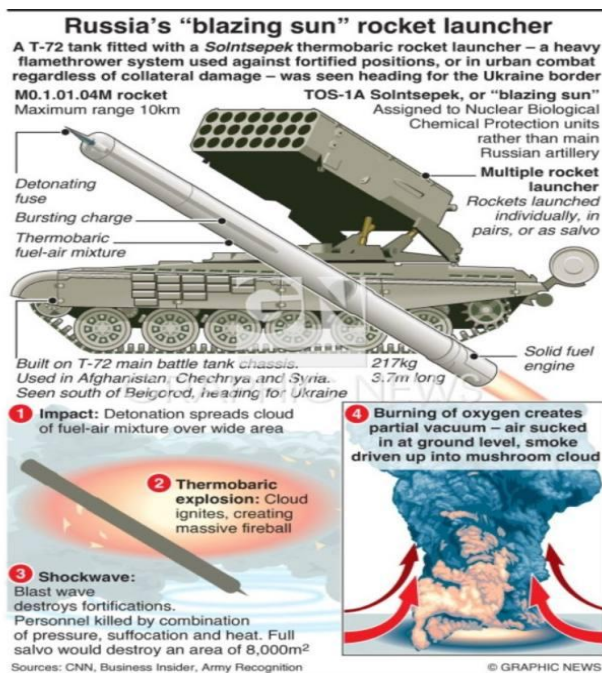


ประเด็น ยุทธวิธีทางทหาร ฉบับที่ T13	23 ก.พ. 68	วิทยาลัยการทัพบก
ประเด็น ยุทธปกรณ์ทางทหาร	TOS-1A เปลวเพลิงพิโรธ	
ประเด็นสำคัญ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเป็นมาอาวุธเทอร์โมบาริกของสหภาพโซเวียตและรัสเซีย</li> <li>- บทบาทและการจัดกำลังของ TOS-1A ในกองทัพบกรัสเซีย</li> <li>- การพัฒนาระบบ TOS-1A ของกองทัพบกรัสเซีย</li> <li>- ประสบการณ์การใช้ TOS-1A และอาวุธ Thermobaric ในสมรภูมิสำคัญ</li> <li>- ความท้าทายของการนำระบบ TOS-1A มาใช้ในสงครามปัจจุบัน</li> </ul>	

### ความเป็นมาอาวุธเทอร์โมบาริกของสหภาพโซเวียตและรัสเซีย

TOS-1A “Solntsepyok” (Тяжёлая огнемётная система-1А Солнцепёк) หรือที่เรียกว่า “Blazing Sun” ซึ่งเป็นระบบเครื่องยิงจรวดหลายลำกล้องติดตั้งบนรถถัง (Heavy Flamethrower System) ของกองทัพรัสเซีย ซึ่งพัฒนาในปี 1971 โดยพลเอก วลาดีเมียร์ คาร์โปวิช พิคาลอฟ (Mladimir Karpovich Pikalov) อดีตนายทหาร



Graphic shows details of the TOS-1A Solntsepyok thermobaric rocket launcher.

ปืนใหญ่และผู้บัญชาการกองกำลังเคมีของโซเวียตในขณะนั้น เพื่อสร้างระบบจรวดหลายลำกล้อง (Multiple Launch Rocket System - MLRS) ขณะที่สำนักออกแบบด้านการขนส่งและวิศวกรรม (Design Bureau of Transportation and Engineering) ได้เริ่มพัฒนาโครงสร้างของยานพาหนะ และสถาบันวิจัยเคมีประยุกต์ (Research Institute of Applied Chemistry) ก็ได้พัฒนาหัวรบเทอร์โมบาริก โดยรุ่นแรกคือ MO.1.01.04 ต่อมาได้มีการพัฒนาให้เป็นรุ่นปรับปรุง MO.1.01.04M มีระยะยิงไกลขึ้นและหัวรบที่ทรงพลังยิ่งกว่าเดิม

