

## الدفاعات الصاروخية

أنظمة الدفاع الصاروخية هي أسلحة أو تكنولوجيا تعمل على كشف، ملاحقة، إعتراض وتدمير الصواريخ المهاجمة وفي الأصل إعتبرت كدفاعات ضد الصواريخ العابرة للقارات المزودة برؤوس نووية (ICMBs) ثم تمت توسعة تطبيقاتها لتشمل الصواريخ التكتيكية الغير نووية الأقصر مدى.

إن تكنولوجيا الإعتراض المستخدمة تبدلت مع مرور الزمن ففي أعوام الستينات كانت الدفاعات الصاروخية تشدد على الصواريخ ذات الرؤوس النووية وفي العقود الأخيرة تم إستخدام رؤوس حربية حركية غير نووية وتم الأبحاث في والنشر على أساس محدود أسلحة موجهة حركيا مثل الليزر.

إن الولايات المتحدة، روسيا، فرنسا، الهند وإسرائيل جميعها قامت بتطوير أنظمة الدفاعات الجوية تلك ، في الولايات المتحدة فإن الدفاعات الصاروخية هي في الأصل مسئولية الجيش، وقامت وكالة الدفاعات الصاروخية الأمريكية بتطوير أنظمة وقيادة وتمحكم بحري على أن يتم نقلها في النهاية لسلح البحرية والقوات الجوية للعمليات والأمداد.

الدفاعات الصاروخية يمكن تقسيمها إلى فئات تبعا للخصائص المختلفة: نوع/مدى الصاروخ الذي يتم إعتراضه ، نقطة منحنى المسار حيث يتم الإعتراض ، وما إذا كان الإعتراض داخل أو خارج الغلاف الجوي:

### نوع/مدى الصاروخ الذي يتم إعتراضه:

الأنواع/ المدى هي إستراتيجية، ميدانية وتكتيكية، وكل منها ذات متطلبات خاصة للإعتراض حيث أن نظام دفاعي قادر على إعتراض نوع صاروخ معين، غالبا ما يكون غير قادر على إعتراض أخرى، مع ذلك فإن هناك في بعض الأحيان تداخل في القدرة.

### الدفاعات الصاروخية الإستراتيجية:

صواريخ أهداف بعيدة المدى (ICBMs) تبلغ سرعتها حوالي 7 كم/ثانية (15700 متر/ساعة) ، مثال للإنظمة النشطة حاليا: روسية نظام A-135 للدفاع عن موسكو ، والولايات المتحدة نظام الدفاع ميدكورس جراوند بيز للدفاع عن الولايات المتحدة من الصواريخ التي يتم إطلاقها من آسيا، إن المدى الجغرافي للدفاعات الإستراتيجية يمكن ان يكون إقليمي (النظام الروسي) أو قومي (نظام الولايات المتحدة)

### الدفاعات الصاروخية الميدانية:

صواريخ أهداف متوسطة المدى تبلغ سرعتها حوالي 3 كم/ثانية (6700 متر/ساعة) أو أقل، في هذا الإطار فإن عبارة "ميدانية" تعني مجمل منطقة العمليات العسكرية وعادة بنصف قطر يبلغ عدة مئات من الكيلومترات، إن مدى أنظمة الدفاعات الميدانية هي عادة في هذا الترتيب: مثال لصواريخ دفاعية تم نشرها أو سوف يتم نشرها قريبا: الأمريكية THAAD و الروسية S-400 تريومف.

### الدفاعات الصاروخية التكتيكية:

صواريخ أهداف قصيرة المدى تبلغ سرعتها عادة أقل من 5 كم/ثانية (3400 متر/ساعة)، الصواريخ التكتيكية المضادة للصواريخ (ABMs) هي ذات مدى قصير عادة 20-80 كم (12-50 ميل)، أمثلة لصواريخ (ABMs) تم نشرها حاليا: الأمريكية MIM-104 باتريوت والروسية S-300V.

### نقطة منحني المسار:

الصواريخ العابرة للقارات يمكن إعتراضها في ثلاث مناطق في مسارها: مرحلة الرفع ، مرحلة منتصف المسار أو المرحلة النهائية.

### مرحلة الرفع:

إعتراض الصاروخ بينما تكون محركاته في حالة قذف للهب، عادة في منطقة الإطلاق (مثال: الطائرة الأمريكية بوينغ YAL-1 الحاملة لسلح الليزر (تحت التطوير).

