

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД  
ЦЕНТАР ЗА ОДБРАНУ ОД ГРАДА

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД  
Бр. 110-42/2018  
13 APR 2018 20 год.  
БЕОГРАД

**И Н С Т Р У К Ц И Ј А 5/2018**  
**МЕТОДИ РАДАРСКЕ ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ И ЗАСЕЈАВАЊА**  
**ЈЕДНОЋЕЛИЈСКИХ, ВИШЕЋЕЛИЈСКИХ И СУПЕРЋЕЛИЈСКИХ**  
**ГРАДНОСНИХ ПРОЦЕСА АУТОМАТСКИМ СИСТЕМОМ**  
**HASIS (Hail Suppresion Information System) и HASIS 3D**

подударају (осим у добро израженом оносиметричном процесу). Радарска осматрања су довела до поделе конвективних ћелија на два основна типа – **обичне и суперћелије**. **Обичне ћелије** су краткотрајне јединице конвекције са 3 изражена стадијума развоја: **стадијум кумулуса** (само узлазна струјања), **стадијум зрелости** (са узлазним и силазним струјањем) и **стадијум дисипације** (само силазна струјања). Типична обична ћелија је затворен систем, траје од 15 до 30 минута и по правилу се премешта смером и брзином водећег струјања у средини тропосфере.

**Суперћелија** је много снажнија конвективна творевина, коју карактерише циркулација која не само да је распрострањена и интензивна већ је практично стационарна, са паралелно егзистирајућим узлазним и силазним струјањима која трају од 30 минута па до чак више од 12 часова. То је отворен систем који се креће брзином која омогућава стално одржавање циркулације, а правац премештања одступа десно или лево од правца водећег струјања из средине тропосфере. На северној хемисфери би требало да ово скретање буде удесно, међутим, осмотрени су случајеви када се од једне суперћелије створе две које се крећу лево и десно од до тада водећег правца и тада говоримо о дивергентним путањама.

С обзиром да граница између обичне и суперћелије није увек јасна, у одређивању типа ћелије још увек мора да игра улогу искуство у тумачењу радарске слике с тим да се морају узети у обзир вертикалне и хоризонталне димензије, интензитет рефлексивности и висина његовог максималног интензитета, време трајања ћелије без битне промене параметара рефлексивности и појаве које се осматрају дуж путање премештања.

Несумњиво је да конвективна ћелија чини основну јединицу у грађи кумулонимбуса и да је то низом радарских мерења одавно потврђено. Следеће што се може узети као заједничка карактеристика градоносних облака је начин организације конвективних ћелија у оквиру једног олујно-градоносног кумулонимбуса и са тим везана типизација градоносних процеса по ћелијској структури. Има више модела типизације, а ми смо се определили да градоносне процесе поделимо на: **једноћелијске, вишећелијске и суперћелијске**. О подтипovima ове основне поделе више речи ће бити када се буде говорило о начину њиховог радарског мерења и засејавања.

## 2.2 МЕХАНИЗАМ СТВАРАЊА ГРАДА

Оправданост сваке методе модификације времена заснована је на дефиницији механизма којим се ствара град у кумулонимбусу. Без обзира на различите моделе градоносних облака, усвојена је општа шема поделе облака на одређене зоне, у којима се дешавају битни процеси продукције града. На слици 1. приказан је шематски дијаграм који је дао Јунг 1993. године, а који можемо прихватити као основ даље разраде методологије дејства.

нивоа максималне узлазне струје. Друга претпоставка је да је у овој зони довољно ниска температура, тако да се прехлађена вода која се акреацијом скупи на честицама одмах смрзава што обезбеђује суви раст зрна града. Уколико овај услов није испуњен, зрно града ће се састојати од сунђерасте смесе воде и леда па ће се распасти падајући кроз топли део облака или ће се овакво зрно распрскавати приликом удара у тло. Зато се узима да је доња граница ЗРГ  $-20^{\circ}\text{C}$ . Трећа претпоставка везана је за интензитет вертикалне брзине у ЗРГ који мора обезбедити одржавање зрна града у овој зони и поред његовог брзог раста. Уколико је вертикална брзина већа од терминалне брзине, зрно града ће бити "издувано" изнад  $-40^{\circ}\text{C}$ , самим тим ће бити заустављен његов даљи раст, све док не отпочне процес дисипације и слабљења узлазне струје, након чега зрно поново "упада" у ЗРГ и наставља раст падајући на доле.

У зависности од својих димензија, ембриони града "бирају" путању по којој се крећу у ЗРГ. Крупнији ембриони теже да се крећу по нижим путањама где је већи садржај прехлађене воде, а самим тим је раст зрна града знатно већи од раста ембриона са виших путања. Ембриони на вишим путањама зато остају знатно дуже у ЗРГ, па и они имају вероватноћу да нарасту до већих димензија. Практично, најповољнија трајекторија за раст зрна града зависи од концентрације ембриона.

Уколико је ова концентрација ниска, биће мала потрошња прехлађене воде на нижим путањама и интензитет раста ће бити једнак и на вишим и на нижим путањама у ЗРГ. Пошто зрна града на већој висини дуже остају у ЗРГ постићиће веће димензије и падаће даље низ водећу струју од места уласка у ЗРГ. У овом случају, зрна града која падају на тло биће све већа са временом у некој тачки и то се назива **позитивно разврставање зрна града по величини**.

Ако је велика концентрација ембриона, тада трошеће облачне прехлађене воде значајно смањује раст честица на вишим путањама, па ова зрна и поред дужег боравка у ЗРГ неће порастати тако велика као она на нижим путањама. На тачки на тлу имамо прво падање крупних па све ситнијих зрна. Ово називамо **негативним разврставањем зрна града по величини**.

С обзиром на наш метод сузбијања града–концепт конкуренције–за очекивати је да се на тлу осматра **негативно разврставање зрна града по величини**.