โดยหลักการทำงานของ TOS-1A นั้นแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การปล่อยจรวดและการกระจายเชื้อเพลิง เมื่อ TOS-1A ยิงจรวดออกไป หัวรบของจรวดจะไม่ระเบิดทันทีแต่จะปล่อยเชื้อเพลิงไอระเหย (Fuel-Air Mixture) ออกไปก่อน เชื้อเพลิงนี้จะแพร่กระจายไปทั่วพื้นที่ที่ซึมเข้าไป

ในอาคาร บังเกอร์ 2. การจุดระเบิดและลูกไฟขนาดใหญ่ (Fireball) หลังจากเชื้อเพลิงกระจายตัวเต็มที่แล้วหัวรบจะจุดระเบิดครั้งที่สอง ทำให้เชื้อเพลิงลุกติดไฟและก่อให้เกิด ลูกไฟขนาดใหญ่ (Fireball) ที่มีอุณหภูมิสูงถึง 2,500 - 3,000°C เปลวไฟนี้สามารถเผาไหม้ทุกสิ่งในรัศมีการโจมตี รวมถึงอาวุธ ยานพาหนะ และกำลังพลของฝ่ายตรงข้าม 3. การระเบิดของหัวรบเทอร์โมบาริกสร้างคลื่นแรงอัด (Blast Wave) ที่รุนแรง คลื่นแรงอัดนี้สามารถทำให้กำแพงอาคารพังทลาย บังเกอร์ถล่มและทำลายแนวป้องกันของศัตรูได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4. ภาวะสูญญากาศ (Vacuum Effect) เมื่อระเบิดเผาผลาญออกซิเจนในอากาศจนหมด ทำให้เกิด

สูญญากาศชั่วขณะ ส่งผลให้ผู้ที่อยู่ในรัศมีระเบิดขาดอากาศหายใจและเสียชีวิตภายในไม่กี่วินาที นอกจากนี้แรงอัดจากระเบิดยังสามารถทำให้อวัยวะภายในของมนุษย์แหลกเหลวแม้ว่าภายนอกจะไม่มีบาดแผล



TOS-1A ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการภารกิจที่ต้องการทำลายแนวป้องกันที่แข็งแกร่ง เช่น การโจมตีบังเกอร์ แนวรบในเมือง หรือพื้นที่ที่มีกำลังพลของข้าศึกซ่อนตัวอยู่ โดยมีพลังทำลายที่ครอบคลุมถึง 8,000 ตารางเมตร ภายในระยะเวลาอันสั้นการยิงจรวดเต็มชุด (Salvo) ของระบบ TOS-1A จำนวน 24 ลูก สามารถสร้างความเสียหายร้ายแรง และครอบคลุมพื้นที่ขนาด 200 x 400 เมตร ปัจจุบันสงครามรัสเซีย-ยูเครน

กองกำลังป้องกันนิวเคลียร์ เคมี และชีวภาพ (NBC) ของรัสเซีย ได้นำ TOS-1A มาใช้ในการรบอย่างมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารภในการรบ โดยยานุภาพของการยิง 2 กองร้อย TOS-1A (รวม 6 ระบบ) เทียบเท่ากับการยิงของกองพันจรวด Smerch (18 ระบบ) หรือการโจมตีด้วยปืนใหญ่ Msta 152 มม. จำนวน 54 กระบอก ในระยะเวลา 10 นาที โดย TOS-1A 1 ระบบ ประกอบด้วย BM-1 (แทนยิงจรวด) และ TZM-T (รถขนส่งและบรรจุจรวด) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติการของกองทัพรัสเซียอย่างมีนัยสำคัญ

