

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД

Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ Србије

Београд, септембар 2012. године

Садржај

Увод.....	3
Технички капацитети и људски ресурси Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења РХМЗ	4
Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ на делу: примери из 2010. и 2012. године	6
Анализа непогоде из 2010. године	6
Анализа непогода из 2012. године	8
Метеоаларм, хидроаларм и систем климатског бдења	13
Комуникација: Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ и крајњи корисници у Србији	14
Неопходно побољшање оперативних капацитета система	15
Међународна сарадња	16
Закључци	17
Литература:	18



Увод

Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ), као посебна организација у саставу државне управе Републике Србије, основан је 1947. године, наследивши Метеоролошку службу Краљевине Србије, успостављену давне 1888. године. Препознајући циљеве Хиого (Hyogo) акционог плана за период од 2005 – 2015. године, као и стратешки приоритет Светске метеоролошке организације (WMO) и Међународне стратегије за смањење катастрофа Уједињених нација (United Nations International Strategy for Disaster Reduction – UNISDR), нови Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Службени гласник РС“, бр. 88/2010) дефинише надлежности РХМЗ као Националне хидрометеоролошке службе у погледу успостављања и функционисања националног система ране најаве метеоролошких и хидролошких елементарних непогода. РХМЗ је добио мандат за издавање упозорења на метеоролошке и хидролошке непогоде, као и за израду мапа ризика и карата угрожености од метеоролошких и хидролошких непогода.

Обављајући функцију Националног система за ране најаве ванредних и опасних метеоролошких, хидролошких и климатских појава и елементарних непогода, РХМЗ 24 сата, 7 дана у недељи врши систематско праћење, анализу и прогнозу услова и промена времена, климе и вода, објављује временске, климатске и хидролошке прогнозе, издаје ране најаве и упозорења на појаву природних непогода и учествује у међународној размени метеоролошких и хидролошких података. Улога РХМЗ у управљању ризицима од природних непогода још више добија на значају када се узму у обзир историјски подаци који показују да је у Србији забележена тенденција пораста учесталости и интензитета метеоролошких и хидролошких непогода.

Процент непогода метеоролошког и хидролошког порекла у односу на укупан број катастрофа у Србији сличан је оном на регионалном и светском нивоу (око 90%). РХМЗ испуњава међународне обавезе Републике Србије у области метеорологије, мониторинга и истраживања климе и хидрологије и активно учествује у бројним програмима и пројектима WMO и осталих релевантних међународних организација.

Приоритетне активности РХМЗ које играју важну улогу у Националној платформи за смањење ризика од природних катастрофа, усмерене су ка даљем јачању Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења, активном учешћу у изради студија о процени и развоју ризика, имплементацији националних стратегија које се односе на смањење ризика од природних катастрофа и прилагођавању климатским променама. РХМЗ такође обавља и функције Подрегионалног виртуелног центра за климатске промене за Југоисточну Европу (Sub-regional South East European Virtual Climate Change Center – SEEVCCC) и пружа подршку његовом даљем развоју унутар Европске мреже регионалних климатских центара WMO и у оквиру Центра за прикупљање података и/или израду производа Информационог система WMO (World Information System Data Collection or Production Centres - WIS DCPC) у Београду. С обзиром на све осетливије деловање климатских промена у облику непогода појачаног интензитета и учесталости, као што су поплаве, олује, топлотни таласи, суше и шумски пожари, један од главних приоритета РХМЗ односи се на успостављање

оперативног националног Система климатског бдења као дела Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења.

Технички капацитети и људски ресурси Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења РХМЗ

Користећи досадашња искуства неких земаља везана за успостављање метеоролошких и хидролошких система ране најаве, РХМЗ је установио нову организациону структуру 2011. године, оснивајући Национални центар за хидрометеоролошки систем ране најаве и упозорења са три регионална центра у Новом Саду, Краљеву и Нишу. Таква организациона структура имала је за циљ повећање нивоа пружања одговора на хидролошке и метеоролошке непогоде унапређењем комуникације на локалном нивоу и пружањем подршке постојећем систему за управљање кризним ситуацијама при дисеминацији упозорења. У складу са Законом, основне компоненте Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења чине: метеоролошки и хидролошки осматрачки систем, телекомуникациони систем, систем за прогнозу непогода, систем за објављивање упозорења и њихову дисеминацију, као и систем за анализу и мапирање ризика од метеоролошких непогода.

Метеоролошки и хидролошки осматрачки систем састоји се од: 36 станица које врше синоптичка и сатна климатолошка осматрања, 97 обичних климатолошких, 558 падавинских и 52 фенолошке станице, 30 аутоматских метеоролошких станица, 15 метеоролошких радара, 1 радиосондажне станице, 190 хидролошких станица површинских вода, 400 хидролошких станица подземних вода, 66 аутоматских хидролошких станица и 160 станица за мерење протока воде у рекама. Све синоптичке и 30 хидролошких станица укључено је у међународну размену података у оквиру WMO програма.

Телекомуникациони систем РХМЗ заснива се на повезаности Регионалне метеоролошке комуникационе мреже метеоролошких података WMO (Regional Meteorological Data Communication Network - RMDCN) са Европским центром за средњорочне прогнозе времена (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts - ECMWF), Националном метеоролошком службом Немачке (DWD), Регионалним телекомуникационим чвориштима у Бечу и Будимпештом (512Kbps). Остала телекомуникациона средства која се користе су: повезаност путем интернет конекције са Националним метеоролошким службама Немачке и Црне Горе, сателитски системи - DWD Sat, SADIS, Kongsberg.

Рачунарске платформе за коришћење нумеричких модела и ресурси за складиштење/архивирање података:

