Obrnený EAGLE 4x4

Počas prvého septembrového týždňa bolo možné vidieť na Slovensku najnovší variant poslednej verzie dvojnápravového obrneného vozidla Eagle V švajčiarskeho výrobcu MOWAG, ktorý je súčasťou amerického koncernu General Dynamics European Land Systems (GDELS).

EAGLE V predstavuje piatu a najvýkonnejšiu generáciu týchto vozidiel so znakom náprav 4x4, ktorých od začiatku 90. rokov minulého storočia uvedený výrobca vyrobil a dodal viac ako 1300 kusov všetkých piatich generácií. Švajčiarska armáda dostala postupne 450 kusov vo verzii EAGLE I, EAGLE II, EAGLE III (pričom tieto vozidlá boli postavené na podvozku amerického HMMWV). V roku 2003 prešla výroba na typ EAGLE IV, ktorý už začal používať unikátny a mimoriadne osvedčený podvozok Duro švajčiarskeho pôvodu. Švajčiarske ozbrojené sily zaviedli aj tento typ, aj najnovšiu a zatiaľ poslednú generáciu EAGLE V (užitočná nosnosť 3,0 t, celková hmotnosť 10,0 t). Poslednú spomínanú verziu používa popri vojenských pyrotechnikoch aj švajčiarska polícia na medzinárodnom letisku v Zürichu.

V roku 2005 sa pre typ EAGLE IV rozhodlo Dánsko, ktoré si obstaralo 90 strojov v hliadkovej verzii, z nich mnohé následne operačne nasadilo v Afganistane. Niekoľko vozidiel tam bolo zasiahnutých explóziou míny alebo nástražného výbušného systému (IED), avšak ani v jednom prípade nedošlo k stratám na životoch dánskych vojakov. Teraz sa očakáva začatie dodávok 36 vozidiel EAGLE V, ktoré postupne nahradia dnes už v skladoch uložené vozidlá prvej generácie EAGLE I. Celkovo Dánsko odobralo alebo odoberie 162 vozidiel radu EAGLE.

Najväčším používateľom tohto typu je dnes Nemecko. Vo výberovom konaní

Pracovisko vodiča osadené displejmi pre lepšiu prehľadnosť a rýchlejšiu orientáciu
Titulné foto: Najnovší variant poslednej verzie dvojnápravového obrneného vozidla EAGLE V

a po veľmi podrobných skúškach bol v roku 2008 jednoznačne zvolený typ EAGLE IV. V období 2008 až 2012 bolo v rámci niekoľkých zákaziek postupne dodaných 495 kusov v hliadkovej, ozbrojenej, veliteľskej, spojovacej a zdravotníckej verzii. Časť vozidiel bezprostredne po dodaní nasadil Bundeswehr aj v Afganistane. V rámci nového projektu nato Bundeswehr požadoval ďalšie a ešte viac chránené vozidlá, pričom vo výberovom konaní opäť uspel GDELS MOWAG (a to dokonca proti nemeckému výrobcovi), tentoraz s najnovšou generáciou EAGLE V. Prvá objednávka bola uzavretá v polovici roka 2013 a spolu s následným nákupom ide o 176 vozidiel. Vozidlá sa vyrábali tak vo švajčiarskom Kreuzlingene, ako aj v nemeckých továrňach v Kaiserslauterne a v Sembachu. Celkove nemecká armáda získala 671 vozidiel EAGLE IV a EAGLE V.

Rez znázorňujúci tvarovanie dna korby v tvare písmena „W" aj uchytenie všetkých sedačiek na strope alebo stenách korby

Unikátny podvozok a výborné vlastnosti v teréne

Hlavným cieľom vývoja novej verzie EAGLE V bolo ďalšie vylepšenie výkonov, protimínovej ochrany a schopností vozidla pri zachovaní maximálnej možnej zhody so strojmi EAGLE IV, vďaka čomu bolo možné dosiahnuť čo najpriaznivejšie parametre ceny a prevádzkových nákladov. Nový EAGLE V tak predstavuje vozidlo s celkovou hmotnosťou 10 000 kg, z čoho rovných 3000 pripadá na užitočné zaťaženie. K dispozícii je navyše aj trojnápravová verzia s pohonom 6x6, s celkovou hmotnosťou 15 000 kg, ktorá pojme (v nákladnej verzii s dvojmiestnou kabínou) až 7500 kg nákladu, čím sa výrazne rozširujú možnosti využitia EAGLE V ako platformy pre rôzne špeciálne nadstavby. Modulárnej koncepcii sú napokon už z výroby prispôsobené aj všetky kľúčové súčasti a celky, napríklad nosný rebrinový rám s integrovaným „rozhraním" umožňujúcim montáž rôznych typov kabín pre dve či štyri osoby, prípadne päť osôb, a tiež rôznych typov nadstavieb.

