amiről már szó esett, hegesztett páncéllemezekből áll össze, illetve lebegőpadlós, ami a bent tartózkodó személyekre ható

⁶⁹ MRAP: Mine- Resistance Ambush Protected, Aknavédelemmel ellátott jármű.

⁷⁰ Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/3 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, I. rész, 57-59. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁷¹ Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/3 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, I. rész, 62. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁷² Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, II. rész, 51-54. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

lökéshullámokat hivatott elvezetni. Ebből a célból rendelkezik a jármű robbanásbiztos bekötésű ülésekkel is. A járműben található más biztonsági berendezés is, mint az automatikus tűzoltó rendszer.⁷³

Mozgékonyságát tekintve a járművet egy dízel üzemű turbófeltöltős Cummins ISL9 E3 8.9 l 6 h. típusjelű motor hajtja. A motor 8900 cm³ lökettérfogatú és EURO 3 besorolású, teljesítménye 275 kW és 1550 Nm a nyomatéka. Hajtása 4X4-es kerékképletű, kerékfelfüggesztése független, dupla lengőkaros, tekercsrugóval és lengéscsillapítóval. Váltója egy 6 sebességes automata váltó. Hatótávolsága 700 km, mindezt 200 l-es üzemanyagtankja segíti. Összesen 9 személy szállítására képes. A jármű deszantere hátul hagyható el, valamint a személyzet oldalt száll ki és be.⁷⁴

Fegyverzetét tekintve a Gidrán egy SARP II típusú fegyverplatformmal rendelkezik. Erre felszerelhető igény szerint több fegyver, mint például 40 mm-es gránátvető 12,7 mm-es nehézgéppuska vagy 7,62 mm-es géppuska is. A járműre még telepítésre került az ATS-60 elektro-optikai rendszer is, ami a lövéseket érzékeli, valamint körkörösén felszerelt kamerarendszer, ami segíti a jármű környezetét figyelni nappal és éjszaka egyaránt.⁷⁵

2.2 Lynx

2020. augusztus 17-én jelentette be a honvédelmi tárca, hogy szerződést köt az Rheinmetall AG-val és rendszeresíti Magyarországon a világ egyik leg korszerűbb gyalogsági harcjárművét, a Lynxet.⁷⁶ A Honvédelmi Minisztérium 2020. szeptember 9-én megközelítőleg 2 milliárd euró értékben rendelt 209 darab Lynx KF41-et, amiből 163 db Zalaegerszegen fog majd elkészülni. 2023. december 21-én ki is gördült az első itthon gyártott példánya a harcjárműnek ünnepélyes keretek között.⁷⁷

⁷³ Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, II. rész, 53. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁷⁴ Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, II. rész, 51-54. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁷⁵ Havrilla Ferenc– Sebők István– Dr. Vég Róbert László, Haditechnika magazin, LVI. évfolyam, 2022/5 cikk, A Gidrán növelt páncélvédetségű harcjármű fegyverzete, 39-44. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

⁷⁶ Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész, 52. oldal, ([link](#)) letöltve: 2024.02.23.

⁷⁷ Magyar Nemzet, (2023.12.22. 15:14,) Elkészült az első Magyarországon gyártott Lynx, ([link](#)), letöltve: 2024.02.23.

Maga a harcjármű hosszú utat tett meg odáig, hogy a mai értelemben vett egyik leg korszerűbb gyalogsági harcjárműve legyen. A Lynx fejlesztése az akkori Nyugat-Németország haderőfejlesztésének kereteiben kezdődött az 1960-as években. 1971-ben kezdte el ellátni a csapatokat a Marder lánc talpas gyalogsági harcjárművekkel, melyeket az idők során többször modernizáltak egészen a 2010-2011-es utolsó konstrukciójáig. A jármű fejlesztésének gondolata már a 80-as években felmerült, de zsákutcába futott és a Marder 2 típusból csak prototípus készült. Ez a kudarc vezetett el a Puma harcjármű kifejlesztéséhez. A Puma gyártása mellett is folyt a Marder 1 korszerűsítése, melyeket külföldi országoknak kezdtek eladni a németek. A Marder 1 kismértékű fejlesztése nem bizonyult már elégségesnek az eladáshoz, ezért egy új jármű kifejlesztése vált szükségessé. A Rheinmetall kifejlesztette a Marder CCV/Evolutiont, amely már rendelkezett a ma ismert Lynx néhány tulajdonságával, mint a moduláris páncélzat a Lance torony és külső ismertetőjegyek, azonban a piacon nem ért el átütő sikert. Ekkor döntötte el a gyártó, hogy a Marder 1 páncéltestét felhasználva egy új harcjármű fejlesztésébe kezd 2015-ben. Ez volt a Lynx KF31.⁷⁸

A továbbiakban a Lynx KF41- es típust (6. ábra) fogom vizsgálni, mivel sok szempontból hasonlít a Lynx KF31-esre, azonban az előbbi került rendszeresítésre a Magyar Honvédségben.



6. ábra
Lynx KF41

Forrás: Kertész László, (2023. november 9. 18:00) Honvédelem.hu, Lendületben a sereg, 4.rész, MH Zrínyi Nonprofit Kft., ([link](#)), letöltve: 2024. 03.12.

A harcjármű ballisztikai védelmét tekintve igen magas fokú. A jármű páncélvédelme megfelel a NATO STANAG 4569 ajánlásának Level 5/4 szintnek, ami azt jelenti, hogy a Lynx KF41 ellenáll a szemből érkező 25mm-es, oldalról 14,5mm-es páncéltörő lövedékek hatásainak,

⁷⁸ Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 53. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.23.

valamint a haspáncél védelmet nyújt a 10kg-os aknák robbanása ellen. Ezen felül a páncél, beleértve a tetőpáncélt is hatékonyan véd azok ellen 155mm-es tüzérségi lövedékek ellen, amelyek 25 méternél távolabb csapódnak be a harcjárműtől. A járműre különféle védő képességű páncéllemezek is, azonban figyelembe vették a tervezés során az össztömeget és annak korlátait. A továbbfejlesztett páncélzat már a 30x 165mm-es lövedékek ellen is hatékony. A harcjármű kialakítása során is nagy figyelmet kapott a személyzet védelme, ezért a jármű különböző rendszerei a páncéltesten kívül helyezkednek el, valamint a belső oldalfalakat egy spall-liner⁷⁹ burkolat védi a repeszhatásoktól. A védelmi funkciók közé sorolhatóak a Lynx KF41-ben elhelyezett ülések is, melyek úgynevezett hevederszékek és a tetőhöz vannak rögzítve, ezáltal csökkentve a robbanások hatásait. A belső tér kialakítása lehetővé teszi a felszerelés elhelyezését az ülések alatt vagy felett egyaránt.⁸⁰

A járműbe 5 búvónyíláson lehet bejutni, illetve hátul egy lenyitható rámpán. A rámpa nyitását és zárását egy hidraulikus munkahenger végzi egy drótkötél segítségével. Amennyiben ez nem működőképes, egy vágóberendezéssel vészhelyzet esetén is nyitható a rámpa. A rámpa üreges kialakítású, így további felszerelés elhelyezésére is alkalmas. Ezen kívül megnövelték a méretét, így a deszant könnyedén felegyenesedve is képes elhagyni a járművet, illetve ezt elősegíti az is, hogy a rámpa lenyitva teljesen síkfelületet alkot a padlózattal. A járműben a rámpa mindkét oldalán tárolókat helyeztek el, melyekben az akkumulátorok külső indító csatlakozói és további szerszámok és felszerelések találhatóak. A belső teret 50 centiméterrel meghosszabbították, így 8 lövészkatonára is helyet foglalhat a járműben, illetve a lőszer csökkentésével egy 9. is elfér. A harcjármű személyzete 3 fő.⁸¹

A harcjármű több kisebb LED lámpával is rendelkezik elől is és hátul is, ami fényálcázó funkciót is ellát. Az éjszakai vezetést szintén LED típusú infravörös sugárvető segíti. A harcjármű kamerarendszere nappali és éjszakai fényviszonyok között is működőképes, ami elősegíti a körkörös figyelmet, valamint a környező terület megfigyelését.

A Lynx KF41 megnövelt mérete miatt a gázlóképessége is és az árokáthidaló képessége is megnövekedett a korábbi típushoz képest. Így az árokáthidaló képessége 2,5 méter a

⁷⁹ Spall-liner: védőburkolat repeszhatás ellen.

⁸⁰ Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 55-56. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.24.

⁸¹ Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 56-57. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.24.

gázlóképessége pedig 1,5 méter, de a kipufogórendszerbe szerelt pillangószelep segítségével ez 2,5 méterre növelhető, azonban nem úszóképes.⁸²

„A közel 50 tonna harci tömegű KF41-es harcjármű esetében – annak érdekében, hogy a fajlagos teljesítménye hasonlóan kiváló lehessen, mint a KF31-esé –, a nagyobb teljesítményre képes, 27 000 cm³ lökettérfogatú Liebherr D9612 típusú motort alkalmazták. Az 1100 kw (1470 LE) teljesítményű motor 6,230 Nm csúcsnyomatékot biztosít a Renk HSWL 256 típusú, 6 sebességes, szintén hidrodinamikus nyomatékváltón keresztül.”⁸³ A 950 literes üzemanyagtartályok a páncéltest külsején kaptak helyet, biztosítva a 600 kilométeres hatótávolságot és a deszant védelmét tűz esetén.⁸⁴

A Lynx KF41 erőátvitelért egy hidrodinamikus- bolygóműves automata sebességváltó felel, ami 6 sebességes. Mindemellett a harcjármű futóművét is fejlesztették a korábbi típushoz képest. A harcjárműben hidraulikus lengéscsillapító található, aminek szabályozható a teljesítménye. A motor, a váltó és a futómű egy igen jó mozgékonytságot biztosít a Lynx KF41 számára.⁸⁵

A harcjármű elektromos rendszere 24 V-os. Érdekességgént megemlítendő, hogy ellentétben például a Leopard 2A7HU harckocsival, amelyben 8 db NATO-szabványos 6E6 12 V-os akkumulátort alkalmaznak, a KF41-esbe 4 db Li-ion akkumulátor került. Ezeket az akkumulátorokat az amerikai Bren-Tronics Inc. vállalat szállítja, típusuk 6T, kapacitásuk 103 Ah. Lényeges jellemzőjük, hogy hidegindításnál az áramerősség eléri a 1100 A-t, és ez az érték még –40 C°-nál sem csökken 400 A alá.⁸⁶

A Lynx KF41 egy MTS Lance toronyrendszerrel rendelkezik, ami moduláris kialakítású, ebben helyezkednek el a jármű leghatékonyabb fegyverrendszerei. A harcjármű igen magas tűzerővel rendelkezik. A torony kialakítása miatt felszerelhető 30 mm-es Rheinmetall MK30-2 vagy 35 mm-es Wotan 35-ös gépágyúval, ami a harcjármű fő fegyverzete. A gépágyú több lövedékkel is fel van szerelve, ezek közül az űrméret alatti szárnystabilizált nyíllövedék alkalmassá teszi közepesen páncélozott harcjárművek leküzdésére. Ezen felül felszerelésre

⁸² Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 57. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.24.

⁸³ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész 46. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

⁸⁴ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész 46. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

⁸⁵ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész 47-49. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

⁸⁶ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész 47. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

került a toronnyal párhuzamosított 7,62 mm-es géppuska, valamint egy 12,7 mm-es géppuska a toronyban.⁸⁷ A Lance 2.0 toronnyal felszerelt Lynx KF41 bal és igény szerint jobb oldalon lenyíló rakétatároló található, amiben kettő darab SPIKE LR vagy LR2 típusú páncéltörő rakéta került elhelyezésre. Ezek a rakéták 5500 méterig képesek a legtöbb ismert páncélozott harcjármű megsemmisítésére, mivel ezek átütési képessége meghaladja a 700 mm-es páncélvastagságot.⁸⁸

2.3 Részkövetkeztetés a technikai eszközök tekintetében

A technikai eszközök tekintetében a Hadtudomány magazin, XXXIII. évfolyam 3. szám 2023.11- es Badó Szabolcs által írt, „Az új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre”⁸⁹ című cikke jól összefoglalja, milyen új változásokat hozhat az új eszközök megjelenése, illetve hogyan fognak elhelyezkedni a MH rendszerében. Hatást fognak gyakorolni a kiképzés rendszerére, valamint minden szempontból hatékonyabbak lesznek kivont vagy még rendszerben levő elődeiknél.

A Lynx és a Gidrán ismeretében vizsgáljuk meg a korábbi elődöket, illetve összehasonlítva azokat. A BMP-1 gyalogsági harcjármű fő fegyvere egy 73mm-es 2A28 simacsövű harckocsiágyú volt, valamint egy 7,62- mm-es PKT géppuska. A BMP-1 (7. ábra) rendelkezett még ezen kívül 9M14 típusú irányított páncéltörő rakétával is. A BTR-80 fő fegyvere egy KPVT géppuska volt, illetve egy PKT géppuska került még a járműbe. A BTR-80/A típus egy nagyobb tűzerejű 30mm-es 2A72 gépágyúval volt felszerelve, valamint egy PKT géppuskával.⁹⁰ Páncélvédelemben a BMP-1 páncélja 33mm volt átlagosan, ezzel szemben a BTR-80 7 és 9 mm között mozgott ebben a tekintetben. Említésre méltó még a harcjárműről szállás is, mivel a BMP-1-ben a deszantajtó hátrafelé nyílt, mint jelenleg a Lynx KF41-ben is, ellenben a BTR-80-nal, ahol oldalra. Ebből adódóan a harcjárműről szállás kevésbé biztosított az utóbbi harcjárműnél.⁹¹

⁸⁷ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész 49-51. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

⁸⁸ Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/2 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, III. rész 46-58. oldal ([link](#)), letöltve: 2024.02.25.

⁸⁹ Badó Szabolcs, Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám 2023.11., Az új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre

⁹⁰ Badó Szabolcs, Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám 2023.11., Az új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre 6. oldal

⁹¹ Badó Szabolcs, Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám 2023.11., Az új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre 7. oldal



7. ábra

BMP-1 gyalogsági harcjármű

Forrás: Szórád Tamás, (2014.10.17.) Air Base, Vértesszőlős '98, ([link](#)), letöltve: 2024.02.18.

Érdekes letisztázni néhány fogalmat a harcjárművekkel kapcsolatban, mivel egyes szempontok alapján hasonlítanak egymásra és hasonló szerepet is tölthetnek be a harcrendben, azonban különbségeik lényegi eltérést jelentenek harcászati szempontból. „A gyalogsági harcjármű egy páncélvédelemmel és fegyverzettel ellátott kerekes v. lánctalpas harcjármű. *Megj.:* kezelőszemélyzete általában két-három fő, emellett hat-tíz felfegyverzett katona szállítására alkalmas. Alkalmazás szempontjából két változatot különböztetünk meg: a lövéspáncélost és a páncélozott szállító harcjárművet.”⁹²

A gyalogsági harcjármű fogalma alapján mind a Lynx KF41, a BTR-80 (8. ábra), valamint a Gidrán is betöltheti ezt a szerepet, illetve a BMP-1 korábban kivont harcjármű is. Nem zárja ki a fogalom, hogy a jármű nem lehet kerekes vagy lánctalpas. A különbségek az alkalmazásnál kerülnek nagyobb figyelembe. Ilyen különbségek a tüzerő, a páncélvédelem, illetve a mozgékonyság.

⁹² Isaszegi János- Katonai terminológiai értelmező kézikönyv- MH Zrínyi Nonprofit Kft.- Zrínyi Kiadó, 2015
GY 185. oldal



8. ábra

BTR-80 páncélozott szállító harcjármű

Forrás: Szórád Tamás, (2014.10.17.,) Air Base, Vértess '98, ([link](#)), letöltve: 2024.02.18.