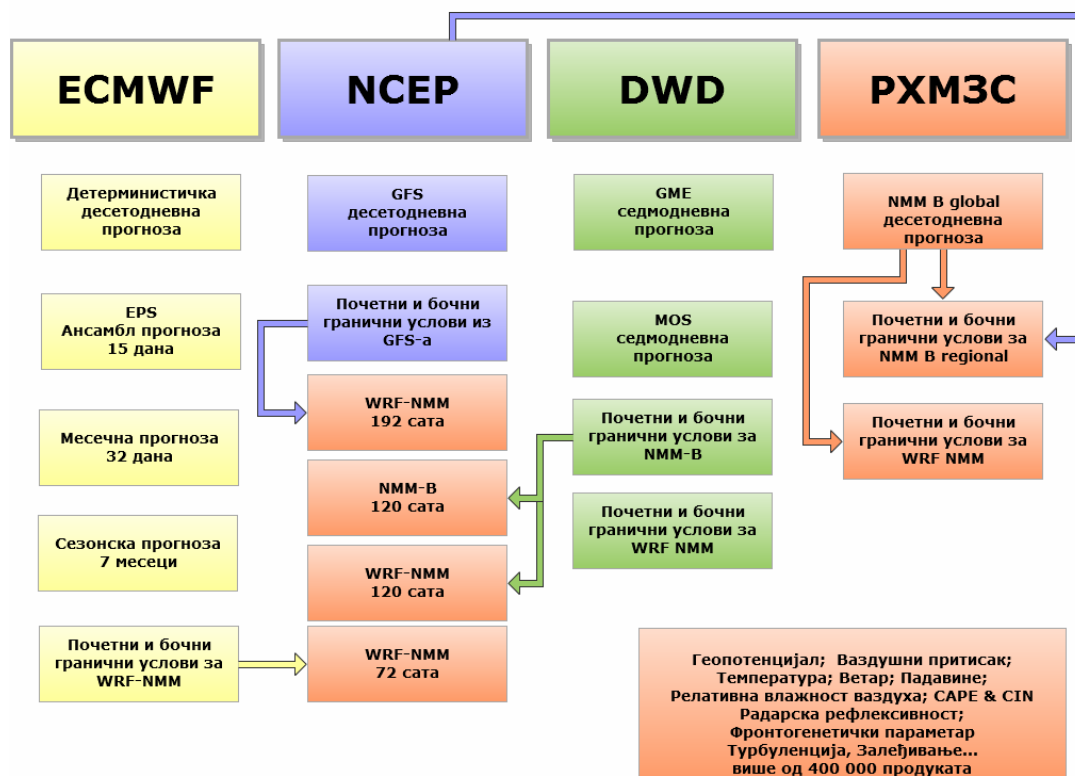
HP XC7000bl Cluster (32 nodes, 16 BL2 x 220c G6 servers); **HP x 3600** (Single stand-alone HP x 3600, Two Intel dual-core Itanium2 processors); **HPXC** – 384 cores (32 nodes x 2cpu x 6 cores, G7 servers);

Уређај за складиштење података (Data storage) – HP EVA 4400, Controller Model HSV300, Management Software Command View EVA v9.4 or v10.0, RAID supported Vraid0, Vraid1, Vraid 0+1, Vraid5, Vraid 0+5, Vraid 6, Number of

controllers 2, Cache (per controller pair) 4GB Host Connectivity Fibre Channel, Enclosures 3: 24 x1 Tb FATA HDD (2 enclosure) 12 x 400GB Fc HDD (1 enclosure).

При вршењу широког спектра активности у вези са краткорочном и дугорочном прогнозом времена и сезонским и дугорочним климатским изгледима, РХМЗ у оквиру свог оперативног прогностичког рада користи продукте и податке Глобалних центара за израду дугорочних прогноза (Global Producing Centres – GPCs) WMO (ECMWF, DWD, Météo-France, ROSHYDROMET, и NCEP), продукте и податке EUMETSAT-а, као и сопствених нумеричких и климатских модела.

Нумерички модели који се користе за прогнозу времена:



У хидролошкој оперативној пракси РХМЗ (прогнозе, најаве и упозорења) користе се следећи модели и методи:

- За велике реке: метода кореспондентних протока, метод вишеструке линеарне корелације, модел MANS и пропационо-трансформациона функција;
- За мање реке: модели засновани на анализи процеса падавине – отицај: модели SSARR, TANK, HEC-RAS и HBV.

Климатске технологије којима располаже РХМЗ/SEEVCCC:

- Глобални атмосферски нехидростатички модел – NMM-B (Non-hydrostatic Multiscale Model on B-Grid) – Завиша Јањић, NCEP, САД;
- LRF систем SEEVCCC-а: NCEP/Eta (Eta Belgrade University = EBU) + POM – Владимир Ђурђевић, Боривој Рајковић, Београдски универзитет - SEEVCCC;

- Регионални атмосферски модел за транспорт прашинастих честица – DREAM (Dust Regional Atmospheric Model) – Слободан Ничковић, WMO;
- Модел за хидролошку прогнозу – HYPROM (Hydrology prediction model) – Слободан Ничковић, WMO, и Горан Пејановић, РХМЗ - SEEVCCC.

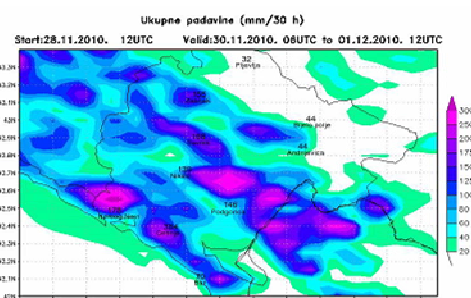
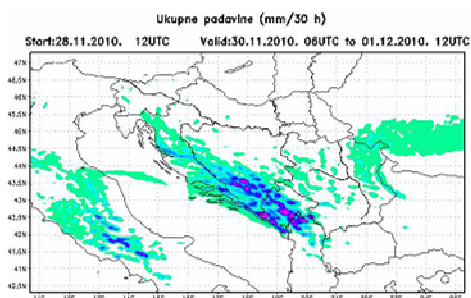
Одлуком Владе Републике Србије од 29. јула 2011. године, усвојен је нови Правилник о унутрашњој организацији и систематизацији радних места у РХМЗ, у складу са важећим законима. У оквиру постојеће организационе структуре РХМЗ систематизована су 484 радна места – 209 за раднике са високом стручном спремом, 14 са вишом стручном спремом, 245 са средњом стручном спремом и 16 за висококвалификоване и неквалификоване раднике. Од усвајања Правилника у РХМЗ је запослено око 100 младих метеоролога и хидролога, од којих тренутно њих десетак похађа мастер и докторске студије.

Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ на делу: примери из 2010. и 2012. године

Анализа непогоде из 2010. године

Поплаве у сливу реке Дрине у новембру - децембру 2010. године

У периоду од 26. новембра до 01. децембра 2010. године подручје Балканског полуострва налазило се у предњој страни висинске долине и под утицајем јужног и југозападног висинског струјања и влажног ваздуха из Средоземља. Три циклона са припадајућим фронталним системима премештало се преко Балканског полуострва, а последњи од њих је, 30. новембра и 1. децембра, уз изражен орографски ефекат условио велику количину падавина у сливовима Таре, Ђехотине, Пиве и Лима, то јест, у горњем делу слива реке Дрине. Крајем новембра и почетком децембра 2010. године, обилне кише (за три дана регистровано је од 100 до 200 mm) на подручју Црне Горе и Босне и Херцеговине изазвале су велике порасте водостаја на целом сливу реке Дрине. На притокама Дрине (Пиви, Тари, Ђехотини, Лиму и Јадру), као и на самој Дрини, поплавни талас је трајао од краја новембра до краја прве декаде децембра. Поплавни талас је био великих размера, делимично и због чињенице да акумулације на дринском сливу нису могле да прихвате огромну количину воде, па су вршиле пражњења у време врха таласа, а не пре тога. Упозоравајући нивои превазиђени су на свим рекама овог слива, а у профилу хидролошке станице Радаљ на Дрини водостај од 659 cm, регистрован 03. 12. 2010. године, представља апсолутни историјски забележен максимум. Изузетно обилне падавине забележене 30. 11. 2010. и 01. 12. 2010. године, као и јак јужни ветар и висока температура ваздуха, довели су до отапања постојећег снежног покривача у вишим планинским пределима, што је у првој половини децембра, на току реке Дрине на територији Црне Горе, Босне и Херцеговине и Србије, проузроковало висок водостај и поплаве које су изазвале значајну материјалну штету.

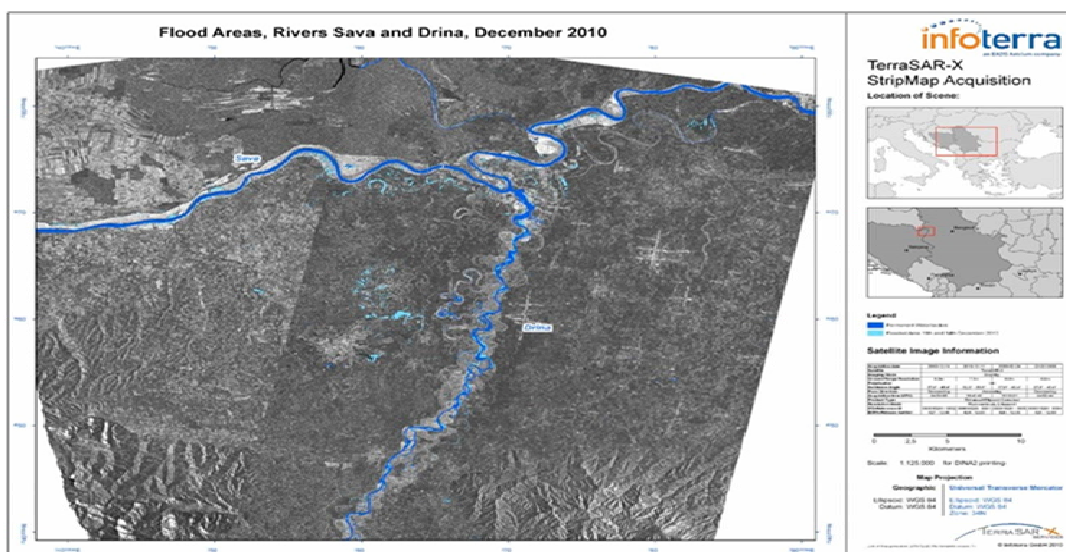


Прогноза количине падавина ($t + 72 h$) за подручје Балканског полуострва за период од 06:00 UTC 30. новембра до 12:00 UTC 1. децембра 2010. године (лево) и прогноза количине падавина ($t + 72 h$) за подручје Црне Горе са осматреним вредностима за период од 06:00 UTC 30. новембра до 12:00 UTC 1. децембра 2010. године (десно).

На основу продуката ECMWF и резултата нумеричких модела који се оперативно користе у РХМЗ (WRF-NMM), РХМЗ је на време издао упозорења о великим количинама падавина на подручју горњег слива реке Дрине.

На основу података, прогноза и упозорења метеоролошког система ране најаве, хидролошки систем ране најаве РХМЗ је 28. новембра 2010. године објавио прво упозорење о очекиваним великим количинама падавина на подручју Црне Горе и Босне и Херцеговине. После тога, развој хидролошке ситуације у сливу реке Дрине ванредно је праћен.

Сва метеоролошка и хидролошка упозорења, информације и прогнозе РХМЗ достављане су Министарству унутрашњих послова – Сектору за ванредне ситуације, Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде, односно Републичкој дирекцији за воде, ЈВП „Србија воде” и ВПЦ „Сава-Дунав”, а електронском поштом, телефоном и факсом дистрибуиране су и осталим органима и медијима. Поменуте информације су објављиване и на интернет странама РХМЗ (www.meteoalarm.rs, www.meteoalarm.eu, и www.meteoalarm.rs/ciril/hidroalarm.php.hidmet.gov.rs).



Сателитска слика поплавлених подручја у близини ушћа Дрине у Саву, добијена у оквиру SAFER пројекта, у сарадњи са предузећем „Infoterra” из Француске.

Анализа непогода из 2012. године

Пример 1: Хладни талас у јануару и фебруару 2012. године

Крајем јануара и почетком фебруара 2012. године изнад већег дела европског континента доминирало је пространо поље високог атмосферског притиска (огранак Сибирског антициклона) и хладна ваздушна маса, која се проширила до обала северозападне Африке. Истовремено је циклон из централног Средоземља условљавао снежне падавине у већем делу Балкана и Панонској низији.

Највише снега пало је од 3. до 5. фебруара, када се већ постојећи снежни покривач значајно увећао, поготово на северу Србије. Снежни покривач се формирао и на обали и острвима Јадранског мора.

Временски услови у Србији од 27. јануара до 21. фебруара 2012. године имали су карактеристике следећих климатских екстремних догађаја:

