

美砲兵의 精密誘導砲彈

安 載 運 譯

第二次世界大戰 당시 東部戰線에 있던 獨逸機甲部隊 장병들은 砲兵과 指揮統制에서 소련軍보다 優位를 유지할 수 있었으므로 1:6인 數적劣勢에도 불구하고 士氣가 저하되지 않았다. 이 사실에서 砲兵의 重要性을 다음과 같은 두가지 점으로 要約할 수 있다.

첫째는 機甲部隊의 초기부터 砲가 自走化되어 야 한다고 강조되어 無限軌道 車體에 砲를 장착함으로써 戰車와 동등한 機動力을 가진 砲兵으로 하여금 彈幕을 全戰線에 구성할 수 있었다는 점과, 둘째는 첫째 이유에 대한 結果로 第二次世界大戰中 소련戰死者의 70%가 獨逸砲에 의한 것이라는 점이다.

그러나 第二次世界大戰에서부터 최근 유럽 中部戰爭시나리오에 이르기까지 持續된 문제점은 間接的인 포격에 의해서는 群集한 裝甲部隊의 다수를 파괴할 수 있는 能力이 없다는 것이다.

실제로 第二次世界大戰과 中東戰에서 戰車의 파괴비율을 보면 약 1%만이 砲擊에 의한 것이었다. 狀況을 理解하기 위해 高爆彈의 間接砲擊에 의한 戰車가 어떻게 될 것인가를 관찰하는 일이 필요하다.

間接砲擊은 點이라기 보다는 地域에 대한 공격이므로 戰車에 直擊되는 경우는 드물다. 그러므로 正規 AFV 裝甲이면 少數의 戰車만 완전히 파괴될 것이다. 물론 우연스러운 直擊彈에 의해 戰車 몇대는 파괴될 수 있으며 近接爆發에 의해 좀더 많은 戰車가 無限軌道나 바퀴가 파괴되어 機動力이 상실된다. 그외에도 高爆彈의 폭발은 戰車에 대한 步兵支援을 없애거나 층겨에 의해 無電器 안테나를 부러뜨리거나 無電器를 파괴

한다.

步兵의 支援이 없고 通信設備가 저하된 戰車部隊는 對戰車砲나 步兵의 對戰車 特攻隊, 심지어는 輕裝甲部隊의 역습에도 파괴되기 쉽다.

그러므로 砲擊에 의한 直接 파괴 확률은 낮으나 機甲部隊가 최종적으로 파괴될 확률은 높다. 이것이 第二次世界大戰에서 獨逸軍이 技術적인 성공을 거두며, 사용한 原則이며 가장 중요한 점은 戰車部隊의 生存性을 크게 低下시키는 것이 바로 砲兵의 맹렬한 砲擊에 의한다는 것이다. 그러나 모든 상황이 변했다.

防衝, 防彈 APC/MICV의 출현으로 인해 砲彈이 戰車를 지원하는 步兵을 살상할 確率이 낮아지고, 최근에는 電子工學의 발달로 인해 軍用 無電器를 훨씬 튼튼하게 만들 수 있다.

그러므로 現代 MBT/MICV 裝甲部隊는 간접적인 砲擊에 의해 少數의 車輛 손실만 있을뿐, 步兵支援과 通信裝備는 거의 완전한 형태이므로 作戰을 성공적으로 이끌 수 있다. 이것은 數的으로 우세한 防禦軍을 制壓할 수 있다는 것을 의미한다.

NATO 防衛에 있어 西部師團들은 재래식 火力의 40% 이상을 間接射擊인 砲에 의존하기 때문에 이 문제에 대한 深刻性은 매우 크다.

그러므로 機械化部隊에 對敵하여 종전의 間접 사격의 有用性을 만회하거나 능가할 수 있는 新型 對車輛砲彈의 요구가 있었다. 바르샤바條約軍에 비해 NATO 戰術空軍이 항상 우세할 수 없으므로 美陸軍의 觀點에서는 이런 新型 對戰車砲彈이 항공기나 砲에 의해 발사되기를 원했다.

더우기 陸軍은 砲兵師團과 有機的이 아닌 공격체제는 급박한 狀況에서는 즉각적으로 對應할 만한 時間的 여유가 없다는 것을 알고 있었다.

1970년에 美陸軍 Rodman 연구소에서 間接射擊 문제에 대해 PGM의 기술을 채택하였다. PGM의 作動概念은 그렇게 새로운 것은 아니었다.