### 2.3 МЕТОД СУЗБИЈАЊА ГРАДА – КОНЦЕПТ КОНКУРЕНЦИЈЕ

У претходно наведеној реченици већ је наглашено дефинисано да смо се ми определили за концепт конкуренције КОЈИ ПОДРАЗУМЕВА УНОШЕЊЕ ВЕЋЕГ БРОЈА ПОТЕНЦИЈАЛНИХ ЕМБРИОНА ГРАДА У ЗФЕ КОЈИ СЕ ТАКМИЧЕ ЗА ОДРЕЂЕНИ САДРЖАЈ ПРЕХЛАЂЕНЕ ВОДЕ У ЗРГ.

Математички, ако је количина прехлађене воде у ЗРГ ограничена и константна и ако у ову зону уђе  $N$  природних ембриона који сакупе прехлађену воду и нарасту до пречника  $R$ , онда је

$$NR^3 = \text{const}$$

Ако убацимо  $Nv$  вештачких ембриона створиће се  $(N + Nv)$  зрна града полупречника  $Rv$ . Пошто је количина прехлађене воде константа, очигледно важи

$$NR^3 = (N + Nv)Rv^3$$

- ✓  $H_p \geq$  од  $0^\circ\text{C}$  изотерме у облаку, што значи да је висина максималне рефлексивности који је потпуно одвојен од падавинске зоне већа или једнака од нивоа нулте изотерме у облаку;
- $p_{\text{max}} \geq$  од 45 dBz, интензитет рефлексивности максималног одраза је већи или једнак од 45 dBz, осим код хелије у развоју.

### 3. РАД СА АУТОМАТСКИМ СИСТЕМОМ HASIS И HASIS 3D

Аутоматски системи HASIS и HASIS 3D разликују се само у начину рада на радној станици РАДАР односно РАДАР 3D. У овом поглављу, где се описује рад система, посебно је наглашено све што важи само за један од система. Тачке које нису раздвојене обавезне су при раду са оба аутоматска система.

#### 3.1 ПРИПРЕМА ЗА РАД АУТОМАТСКОГ СИСТЕМА HASIS У РЕЖИМУ "ПРАЋЕЊЕ" И "ДЕЈСТВО"

За рад са системом HASIS неопходно је да се изврши **припрема система** за рад која обухвата :

А) Унос синоптичког билтена од 09:45 и параметара изотермних нивоа добијених из нумеричког модела по процедури описаној у упутству за рад на радној станици **СТРЕЛАЦ**. Уколико у параметрима нема изотерми у облаку оператер који врши унос синоптичког билтена, изотерме из околне атмосфере уноси и у рубрику изотерми у облаку јер у супротном систем неће моћи да дефинише параметре за дејство. Изотерме се уносе за област којој припада радарски центар (Инструкција 3/2018 3/2016), и за термин за који се према прогнози очекује јак развој конвективне облачности;

Б) Активирање на радној станици **ПЛАНШЕТА** опције "**припрема параметара за дејство**" одмах након уноса синоптичког билтена како би се припремили параметри елевација за испаливање ракета за сваку лансирну станицу (ЛС). Елевације се одређују за сваку ЛС на основу њене надморске висине и висина  $-4^\circ\text{C}$  и  $-10^\circ\text{C}$ , изотерме у околној атмосфери;

В) Уколико се уносе изотерме из подневне сондаже потребно је поновити поступак под Б) да би се добиле одговарајуће елевације по ЛС. О томе хоће ли се поново стартовати програм "**припреме параметара за дејство**" одлуку ће донете руководилац дејства, а на основу промене изотерми и оцене могућности утрошка времена за извршење програма;

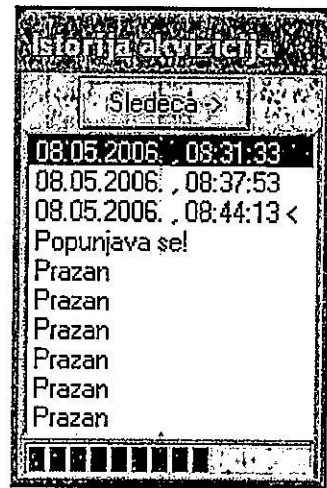
Г) Када се на овакав начин припреми систем, онда се по укључењу у режим "праћење" спроводи нормална процедура загревања радара РЦ 34А и укључивање система HASIS уз строго поштовање процедуре редоследа активирања рачунара и то прво радна станица **СТРЕЛАЦ**, па **ПЛАНШЕТА** и на крају радна станица **РАДАР**. Након загревања радара потребно је на њему извући сигнале, а за нормално функционисање система HASIS мора бити укључена радијација и пребачен прекидач за рад антене на положај PPI MAN.

Д) За време загревања радара потребно је проверити на радној станици **РАДАР** у опцији **Параметри**, подопцији **Параметри из билтена**, вредности изотерми, брзине и смера ветра из билтена. Такође, у истој опцији треба у подопцији **Изоконтурни нивои** поставити четврту и пету вредност по слободном избору руководиоца дејства која не може бити мања од 15 dBz ( у случају нпр. да се постави 10 dBz на екрану ће и даље

- На Радарским центрима са радаром Mitsubishi RC34A на радној станици РАДАР буде изабрана опција за запреминско сканирање подешена према упутству;
- На Радарским центрима са радаром Гематроник у Rainbow софтвер-у буде укључен потребни циклични распоред задатака;
- Да се подесе параметри увезивања система у менију **Апликација**, опција **“Параметри повезивања система”** према ХАСИС 3Д корисничком упутству.

Д) Потребно је проверити на радној станици **РАДАР 3Д** у опцији **Параметри**, подопцији **Параметри из билтена**, вредности изотерми, брзине и смера ветра из билтена. Такође, у истој опцији треба у подопцији **Изоконтурни нивои** поставити четврту и пету вредност по слободном избору руководиоца дејства. Дозвољени избор изоконтурних нивоа треба поставити у складу са интензитетом развоја Сб-а како би се на најбољи начин на вертикалном пресеку уочи положај зоне максималне рефлексивности.