„A lövészpáncélos *hdm-hc* Közepes páncélvédelemmel és fegyverzettel ellátott, általában láncaltalpas harcjármű. *Megj.:* rendeltetése a lövészkatonák szállításán kívül a közelharcban nyújtott közvetlen tűztámogatás. Fegyverzetét géppágyú, esetleg ágyú, ill. irányított páncéltörő rakéták alkotják. Tömege meghaladhatja a 25t-t.”⁹³

„A páncélozott szállító harcjármű PSZH *hdm hc* Könnyű páncélvédelemmel ellátott, általában kerekese harcjármű. *Megj.:* alapvető rendeltetése felfegyverzett lövészkatonák szállítása. A közelharcban való részvétele nem jellemző. Fegyverzetét nehéz géppuska, ill. géppágyú alkotja, tömege 10-15 t között mozog.”⁹⁴

A fogalmak ismeretében tehát láthatjuk, hogy eltérések vannak az egyes kategóriák között, azonban ez megmutatkozik a terepen és a harcrendben is. A gyalogsági harcjárművek a terepen előnyt élveznek az általában gumikerekes páncélozott szállító harcjárművekkel szemben, mivel a láncaltalp könnyedebben veszi a terep akadályait és jobb az árokáthidaló képessége, míg a gumikerekes társaik hajlamosak elakadni, ezért korlátozottabbak.⁹⁵ Ebből is adódik az, hogy a gyalogsági harcjárműveket könnyebben lehet alkalmazni kombinált harcrendben harcokocsikkal.⁹⁶ A tüzerejük is eltér a lövészpáncélosok javára, valamint páncélvédelemben is felülmúlják a páncélozott szállító harcjárműveket.⁹⁷

⁹³ Isaszegi János- Katonai terminológiai értelmező kézikönyvtár- MH Zrínyi Nonprofit Kft.- Zrínyi Kiadó, 2015 L 422.oldal

⁹⁴ Isaszegi János, Katonai terminológiai értelmező kézikönyvtár- MH Zrínyi Nonprofit Kft.- Zrínyi Kiadó, 2015 P 499. oldal

⁹⁵ Hadtudományi Lexikon M-ZS 1995, 1052-1053.oldal

⁹⁶ Hadtudományi Lexikon A-L 1995, 420-421.oldal

⁹⁷ Badó Szabolcs, Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám 2023.11., A új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre 6-7. oldal

A fogalmakból levonható az a következtetés, hogy a lövézpáncélos osztályba a fentebb említett harcjárművek közül a Lynx KF41 és a jelenleg itthon már rendszerből kivont BMP-1 sorolható. (9. ábra) Ezt leszámítva ez a két harcjármű be tudja tölteni a páncélozott szállító harcjármű szerepkört is a harcrendben. A BTR-80 viszont a fogalmak ismeretében, nem sorolható a lövézpáncélos osztályba, mivel mozgékony, páncélvédelem és tüzérő tekintetében is elmarad az előbbi kettő harcjárműtől, tehát ilyen módon való alkalmazása nem célszerű. Összegezve tehát a Lynx KF41 nem a BTR-80 harcjárművet fogja leváltani, mind inkább pótolni fogja a BMP-1 lövézpáncélost, amire tulajdonságait, vagy éppen harcászati alkalmazását tekintve sokkal inkább hasonlít, azonban a helyzet függvényében képes helyettesíteni is azt.



9. ábra

Lynx KF41 és a BMP-1 méretbeli eltérése

Forrás: Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 55. oldal 5. ábra, ([link](#)) letöltve: 2024.02.23.

A Gidránt tekintve nem sorolják egyik kategóriába sem a fent említettek közül, ha bár a fogalmakat tekintve és a jármű részletes ismeretében besorolható gyalogsági harcjárműnek, azon belül is páncélozott szállító harcjárműnek. A Gidrán nem rendelkezik kellő tüzérővel, páncélvédelemmel, illetve kerekes, ezért nem célszerű lövész páncélosként való alkalmazása, viszont szállító harcjármű kategóriában felveszi a versenyt a BTR-80-nal, adott esetben helyettesítheti azt, de nem a BTR különböző típusait fogja leváltani hazánkban. Magát a Gidránt hozzátevélegesen nem APC⁹⁸-ként tartják számon, hanem MRAP ATV⁹⁹-ként. Ezeket a harcjárműveket az iraki és afgán missziók tapasztalatai hívták életre, mivel nem csak 9 személy

⁹⁸ APC: Armoured Personnel Carrier, Páncélozott szállító harcjármű.

⁹⁹ MRAP ATV: Mine- Resistance Ambush Protected All-Terrain Vehicle, Aknavédelemmel ellátott terepjáró

szállítására képes, de hatékony védelmet nyújt a haspáncél kialakítása miatt az IED¹⁰⁰-k és aknák ellen.¹⁰¹

Összességében tehát elmondható, hogy az új lövész harcjárművek méltó utódai lehetnek a múltbéli harcjárműveknek, átbillentve a Magyar Honvédséget és a lövész fegyvernemet a jövőbe. Ezen felül az is megállapítható, hogy legyenek a harcjárművek akármennyire modernek, de ettől függetlenül az idő múlásával ma korszerűnek vélt harcjárművek is elavulnak. Ezen felül soha nem lesznek elpusztíthatatlanok sem, ezért szükség lesz azok erősítésére és álcázására is egyaránt.

3. Erősítési, álcázási lehetőségek

3.1 Gidrán tüzelőállások

A gyalogsági harcjármű tüzelőállás alapvető rendeltetése a tüzelési feladatok végrehajtásának biztosítása, valamint a harcjármű védelme az ellenség tűzcsapásai ellen. Alaptípusai a 120° és 60°-os korlátozott kilövési szektorral készülő tüzelőállások, azonban készülhetnek körkörös kilövési szektorral is adott esetben. A gyalogsági harcjármű tüzelőállások készülhetnek kézi erővel, gépi erővel és robbantással is egyaránt. A lejárókat, ha a talaj kevésbé állékony, akkor nyompálya burkolattal kell megerősíteni.¹⁰² Felépítésük a következőképpen alakul: alapgödör lejáróval, mellvéd, személyi állomány védelmét biztosító fedezék, valamint kiegészítő elemek, mint vízgyűjtő gödör. A tüzelőállások kialakítása hasonló a fedezékekéhez. Az állomány részére kialakított fedezék messzebb is elhelyezkedhet a tüzelőállástól.¹⁰³ A Gidrán erősítési építményeinek kialakításához ismernünk kell a jármű méreteit. (1. táblázat)

¹⁰⁰ IED: Improvised Explosive Device, Improvizált robbanó eszköz

¹⁰¹ Badó Szabolcs, Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám., A új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre, 2023.11., 7. oldal

¹⁰² Wanczel Gábor- Horváth Tibor, Csapaterődítés jegyzet tisztii hallgatók részére, 1995, 59-65. oldal

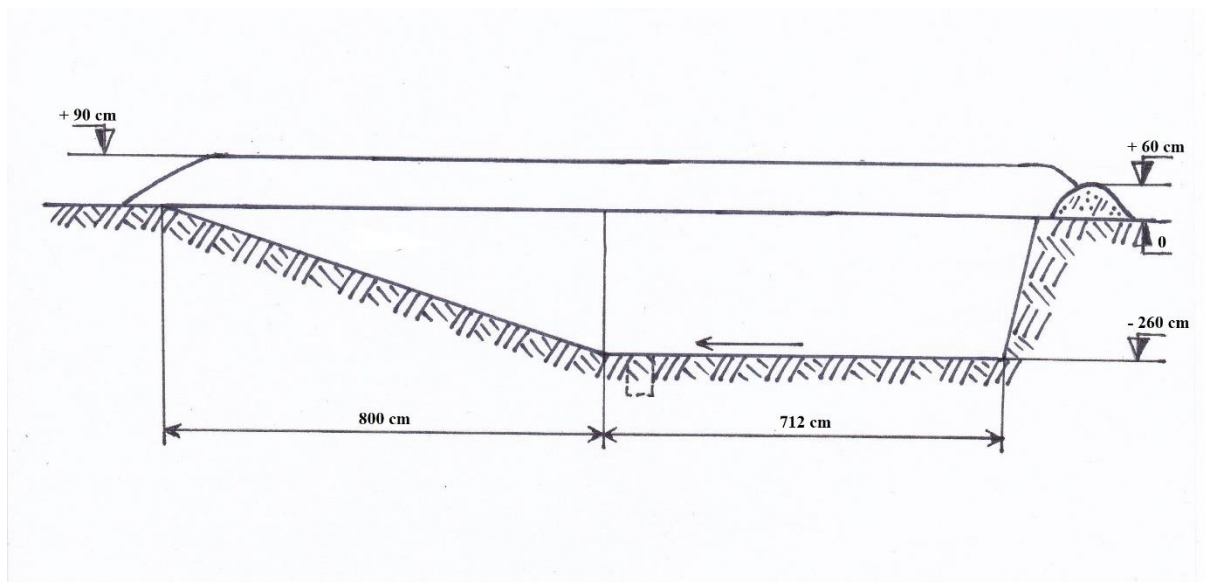
¹⁰³ Szűrös Attila mk.szds.- Kuti Géza szds., Erősítés I. A csapaterődítési építmények méretezése jegyzet, 1992, 38-40. oldal

1. táblázat
Gidrán méretei

Forrás: Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Ocskay István-Vágner Szabolcs, **Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben**, II. rész, 51-54. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.03.02.

Gidrán	Magasság	Hosszúság	Szélesség
milliméter	3485	6016	2717

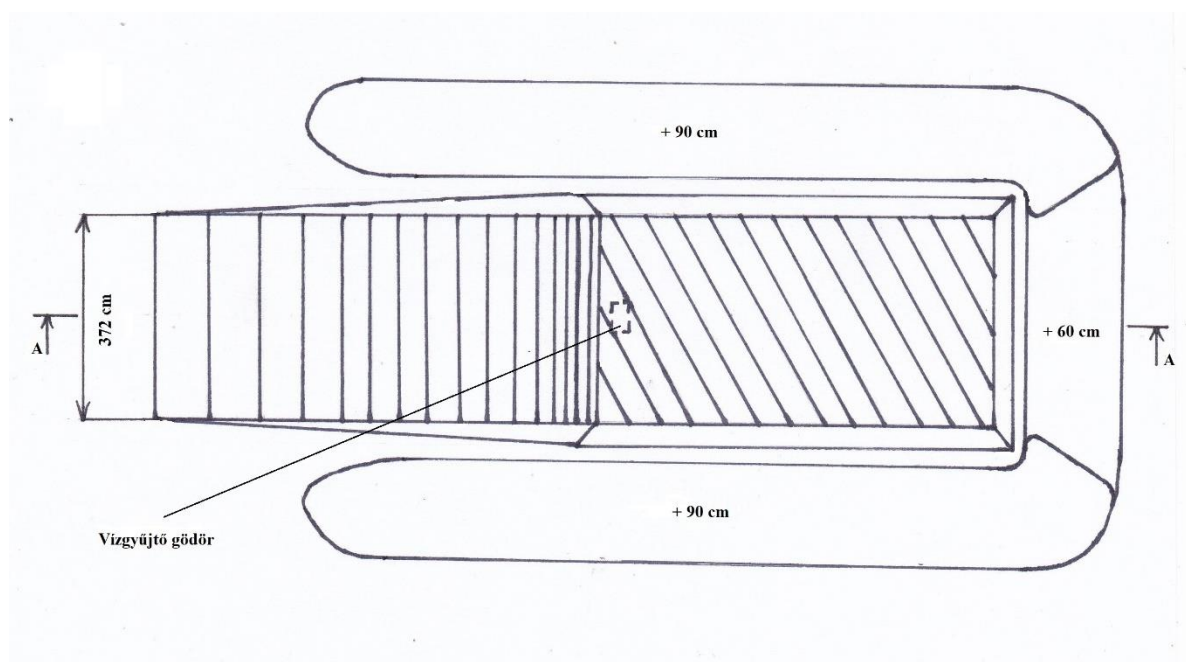
A **Gidrán** 3 db tüzelőállását készítettem el az alapelvek alapján és számításokkal meghatároztam annak méreteit a jármű méreteit figyelembe véve. Elsőként 60°-os tüzelési szektorral (**10. ábra**, **11. ábra**), majd a 120°-os (**12. ábra**, **13. ábra**), végül körkörös kilövési szektorral (**14. ábra**, **15. ábra**) kiépített tüzelőállást készítettem el.



10. ábra

Gidrán tüzelőállás 60°-os tüzelési szektorral oldalnézetből

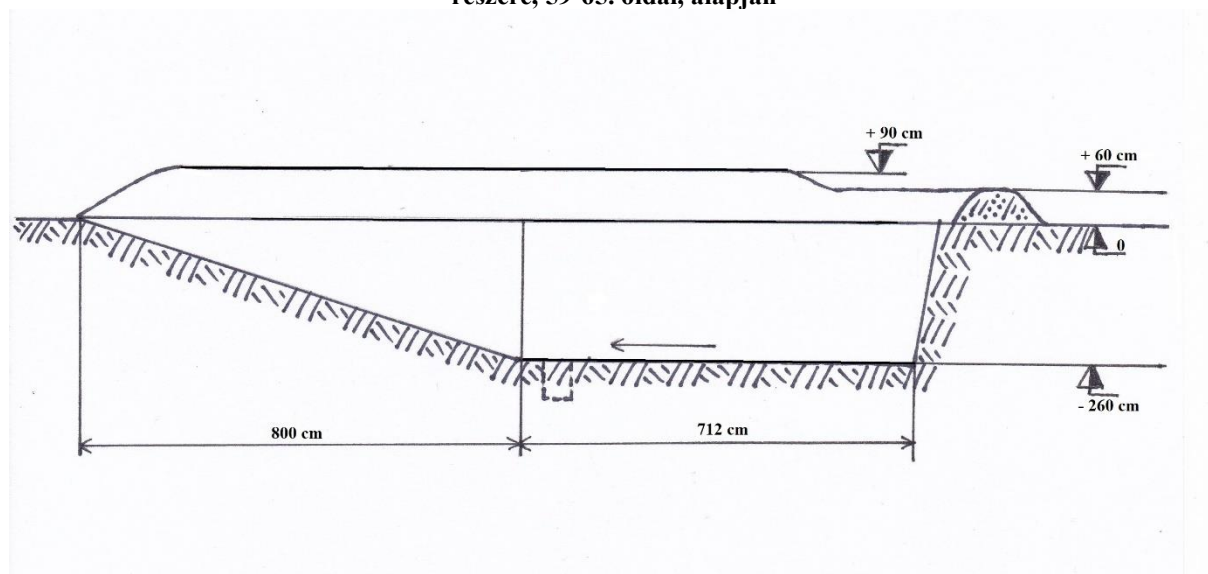
Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) **Csapaterődítés jegyzet** tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



