



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО, ХРАНИТЕ И ГОРИТЕ

ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ "БОРБА С ГРАДУШКИТЕ"

София, бул. "Христо Ботев" № 17, тел. 9152 952, факс 951 65 97, e-mail:agency@weathermod-bg.eu

Одобрил:

Румен Порожанов

Министър на земеделието, храните и горите



# ГОДИШЕН ОТЧЕТ

## ЗА ДЕЙНОСТТА НА ИА "БОРБА С ГРАДУШКИТЕ" ПРЕЗ 2017 ГОДИНА

Изпълнителен директор на ИАБГ:



/инж. В. Славеев/

Февруари, 2018 г.

## УВОД

Географското положение и орографията на страната предопределят България като една от страните в Европа с високи честота и мощност на градовите процеси.

През последните години се наблюдава увеличаване на честотата и силата на опасните явления като градушки, наводнения, торнада и мълнии. Прогнозите, направени въз основа на числени модели при различни сценарии за климатичните изменения, потвърждават това увеличение и в бъдеще. Един от географските райони, в които се прогнозира значително нарастване на екстремните случаи, е Югоизточна Европа.

България е една от страните в Европа, където тенденцията за увеличаване на честотата и силата на градовите процеси се запазва, независимо от наблюдаваните колебания през годините в степента на градова активност.

Системата за противоградова защита в България е създадена през 1968 г. към Министерството на земеделието и през годините на своето съществуване доказва големия социален и икономически ефект за страната от тази дейност. Поетапно са изградени полигони за борба с градушките в силно градобитни райони в областите Видин, Монтана, Враца, Плевен, Пазарджик, Пловдив, Стара Загора и Сливен.

Изпълнителна агенция “Борба с градушките” защитава територия от 17.2 милиона декара. Дейността се осъществява чрез наблюдение на атмосферните процеси с доплерови радарни станции и активни въздействия с противоградови ракети.

Чрез изградена мрежа от три двудиапозонни метеорологични доплерови радари (10 и 3 см дължина на вълната) през активния сезон в реално време се осигурява наблюдение, откриване и свърхкраткосрочна прогноза за силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления. Денонощно, радарна метеорологична информация се предава на служби към МВР, ВВС, РВД, НИМХ и Столична община. По време на развилите се силни процеси на 2 и 3 юли 2017 г. информационен център София е във връзка с Кризисния щаб и Столична община, като е подавана непрекъснато актуална информация. Интернет потребители от България и други страни чрез WEB страницата на Агенцията получават постоянно метеорологична информация на база радарна отражаемост.

Чрез наличната радарна мрежа може да се осъществява мониторинг и на есенните, зимните и пролетните атмосферни процеси и свързаните с тях валежи.

Отчетът е направен на база анализи на проведените въздействия, компютърни записи на радарната информация, изпълнените команди за стрелба и данните за засев на клетките, годишните отчети на регионалните дирекции и данните за пораженията от съвместните обследвания с Областните дирекции “Земеделие”.

## ПОДГОТОВКА НА АКТИВЕН СЕЗОН 2017 г.

Подготовката за активен сезон започва през м. март с дейности по привеждане в готовност на радарната, свързочната и противорадова техника и с провеждане на опреснителни курсове за специализирана администрация и курсове за обучение на кандидати за ракетострелци.

### **Радарна и комуникационна техника**

Съгласно техническата документация са извършени планирани профилактики и тестове на всички характеристики на трите доплерови радарни станции МРЛ5-IRIS, разположени на командните пунктове (КП) в с. Голям чардак, с. Старо село и с. Бърдарски геран.

#### **Осъществени са следните дейности:**

- Демонтаж на вълноводната система.
- Предварително тестване на антенните колони. Констатирано е изместване в нивелацията на антенната колона, предизвикващо спукване на секцията, затруднения в монтажа на антенно-вълноводния тракт и модулиран шум в редукторната система. Осъществено е нивелиране на антенната колона и тестване на резултатите със системата за настройка на задвижването и ориентирането на Iris Radar.
- Пълен оглед на антенно-вълноводните системи, подмяна на уплътнителни пръстени и корозирали части.
- Предварително измерване на коефициента на стояща вълна по напрежение (КСВН) на тракта за „S“ обхват в антенния отсек.
- Настройка на апаратната част на приемо–предавателния тракт чрез тестване и измерване на параметрите на радарите;
- Калибровка и проверка на ориентирането по слънцето;
- Проверка на наличното масло на токоснемача и редукторите по ъгъл на място и азимут;
- Подмяна на четки и обслужване на ЕМУ;
- Профилактики и настройки на дисплеите и сървърите за предаване, приемане, обработка и съхранение на радарната информация в 9 командни пункта и Информационен център София;
- Обновяване на лицензите за Iris Display;
- Профилактика на TCP/IP мрежата за предаване на данни в реално време от командните пунктове с IRIS Radar към командни пунктове, ползващи съответната радарна информация, и Информационен център София.

Осъществена е сезонна профилактика на техническото състояние в пълен обем на резервните радарни станции МРЛ-5. Направено е почистване, основна проверка на функционалността и калибровка на всички системи, блокове и възли на станциите съгласно инструкциите за експлоатация. Резултатите от техническото обслужване на РЛС са отразени в протоколи.

Извършена е основна проверка и сезонно обслужване на агрегатите на командните пунктове.

## **Противоградов комплекс. Системи за насочване и управление на стрелбата с противоградов комплекс. Свързочна техника.**

Извършена е пълна профилактика и ремонт на всички подсистеми на системата за управление на стрелбата. Проверено е състоянието на пусковите установки, малките и големите пултове, паник бутоните. Осъществена е профилактика, тестване и замерване на параметрите на техническите средства и системите за насочване, като резултатите са отразени в протоколи. Направено е необходимото окомплектоване на автоматичните установки, пултовете и свързочната техника на ракетните площадки.

На командните пунктове е направена профилактика на телекомуникационните средства на КП и състоянието на Internet връзките.

Приведени в готовност за извършване на дейности по противоградова защита са 199 ракетни площадки. Една ракетна площадка (РП 1130, гр.Пещера) е затворена за активен сезон 2017 г. поради несъответствия с изискванията на Инструкцията за съхранение, поддържане, експлоатация и мерки за безопасност на противоградовия комплекс ПГК-6М.

Ракетните площадки (РП) са възстановени от екипи на Командните пунктове (КП) и ракетострелците до условия на готовност за откриване на активния сезон.