Pre pohon vozidla bol zvolený moderný americký preplňovaný vodou chladený vznetový radový šesťvalec Cummins ISB6.7 E3. so zdvihovým objemom 6702 cm^3, poskytujúci v základnom použitom variante maximálny výkon 185 kW a krútiaci moment 925 Nm, ktorý je k dispozícii v rozsahu 1200 – 1700 ot/min. Upravený je tak, že umožňuje i použitie paliva so zníženou kvalitou alebo pohonných hmôt na báze kerozínu, ako je napríklad letecké palivo F-34 (JP-8). V takom prípade motor spĺňa emisnú normu EURO III, výrobca ale ponúka aj úpravu pre splnenie normy EURO V, ktorá je však viac citlivá na kvalitu spaľovaného paliva. Motor vozidlu so stálym pohonom 4x4 dovoľuje dosiahnuť maximálnu rýchlosť až 110 km/h, pričom zásoba 180 l paliva zaisťuje na spevnenom povrchu dojazd 700 km. Najmä pre pohon verzie 6x6 je potom určený identický motor, ktorý ale zásluhou iného naprogramovania poskytuje maximálny výkon 265 kW. O prenos síl na hnané kolesá sa stará v oboch prípadoch päťstupňová (na želanie šesťstupňová) automatická prevodovka Alli-

Systém centrálnej regulácie tlaku vzduchu v pneumatikách môže vodič z kabíny ovládať iba stlačením tlačidla

son 2500 SP, doplnená navyše dvojstupňovou redukčnou prevodovkou s možnosťou radenia i počas jazdy do rýchlosti 15 km/h. Hlavná i redukčná prevodovka sú spoločne umiestnené v priestore pred zadnou nápravou, čo v kombinácii s motorom uloženým bezprostredne za prednou nápravou prispieva k čo najlepšiemu rozloženiu hmotnosti.

Ako už bolo spomenuté, EAGLE V prevzal podvozok z vojenských úžitkových vozidiel Duro, ktorý bol v priebehu výroby neustále zdokonaľovaný. Podvozok možno označiť za unikátny a dotiahnutý takmer k dokonalosti. Rebrinový rám je osadený robustnými a odolnými nápravami typu De Dion, ktoré kombinujú výhody tuhej nápravy aj nezávislého zavesenia kolies. Náprava je v tomto prípade tvorená tuhým tvarovaným rúrkovým nosníkom a zaisťuje, že kolesá majú voči sebe aj voči náprave stále rovnaké postavenie (v prípade prednej riaditeľnej nápravy to samozrejme platí len čiastočne) a že v každom okamihu sú v kolmom postavení voči povrchu. Takéto riešenie je výhodné tak z hľadiska priechodnosti terénom (lepšia možnosť „kríženia"), ako aj z hľadiska odolnosti podvozka. Na rozdiel od klasických tuhých náprav ale v prípade typu De Dion nie je súčasťou nápravy diferenciál, ktorý inak podstatne zväčšuje celkovú hmotnosť neodpruženej hmoty, a tým výrazne zhoršuje komfort jazdy i ovládateľnosť, a ktorý často taktiež znižuje maximálnu svetlú výšku vozidla.

Vozidlo EAGLE V má namiesto toho predný i zadný diferenciál (samosvorný, typu Torsen) uchytený na nosnom ráme, a teda aj odpružený. Vďaka tomu sú nápravy výrazne odľahčené a prispievajú k dobrým jazdným vlastnostiam. Kým zadný diferenciál je poháňaný priamym napojením na redukčnú prevodovku, predný diferenciál je s ňou prepojený pomocou kardanového hriadeľa. Menšie kardanové hriadele potom v úlohe klasických polosí z diferenciálov poháňajú priamo jednotlivé kolesá, pričom len minimálne zvyšujú hmotnosť neodpruženej hmoty. K redukcii neodpruženej hmoty výrazne prispieva tiež umiestnenie kotúčov vzduchokvapalinových bŕzd, ktoré sa nachádzajú priamo na diferenciáloch. Hlavným prostriedkom pre odpruženie sú na oboch nápravách vinuté pružiny, priečne vedenie náprav (voči rámu a karosérii) zaisťujú tzv. Wattove priamovody.