Ђ) Радарско праћење аутоматским системом HASIS 3D почиње после бирања опције **Прати радар** у менију **Апликација**, после чега ће се прва следећа снимљена запремина на радној станици **Rainbow** или Радар појавити на радној станици РАДАР 3Д у прозору **Историја аквизиције**, као и на приказу радарске слике, где ће се она појавити у опсегу задатом у опцији **Подешавање величине простора** у менију **Апликација**. Сви оперативни поступци који се користе при различитим модовима приказивања описани су у **“Хасис 3Д корисничком упутству”**.



### 3.3 РАД НА ГЛАВНОЈ РАДНОЈ СТАНИЦИ **“РАДАР”** у систему HASIS

По уочавању облачности на РРІ пресеку радароператер примењује следећи поступак:

- Десним тастером зауставља рад антене и шаље слику у меморију;
- Левим тастером активира **ЗОМ** и на **РРІ** левим тастером обележава зону за **секторски РРІ** коју притиском на десни тастер дефинише (на слици бр.2 дат је изглед **секторског РРІ**);
- Левим тастером миша активира **секторски РРІ**, а уколико је потребно операцију даљег **“уситњавања”** слике, односно, смањења резолуције, понавља више пута;
- За уочавање азимута у коме хоће да вертикално пресече облачну масу, радароператер примењује тактику подизања или спуштања елевације чиме се посредно стиче утисак о вертикалној развијености. Елевациони угао антене се мења без заустављања антене коришћењем тачкића миша или прекидача на тастатури рачунара. Важно је да оператер промену елевационог угла ради када антена дође на близу левог или десног краја **секторског РРІ** јер се у супротном може десити да се меморише секторски РРІ по систему „двовисинског разбоја“. Када је донео одлуку о азимуту на којем хоће да изврши вертикално пресецање, оператер левим тастером миша кликне у

Након овако спроведеног читавања левим тастером миша кликнемо на **секторски РРІ** уколико имамо намеру да извршимо **засејавање**. Антена почиње рад у **секторском РРІ** на елевацији која је одређена аутоматски за ниво  $-6^{\circ}\text{C}$  изотерме у облаку у односу на позицију (x,y координате) читаног максималног одраза. Десним тастером миша заустављамо антену, активирамо опцију **Дејство, Дејство на одраз** и курсором миша долазимо у одређену тачку у конвективној ћелији (унутар изоконтуре од 55 dBz, или 45 dBz уколико је рефлексивност мања од 55 dBz, или изоконтуре 15 dBz за ћелију у развоју која нема 45 dBz) коју хоћемо да засејемо. Левим тастером миша кликнемо на изабрану позицију након чега се на екрану појављују информација о брзини и смеру премештања и информација о броју одраза (слика бр. 5).

**Смер и брзина премештања конвективне ћелије** одређена је у односу на центар масе изоконтуре од 45 dBz у конвективној ћелији (у случају када се дефинише тип процеса – ћелија у развоју - центар масе се одређује на основу изоконтуре од 15 dBz), осим приликом првог читавања одраза када се за брзину премештања узима брзина и смер из синоптичког билтена за ниво - 6-е изотерме. Уколико је понуђена информација добра, то потврђујемо са **ОК**, након чега се појављује (слика број 6.) констатација о томе да ли су или не испуњени критеријуми за дејство.


**ВАЖНА НАПОМЕНА 4.:** У случају да понуђена информација о смеру и брзини премештања не одговара стварном стању, оператер може променити број одраза, односно, читаним параметрима у претходном РХИ доделити нови број чиме се аутоматски поново појављује смер и брзина премештања дефинисани на -6 -ој изотерми.

Уколико је оператер донео одлуку о засејавању, левим тастером миша кликне на прозор **ДЕЈСТВО** чиме се изабрана ћелија аутоматски шаље на радну станицу **ПЛАНШЕТА** без обзира да ли је постојала потврдна информација о испуњености критеријума за дејство, а хоризонтални пресек се аутоматски шаље у меморију слика без посебног захтева оператера. Пре самог потврђивања одлуке о дејству на конвективну ћелију може се активирати опција **График** (слика број 7.) на којој се може видети временска расподела одређених параметара изабране ћелије у претходним читавањима.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 5:** Препоручује се руководиоцу дејства да на почетку радарског праћења или у току дејства уочено неслагање брзине и смера премештања облачности са подацима који су синоптичким билтеном дати за ниво -6-е изотерме, усклади на тај начин што ће на радној станици **СТРЕЛАЦ** отворити синоптички билтен и променити податке о смеру и брзини премештања. Након тога је неопходно на радним станицама **РАДАР** и **ПЛАНШЕТА** изаћи из активне апликације и поново је стратовати. У посебном извештају је потребно навести време и разлог промене ових података.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 6:** На екрану се може појавити порука - "Изоконтуре је критично мале дужине не шаљи на дејство" – што никако не значи да не требате наставити са процедуром слања одраза на радну станицу **ПЛАНШЕТА** јер је тамо могуће извршити обележавање зоне засејавања.

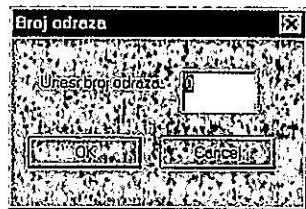
**ВАЖНА НАПОМЕНА 7.:** Оператер може редефинисати ниво засејавања који рачунар аутоматски заузима након преласка из вертикалног пресека у хоризонтални на нивоу -6 -е изотерме. То може урадити пре заустављања антене

- Кликом на иконицу  и левим кликом на изабрану тачку почетка, а затим на изабрану тачку краја вертикалног пресека прелази се на А-В мод приказа.

Након уочавања вертикалних карактеристика облачности, уколико оператер неће да читава нумеричке вредности радарских параметара  $H_v$ ,  $H_{vz}$  и  $H_n$ , поново треба активирати МАХ мод у одговарајућем опсегу и прећи на осматрање следећег конвективног облака. Уколико је у међувремену стигла нова фајла са запреминским подацима кликом на дугме "Следећа" у прозору "Историја аквизиције" на приказу се појављује слика према подацима из те запремине.