### บทบาทและการจัดกำลังของ TOS-1A ในกองทัพรัสเซีย

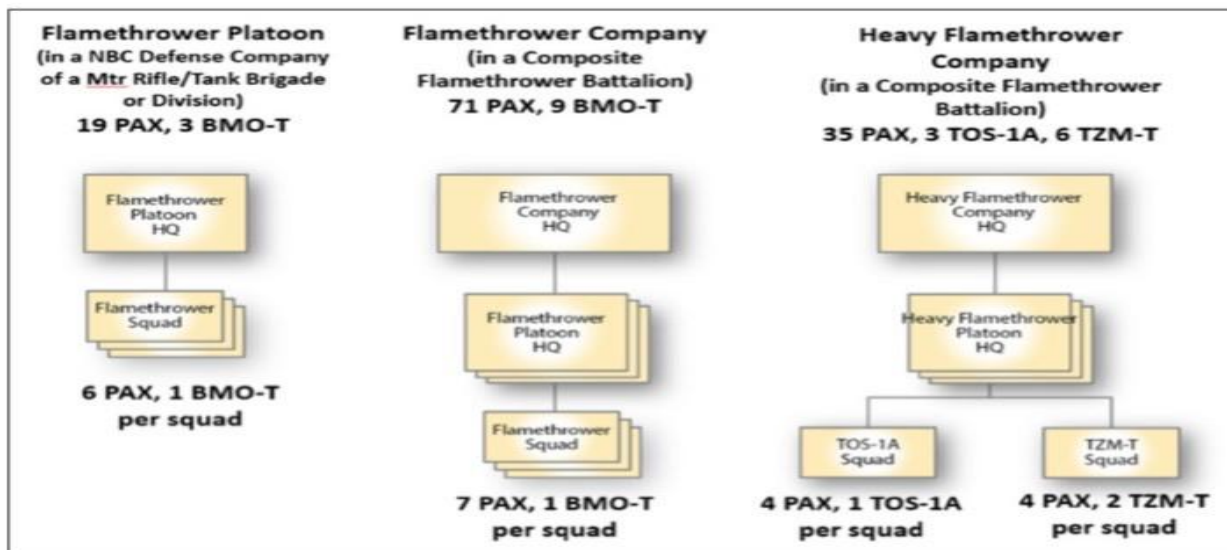


Figure 4 — Composition of Russian Flamethrower Platoons and Companies

#### 1. บทบาทของ TOS-1A ในกองทัพรัสเซีย

TOS-1A “Solntsepyok” เป็นระบบจรวดหลายลำกล้องติดตั้งบนรถถังที่ใช้จรวดเทอร์โมบาริก มีบทบาทสำคัญในการโจมตีเป้าหมายที่มีการป้องกันแน่นหนา เช่น บังเกอร์ ที่มั่นแนวรบ และพื้นที่เมือง ถูกใช้ในปฏิบัติการเชิงรุกและปฏิบัติการเชิงรับ เพื่อทำลายขีดความสามารถของข้าศึกอย่างรวดเร็ว

## 2. การจัดหน่วย TOS-1A ในกองทัพรัสเซีย

TOS-1A ถูกนำมาใช้โดยหน่วยป้องกันนิวเคลียร์ ชีวภาพ และเคมี (NBC) ของรัสเซียแทนที่จะอยู่ในกองกำลังปืนใหญ่ หรือยานเกราะโดยตรง เนื่องจากขีดความสามารถถูกออกแบบมาเพื่อทำลายเป้าหมายอย่างรุนแรงในพื้นที่จำกัด นอกจากนี้ยังมี การนำ TOS-1A ไปบรรจุในอัตรากองพลยานรถถัง (Tank Divisions), กองพลทหารราบยานเกราะ (Motorized Rifle Divisions) และ กองทัพผสมเหล่า (Combined Arms Armies) เพื่อสนับสนุนการรบ

### 3. โครงสร้างหน่วยที่มี TOS-1A

ปกติแล้ว TOS-1A จะถูกจัดเป็นกองร้อยอิสระภายในหน่วย NBC Troops หรือจัดไปขึ้นควบคุมทางยุทธการตามภารกิจ โดยมีโครงสร้างดังนี้

- กองร้อย TOS-1A (TOS-1A Company)

- มี 6 คัน แบ่งเป็น 2 หมวด (Platoon)
- หน่วยสนับสนุน ได้แก่ รถขนกระสุน TZM-T และ หน่วยซ่อมบำรุง