Pomerne unikátne, a výrobcom dokonca patentované, je ale pozdĺžne vedenie náprav De Dion, ktoré je realizované pomocou dlhých vlečných ramien. Tieto ramená sú na svojich koncoch protiľahlých k náprave spojené akousi priečkou a uchytené k rámu na špeciálnom kĺbovom mechanizme (spoločnom pre oba páry ramien) zhruba uprostred rázvoru náprav. Okrem pozdĺžneho vedenia tento mechanizmus plní tiež úlohu stabilizátora priečneho náklonu a poskytuje tým mimoriadnu stabilitu tak pri veľkých rýchlostiach na vozovke (pozri fotografie, str. 25), ako aj pri jazde v ťažkom teréne, keď dochádza k značnému kríženiu náprav. Systém podvozka je mimoriadne efektívny a pritom vlastne technicky jednoduchý, pretože nepotrebuje žiadnu elektroniku a využíva iba osvedčené princípy mechaniky.

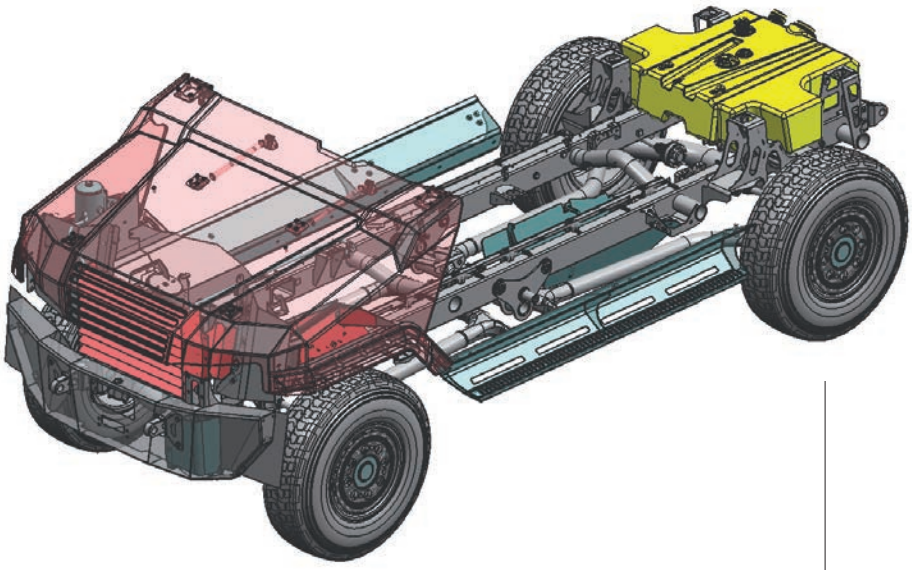


Schéma balistickej/protimínovej ochrany ostatných komponentov vozidla:
Modrá – kardanové hriadele poháňajúce jednotlivé kolesá, riadenie, brzdový systém, náboje kolies
Žltá – samosvorná palivová nádrž
Červená – kryt motora vrátane ochrannej mreže chladiča

Už z výroby sú vozidlá pripravené na možnosť neskôr inštalovať na strechu diaľkovo ovládané zbraňové stanice, ako napríklad Kongsberg Protector

Mimoriadna ochrana a odolnosť

Ako už bolo povedané, kľúčovým zadaním pri vývoji vozidla EAGLE V bola maximálna balistická a protimínová ochrana posádky. Konštruktéri zvolili osvedčený koncept, keď kabínu tvorí samostatný monoblok s najvyššou úrovňou pancierovania, ktorý nie je priamo spojený s motorovým priestorom vpredu a nákladovým priestorom vzadu – ich ochrana tak môže byť nižšia. Podlaha kabínového monobloku je v tomto prípade navrhnutá v tvare „W", čo umožnilo lepšie odvedenie, respektíve rozptýlenie tlakovej vlny v prípade výbuchu pod kabínou pri súčasnom zachova-