Извършени са мероприятия по:

- Ремонт на оградите и фургоните;
- Транспортиране на прибраните след активен сезон 2016 фургони до РП;
- В РДБГ Пазарджик област на АПУ-6М са монтирани въртящи съединения.
- Проверка на мълниезащитата и необходим ремонт на гръмоотводи, като е направено замерване на заземленията на РП и КП, контур „фаза-нула”, за което са изготвени протоколи;
- Проверка и ремонт на радиостанции и антени;
- Зареждане и обслужване на акумулаторните батерии на РП и КП и подмяна с нови;
- Профилактика на противопожарната техника;
- Направено е сезонно обслужване на трафопостовете.
- Инструктаж по безопасност на труда и противопожарната безопасност;
- Модернизиране на соларните системи за захранване на РП чрез добавяне на втори панел с мощност 250 вата и ново управление на двата панела и захранването на техниката на РП с обща мощност 500 вата;

Организиран са курсове и са подновени удостоверенията за групите по ел. безопасност на ръководния и техническия персонал, за което са направени протоколи от проведените тестове.

Преди началото на сезона са проведени обучения и опреснителни курсове на цялата специализирана администрация.

Проведени са опреснителни курсове за ракетострелците. Нивото на подготовка за сезона е оценено с теоретичен изпит, включващ тестове по познаване на противоградовия комплекс ПГК-6М и практически изпит. Проведени са курсове за обучение на нови кандидати за придобиване на квалификация „ракетострелец“, което приключва с изпит. Резултатите от цялата подготовка са отразени в регламентирани документи.

## **АКТИВЕН СЕЗОН 2017 г.**

Въз основа на синоптични прогнози на ИАБГ и фазата на развитие на селскостопанските култури в защитаваните територии и на основание чл. 5 /2/ от “Инструкция за противоградова защита в Р България” и Устройствения правилник на ИАБГ, със заповед № РД-13-054/07.04.2017 г. на Изпълнителния директор, активният сезон за противоградова защита е открит на 27 април 2017 г. Същият е закрит на 3 октомври 2017 г. със заповед № РД-13-116/02.10.2017 г.

### **Интерактивна Радарна Информационна Система**

Доплеровите радарни станции МРЛ5-IRIS на КП Голям Чардак, Старо село и Бърдарски геран, включени към TCP/ IP мрежа, предават РЛ информация в реално време към всички изнесени постове IRIS-Display на командните пунктове и IRIS-Analysis в Информационен център София.

През 2017 г. е извършено разширение на VPN мрежата на ИАБГ и присъединяването на ЦКИВП към нея.

През целия период на активния сезон всички системи TCP/ IP мрежата работи надеждно, като няма софтуерен или хардуерен срив на съоръженията.

Радарите МРЛ5-IRIS осигуряват автоматично управление и пълно обемно сканиране на атмосферата, генериране на „ingest“ файлове, съдържащи първични данни от сканирането, предаване на информация към отдалечени постове в реално време. Пълното обемно сканирането на атмосферата се осъществява в 300 км дистанция от радара за около 3 минути 50 секунди.

Продуктите на IRIS Analysis в Информационен център София осигуряват информация за радарна отражаемост в хоризонтални и вертикални плоскости; свръхкраткосрочна прогноза за движението на облаците; интензивност и количество на валежите; хоризонтално поле на вятъра; завихряния, чиито високи стойности са индикация за различни опасни явления – торнадо, силни низходящи движения и други; предупреждение за опасни явления (градушка, наводнения, мълнии и др.). Комбинирани продукти в реално време обединяват РЛ информация за отражаемост и валежи в атмосферата от трите радара.

Сериозен проблем през активен сезон 2017 г. е повредата в антенно-вълноводния тракт на радара на КП Бърдарски геран. Това довежда до срив и затруднения в получаването на качествена радарна информация за близо 2 месеца през активния сезон. Работи се по взаимодействие, като командните пунктове в с. Долно Церовене и гр. Долни Дъбник чрез старите станции МРЛ-5 осигуряват по гласов канал необходимата радарна информация на КП Бърдарски геран. Аварията показва необходимостта от още една доплерова станция, подаваща радарна информация към 4-те командни пункта в Северна България. По тази причина е взето решение и след приключване на активния сезон една от новите доплерови радарни станции е монтирана в КП Долно Церовене. По този начин се подобрява качеството на радарната информация към КП Грамада и се осъществява резервно подаване към всички северни командни пунктове в случай на авария на една от станциите. Доставени са резервни части за доплеровите радарни станции.

## **Система за подготовка на данни, управление и стрелба по кодирани телеметрични канали FIRE**

Модулът **Fire W** увеличава ефективността от провежданите активни въздействия, повишава сигурността на въздушното пространство и осигурява контрол на изпълнението на командите и състоянието на техниката в реално време. Възможността за ежедневни тренировки на екипите довежда до запазване на навиците и превръщането им в предпоставка за бърза и точна стрелба. Системата работи надеждно.

Въздействията се провеждат чрез модул Подготовка на данни и препоръки за стрелба – **Fire H**. Модулът осигурява: чрез разработка на аерологични сондажи получаване на различни термодинамични характеристики на атмосферата, описващи нейната неустойчивост; възможност по време на въздействие за избор на сондаж и вид на изотермите, по които се определят дифузионните области и препоръките за стрелба; автоматично постъпване на радарни данни, необходими за провеждане на въздействие; изработване на препоръки за стрелба в режим Боен или Тренировка, автоматично насочвани към **Fire W**; пълна справка за всички проведени въздействия.

Изградените девет регионални мрежи на 150 MHz и доставените за всички КП и РП GSM апарати осигуряват надеждна и достоверна информация, предавана по гласов канал, чрез основни и дублиращи средства.

През 2017 г. е изработен и въведен в експлоатация на планшет в електронен вариант за активиране на полигоните към ИА „Борба с градушките“ от Центъра за координиране и използване на въздушното пространство. Чрез него се извършва регистрация на исканите и получени разрешения за стрелба, забраните и реално проведената стрелба. Чрез визуализация на текущия статус, в реално време се наблюдава степента на активиране на всеки полигон към съответното КП.

## **Телекомуникационна и компютърна мрежа**

На командните пунктове цифровата IP телефония осигурява надеждна комуникация с ИАБГ, ЦКИВП и взаимодействие между съседните командни пунктове. GSM мобилната връзка съдейства за по-добра комуникация по време на въздействие и при изпълнение на ежедневните задачи. През сезона връзката между КП и РП е на добро ниво. Комуникационната връзка между КП и РП е двойно подсигурана – с радиостанции и мобилни телефони.