11. ábra

Gidrán tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral felülnézetből

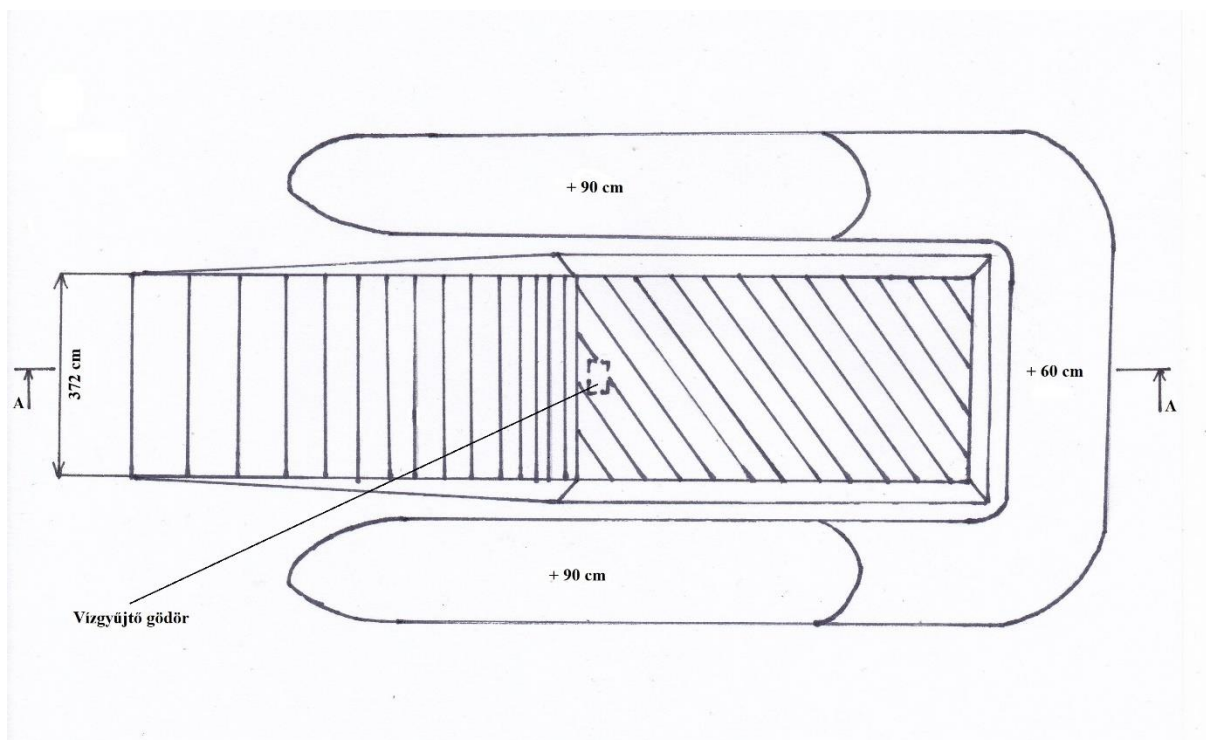
Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



12. ábra

Gidrán tüzelőállás 120°-os tüzelési szektorral oldalnézetből

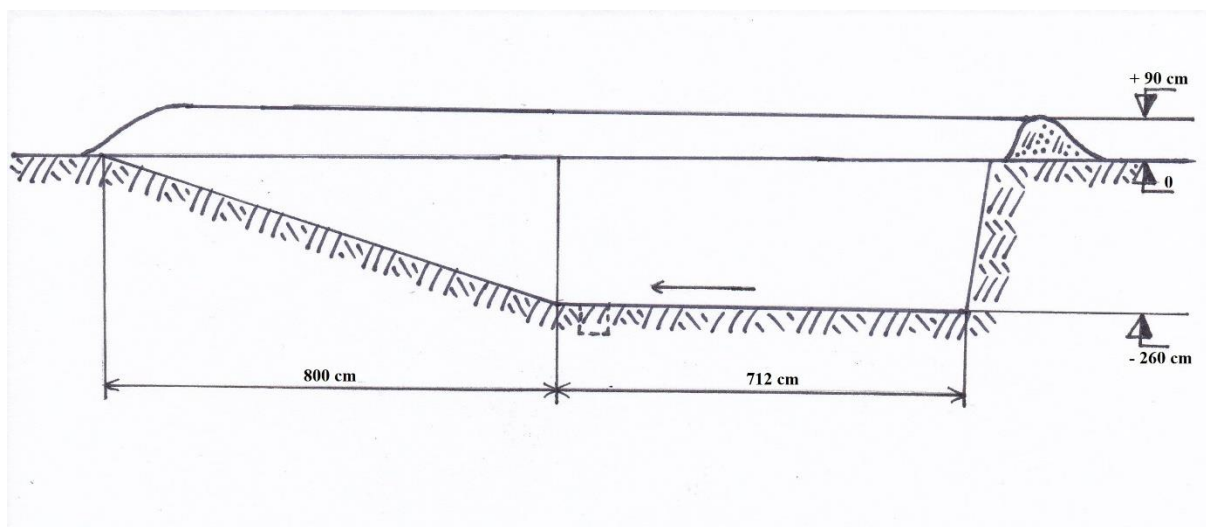
Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



13. ábra

Gidrán tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral felülnézetből

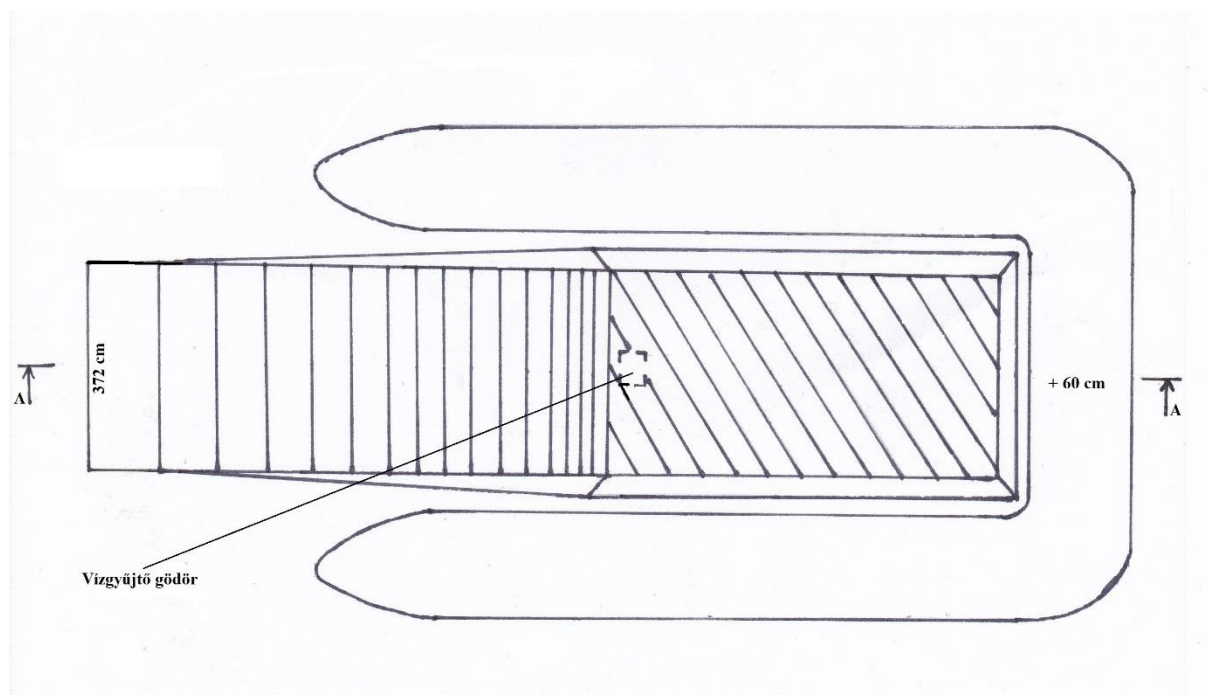
Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



14. ábra

Gidrán tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral oldalnézetből

Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



15. ábra

Gidrán tüzelőállás körkörös kilövősi szektorral felülnézetből

Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján

Hozzátevésképpen a számításaim alapján, ezeknek a tüzelőállásoknak a kialakításához 70 m^3 talaj kitermelése szükséges a tüzelőállások alapgödrének és lejárójának kialakításához beleértve a rézsüket is. A kitermelt talaj felhasználásával kell kiépíteni a tüzelőállások mellvédjeit. Természetesen ezek a tüzelőállások némiképpen változhatnak a tereptől függően, de ideális esetben ezek a rajzok a valóságnak megfelelő képet mutatnak a harcjármű különböző tüzelési szektorral kiépített tüzelőállásairól. Feladattól és helyzettől eltérő melyiket kell kialakítani.

3.2 Lynx tüzelőállások

A Lynx KF41 tüzelőállásai az alapelveket tekintve hasonlóképpen épülnek ki, mint az előbbieken bemutatott Gidrán tüzelőállásai és kinézetükben sem térnek el jelentősen. A Lynx KF41 egy gyalogsági harcjármű, méreteit tekintve megközelíti egy harckocsi méreteit. Ebből kifolyólag erődítés szempontjából, a hozzá kialakítandó tüzelőállások hasonló elvek alapján készülnek, mint egy harckocsi tüzelőállás, valamint méreteiben is hasonlóságot mutathat.¹⁰⁴ Mivel a Lynx KF41 láncalpas harcjármű, ezért a lényegi különbség ebben a tényezőben

¹⁰⁴ Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-64. oldal

mutatkozik meg az előző kerekessel képest. Ez annyiban mutatkozik meg, hogy a 25°-os lejtő meredekebb, ezért rövidebb úton képes lejutni a harcjármű a tüzelőállásba.

A Lynx KF41 tüzelőállásának kialakításához is, ahogyan az előbbiekben ismernünk kell a harcjármű méreteit. (2. táblázat)

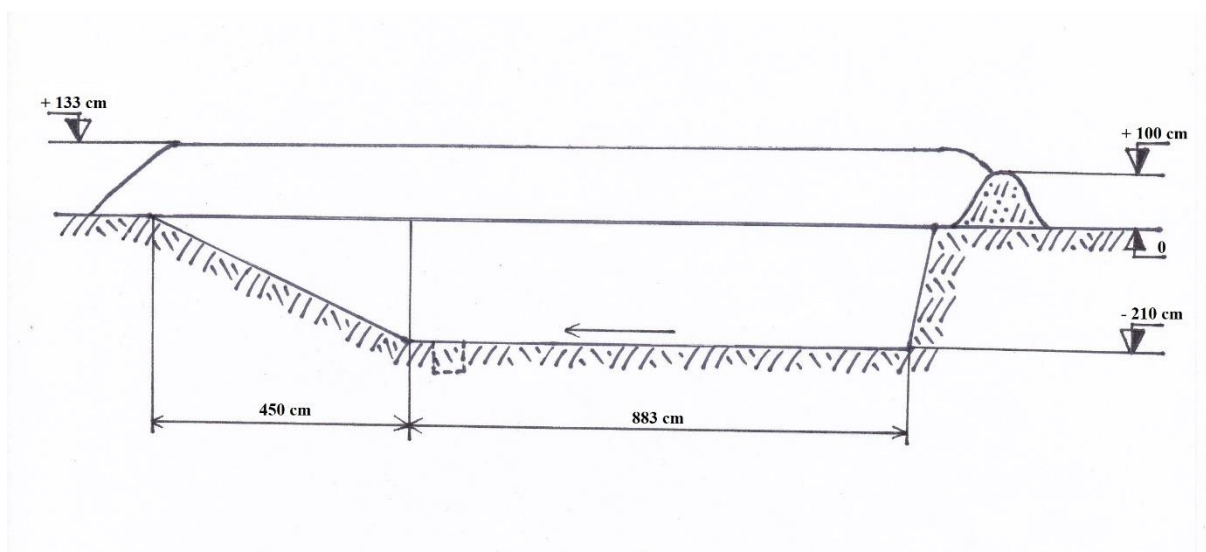
2. táblázat

Lynx KF41 méretei

Forrás: Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, Ocskay István, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész 54. oldal, ([link](#)) letöltve: 2024.02.24.

Lynx KF41	Magasság	Hosszúság	Szélesség
milliméter	3300	7730	3600

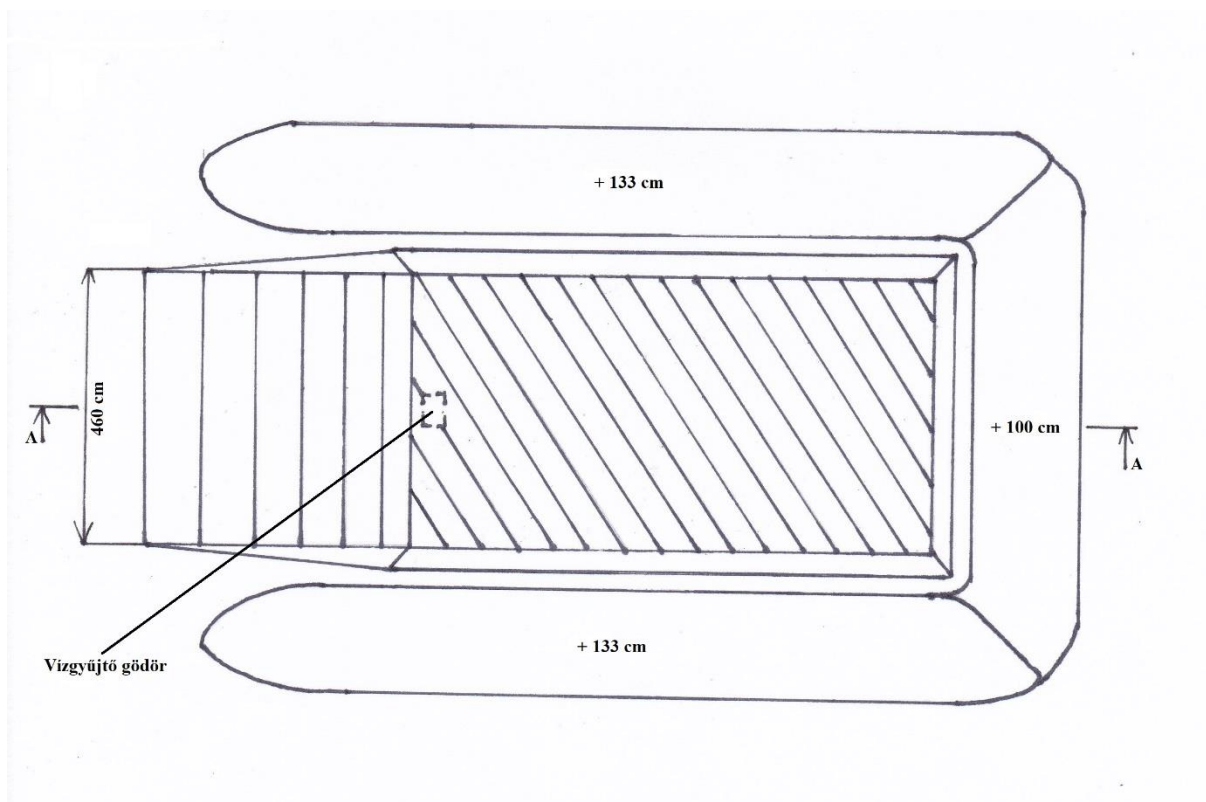
A méretek és a tüzelőállásokhoz használandó alapelvek segítségével ugyan abban a sorrendben, készítettem el a Lynx KF41 60°-os (16. ábra, 17. ábra), 120°-os (18. ábra, 19. ábra) és körkörös kilövési szektorral kiépített tüzelőállását (20. ábra, 21. ábra), hogyan az előző harcjárműnél is látható volt.



16. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral oldalnézetből

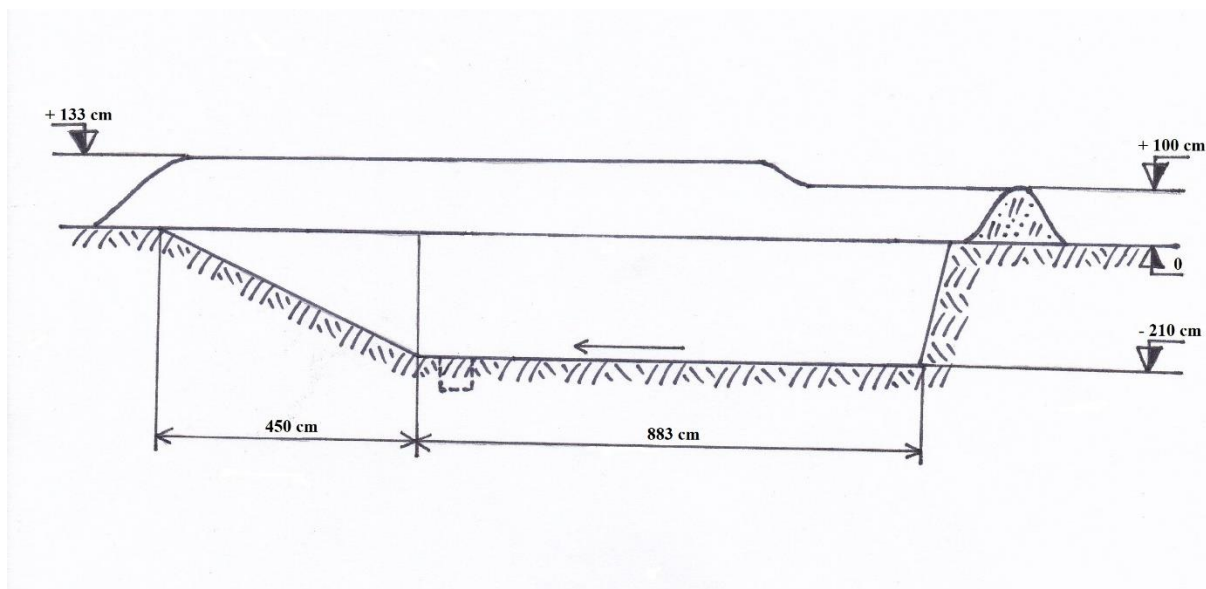
Forrás: Szerző szerkesztése, Wancel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tiszti hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



17. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral felülnézetből

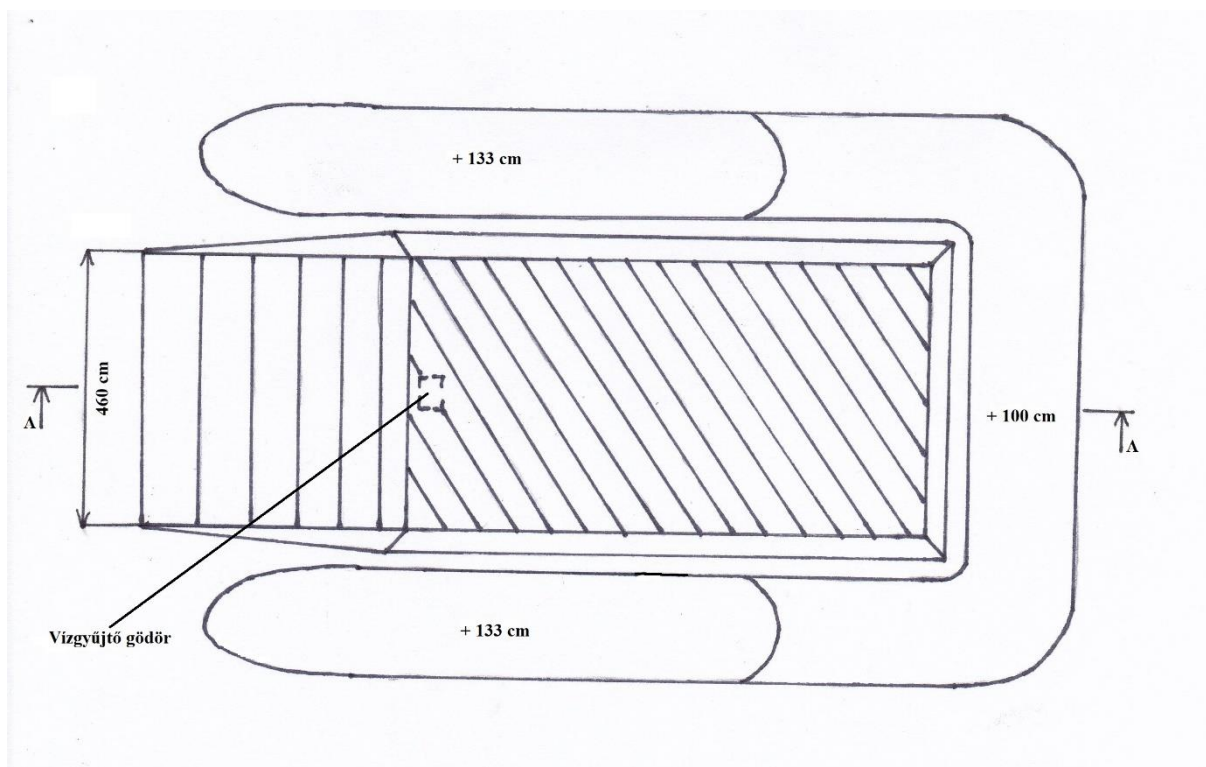
Forrás: Szerző szerkesztése, Wancel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tisztii hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



18. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral oldalnézetből

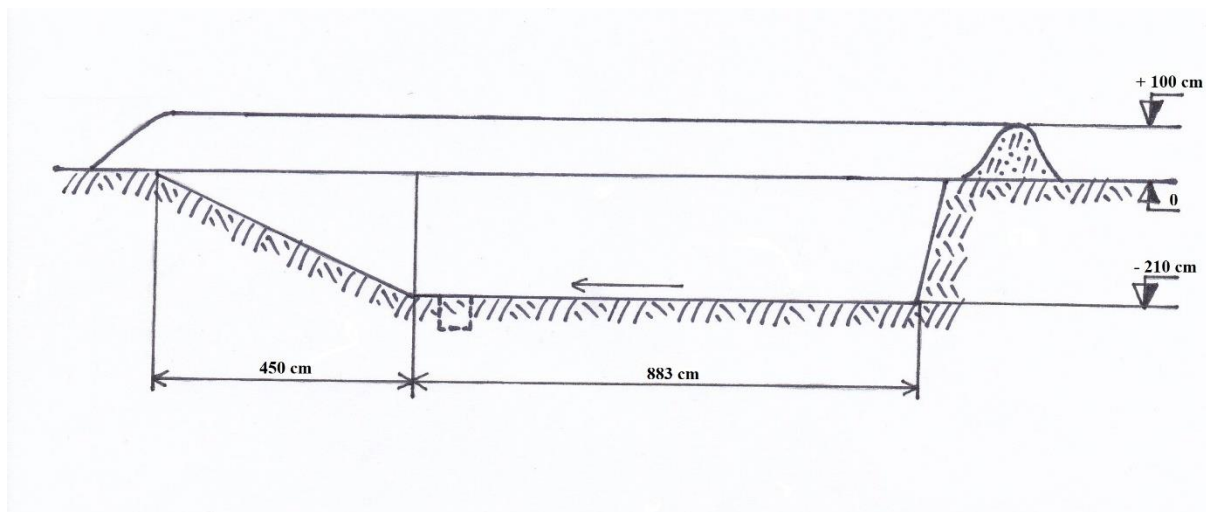
Forrás: Szerző szerkesztése, Wancel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tisztii hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



19. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral felülnézetből

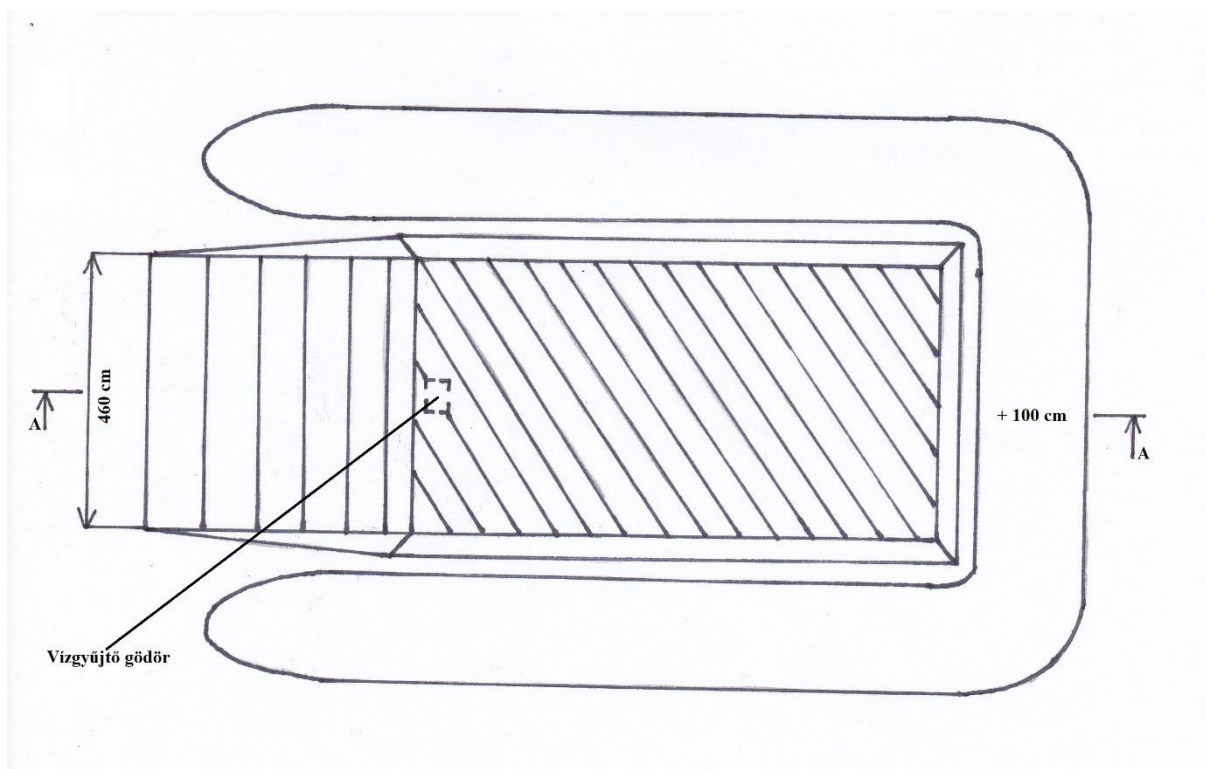
Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tisztii hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



20. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral oldalnézetből

Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tisztii hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján



21. ábra

Lynx KF41 tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral felülnézetből

Forrás: Szerző szerkesztése, Wancel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Csapaterődítés jegyzet tisztai hallgatók részére, 59-65. oldal, alapján

Ezekhez a tüzelőállásokhoz nagyságrendileg 87 m^3 talaj kitermelése szükséges. A Gidrán tüzelőállásaihoz hasonlóan ezek is az ideális helyzetet mutatják és némiképp változhatnak.

3.3 A hazai növényzet és színei

A hazai növényzet ismerete elengedhetetlen, hogy az ahhoz legalkalmasabb álcaszínt, mintát, valamint az ezekből alkotott álcahaló vagy más álcázó eszköz színét meghatározzuk. Magyarország növényvilága igen gazdag és sokszínű azonban számunkra a legmeghatározóbbak a hazánkban megtalálható leggyakrabban előforduló növények szükségesek. Ezek kellenek ugyanis ahhoz, hogy az ország teljes területére alkalmazható színvilágot tartalmazó mintázatot készítsünk.

Elsőként a Magyarországon elterjedt fafajokat (22. ábra) vizsgáltam meg, melyeknek színeit tekintve nem csak a lombjukat, hanem a törzsüket is megvizsgáltam ebből a szempontból.



22. ábra

Magyarország erdői

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.

Az első ilyen fa, a fehér akác (23. ábra), amely nem konkrétan őshonos, mivel betelepített azonban nagyon elterjedt az országban, mert agresszívan terjed. Magyarországra a homokos talaj megfogására telepítették be, azonban nem utolsó sorban jól égő tűzifa, kedvelt építőanyag, valamint jól mézélő fafajta, ezért nem irtják. Színét tekintve a lombja világos élénk zöld, törzse tompa szürkésbarna. ¹⁰⁵



23. ábra

Fehér akác

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

¹⁰⁵ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.

Az erdeifenyő (24. ábra) Magyarországon a 60-as években jelent meg először betelepítés következtében, ugyanis evvel próbálták a gazdaságot feljebb lendíteni. Igénytelen fafajta, azonban a felmelegedés és a betegségek pusztítják az állományt. Kedvelt alapanyaga az építészetnek és a bútorkészítésnek. 30-40 méter magasra is megnőhet, illetve 40 évig is él a hidegebb éghajlatú területeken. Színét tekintve a kérge tompa világos barnás, szürkés. Tülevelei sötét úgynevezett fenyő zöldek, a fiatal rügyek világosabb árnyalatúak.¹⁰⁶



24. ábra
Erdeifenyő

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

Az olasz és molyhos tölgy (25. ábra) Magyarországon a huszadik század közepén jelent meg. A két fajt a laikusok nem tudják megkülönböztetni, mivel nagyon hasonlóak, még az őshonos magyar fajok listáján is együtt szerepelnek. Viszonylag alacsonyra, mindössze 10 méter magasra nőnek. Összehasonlításként más fajai 25, 30 vagy akár 40 méter magasra is megnőhetnek és több 100 évig is élnek. A tölgyesek a melegebb hegyoldalakat kedvelik. Nagyrészüket kitermelték, de göcsörtös törzse miatt veszteségesnek bizonyult és idővel visszahódította a kiirtott területeket. Törzsének a színe tompa világos barna és néhol szürkés árnyalatú. A levelei a világos és a sötét zöld árnyalatai között helyezkednek el leginkább, de sötétebb zöld árnyalatot is mutathat.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.

¹⁰⁷ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.



25. ábra

Tölgy

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

A bükkfa (26. ábra) Magyarországon őshonos fafajta, főként a hegyvidékeken elterjedt az ország teljes területén, azonban Európa szerte elterjedt. Évente 500-600 m³-t is kitermelnek belőle itthon és főként bútort készítenek belőle, de tűzifának is kiváló. A bükkfák képesek megnőni akár 35-40 méterre és 100-120 évig is élnek. Törzsük világos szürke árnyalatú, levelei világos zöldek.¹⁰⁸



26. ábra

Bükk

Forrás: Dr. Molnár Sándor, faipar.hu, magyar asztalos, Hazai fafajok: a bükkfa, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

Az itthon őshonos fajok közé tartozik a madárberkenye (27. ábra) is, ami egész Európában elterjedt fafajta. Terméséből főként madarak táplálkoznak, az emberek lekvárként fogyasztják. Alacsony növésű fa, 5-10 méter magasra nő. Törzsük szürkés, hasonló a bükkhöz, levelei világos zöldek, egy árnyalattal sötétebbek az akácénál.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Dr. Molnár Sándor, faipar.hu, magyar asztalos, Hazai fafajok: a bükkfa, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

¹⁰⁹ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.



27. ábra
Madárberkenye

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

A hegyi szil (28. ábra) több ízben is majdnem kipusztult, de az évek során minden alkalommal sikerült megmenteni. A küzdelem a kipusztulása ellen mai napig tart. A szil 20-40 méter magasra is megnő, hosszú ideig él. Fáját kisebb bútorokhoz használják, azonban korai virágzása miatt a méhészetben is létfontosságú, annak ellenére, hogy nem termel nektárt, csak virágport. Törzsén a halvány zöld, szürke és barna árnyalatai váltakoznak. Levelei sötétebb zöldek.¹¹⁰



28. ábra
Szil

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

Hazánkban a hárs (29. ábra) nagy tiszteletnek örvend és több történelmi esemény is köthető ehhez a fafajtához, ennek megfelelően hosszú ideje megtalálható hazánkban. Igénytelen szárazságtűrő fa, kedvelt felhasználása a tea készítés mellett, hogy jól mézelő. Az ország

¹¹⁰ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.

második legöregebb fája is hársfa Szőkedencsen, ami 700 éves. Általában 20 méter magasra nőnek. Kérge szürkés színű, levele világosabb zöld árnyalatú.¹¹¹



29. ábra

Hárs

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

A nyárf (30. ábra) Magyarország teljes területén megtalálható és gyorsan növekedő fa. Fáját főként kisebb dísztárgyakhoz, gyufához és papírkészítéshez használják. Ezen kívül homokos talaj megfogására is alkalmazzák. 100-200 évig is élélhet, magassága a 35 métert is elérheti. Törzse szürke színű némi zöld árnyalattal, levele élénk sötétebb zöld.¹¹²



30. ábra

Nyárf

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

A fűzf (31. ábra) hazánkban igen kedvelt fafajta, mivel sokáig nyújtott a kosárfonóknak megélhetést, valamint a gyógyászatban is sokoldalúan használják. Főként vízpartokon található

¹¹¹ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.26.