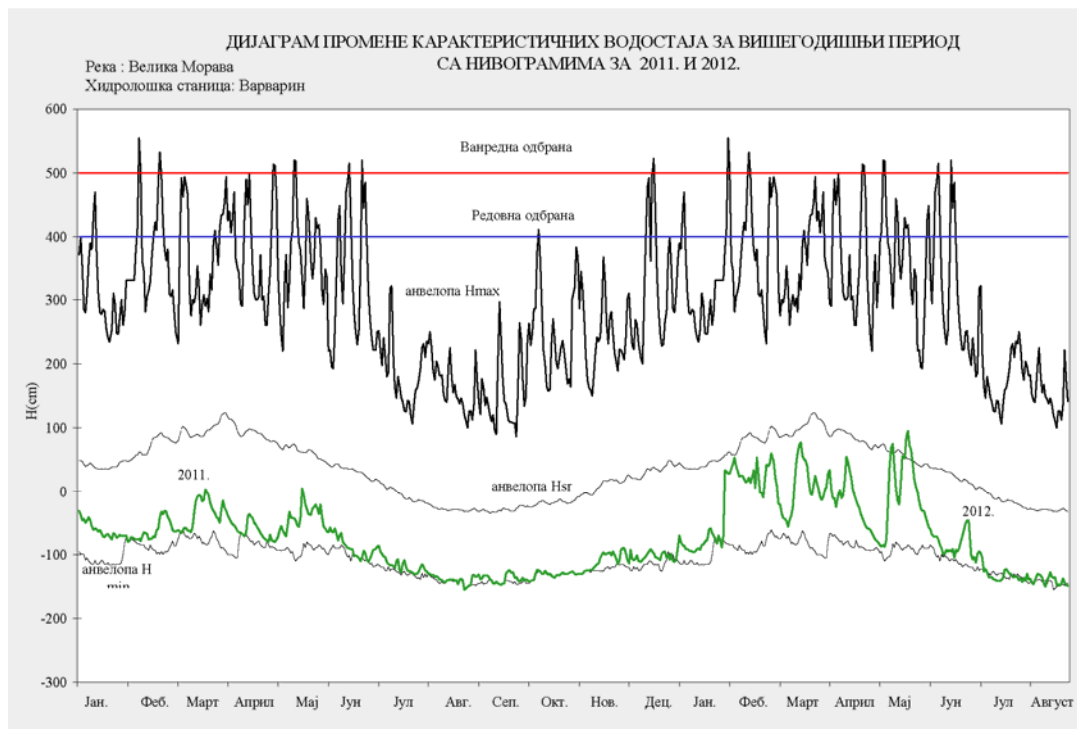
- **температурни услови:** према забележеним вредностима минималне и максималне температуре ваздуха, временске прилике у Србији имале су карактеристике хладног таласа, континуираног низа екстремно хладних дана и ледених дана, као и превазилажења историјских апсолутних екстрема на појединим местима;
- **биометеоролошки услови:** услед постојеће комбинације јачине/брзине ветра и релативне влажности ваздуха ефективна температура ваздуха била је изузетно ниска, услед чега је субјективни осећај хладноће био додатно појачан и стварао утисак да је температура ваздуха и до 5°C нижа од стварне;
- **падавински режим:** висина снежног покривача на појединим станицама у Србији превазишла је дотадашње апсолутне максимуме.

Овакви временски услови проузроковали су нагло снижавање температуре воде и брзо формирање леда на рекама у Србији. Прва појава леда забележена је на свим мањим водотоцима крајем јануара, а почетком фебруара и на већим рекама као што су Дунав, Тиса, Сава и Велика Морава. На овим рекама формиран су делимични или потпуни ледостаји са појавом ледених баријера и ледених чепова, што је довело до поремећаја природног режима течења воде на рекама. Овај поремећен режим течења није угрожавао приобаља река по питању појаве поплава од леда. Пловидба на Дунаву и на Сави била је обустављена током фебруара. Услед појаве леда на рекама, јавна водопривредна предузећа „Србијаводе”, „Воде Војводине” и „Београдводе” спроводила су мере редовне и ванредне одбране од загушења ледом током већег дела фебруара. Ова хладна зима је била специфична због појаве леда на целом току Дунава од Регензбурга до Црног мора, а претходна појава леда овог обима забележена је пре 27 година на Дунаву (1984/1985. године), када је регистрован ледостај током јануара и ледоход густине од 70 до 90% током фебруара. Крајем фебруара дошло је до постепеног смањивања процента покривености водених површина ледом и до нестанка леда на рекама почетком марта месеца.

Због екстремних временских услова и очекиваних обилнијих снежних падавина у већем делу Србије, на основу упозорења РХМЗ и препоруке

Републичког штаба за ванредне ситуације, Влада Републике Србије донела је 5. фебруара 2012. године Одлуку о проглашењу ванредне ситуације за целу територију Републике Србије. На већем делу територије Србије, ванредна ситуација је укинута 22. фебруара.

Од 5. фебруара када је уведена Ванредна ситуација, РХМЗ је свакодневно публикувао Оперативни хидрометеоролошки билтен на сајту РХМЗ са прегледом климатских параметара на метеоролошким станицама, краткорочним, средњорочним и дугорочним прогнозама времена са упозорењима, као и хидролошким условима, краткорочним и средњорочним прогнозама вода и леда са упозорењима за подручје Републике Србије.



Дијаграм промене карактеристичних водостаја за вишегодишњи период са нивограмима за период од јануара до јула 2012. године за хидролошку станицу Варварин на Великој Морави

Истовремено са обављањем активности одбране од леда, РХМЗ је перманентно пратио све параметре које се односе на карактеристике снежног покривача (висину и густину снежног покривача, као и садржај воде у снежном покривачу). Такође, разматрани су сценарији топљења снега по различитим динамикама и интензитетима појаве. Стручне службе РХМЗ за рану најаву су од средине фебруара 2012. године давале прогнозе да топљење снега крајем фебруара неће изазвати веће последице на рекама у Србији, што се и остварило.

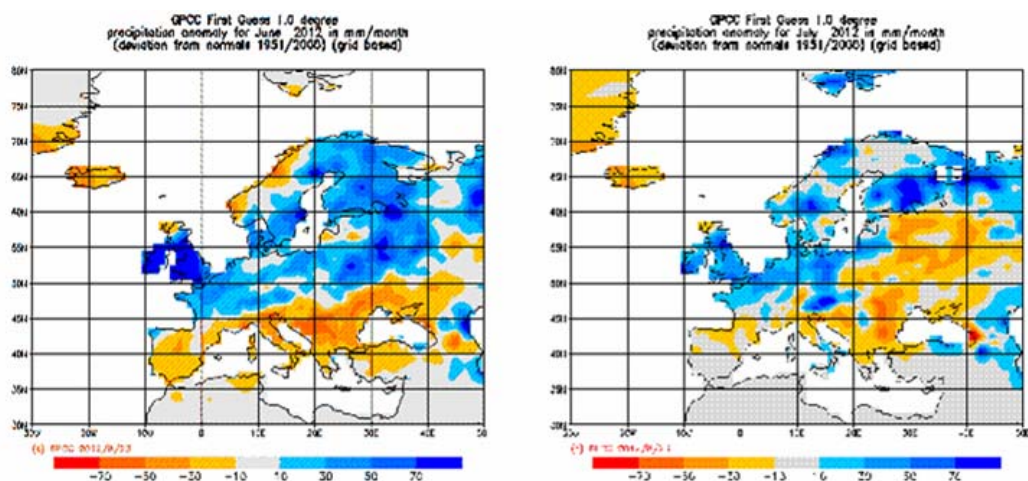
Пример 2: Суша, топлотни таласи и шумски пожари у Србији током лета 2012. године

Почетком јуна 2012. године изнад европског континента дошло је до успостављања меридионалног транспорта топлоте који је са мањим осцилацијама преовлађивао током већег дела посматраног периода. Изнад крајњег запада Европе и северног Атлантика продубљивало се пространо

циклонско поље са дубоком висинском долином. Изнад источне и југоисточне Европе антициклонско поље стационарно се у приземљу, уз утицај термобаричког гребена на висини. У таквом географском распореду поља притиска синоптичких размера успоставила се јако југозападно висинско струјање које је транспортовало сув и топао ваздух из области Северне Африке на Балканско полуострво.