Извършени са периодично отстраняване на проблемите и поддръжка на следните операционни системи:

- Операционна Система на IRIS Analysis система;
- Операционна Система на eIRIS WEB Server;
- Операционна Система на IRIS Display;
- Операционна Система Windows Domain;
- Операционна Система Linux за виртуализация;
- Операционна Система на Mail Server;
- Операционна Система на WEB Server;
- Антивирусна защитна стена

Комуникационната връзка с ЦКИВП, РДБГ и взаимодействието между отделните РДБГ по мобилните и стационарните телефонни линии за сезона се определя като много добра.

### **Аеролого-синоптично осигуряване**

Необходимото за подготовка и провеждане на операции по активно въздействие метеорологично осигуряване се осъществява ежедневно от дежурните екипи на командните пунктове. Ежедневен синоптичен анализ се извършва въз основа на синоптични карти, спътникова информация и числени модели, получени от професионални метеорологични сайтове. Използват се и данните за мълнии над Балканския полуостров в реално време от Европейската мрежа LINET.

В ежедневната работа основно се използват прогностични аерологични сондажи, получени чрез числен модел GFS на NOAA. Обработват се данни за срокове през 3 часа в точки с географски координати на съответния команден пункт. Ползват се и реални сондажи София, Белград, Букурещ.

През активния сезон на 2017 са осъществявани денонощни измервания през 3 часа на количествата валеж в 205 точки в областите Видин, Монтана, Враца, Плевен, Пазарджик, Пловдив, Стара Загора и Сливен.

През 2017г. са монтирани 8 автоматични метеорологични станции на командните пунктове. По този начин се осигурява непрекъсната 24 часова информация за налягане, температура, влажност, вятър и валежи на всички командни пунктове.

### **Степен на градовата активност през 2017 г.**

България е една от страните в Европа с високи честота и мощност на градовите процеси, чиято тенденция за увеличаване се запазва независимо от наблюдаваните колебания през годините в степента на градова активност.

Градовата активност се определя по методика, разработена от СУ “Климент Охридски” – Катедра “Метеорология и геофизика”.

На база радарни, аерологични и наземни данни за честотата (брой дни с въздействия, брой въздействия) и силата на процесите (брой облаци, време на градоопасност, дебелина на преохладените части на областите в облака с радарна отражаемост 15 dBZ и 45 dBZ) се определя Степента на Градова Активност (СГА).

Съгласно методиката за определяне на СГА активният сезон за борба с градушките през 2017 г. се определя с „**висока степен на градова активност**” за Южна България и „**средна степен на градова активност**” за Северна България.

### **Характеристика на градовите процеси**

Активен сезон 2017 г. се характеризира с подобна честота, но по-слаба интензивност на градовите процеси в сравнение с 2016 г.

През активния сезон на 2017 г. градоопасните процеси се развиват основно под влиянието на преминаващи над страната студени атмосферни фронтове и формирани конвергентни линии. В повечето случаи те са свързани с Атлантически циклони, част от фронтални системи с център над Северна Европа. С тях са свързани и едни от най-силните градоопасни процеси през 2017 г. През 12 дни градоопасните процеси са

свързани с развитие на Средиземноморски циклони, от които в 3 случая циклоните преминават през България. Конвергентните линии в 9 дни се формират при североизточни нахлувания, предимно в Южна България, а в 4 дни - като резултат от активизирането на Малоазиатските депресии. В останалите 15 дни градоопасните процеси се развиват в неустойчиво стратифицирана атмосфера, вследствие на разположена над страната област на ниско атмосферно налягане при земята. В дните с въздействия през сезона преобладаващият водещ поток е от NW-W ( в 33 дни). В 13 дни е от SW, от NE-E – в 8 дни и от S-SE –4 дни.

Въз основа на развитието на мощни купесто-дъждовни облаци, в 84 дни са искани разрешения от Центъра за координиране и използване на въздушното пространство (ЦКИВП) за провеждане на въздействия. Тази честота е съизмерима в сравнение с 2016 г. , когато е искано разрешение в 82 дни. Най-голяма е честотата на развитие на мощна купесто-дъждовна облачност и градови процеси над страната в периода май – юли, когато са искани разрешения в 64 дни, което 76% от всичките разрешения. Месеците август и септември се характеризират с типичната за тях малка честота на градоопасните процеси, което предопределя и малкото дни с искано разрешение за провеждане на операции по градузащита (общо в 18 дни). През 2017 г. не се налага актуализиране на хоризонталните граници на полигоните за борба с градушките към командните пунктове.

През 2017 г. от 84 дни, в които се развива мощна купесто-дъждовна облачност и е искано разрешение за стрелба, в 58 са осъществени противоградови въздействия. За сравнение, през 2016 г., от 82 дни с разрешение за стрелба, в 55 са проведени въздействия.

Проведените през 2017 г. въздействия са 154, като са обработени общо 698 градоопасни клетки с общо време на градоопасност 139 часа 32 мин. Изстреляни са 6515 ракети. През 2016 г. са проведени 219 въздействия, като са обработени общо 1090 градоопасни клетки с общо време на градоопасност 199 часа 21 мин. и са изстреляни 9886 ракети.

В Южна България през 2017 г. са проведени 107 въздействия в 45 дни, като са обработени 472 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 98 часа. В Северна България са осъществени 47 въздействия в 27 дни, обработени са 226 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 41 часа и 23 минути, което показва два пъти по-малка честота в сравнение с 2016 г.

През м. април 2017 г. е проведено 1 въздействие ( на 29 април) в Южна България. Обработена е 1 клетка, която се характеризира с кратко време на живот в градоопасен стадий.

Месец май 2017 г. се характеризира със сравнително малка честота на образуване на мощна купесто-дъждовна облачност, като честотата и силата са най-малки през последните 5 години. Проведени 38 въздействия в 15 дни. За сравнение, през м. май 2016 г. са проведени са 89 въздействия в 18 дни. Обработени са 168 градоопасни клетки със сумарно време на обработка 1740 мин., което е повече от два пъти по-малко от 2016 г. (411 обработени клетки и време на обработка - 5124 мин.) и се доближава до 2015 г. (170 обработени клетки и време на обработка - 2407 мин.)