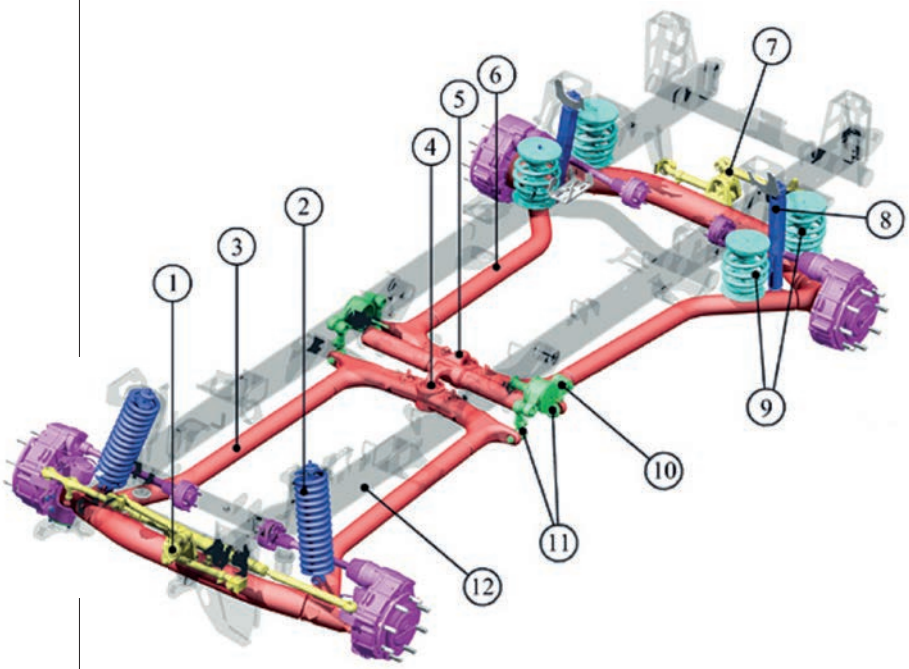
ní nízko položeného ťažiska a celkovej malej výšky vozidla. Navyše je využitý aj princíp tzv. „plávajúcej podlahy" s dvomi vrstvami dna oddelenými vzduchovou medzerou. Účinky explózie nálože priamo pod niektorým kolesom potom boli znížené umiestnením kolies v maximálnej možnej vzdialenosti od priestoru pre posádku. Súčasťou protimínovej ochrany sú tiež špeciálne sedačky pohlcujúce energiu pri explózii, ktoré sú zavesené k stropu alebo zadnej stene a nie sú tak priamo spojené s podlahou, pričom podobným spôsobom sú riešené aj opierky pre nohy a ruky.

Rovnako ako celé vozidlo EAGLE V aj jeho balistická ochrana je riešená ako modulárny systém dovoľujúci jednoduché úpravy v závislosti od konkrétnej misie a konkrétnych hrozieb. K základnému, plne integrovanému pancierovaniu je tak možné inštalovať bloky prídavného pancierovania. Balistickou ochranou disponuje aj motorový priestor s pancierovanou kapotou i krytom pred chladičom. Okrem toho na vozidle testovali a integrovali mrežovú ochranu SidePRO-LASSO firmy RUAG alebo aktívne systémy ochrany ako napríklad systém LEDS-150 od spoločnosti Saab. Z dostupných zdrojov je možné zistiť, že verzia EAGLE IV spĺňovala podľa aliančnej normy NATO STANAG 4569 AEP-55 protimínovou ochranu do úrovne 3A/2B (explózia až 8 kg TNT pod kolesom alebo až 6 kg TNT pod podlahou) a odolnosť až Level 3 proti strelným zbraniam (do kalibru 7,62x51 alebo 7,62x54R s priebojnou muníciou zo vzdialenosti 30 m). Vozidlo EAGLE V bolo testované podľa aliančnej normy NATO STANAG 4569 AEP-55 a výrobca konkrétnu úroveň z pochopiteľných dôvodov neuvádza. Deklaruje však, že v danej hmotnostnej kategórii sériovo vyrábaných vozidiel so znakom náprav 4x4 nemá dnes EAGLE V z hľadiska protimínovej ochrany porovnateľnú konkurenciu.