¹¹² Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.29.

meg jó víztűrő képessége miatt. Életkora átlagosan meghaladja a 100 évet, magassága elérheti a 20 métert. Törzse zöldesbarna, levelei sötétebb zöldek, fonákjuk tompa világos zöld.¹¹³



31. ábra

Fűzfa

Forrás: Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.27.

Ezek a fák természetesen még más fák is gazdagítják Magyarország tájait. Összességében meg lehet állapítani, hogy a leggyakrabban itthon előforduló fák törzse általánosságban véve tompább barna és szürkés színárnyalatot mutat, esetenként némi zöld árnyalattal. A fák levelei legfőképpen valamilyen élénk vagy világosabb, némely esetben sötétebb zöldet mutatnak. Ezek alapján ezekhez hasonló színárnyalatokkal kell dolgozni a továbbiakban, a további vizsgált növényeket és talajt figyelembevéve.

Hazánk területét nem csak fák, hanem cserjék is gazdagítják. Ezekből is összegyűjtöttem néhányat, hogy még inkább a magyar növényekhez igazodjanak a készítendő terepminták színei.

Az első ilyen cserje a sóskaborbolya. Főként mészkedvelő erdősztyepp erdőkben fordul elő. Kedveli a meleget és a fényt és jól tűri a szárazságot. Jellegzetes a piros bogyóterméséről. Vesszője sárgásszürke levele világosabb zöld árnyalatú.¹¹⁴

A legelők és száraz területek egyik leggyakoribb növénye az egybibés galagonya. Kedveli a meleget és jól tűri a szárazságot. Meszes talajokban gyakoribb. Termése egymagvú vörös színű bogyótermés. Vesszőjének a színe vöröses barna. Levelei világos zöldek. Hozzátevőlegesen megemlíthető, hogy a galagonyák nagyrésze hasonló kinézetű.¹¹⁵

¹¹³ Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Őshonos magyar fák kislexikonja, ([link](#)), letöltve: 2024.02.29.

¹¹⁴ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 105. oldal

¹¹⁵ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 106. oldal

Az egyik, hanem a leggyakoribb cserjénk egyike a kökény. Szinte bárhol előfordul az ország területén az ártereket kivéve. Meszes és savanyú talajokban is megtalálható amellet, hogy kedveli a meleget és szárazságtűrő. Vesszője szürkésbarna, levele sötétebb élénk zöld árnyalatú.¹¹⁶

Magyarország teljes területén gyakran előfordul főként erdőkben, azok szegélyein, de legelőkön is gyakran előforduló gyepűrózsa vagy vadrózsa. Főleg meszes talajokat kedveli, illetve a fényt is és jó a szárazságtűrő képessége is. Vesszője zöld, levele sötétebb zöld színű.¹¹⁷

Általánosságban előfordulnak az országban a különféle szederfélék, mint a hamvas szeder vagy a földi szeder. A vágásterületeken gyakran előfordulnak, de láperdőkben is jellemzőek. Vesszőjük sötét zöld és vöröses barnás árnyalatú lehet, leveleik világos zöldek.¹¹⁸

Általánosságban megtalálhatóak Magyarország erdeiben a kecskerágók, mint a bibircses kecskerágó vagy a csíkos kecskerágó. Ennek a növénynek optimális talaj a meszes talaj. Vesszőjük általánosságban zöld némi barna foltokkal. Levelük világos zöld árnyalatú.¹¹⁹

Elterjedtek Magyarország a különféle som fajok. Mészkedvelő erdőkben inkább a húsos som, ártéri erdőkben jellemzően a vörösgyűrűsom található meg. Szereti a meszes talajt, kedveli a meleget és jól tűri a hideget. Száruk zöldes, a vörösgyűrűsom viszont teljesen vörös. A levelük hasonlóan világosabb zöld árnyalatú.¹²⁰

Fontos megemlíteni a vesszős fagyalt. Gyakran használják élőszövényként. Kedveli a meleget, valamint savanyú erdőtalajokban és meszes talajokban is előfordul. Vesszője eltérően a cserjék általánosnak nevezhető színétől, zöldes szürkés, mint egyes hazai fák törzse. Levele sötét zöld.¹²¹

Hazánkban általánosan elterjedt a közönséges mogyoró. Tág tűrőképességű, elviseli a hideget és a meleget is egyaránt. Tölgyfajokkal együtt fordul elő általában. Vesszője barnásszürke, levele sötétebb zöld.¹²²

Általánosságban véve tehát elmondható, hogy a hazai cserjék nagytöbbségében zöldes szárúak és levelük is sok esetben hasonlóságot mutatnak a színüket tekintve.

¹¹⁶ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 107. oldal

¹¹⁷ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 108. oldal

¹¹⁸ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 109. oldal

¹¹⁹ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 112-113. oldal

¹²⁰ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 114-115. oldal

¹²¹ Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 117. oldal

¹²² Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 119. oldal

Végül, de nem utolsó sorban érdemes szót ejteni néhány lágyszárú növényről is, amelyek meghatározóak az ország aljnövényzetét tekintve. Ezek a növények nagyrészt perjefélék, illetve gyomnövények. Laikusként ezeket a növényféléket hívjuk összefoglaló néven gaznak vagy egyszerűen fűnek, ide nem sorolva a fák alatt található aljnövényzetet, mivel azt a lehullott lombok is alakítják színvilágukat tekintve. Formájukat figyelembe véve eltérést mutatnak ezek a lágyszárúak, azonban színük nagyon hasonló ezért külön bemutatásukat nem tartom célravezetőnek. Ilyen növények a közönséges kakaslábfű, vad köles, muharfélék, fényér cirok, nád, disznóparéj-félék, keserű fűfélék, libatop-félék, kender és sok más ezekhez hasonló lágyszárú növény. Ezek a növények a fű színéhez hasonló zöld színt (32. ábra) mutatnak, nagyon csekély árnyalat béli eltéréssel.¹²³



32. ábra
Alföldi növényzet késő télen
Forrás: Szerző képe

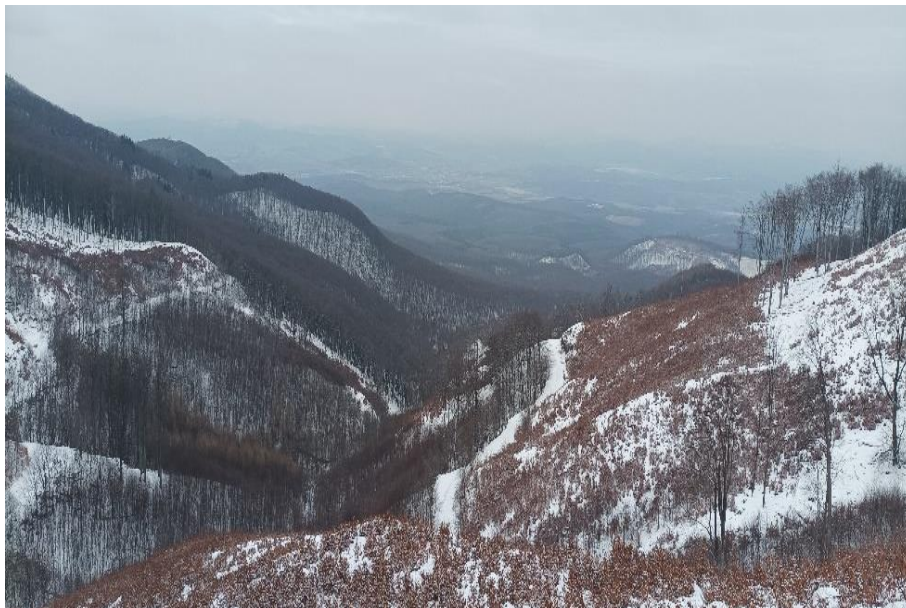
Fontosnak tartom megemlíteni a hazai növényzet színének változását is. Ez egy biológiai folyamat, amely során a lombhullató erdők levelei elszíneződnek, majd lehullajtják azokat, mivel ezekre a megvilágítás időtartamának csökkenése miatt nincs szüksége a fának. Hozzáteszem, hogy az örökzöld növények is cserélik a lombjukat, azonban észrevétlenül az év teljes időtartamában. Ebben az időszakban a lombhullató erdők lombjai elszíneződnek és barnás, sárgás, vöröses árnyalatokat mutatnak ősszel (33. ábra) és a kora téli (34. ábra) időszakban, de kora tavasszal is akár.¹²⁴ Saját meglátásom alapján az aljnövényzet ezekben az időszakokban kifakul, valamint egyes helyeken halvány keki barna árnyalatú lesz.

¹²³ Magyar Szója, (2023) Gyomnövények, ([link](#)), letöltve: 2024.3.11.

¹²⁴ Turista Magazin, (2023. október 18.) Mitől színesedik az erdő?, ([link](#)), letöltve: 2024.03.11.



33. ábra
Mátrai növényzet ősszel
Forrás: Szerző képe



34. ábra
Mátrai növényzet télen foltokban hóval
Forrás: Szerző képe

Összegezve elmondható, hogy a növényzet teljességét tekintve a lombok valamilyen zöld árnyalatot vesznek fel, míg a fás szárú növények törzsei és vesszői valamilyen barna vagy szürke árnyalatot vesznek fel. Ezek tudatában a következő fejezetben az itt felsorolt növények színeihez igazítva készíték színeket.

3.4 Az állatvilág álcázási módjai

A vizuális álcázás, mint olyan, magától a természettől eredeztethető. Az álcázás célja kezdetektől fogva a környezetbe való beolvadás, amire az állatvilágban a legkönnyebb példákat találni, hiszen nekik a természetes élőhelyük a vadon.¹²⁵

Az állatvilágban az álcázás lényege abban rejlik, hogy vagy a ragadozó elől rejtőzzön el a zsákmányállat, vagy a ragadozó tévessze meg a prédáját. Általában véve a kisebb állatok, mint a rovarok használják az álcázás két átvitt értelemben vett leg látványosabb módját. Az egyik a háttérrel való egyezés, aminek az a lényege, hogy az állat saját külsőjével és mintázatával a háttér színeivel igyekszik azonos lenni. A másik hatékony álcázási mód az álarc felöltése, melynek lényege, hogy egy természetben megtalálható konkrét tárgyra igyekszik hasonlítani a teremtmény.¹²⁶

Ezeket a harcjárművek is képesek alkalmazni, azonban egy nagyobb tárgy, esetünkben egy harcjármű, nyilván nem tud ág lenni fizikailag, valamint egy mozgó bokor sem hiteles. Egyhelyben, ha egy bokorcsoporthoz vagy sziklának álcázunk egy harcjárművet, akkor hiteles tud lenni, szóval képes lehet alkalmazni az álarc felöltését. Ez lényegében az álcaháló alkalmazása alakmászító rudakkal.¹²⁷ A háttérrel való egyezés a leg kézenfekvőbb módja a harcjárművek álcázásának, hiszen a színeknek és a mintáknak kell a háttérre hasonlítani, amit álcafestéssel meg lehet valósítani, viszonylag egyszerűen.¹²⁸ Tehát elmondható, hogy a természet színeire és formáira támaszkodva, könnyedén el lehet rejtőzni, ha azok az álcázandó objektumon helyezkednek el megfelelő módon.

Amellett, hogy az állatok színei hasonlítanak a környezetükre más vizuális megtévesztő módszert is alkalmaznak. Az ember élete során felteszi a kérdést, hogy a zebrák miért fekete fehér csíkosak, mivel a szavannán nem igazán fordulnak elő ezek a színek. Ezek az állatok például vizuális módon tévesztik meg a rájuk vadászó élőlényeket jelen esetben a repülő rovarokat. A csíkos minta megzavarja a böglyöket, emiatt azok elkerülik a zebrákat. Emellett más régebbi kutatások azt állítják, hogy a csordában közlekedő zebrák színei elkápráztatják a szemet és nehéz egy adott egyedet elkülöníteni. Nehezebb meghatározni emellett azt is, hogy a

¹²⁵ Múlt kor történelmi magazin- Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat- 2018.09.27. ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

¹²⁶ Landy-Gyebnár Mónika, National Geography, Milyen a jó álcázás?, 2022.09.18., ([link](#)) letöltve: 2024.02.19.

¹²⁷ Wanczel Gábor- Horváth Tibor- Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék- 1995- 35.oldal

¹²⁸ Wanczel Gábor- Horváth Tibor- Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék- 1995- 37.oldal

zebrák testének hol van a határvonala evvel is elősegítve a rejtőzködést.¹²⁹ Hasonlóan a tigrisek is csíkos mintázattal rendelkeznek, viszont sárgás színük nem igazán illeszkedik a környezetükbe. Az University of Bristol kutatói szimulálták, hogyan lát egy dikromát látással rendelkező állat. Arra a következtetésre jutottak, hogy számukra a tigris sárga bundája zöldes képet mutat (35. ábra), szinte teljes mértékben láthatatlanná téve a ragadozót. Mi emberek mivel nem ilyen látással rendelkezünk, ezért számunkra a tigrisek színe narancssárgás. Mindez arra enged következtetni, hogy nem csak a színeknek, de a mintának is fontos szerepe van az álcázás szempontjából, elrejtve a mozgást és a formát is, megtévesztve a ragadozót.¹³⁰



35. ábra

A tigris megjelenése a dikromát látásúak számára (a) és az emberi szem számára (b)

Forrás: J. G. Fennell, L. Talas, R. J. Baddeley, I. C. Cuthill, N. E. Scott-Samuel, (2019.05.29.) The Rolyal Society publishing, Optimizing colour for camouflage and visibility using deep learning: the effects of the environment and the observer's visual system, ([link](#)) letöltve: 2024.03.03.

A tengerek élővilága is sok különleges álcázási módot rejt, ami sok esetben hasonló a már fentebb tárgyalt történelem során kifejlesztett álcázási módokkal.

A mélytengerben élő halfajok például a fényt használják, mint álcázási mód. A kutatók 180 különböző tengeri élőlényt fedeztek fel, melyek képesek a testükből fényt árasztani, ki és bekapcsolni, álcázás céljából vagy éppen kommunikálnak egymással. Az emberi szem számára sokszor ez a jelenség teljesen láthatatlan, azonban a ragadozók számára megtévesztő és észrevehetetlen, mivel ezek az élőlények így kommunikálnak rejtetten. Léteznek fajok, amelyek a testükön belül is képesek világítani, vannak, amelyek mintázatokat rajzolnak ki,

¹²⁹ Egri Ádám-Horváth Gábor-Kriska György-Farkas Róbert-Susanne Akesson- Miért csíkos a zebra? A zebracsíkok védenek a bögölyöktől, avagy a poláros fényszennyezés csökkentésének zebráktól ellesett trükkje, ([link](#)), letöltve: 2024.02.19.

¹³⁰ J. G. Fennell, L. Talas, R. J. Baddeley, I. C. Cuthill, N. E. Scott-Samuel, The Rolyal Society publishing, Optimizing colour for camouflage and visibility using deep learning: the effects of the environment and the observer's visual system, 2019.05.29., ([link](#)) letöltve: 2024.03.03.

egyeseeknek csak a szemük képes erre.¹³¹ Elmondható tehát, hogy az állatvilág is aktívan alkalmaz fényálcázást széles körben.