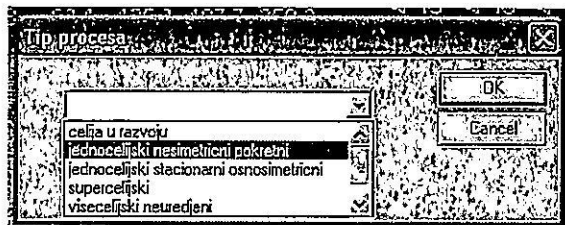
Уколико оператер донесе одлуку о читавању нумеричких параметара примењује се следећи поступак :

**А) ОЧИТАВАЊЕ  $H_v$ .** Левим тастером миша кликнемо на икону  $H_v$ , а онда померањем миша доводимо курсор на позицију врха облака на једном од екрана који приказују вертикалне пресеке (врх изоконтуре од 15 dBz). Кликом на леви тастер миша потврђујемо читавање, а на екрану се појављује упит о броју одраза (издвојене конвективне ћелије) коју оператер уноси на нумеричком делу тастатуре и то потврђује тако што кликне на ОК. Тада се на десној страни екрана појављује прочитана вредност за  $H_v$ ;



**Б) ОЧИТАВАЊЕ  $H_{vz}$ .** Левим тастером миша кликнемо на икону  $H_{vz}$ , а онда померањем миша доводимо курсор на врх зоне појачане рефлексивности (врх изоконтуре од 45 dBz). Поновним притиском на леви тастер потврђујемо читавање и вредност се појављује на десној страни екрана;

**В) ОЧИТАВАЊЕ  $H_n$ .** Левим тастером миша кликнемо на икону  $H_n$ , а онда померањем миша долазимо на позицију где хоћемо да обележимо висину максималног одраза. Поновним притиском на леви тастер миша потврђујемо читавање када се појављује питалица о типу процеса са 5 понуђених описа. Радароператер мишем обележава тип процеса (слика) и притиском на ОК то потврђује након чега се на десном делу екрана испишују подаци за  $H_n$ ,  $D_{nmax}$  (даљина) и  $n_{max}$  (интензитет у dBz) и након чега су аутоматски нумерички подаци и слика вертикалног пресека смештени у базу.





Приликом одређивања нумеричких радарских параметара, као помоћ могу да послуже исцртане изоконтуре, које се добијају тако што се уђе у мод за исцртавање изоконтуре

Иако нису испуњени критеријуми за дејство и даље се може дејствовати на жељени одраз, кликом на дугме **Dejstvo**, а ако желите да поновите унос параметара, кликните на дугме **Cancel**.

Након потврде одлуке о дејству на одраз, на главном екрану се приказују изоконтуре (Слика 11), а на планшету се пребацују контуре одраза, Након дејства на одраз на радној станици Радар ЗД, активности везане за дејство на одабрани одраз се преносе на радну станицу Планшета.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 9.** Препоручује се руководиоцу дејства да на почетку радарског праћења или у току дејства уочено неслагање брзине и смера премештања саме облачности са подацима који су синоптичким билтеном дати за ниво -6 -е изотерме усклади, на тај начин што ће на радној станици СТРЕЛАЦ отворити синоптички билтен и променити податке о смеру и брзини премештања. Након тога је неопходно на радној станици Радар ЗД и Планшета затворити и поново отворити ЕХЕ апликацију. У посебном извештају је потребно навести време и разлог промене ових података.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 10.** На екрану се може појавити порука - "Изоконтура је критично мале дужине не шаљи на дејство" – што никако не значи да не требате наставити прописаном процедуром слања одраза на радну станицу ПЛАНШЕТА јер је тамо могуће извршити обележавања зоне засејавања.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 11.** Оператер може редефинисати ниво засејавања који се заузима на нивоу – 6-е изотерме. То може да се уради кликом на иконице  или  али је врло важно да није оправдано спуштати ниво засејавања, већ да је оправдано подизати га уколико се жели "ухватити" тачнија и већа површина између изоконтуре 15 и 45 dBz која се може налазити испод саме настрешице наковња напред и десно од смера премештања конвективне ћелије.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 12.** Значај места обележавања у изоконтури од 45 dBz на радној станици РАДАР ЗД након активирања опције "Дејство" и подопције "Дејство на одраз" је у томе што ће се у односу на њу обележити зона засејавања повлачењем вектора смера и брзине премештања и исцртавањем дефинисаних области засејавања у односу на тип процеса. Из тог разлога није свеједно где ће се извршити обележавања "Дејство на одраз" јер може битно утицати на величину површине засејавања на нивоу – 6-е изотерме.

### 3.5 РАД НА РАДНОЈ СТАНИЦИ ПЛАНШЕТА У ПРОЦЕСУ ДЕЈСТВА

Припрема радне станице ПЛАНШЕТА обухвата активирање мреже квадрата и базе лансирних станица одмах након почетка радарског праћења. Ради јаснијег прегледа није неопходно на екрану држати активiranу географску карту. Оператер – Планшетиста прати рад на радној станици РАДАР или РАДАР ЗД и када се стекну потребни услови за улазак у III степен приправности са радне станице РАДАР или РАДАР ЗД се на радну станицу ПЛАНШЕТА изврши пребацавање слике или контуре ћелије како би се извршило одређивање потребних квадрата за засејавање. Планшетиста мора да активира опцију Квадрати, да прво обележи Најаву квадрата чиме је отворен III степен приправности и аутоматски меморисано његово време у бази података, а затим да радио-везом затражи од Контроле Београд дозволу за дејство.



Планшетиста обележаваће зоне засејавања врши у директној консултацији са радароператером и то мора бити њихова заједничка одлука. Важно је да се води рачуна да то буде увек напред и напред десно у односу на смер премештања (осим код вишећелијског неуређеног процеса), ван области водеће или главне узлазне струје, односно, област хранилица Сб-а.

Методологија рада за конвективни развој "изнад главе", уколико нису расположиви подаци запреминског скенирања одговарајућег радара Гематроник, заснована је на томе да суседни радарски центар читава нумеричке податке о вертикалном развоју и да указује угроженом радарском центру да ли је потребно извршити засејавање. Основни проблем угроженог радарског центра је немогућност прецизне локације зоне засејавања с обзиром на то да је поклопљен јаком рефлексивношћу (код система HASIS) или расположиви елевациони угловин сканирање не дозвољавају да се попуни простор изнад главе (мртва купа код система HASIS 3D). У овим случајевима користи се ручни унос радарског податка.

