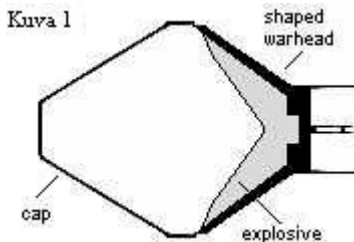


# SAKSALAISEN JALKAVÄEN TOISESSA MAAILMANSODASSA KÄYTTÄMÄT PANSSARINTORJUNTA-ASEET OSA 1: ONTELOAMMUS

## Onteloammuksen toiminta

Onteloammuksen toimintateoria on tunnettu jo vuodesta 1883 lähtien, vaikka sitä käytettiin sotilaallisiin tarkoituksiin vasta toukokuussa 1940 saksalaisten toimesta belgialaista Eben Emaelin linnoitusta vastaan.

Kun onteloammus (kuva 1) syttyy, räjähdysenergia keskittyy suoraan ammuksen eteen (kuva 2). Tätä Monro-ilmiöksi kutsuttua tapahtumaa ei vielä kukaan ole täydellisesti



selvitetty. Räjähdyskaasujen voimakas suihkuvirta osuu kohteeseen keskimäärin 8 000 m/s nopeudella ja iskuvoima on n. 10 milj. kg/cm<sup>2</sup>. (kuva 3). Toimintaa tehostetaan pinnoittamalla räjähdysaine. Kun ammus räjähtää, pinnoit-

teesta syntyy sulasta metallista kostuva piikki (on eripuraa siitä, onko se kiinteää vai nestemäistä; yleensä sitä kutsutaan plasmasuihkuksi eli sulan ja kiinteän aineen välimuodoksi). Tehokkaammillaan ammus on räjähtessään juuri oikealla etäisyydellä kohteesta. Jos ammus syttyy liian lähellä kohdetta, plasmasuihku ei ehdi kunnolla muodostua ja ammuksen teho heikkenee jonkin verran. Jos se räjähtää liian kaukana kohteesta plasmasuihku hajaantuu ja menettää tehoaan. Tätä käytetään panssarissa hyväksi käyttämällä ohuita lisäpanssarointeja (lisää edellä).

Koska ammuksen toimintaan ei vaikuta sen liikenopeus, ei ole väliä miten tai millä se toimitetaan kohteeseen; ammus voidaan asettaa vaikka käsin kohteeseen, sen vaikuttamatta ammuksen toimintaan. Ainoat muuttujat, jotka vaikuttavat ammuksen tehoon ovat räjähdysaineen ominaisuudet, ammuksen "ontelo" muoto ja etäisyys kohteeseen sen räjähtäessä. Lisäongelmana on ammuksen lennon vakauttaminen pyörimisliikkeellä. Pyörimisliike hajauttaa plasmasuihkuja, laajentaa iskupinta-alaa ja siten heikentää ammuksen tehoa. Siksi onteloammuksia ei pitäisi vakauttaa pyörimisliikkeen avulla vaan käyttämällä siivekkeitä yms. ammuksen rungossa. Matala nopeus ja kunnollisen vakautuksen puute tekevät ammuksista aika epätarkan ase, jonka tarkkuus huononee merkittävästi etäisyy-

den kasvaessa. Kuitenkin, koska ammus ei tarvitse monimutkaista suuren lähtönopeuden antavaa laitetta toimiakseen, se on halpa ja kevyt pst-ase lähitorjuntaan.

## Saksalaisten onteloammusten koostumus

Saksalaiset käyttivät numerokodeja eri räjähteiden merkitsemiseen. Räjähdysaine, jota käytettiin onteloammuksissa oli koodiltaan #96. Räjähteessä #96 oli puolet ja puolet räjähteitä #14 ja #104.

#14 oli koodi Füllpulver 02:lle, paremmin tunnettu nimellä trinitritolueneeni eli TNT. TNT:stä puuttuu luonnostaan 70% hapestaa, jota se tarvitsisi hapettua täydellisesti palamisensa aikana. Tästä syystä ammuksset, jotka sisältävät ainoastaan TNT:tä, muodostavat räjähtäessään mustia nokipilviä. Siksi siihen sekoitetaan mielellään muita räjähdysaineita, kuten heksogeenia, jotka sisältävät luonnostaan ylimääräistä happea.