На другој страни, преко централне, а нарочито западне и северозападне Европе у неколико наврата је дошло до проласка фронталних система облачности који су доносили кишу праћену грмљавинама и свежије време. Тек неколико ослабљених фронталних система пристизало је и у област југоисточне Европе доносећи освежење и мало падавина.

У току лета 2012. године у већем делу европског континента регистрована је врло изражена позитивна аномалија средњих месечних температура у односу на просек, понегде уз превазилажење историјских апсолутно максималних измерених вредности, као и изражен дефицит падавина.



Аномалија средње месечне количине падавина за територију Европе, за месеце јун (лево) и јул (десно) 2012. године (WMO, DWD)

Топлотни таласи у Србији од 29. јуна до 26. августа 2012. године

У Србији су у периоду од јуна до августа 2012. године забележена три топлотна таласа. После топлотног таласа који је захватио Србију у периоду од 16. до 24. јуна, 29. јуна је уследио нови топлотни талас који је трајао до 15. јула, док је трећи забележен у периоду од 19. до 26. августа 2012. године. Одступања вредности максималне дневне температуре од вишегодишњег просека износила су и до 13°C. На појединим станицама у Србији превазиђен је досадашњи историјски максимални број тропских дана и тропских ноћи за јун. Према средњој јунској температури у Београду и у северној и централној Србији јун 2012. године био је други најтоплији јун откад постоје мерења (у Београду од 1888. године), док је на југу Србије то био најтоплији јун. Највиша максимална температура забележена у овом периоду износила је 41.5°C (Ђуприја, јул 2012. године).

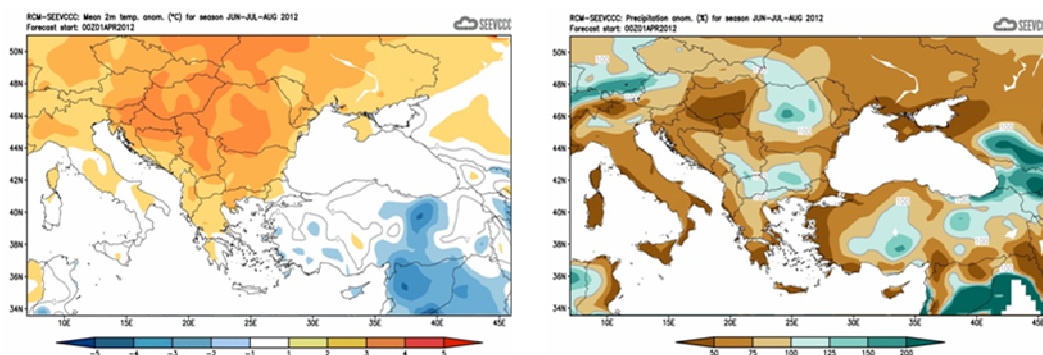
Суша током лета 2012. године

Веома високе температуре ваздуха у јуну, јулу и августу 2012. године и изражен дефицит падавина проузроковали су јаку до екстремну сушу на већем делу територије Србије.

После дуготрајног сушног и изразито топлог времена, 25. јула дошло је до освежења, значајног пада температуре ваздуха и наоблачења са кишом. Падавине су забележене у целој земљи, али су биле неуједначене по количини и интензитету. Највише кише у последњој седмици јула регистровано је у јужном Банату (Вршац 152 mm, Банатски Карловац 92 mm) и Браничевском округу (Велико Градиште 149 mm), где је услед интензивних падавина дошло до изливања мањих водотока и плављења домаћинстава и усева. Значајне количине падавина забележене су и у Поморављу и делу централне и источне Србије – просечно око 35 mm. Најмање падавина било је на крајњем југу земље и у Бачкој где је забележено испод 10 mm. Обилне падавине забележене у поменутом периоду прекинуле су јаку до екстремну сушу која је месец дана трајала на већем делу територије Србије. Изузетак је представљао северозапад земље, где регистроване падавине нису битно поправиле залихе земљишне влаге и прекинуле сушу. Након поменутог освежења крајем јула, суша се, праћена тропским температурама, поново успоставила од почетка августа до последње декаде септембра.

Расположиви подаци о штетама које су настале услед неповољног дејства суше (2000, 2003, 2007, 2011, 2012.) и изузетно високих температура ваздуха које су је пратиле, показују да су на нивоу државе поменуте штете износиле од 700 милиона америчких долара у 2000. години, до скоро милијарду долара у 2003. години. Процене очекиваних штета у 2012. години крећу се око две милијарде долара.

Модел RCM SEEVCCC указивао је на веома топло лето и дефицит падавина још у априлу 2012. године. Стручне службе за рану најаву РХМЗ су, према томе, на време издале билтене са климатским прегледом и упозорења о топлотним таласима и суши.



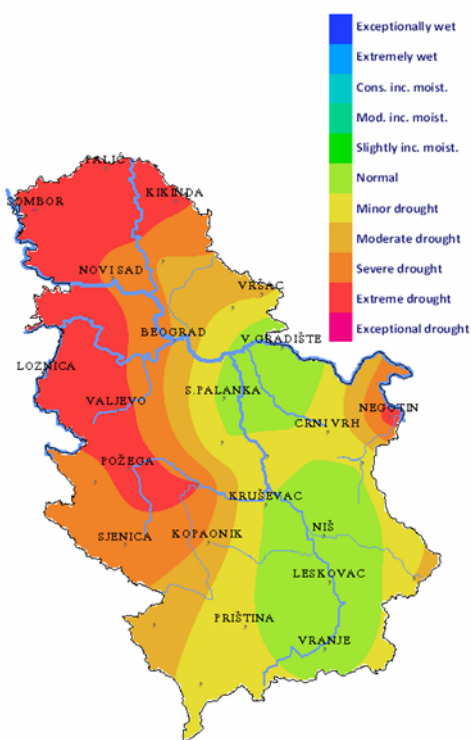
SEEVCCC сезонска прогноза аномалија средње температуре и падавина за сезону јун-јул-август 2012. године, објављена 1. априла 2012. године