### 3.5.3. Општа начела

Оператер на радној станици ПЛАНШЕТА је логична веза оператера на радним станицама СТРЕЛАЦ и РАДАР или РАДАР 3Д. Овај оператер перманентно координира рад, јер је сасвим реално да у појединим временским интервалима дође до загушења команди на радној станици СТРЕЛАЦ, односно, до сувише брзог слања одраза на дејство уз немогућност оператера на радној станици СТРЕЛАЦ да команде изда стрелцима. Исто тако, обавеза оператера на радној станици ПЛАНШЕТА је да води рачуна о најадекватнијим командама и да о томе упозорава оператера на радној станици СТРЕЛАЦ.

Након завршетка једног сета команди на одређени одраз може се извршити брисање одраза, како би му екран радне станице био увек јасан за стицање правог увида у нове команде.

**ВАЖНА НАПОМЕНА 13.** : *На планишети може изаћи порука - "Ово чудо ништа не сече и неки број". Планишетиста треба да настави са радом уз упозорење оператеру на радној станици СТРЕЛАЦ да се мора извршити допунска консултација. Уколико рачунар не изда команде, то значи да постоји проблем у димензионисању зоне засејавања који може бити проблем да нису сви пиксели на радарској слици попуњени сигналом и да зато постоји прекид у линији изоконтуре. Ако нема команди или постоји ограничени број наредби, онда ће оператер на радној станици ПЛАНШЕТА применити опцију да сам обележи зону засејавања и понови поступак "Дејство", "Дејство на одраз".*

**ВАЖНА НАПОМЕНА 14.**: *Уколико команду за дејство не добија нека ЛС за коју оператер на радној станици ПЛАНШЕТА сматра да ју је морала добити, онда то може бити последица неодговарајуће одабраних квадрата (за мали домет ПГР је то круг полупречника 4 км, а за велики 8 км око координате ЛС). Такође, узрок може бити мала надморска висина ЛС и велика висина -4-те изотерме тако да та ЛС уопште тог дана не може да дејствује ракетама малог домета које има или мала висина -10-е изотерме уз малу разлику између -4-те и -10-е изотерме тако да рачунар није могао да дефинише елевациони угао за ракете високог домета. Ова друга могућност је морала да се провери на радној станици СТРЕЛАЦ У*

## Инструкција за израду и достављање прогнозе времена

### Припрема метеоролошких података и анализа стања времена

У дефинисаним временским интервалима континуирано се припремају потребни метеоролошки подаци који долазе из других организационих јединица и то: Сектора за метеоролошки осматрачки систем - процеса Б, Сектора за хидрометеоролошки рачунарско-телекомуникациони систем и опште и заједничке послове - процеса Д и Сектора Националног центра за климатске промене, развој климатских модела и оцену ризика елементарних непогода - процеса Е. Подаци стижу путем прописаних извештаја који се израђују према утврђеној динамици, у зависности од метеоролошких података који се осматрају и мере и то:

- SYNOP подаци – приземни осмотрени подаци са синоптичких станица на територији Републике Србије, Европе, источног дела Атлантика и Средоземља,
- CLIMAT (месечни извештај) – климатски подаци
- TEMP – подаци сондаже, графички приказ структуре атмосфере у тачки (Београд – Кошутњак и Ниш): профил ветра, температуре, влажности по висини
- METAR – приземни подаци са ваздухопловних метеоролошких станица на аеродромима као и други извештаји специјалних мерења.

Осим наведених, у циљу извршења анализа, прогноза, најаве и упозорења, припремају се радарски подаци, подаци сателитских снимака, продукти нумеричких модела РХМЗ као и аналитички и прогностички продукти из ECMWF и других метеоролошких служби.

За припрему и логичку контролу података, одговорни су техничари из Групе за техничку подршку, након чега их достављају прогностичарима за ваздухопловну, врло краткорочну, краткорочну и средњорочну прогнозу, најаве и упозорења за одговарајуће анализе и прогнозе.

Редован задатак и посао главног прогностичара за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичара за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења прогностичара за врло краткорочну прогнозу, најаве и упозорења је да, осим перманентног праћења и анализе времена путем радарских и сателитских осматрања и анализа метеоролошких поља у реалном времену и синоптичке ситуације у дефинисаним временским интервалима, идентификује области у којима има или потенцијално може доћи до задржавања и/или развоја значајних и опасних метеоролошких појава.

Прогностичар за врло краткорочну прогнозу, најаве и упозорења главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења у сарадњи

са шефовима Одсека, главним ваздухопловним прогностичарем, техничарем за прогнозу, најаве и упозорења и техничарем за припрему аналитичких и прогностичких продуката, другим прогности врши анализу временског стања у реалном времену.

Прогностичар за врло краткорочну прогнозу најаве и упозорења, главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења мануелно израђује анализе поља приземних метеоролошких параметара (притисак – центри ниског и високог притиска, депресије, гребени, тенденција притиска, положаји атмосферских фронта) за подручје Европа/Атлантук на сваких шест. Анализиране приземне синоптичке карте су аналитички део додатних метеоролошких информација у систему метеоролошког обезбеђења ваздушног саобраћаја. Осим тога, прогностичар израђује анализу поља метеоролошких елемената на дефинисаним горњим слојевима у атмосфери и то: висинске карте на стандардним изобарским површинама 850 hPa, 700 hPa, 500 hPa и 300 hPa са уцртаним подацима типа TEMP, на сваких 12 сати, као и анализе вертикалне расподеле метеоролошких елемената и параметара, хоризонталних и вертикалних пресека и дефинише одговарајући концептуални модел.

Анализиране приземне карте Европа/Атлантук треба да буду на располагању корисницима након 4 сата и 40 минута у односу на термин за који важи.