- กองพัน TOS-1A (TOS-1A Battalion) สามารถรวมอำนาจการยิงเป็นหน่วยใหญ่

- มี 12-18 คัน และถูกจัดให้อยู่กองพลหลัก
- สามารถทำการยิงปูพรมพื้นที่ขนาดใหญ่ได้



การพัฒนา ระบบ TOS-1A ของกองทัพรัสเซีย

1.1 TOS-1 "Buratino" (ต้นแบบแรก) เปิดตัวในช่วงปี 1980 และเริ่มใช้งานจริงในสงครามอัฟกานิสถานใช้เชื้อเพลิงของรถถัง T-72 เป็นฐานยิงจรวด มี 30 ท่อยิง (ขนาด 220 มม.) และใช้จรวดแบบไม่ต่อนิวทริระยะยิงสั้นเพียง 3.5 กิโลเมตร



1.2 TOS-1A "Solntsepek" (รุ่นปรับปรุง) เปิดตัวในช่วงปี 2000 และใช้งานในสงครามเชเชเนีย, ซีเรีย และยูเครนลดจำนวนท่อยิงจาก 30 เหลือ 24 ท่อ เพื่อเพิ่มความคล่องตัว เพิ่มระยะยิงเป็น 6-10 กิโลเมตร ใช้จรวดเทอร์โมบารีคที่มีอนุภาคทำลายสูงขึ้น

1.3 TOS-2 "Tosochka" (รุ่นล่าสุด) เปิดตัวในปี 2020 และกำลังอยู่ในช่วงทดสอบและใช้งานจริง เปลี่ยนจากตัวถัง T-72 มาใช้รถบรรทุก ล้อยาง เพื่อความคล่องตัวและลดน้ำหนัก ติดตั้งระบบยิงอัตโนมัติ และสามารถควบคุมจากระยะไกลเพิ่มระยะยิงเป็นมากกว่า 10 กิโลเมตร

ติดตั้งระบบป้องกันอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Warfare - EW) เพื่อลดโอกาสถูกโจมตี

## 2. การปรับปรุงของ TOS-1A ในสงครามยูเครน

แม้ว่า TOS-1A จะเป็นอาวุธที่ทรงพลัง แต่ก็มีข้อจำกัดที่สำคัญ เช่น ระยะยิงสั้น, ไม่มีระบบป้องกันตนเอง และ เสี่ยงต่อการถูกโดรนโจมตี ซึ่งทำให้รัสเซียต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มเติม ได้แก่



**2.1 การเพิ่มระยะยิงของจรวด** ปรับปรุงเชื้อเพลิงจรวดและระบบขับเคลื่อนเพื่อเพิ่มระยะยิงจาก 6 กิโลเมตร เป็น 10 กิโลเมตร หรือมากกว่า เพิ่มการพัฒนาจรวดนำวิถีด้วย GPS หรือเลเซอร์ เพื่อลดการกระจายของแรงระเบิดและเพิ่มความแม่นยำ

**2.2 การติดตั้งระบบป้องกันตนเอง** เพิ่มการป้องกันแบบ Active Protection System (APS) เช่น Arena-M หรือ Shtora เพื่อลดความเสี่ยง

จากซีปนาวุธต่อต้านรถถัง ติดตั้งระบบต่อต้านโดรน (Counter-UAV System) เช่น อุปกรณ์รบกวนสัญญาณ (Jamming) เพื่อป้องกันโดรนของยูเครน

**2.3 การเพิ่มขีดความสามารถในการยิงอัตโนมัติ** พัฒนาระบบ การยิงระยะไกลแบบไร้คนขับ โดยให้สามารถควบคุมจากศูนย์บัญชาการใช้ระบบ AI ช่วยคำนวณพิกัดเป้าหมายเพื่อลดเวลาในการยิง



**วิเคราะห์การใช้ระบบ TOS – 1A ในพื้นที่การรบในสงครามรัสเซีย-ยูเครน**

แม้ว่าระบบจรวดหลายลำกล้อง TOS-1A "Solntsepek" ของรัสเซียได้รับการนำมาใช้ในสงครามยูเครนอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นอาวุธที่มีพลังทำลายสูงและออกแบบมาเพื่อทำลายแนวป้องกันของศัตรูในพื้นที่จำกัด อย่างไรก็ตาม ระบบนี้ก็มีข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้การใช้งานในสงครามยูเครนแตกต่างจากการรบในอดีต