### المزايا:

- ساطع، عادم قذيفة ساخن يجعل الكشف، التمييز والإستهداف أسهل
- الإضمحلالات لا يمكن إستخدامها خلال مرحلة الرفع

### العيوب:

- صعوبة نصب المعترضات جغرافيا لتحقيق الإعتراض في مرحلة الرفع (دائما غير ممكن إلا بالطيران فوق مناطق معادية).
- قصر وقت الإعتراض (عادة حوالي 180 ثانية)

### مرحلة منتصف المسار:

إعتراض الصاروخ في الفضاء بعد إشتعال القذيفة (مثال: الأمريكية ، دفاعات جراوند بيزد ميدكورس (GMD)

### المزايا:

- زمن قرار/إعتراض طويل (فترة الجاذبية عبر الفضاء قبل دخول الغلاف الجوي يمكن أن تكون عدة دقائق وحتى 20 دقيقة بالنسبة لـ ICBM)
- غطاء دفاعي جغرافي عريض للغاية ، قاري الإمكانية

### العيوب:

- يتطلب صواريخ مضادة للصواريخ ضخمة/ثقيلة و رادارات قوية ومتطورة يتم دعمها غالبا بأجهزة تحسس موضوعة في الفضاء.
- يجب عليها التعامل مع decay ذات إمكانية فضائية

### المرحلة الأخيرة:

إعتراض الصاروخ بعد دخوله الغلاف الجوي (أمثلة: نظام الدفاعات الصاروخية الأمريكية أجيس ، اسبرنت الأمريكية ، ABM-3 غزال الروسية)

### المزايا:

- يلزم له لصاروخ مضاد للقذائف الباليستية
- بالون decay لا تعمل خلال إعادة الدخول
- يلزم له رادار أصغر وأقل تطورا

### العيوب:

- زمن إعتراض قصير جدا
- غطاء جغرافي أقل دفاعا
- احتمالية غطاء منطقة الهدف بمواد خطرة في حالة تفجير رأس/ رؤوس نووية

### موقع الإعتراض بالنسبة للغلاف الجوي:

الدفاعات الصاروخية يمكن وضعها إما (داخل الغلاف الجوي) أو (خارج الغلاف الجوي) إن منحني مسار معظم الصواريخ البالستية يأخذها لداخل وخارج الغلاف الجوي للأرض حيث يمكن إعتراضها في أي من الموضعين، وهناك مزايا وعيوب لكلا تقنيتي الإعتراض.

بعض الصواريخ مثل THAAD يمكنها الإعتراض في كلا داخل وخارج الغلاف الجوي للأرض موفرة فرصتين للإعتراض.

### داخل الغلاف الجوي:

الصواريخ المضادة للقذائف البالستية داخل الغلاف الجوي هي عادة ذات مدى أقصر (مثال: MIM-104 باتريوت الأمريكي)

### المزايا:

- أخف/أصغر حجما
- أسهل في التحريك والإنتشار
- الإعتراض داخل الغلاف الجوي يعني أن decay نوع بالون ربما لا تعمل

### العيوب:

- محدود المدى و منطقة مقطة بالدفاعات
- زمن قرار/ وملاحقة محدود للرؤوس الحربية القادمة

### خارج الغلاف الجوي:

الصواريخ المضادة للقذائف البالستية خارج الغلاف الجوي هي عادة ذات مدى أطول (مثال: جراوند بيزد ميدكورس الأمريكي)

### المزايا:

- زمن قرار وملاحقة أطول
- يلزم عدد صواريخ أقل للدفاع عن منطقة واسعة

### العيوب:

- يلزم لها صواريخ أكبر/ أثقل
- أكثر صعوبة في نقلها وتركيبها من الصواريخ الأصغر
- يلزم لها العامل مع decoys

## تاريخ:

في سنوات الخمسينات والستينات كانت العبارة تعني الدفاع ضد الصواريخ الإستراتيجية (مزودة عادة برؤوس نووية)، كانت التكنولوجيا منصبة غالبا حول إكتشاف حالات شن الهجمات وملاحقة الصواريخ البالستية القادمة ولكن بقدرة محدودة في الدفاع الفعلي ضد الصاروخ، حقق الإتحاد السوفيتي الإعتراض الأول لصاروخ بالستي برأس حربي نووي بواسطة صاروخ وذلك من موقع تجارب الدفاعات الصاروخية البالستية المضادة في ساري شاجان بتاريخ 1961/3/4.

عبر سنوات الخمسينات والستينات كان مشروع الولايات المتحدة للدفاعات الجوية "نك" ذو القدرات المحدودة في إعتراض الصواريخ البالستية القادمة يركز في البداية على القاذفات ثم الصواريخ البالستية، في سنوات الخمسينات كانت أول منظومة صواريخ بالستية للولايات المتحدة هي نك هركوليس ذات القدرة المحدودة في إعتراض الصواريخ البالستية القادمة رغم أنها لم تكن ICBMs ، تبع ذلك "نك زيوس" التي تستخدم رأس حربي نووي في إمكانه إعتراض KBMS، مع ذلك فقد كان لـ "نك زيوس" محدوديات أخرى حالت دون نشره ، وفي أوائل سنوات الستينات أصبح "نك زيوس" الصاروخ الأول البالستي المضاد الذي حقق مفهوم أضرب لتقتل (محققا الإصطدام مع رأس حربي قادم).