#104 on koodi heksogeenille, jota kutsutaan myös RDX:ksi ja Sykloniitiksi. Aine on hyvin tehokasta ja erittäin myrkyllistä, kuten TNT:kin.

Joissain onteloammuksissa (ei Panzerfaustissa yms.) räjähdysaineen sekoitussuhdetta on muutettu siten, että siinä on 60 % TNT:tä ja 40 % heksogeenia; tämä aine on koodiltaan #95. Jotta varmistettaisiin ammukselle juuri oikea syttymishetki, on ammuksen päälle asetettu suojuus (kuva 1).

## Onteloammusten torjunta

Vaikka onteloammuksia käytetään vielä tänäkin päivänä singoissa, pst-ohjuksissa ja tankkien (HEAT – High Explosive Anti-Tank; nimestään huolimatta näitä ei käytetä kuin heikosti panssaroituja miehistönkuljetusajoneuvoja vastaan; nykyään käytetään suurinopeuksisia SABOT-ammuksia toisia tankkeja vastaan) ammuksissa, eivät panssaroidut ajoneuvot Toisen Maailmansodan aikanakaan olleet täysin suojattomia näitä uusia aseita ja niitä käyttävää jalkaväkeä vastaan. Ongelma ratkaistiin uusilla taktiikoilla ja välineillä.

Jo Talvisodan aikana huomattiin, että yksittäisiä, erillään olevia tankkeja pystyttiin tuhoamaan taitavan jalkaväen avulla. Vaikka tankit kehittyivätkin, mahdollisuus, että vastustajalla oli käytössään panssarirykkeitä tai -kauhuja, esti tankkien käytön erillään jalkaväestä. Eri aselajien yhteistoiminnan tehostaminen oli elintärkeää.

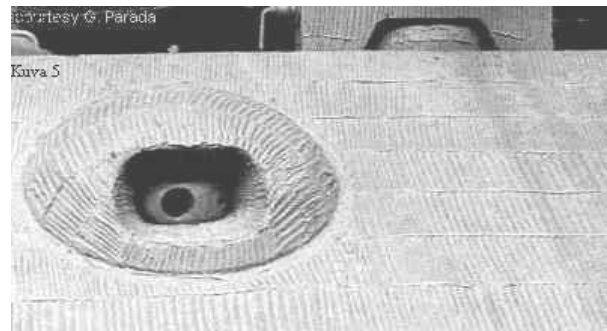
Onteloammuksen tuhoava voima keskittyy suhteellisen pienelle alalle välittömästi ammuksen eteen. Jos tämä polttoliekin kaltainen räjähdys osuu väärässä kulmassa

kohteeseensa, kuten ammuttaessa viistoihin ja pyöreisiin kohteisiin (saksalaisten ongelma ammuttaessa T-34:sia), räjähdysvoima hajoaa enemmän tai vähemmän harmittomasti panssaroinnin pintaan. Onteloammus sulattaa kaiken eteensä tulevan, mutta vain lyhyellä matkalla. Ratkaisuna on saada ammus räjähtämään turvallisen välimatkan päässä panssaroinnista. Panssarointia edeltävällä aineella ei ole merkitystä. Siispä jopa ilma ohuen ”esipanssaroinnin”, joka sytyttää ammuksen, ja varsinaisen panssaroinnin välillä lisää panssaroinnin vahvuutta onteloammuksiin vastaan. Koska tämä ammuksen sytyttävä kilpi ei ole tarkoitettukaan lisäpanssaroinniksi normaaleja ammuksia vastaan, voidaan siihen käyttää kaikkia tarkoitukseensa sopivia aineita, jopa rautaverkkoa. Vaikka tätä menetelmää käytetään vielä tänä päivänäkin, ovat aktiivipanssaroinnit yleisempiä; räjähdysainepalasia varsinaisen panssaroinnin päällä. Räjähtävä onteloammus sytyttää räjähdysaineen, joka muodostaa tälle vastavoiman ja hajauttaa ja heikentää sen tehoa. Menetelmä on erikoisen suosittu venäläisissä ja israelilaisissa tankeissa. Toinen vaihtoehto on käyttää lämpöä imeviä materiaaleja komposiittipanssaroinneissa. Näissä on useita ohuita kerroksia eri materiaaleja päällekkäin. Vaikka saksalaiset suunnittelivat sitä jo sodan aikana, komposiittipanssaroinnit tulivat yleiseen käyttöön vasta englantilaisten Chobham-panssaroinnissa vuosikymmeniä sodan jälkeen; nykyään komposiittimateriaalit ovat käytössä lähes kaikissa länsimaisissa tankeissa.