### **Израда дугорочних прогноза**

Под дугорочним метеоролошким прогнозама подразумевају се прогнозе метеоролошких параметара за временски период дужи од 10 дана (у временском распону од десет дана унапред до шест месеци унапред) у форми једнозначних података (детерминистичка прогноза) или у форми вероватноће (пробабилитичка прогноза). Детерминистичка прогноза се припрема сваког 15. и последњег дана у месецу; месечна пробабилитичка прогноза се израђује сваког уторка и петка, док се пробабилитичка сезонска прогноза припрема почетком треће декаде у месецу. Обе врсте прогноза стандардно се припремају у облику оперативних билтена (који садрже текст, график или табелу), графика и табела за редовне кориснике, али и као специјално припремљени билтени који одговарају посебним потребама корисника (нпр. Билтен прогнозе услова за појаву шумских пожара за потребе Сектора за ванредне ситуације МУП Србије) за различите временске периоде унапред. Током тачно одређених временских периода се припремају напред наведени специјални билтени.

Континуирано се прикупљају метеоролошки подаци потребни за израду дугорочних метеоролошких прогноза и то из: Сектора за метеоролошки осматрачки систем, Сектора за хидрометеоролошки рачунарско-телекомуникациони систем и опште и заједничке послове и Сектора Националног центра за климатске промене, развој климатских модела и оцену ризика елементарних непогода.

Редован посао прогностичара у Групи за дугорочну прогнозу времена је да, осим праћења и анализе метеоролошких поља у реалном времену, прати и анализира прогнозиране синоптичке ситуације за временски период дужи од 10 дана, идентификује потенцијалне области и временске интервале у којима може доћи до развоја значајних и опасних метеоролошких појава.

Прогностичар у сарадњи са руководиоцем Групе за дугорочну прогнозу у константним временским интервалима врши анализу временског стања са већих просторно-временских размера и то: области Средоземља, Европе, северне хемисфере и целе земље у дужем временском периоду.

Током израде детерминистичке месечне прогнозе прогностичар у сарадњи са руководиоцем Групе анализира поља основних и изведених метеоролошких параметара у приземљу и на стандардним изобарским површинама (притисак – центри ниског и високог притиска, гребен, долина, температура ваздуха, правац и брзина ветра, падавине, индекс нестабилности, релативна топографија у слоју између 500 hPa и 1000 hPa), али и специфичне показатеље као што су перјаница температуре ваздуха на 850 hPa, кластери који приказују појаву специфичних временских ситуација на 500 hPa или 1000 hPa. При изради детерминистичке прогнозе, у складу са упутством Дугорочна прогноза времена – ток рада, продукти и корисници користи се интерактивна процедура за избор добијање низа аналогних година. На основу овог низа аналогних година приказаних у облику графика прогностичар у сарадњи са руководиоцем Групе користи нумеричке продукте центара Глобалног система за обраду података и прогнозе - GDPFS (ECMWF, NCEP, DWD) за израду финалне верзије датотеке са метеоролошким подацима за 30 дана унапред и израђује текст детерминистичке прогнозе за 30 дана унапред.

При изради пробабилистичке месечне прогнозе времена поља са различитим метеоролошким параметрима се у GRIB облику преузимају из Сектора за хидрометеоролошку техничку инфраструктуру и оперативне системе, како би се применом одговарајућег рачунарског програма добили билтени са минималном, максималном и средњом дневном и средњом недељном температуром ваздуха и падавинама у табеларном облику и у облику графика. На основу ових графика и билтена у облику табеле, као и нумеричких продуката ECMWF сваког уторка и петка израђује се прилог за QF-A-011 Оперативни билтен. Прилог за QF-A-011 садржи прогнозу одступања средње недељне минималне и максималне температуре ваздуха и средње недељне количине падавина са вероватноћом појаве истих, као и интервал вредности минималне и максималне температуре ваздуха и количине падавина за периоде од 5. до 11, од 12. до 18, од 19. до 25. као и од 26. до 32. дана унапред за област Србије. Исти материјал служи и као основа за припрему Билтена прогнозе услова за појаву шумских пожара од 5. до 32. дана унапред (QF-A-006). Овај Билтен садржи прогнозу одступања средње недељне температуре ваздуха и средње недељне количине падавина, као и услове за појаву шумских пожара за област Балканског полуострва за периоде од 5. до 11, од 12. до 18, од 19. до 25. као и од 26. до 32. дана унапред за област Балканског полуострва. У периоду од 01.06. до 30.09, сваког петка, наведени билтен се прослеђује Сектору за ванредне ситуације – МУП Србије. Уколико постоји потреба наведени период може започети раније или се продужити.

При изради пробабилистичке сезонске прогнозе времена, поља са различитим метеоролошким параметрима се у GRIB облику преузимају из Сектора за телекомуникације, како би се применом одговарајућег рачунарског програма добили билтени са средњом месечном минималном, средњом месечном максималном, средњом месечном средњом дневном температуром ваздуха и средњом месечном количином падавина у табеларном облику и у облику графика. Поред ових графика и билтена у облику табеле, користе се и нумерички продукти Глобалних модела сезонске прогнозе

(GPC) као што су ECMWF, UKMO, NCEP, Meteo-France, Roshydromet и други центри GPC, затим билтени Регионалних климатских центара за дугорочну прогнозу, нумеричких продуката SEEVCCC у облику карата, прикупљени подаци о климатолошким параметарима за подручје Републике Србије. На основу напред наведеног материјала прогностичар у сарадњи са руководиоцем Групе за дугорочну прогнозу врши анализу постојећег стања атмосфере, температуре површине мора и океана и других значајних параметара, као би израдио билтене сезонске прогнозе времена за 6 месеци унапред (месечна и тромесечна прогноза средње минималне, средње максималне температуре ваздуха и средње количине падавина). Продукти наведених нумеричких модела примењују се у складу са постојећим концептима модела сезонске прогнозе времена. Исти материјал служи и као основа за припрему Билтена прогнозе услова за појаву шумских пожара до три месеца унапред за средњу месечну температуру, средњу месечну количину падавина и услова за појаву шумских пожара за област Балканског полуострва.