Хидролошки услови у Србији током лета 2012. године

Овакав развој временске ситуације одразио се и на хидролошку ситуацију у Србији. Од средине јуна водостаји на већини река у Србији били су у опадању, а крајем јуна и почетком јула водостаји на мањим и средњим

сливовима прешли су у домен ниских и веома ниских вредности за то доба године. Према хидролошкој ситуацији из прве половине септембра 2012. године, на банатским водотоцима, Белом Тимоку, у сливу Колубаре, на Топлици, Власини, Ветерници и Јабланици, протоци воде су достигли врло ниске вредности (тзв. биолошки минимум), стварајући неповољне услове како са хидролошког - квантитативног, тако и са становишта квалитета воде (високе температуре воде уз смањене протоке). Све ово је узроковало отежане услове водоснабдевања и наводњавања, као и смањења залиха воде у акумулацијама. На Дунаву и на Сави водостаји се и даље налазе испод ниских пловидбених нивоа, што у великој мери утиче на отежане услове пловидбе.

Стручне службе за рану најаву РХМЗ благовремено су издавале метеоролошка и хидролошка упозорења у вези са појавом метеоролошке, пољопривредне и хидролошке суше у Србији током лета 2012. године свим релевантним институцијама.



Услови влажности у Србији, процењени на основу Стандардизованог падавинског индекса (SPI-12) одређеног за временски период од 12 месеци (август 2011 – јул 2012. године) показују да је у току последњих 12 месеци, у северним и западним деловима Србије преовладала јака до екстремна суша, док је у источним и јужним деловима регистрована умерена суша и нормални услови влажности у сливу Јужне Мораве и горњем делу слива Велике Мораве

Појава шумских пожара током лета 2012. године

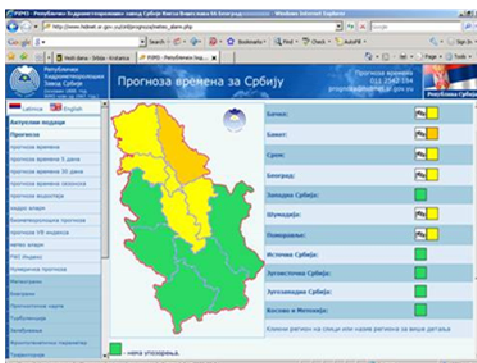
Поред топлотних таласа и дугорочне суше катастрофалних размера, на територији Србије је током лета 2012. године регистровано преко 6 000 пожара на отвореном од којих је 20 класификовано као велики шумски пожари. Ови пожари су проузроковали велике економске губитке чија је процена у току. РХМЗ је објављивао посебне билтене о шумским пожарима који су садржали прецизне прогнозе брзине и правца ветра.

Метеоаларм, хидроаларм и систем климатског бдења

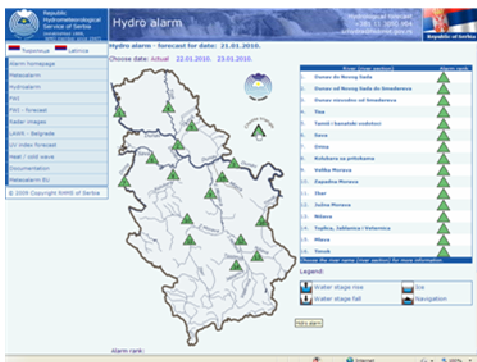
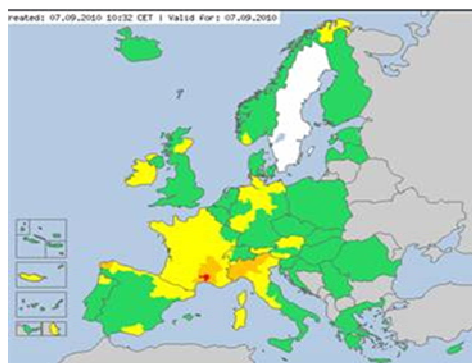
Метеоаларм и хидроаларм

У складу са све приметнијим деловањем климатских промена у облику непогода појачаног интензитета и учесталости (поплава, олуја, топлотних таласа, суша, шумских пожара), РХМЗ је успоставио оперативне системе метеоаларм и хидроаларм као део метеоаларм система Европске уније и Европског система за најаву поплава (European Flood Alert System – EFAS). Такође је успостављен и систем за праћење и прогнозу суше, шумских пожара, поплава, топлотних таласа и осталих метеоролошких и хидролошких екстремних појава, са циљем пружања подршке националним **активностима управљања ризицима од непогода.**

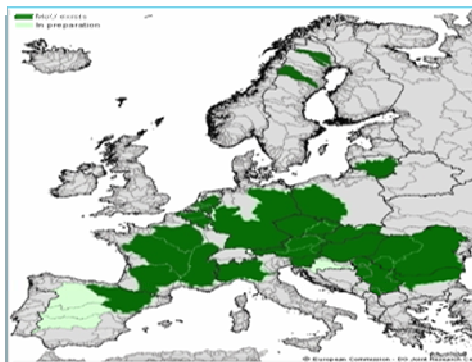
РХМЗ метеоаларм:
www.meteoalarm.rs



Метеоаларм – упозоравање Европе на појаву екстремних временских прилика /EUMETNET



РХМЗ хидроаларм:
www.hidmet.gov.rs

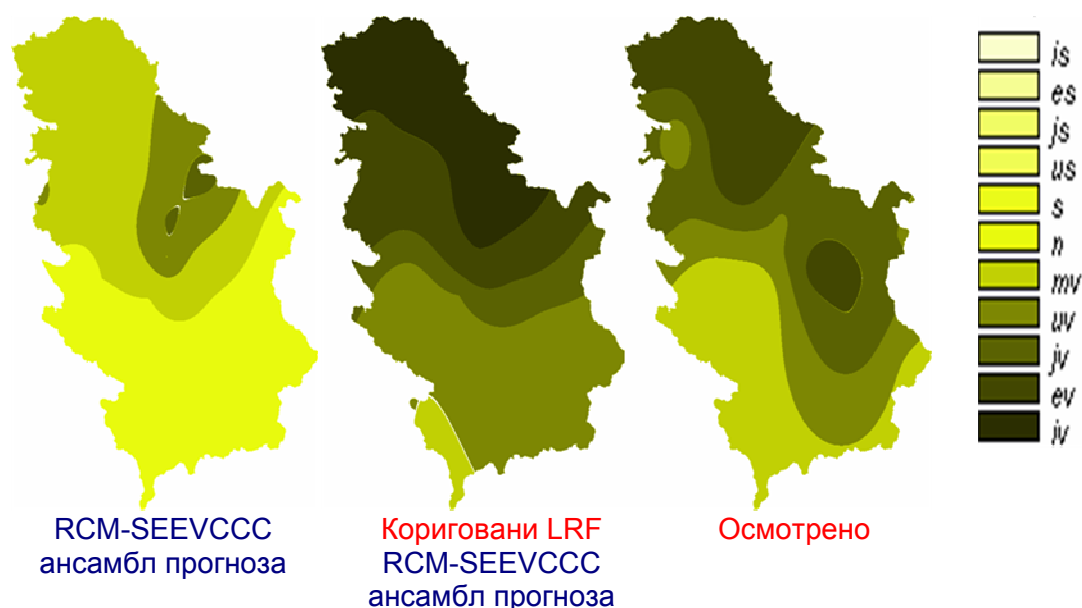


Европски систем за најаву поплава

Систем климатског бдења (Climate Watch System – CWS)

