

ISSN 1849-0700
ISSN 1330-0083
CODEN HMCAE7

Hrvatsko meteorološko društvo
Croatian Meteorological Society

HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL

53

Hrv. meteor. časopis

Vol. 53

p. 1-82

ZAGREB

2018

**HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS
CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL**

Izdaje

Hrvatsko meteorološko društvo
Grič 3, 10000 Zagreb
Hrvatska

Published by

Croatian Meteorological Society
Grič 3, 10000 Zagreb
Croatia

Glavni i odgovorni urednik / Chief Editor

Bojan Lipovšćak, Zagreb

bojan.lipovscak@cirus.dhz.hr

Zamjenik glavnog i odgovornog urednika / Assistant Editor

Amela Jeričević, Zagreb

Tajnik Hrvatskog meteorološkog časopisa / Secretary of Croatian Meteorological Journal

Dunja Mazzocco Drvar, Zagreb

Urednički odbor / Editorial board

Branka Ivančan-Picek, Zagreb
Amela Jeričević, Zagreb
Dunja Mazzocco Drvar, Zagreb

Stjepko Jančijev, Zagreb
Bojan Lipovšćak, Zagreb
Velimir Osman, Zagreb

Recenzenti / Reviewers

Naser Abdel-Latif, Egipat
Andreina Belušić Vozila, Hrvatska
Tanja Likso, Hrvatska
Iris Odak Plenković, Hrvatska
Snizhko Sergiy, Ukrajina,

Eric Aguilar, Španjolska
Ksenija Cindrić Kalin, Hrvatska
Petra Mikuš Jurković, Hrvatska
Anatoly Polevoy, Ukrajina

Korektura / Corrections

Vesna Đuričić, Hrvatska

Časopis se referira u / Abstracted in

Scopus
Geobase
Elsevier/Geoabstracts

Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes
Meteorological and Geostrophysical Abstracts
Abstracts Journal VINITI

Časopis sufinancira / Journal is subsidized by:

Ministarstvo znanosti i obrazovanja

Adrese za slanje radova

hmc@meteohmd.hr
djuricic@cirus.dhz.hr

Časopis izlazi jedanput godišnje

Web izdanje: <http://hrcak.srce.hr/hmc>
Prijelom i tisak: ABS 95

Addresses for papers acceptance

hmc@meteohmd.hr
djuricic@cirus.dhz.hr

Naklada: 150 komada

Hrvatsko meteorološko društvo
Croatian Meteorological Society

HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS
CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL

53

Hrv. meteor. časopis	Vol. 53	p. 1-82	ZAGREB	2018
----------------------	---------	---------	--------	------

Znanstveni časopis *Hrvatski meteorološki časopis* nastavak je znanstvenog časopisa *Rasprave* koji redovito izlazi od 1982. godine do kada je časopis bio stručni pod nazivom *Rasprave i prikazi* (osnovan 1957.). U časopisu se objavljuju znanstveni i stručni radovi iz područja meteorologije i srodnih znanosti. Objavom rada u Hrvatskom meteorološkom časopisu autori se slažu da se rad objavi na internetskim portalima znanstvenih časopisa, uz poštivanje autorskih prava.

Scientific journal *Croatian Meteorological Journal* succeeds the scientific journal *Rasprave*, which has been published regularly since 1982. Before the year 1982 journal had been published as professional one under the title *Rasprave i prikazi* (established in 1957). The *Croatian Meteorological Journal* publishes scientific and professional papers in the field of meteorology and related sciences. Authors agree that articles will be published on internet portals of scientific magazines with respect to author's rights.

POBOLJŠANJE OPERATIVNE PROGNOZE OPASNIH VREMENSKIH PRILIKA NUMERIČKIM MEZOMODELOM ALADIN

MARTINA TUDOR

Datum obrane: 10.12.2018.

Sažetak: Opasne vremenske prilike predstavljaju oluje, ciklone, fronte, olujni vjetar ili gusta magla i drugi vremenski fenomeni. Modeli na ograničenom području (LAM) mogu simulirati ili prognozirati takve fenomene u većoj rezoluciji s posebno odabranim postavkama modela. Ova disertacija istražuje mogućnosti modela ALADIN (Aire Limitée Adaptation dynamique Développement InterNational) za prognoziranje opasnih vremenskih prilika za šire područje Hrvatske. Istraživanje se usredotočuje na posljedice brzog ulaska ciklone u domenu modela na ograničenom području kroz lateralnu granicu, kada je ciklona prebrza da bi bila otkrivena, čestinu pojavljivanja takvih događaja, mehanizme automatskog otkrivanja takvih događaja i metode rješavanja takvog problema u operativnoj prognozi. Rješenje će biti primijenjeno na događaje sa opasnim vremenskim prilikama kao što su olujni vjetar i intenzivna oborina.