У периоду од 01.06. до 30.09, почетком друге декаде месеца, наведени билтен прогнозе услова за појаву шумских пожара прослеђује се Сектору за ванредне ситуације – МУП Србије.

У случају ванредне ситуације се припремају додатни билтени у складу са потребама корисника.

Дугорочне прогнозе се достављају Војсци Републике Србије, надлежним министарствима и републичким органима, јавним комуналним предузећима на територији Републике Србије и МУП Србије – Сектору за ванредне ситуације.

### **Највиши степени упозорења/Ванредна ситуација**

Уколико је на снази црвени или наранџасти метеоаларм и издато упозорење на опасну метеоролошку појаву повећава се обим и учесталост информација о актуелној временској ситуацији и очекиваним метеоролошким параметрима. Обим и учесталост информација које се додатно припремају, израђују и достављају директно зависи од метеоролошке појаве на коју се упозорење односи и захтева субјеката система заштите и спасавања у односу на потребе и ситуацију на терену.

Током проглашене ванредне ситуације се најмање једанпут дневно израђује интерни билтен који садржи кратак опис синоптичке ситуације и детаљнију прогнозу времена за наредни период са посебним освртом на метеоролошку појаву која је условила увођење ванредне ситуације. Такође, по захтеву директора припрема се материјал потребан за његово учешће у раду Републичког штаба за ванредне ситуације.

Прогностичар за краткорочну и средњерочну прогнозу времена, главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења као и техничар за припрему података и продуката за израду прогнозе, најаве и упозорења су дужни да о свим променама и одступањима у развоју времена у односу на издата упозорења обавесте помоћника директора Сектора за метеоролошке и хидролошке прогнозе, ране најаве и упозорења, као и начелника Националног центра за метеоролошки

систем ране најаве и упозорења. Након консултација са шефом Одсека, ако је потребно, израђују се и достављају корекције издатог упозорења.

Након укидања ванредне ситуације израђује се детаљна анализа метеоролошке ситуације која је условила увођење ванредне ситуације и активности у Националном центру за метеоролошки систем ране најаве и упозорења. Детаљна анализа метеоролошке ситуације садржи: кратак опис синоптичке ситуације непосредно пре увођења и током трајања ванредне ситуације, опис временске ситуације и детаљан преглед израђених, издатих и достављених упозорења и ванредних информација о актуелном и будућем стању времена као и преглед активности у току проглашене ванредне ситуације.

С обзиром да је обавеза РХМЗ у складу са Законом о метеоролошкој и хидролошкој делатности (Сл.Гласник РС бр. 88/10) да достави Влади РС Извештај у року од 60 дана након укидања ванредне ситуације, анализа се израђује најкасније 45 дана по укидању ванредне ситуације. Шеф одсека за краткорочну и средњорочну прогнозу, најаве и упозорења, односно начелник Националног центра за метеоролошки систем ране најаве и упозорења након укидања ванредне ситуације налажу израду анализе метеоролошке ситуације са прегледом активности, врше надзор, учествују у усаглашавању коначног текста и одговарају за благовремену израду и достављање помоћнику директора за Сектор за метеоролошке и хидролошке прогнозе, најаве и упозорења.

### **Предочавање и израда врло краткорочних прогноза, најаве и упозорења**

Предочавање (nowcasting) је прогноза времена за наредна 2-4 сата, а врло краткорочна прогноза времена за најдуже 12 сати унапред. На основу аналитичких података (сателитских и радарских осматрања, вертикалних и хоризонталних пресека, вертикалних профила, карата), одговарајућих концептуалних модела и излазних вредности расположивих нумеричких модела, главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења сагледава и прати развој временског стања за период од 0 до 12 сати, и на основу критеријума и упутстава израђује врло краткорочне прогнозе, најаве и упозорења. Посебна пажња је усмерена на прогнозу метеоролошких појава које су дефинисане као ванредне и/или опасне. Посебна пажња је усмерена на прогнозу метеоролошких појава које су дефинисане као ванредне и/или опасне

Ванредне метеоролошке појаве су:

- Дневни минимум температуре ваздуха знатно испод нормале
- Дневни максимум температуре ваздуха знатно изнад нормале
- Дефицит количине падавина знатно изнад нормале
- Суфицит количине падавина знатно изнад нормале
- Дужина сушног периода знатно изнад нормале
- Дужина кишног периода знатно изнад нормале

Опасне метеоролошке појаве се јављају повремено и представљају опасност за људске животе. Могу нанети знатне материјалне штете. Следеће појаве се дефинишу као опасне метеоролошке појаве:

- Јак град
- Интензивна електрична пражњења
- Изванредно велике количине кише
- Изванредно висок снежни покривач
- Оркански удари ветра
- Јака магла
- Јаке инверзије
- Поледица на путевима

Предочавање садржи анализу и прогнозу, најаву или упозорење на развој времена, првенствено у наредна два сата, максимално четири сата о наиласку/ проласку/ положају, интензитету и трајању појаве облачности, падавина, ветра и опасних метеоролошких појава.

Прогнозе опасних и ванредних метеоролошких појава израђује главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и једанпут дневно, до 13:00, у Оперативном хидрометеоролошком билтену.

Упозорења на опасне и ванредне метеоролошке и хидролошке појаве израђују се у складу са Правилником о начину израде, издавања и достављања информација о опасним и ванредним метеоролошким појавама (Сл.Гласник РС 96/13).

### **Достављање врло краткорочних прогноза, најаве и упозорења**

Метеоролошке анализе, врло краткорочне прогнозе, најаве и упозорења достављају се Одсеку за прогнозу вода, ране најаве и упозорења и релевантним чиниоцима у Заводу. Врло краткорочне прогнозе, најаве и упозорења чини доступним надлежни прогностичар за врло краткорочну прогнозу времена, најаве и упозорења путем интернет странице Завода), а користећи упутства за писање и слање информација на интернет страницу РХМЗ. У случају најаве и упозорења које се односе на опасне метеоролошке појаве информације се издају и путем телефона, директном комуникацијом са грађанством и представницима медијима, смс порука и електронске поште што такође ради главни прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења односно прогностичар за предочавање, веома краткорочну прогнозу, најаве и упозорења. У зависности од сезоне, издају се и електронски билтени специјалне прогнозе који се ажурирају на захтев корисника, по потреби и на свака два сата.