### Saksalaisten torjuntakeinot

Saksalaisilla eri aselajien yhteistoiminta oli jo olennainen osa heidän käyttämässään salamasotataktiikassa. Sodan myöhemmässä vaiheessa oli käytössä jalkaväkeä, joka oli erityisesti koulutettu yhteistoimintaan tankkien kanssa. Näitä joukkoja kutsuttiin nimellä Panzergrenadiere eli ”tankkijalkaväki”, nimi on edelleen käytössä kuvattaessa mekanisoitua jalkaväkeä. Sotilaat kulkivat joko tankkien päällä tai puolitelavauunuilla; pienempi SdKfz 250 (leichter Schützenpanzerwagen), suurempi SdKfz 251 (mittlerer Schützenpanzerwagen). Saksalaiset, jotka tekivät paljon tutkimusta onteloammuksista, tiesivät sen suuren uhan, jonka nämä muodostivat panssariajoneuvoille ja kehittivät välineitä niitä vastaan.

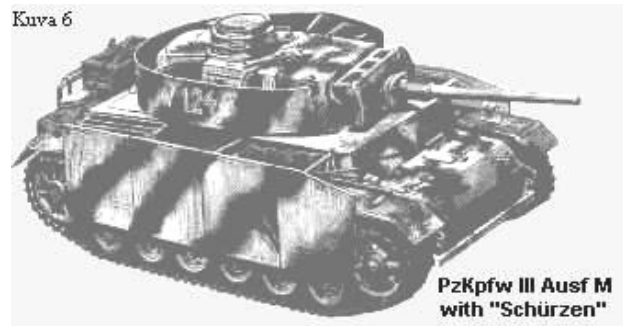
Puolustautuakseen magneettisten onteloammusten (Hafthohlladungen) kiinnittämistä vastaan he kehittivät Zimmerit-pinnoitteen. Siinä oli 40% bariumsulfaattia, 15% pigmenttejä väriaineena, 10% sinkkisulfaattia ja 10% liimaa sekoitettuna sahanpuruun; loput 25% Movilithiä, polyvinyyliaasetta. Ainetta laitettiin panssarin päälle kerroksittain, siten että ensimmäinen kerros oli 5 mm paksu ja toinen kerros, joka laitettiin vuorokauden kuluttua, oli 3 mm paksu. Toinen kerros muotoiltiin urille, jotka antoivat pinnoitteelle sille ominaisen ulkomuodon (kuva 4, Jagdpanzer IV; kuva 5, Panzer V Panther). Koko komistus kovetettiin puhalluslampujen avulla. Zimmeritillä ei ollut minkäänlaista panssarointiarvoa eikä se perustunut onteloammusten



toimintaperiaatteeseen, se oli vain paksu kerros ei-magneettista päällystettä magneetti miinojen asettamista vastaan. Urilla pyrittiin myös eliminoimaan ei-magneettisten liimaan perustuvien miinojen (sticky bombs; katso Pelastakaa sotamies Ryan) kiinnittämisen. Zimmerit otettiin käyttöön vuonna 1943 Panzer III tankeissa ja myöhemmin sitä käytettiin kaikissa tankeissa. Koska Liittoutuneet eivät käyttäneet magneetti miinoja niin laajasti, jotta Zimmerit vain vaikea asentaminen olisi ollut järkevää, ideasta luovuttiin syksyllä 1944 ja sen jälkeen pinnoitetta laitettiin vain harvoin uusiin panssareihin.

Ymmärrettiin myös, että mikä tahansa, mikä sytyttäisi onteloammuksen ennen panssarointia, lisäisi ajoneuvon selviytymismahdollisuuksia näitä aseita käytettäessä. Jopa tankin päälle asennetut telaketjun palaset, miehistön varusteet ja muu ylimääräinen tavara auttoivat. Tässä saksalaiset tankkimiehistöt eivät juurikaan eronneet vastustajistaan. Saksalaiset olivat ensimmäisiä, jotka ymmärsivät asian ja käyttivät sitä järjestelmällisesti. Tietäessään tarkkaan kehittämänsä Panzerfaustin ja sen kaltaisten aseiden tehon ja toiminnan he ottivat käyttöön Schürzenit (esiliina) (kuva 6). Nämä olivat ohuita korkeintaan 5 mm paksuja teräslevyjä, joita

Kuva 6



lisättiin rungon ja/tai tornin ympärille. Idea perustui taas ajatukseen sytyttää onteloammus enneaikaisesti, jotta se räjähtäisi ilmassa esipanssarin takana. Schürzenit olivat hyvin heiveröisiä, eikä ollut harvinaista, että yksi tai useampi osa niistä oli pudonnut matkan var-

Kuva 7



relle metsässä liikkumisen tms. Seurauksena (kuva 7). Myös Zimmeritiä on käytetty Schürzeneissä, joskin hyvin satunnaisesti.