Ova disertacija se bavi problemom vremenske interpolacije lateralnih rubnih uvjeta (LBC) za model na ograničenom području. Lateralni rubni uvjeti se uzimaju iz operativnog prognostičkog modela na većoj skali koji su obično dostupni s intervalom od nekoliko sati. Međutim, ti se podaci koriste u modelu na ograničenom području u svakom vremenskom koraku, koji traje nekoliko minuta. Zbog toga, lateralne rubne uvjete interpoliramo u vremenu.

U praksi, lateralni rubni uvjeti su dostupni s intervalom od tri sata. To može biti isuviše rijetko da bismo razlučili ciklone koje se brzo gibaju. Očekujemo da će se ovaj problem samo pogoršati s prelaskom na veću horizontalnu rezoluciju. Kako bismo mogli otkriti intenzivne poremećaje u prizemnom tlaku koji se brzo gibaju kroz domenu modela, u operativnom globalnom modelu ARPEGE francuske meteorološke službe (Meteo France) računamo polje filtriranog prizemnog tlaka (MCUF – monitoring of the coupling update frequency). To polje je dostupno u datotekama s rubnim uvjetima zajedno s konvencionalnim meteorološkim poljima koja se koriste za prognostičke lateralne rubne uvjete za operativnu prognozu modelom na ograničenom području ALADIN u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ).

U ovom radu napravljena je analiza polja MCUF za LACE domenu za razdoblje od 23.1.2006., od kada je to polje dostupno, pa do 15.11.2014. Polje MCUF je dobar pokazatelj brzih poremećaja u polju tlaka. Prostorna i vremenska raspodjela tog polja se može povezati sa uobičajenim stazama ciklona i područjima koja su poznata po ciklogenezi. Na DHMZ-u također postoji alternativni set podataka o lateralnim rubnim uvjetima s intervalom od 3 sata iz globalnog modela IFS koji se operativno izračunava u ECMWF-u (Europski centar za srednjoročne vremenske prognoze). U tim datotekama nema polja MCUF. U ovom radu testirano je nekoliko metoda koje mogu detektirati poremećaje u polju tlaka koji se brzo gibaju, a posteriori iz datoteka IFS. MCUF možemo izračunati pomoću modela ALADIN u rezoluciji datoteka iz IFS-a. Možemo izračunati funkciju greške povezivanja koja pokazuje kada je vremenska rezolucija datoteka nedovoljna za razlučivanje gibanja date oluje. Funkciju greške povezivanja izračunavamo pomoću jednog koraka integracije modela ALADIN na datotekama s lateralnim rubnim uvjetima bez inicijalizacije, inicijalizirane digitalnim filterom ili inicijalizirano digitalnim filterom selektivne skale. Na kraju, izračunata je i amplituda promjena u tlaku pri tlu i tlaku svedenom na srednju morsku razinu iz polja u povezujućim datotekama. Rezultati su uspoređeni s MCUF poljem koje smo dobili iz ARPEGE-a kao i istim metodama primijenjenim na datoteke iz ARPEGE-a. Većina metoda daje barem nekakav signal za poremećaje u polju tlaka koji se brzo gibaju. Inicijalizacija digitalnim filterom smanjuje

intenzitet brzih ciklona toliko da ih više ne možemo otkriti. Funkcija greške povezivanja bez primjene filtriranja sadrži više buke, ali je i signal brzih poremećaja u polju tlaka također jači. Metode su primijenjene na modelu za prognozu vremena na ograničenom području ALADIN, ali se mogu primijeniti na bilo koji model na ograničenom području te bi mogle unaprijediti performanse klimatskih modela na ograničenom području. Uobičajeno je da modeli na ograničenom području koriste veću rezoluciju i zahtjevnije parametrizacije fizikalnih procesa nego globalni numerički modeli za prognozu vremena, ali sadrže dodatni izvor pogreške, a to su lateralni rubni uvjeti.