휴즈社의 TOW 對戰車誘導彈의 성공적인 개발에 平行하여 Texas Instrument 社의 PAVEW AY와 같은 레이저 및 비디오 유도 Smart 彈이 越南戰에서 사용되었다.

現在 Rockwell International 및 Martin Marietta 社에서 제작되는 美陸軍의 HELLFIRE 誘導彈도 Smart 技術의 타당성을 입증하고 있다.

그러나 改善되어야 할 점은 PGM의 小型化 및 現 NATO 砲 發射時 생기는 8000g 以上の 힘에 견딜 수 있도록 堅固化하는 것이다.

1972년에 火砲發射誘導砲彈(Cannon Launched Guided Projectile; CLGP)를 개발하기 위한 契約이 Texas Instrument 社 및 Martin Marietta 社와 締結됨으로써 事業은 착수되었다. 이 事業은 초기의 性能 및 예산문제에도 불구하고 信賴性있는 Smart 對戰車彈이라는 名聲을 얻게 되었다.

여기서 砲彈에 대한 일반적인 概念을 보면 모든 砲彈은 Dumb, Smart, Brilliant 中の 한 型에 속한다. 大略的으로 Dumb 砲彈은 나폴레옹 時代의 大砲彈으로부터 現代의 無誘導砲彈까지를 포함한다.

砲로 조준을 하며 일단 발사되면 Dumb 彈은 彈道修正이 안된다.

Smart 彈은 훨씬 改善된 것으로 발사된 後 지령에 의해 彈道를 修正할 수 있어 더 높은 命中率을 얻게 된다. 이것이 바로 Copperhead이며, 최근의 시험에서 80% 以上이 直接命中하였다.

간단히 말해서 Copperhead 彈은 155mm 曲射砲에서 발사되어 敵 AFV 密集地域까지 彈道飛行한다. 이때부터 前方의 友軍 觀測兵 또는 헬리콥터등이 표적에 照射한 特定 周波數의 레이저 빔 反射를 추적하고 탐지한다. 일단 레이저 빔을 探知하면 Copperhead는 誘導날개를 이용하여 레이저 指示標的에 直擊할 수 있을 때

까지 適當하고 지속적인 彈道修正을 한다.

最近의 Copperhead 시험은 NATO 共同體를 열광시켜 Martin Marietta Gmb H/Dowty Corporation의 提携下에 유럽에서도 생산될 수 있었다.

Marconi, Ferranti, Selenia 및 Signaal 같은 유럽의 防衛産業體들도 참여가능 분야에 관심을 나타냈다. 이 理由는 美 M-109砲 이외에도 3개 國 合作인 FH-70 및 GIAT GCT 自走砲 體系를 포함한 다른 武器體系에서도 성공적인 發射가 이루어졌던 Copperhead의 융통성에 있었다. Copperhead의 諸元은 아래 表 1과 같다.

〈표 1〉 COPPERHEAD 諸元

길이	1.4m (54인치)
무게	63kg (137파운드)
射距離	3~16km
彈頭무게 / 형식	49파운드 / 成形裝藥
要求照射時間	最終 10~13秒
單價	45,000달러
耐候性	극한 환경에서 25%까지 정밀도감소
주계약업체	Martin Marietta, Aerospace Div
하청업체	Chandler Evans, Hamilton Standard, Honeywell

그러나 다른 레이저 誘導 PGM 들 처럼 Copperhead도 發射中 標的에 레이저를 照射하는 兵士가 필요하며 그 兵士와 砲隊사이에 通信可能如否가 불확실한데 大規模 戰車공격을 받는 兵士와 15km 떨어진 砲隊사이에 필요한 通信가능성은 懷疑의인 것이다.

마지막으로 最新의 兵器인 Brilliant 彈이다. Smart 彈과 마찬가지로 이 彈도 표적을 追跡하지만 다른 入力, 制御 및 外部照射등을 필요로 하지 않는다. 즉 Fire and Forget 형이다.

裝甲車輛의 공격지역으로 발사하면 敵戰車를 발견하고 이를 확인, 파괴하는 것이다. 신호處理능력이 높은 受動赤外線 探知器(Passive Infrared Detector) 또는 극초단파 레이더追跡裝置(Millimeter Wave Radar Seeker)를 장치함으로써 Copperhead를 Brilliant 級으로 格上시킬 수 있는 많은 計劃들이 이미 開發段階에 있다.