## Neuvostoliitto

Puna-armeija on tunnettu tankkien päällä matkustavasta jalkaväestään. Alunperin se oli ainoa keino suojautua edes jotenkin saksalaisten uusien pst-aseita vastaan. Myös venäläisillä oli myös usein ylimääräisiä telaketjunpalasia sijoitettuna tankkien ympärille. Mutta venäläiset kehittivät myös oman menetelmänsä onteloammuksia vastaan, joka vastasi saksalaisten Schürzenien käyttöä. Osa näistä oli ohuita metallilevyjä ja osa yksinkertaisia rautaverkkokehyskiä (kuvat 8 ja 9).

Kuva 8



Kuva 9



T-34/85

with wire-mesh shields as protection against shaped charge weapons

courtesy of V.Potzgov

Venäläiset ottivat kilpensä käyttöön vasta sodan loppuvaiheissa ja toisin kuin saksalaisilla, joilla suojakilvet asennettiin lähes kaikkiin tankkeihin, niiden käyttö ei ollut yhtä laajaa.

## Länsiliittoutuneet

Länsiliittoutuneet, erityisesti amerikkalaiset ja englantilaiset, tapasivat ensi kerran onteloammus-aseita astuessaan Euroopan mantereelle Normandian maihinnousussa. Näiden aseiden teho tuli ilmiselväksi heti heidän edettyään rannalta sisämaahan.

Amerikkalaisetkin reagoivat tähän uuteen uhkaan kehittämällä jalkaväen ja panssareiden yhteistoimintaa. Myöhemmin nopeasti etenevät amerikkalaistankit saivat seurakseen puolitelavaunuilla seuraavan jalkaväen. Myös amerikkalaisjalkaväkeä nähtiin matkustavan tankkien päällä. Vaikka amerikkalaiset eivät ottaneet virallisesti käyttöön erityisesti onteloammuksia vastaan suunniteltuja suoja, tankkien miehistöt lisäsivät omaaloitteisesti lisäsuojia tankkeihinsa. Niinpä, niin kuin saksalaiset ovat tunnettuja Schürzeneistään ja venäläiset tankkien päällä kulkevasta jalkaväestään, amerikkalaiset ovat tunnettuja mitä ihmeellisimmillä tavaroilla ”koristelluista” tankeistaan. Hiekkapussit ja erityisesti telaketjujen pätkät ovat nauttineet suurta suo-

Kuva 10



M4A3E8  
with  
sandbag  
fixture

siota (kuva 10). Tämä improvisoitu lisäpanssarointi toimii kuitenkin molempiin suuntiin. Ensiksi osuessaan telaketjun palaan tai varapyörään onteloammus tai kranaatin sirpale menettää huomattavasti tehoaan. Samalla kuitenkin esineet antavat tartuntapinnan ammuksille, jotka muussa tapauksessa kimpoaisivat pois, etenkin panssarikranaatit, joiden teho perustuu ammuksen nopeuteen.

On vaikea päätellä, onko tästä lisäsuojauksesta hyötyä. Onteloammuksia vastaan nämä telaketjun palaset, puunrungot, hiekkapussit yms. auttavat jonkin verran, vaikka niistäkään ei useimmiten ollut hyötyä. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että amerikkalaiset tankkien miehistöt eivät mielellään jättäneet panssareidensa pintoja paljaksi. Toinen yleinen suojaustapa oli rakentaa puiset kehukset rungon ympärille ja ne hiekkapussilla, kuten kuvasta 10 näkyy. Vaikkeivät nämä erilaiset rakennelmat olleetkaan ohjesäännönmukaisia, ovat ne vastine saksalaisten ja venäläisten suojuksille.

Artikkelisarjan seuraavan osan aiheina ovat Faustpatrone ja Panzerfaust.