През месец юни 2017 г. честота на градоопасните процеси се увеличава. Проведени са 46 въздействия в 16 дни. Подобна честота е регистрирана през м. юни 2015 г. и 2016 г. (2015 г. - 51 въздействия на 14 дати; 2016 г. - 66 въздействия на 16 дати). Броят на градоопасните клетки, 226, обаче е значително по-нисък в сравнение с 2016 г., когато са обработени 360 клетки. Сумарното време на градоопасност е 3055 минути.

През м. юли 2017 г. честотата на процесите се запазва в сравнение с предходните месеци, като са проведени 39 въздействия на 13 дати. Тази честота е по-висока в сравнение с 2016 г., когато са реализирани са 30 въздействия на 7 дати. Обработените градоопасни клетки са 174 със сумарно време на съществуване в стадий на градоопасност - 2162 минути. Данните са съизмерими с 2016 г. - 179 градоопасни клетки броят на въздействаните клетки със сумарно време на обработка 2201 минути.

През месец август 2017 г. честотата значително намалява - проведени са 19 въздействия на 9 дати. Въздействано е върху 86 облака, като сумарното време на съществуване в стадий на градоопасност е 827 минути. Честотата и силата са по-малки в сравнение с 2016 г., когато са проведени 27 въздействия върху 125 облака и сумарно време на съществуване в стадий на градоопасност е 1178 минути.

През м. септември 2017 г. развитие на градоопасни клетки в защитаваната от ИАБГ територия е регистрирано на 4 дати като са проведени 11 въздействия (2016 г. - 5 въздействия). Обработени са 43 градоопасни клетки със сумарно време на съществуване в градоопасен стадий 586 мин., което е значително повече в сравнение с 2016 г. - 12 клетки със сумарно време на съществуване в градоопасен стадий 201 мин.

През 2017 г. сумарната площ на подложените на въздействие облачни клетки е приблизително 55 млн. дка. (2016 г. – 74 млн. дка). Надвишаването на площта на защитаваната територия е индикатор за многократно преминаване на градоопасните процеси над едни и същи територии.

През активен сезон 2017 масови и силни процеси се развиват на 5 и 13 май; 1, 2, 3, 22 и 26 юни; 2-3, 12 и 25 юли; 6 август; 3 и 20 септември.

Най-силният конвективен процес през 2017 г., характеризиращ се с изключителна интензивност и продължителност на градовите валежи, се развива **на 2 и 3 юли.**

Под комбинирано влияние на студен фронт от северозапад и активизиране на Малоазиатска депресия и висока влажност в горните слоеве на атмосферата, в продължение на повече от 24 часа, непрекъснато се развива мощна купесто-дъждовна облачност над страната. В следобедните часове на 2 юли са регистрирани първите клетки над Рило-Родопския масив. Процесите бавно, на вълни, се преместват на изток, като се наблюдава непрекъснато нахлуване от югозапад на градоопасни клетки, като над защитаваната територия в Северна България затихват след 10:30 на 3 юли. Най-силни са процесите над защитаваните територии (ЗТ) на области Враца и Плевен. Продължителни и силни многоклетъчни градови щормове се развиват едновременно по линиите София-Враца, Ботевград-Мездра-Червен бряг, София-Ботевград-Левски. Клетките са с много дълъг живот в градоопасен стадий. Преминавайки Стара планина, продължат своето развитие над защитаваната територия на област Враца и Плевен и достигат Великотърновска, Ловешка и Търговищка области, като тези над гр. Левски

имат структура на суперклетки. Силните градови клетки са с изключително високи радарни характеристики. Регистрираната в защитаваната територия максимална стойност на H15dBZ е над 15 км, а на dH45dBZ надминава 7 км. Максималната радарна отражаемост надхвърля 70 dBZ. Градовите клетки са с голяма площ, силно изразен свес, изместен надясно, голям градиент на радарната отражаемост.

Общо в северна България са обработени 42 градови клетки със сумарно време на живот в градоопасен стадий 10 часа и обща площ 4 милиона дка. Изстреляни са 367 ракети. Пораженията в защитаваната територия в северна България са няколкократно по-малки от тези, регистрирани извън ЗТ, където са регистриран интензивни градови валежи с размери на градови зърна по-големи от яйце. Само в землищата на Враца, Мездра и Роман градушка вали на три етапа в периода 19 часа на 02.07 до 06 часа на 03.07.2017 г. и има тежки поражения върху селскостопанската продукция, вариращи от 35 до 100 % на десетки хиляди декара. Най-тежко е положението в община Левски, където пораженията са огромни, за милиони лева.

В сутрешните часове на 3 юли, премествайки се бавно на изток, градовите процеси обхващат и защитаваната територия в Южна България, като затихват след 16:40 ч. Най-силните градоопасни клетки се развиват над защитаваната територия на РДБГ област Пазарджик и КП-Поповица-РДБГ Пловдив област. Най-силните градови клетки са с много дълъг градоопасен стадий и с големи площи. Имат асиметрична структура и големи градиенти на радарната отражаемост. Максималната стойност на H15dBZ е 14.7 км, а на dH45dBZ надминава 7 км. Максималната радарна отражаемост надхвърля 70 dBZ. Една от клетките, развила се над защитаваната територия на РДБГ Пазарджик има характеристики на суперклетка. Общо в южна България е въздействано върху 29 клетки със сумарно време на живот в стадий на градоопасност 05:44 часа и се изстреляни 369 ракети.

На 2 и 3 юли над защитаваната от ИАБГ територия са обработени общо 71 градоопасни клетки със сумарно време на обработка близо 16 часа и са изстреляни 736 ракети. Сумарната площ на градовите клетки надхвърля 7 милиона дка.

През целия сезон на активни въздействия, от обработените 698 градоопасни клетки град с поражения върху селскостопански култури със стопанско значение има само от 18 клетки. От всичките 58 дни, в които са проведени въздействия, поражения върху селскостопанските култури в защитаваната от ИАБГ територия са регистрирани на 8 дати: 13 май, 01, 07, 26, 28 юни, 02, 03, 12 юли. Поражения от градушки върху селскостопанската продукция има на 37 469 дка със среден процент на поражение 42. 61%. Приведена към 100% поражения, площта е 15 966 дка, която е близо 4 пъти по-малка от тази извън защитаваната територия в област Враца и Плевен само на 02-03 юли.