Poslednú generáciu vozidla používa aj švajčiarska polícia na letisku v Zürichu

Na ochranu proti NBC je EAGLE V vybavený moderným pretlakovým filtroventilačným systémom priestoru pre posádku. Špičkové zariadenie predstavuje aj systém automatického hasenia požiaru, ktorý je inštalovaný v motorovom priestore i kabíne posádky. Senzory dokážu reagovať tak na požiar spôsobený napríklad vniknutím (vhodením) horiacej látky otvorenými poklopmi do kabíny, ako aj na explóziou streliva, ktorému by sa podarilo preniknúť dovnútra – s tým, že systém je schopný vznikajúci požiar uhasiť už za 150 milisekúnd. Z technického pohľadu je zaujímavé aj nedelené elektricky vyhrievané predné sklo, ktoré má takisto ako ostatné okná identickú balistickú odolnosť ako zvyšok kabíny. Súčasťou štandardného vyhotovenia je klimatizácia, predohrievač motora či dojazdové vložky v pneumatikách (runflat).

Kabína posádky prešla mimoriadnym množstvom najrôznejších skúšok, ktoré vedú k tomu, že vo svojej hmotnostnej kategórii sa vozidlo vyznačuje najvyššou úrovňou balistickej a predovšetkým protimínovej ochrany



Názorná schéma riešenia podvozka:
1 Wattov priamovod, predná náprava, 2 Vinutá (špirálová) pružina, 3 Vlečné rameno prednej nápravy, 4 Kĺbový spoj vlečných ramien s rámom pre prednú nápravu, 5 Guľový spoj vlečných ramien s rámom pre zadnú nápravu, 6 Vlečné rameno zadnej nápravy, 7 Wattov priamovod, zadná náprava, 8 Tlmič, 9 Vinuté pružiny zadnej nápravy, 10 Stabilizátor priečneho náklonu, 11 Vyvažovače stabilizátora, 12 Rebrinový rám

Ale ako sme už povedali, EAGLE V je dnes značne modulárny systém, a tak možnosti jeho využitia sú veľmi široké. Už z výroby sú napríklad vozidlá pripravené na možnosť neskôr inštalovať na strechu diaľkovo ovládané zbraňové stanice, ktoré môžu niesť rôznu kombináciu elektrooptických prieskumných senzorov, guľometov kalibru 7,62 mm a 12,7 mm či granátometov kalibru 40 mm. V minulosti už boli takto integrované a vyskúšané napríklad stanice Kongsberg Protector Dual RWS, KMW FLW 100/200, Bofors LEMUR, FN Herstal DeFNder light, Sagem Wasp či Rafael Samson Dual. Okrem mechanického „rozhrania" je na integráciu nových systémov pripravená aj palubná elektronika využívajúca dátovú zbernicu typu CAN Bus.

Najnovšie vylepšené vyhotovenie EAGLE V

Ako už bolo povedané na úvod, doteraz bolo dodaných viac ako 1300 vozidiel pre tri európske armády. EAGLE prešiel intenzívnym nasadením v bojových podmienkach, o čom napokon svedčí fakt, že tieto vozidlá majú celkovo najazdených milión kilometrov v neľahkých podmienkach Afganistanu. A práve poznatky z reálneho operačného nasadenia v tomto teritóriu takisto ako pravidelná spätná väzba od všetkých používateľov vyústili do modifikovaného vyhotovenia. To sa pri vonkajšom pohľade prakticky nedá spoznať, azda s výnimkou iného vypracovania predných svetiel využívajúcich LED technológiu. Väčšina drobnejších zmien sa ukrýva vnútri a má za cieľ hlavne ďalej zlepšiť užívateľský komfort posádky. Tak predovšetkým, všetky dvere majú väčší uhol otvorenia pre ľahší nástup a výstup vojakov s balistickou výbavou a plným výstrojom. Celá kabína má lepšie ergonomické usporiadanie, vnútorné osvetlenie je opäť na báze LED. Upravené bolo i pracovisko vodiča osadené displejmi pre lepšiu prehľadnosť a rýchlejšiu orientáciu. A konečne, i keď rozhodne nie na poslednom mieste z hľadiska dôležitosti, došlo aj k štrukturálnemu zosilneniu rámu a náprav. Je to pre ďalšie možné zvýšenie celkovej hmotnosti vozidla, ktoré firma GDELS-MOWAG zatiaľ deklaruje údajom „viac ako 10 000 kg".