### 1. วัตถุประสงค์หลักของการใช้ TOS-1A ในยูเครน ถูกใช้เพื่อ



- ❖ ทำลายแนวป้องกันของยูเครน ในเมืองและหมู่บ้านที่มีการเสริมกำลัง เช่น Bakhmut, Avdiivka, Mariupol, Severodonetsk, Lysychansk
- ❖ สนับสนุนปฏิบัติการเชิงรุกของรัสเซีย โดยยิงจรวดเทอร์โมบาริกใส่แนวรบของยูเครนก่อนที่หน่วยทหารราบและยานเกราะจะเข้าโจมตี
- ❖ สร้างผลกระทบทางจิตวิทยา เนื่องจากอาวุธเทอร์โมบาริกมีอำนาจร้ายแรงและสามารถทำให้ขวัญกำลังใจของทหารฝ่ายตรงข้ามลดลง
- ❖ ใช้ตอบโต้การรุกของยูเครน โดยยิงทำลายกำลังพลและยานเกราะของ

ยูเครนก่อนที่พวกเขาจะเข้าถึงแนวป้องกันของรัสเซีย

### 2. ประสบการณ์การใช้ TOS-1A และอาวุธ Thermobaric ในสมรภูมิสำคัญ

**2.1 Battle of Mariupol (ก.พ.-พ.ค. 2022)** รัสเซียใช้ TOS-1A ยิงทำลายแนวป้องกันของยูเครนในพื้นที่เมื่อ โดยเฉพาะฐานทัพของกองพัน Azov ที่โรงงานเหล็ก Azovstal ซึ่งผลกระทบได้สร้างแรงกดดันให้กองกำลังยูเครนต้องถอยร่นและจำกัดความสามารถในการตอบโต้

2.2 การสู้รบที่ Severodonetsk และ Lysychansk (พ.ค.-ก.ค. 2022) TOS-1A ถูกใช้ในการโจมตีแนวป้องกันของยูเครนที่ Severodonetsk ทำให้ยูเครนต้องถอนตัวไปที่ Lysychansk เนื่องจากอาวุธชนิดนี้มีพลังทำลายสูงในพื้นที่ปิด

2.3 Battle of Bakhmut (2022-2023) รัสเซียใช้ TOS-1A เพื่อยิงโจมตีแนวป้องกันของยูเครน โดยเฉพาะในช่วงที่ Wagner Group พยายามเข้ายึดเมือง โดยโจมตีจุดยุทธศาสตร์ เช่น โรงงานเกลือใน Soledar และป้อมปราการในเมืองแนวป้องกันของยูเครนใน Bakhmut อ่อนแอลง ทำให้รัสเซียสามารถรุกคืบเข้ามาได้ในเดือน พ.ค. 2023



2.4 การใช้ TOS-1A ใน Avdiivka และ Vuhledar (2023-2024) TOS-1A ถูกใช้โจมตีแนวป้องกันใน Avdiivka เพื่อทำลายโครงสร้างและกดดันยูเครนให้ถอนตัว อย่างไรก็ตามที่ Vuhledar กองกำลังรัสเซียพยายามรุกแต่ถูกตอบโต้โดยยูเครนซึ่งใช้โดรนและขีปนาวุธพิสัยไกล ทำลายรถยิงจรวด TOS-1A

นอกจากรัสเซียแล้ว **สหรัฐฯ และอิสราเอล** เป็นอีก 2 ประเทศ ที่นำอาวุธเทอร์โมบาริกไปใช้งานจริง โดยเน้นการใช้ในสงครามต่อต้านกลุ่มติดอาวุธ การโจมตีแนวป้องกัน และปฏิบัติการพิเศษที่ต้องการทำลายเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ



1. **ระเบิด MOAB (Mother of All Bombs) - GBU-43/B** โดย สหรัฐฯ Massive Ordnance Air Blast ในปี 2002 เป็นระเบิดเทอร์โมบาริกที่ใหญ่ที่สุดของกองทัพสหรัฐฯ โดยมีการใช้ครั้งแรกในสงครามที่ประเทศอัฟกานิสถาน เพื่อต่อสู้กับเครือข่ายอุโมงค์ของ ISIS-K และทำลายฐานที่มั่นของกลุ่มติดอาวุธ ISIS และสร้างผลกระทบทางจิตวิทยา

2. **ขีปนาวุธ AGM-114N Hellfire (เทอร์โมบาริก)** เป็นขีปนาวุธเทอร์โมบาริกที่ถูกออกแบบมาให้ใช้กับ โดรน MQ-9 Reaper และเฮลิคอปเตอร์ AH-64 Apache เช่น ปี 2003 นำมาใช้ในสงครามอิรักเพื่อต่อสู้กับกองกำลังของซัดดัม ฮุสเซน และ ปี 2020 (ครั้งล่าสุด) ใช้สังหารนายพล คาสม โสเลมานี ของอิหร่านในกรุงแบกแดด

3. **RAFAEL Matador-WB (Wall-Breaching) ระเบิดเจาะกำแพง** ใช้โดยกองกำลังพิเศษของอิสราเอล IDF (Israel Defense Force) เช่น ปี 2008 ใช้ในสงครามกาซา (Operation Cast Lead) เพื่อต่อสู้กับกลุ่มฮามาสและปี 2023 ใช้ในปฏิบัติการทางทหารเพื่อทำลายอุโมงค์ใต้ดินของกลุ่มฮามาส ในฉนวนกาซา

### ความท้าทายของการนำระบบ TOS-1A มาใช้ในสงครามปัจจุบัน

ในสมรภูมิมิรบที่สำคัญที่สุดที่ผู้บัญชาการทางทหารโดยมากพึงประสงค์นอกจากการบรรลุภารกิจตามที่ได้รับมอบหมาย คือ การสูญเสียกำลังพลและยุทธโศกปรณ์ภายใต้การบังคับบัญชาให้น้อยที่สุดเพื่อดำรงขีดความสามารถในการสู้รบ ทำให้บทบาทของอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างสูงเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อลดการสูญเสียดังกล่าวแทนการสู้รบในประชิด วิธีการรบก็เช่นกันจะสู้รบยาวนานโดยไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจุดสิ้นสุด (terminating point) อยู่ที่ใดนอกจากจะสิ้นเปลืองแล้วยังก่อให้เกิดการบั่นทอนขวัญและกำลังใจของกำลังพล ซึ่งการโจมตีที่รุนแรงและเด็ดขาดก็ต้องแลกมาด้วยข้อกังวลเกี่ยวกับการละเมิดกฎหมายมนุษยธรรมระหว่างประเทศและอาจถูกมองว่าเป็นอาชญากรรมสงครามตามอนุสัญญา

เจนีวาในหลักการสำคัญของสงครามซึ่ง การใช้ TOS-1A และอาวุธ Thermobaric มีความล่อแหลมที่สำคัญ ดังนี้ 1. หลักการจำกัดเป้าหมาย (Distinction) มีหลักฐานว่ารัสเซียอาจใช้ TOS-1A ในพื้นที่ที่มีพลเรือน ซึ่งอาจเข้าข่าย “การโจมตีโดยไม่เลือกเป้าหมาย” (Indiscriminate Attack) 2. หลักการตามความจำเป็น (Proportionality) แม้ว่าจะมีเป้าหมายทางทหารที่ชัดเจน แต่ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพลเรือนอาจถูกมองว่าไม่สมเหตุสมผลและเกินกว่าความจำเป็น 3. การใช้อาวุธที่ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานเกินควร ซึ่งอาวุธ Thermobaric นั้นยังถูกยกขึ้นว่าจัดเป็นประเภทอาวุธที่ “ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานอย่างไม่จำเป็นหรือไม่?” ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ถูกกล่าวหาในศาลอาญาระหว่างประเทศ (ICC) โดยปัจจุบันปฏิกิริยาจากประชาคมโลกและผลกระทบทางการเมือง ยูเครนได้ประณามการใช้ TOS-1A ว่าเป็นการละเมิดกฎหมายระหว่างประเทศ โดยเฉพาะการโจมตีพื้นที่เมือง อีกทั้งองค์กรสิทธิมนุษยชน เช่น Human Rights Watch และ Amnesty International ได้เรียกร้องให้มีการสอบสวนการใช้ TOS-1A ในสมรภูมิรัสเซีย-ยูเครน นอกจากนี้ในการที่จะยึดครองดินแดนโดยให้ประชาชนในพื้นที่สนับสนุนต้องคำนึงถึงความเสียหายข้างเคียง (collateral damage) รวมทั้งการฟื้นฟูหลังยึดครองดินแดน