Model na velikoj skali meteorološku informaciju prenosi samo u uskom pojasu uz rub domene koju zovemo zona povezivanja u diskretnim vremenskim trenucima s razmakom od nekoliko sati. Vremenska rezolucija lateralnih rubnih uvjeta može biti manja od vremena potrebnog da bi neka meteorološka pojava prošla kroz rub modela. Korisnik modela na ograničenom području koji ovisi o lateralnim rubnim uvjetima izvana iz nezavisne analize ili drugog izračuna modelom može naći da uobičajene sheme za vremensku interpolaciju podataka na velikoj skali daju podatke lateralnih rubnih uvjeta koji nisu zadovoljavajuće kvalitete. Problem poremećaja u polju tlaka koji se brzo gibaju u operativnoj shemi u točkama mreže je istražen korištenjem jednostavnog jednodimenzionalnog modela. Spektralna metoda povezivanja podataka modela na ograničenom području s podacima iz globalnog modela je izrađena i testirana. Također su prikazani rezultati tradicionalne sheme povezivanja relaksacijom toka u kombinaciji s vremenskom interpolacijom u spektralnom prostoru. Ovaj rad pokazuje da je veća čestina prognostičkih lateralnih rubnih uvjeta jako bitna za prognozu malih olujnih poremećaja čak i kada se isti razvijaju unutar domene. Nedostatak olujnih poremećaja u modelu na ograničenom području doveo je do podešavanja postavki modela koji favoriziraju razvoj ciklone na štetu prognoze razvoja magle.

SADRŽAJ CONTENTS

Emetere, M. E. Valipour, M.	Comparative assessment of ground and satellite aerosol observations over Lagos-Nigeria Usporedna ocjena mjerenja aerosola satelitom i sa zemaljskih postaja u Lagosu, Nigerija	<i>Izvorni znanstveni rad</i> <i>Original scientific paper</i> 3
Slizhe, M. Semenova, I. Pianova, I. El Hadri, Y.	Dynamics of macrocirculation processes accompanying by the dry winds in Ukraine in the present climatic period Dinamika makrocirkulacijskih procesa praćenih suhim vjetrom u Ukrajini u sadašnjem klimatskom razdoblju	<i>Izvorni znanstveni rad</i> <i>Original scientific paper</i> 17
Josipović, L. Obermann-Hellhund, A. Brisson, E. Ahrens, B.	Bora in regional climate models: impact of model resolution on simulations of gap wind and wave breaking Bura u regionalnim klimatskim modelima: utjecaj horizontalne rezolucije u modelu na simulacije kanaliziranih vjetrova i lomljenja valova	<i>Izvorni znanstveni rad</i> <i>Original scientific paper</i> 31
Argiriou, A. A. Mamara, A. Dimadis, E.	Homogenization of the Hellenic cloud cover time series - preliminary results Homogenizacija vremenskih nizova podataka naoblake u Grčkoj - preliminarni rezultati	<i>Prethodno priopćenje</i> <i>Preliminary contribution</i> 43
Pandžić, K.	Preliminarna procjena energije vjetra na području klimatološke postaje Imotski Preliminary wind energy estimation on climatological station Imotski	<i>Prethodno priopćenje</i> <i>Preliminary contribution</i> 55
Korotaj, I. Vujec, I. Jelić, D. Večenaj, Ž.	Energy budget at the experimental vineyard in Zagreb Analiza tokova energije u eksperimentalnom vinogradu u Zagrebu	<i>Poster</i> 65
Tudor, M.	Poboljšanje operativne prognoze opasnih vremenskih prilika numeričkim mezomodelom ALADIN	<i>Doktorska disertacija-sažetak</i> <i>D.Sc. Thesis-Summary</i> 67
Medugorac, I.	Izuzetno visoki vodostaji u sjevernom Jadranu i nagib morske razine u smjeru istok-zapad	69
Džoić, T.	Numeričko modeliranje disperzije u Jadranskom moru primjenom lagrangeovskih metoda	70
Renko, T.	Pijavice na Jadranu: učestalost, karakteristike, uvjeti nastanka i mogućnost prognoziranja	71
	Održan znanstveno-stručni skup Meteorološki izazovi 6	<i>Otvoreni stupci</i> 73
	In memoriam: dr. sc. Branko Gelo (15.5.1942.–26.3.2018.)	75
	In memoriam: dr. sc. Vesna Jurčec (2.6.1927.–14.6.2018.)	76
	In memoriam: Mladen Matvijev, dipl. ing. (24.4.1955.–17.8.2018.)	77
	In memoriam: mr. sc. Milan Sijerković, (5.11.1935.–8.12.2018.)	78