Martin Marietta, Norden System, Raytheon, Rockwell International社 등에 의해 이런 概念과 다른 改善策들이 ALFS(Advanced Indirect Fire System)와 MATHP(Medium Artillery Terminal Homing Projectile)計劃에 의거하여 推進되고 있다.

歩兵用 박격포 및 大口徑 203mm, 105mm 師團砲用의 많은 Brilliant體系가 개발중에 있다. 박격포용 PGM은 大隊 및 中隊用 박격포가 對戰車作戰能力이 없었으므로 특별한 意味가 있다.

PGM에 의해 對戰車 作戰能力이 생기면 戰車 공격에 대한 歩兵大隊의 生存性은 믿을 수 없을 만큼 향상될 것이다.

美國에서는 4.2인치 박격포용 GAMP(Guided Anti-Armour Mortar Programme)의 연구가 집중적으로 수행되었다. 설계에 의하면 成形裝藥 彈頭를 가진 獨自誘導 박격포탄은 二重스펙트럼 赤外線 追跡裝置(Dual Spectrum IR Seeker)에 의해 AFV의 얇은 上部裝甲으로 유도되는 것이다.

陸軍이 갑자기 이 計劃을 보류하였을때 Raytheon과 General Dynamics 兩會社는 GAMP의 總括的인 가능성을 시범보였다.

그러나 유럽에서 迫擊砲 PGM의 概念은 스웨덴의 FFV, 英國의 BAe 및 최근에는 프랑스의 Thomson-Brandt社 등에 의해 集中的으로 追求되고 있다. 스웨덴 PGM은 120mm 迫擊砲용으로 설계되어 Strix로 命名되었고, 英國에서는 81mm 박격포용을 Merlin이라 부른다. 이러한 PGM들의 特性을 비교하면 表 2와 같다.

다시 師團砲인 203mm 및 155mm 砲에 대해

〈표 2〉 박격포 PGM 彈의 특성

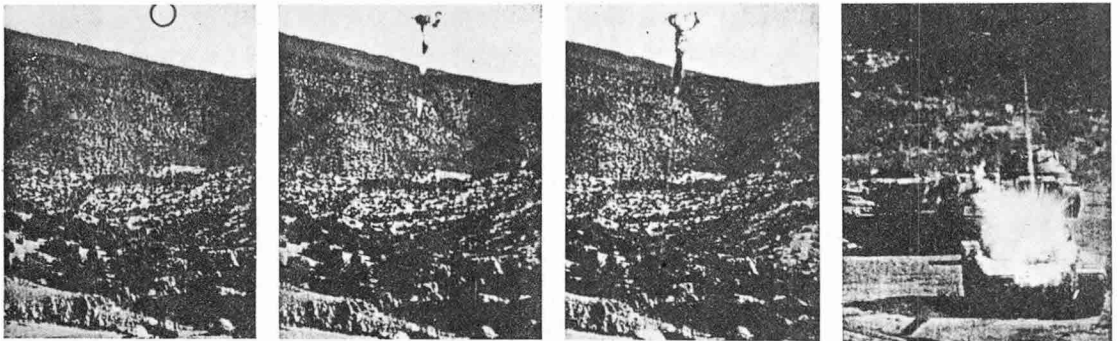
명칭	구경	무게	길이	최대사거리	ROF
MERLIN	81mm	6kg	9m	6,000m	10rpm
STRIX	120mm	18kg	7.5m	8,000m	4rpm

언급하자. 美陸軍이 개발중인 가장 중요한 PGM은 SADARM(Research and Destroy Armor)이다. 이 PGM은 個別的으로는 앞에서 言及한 彈보다는 正確度 및 破壞率이 떨어질지 모르나, 전체적인 體系面에서 大規模 裝甲部隊에 대해서는 다른 어떤것보다 效果的일 수 있다.

SADARM의 原理는 매우 간단하다. 즉 量에 대해 量으로 對應하는 것이다. SADARM은 처음에 203mm 또는 155mm 無誘導砲彈이 敵車輛 密集地域 근처로 발사된다. 目標地域에 도달하면 彈體는 3~4개의 원통모양의 水平方向으로 回轉, 安定化된 SFMs(Sensor Fuzed Munitions)를 放出한다.