تم تحسين زيوس كما تمت إضافة الصاروخ سبريت ذو المدى الأقصر لمنظومة "نك" الدفاعية، وسمي حينها "نك-أكس" ، كانت المنظومة تشمل رادارات أكبر وأقوى وكمبيوتر مركب.

أخيرا تم دعمه وإعادة تسميته "سنتينال" ، كان الهدف من هذا البرنامج هو حماية المدن الأمريكية الرئيسة من هجمات ICBM محدودة مع تركيز خاص على الصين، وكان لذلك دور في تقليل التوتر مع الإتحاد السوفيتي الذي إحتفظ بالقدرة الهجومية للتفوق على أية دفاعات للولايات المتحدة.

في عام 1966 قام الإتحاد السوفيتي بنشر منظومة الصواريخ البالستية المضادة A-35 حول موسكو والتي حققت ايضا الدفاع عن مواقع ICBM القريبة، هذه المنظومة تم تطويرها عدة مرات ومانزال عاملة، قامت الولايات المتحدة عام 1967 بالإعلان عن برنامج ABM لحماية إثني عشر موقع ICBM.

في عام 1967 كان وزير الدفاع حينها روبرت ماكينمارا ، صرح قائلا " دعوني أؤكد ... وليس بوسعي القيام بذلك بما يكفي ... أن قرارنا المضي قدما في نشر ABM ليس وبأي حال من الأحوال يؤشر بأننا نشعر بأن إتفاقا مع الإتحاد السوفيتي في الحد من القوات النووية الإستراتيجية الدفاعية والهجومية هو أمر ليس عاجل أو لازم"

إن محادثات معاهدة الحد من الأسلحة الإستراتيجية (سولت 1) بدأت في عام 1969 وأدت إلى معاهدة الصواريخ البالستية المضادة في عام 1972 والتي في النهاية قيدت الولايات المتحدة والإتحاد السوفيتي بإمتلاك موقع صواريخ دفاعية واحد لكل منها بعدد لا يتعدى 100 صاروخ في كل موقع.

نتيجة للمعاهدة ومحدوديات فنية بالإضافة للمعارضة الشعبية لوجود صواريخ الأسلحة النووية الدفاعية في الجوار ، فإن برنامج سنتينال "الحارس" للولايات المتحدة أعيدت تسميته ببرنامج سيفجارد "الوقاية" بهدف جديد هو الدفاع عن مواقع ICBM الأمريكية، إن منظومة سيفجارد الأمريكية تم نشرها لتوفير الدفاعات لـ LGM-30 مينوتمان ICBMs بالقرب من جراندي فوركس ، نورث داكوتا، وتم إبطال فاعليتها عام 1976 بعد أن وضعت في الخدمة لأقل من أربعة أشهر بسبب التغيير في الأجواء السياسية بالإضافة للرأي في محدودية فاعليتها وقيمتها الإستراتيجية وتكلفة تشغيلها العالية.

## مفهوم فني لمنظومة دفاع فضائية بواسطة ليزر الأقمار الاصطناعية كجزء من مبادرة الدفاع الاستراتيجي

في أوائل أعوام الثمانينات كانت التكنولوجيا قد نضجت وأخذت تنتظر في خيارات دفاع صاروخي فضائي حيث إعتبرت منظومات الضربات الدقيقة القاتلة أكثر موثوقية من "نك زيوس" السابقة ، أعتبرت أمرا ممكنا، ومن خلال هذه التحسينات قامت إدارة ريجن بالترويج لمبادرة الدفاعات الإستراتيجية، خطة طموحة لتوفير دفاع متكامل ضد أية هجوم ICBM شامل ، قام ريجن بتأسيس منظمة الدفاع الإستراتيجي SDIO والتي تم تغييرها لاحقا إلى منظمة الدفاعات الصاروخية باليستية BMDO ، في عام 2002 تم تغيير اسم BMDO لإسمها الحالي وكالة الدفاعات الصاروخية MDA - أنظر الدفاعات الصاروخية القومية لزيد من التفاصيل - في أوائل أعوام التسعينات تمت توسعة الدفاعات الصاروخية لتشمل الدفاعات الصاروخية التكتيكية ، كما شاهدنا في حرب الخليج الأولى ، ورغم أنه لم يتم تصميمها منذ البداية لإعتراض الصواريخ التكتيكية ، فإن التطويرات أعطت لمنظومة بتريوت قدرة دفاع صاروخي محدودة، إن فاعلية منظومة بتريوت في إضعاف أو تدمير صواريخ سكود القادمة كان خاضعا لجلسات وتقارير الكونجرس عام 1992.