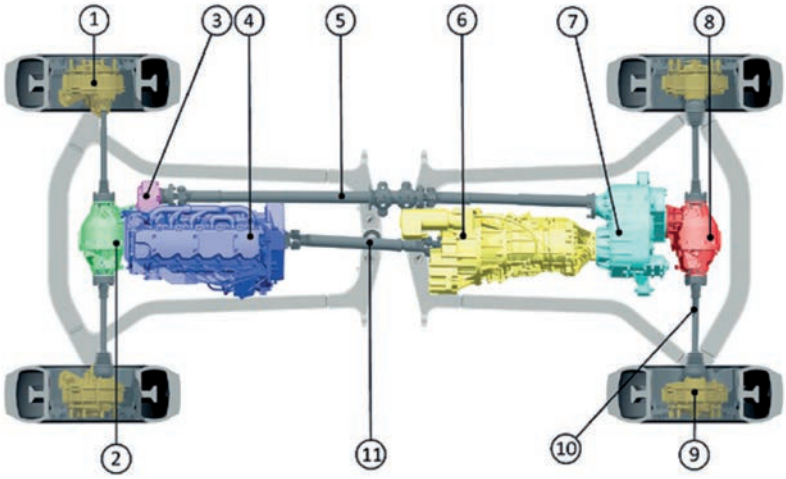


Schéma pohonnej sústavy:
1 Pohon kolesa, 2 Predný samosvorný diferenciál, 3 Zostupný prevod, 4 Motor, 5 Hriadeľ poháňajúci prednú nápravu (predný diferenciál), 6 Automatická prevodovka, 7 Redukčná prevodovka, 8 Zadný samosvorný diferenciál, 9 Pohon kolesa, 10 Kardanový hriadeľ (polos) kolesa zadnej nápravy, 11 Hriadeľ od motora poháňajúci prevodovku

Detailný pohľad na prednú nápravu typu De Didon. K stredu nápravy tvorenej masívnym tuhým tvarovaným rúrkovým nosníkom sú uchytené tzv. Wattove priamovody. Na snímke sú tiež dobre viditeľné kotúče bŕzd, ktoré sa nachádzajú priamo na diferenciáloch. To v teréne zaisťuje ich lepšiu ochranu pred poškodením i lepšiu ventiláciu pri odvode tepla.

Švajčiarska presnosť i prenos výroby

Redakcia ATM mala možnosť si detailne prezrieť prakticky všetky prevádzky vo švajčiarskom Kreuzlingene, kde okrem iných typov vznikajú aj vozidlá EAGLE V. Netreba spomínať príslovečnú švajčiarsku presnosť a organizáciu výroby či najmodernejšie stroje, ale za pozornosť stojí systém vari až prehnanej starostlivosti nielen pri výrobe, ale aj medzioperačných a finálnych kontrolách. Jeden príklad za všetky. Každé vozidlo sprevádza pri výrobe zložka, v ktorej sú zaznamenané jednotlivé operácie, kedy a kto ich vykonal. Tento záznam je u výrobcu ar-

Na EAGLE V bola testovaná a integrovaná mrežová ochrana SidePRO-LASSO firmy RUAG (vľavo) alebo aktívny systém ochrany LEDS-150 od spoločnosti Saab (vpravo)

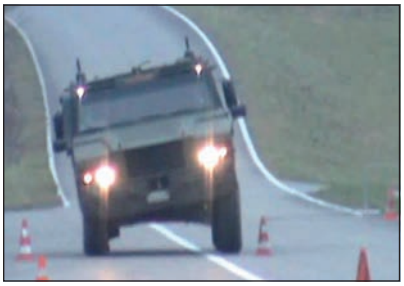
chivovaný až do konca technickej životnosti daného vozidla a aj po rokoch sa v prípade výskytu problému dá do detailu dohľadať priebeh výroby. Výrobca samozrejme kontroluje všetky prvky a dielce vozidla vrátane 100 %-nej kontroly všetkých zvarov a tiež všetkých prevodoviek. Výnimkou sú motory, ktoré skúša výrobca a dodáva ich s príslušnými certifikátmi.