SFM은 내장된 感知器를 이용하여 戰車標의 을 찾는다. 표적이 있으면 SFM은 얇은 金屬圓板으로부터 형성되는 작으나 密度가 매우 큰 貫通子를 발사한다. 그러면 적용된 感知器 種類에 따라 戰車의 砲塔상부나 엔진부위가 貫通되는 것이다. 단지 50%의 命中率에 불과하지만 Copperhead가 單位 破壞當 45,000弗이 소요되는 것에 반해, SADARM은 불과 14,000弗이 소요된다는 것이 최종 檢討結果이다.

그러나 이것이 달성되려면 SFF(Self Forging Fragment) 또는 EFP(Explosively Formed Projectile)에 대한 技術, 극초단파 레이더 및 二重스펙트럼 赤外線 感知器의 小型化技術등과 같



Aeroject社의 SADARM이 작동하는 일련의 사진

〈표 3〉

주요 SADARM 체계

업 체	구 경 203mm	155mm	發 當 SFM數	標의探知 感知裝置체계
AVCO ⁺⁺	無	有	4*	적의선
Aerojet	有	有	3**	극초단파 레이다
Honeywell	有	可能性 不確實	3**	적의선/극초단파 레이다 병행

⁺⁺ AVCO 의 SFM 은 標의을 發見못하면 폭발하지 않고 地上에 떨어져 對戰車地雷로 機能變更한다.

* 원래 AVCO 체계는 發當 SFM 6개를 수용했었다.

** 美陸軍 規格은 203mm 用으로 현재 發當 SFM 3개만을 수용할 수 있는 기존의 M509 A1彈體를 利用할 것
을 要求한다.

은 개발중인 세가지 技術이 종합되어야 한다. 이들 技術은 현재 Honeywell, AVCO Systems 및 Aerojet Electro Systems 등 3개 會社에 의 해 集中的으로 개발되고 있으며 表 3에 SADARM 의 체계를 기술하였다.

여기서 戰車를 파괴시키는 EFP 가 어떻게 作動하는지 알아보자. EFP 는 접시형태의 圓板이 火藥의 爆發力에 의해 崩壞되어 공기저항이 적은 형상의 破편으로 변한 後 매우 빠른速度로 날아간다. 대략 100m 지점에서 형성된 破편은 密度, 形狀 및 速度등에서 최적의 殺傷力을 가지며 破편이 分散되지 않는다. 100~300m 까지의 距離에서 대략 砲彈直徑만큼 貫통한다. 즉 直徑 100mm SFM 에 의해 形成된 破편은 약 100mm 의 裝甲을 貫통한다.

實際로 EFP 는 구리, 탄탈륨 및 減損우라늄등 밀도가 높은 材質로 만들 수 있다. 각 材質에 의한 貫通깊이는 비슷하나 表 4에서처럼 引火性에 差異가 있다.

戰車의 火災보다 더 士氣를 떨어뜨리는 것이 없으므로 減損우라늄으로 만든 材質이 최적이다. 더우기 단지 구멍이 뚫리거나 엔진이 못쓰게 된 戰車는 우수한 整備팀에 의해 迅速하게 수리될 수 있는 反面에 燒盡된 것은 완전한 損失인 것이다.

〈표 4〉 부수적 引火效果

EFP 材質	휘발유引火性	디젤油引火性*
구 리	有	無
탄탈륨	有	간혹引火
減損우라늄	有	有

* 디젤油는 바르샤바同盟軍 裝甲車의 標準燃料임.

그러나 減損우라늄은 다른 種類의 材質보다 월등히 비싸므로 政策的인 次元에서 고려되어야 한다. 이 體系의 다음으로 중요한 要素는 標의 探知方法이다.

現在 극초단파 레이다, 赤外線探知 및 앞의 두가지를 並行한 體系등 3가지 方法이 개발중이며 각 方法은 長, 短點이 있다.

극초단파 레이다는 여러가지 뛰어난 特性이 있다. 즉 높은 空間解像力을 가지며, 小型 안테나를 사용하고 낮은 干涉可能性, 두터운 구름, 연막, 먼지 및 密度높은 안개를 뚫고 표적을 探知할 수 있다.