Az ellenárnyékolás vagy más néven az azt kutató Abott Handerson Thayerről elnevezett Thayer-törvény, aminek az a lényege, hogy a tárgyak felső része normál esetben világosabb az alsó része pedig sötétebb, mivel a fény felülről esik a tárgyakra, tehát azt világítja meg. Azonban, ha az adott test vagy esetünkben állat felső része sötétebb az alsó része pedig világos, akkor a ráeső fény miatt egy színűnek fog látszani.¹³² Ez a törvény az állatvilágban a cápáknál (36. ábra) elég szembetűnő módon jelenik meg. Amellett, hogy ezt az álcázási módot használják, hatékonynak bizonyul olyan szempontból is, hogy alulnézetből a cápák színe a világosabb ég színéhez hasonlít, míg a felső részük sötétebb, ami a talajhoz hasonlít jobban.



36. ábra

Cápa és az ellenárnyékolás

Forrás: YouTube, Elfnet.hu, (2020.okt.17.), 2. vh-s (különleges) álcázás 1/5: Yehudi fény [HADITECHNIKA], ([link](#)), letöltve: 2024.03.06.

A polipok, illetve más lábasfejűek, mint a kalmárok és a tintahalak rendelkeznek egy kromatofóra nevű anyaggal, amellyel képesek megváltoztatni a színüket a környezethez hasonlóra. A sejtek, amelyek ezt az anyagot tartalmazzák aszerint alakulnak át, amivé az állat szeretne alakulni, illetve, amilyen színt fel akar venni. Ha összehúzzák akkor világosabb, ha széthúzzák sötétebb színárnyalatot tudnak felvenni.¹³³

¹³¹ Tihanyi Petra, Impress magazin, A mélytengeri élőlények „titkos” jelbeszéde – fényjelek a mélyben, 04. 6., ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

¹³² Gerald HandersonThayer, Abott Handerson Thayer- Concealing coloration in the animal kingdom, The Macmillan Co., 1909 Chapter I. 13-23. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.02.19.

¹³³ Origo, (2015. június 12. 18:58) Színváltó polipbőrt állítanak elő mesterségesen, ([link](#)), letöltve: 2024.02.19.

Összegezve elmondható, hogy az állatvilágból sok ötletet lehet meríteni az új modern álcázási eljárásokhoz, mivel ezek az élőlények teljes mértékben az őket körülvevő környezethez alkalmazkodtak. A következőkben ezen fejezet és az előző fejezet kutatásai alapján alkotok különféle álcázó mintázatoka.

3.5 Alkalmazható hazai rejtőszínek és mintázatok

Ebben a fejezetrészen az eddigi kutatások alapján fogok, olyan terepmintákat megalkotni, amelyek színei illeszkednek a hazai növényzethez. Az eddigi szempontok alapján ezeknek az uralgó színeknek a segítségével fogok mintákat alkotni, amelyeket fel lehet használni a jövőben az általam vizsgált harcjárművek álcafestéséhez, valamint az álcázás-technikai eszközökhöz is egyaránt. Megalkottam néhány színt az általam bemutatott növényekre leginkább hasonlító színekből. (37. ábra) A továbbiakban ezeket a színeket használtam a különféle álcaminták megrajzolásához. Le kell tisztázni, hogy ezek a színek a fényviszonyok hatására, illetve a festék mattsága és fényessége függvényében változhat, ezt nem vettem figyelembe a színek keverésénél.

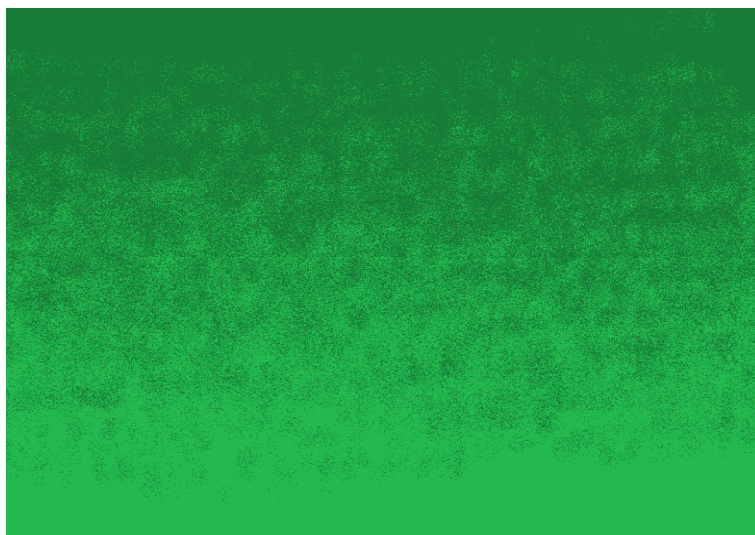
R 23 G 125 B 54	R 124 G 192 B 63	R 206 G 200 B 121	R 140 G 134 B 113
R 190 G 148 B 114	R 151 G 164 B 119	R 112 G 172 B 57	R 139 G 89 B 48
R 107 G 103 B 86	R 35 G 184 B 80	R 186 G 105 B 33	R 153 G 167 B 56

37. ábra
Használt színek RGB¹³⁴ kódjai
Szerző szerkesztése

¹³⁴ RGB: red, green, blue, magyarul: piros, zöld, kék.

Most, hogy letisztáztuk, melyek azok a színek, amelyeket fel lehet használni az új minták megalkotásához, a dolgozatban már szereplő mintázatok és kutatások felhasználásával alkotok mintázatok a Magyar Honvédség új lövész harcjárműveinek. A Lynx KF41-et és a Gidránt ebből a szempontból nem különböztetem meg, mivel mindkettő harcjármű alkalmas arra, hogy ezeket a mintákat alkalmazni tudja.

Első körben a Thayer-törvényt fogom használni egy alapszín (38. ábra) elkészítéséhez, amelyre a cápák mintázatát mutattam be példaként. Ez vizuálisan úgy fog megvalósulni a páncéltesten, hogy az adott szín vagy színek világosabb árnyalata lesz a harcjármű oldalnézetből való alsó felén és fokozatosan fog átmenetet képezni a sötétebb árnyalat felé, ami a harcjármű tetején lesz. Ezeket a színeket hozzá lehet igazítani a talajhoz, illetve a növényzethez. Természetesen az ehhez használt festék olyan tulajdonságokkal rendelkezhet, melyek elfedik a hőt és kellőképpen matt, ahhoz, hogy ne csillogjon a ráeső fény miatt.

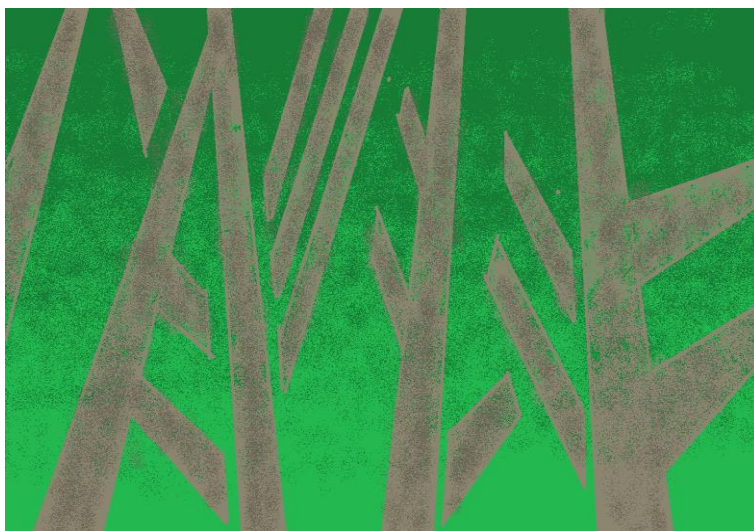


38. ábra

Ellenárnyék minta

Forrás: Szerző szerkesztése, Gerald Handerson Thayer, Abott Handerson Thayer, (1909) Concealing coloration in the animal kingdom, The Macmillan Co., Chapter I. 13-23. oldal, ([link](#)), letöltve: 2024.02.19. alapján

A továbbiakban erre a már megalkotott mintára, adott esetben más színekkel is, mint a felső fogom elkészíteni a korábban már említett Duzzle mintát, (39. ábra) amely hajókon, vonatokon, illetve a természetben a zebrákon jelenik meg. Ez a minta lesz hivatott a harcjárművek mozgását, sebességét és alakját álcázni, valamint hozzásegíti őket az erdős területekre való beolvadáshoz. Ezek a csíkok a harcjármű oldalán fognak elhelyezkedni függőleges elrendezésben, imitálva a fatörzseket és egyben az előbb említett tulajdonságokat előidézni. Ennek színéhez a bükkfa törzséhez hasonló színt vettem alapul.

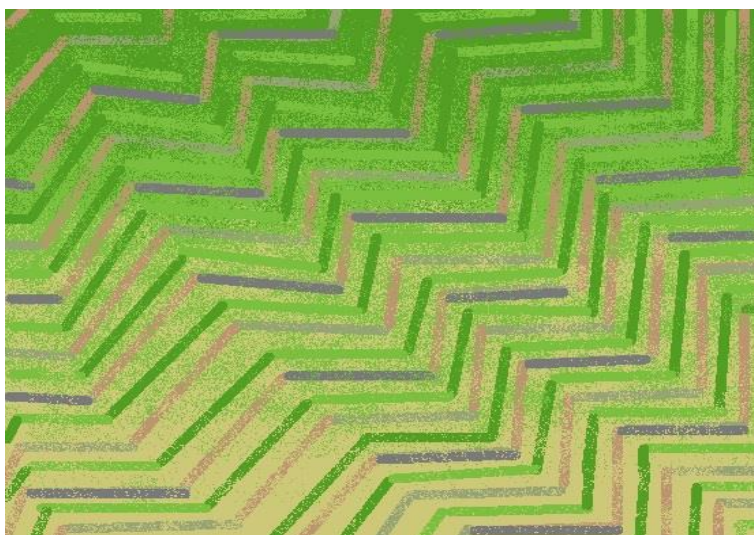


39. ábra

Ellenárnyék káprázat minta

Forrás: Szerző szerkesztése, Joseph Frantiska Jr., Warfare History Network, The Rise and Fall of Dazzle Camouflage-, ([link](#)) letöltve: 2024.02.14. alapján

A Duzzle minta természetesen nem csak ebben a változatban készíthető el, a lehetőségek gyakorlatilag végtelenek, mivel több színben, méretben és változatban is megjeleníthető. Én is több összeállítást is készítettem az előző fejezetben vizsgált növényekhez hasonló színekkel. Készítettem egy sokkal apróbb részletekből készülő mintát, (40. ábra) aminél azt állapítottam meg, hogy kis idő elteltével egy idő után képes zavarni esetleg irritálni a szemet.

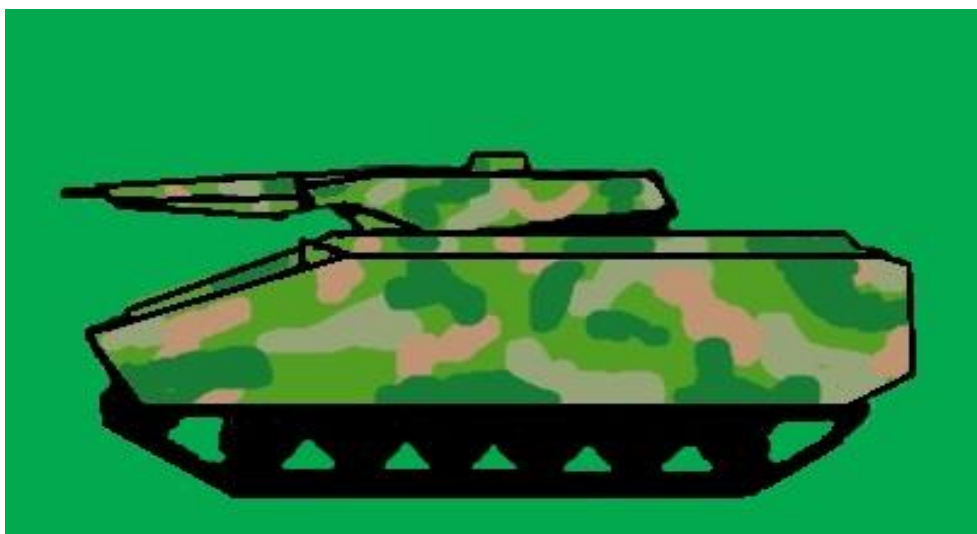


40. ábra

Káprázat minta

Forrás: Szerző szerkesztése, Joseph Frantiska Jr., Warfare History Network, The Rise and Fall of Dazzle Camouflage-, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14. alapján

Az erődítési alapelvek (41. ábra) alapján is készítettem egy mintát az általam megállapított színekkel. Az ábra elkészítéséhez a Lynx KF41 főbb vonalait és ismertető jegyeit használtam. Ennek elve, hogy a technikai eszközön kijelöljük a foltokat krétával. Az uralgó szín ebben az esetben a harcjármű 50%-át kell befedje. A foltok 0,5 és 1,5 m² között kell váltakozzanak. Alakjukat tekintve legyenek szabálytalanok és változatosak. Az egymással találkozó színek síkjai folytatódjanak. A hosszabb foltok síkja ne essen egy irányba. A legsötétebb színnel az éleket kell lefesteni. A vízszintes felületekre nagy, a függőleges felületeken kisebb sötétebb foltokat kell festeni. Az eszköz árnyékban levő részeit nem kell lefesteni. Az üvegből készült felületeket is le kell festeni, mivel csillognak és áruló jelekké válhatnak.¹³⁵



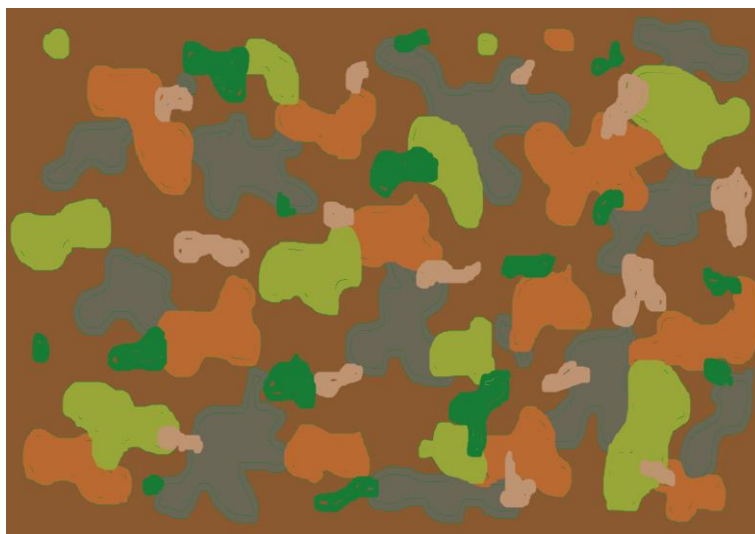
41. ábra

Foltos álcafestés

Forrás: Szerző szerkesztése, Wanczel Gábor- Horváth Tibor- Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék- 1995- 42-43. oldal alapján

¹³⁵ Wanczel Gábor- Horváth Tibor- Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére- Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék- 1995- 42-43. oldal

Foltszerű álcafestésből készítettem egy további általános mintát, ami leginkább a hómentes téli időszakban, valamint ősszel és kora tavasszal alkalmazható az általam bemutatott növények és természetben készített képek alapján. (42. ábra)



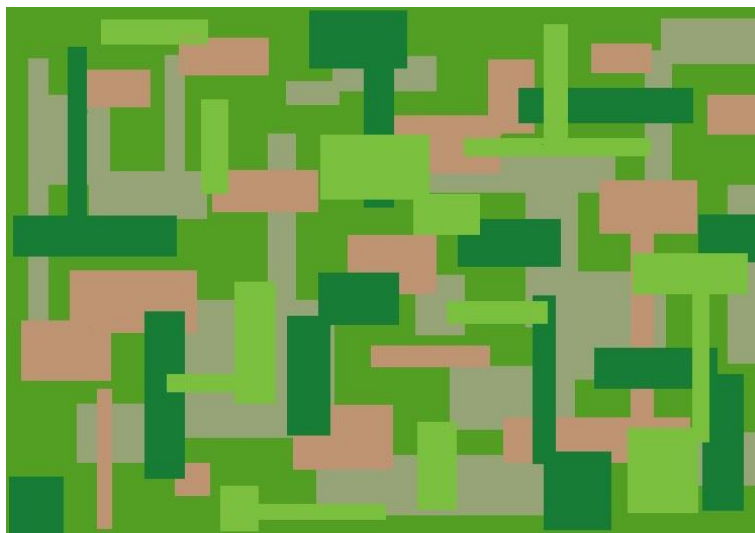
42. ábra
Őszi álcafestés
Forrás: Szerző szerkesztése

Hasonló mintákból készítettem egy sokkal inkább nyári és tavaszi (43. ábra) időszakban felhasználható mintát is.