У циљу успостављања CWS, неопходно је на најбољи могући начин повезати праћење климе са дугорочном прогнозом времена (Long range forecast – LRF). Током пилот фазе развоја CWS вршени су огледи чији је циљ био повезивање дугорочне пробабилистичке прогнозе стандардизованог падавинског индекса (Standardized Precipitation Index – SPI) коришћењем RCM-SEEVCCC модела (www.seevccc.rs) са осмотреним SPI индексом, а у случајевима када је долазило до превазилажења одређених вредности

индекса, издавана су одговарајућа упозорења. Тренутно је у току рад на стварању климатолошког модела и његове верификације са циљем даљег побољшања система.

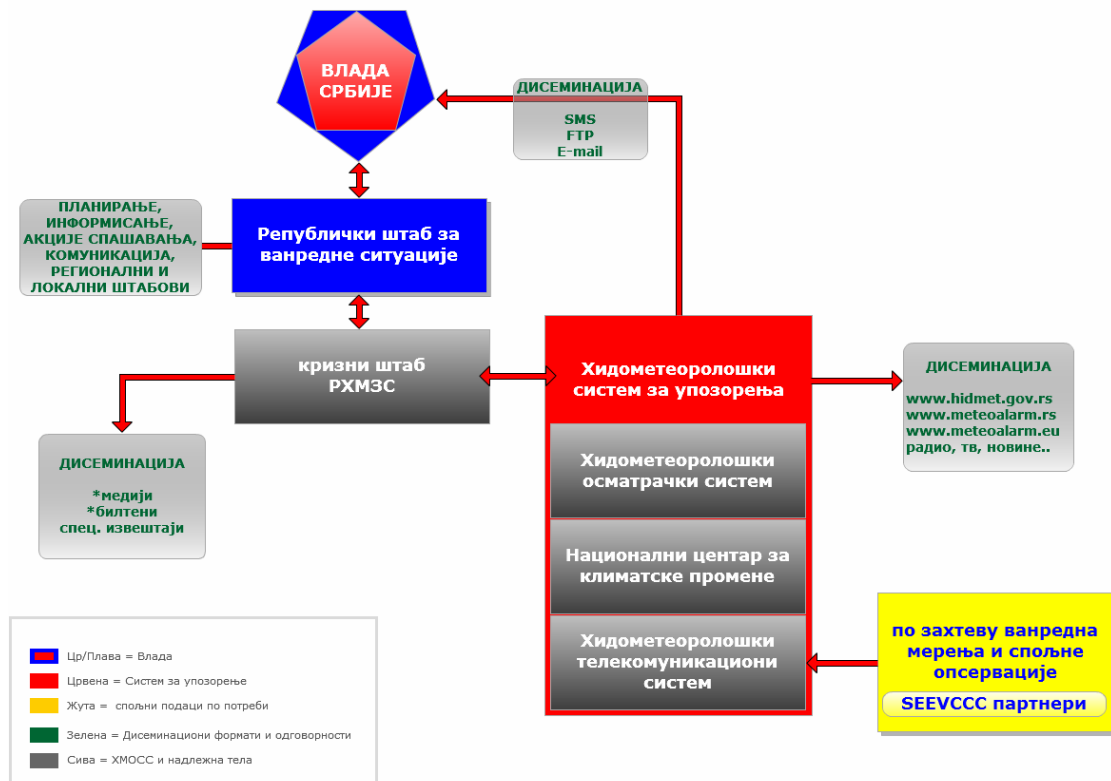


Климатски преглед изузетно влажних услова, припремљен на основу SPI2 индекса за фебруар 2010. године, коришћењем SPI праћења и LRF (почетак прогнозе – 1. јануар 2010. године)

Комуникација: Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења РХМЗ

У случају временских, климатских или хидролошких непогода, упозорења се достављају: Влади Републике Србије, Републичком штабу за ванредне ситуације, Управи за заштиту и спасавање Сектора за ванредне ситуације у Министарству унутрашњих послова, министарствима одговорним за пољопривреду, управљање водама, шумарством, саобраћајем, енергетиком и заштитом животне средине, Републичкој дирекцији за воде, јавним водoprивредним предузећима, водoprивредним центрима, Електропривреди Србије, Војсци Србије, локалним властима и медијима.

Упозорења се достављају факсом (посебни билтени), телефоном, електронском поштом, мобилним телефонима у облику СМС порука, протоколом за пренос фајлова (File Transfer Protocol – FTP) директно на рачунаре „клијената“ или путем интернет сајта РХМЗ. Током ванредне ситуације проглашене током зиме 2012. године, РХМЗ је почео свакодневно да објављује Оперативни хидрометеоролошки билтен којим су релевантне информације достављане свим крајњим корисницима. Интернет сајт РХМЗ обично посећује око 50 000 корисника дневно, а тај број се током хладног таласа повећао на преко 100 000. Највећи број посета забележен је 9. фебруара, када је сајт РХМЗ посетило преко 142 000 корисника. Поред тога, директор РХМЗ је, током састанака Републичког штаба за ванредне ситуације, чији је стални члан, редовно презентовао временске, климатске и хидролошке прогнозе и упозорења, на основу којих је поменто тело доносило одлуке и предузимало неходне акције.