氣象條件이 나쁜 경우에는 같은 價格의 적의 선探知보다 훨씬 우수하다. 그러나 氣象條件이 좋은 경우에는 赤外線 探知方法이 命中度를 높일 수 있는, 보다 더 鮮명한 標의像을 만든다. 攻擊할때처럼 戰車가 移動하면 엔진에서 발생하는 熱에 의해 赤外線이 放出되므로 標의像은 더

〈표 5〉

標의探知體系의 特性

	探知體系	移動標의에 대한 正確度	固定標의에 대한 正確度	妨害에 대한 抵抗性
AVCO	적의선	매우 뛰어남	양 호	보 통
Aerojet	극초단파 레이다	뛰어남	뛰어남	보 통
Honeywell	적의선/극초단파 並行	뛰어남	뛰어남	양 호

속 뚜렷해진다. 2가지를 並行한 體系는 여러 方法으로 作動될 수 있다.

Assault, Breaker 計劃中 성공적으로 개발된 體系는 標의 追跡 및 探知는 극초단파 레이다를, 標의 確認 및 최종요격은 赤外線을 이용하는 統合裝置였다.

그러나 이 並行되는 體系는 부피가 커서 155 mm 砲彈에는 적용되지 못하고 203mm 砲彈에만 가능할지도 모른다. 이들 要點을 整理하면 表 5 와 같다.

實際로 어려운 것은 妨害에 대한 抵抗性(Decoy Resistance) 문제이다. 探知 및 破壞技術을 이용하는 어떤 武器體系와도 연관된 이 문제는 예측 가능한 理論에 의해 作動되는 것이다. 예측할 수 있다면 당연히 妨害를 받을 수 있다.

精密技術에 의존하는 체계는 의외로 간단한 方法에 의해 無力化될 수 있다. 子彈의 크기가 制限되므로 內部에 장치할 수 있는 Smart Software 는 높은 水準의 妨害阻止기능을 가질 수 없다.

赤外線誘導彈은 예전부터 假熱源에 의해 妨害되어 왔으며 Smart 彈도 같은 妨害를 받을 수 있다. 유사하게 극초단파 레이다도 쉽게 混亂된다.

프로판가스 버너로 가열되는 크고 두꺼운 金屬板을 T-62戰車가 끌고 다니는 것만으로도 探知裝置의 種類에 관계없이 모든 SADARM 彈幕을 誘引할 수도 있다. 이런 이유로 兵士가 動作시키는 레이저探知體系를 가진 Copperhead 가 運用過程에 사람이 介入함으로써 SADARM 보다 훨씬 妨害를 덜 받는다는 점이 아이로니칼하다.

이외에도 다른 잠재적인 문제가 있는데, 이것은 SADARM 이 正常作動하기까지는 一聯의 技術을 요하는 過程을 필요로 한다는 점이다. 彈體가 標의 上空에 있다고 假定하면, SADARM 은 아래와 같은 過程에 의해 동작한다.

1. 時限信管이 작동하여 彈體로부터 子彈은 放出한다.
2. 減速裝置가 作動하여 SADARM 彈을 安定시킨다.
3. 子彈낙하산이 퍼진다.
4. 子彈은 分當 4회轉 정도의 지정된 回轉을

한다.

5. 子彈 動力源이 作動한다.
6. 指定된 高度에서 感知器가 作動하기 시작한다.
7. AFV 를 探知한다.
8. 裝藥을 起爆시킨다.
9. SFF 가 適切히 形成된다.
10. AFV 의 致命的인 部位에 命中하여 無力化시킨다.

上記의 技術的인 過程中 어느 하나라도 실패하면 全體系가 실패하는 것이다. 이것들은 連續되는 과정이므로 體系의 失敗率은 個別失敗率의 乘이 된다. 즉 各過程이 95% 이상의 信賴度, 즉 5%의 失敗率을 가진다면 全體系는 $5\% \times 10$, 즉 50%의 失敗率을 가지게 된다. 이것은 子彈 SADARM 들 중에서 50%는 쓸모없는 것이 된다는 것을 의미한다.

연속되는 體系中 하나가 더 나쁜, 예를들어 25%의 높은 失敗率을 갖는다면, 命中率은 30%로 떨어진다. 아이로니칼하지만 30%의 破壞率에 불과하더라도 소聯의 戰車編隊에는 심각한 損失을 가할 수 있으므로 전체적으로 SADARM 體系는 수락될 수 있는 것이다. 妨害나 다른 對應方法이 없다고 가정하면, 4문의 火砲가 30%의 破壞確率로 分當最大 射擊速度로 사격할 때 파괴할 수 있는 戰車臺數를 계산할 수 있다.