Дейността на всички противоградови защиты в света, включително и българската, е свързана с превенция на градовите процеси, т.е. предотвратяване образуването на големи градови зърна в облаците. Обикновено броят на ледените кристалчета в облака е малък и при наличие на условия, те бързо нарастват до градови зърна с големи размери. Основните концепции, прилагани в противоградовата защита, са полезна конкуренция и ранно изваляване. При първата концепция в облака се доставят допълнително количество изкуствени ледени кристали, способни в процеса на

нарастване да конкурират естествените зародиши в борбата за вода в облака. Преохладената вода се преразпределя между естествените и изкуствените ледени зародиши, при което те не нарастват до големи размери. Градовите зърна, падайки към земята, се стопяват до дъждовни капки или ситнозърнеста градушка. Прилагайки втората концепция, се стимулира валежа в по-ранен стадий от живота на конвективния облак, в който все още няма силно развити възходящи потоци. Изкуствено се намалява водността в облака, което предотвратява нарастването на ледените зародиши до градови зърна с големи размери.

За да се постигне успех при активните въздействия е необходимо засяването с реагент да се осъществява в ранен стадий от развитието на облаците, преди да са се образували големи градови зърна. Няма в световната практика начин да се предотврати падането на вече формирания по естествен път град. Въздействията върху облаци с формирани градови зърна са свързани с предотвратяване по-нататъшното образуване на градушка и намаляване на щетите. Съществуват и други фактори (обективни и субективни), които не позволяват 100% защита от градушки.

Основните причини за пораженията на тези дати са:

- Навлизане в защитаваната територия на облачните клетки с високи градоопасни параметри и формирани градови зърна, поради което е невъзможно осъществяване на конкуренция;
- Ураганни ветрове със скорост, достигаща до 40 м/сек, водещи до намаляване концентрацията на реагента в зоната на засев;
- Намалена концентрация на изкуствените конкурентноспособни ледообразуващи ядра при бързо развиващи се клетки поради недостатъчно израстване на ледообразуващите ядра на реагента до конкурентни размери;
- Намалена концентрация на изкуствените конкурентноспособни ледообразуващи ядра поради ограничаване стрелбата над населени места (забранени азимути (посоки) за стрелба);
- Нарушаване на обработката поради привършване на противоградовите ракети поради голяма продължителност на градоопасните процеси.

**Това са и главните причини в световната практика силните градови процеси да не могат да бъдат напълно овладени, но с провеждане на активни въздействия пораженията в значителна степен да намаляват.**

### **Метеорологични данни и анализ**

Анализите на данните за температура и валеж, са направени въз основа на наблюденията, осъществени в защитаваната от ИАБГ територия по време на Активния сезон за борба с градушките.

Като цяло, регистрираните температури определят месец май като относително студен. В температурно отношение среднодекадните денонощни стойности са идентични спрямо тези от 2016 г., като през третата декада дори са с 2°C–3°C по-ниски, запазвайки тенденцията за понижение на средномесечните денонощни и максимални температури за последните 5 години. Стойностите на среднодекадните максимални температури следват същия тренд както през 2016 г., независимо, че от първата до третата декада температурите бележат плавен темп на растеж, като се движат между

20°C–25°C. През първите две декади на месеците юни и юли са регистрирани стойности на среднодекадните температури по-ниски с 2°C–4°C спрямо измерените през 2016 г. Регистрираните високи температури през третото десетдневие на м. юни обуславят по-високи средномесечни денонощни и максимални температури с 4–6 градуса спрямо тези от 2016 г. Най-високите през годината температури са измерени в периода 29 юни – 1 юли. За южна България максималната регистрирана температура е 40.5°C, измерена на 29 юни и 01 юли в област Пловдив (КП Поповица и КП Голям чардак). В северна България на 29 юни е отчетена най-високата за сезона температурна стойност от 41.0°C на КП Долно Церовене. През месец август най-горещи са дните през първата декада на месеца, когато в повечето дни максималните температури са по-високи от 33°C, но не надвишават 40°C. Най-високи температури са измерени на 6 август. В южна България са измерени 39.5°C на КП Петрово, а в северна България – 39.7°C на КП Долно Церовене. Като цяло през месеците август и септември са отчетени идентични температури спрямо предходната 2016 г., с което трендът за повишение в стойностите на средномесечните температури спрямо 2014 година се запазва. Изключение прави третата декада на септември, когато е отчетено рязко захлаждане с повече от 10°C.

Температурните особености се отразяват и на режима на валежите. Анализът показва, че през периода юни-август броят на дните с валежи в южна и северна България е идентичен със същия период на 2016 г.

През периода 29 април – 30 септември 2017 г. в защитаваната от ИАБГ територия са регистрирани валежи през 72 дни в южна България и 71 дни в северна България. Най-много дни с валежи са регистрирани в Пазарджишка област (57 дни) в южна България и в област Видин (58 дни) – в северна България. Най-малко са регистрираните дни с валежи в област Враца (35 дни). С най-голяма честота на валежите е месец май – 21 дни с валежи в южна България и 22 дни в северна България, но е с 5 дни по-малко спрямо май 2016 г. Месец май се характеризира и с висока интензивност и повсеместност на валежите. Регистрирани са значителни максимални месечни суми на валежите - навсякъде са отчетени валежи над 100 л/кв.м. Месец юни е идентичен по честота и интензитет на валежите с предходната 2016 г. В южна България максималната денонощна сума на валежите е регистрирана в област Пазарджик на 03 юни – 107 л/кв.м, докато в северна България е значително по-малка – 45 л/кв.м (02 юли, област Враца). Максимални месечни суми на валежите в южна България са между 151 л/кв.м (област Пазарджик) и 67 л/кв.м (област Пловдив). В северна България тези количества са значително по-ниски – между 26 л/кв.м (област Враца) и 74 л/кв.м (област Плевен). Месец юли се характеризира с по-ниска честота на валежите в сравнение с предходните месеци, но са изключително интензивни. Разпределени са неравномерно, предимно през първата половина от месеца. Най-високи са максималните денонощни суми на валежите на 02 юли в областите Враца и Плевен, респективно 120 л/кв.м и 168 л/кв.м. Това са най-високите стойности, измерени през сезона и са значително по-големи спрямо тези от предходната 2016 г. Максималните месечни суми на валежите в южна България са между 88 л/кв.м (област Сливен) и 146 л/кв.м (област Пловдив). В северна България са между 251 л/кв.м (област Плевен) и 78 л/кв.м (област Видин), като са също значително по-високи от юли 2016 г. През месец

август валежите намаляват по честота и по интензитет, като най-високо регистрираното месечно количество валеж в южна България е 60 л/кв.м (област Ст.Загора), а в северна България – 76 л/кв.м (област Монтана). Месец септември се определя като сравнително дъждовен. Измерените максимални месечни количества валежи в южна България са 243 л/кв.м (Поповица, област Пловдив) и в северна България – 90л/кв.м (област Монтана).

## ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

ИАБГ разполага с национална метеорологична радарна мрежа, която осигурява 24 часов непрекъснат радиолокационен мониторинг на атмосферата.

През 2017 г. в реално време се предоставя радарна метеорологична информация на НИМХ, служби на Министерството на вътрешните работи, Авиометеорологичния център на ВВС и Метеорологичната служба към РВД и Столична община.

Съгласно споразумение с Центъра за аерокосмическо наблюдение (ЦАН), се подава ежедневно информация за количеството валеж в районите на 204 населени места в защитаваната територия, както и приземни метеорологични данни за температура, налягане, влажност и вятър, получени от измервания на командните пунктове.

Метеорологична информация се предоставя и на всички останали заинтересовани организации и лица.

Чрез потребителската WEB страница на Агенцията [www.weathermod-bg.eu](http://www.weathermod-bg.eu) денонощно и в реално време непрекъснато се предоставя информация за отражаемост от развиващата се над страната конвективна облачност и свързаните с нея явления като мълнии, пороен дъжд, градушка. Препратки към страницата са поставени в български и международни метеорологични сайтове. Подаваната в реално време радарна информация се свързва чрез специализиран софтуерен продукт с Google Earth и Google Maps. Създаденият архив дава възможност за проследяване развитието на атмосферните процеси за изминалите 24 часа.

Страницата съдържа и информация за структурата на системата за противоградова защита в Р България, технология на работата по въздействия върху градоопасни процеси, както и информация за физичните процеси за образуване на градушка, начините за предотвратяването ѝ и др.

Административният сайт на Агенцията – [www.iabg.government.bg](http://www.iabg.government.bg) съдържа актуална информация, свързана с административната дейност на Агенцията (конкурси, обществени поръчки, бюджет и финанси, нормативни документи, свързани с дейността на ИАБГ)

Доплеровите радарните станции MP15-IRIS работят в два диапазона – „S“ (дължина на вълната  $\lambda=10$  см) и „X“ ( $\lambda=3$  см), с което може да се осигури целогодишен мониторинг на атмосферните процеси и включване в Европейската радарна мрежа OPERA. Развитието на атмосферни процеси през последните години, свързани с продължителни и интензивни валежи в периода, извън този за противоградова защита, показват необходимостта радарните станции да работят и през есенно-зимния период.

Това ще осигури необходимата информация за свръхкраткосрочна прогноза на опасни явления през този период и съответното предупреждение на населението.

Съвместни екипи на ИАБГ и Областните дирекции “Земеделие” провеждат обследвания за поражения в защитаваните територии след всяко въздействие. ИАБГ получава информация за засетите площи, състоянието и фазата на развитие на културите, рекултирани площи, среден добив и др.

През 2017 г. ИАБГ предоставя на МЗХГ ежедневни справки за проведените въздействия и ежеседмични обобщени справки за проведени въздействия в системата на ИАБГ и площи, над които са преминали градовите процеси и поражения от градушки.

## **ИКОНОМИЧЕСКАТА ЕФЕКТИВНОСТ**

**Икономическата ефективност от дейността на Агенцията** е определена по “Методика за определяне икономическата ефективност на противоградовата защита” - УННС, 1990г. За определяне на непосредствения ефект от дейността на противоградовата защита в Р България от 1990 г. се използва методът на историческа регресия. Той се основава на сравняване на едни и същи показатели, характеризиращи събитието град през текущата година и през поредица от години, аналогични по степен на градова активност до момента на изграждане на противоградовата система.

Икономическата ефективност изключително зависи от степента на градова активност, от засетите площи, добиви и борсови цени на селскостопанската продукция. При висока степен на градова активност, с много голям брой градови процеси и въздействия, икономическият ефект е по-висок поради по-голямото количество спасена продукция. При трайно наблюдаващата се тенденция за увеличаване на степента на активност на градови процеси, цените на селскостопанската продукция и засетите площи, икономическият и социален ефект от дейността на Агенцията се повишава в пъти.

От изключително голямо значение е събирането на данни за пораженията извън защитаваната територия и РЛ информация за съответния процес. Такава база е основа за по-мощни анализи на процесите и оценка на ефективността от активните въздействия. За съжаление пълна и коректна информация за размера и степента на поражения от град върху селскостопанските култури няма нито от Областните дирекции „Земеделие“, нито от застрахователните компании. Информация за паднали градушки като събитие с поражения често се получава само от медиите.

Исходните данни, които се използват за разчета на икономическата ефективност от дейността на системата са:

- текущи разходи в ИАБГ;
- стойност на основните фондове в ИАБГ;
- обработваема защитавана територия;
- стойност на общата продукция в защитаваната територия;
- площ на поразените от градушка селскостопански култури – съответно за слаба, средна или силна година. Данните са от исторически период до разкриване на

регионалните дирекции съгласно Методиката за определяне икономическата ефективност на противогодовата защита;

- среден процент на поражение преди защитата, съответно за слаба, средна или силна година. Данните са от исторически период до създаване на регионалните дирекции;

- площ на поразените от градушка селскостопански култури през текущата година. Данните са от протоколи от съвместни обследвания с експерти от Областните дирекции „Земеделие“;

- среден процент на поражение през текущата година. Данните са от протоколи от съвместни обследвания с експерти от Областните дирекции „Земеделие“.

**Основен показател за икономическата ефективност е стойността на спасената продукция в резултат на проведени активни въздействия, която през 2017 г. е 63 610 740 лв.**

## **УЧАСТИЕ НА ИАБГ В ЕВРОПЕЙСКИ ПРОЕКТИ**

ИАБГ участва в проект „Оперативен сървиз за опасни метеорологични явления за район Балкани-Средиземноморие (BalkanMed Real time Severe weather Service - BeRTISS)“ по трансгранична програма Балкани-Средиземноморие 2014-2020.

Проектът стартира на 19.09.2017 г. и има продължителност 24 месеца. Съфинансиран е от Европейския съюз и националните фондове на участващите страни.