43. ábra
Nyári álcafestés
Forrás: Szerző szerkesztése

A következő fejezetben is bemutatásra kerülő MCDC-5 álcaszínből én is készítettem egy mintát a magyar növényzet színeivel. Hasonlóképpen 5 színt használtam hasonló elrendezésben, mint a britek. (44. ábra) Véleményem szerint ez a mintázat a legmodernebb, illetve leginkább alkalmazható általános rejtőszín.



44. ábra

Digitális magyar minta

Forrás: Szerző szerkesztése, Harry Lye, Globan Defence Technology, How to hide a tank: Challenger 2 gets digital camouflage, ([link](#)), letöltve: 2024.03.03. alapján

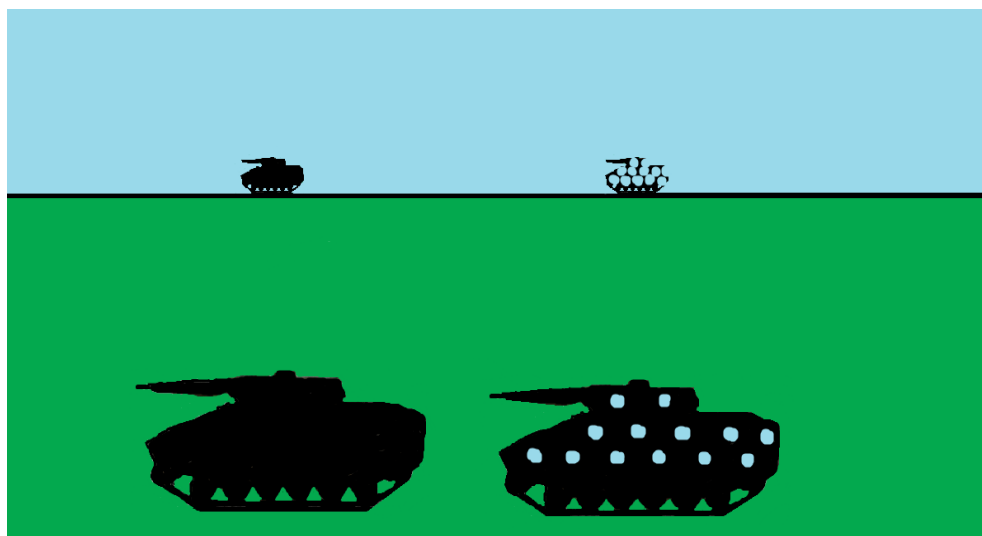
Természetesen megannyi minta változat készíthető ezekből a színekből, azonban ez további kutatást igényel, melyek a legalkalmasabbnak mondható rejtőszínek és mintázatok. A következő fejezetben láthatjuk, hogy az MCDC-5 minta megalkotását is több valós teszt előzte meg, ami alapján megállapították, hogy a gyakorlatban is alkalmazható ez a digitális minta.

3.6 Álcázási rendszabályok aktualitása, konkrét ajánlások

Ebben a fejezetben, olyan konkrét ajánlásokat teszek és modern technológiákat mutatok be, amelyek segíthetnek a jelenleg modernnek számító új lövész harcjárművek álcázásában. Ezek az új lehetőségek nagyban hozzásegítenék a Magyar Honvédséget, hogy egy új fejezetet nyisson a katonai álcázásban modernebbnél modernebb technológiákat felvonultatva az álcázás-technikai eszközeiben.

A dolgozatban, már szó esett a Yehudi fényről és annak történelemben való alkalmazásáról. Ezt a technológiát jelenleg nem használja az új lövész harcjárművek közül egyik sem, viszont

eközben a lámpák sokat fejlődtek egészen a mai modern LED¹³⁶ lámpák megjelenéséig¹³⁷, ami azt jelenti, hogy új lehetőségek nyílhatnak a Yehudi fény (45. ábra) alkalmazásában napjainkban is. Nem csak a technológia fejlődik, hanem egyre kisebb dolgokat vagyunk képesek előállítani, bele értve a fényforrásokat is.¹³⁸ A harcjármű külső felületén, ha ilyen modern lámpákat használnánk kis méretben, kevés helyigénnyel, akkor lényegében fel lehetne éleszteni és használatba helyezni egy a múltban sikeresnek mondható álcázási technológiát, azonban az álcázás ezen módját a következőkben bemutatásra kerülő álcázási technológiák is képesek megvalósítani.



45. ábra
Yehudi fény

Forrás: Szerző szerkesztése, Kent W. McKee and David W. Tack, (2007.02.,) ACTIVE CAMOUFLAGE FOR INFANTRY HEADWEAR APPLICATIONS, ([link](#)), letöltve: 2024.03.03. alapján

A BAE Systems Hagglunds megalkototta az Adaptive elnevezésű hatszögletű, kompakt lemez méretű modulokból álló álcázó eszközt. Ezek a panelek gyorsan lehűthetők vagy felmelegíthetők, valamint mindegyikük képes színt változtatni, hogy különböző mintákat hozzanak létre. A panelekre képeket lehet vetíteni, hogy harcjármű tényleges mivolta helyett egy közönséges autónak tűnjön. A vállalat szerint a jövőben a technológiát hajókon és repülőgépeken is lehetne használni hullámoknak, vagy felhőknek álcázva azokat. A technológia hasonlít az előbb bemutatott szintetikus polipbőrre.¹³⁹

¹³⁶ LED: Light Emitting Diode, fény kibocsátó dióda

¹³⁷ Creeledtech legújabb technológiás elemilámpák, A világítás fejlődésének története, ([link](#)), letöltve: 2024.02.20.

¹³⁸ Belight!, ([link](#)), letöltés: 2024.02.20.

¹³⁹ Christina Mackenzie, (2019.10.2.,) Popular Science, Ruffled camouflage is perfect for the tank that wants to blend in, The latest trends in military camo include both static and adaptive tech., ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

A francia védelmi minisztérium, illetve a Nexter vállalat szintén egy hasonló ötleten dolgozik: A Caméléon egy olyan panelekből álló rendszer, amely valós időben változtatja a részegységek színét. A járművön elhelyezett érzékelők rögzítik a környezet uralgó színeit és továbbítják az adatokat egy számítógépnek, amely meghatározza, hogy az adott pillanatban melyik a legmegfelelőbb álca. A folyadékkristályos panelek nyolc szín valamelyikét tudják megjeleníteni: piros, kék, zöld, cián, magenta, sárga, fekete és fehér. A fényhez is alkalmazkodnak, így nappal világosabbak a színek, éjszaka pedig tompák. A rendszert a jármű saját akkumulátoraival tervezik működtetni.¹⁴⁰ Láthatjuk tehát, hogy a különböző panelrendszerek a mai modern álcázási módok közé sorolhatóak és alkalmazásuk új álcázási rendszabályok kialakításához vezethetnek.

A SAAB Barracuda MCS¹⁴¹ egy olyan álcázási megoldást fejleszt és gyárt, amely átfogó választékot nyújt a fokozott túlélőképesség érdekében. Az MCS multispektrális tulajdonságai és optimalizált érzékelővédelme biztosítja a rejtett mobilitást. Ezen felül jellemzői közé tartozik a fejlett álcázás, ami az alkalmazás minden fázisában képes kijátszani az ellenséges érzékelőket és célfelderítő rendszereket. Az speciális álcatakaró tulajdonságai csökkentik a hőkibocsátását, ezen kívül a legtöbb platformra elérhető rendszer az elektromágneses felderítés tulajdonságait befolyásoló anyagok kombinációjából tevődik össze. Ez az álcázó rendszer bármely jármű számára testre szabható, moduláris, csökkenti az észlelést, csökkenti a visszaverődését és a fényes felületek kialakulását, védelmet nyújt a por ellen és logisztikailag is hatékony. Mintázatát és kialakítását tekintve minimalizálja a kontrasztot a tárgy és a háttér között, ami jelentősen megnehezíti az érzékszervi észlelést. A cég ezen kívül más jellegű szintén magas hatékonyságú álcatakaró berendezéseket is alkalmaz.¹⁴²

Aaron Fishman a Bristoni Egyetem kutatója és munkatársai kifejlesztettek egy olyan szintetikus anyagot, amely a már említett polipokhoz hasonlóan képes változtatni a színét és alakját elektromos impulzusok hatására.¹⁴³ Ezt a technológiát fel lehetne használni álcahálók készítésére is, amennyiben ennek lenne a jövőben katonai alkalmazása. A szintetikus anyag elektromos behatásra meg tudná változtatni az alakját a környezet formáihoz hasonlóan, valamint a színét is, ezzel lényegesen megkönnyítve és felgyorsítva a harcjárművek álcázását.

¹⁴⁰ Christina Mackenzie, (2019.10.2.) Popular Science, Ruffled camouflage is perfect for the tank that wants to blend in, The latest trends in military camo include both static and adaptive tech., ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

¹⁴¹ MCS: Mobile Camouflage System, mobilis álcázó rendszer

¹⁴² SAAB, Barracuda MCS, ([link](#)), letöltve: 2024.03.04.

¹⁴³ Charles Q. Choi, (2015.06.10.) Livescience, Color-Changing 'Squid Skin' Designed in Lab, ([link](#)) letöltve: 2024.02.20.

Aaron Fishman azt állítja, hogy ez a cellákból álló szintetikus bőr mivel elektromosságot használ és nem hőt, ezért sokkal hatékonyabban alkalmazható és irányítható.¹⁴⁴

Egy brit kutató csoport az ATDU¹⁴⁵ kifejlesztett egy többszínű digitális álcát, amely több módszert is alkalmaz a brit Challenger 2 típusú harckocsi elrejtésére. Az MCDC¹⁴⁶-5-ben az "5" szám az álcázáshoz használt öt különböző festékre utal. Ezek a festékek eltérő színekkel rendelkeznek, és különböző hő- és radarelnyelési, valamint visszaverődési tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezek a tulajdonságok optikai eszközökkel, például hőérzékelőkkel vizsgálva eltorzítják a harckocsi alakját. A festékek segítenek abban, hogy a harckocsi jobban beleolvadjon a környezetébe, csillogást kölcsönöz egyes területeken, míg más területeken eltakarja az alakot. Ezáltal nehezebbé válik megállapítani, hol van a harckocsi, és milyen irányba mutat. Kísérletekkel alátámasztották, hogy különböző felderítési módokat használva az esetek 80%-ában rejtve maradt a harcjármű.¹⁴⁷ Véleményem szerint egy ilyen álcaszín kifejlesztése is szükséges lehet a magyar harcjárműveken, jelen esetben a Lynx KF41-en és a Gidránon. A dolgozat evvel foglalkozó fejezetében egy ilyen minta is látható.

A hadseregekben is felmerült, hogy hogyan alkossanak olyan álcákat, amelyek statikus módon és menet közben is képesek elrejteni a harcjárműveket. A Multisorb álcát az amerikaiak használják és egy európai rakétagyártó cég állítja elő. Külsőre egy álcatakarónak néz ki, lényegében felöltöztetve a járművet, azonban a fodros kinézet célja a hő elrejtése az álca rétegei által, csapdába ejtve a levegőt. A Multisorb poliészter hálóból tevődik össze, ami elnyeli és visszaveri a környezeti levegőt. Az elemeket kampókkal és mágnesekkel rögzítik a járműre, így az nagy sebesség mellett sem esik le róla.¹⁴⁸

Az Orosz- ukrán háború híreit naponta feldolgozó YouTube-csatorna 2023 szeptember 26-án egy videójában arról számol be, hogy ukrán drónoperátorok egy harckocsi szakaszt derítettek fel, azonban később kiderült, hogy ezek, csak harckocsi formájú felfújható ballonok. Annak ellenére, hogy elég hanyagul, semmilyen komolyabb erőfeszítést téve a megtévesztő járművek hitelessé tételére, álcázására, illetve nem nyílt terepen való elhelyezésükkel, elsőre mégis

¹⁴⁴ Charles Q. Choi, (2015.06.10.,) Livescience, Color-Changing 'Squid Skin' Designed in Lab, ([link](#)), letöltve: 2024.02.20.

¹⁴⁵ ATDU- Armoured Trials and Development Unit, Páncélozott Kísérleti és Fejlesztési Egység

¹⁴⁶ MCDC- multicoloured digital camouflage, többszínű digitális álca

¹⁴⁷ Harry Lye, Globan Defence Technology, How to hide a tank: Challenger 2 gets digital camouflage, ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

¹⁴⁸ Christina Mackenzie, (2019.10.2.,) Popular Science, Ruffled camouflage is perfect for the tank that wants to blend in, The latest trends in military camo include both static and adaptive tech., ([link](#)), letöltve: 2024.03.03.

harcokcsiknak tűntek. Az oroszok célja az lehetett, hogy lőszert pazaroljanak a ballonokra az ukránok, vagy akár erőket csoportosítsanak át egy orosz ellentámadást feltételezve.¹⁴⁹

Az Inflatech egy olyan cseh vállalat, amely különböző napjainkban modernnek számító harcjárműveknek készíti el a méretpontos élethű felfújható másolatát (46. ábra). Készítenek többek között felfújható harckocsit, radart, rakétavetőt, de légi járművet vagy haditengerészeti eszközt is. Honlapjukon azt állítják, hogy az általuk készített ballon harcjárművek akár 10 perc alatt is telepíthetőek, tehát könnyedén használhatóak és nagyban megkönnyítik a mozgékonyt.¹⁵⁰



46. ábra

Felfújható harcjármű

Forrás: YouTube, Infla Tech, Inflatech decoys, (2023. szept. 6.), ([link](#)), letöltve: 2024.03.12.

Amennyiben ez a technológia működőképes, elsősorban emberéleteket menthet a harcmezőn, illetve az értékes igazi harcjárműveket is megkíméli az ellenség csapásaitól, úgy, hogy az ellenség drága harcanyagokat pazarol hamis célpontokra.

Többek között Euro News hírportálja is arról számol be, hogy ennek a vállalatnak 30 százalékkal ugrott meg a forgalma, ugyanis különböző hadseregektől kapnak megrendelést felfújható hamis harcjárművek készítésére. Ezek lényegében könnyű anyagokból előállított felfújható makettek. A kicsomagolás, összeszerelés és felfújás néhány percbe telik, illetve

¹⁴⁹YouTube- Jelentések Ukrajnából- Sep. 26: FÁRADHATATLAN! Az ukránok 2 TELEPÜLÉST OSTROMOLNAK PÁRHUZAMOSAN, (2023.09.26.)

([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

¹⁵⁰Infla tech decoy, ([link](#)), letöltve: 2024.02.14.

tartalmaz olyan elektronikai eszközöket, amelyek az ellenség felderítő eszközein igazi célpontnak mutatják a hamis járművet.¹⁵¹

Mindebből az következtethető, hogy ilyen álcázási technológiára szükség van napjainkban is, annak ellenére, hogy milyen egyszerűnek és régimódinak látszik. Mivel az Inflatech cég képes lemásolni, mondhatni bármilyen harcjárművet, így akár a Lynx KF41-et és a Gidránt is. Ez hozzásegítené ezen a harcjárművek hatékonyságának növelését, ha a hamis társaikat is rendszerbe állítaná a Magyar Honvédség az igaziakkal párhuzamosan. Ez által egy esetleges fegyveres konfliktusban nem kellene féltetni a meglévő technikákat és nem utolsó sorban az katonák életét.