Výrobný závod v Kreuzlingene v posledných rokoch stále navyšuje výrobu, takže mu súčasné kapacity už nestačia. Preto bude koncom roka neďaleko od existujúcich priestorov otvorený úplne nový supermoderný výrobný závod s tromi výrobnými linkami: pre vozidlá EAGLE V, transportéry Piranha 8x8 a taktické terénne viacúčelové automobily DURO. Hoci firma GDELS MOWAG investovala do závodu nemalé prostriedky (americký majiteľ necháva v týchto otázkach švajčiarskej pobočke voľnú ruku), pri väčších zákazkách sa od samého začiatku počíta s možnosťou prenesenia výroby do krajiny zákazníka. Preto sa napríklad firma teraz pripravuje na skoré prijatie špecialistov a vyhliadnutých pracovníkov z Rumunska, ktorí si v Kreuzlingene osvoja vybraté výrobné procesy. Rumunsko si zvolilo typ Piranha 5 za svoje hlavné obrnené vozidlo kategórie 8x8 a jeho výroba i montáž budú prebiehať v Bukurešti.

Je známe, že EAGLE V sa uchádza na Slovensku o významnú zákazku viac ako 400 taktických obrnených vozidiel 4x4. V prípade výberu slovenskou vládou sa i v tomto prípade ráta s prenesením výroby na slovenské teritórium.

EAGLE V dnes predstavuje v 10-tonovej hmotnostnej kategórii typ s pravdepodobne najviac vyváženými úžitkovými vlastnosťami, či už ide o balistickú ochranu, pohyblivosť a schopnosť prekonávať terén, pohodlie posádky, alebo kvalitu výroby a servisné zázemie pre celé obdobie technickej životnosti. Je vcelku pochopiteľné, že obstarávacie náklady sú mierne vyššie v porovnaní s účelovo vzniknutými vozidlami niektorých konkurentov neprevereným v boji ani dlhej operačnej prevádzke. Avšak pre vojakov v reálnych bojových podmienkach aj tých, ktorí ich týmito akciami poverujú, musí byť jednoznačným kritériom pri výbere príslušných vozidiel práve úroveň balistickej a protimínovej ochrany, spoľahlivosť, pohyblivosť a ďalšie vlastnosti, pretože od nich závisí tak život, zdravie či schopnosť splniť úlohu, ako aj dlhá technická životnosť pri bežnom chode a vysoká prevádzkyschopnosť. EAGLE V sa dnes začína stávať minimálne v Europe etalónom pre taktické obrnené vozidlá 4x4 10-tonovej hmotnostnej kategórie podobne, ako je tomu v prípade väčšieho obrneného transportéra Piranha, ktorých bolo vyrobených viac ako 11 000 a ktorý je považovaný za najlepší typ vo svojej kategórii na svete.

Základné TTD EAGLE V 4x4	
Posádka	1 + 4
Celková hmotnosť	10 000 kg
Užitočné zaťaženie	3000 kg
Výkon motora	185 kW
Krútiaci moment	925 Nm
Dĺžka	5400 mm
Šírka	2280 mm
Výška	2500 mm
Rázvor	3530 mm
Svetlá výška	440 mm
Predný nájazdový uhol	45°
Zadný nájazdový uhol	51°
Max. stúpanie	60 %
Bočný náklon	40 %
Prekonanie zvislej prekážky	0,5 m
Prekonanie priekopy	0,65 m
Prekonanie brodu bez prípravy	1,2 m
Prekonanie brodu s prípravou	1,5 m
Priemer otáčania	15 m
Max. rýchlosť	110 km/h
Palivová nádrž	180 l
Dojazd na vozovke	700 km



Unikátne riešený podvozok poskytuje mimoriadnu priečnu stabilitu tak pri jazde na vozovke vysokou rýchlosťou, ako aj v teréne. Tento fakt dobre charakterizuje dvojica snímok, kde na obrázku vľavo má vozidlo pre testovacie účely eliminovaný systém stabilizácie a vpravo je správanie štandardného vozidla pri zhodnom manévri a rovnakej rýchlosti.

Michal ZDOBINSKÝ
Preklad: Ján BEGALA

Foto: Miroslav Gyűrösi, GDELS
Kresby: GDELS-MOWAG
Zdroje: Oficiálna prezentácia GDELS-MOWAG, oficiálna kniha „The EAGLE Family" a archív redakcie.

K dispozícii je navyše aj trojnápravová verzia s pohonom 6x6, s celkovou hmotnosťou 15 000 kg, ktorá v nákladnej verzii s dvojmiestnou kabínou pojme až 7500 kg nákladu