Ван организационих целина Републичког хидрометеоролошког завода, предочавања, врло краткорочне прогнозе, најаве и упозорења достављају се МУП Републике Србије – Сектору за ванредне ситуације, надлежним министарствима, Војсци РС, као и градском Центру за обавештавање и средствима и сервисима јавног информисања. Осим тога, све прогнозе, најаве и упозорења се шаљу и у међународну размену надлежним организацијама у WMO и Meteo alarm-у.

Упозорења на опасне и ванредне метеоролошке појаве се достављају у складу са Правилником о начину израде, издавања и достављања информација о опасним и ванредним метеоролошким појавама (Сл.Гласник РС 96/13).

### **Израда краткорочних и средњорочних прогноза, најаве и упозорења**

Под краткорочном прогнозом се подразумева прогноза времена за период од највише 72 сата унапред (3 дана), а под средњорочном прогнозом за 168, односно 240 сати унапред (од 7 до 10 дана).

На основу осматрених метеоролошких података, анализа стања у реалном времену и прогнозираних метеоролошких података и продуката добијених из модела за ограничену област и глобалних нумеричких модела, прогностичар за краткорочну и средњорочну прогнозу времена израђује прогнозу времена за период од 24, 36, 72 сати до 7 дана унапред.

Израђени Оперативни билтени и билтени прогнозе времена садрже синоптичку ситуацију, развој и опис времена за подручје Србије, региона, ужих и ширих области, и за поједина места, у текстуалној форми са нагласком на процесе и појаве као што су падавине, облачност, прогноза минималне и максималне температуре ваздуха, брзине и правца приземног ветра.

Такође се за потребе специјалних корисника израђују одговарајући билтени и извештаји који садрже прогнозу времена у складу са посебним захтевима.

Ране најаве и упозорења на опасне и ванредне метеоролошке и хидролошке појаве израђују се у складу са Правилником о начину израде, издавања и достављања информација о опасним и ванредним метеоролошким појавама (Сл.Гласник РС 96/13).

### **Достављање краткорочних прогноза, најаве и упозорења**

Метеоролошке анализе, краткорочне прогнозе и најаве се достављају Одсеку за прогнозу вода, ране најаве и упозорења и аналитичару за агрометеоролошке анализе у из Сектора Националног центра за климатске промене, развој климатских модела и оцену ризика елементарних непогода. Достављање краткорочних прогноза, најаве и упозорења врши надлежни прогностичар, путем телефона, електронске поште, смс порука и постављањем на интернет презентацију Завода. Билтени прогнозе времена на располагању корисницима су два пута дневно од 05/06 сати ујутро са ажурираном прогнозом за 12 сати унапред и периодом за 168 сати унапред и у 13 сати са прогнозом времена до краја дана, за сутра и наредних седам дана. У току зимске сезоне, билтени краткорочне и средњорочне прогнозе времена се ажурирају у 19 сати са подацима који су неопходни за одржавање путева, рада система за грејање и осталих заинтересованих корисника.

У достављању краткорочних и средњорочних прогноза учествује и техничар за припрему продуката за прогнозу времена, слањем прогностичких продуката путем електронске поште, факса и телефона.

Ван организационих целина РХМЗ, краткорочне прогнозе, најаве и упозорења се достављају МУП Републике Србије – Сектору за ванредне ситуације, средствима и сервисима јавног информисања, надлежним министарствима, Војсци РС, као и градском и републичком Центру за обавештавање. Такође, краткорочне прогнозе се постављају на интерну мрежу и интернет страницу РХМЗ, као и на интернет страницу WMO у складу са



постојећим упутствима. Све прогнозе, најаве и упозорења се шаљу и у међународну размену надлежним организацијама: WMO, Meteo alarm.

Ране најаве о упозорења на опасне и ванредне метеоролошке и хидролошке појаве се достављају у складу са Правилником о начину израде, издавања и достављања информација о опасним и ванредним метеоролошким појавама (Сл.Гласник РС 96/13).

## **Израда и достављање прогнозе времена за штампане и електронске медије**

На основу осматрених метеоролошких података, анализа стања у реалном времену и прогнозираних метеоролошких података и продуката добијених из модела за ограничену област и глобалних нумеричких модела као и оперативних билтена краткорочно – средњорочне прогнозе времена, најаве и упозорења, прогностичар за краткорочну и средњорочну прогнозу времена израђује прогнозу времена за период од 12 сати или 24 сата унапред до периода од 168 сати/7 дана унапред.

Извештаји и прегледи времена и прогнозе израђују се у текстуалном и графичком облику за области Србије, Балканског полуострва, Средоземља и Европе и садрже тренутне и прогнозиране метеоролошке елементе као што су степен облачности, појаве, минимална/максимална температура ваздуха, ветар. Извештаји и прогнозе за потребе Радио телевизије Србије се редовно ажурирају четири пута дневно и то у 05:15, 09:45, 13:15 и 16:15 по локалном времену, а по потреби и чешће, у случају значајних, ванредних, опасних временских стања као и на захтев медија и других корисничких сервиса, а у складу са упутствима за израду и слање одговарајућих извештаја и прогноза.

Прогнозе се израђују и за електронске и штампане медије, интернет странице РХМЗ, интернет странице WMO као и за друге кориснике по потреби. Прогноза времена за наведене медије израђује се у табеларном облику за подручја Србије, Балканског полуострва и Европе.

Достављање прогнозе времена за електронске и штампане медије је у надлежности оперативног прогностичара који је шаље електронском поштом, у складу са упутствима са слање. У случају непредвиђених ситуација и путем факса и телефона. Такође, прогностичар је увек на располагању екипама представницима медија, посебно РТС, на којој се презентују прогнозе времена, најаве и упозорења РХМЗ-а.