في أواخر أعوام التسعينات وأوائل الألفين كان موضوع الدفاع ضد الصواريخ العابرة قد أصبح أكثر أهمية مع إدارة بوش الجديدة ، في عام 2002 قام الرئيس جورج دبليو. بوش بسحب الولايات المتحدة من معاهدة الصواريخ الباليستية المضادة فاتحا المجال لمزيد من التطوير والتجارب لـ ABMs تحت وكالة الدفاعات الصاروخية وموفرا إمكانية لتكوين مركبات إعتراضية تتعدى الموقع الواحد المسموح به وفق المعاهدة.

ما تزال هناك عقبات تكنولوجية لدفاعات فاعلة ضد هجمات صاروخية باليستية، إن منظومة الدفاعات الصاروخية الباليستية القومية للولايات المتحدة أصبحت تحت الفحص بشأن جدواها التكنولوجية، إن صواريخ ميدكورس الباليستية (بدلا عن مرحلة الإطلاق أو إعادة الدخول) تبلغ سرعتها عدة أميال في الثانية مع "مركبة قتل حركي" تم توصيفها بأنها محاولة لضرب رصاصة برصاصة، وعلى الرغم من هذه الصعوبة كانت هناك العديد من التجارب الإعتراضية الناجحة وأدخلت المنظومة للخدمة عام 2006 بينما بقيت التجارب والتطويرات مستمرة، بالإضافة لذلك فإن الرؤوس الحربية للصواريخ الباليستية يمكن إخفائها من خلال عدد من أنواع decoys المختلفة ، الحساسات التي تتعقب وتستهدف الرؤوس الحربية على مركبات القتل الحركي ربما لديها مشكلة في التفريق ما بين الرأس الحربي "الحقيقي" و decoys ، غير أن تجارب عديدة كانت تشمل decoys كانت ناجحة، إن 'نتقادات نيرا شوارتز و ثيودور بوستول بشأن الجدوى الفنية لهذه الحساسات قادت لتحقيقات مستمرة في سوء أداء الأبحاث و إحتيال في معهد مساشوست للتكنولوجيا.

في فبراير 2007 كانت منظومة الدفاعات الصاروخية للولايات المتحدة تتكون من 13 إعتراضيات في محطات أرضية في أف.تي جريل ح السكا بالإضافة لإعتراضيتين في فندانبرج أيه.أف.بي ، كاليفورنيا - تخطط الولايات المتحدة لإمتلاك 21 صاروخ إعتراضي بنهاية سنة 2007 ، سميت المنظومة في البداية الدفاعات الصاروخية القومية NMD ولكن في عام 2003 تم تغيير الإسم إلى جراوند بيزد ميدكورس دفينسيس GMD

إن الدفاع ضد الصواريخ العابرة يشبه الدفاع ضد الهجوم بطائرات تطير على مستوى منخفض حيث في دفاعات الطائرات فإن الإجراءات المضادة مثل التوهجات والإرتفاع المنخفض يمكن أن تعقد من الإستهداف وإعتراض الصاروخ.

طائرات الرادار عالية الإرتفاع مثل اواكس يمكنها غالبا التعرف على التهديدات منخفضة الإرتفاع باستخدام رادار دوبلار، أسلوب آخر ممكن هو إستخدام أقمار إصطناعية متخصصة لتتبع هذه الأهداف، من خلال ربط مدخلات الهدف الحركية مع الأشعة تحت الحمراء وإحداثيات الرادار ربما يصبح ممكنا تخطي الإجراءات المضادة.

في مارس 2008 عقد كونجرس الولايات المتحدة جلسات لفحص وضع الدفاعات الصاروخية في الإستراتيجية العسكرية للولايات المتحدة، وعند توليه الرئاسة قام الرئيس أوباما بالتوجيه بمراجعة شاملة لسياسة وبرامج الدفاعات الصاروخية البالستية ، نتائج المراجعة وفيما يخص أوروبا تم الإعلان عنها في 2009/9/17 وتم نشر التقرير الكامل حول مراجعة الدفاعات الصاروخية البالستية (BMDR) في فبراير 2010 والآن وفي 2012 ليس هناك حاجة ملحة لمنظومة دفاعات صاروخية أمريكية حيث أن الدول التي تمتلك صواريخ حربية نووية يمكنها الوصول للولايات المتحدة جميعها إما حلفاء لأمريكا أو كما هو الحال مع روسيا والصين في حالة توازن ردع مع الولايات المتحدة.