Структура и проток података/информација

Неопходно побољшање оперативних капацитета система

У циљу побољшања оперативних капацитета Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења РХМЗ, у оквиру Националне стратегије за ванредне ситуације за период од 2013. до 2017. године, предвиђене су следеће активности:

- Успостављање оперативних функција Регионалних центара за ране најаве и упозорења у Новом Саду, Нишу и Краљеву;
- Проширење мреже аутоматских метеоролошких и хидролошких станица;
- Јачање капацитета хидрометеоролошког аналитичко-прогностичког система јачањем рачунарских капацитета РХМЗ и успостављањем удаљеног резервног система за случај хаварије (као "back up" постојећим рачунарским ресурсима);
- Имплементација аутоматизованог система за мониторинг и најаву и упозорење на опасне метеоролошке појаве дуж Коридора 10;
- Успостављање оперативних функција на новом Радарском центру РХМЗ – Јастребац и јачање капацитета у области радарске и сателитске метеорологије у хидрометеоролошком систему за најаву и упозорење.

Улагања у нову генерацију суперкомпјутера неопходних за даљи развој и ефикасну имплементацију оперативних и истраживачких активности РХМЗ, као и јачање људских ресурса, налазе се међу највећим будућим изазовима РХМЗ. Ови изазови такође представљају и предуслов пружања ефикасног одговора на све сложеније и детаљније захтеве бројних корисника података и продуката Националне хидрометеоролошке службе.

Међународна сарадња

РХМЗ учествује у међународној сарадњи кроз светске и регионалне програме WMO, ECMWF, EUMETSAT и EUMETNET, EU FP7, као и кроз постојеће регионалне и билатералне пројекте. Успостављање регионалних тимова и учешће у наведеним међународним програмима и пројектима кључно је за напредак РХМЗ.

Једна од поменутих активности јесте и учешће РХМЗ у напорима које WMO улаже за успостављање новог Глобалног оквира за климатске услуге (Global Framework for Climate Services – GFCS), као и у програму WMO који се тиче смањења ризика од метеоролошких и хидролошких непогода. Следећи иницијативу WMO за увођење нових WIS функција, РХМЗ је ове године постао један од центара за прикупљање или израду података (DCPC – Belgrade).

Значајно место у међународној сарадњи РХМЗ заузима билатерална сарадња са националним хидрометеоролошким службама и институцијама из Југоисточне Европе и ЕУ. Захваљујући свесрдној подршци наше научне дијаспоре, РХМЗ је успоставио и одличну билатералну сарадњу са Националном хидрометеоролошком службом САД.

Оснивањем Виртуелног центра за климатске промене за Југоисточну Европу (SEEVCCC) отворене су нове могућности за јачање регионалне научне и техничке сарадње у области климатских промена, метеорологије и хидрологије, нарочито у погледу размене технологије, знања и искуства. Један од видова јачања регионалне сарадње је и пружање подршке механизму регионалног форума WMO о климатским изгледима одржавањем састанака Форума о климатским изгледима за Југоисточну Европу (South-East European Climate Outlook Forum – SEECOF) којима је Србија односно РХМЗ домаћин.

Постојећа инфраструктура РХМЗ и људски ресурси у земљи и региону представљају добру основу за јачање регионалне сарадње и ефикасну имплементацију регионалних програма едукације и обуке, како у области климатских промена, тако и у другим сродним геофизичким дисциплинама.



SEECOF-6, 28-30. новембар 2011. године,
Београд



Министарска конференција „Истраживања
климатских промена у циљу заштите
животне средине, адаптације и смањења
ризика“, 13. април 2011. године, Београд

Закључци

- У Србији постоји Хидрометеоролошки систем за ране најаве и упозорења чије добробити користе надлежне државне институције, привредни сектор и општа јавност (око 50 хиљада корисника портала дневно).

Научене лекције:

- **Веома је важна јака интеракција између РХМЗ и јавности/медија;**
- **Сарадња, партнерство и комуникација на свим нивоима између националних хидрометеоролошких служби и служби које се баве управљањем кризним ситуацијама кључни су за успешан развој Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења;**
- Међународна сарадња је неопходна за остваривање даљег напретка у развоју Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења;

Потребе и будући планови:

- Даље унапређивање основних компоненти Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења, нарочито метеоролошког и хидролошког осматрачког, као и рачунарског и телекомуникационог система;
- Имплементација аутоматизованог система за мониторинг и најаву и упозорење на опасне метеоролошке појаве дуж Коридора 10;
- **Јачање капацитета у имплементацији међународних стандарда и директива ЕУ у вези са проценом ризика;**
- Сарадња у даљој примени и унапређењу Хидрометеоролошког система за ране најаве и упозорења и Саветодавног система климатског бдења (Climate Watch Advisory System);
- Спровођење дугорочних националних истраживачких, развојних и оперативних активности из области метеорологије и хидрологије;
- Успостављање подрегионалних активности у области климе;
- Унапређење подрегионалне сарадње и партнерстава;
- Пружање доприноса за DRR, WWW, WCP и остале програме WMO, UNISDR, GFCS, WCRP, WMO/RCC, RCOF-SEECOF, WMO/WIS...

Литература:

Ellina Levina and Dennis Tirpak, OECD, 2006: ENVIRONMENT DIRECTORATE INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE: KEY TERMS, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France.

Geneva Declaration of Thirteenth World Meteorological Congress, 1999, Geneva

IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp

Law on Ministries ("Official Gazette of RS", No. 72/12)

Law on Meteorological and Hydrological activities ("Official Gazette of RS", No. 88/10)

Law on Emergency situations ("Official Gazette of RS", No. 73/10)

Law on Water ("Official Gazette of RS", No. 30/10)

Law on 2012 Budget with projections until 2015 ("Official Gazette of RS", No. 101/11)

Markus Erhard, Jelle van Minnen and Thomas Voigt, ETC on Air and Climate Change, 2002: Proposed Set of Climate Change State and Impact Indicators in Europe, European Environment Agency, Copenhagen, 2002

Maryam Golnaraghi, World Meteorological Organization. Published by: Springer-Verlag GmbH, 2012 Institutional Partnerships in Multi-Hazard Early Warning Systems: A Compilation of Seven National Good Practices and Guiding Principles, Purchase at:

<http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/atmospheric+sciences/book/978-3-642-25372-0>

National Strategy for Protection and Rescue in Emergency situations ("Official Gazette of RS", No. 86/11), Action Plan for Protection and Rescue in Emergency situations (Draft)

RHMSS Five year Plan of Meteorological and Hydrological Research and Development and Operational activities (Draft)

WMO-No. 100, 2011: Guide to Climatological Practices, World Meteorological Organization, Geneva

WMO/TD No.955, Reprinted 2006: Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards

WMO Disaster Risk Reduction Programme

WMO, 2009: Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation, WMO-TD No. 1500, Geneva 2, Switzerland

WMO Strategic Plan 2012-2015 (WMO-No. 1069), Geneva, 2011)

UN/ISDR.Hyogo Framework for. Action 2005-2015.