แต่ถึงอย่างไรบริบทที่ผู้นำทางทหารที่ต้องตัดสินใจระหว่าง การส่งกำลังพลเข้าไปรบประชิดในที่มั่นดัดแปลงเชิงแรงของข้าศึก โดยเลือกว่า มีอาวุธที่ได้เปรียบและลดการสูญเสียได้แต่ไม่ใช่ หรือเลือกใช้อาวุธทำลายล้างสูงโดยกำลังพลไม่ต้องเสี่ยงที่จะเข้าไปสูญเสีย อีกทั้ง สงครามรัสเซีย - ยูเครน เปรียบได้กับสงครามระหว่างญาติพี่น้องบางครั้งการโจมตีระยะไกลอาจจะเป็นผลดีกว่าที่จะสู้กันแบบเผชิญหน้า จนถึง หมวกเหล็ก ดาบปลายปืน (Last resort) ดังเช่น สงครามมหาภารตยุทธ์ ระหว่าง ฝ่ายปาณฑพ (Pandavas) และ ฝ่ายเคารวพ (Kauravas) ซึ่งเป็นสองตระกูลนักรบที่มีความขัดแย้งกันในอาณาจักรกูรู (Kuru) ซึ่งมี อรชุน (Arjuna) เป็นหนึ่งในตัวละครสำคัญ และเป็นวีรบุรุษหลักใน สงครามกูรูเกษตร (Kurukshetra War) เขาเป็นนักรบที่เก่งที่สุดในบรรดาพี่น้องปาณฑพ (Pandavas) และได้รับการยกย่องว่าเป็นนักรบที่ยิ่งใหญ่ที่สุดใน อรชุนไม่เพียงแต่เป็นนักรบที่เก่งกาจ แต่ยังเป็นบุคคลที่มีความขัดแย้งภายในจิตใจเพราะเขาต้องออกรบทำสงครามฆ่าฟันกับพี่น้องของตนเอง โดยพระกฤษณะ (Krishna) ได้มอบคำสอน ภควัทคีตา (Bhagavad Gita) ซึ่งกล่าวถึง หน้าที่ (Dharma), ความกล้าหาญ และการกระทำที่ไม่ยึดติดกับอนาคต (Nishkama Karma) ซึ่ง ธรรมของ อรชุน จึงเปรียบเสมือนอาวุธทำลายล้างสูงหรือ TOS-1A ที่ผู้บัญชาการทางทหารต้องตัดสินใจโดยวางหลักมนุษยธรรมไว้ ซึ่ง พระกฤษณะ (Krishna) ก็ได้กล่าวไว้ว่า “รบเถิดอรชุน”

พ.อ.อรรถพร ประชาณุกุล

อจ.สยผ.วทบ.

เอกสารอ้างอิง

- Rivero, M. (2023). “ปลดปล่อยไฟและความพิโรธ: ผลกระทบของ TOS-1A ในสงครามรัสเซีย-ยูเครน”. “นิตยสาร Infantry, ฉบับฤดูหนาว 2023”. สืบค้นจาก [https://www.moorearmy.mil/infantry/Magazine/issues/2023/Winter/pdf/9\\_Rivero\\_txt.pdf](https://www.moorearmy.mil/infantry/Magazine/issues/2023/Winter/pdf/9_Rivero_txt.pdf)