現代의인 對砲兵技術에서 보면 我軍의 砲는 약 3分間 砲擊한 후 이동하여야 한다. 그러나 이 동안에 155mm 砲는 42臺의 戰車를, 203mm 砲는 21臺의 戰車를 SADARM 으로 파괴할 수 있다.

재미있는 것은 203mm SADARM 이 155mm 보다 절반 밖에 파괴하지 못한다는 點인데 203mm 砲가 大口徑임에도 불구하고 이것은 逆說의인 사실이다. 현재 AVCO 社의 155mm SADA-

破壞臺數: 4門의 砲, 最大發射速度 SADARM 파괴 확률은 30%로 가정

구경	SFM 數	分當사격 포탄수	火砲數	命中率	파괴되는 AFV 數
203mm	3	2발	4	30%	7
155mm	4	3발	4	30%	4

RM에는 4발의 SFM이 積載되며, 203mm에는 3개의 SFM이 積載된다. 이것이 155mm砲의 더 높은 發射速度와 結合되어 더 많은 數의 戰車를 파괴할 수 있다.

反面에 203mm用 SFM의 貫通力이 더 크다는 것은 사실이지만 단지 한대의 戰車를 명중시킬 뿐이다. 어떤 AFV이든지 上部裝甲을 뚫는다는 점에서 보면 155mm子彈으로도 충분한 것이다. 이 문제에 대해 大口徑 203mm子彈은 命中率을 증가시킬 수 있도록 더욱 精密한 感知裝置를 내장할 수 있다고 주장하는 사람들이 있으나 이것도 立證해야 할 문제이다.

좀더 實用的인 方案은 203mm砲彈에 더 많은 SFM을 收用하도록 再設計 檢討하는 것이다. 해결책의 하나는 155mm AVCO에 6개의 SFM을 積載하도록 되어 있는 원래案을 再檢討하여 203mm砲에 응용하는 方法이다.

마지막 技術的 고려사항은 소聯의 공격용 戰車力에 장기적인 損失을 가하는 입장에서 戰車의 命中部位에 대한 것이다. Aerojet社의 極超短波 레이더는 목표의 中心에 명중되도록 設計되어 있으며 이 경우 戰車의 砲塔이 된다.

戰車에 명중하여 砲塔이 貫통되면 戰車長은 殺傷되며 나머지 隊員들도 重傷을 입을 것이다. 반면에 戰車의 엔진部位가 貫통되면 戰車의 機動性은 마비시킬 수 있으나, 戰車隊員들에게 순간적이고 進압 불가능한 大火災가 엄습하지 않는 한 戰車를 버리고 退避할 수 있다.

소聯軍의 戰車는 거의 바닥이 나지 않으나 第

一線의 戰車隊員들은 限定되어 있다. 즉 정예의 戰車聯隊에 있어 50% 隊員 死傷은 심각한 損失이지만, 戰車의 損失은 以後 더 좋은 것으로 대체될 것이다.

戰場에서 SADARM의 실제 殺傷率은 砲의 射擊速度로부터 貫通子의 材質에 이르기까지 많은 것에 의해 영향을 받으나 확실한 것은 실제적인 破壞비율을 定量的으로 알 수는 없지만 間接射擊砲의 對裝甲效果는 틀림없이 향상될 것이다.

마지막으로 數的으로 우세한 敵에 대한 防禦計劃을 수립하는데에는 障礙物, 地雷, 부비트랩 등과 같은 다양한 武器로 이루어진 악마의 毒酒(Devil's Brew)와 마주치도록 企圖한 野戰司令官 Erwin Rommel의 戰略을 反映하는 것이 좋다. 이 방법은 상대방의 焦點을 흐리게 하여 어떤 陣形으로 防禦하는지, 어떤 對敵戰術이 사용되는지 판단할 수 없도록 하였으며, 대담한 作戰을 실패로 돌아가도록 하였다. 이것이 바로 SADARM의 長點이다.

砲로 발사되는 地雷, 다양한 子彈, 레이저追跡砲彈, 車直射砲 및 여기저기서 發射되는 TOW 미사일, 간접적인 MLRS 공격, 종잡을 수 없는 Apache 헬機 등이 混用될때 어떤 소련의 戰車指揮官에게도 生命은 악마의 毒酒로 비틀거리게 될 것이다.

참고 문헌

(Military Technology 12/85)