Основната цел на проекта е свързана с разработване и внедряване на пилотен транснационален сървиз за прогноза на опасни метеорологични явления, основаващ се на тропосферни продукти от Глобални Навигационни спътникови системи (ГНСС) за Балканско-Средиземноморския район, с цел подобряване на безопасността и качеството на живот и опазване на околната среда чрез навременна информация за 1) опасни метеорологични явления и 2) мониторинг на изменението на климата в региона.

Специфичните цели са:

1. Интегриране на националните мрежи от ГНСС станции, разположени в трите страни (Кипър, България и Гърция), в единна система;
2. Събиране, обработка и анализ на тропосферни данни от ГНСС и създаване на центрове за анализ на ГНСС;
3. Изчисляване на метеорологичния параметър PWV (тропосферна водна пара) за по-точно краткосрочно прогнозиране на опасните метеорологични явления, следвайки иновативния подход за използване на продуктите от ГНСС.
4. Създаване на специален уебсайт, който да осигури информация в реално време за PWV и опасни метеорологични явления за обществеността и националните агенции.

Основните задачи по проекта на ИАБГ са:

- Инсталиране на 9 ГНСС станции на командните пунктове, които ще бъдат част от общата мрежа в региона.
- Разработване на процедура за комбиниране на данни за водна пара от ГНСС станциите и данни от метеорологичните радарни станции за прогноза на опасни

метеорологични явления. Данните ще се публикуват в реално време на сайт, който ще бъде разработен по проекта.

- Работа по изследване и анализ на случаи с опасни явления и валидиране в реално време на ГНСС тропосферните продукти за девет командни пункта, където ще бъдат разположени станциите - подбор и анализ на обстановки в различни области на България.

## **ДЕЙНОСТИ В РЕГИОНАЛНИТЕ ДИРЕКЦИИ СЛЕД ЗАКРИВАНЕ НА АКТИВЕН СЕЗОН 2017 Г.**

След закриването на активния сезон в регионалните дирекции се извършват дейности, свързани с:

- Транспортиране на ракетите в Национална складова база Правище;
- Сезонно обслужване и планови ремонти на радиолокационните станции, пусковите установки, захранващи агрегати, автомобилен парк;
- Инвентаризация на цялата материално-техническа база;
- Извършване на основна профилактика на антенните системи на радарни станции МРЛ-ИРИС на КП Голям чардак, Старо село и Долно Церовене.
- Монтиране на две нови метеорологични доплерови радарни станции на КП Долно Церовене и КП Поповица.
- Обобщени анализи на характера на градовите процеси и въздействия с изводи и препоръки;
- Дейности, свързани с подобряване условията на труд на командните пунктове и ракетните площадки;
- Повишаване квалификацията на специализираната администрация.

## **РАЗШИРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ПРОТИВОГРАДОВА ЗАЩИТА**

С оглед на наблюдаваните промени в климата през последните години и зачестяването на неблагоприятните климатични явления, появата на градушки в региони, които до момента не са били засягани, Министерството на земеделието, храните и горите излиза с решение за обхващане на 90% от територията на цялата страна с противоградова защита. За целта ще бъдат използвани два способа – ракетен и самолетен. В изпълнение на това са предприети действия за разширяване на обхвата на противоградовата защита, осъществявана чрез ракетен способ, като към вече съществуващата и функционираща структура е започнато изграждането на командните пунктове (КП) и ракетните площадки (РП) в Подбалканската котловина и Хасковска област. Определени са местата на новите командни пунктове в гр. Хасково и в с. Тъжа, община Павел баня, област Стара Загора и прилежащите им ракетни площадки. Във



връзка с това след проведена процедура са започнати ремонтни дейности на КП – Хасково.

Във връзка с разширението на системата за противорадова защита са завършени следните дейности:

1. Монтирани са две нови метеорологични радарни станции. През 2018 г. ще бъдат монтирани още две метеорологични радарни станции.
2. Във връзка с усъвършенстването на методиката за засев с ракетен способ, са доставени ВЕЕР-ни пускови установки, с разходимост на страничните направляващи  $\pm 5^\circ$ . Експериментално тези установки ще бъдат поставени в РДБГ Видин, Враца и Стара Загора. Освободените след замяната пускови установки ще бъдат монтирани на новите ракетни площадки.
3. Доставени са 66 фотоволтаични системи за хранване с електричество на пусковите установки и битовите помещения на ракетните площадки.
4. Доставени са радиостанции и антени за новите ракетни площадки и командни пунктове.
5. Доставено е част от планираното компютърното оборудване на новите командни пунктове, както и за действащите командни пунктове, където е необходимо.
6. Доставено е мрежово оборудване и са закупени два нови сървъра с по-голям капацитет с цел подобряване оперативната и административната работа.
7. Закупено е битово оборудване и битова техника за обзавеждане на новите командни пунктове и ракетни площадки.
8. За нуждите на двата нови командни пункта и прилежащите им ракетни площадки са доставени 4 високопроходими автомобила за превоз на противорадови ракети, които ще бъдат оборудвани съгласно изискванията на Европейската спогодба за международен превоз на опасни товари по шосе ADR, както и 2 пътнически микробуса.
9. Закупени са средства за противопожарна защита на новите КП и РП.
10. В ход е процедура по промяна в нормативната уредба, която е свързана с дейността на ИАБГ и касае пряко дейността по градозащита. Промяната засяга Постановление № 44 от 19 Март 2010 г. за определяне на зоните във въздушното пространство на Република България, в които се ограничава въздухоплаването и Инструкция № 4 от 16 Юли 2010 г. за противорадовата защита в Република България.

През 2018 г. ще бъдат провеждани процедури за определяне на изпълнители на обществени поръчки за следните видове дейности:

1. Изграждането на ракетните площадки към КП – Тъжа и КП – Хасково, както и за ремонтни дейности на КП – Тъжа.
2. Доставка на фургони за новите РП и подмяна на стари на съществуващите към момента РП.
3. Доставка на компютри и монитори.

Предстои назначаване и обучение на специалисти и ракетострелци към новоизградените командни пунктове (регионални дирекции).

По отношение на самолетния способ е проучен опита в страни, прилагащи този метод – Аржентина, Германия, Австрия. Плановете са самолетите, с които ще се

извършва противоградова дейност, да бъдат дислоцирани на летище Горна Оряховица. Чрез този способ ще бъдат защитени териториите на изток от Плевен, Югоизточна България, Югозападна България, включително и Софийска област. Във връзка с това, през 2018 г. е планирано стартиране на процедура по ЗОП за сключване на договор с фирма, която да започне тази дейност през 2019 г.