4. Összegzés

4.1 Következtetések levonása

A dolgozat 3 fő fejezetben foglalkozik az új MH-ban rendszeresített lövész harcjárművekkel és azok erődítési és álcázási lehetőségeivel. Az 1. fejezet a szorosan összekapcsolódó erődítést és álcázást vizsgálja, azok történetét, fejlődését és alapelveit. A 2. fejezet a vizsgált 2 új harcjárművel foglalkozik, valamint azok tulajdonságaival, összehasonlítva elődiekkel is részben. A 3. fejezet a dolgozat fő része, ahol bemutatásra kerülnek a harcjárművekhez tervezett tüzelőállások, álcázó színek, minták, illetve modern eszközök és eljárások az utóbbi megvalósításához.

Első körben 3 célt tűztem ki, melyeket a dolgozat során elértem és bemutattam. Azt le kell tisztáznom, hogy az elért eredmények további fejlesztése lehetséges. Van még kutatási lehetőség a téma más területein és ezek alapot adhatnak újabb tanulmányokhoz.

Az 1. kitűzött cél a két vizsgált harcjárműnek saját tüzelőállás tervezése. Egyenként 3 különböző tüzelőállást terveztem meg különböző tüzelési szektorokkal. Mind hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, azonban speciálisan az adott harcjárműhöz igazodik. Ezekről saját rajzok is készültek elősegítve a szemléltetést.

A 2. cél, hogy a járművekhez a magyar terephez igazodó álca mintákat készítsék. Először megvizsgáltam a növényzetet majd annak színeit és ebből színpalettát készítettem, majd

¹⁵¹ Euro News- Csali célokra lőnek el az oroszok dollármilliókat – működik az ukrán próbababa-átverés ([link](#)) letöltve: 2024.02.14.

mintákat rajtoltam ezeknek a színek felhasználásával az alapelvek és leginkább az állatvilágból vett álcázási módok alapján, de megjelenik más alátámasztottan korszerű minta is.

A 3. cél az volt, hogy olyan modern megoldásokat, eszközöket és rendszereket, mutatok be, amelyeket rendszerbe lehetne állítani a harcjárművekhez, ez által elősegítve az álcázásukat. Ezeket a 3. fejezet végén mutattam be.

Összegezve elmondhatom, hogy a kitűzött célokat a teljesség igénye nélkül elértem, illetve olyan korszerű eljárásokat találtam és alkottam meg, amelyek elősegítik a harcjárművek erődítési és álcázási lehetőségeit.

Felhasznált irodalom

1. Arcanum, Magyar etimológiai szótár, <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-etimologiai-szotar-F14D3/k-F287B/kamuflazs-F290C/?list=eyJxdWVyeSI6ICJneVx1MDBmNm5neVx1MDBmNnJcdTAxNzEifQ>, letöltve: 2024.02.14.
2. Az erődítés, mint tudomány, <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/2vhSzakkonyv-magyarok-a-ii-vilaghaboruban-2/az-arpad-vonal-magyar-kiralyi-honvedseg-vedelmi-rendszere-a-keleti-karpatokban-19401944-1F21/ii-az-orzageroditesek-tortenetebol-1F99/az-erodites-mint-tudomany-1FB7/>, letöltve: 2024. 03. 11.
3. Badó Szabolcs, (2023.11.) Hadtudomány, XXXIII. évfolyam 3. szám, A új szárazföldi haditechnikai és fegyverzeti eszközök és azok a kiképzési rendszerre
4. Balatoni Kitti, (2021.10.10.) Honvédelem.hu, Így fejlődött az álcázás művészete, <https://honvedelem.hu/hirek/igy-fejlodott-az-alczas-muveszete.html>, letöltve: 2024.02.14.
5. Belight!, <https://www.belight.hu/hirek/1375-a-vilag-egyik-legkisebb-1-w-os-led-je>, letöltés: 2024.02.20.
6. Charles Q. Choi, (2015.06.10.) Livescience, Color-Changing 'Squid Skin' Designed in Lab, <https://www.livescience.com/51150-artificial-squid-skin-created.html>, letöltve: 2024.02.20.
7. Christina Mackenzie, (2019.10.2.,) Popular Science, Ruffled camouflage is perfect for the tank that wants to blend in, The latest trends in military camo include both static and adaptive tech., <https://www.popsci.com/military-camouflage-static-dynamic/>, letöltve: 2024.03.03.
8. Creeledtech legújabb technológiás elemlámpák, A világítás fejlődésének története, https://www.creeledtech.hu/erdekessegek.php?a_vilagitas_feljodesenek_tortenete&id=6, letöltve: 2024.02.20.
9. Daniel Peterson, (1995.02.14.) Waffen Ss: Camouflage Uniforms and Post-War Derivatives, Europa Militaria, ISBN 13 978 185 9150153
10. Dr. Molnár Sándor, faipar.hu, magyar asztalos, Hazai fafajok: a bükkfa, <https://faipar.hu/hirek/alapanyag/2951/hazai-fafajok-a-buekkfa>, letöltve: 2024.02.27
11. Egri Ádám-Horváth Gábor-Kriska György-Farkas Róbert-Susanne Akesson- Miért csíkos a zebra?, A zebracsíkok védenek a bögölyöktől, avagy a poláros fényszennyezés

- csökkentésének zebráktól ellesett trükkje,
<https://www.termvil.hu/archiv/otka/horvath.html>, letöltve: 2024.02.19.
12. Euro News- Csali célokra lönek el az oroszok dollármilliókat – működik az ukrán próbababa-átverés, <https://hu.euronews.com/2023/09/14/csali-megtevesztes-hamis-celpont-ukran-orosz-hadsereg-makett>, letöltve: 2024.02.14.
13. Gerald HandersonThayer, Abott Handerson Thayer (1909) Concealing coloration in the animal kingdom, The Macmillan Co., Chapter I., <https://library.si.edu/digital-library/book/concealingcolor00thay>, letöltve: 2024.02.19.
14. Háború művészete, (2018.11.20.) Felfújható szellemhadsereg, <https://www.haborumuveszete.hu/egyeb-hirek/felfujhato-szellemhadsereg>, letöltve: 2024.02.14.
15. Hadtudományi Lexikon, (1995)
16. Harry Lye, Globan Defence Technology, How to hide a tank: Challenger 2 gets digital camouflage, https://defence.nridigital.com/global_defence_technology_mar21/challenger_tank_digital_camouflage, letöltve: 2024.03.03.
17. Havrilla Ferenc– Sebők István– Dr. Vég Róbert László, Haditechnika magazin, LVI. évfolyam, 2022/5 cikk, A Gidrán növelt páncélvédettségű harcjármű fegyverzete, HT_2022-5_cikk_08.pdf, letöltve: 2024.03.02.
18. Infla tech decoy, <https://www.inflatechdecoy.com/>, letöltve: 2024.02.14.
19. Isaszegi János, (2015) Katonai terminológiai értelmező kézikönyvtár- MH Zrínyi Nonprofit Kft.- Zrínyi Kiadó
20. J. G. Fennell, L. Talas, R. J. Baddeley, I. C. Cuthill, N. E. Scott-Samuel, (2019.05.29.,) The Rolyal Society publishing, Optimizing colour for camouflage and visibility using deep learning: the effects of the environment and the observer's visual system, <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2019.0183>, letöltve: 2024.03.03.
21. Joseph Frantiska Jr., Warfare History Network, The Rise and Fall of Dazzle Camouflage, <https://warfarehistorynetwork.com/article/the-rise-and-fall-of-dazzle-camouflage>, letöltve: 2024.02.14.
22. Kent W. McKee and David W. Tack, (2007.02.) ACTIVE CAMOUFLAGE FOR INFANTRY HEADWEAR APPLICATIONS, <https://cradpdf.drdc-rddc.gc.ca/PDFS/unc69/p528895.pdf>, letöltve: 2024.03.03.
23. Kuruc.info, (2017.04.19.) A Wehrmacht és a Waffen-SS álcázási módszerei és felszerelése, <https://kuruc.info/r/6/171829/>, letöltve: 2024.02.14.

24. Lucas Reilly, (2017.04.28.) Mental Floss, The most amazing lie in history, <https://www.mentalfloss.com/article/58468/most-amazing-lie-history>, letöltve: 2024.02.14.
25. Magyar Nemzet, (2023.12.22. 15:14,) Elkészült az első Magyarországon gyártott Lynx, <https://magyarnemzet.hu/belfold/2023/12/elkeszult-az-elso-magyarorszagon-gyartott-lynx>, letöltve: 2024.02.23.
26. Magyar Szója, (2023) Gyomnövények, <https://magyarszoja.hu/tudastar/szoja/novenyvedelem/gyomnovenyek/>, letöltve: 2024.3.11.
27. Mézes Dorottya, (2020.11.09.) Óshonos magyar fák kislexikonja, <https://xforest.hu/oshonos-magyar-fak/>, letöltve: 2024.02.26.
28. Militaria Hungarorum, A 38M sátorlap és esőköpeny, https://militiahungarorum.roncskutatas.com/1920_efls8.html, letöltve: 2024.02.14.
29. Múlt kor történelmi magazin, (2018.09.27.) Az impozáns színektől a láthatatlanság felé mozdult el az idők során a katonai ruházat, <https://mult-kor.hu/az-impozans-szinektol-a-lathatatlansag-fele-mozdult-el-az-idok-soran-a-katonai-ruhazat-20180927?fbrkMR=desktop&pIdx=1>, letöltve: 2024.02.14.
30. Nagy Csaba, (2009) Erdészeti növénytan, ISBN 978-963-9675-62-9, Cserjék, 105. oldal
31. Ocskay István, Haditechnika magazin, LIV. évfolyam 2020/6 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, I. rész, Haditechnika%20magazin_2020-6_cikk_11.pdf, letöltve: 2024.02.23.
32. Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/1 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, II. rész, Haditechnika%20magazin_2021-1_cikk_09.pdf, letöltve: 2024.02.25.
33. Ocskay István, Haditechnika magazin, LV. évfolyam 2021/2 cikk, A Lynx harcjárműcsalád fejlesztése, technikai leírása és jövője, III. rész, Haditechnika%20magazin_2021-2_cikk_11.pdf, letöltve: 2024.02.25.
34. Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/4 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar Honvédségben, II. rész, Haditechnika%20magazin%20LV%20év.f.%202021%20per%204.pdf, letöltve: 2024.03.02.
35. Ocskay István-Vágner Szabolcs, Haditechnika magazin, LV. évfolyam, 2021/3 cikk, Gidrán – egy növelt aknavédelemmel rendelkező harcjármű megjelenése a Magyar

- Honvédségben, I. rész, Haditechnika%20magazin_2021-3_cikk_10%20Gidrán.pdf,
letöltve: 2024.03.02.
36. Origo, (2015. június 12. 18:58) Színváltó polipbőrt állítanak elő mesterségesen,
<https://www.origo.hu/tudomany/2015/06/mesterseges-bor-polip-szinvaltas-katonasag>,
letöltve: 2024.02.19.
37. Római Kor, Római erődök,
https://romaikor.hu/a_romai_hadugyek/romai_legiok_es_katonai_taborok/romai_katonai_tabor/a_katonai_taborokrol/cikk/romai_erodok, letöltve: 2024.03.13.
38. SAAB, Barracuda MCS, <https://www.saab.com/products/mcs-mobile-camouflage-system>,
letöltve: 2024.03.04.
39. Szűrös Attila mk. szds., Kuti Géza szds., (1992) Erődítés I. A csapaterődítési építmények
méretezése jegyzet
40. Szűrös Attila mk.szds.- Kuti Géza szds., (1992) Erődítés I. A csapaterődítési építmények
méretezése jegyzet
41. Tarján M. Tamás, Rubicon online, Partraszállás Normandiában,
<https://rubicon.hu/kalendarium/1944-junius-6-partraszallas-normandiaban>, letöltve:
2024.02.14.
42. Tihanyi Petra, (04. 06.) Impress magazin, A mélytengeri élőlények „titkos” jelbeszéde – fényjelek
a mélyben, <https://impressmagazin.hu/melytengeri-fenyjatek/>, letöltve: 2024.03.03.
43. Turista Magazin, (2023. október 18.) Mitől színesedik az erdő?,
<https://www.turistamagazin.hu/hir/mitol-szinesedik-az-erdo>, letöltve: 2024.03.11.
44. Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995) Álcázás jegyzet tiszti hallgatók részére, Magyar
Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék
45. Wanczel Gábor- Horváth Tibor, (1995), Csapat erődítés jegyzet tiszti hallgatók részére-
Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Műszaki tanszék
46. YouTube- Jelentések Ukrajnából- Sep. 26: FÁRADHATATLAN! Az ukránok 2 TELEPÜLÉST
OSTROMOLNAK PÁRHUZAMOSAN, (2023.09.26.)
https://www.youtube.com/watch?v=vBUSfiKxnog&t=229s&ab_channel=Jelent%C3%A9sekUkrajn%C3%A1b%C3%B3l, letöltve: 2024.02.14.

Ábrajegyzék

1. ábra: Kör alakú földsánc műholdfelvétel	4
2. ábra: Duzzle álcafestés hajón	13
3. ábra: Felfújható Sherman harckocsi.....	14
4. ábra: Kifordítható M40 álcazubbony.....	15
5. ábra: Gidrán	24
6. ábra: Lynx KF41.	27
7. ábra: BMP-1 gyalogsági harcjármű	31
8. ábra: BTR-80 páncélozott szállító harcjármű	32
9. ábra: Lynx KF41 és a BMP-1 méretbeli eltérése.....	33
10. ábra: Gidrán tüzelőállás 60°-os tüzelési szektorral oldalnézetből	35
11. ábra Gidrán tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral felülnézetből	36
12. ábra: Gidrán tüzelőállás 120°-os tüzelési szektorral oldalnézetből	36
13. ábra: Gidrán tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral felülnézetből.....	37
14. ábra: Gidrán tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral oldalnézetből.....	37
15. ábra: Gidrán tüzelőállás körkörös kilövési szektorral felülnézetből.....	38
16. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral oldalnézetből	39
17. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás 60°-os kilövési szektorral felülnézetből	40
18. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral oldalnézetből	40
19. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás 120°-os kilövési szektorral felülnézetből	41
20. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral oldalnézetből	41
21. ábra: Lynx KF41 tüzelőállás körkörös tüzelési szektorral felülnézetből	42
22. ábra: Magyarország erdői.....	43
23. ábra: Fehér akác.....	43
24. ábra: Erdeifenyő.....	44
25. ábra: Tölgy	45

26. ábra: Bükk	45
27. ábra: Madárberkenye	46
28. ábra: Szil	46
29. ábra: Hárs	47
30. ábra: Nyárfa.....	47
31. ábra: Fűzfa.....	48
32. ábra: Alföldi növényzet késő télen	50
33. ábra: Mátrai növényzet ősszel.....	51
34. ábra: Mátrai növényzet télen foltokban hóval	51
35. ábra: A tigris megjelenése a dikromát látásúak és az emberi szem számára	53
36. ábra: Cápa és az ellenárnyékolás.....	54
37. ábra: Használt színek RGB kóddal	55
38. ábra: Ellenárnyék minta.....	56
39. ábra: Ellenárnyék káprázat minta	57
40. ábra: Káprázat minta	57
41. ábra: Foltos álcafestés	58
42. ábra: Őszi álcafestés.....	59
43. ábra: Nyári álcafestés.....	59
44. ábra: Digitális magyar minta	60
45. ábra: Yehudi fény	61
46. ábra: Felfújható harcjármű	64

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Gidrán méretei.....	35
2. táblázat: Lynx KF41 méretei.....	39