С цел повишаване на сигурността при предаване на радарната информация, необходима за провеждане на въздействия по градузащита чрез ракетен и самолетен е предвидено изграждане на оптична информационна мрежа за.

## ИЗВОДИ

1. Активен сезон за борба с градушките 2017 г. се класифицира с **„висока степен на градова активност”** за Южна България и **„умерена (средна) степен на градова активност”** за Северна България. През последните повече от 20 години в световен мащаб се увеличава честотата и силата на опасни явления като градушки, торнада, наводнения, мълнии и др. неблагоприятни атмосферни явления. Степента на градова активност в България също нараства независимо от флукуациите през годините.
2. В резултат на проведените от ИАБГ активни въздействия е спасена от градушки продукция на стойност 63 610 740 лв.
3. Обработени са 698 градоопасни облачни клетки, от които град, нанесъл поражения върху селскостопанските култури, е регистриран от 18 клетки.
4. При обработваема площ от 11.2 млн. дка, над която преминават градовите процеси, поражения от градушки върху селскостопанската продукция има на 37 469 дка със среден процент на поражение 42. 61%. Приведена към 100% поражения, площта е 15 966 дка, която е близо 4 пъти по-малка от тази извън защитаваната територия в област Враца и Плевен само на 02-03 юли 2017 г.
5. Двудиапазонни доплерови радарни станции, включени в мрежа, осигуряват откриване, наблюдение и свръхкраткосрочни прогнози на силни щормове, мълнии, порои, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления, както и мониторинг на есенните, зимните и пролетни атмосферни процеси. Като информация от изключително значение за страната се оценява радарната метеорологична информация за неблагоприятни атмосферни явления, която Агенцията предоставя в реално време на служби на МВР, НИМХ, ВВС, РВД, Столична община. Увеличаването на честотата на атмосферни процеси, свързани с продължителни и интензивни валежи в периода, извън този за противоградова защита, показва необходимостта радарните станции да работят и през есенно-зимния период. Това ще осигури важната радарна информация за свръхкраткосрочна прогноза на опасни явления през този период и съответното предупреждение на населението.
6. Осъществявайки един от приоритетите на ИАБГ, се извършва разширяване на метеорологична радарна мрежа, покриваща цялата страна. Монтирани са две нови доплерови радарни станции – в КП Долно Церовене и КП Поповица. Чрез тях от една страна ще се подобри качеството и сигурността на радарната

информация, предавана към командните пунктове, осъществяващи противорадова защита с ракетен способ. От друга страна ще се осигури и необходимата сигурна и своевременно детайлна информация и за самолетния способ. Предстои инсталирането на още две радарни станции, с които над цялата територия на страната ще бъде осигурена качествена радарна информация, необходима за провеждане на въздействия чрез самолетен способ.

7. Продължават започнатите дейности по разширяване на системата за борба с градушките с цел обхващане на територията на цялата страна с противорадова защита. За целта, към вече съществуващата структура, чрез ракетен способ, се изграждат командни пунктове и ракетни площадки в районите на Подбалканската котловина и Хасковска област. Предстои обществена поръчка за избор на фирма, която да осъществява противорадова защита чрез самолети.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Основните приоритети в стратегията за развитие на Агенцията са свързани с разширяване на противорадовата защита в цялата страна:**

1. Разширяване на метеорологична радарна мрежа, покриваща цялата страна и предаване на информация за неблагоприятни атмосферни явления към заинтересовани организации.

*През активен сезон 2018 допълнително към радарната мрежа ще бъдат включени две нови радарни станции, чрез които ще се подобри значително качеството на радарната информация. До края на годината ще бъдат монтирани останалите две доплерови станции, с които ще бъде завършено на този етап разширението на метеорологичната радарна мрежа, чрез която ще се осъществи цялостно покритие на страната. С инсталирането извън плана на доплерова радарна станция на КП Долно Церовене за осигуряване на стабилна и качествена радарна информация към командните пунктове в северна България, отпада проектът за монтиране на радарна станция в гр. Борово. След започване на операции по градузащита със самолети в северна България, в случай на недостатъчна прецизна информация, ще се предприемат мерки за инсталиране на допълнителен доплеров метеорологичен радар между радарите в с. Бърдарски геран и гр. Шумен.*

2. Разширяване на дейността чрез целогодишно радарно наблюдение на атмосферата.

*Чрез мрежата от метеорологични доплерови радари се предава информация в реално време. Това осигурява наблюдение, откриване и свръхкраткосрочна прогноза за силни щормове, мълнии, пороци, градушки и други неблагоприятни атмосферни явления. Увеличаването на честотата на продължителни и интензивни валежи през есенните, зимните и пролетните месеци, показва необходимостта от*

*радиолокационен мониторинг на атмосферните процеси през този период на годината. Това ще осигури важната радарна информация за свръхкраткосрочна прогноза на опасни явления през този период и съответното предупреждение на населението.*

**3. Включване на метеорологичната радарна мрежа към Европейската мрежа OPERA.**

*Необходимостта от единна информационна система за опасни метеорологични явления довежда до създаването на обща радарна мрежа в Европа – OPERA. Изградената в ИАБГ мрежа от двудипазонни доплерови метеорологични радари, в случай на целогодишни наблюдения, може да бъде включена в общата Европейска мрежа, което ще повиши авторитета на страната.*

**4. Разширяване на защитаваната от градушки територия чрез изграждане на нови ракетни площадки към вече съществуващите регионални дирекции и поетапно разширяване на защитаваните територии над останалата част на страната чрез ракетен и самолетен способ.**

*Започнато е изграждането на два командни пункта и прилежащи към тях ракетни площадки в Подбалканската котловина и Хасковска област, като целта е да започнат работа най-късно през 2019 г.*

**5. Уплътняване и разширяване на мрежата от ракетни площадки в защитаваната територия чрез изграждане на нови ракетни площадки.**

*Установеното затопляне през последните десетилетия довежда до по-високи температури не само при земята, но и във височина, което е свързано с по-високо изстрелване и скъсяване траекториите на ракетите. За по-ефективна работа е необходимо съгъстяване на мрежата от ракетни площадки. Определени са и предстои изграждане през 2018 г. на допълнително 12 нови ракетни площадки към вече съществуващите регионални дирекции.*