



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

Activitate 2.1.1. Elaborarea studiilor meteorologice: Colectarea datelor și cartarea, Studiul experimentelor de proiectare numerică, Determinarea potențialului resurselor de energie, Studiu de Planificare Regională Cros Sectorială și elaborarea ghidului privind tehnologiile agricole

Responsabil: Administrația Națională de Meteorologie, București
Stadiul implementării: în derulare

Subactivități:

2.1.1.2. Studiul experimentelor de proiectare numerică care implică modelul regional climatic RegCM la nivelul Regiunii 7 Centru, are ca scop obținerea detaliilor variabilității climatice și a schimbărilor la rezoluții foarte fine (10km).

Pentru a descrie evoluțiile viitoare ale variabilelor climatice în vederea evaluării hazardelor legate de climă sunt folosite modelele climatice globale și regionale cu care se pot realiza experimente numerice, în condițiile scenariilor ce descriu perturbațiile externe (precum schimbări ale compoziției atmosferei datorită creșterii concentrației gazelor cu efect de seră - GES).

Realizarea modelelor circulației generale a atmosferei (AGCM) și oceanului (OGCM) necesită tehnici numerice pentru obținerea soluțiilor unui sistem de ecuații în fiecare punct al grilei globale (figura 1), algoritmi de calcul pentru diferitele tipuri de parametrizări ale proceselor fizice care au loc la scări nerezolvabile de rezoluția spațială a grilei, seturi de date la frontiera atmosferei, în acord cu rezoluția orizontală și verticală a modelului construit și condițiile inițiale pentru variabilele prognostice. Intervalul de integrare sau numărul de iterații folosit, precum și rezoluția spațială necesare rulării modelului depind de natura problemei analizate (Bojariu și colaboratorii, 2015).

Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; <http://apmsb.anpm.ro>
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
<http://www.caleaverde.ro>
<https://www.facebook.com/CaleaVerde>

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

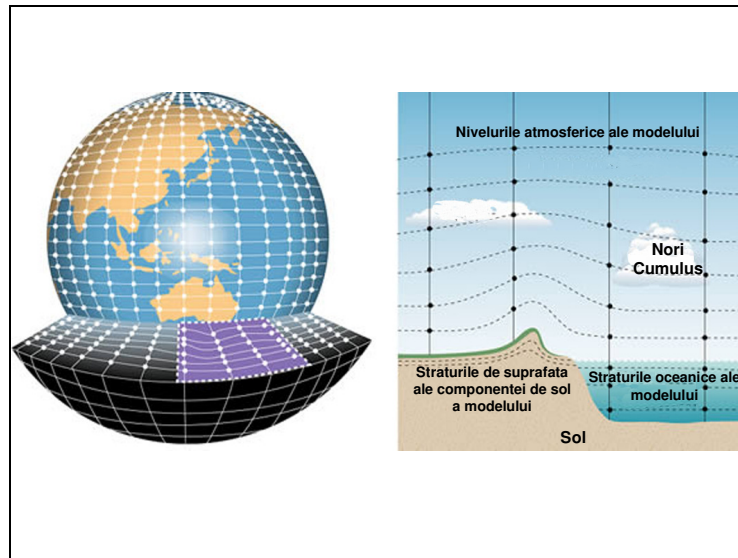


Fig. 1. Reprezentarea schematică a unui model climatic global rezultat din cuplajul oceanului cu atmosfera.
Adaptare de Bojariu și colaboratorii (2015) după Bureau of Meteorology, Australia (2008).

Modele climatice globale (GCMs) furnizează condițiile la limită (de obicei, la o rezoluție spațială de la 50 km până la 150 km) pentru modelele climatice regionale (RCMs), care practic proiectează dinamic evoluțiile globale la scări spațiale foarte fine (mai puțin de 50 de km). În afară de proiectarea dinamică la scări fine, există și metodele statistice ce pot fi utilizate pentru a modela evoluțiile unei părți a geosistemului la rezoluții spațiale chiar mai fine (Bojariu și colaboratorii, 2015).

Factorii externi impuși modelelor climatice - cum ar fi viitoarele concentrații ale gazelor cu efect de seră (GES) - sunt derivați din diferite scenarii pentru viitor. Scenarii ale emisiilor/concentrațiilor GES sunt utilizate pentru a evalua impactul unei game de activități umane asupra componentelor sistemului terestru. Scenariile nu prezic viitorul, dar ele ajută la o mai bună înțelegere a incertitudinilor și a căilor de evoluție, în scopul evaluării fezabilității opțiunilor de adaptare la schimbările climatice și a diminuării emisiilor care le provoacă sub un nivel critic de la care capacitatea adaptivă a speciei noastre nu ar mai putea funcționa.

Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; http://apmsb.anpm.ro
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
http://www.caleaverde.ro
https://www.facebook.com/CaleaVerde

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

Scenariile de tip „căi reprezentative de evoluție a concentrațiilor” (Representative Concentrations Pathways - RCP) nu sunt legate de nici un scenariu socio-economic, dar fiecare dintre ele este în concordanță cu multe tipuri de evoluții socio-economice, deoarece diferite schimbări socio-economice viitoare ar putea conduce la schimbări similare în compoziția atmosferică.

Metodologia de bază pentru evaluarea schimbărilor în valorile variabilelor climatice folosește conceptul de ansamblu de experimente numerice cu mai multe modele climatice. În acest caz, de interes este evoluția valorii rezultate din medierea variabilelor climatice simulate de fiecare experiment numeric, membru al ansamblului, pe perioade comune. Această mediere elimină o parte din "zgomotul" creat de particularitățile de construcție ale fiecărui model și extrage mai eficient semnalul legat de răspunsul comun al ansamblului de experimente la creșterea concentrației atmosferice a gazelor cu efect de seră. Pe de altă parte, medierea ansamblului de rezultate ale experimentelor îngustează plaja de variabilitate posibilă și aplicarea mediei multimodel, în cazul evaluării fenomenelor extreme, necesită precauție în interpretarea doar a valorilor numerice obținute, mai important fiind tipul de semnal identificat (Bojariu și colaboratorii, 2015).

Tabelul 1 Modelele climatice regionale (EURO-CORDEX; Jacob și colaboratorii, 2014) și globale ale căror rezultate au fost folosite în acest studiu.

Nr.	Centrul de modelare climatică regională	Model regional	Model global
1	CLMcom (Consoțiul CLMcom)	CLM 4-8-17	MPI-ESM-LR
2	DMI (Institutul Meteorologic Danez)	HIRHAM5	ICHEC-EC-EARTH
3	KNMI (Institutul Regal Olandez de Meteorologie)	RACMO 22E	ICHEC-EC-EARTH
4	MPI-CSC (Institutul Max-Planck – Centrul de Servicii Climatice Hamburg, Germania)	REMO 2009	MPI-ESM-LR
5	SMHI (Institutul Hidrometeorologic Suedez)	RCA4	ICHEC-EC-EARTH

Promotor proiect:

AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; http://apmsb.anpm.ro
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
http://www.caleaverde.ro
https://www.facebook.com/CaleaVerde

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR

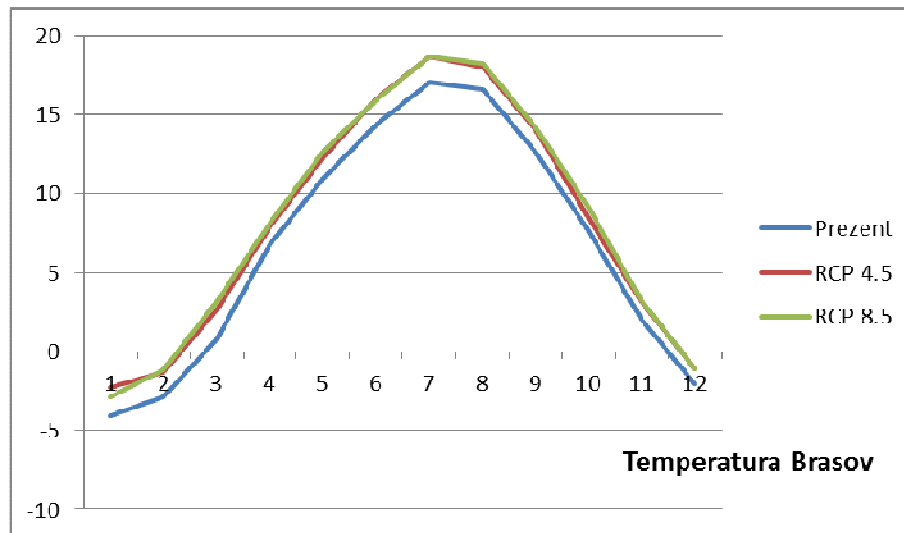


Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

Din perspectiva adaptării, este important să se evalueze toate schimbările posibile în relație cu incertitudinile asociate acestora. O parte din incertitudinile în proiecțiile climatice viitoare există din cauza limitărilor teoretice în modelarea climei și a interacțiunilor sale cu ecosistemele și sistemele umane. Acestea sunt intrinseci științei, deci anumite niveluri de incertitudine vor fi mereu prezente, iar acestea trebuie să fie incluse în procesele de luare a deciziilor (Capela Lourenço și colaboratorii, 2014; Bojariu și colaboratorii, 2015).

În acest studiu, au fost folosite mediile ansamblului de 5 modele climatice regionale din cadrul programului EURO-CORDEX, prezentate în tabelul 1.

REZULTATE



Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; <http://apmsb.anpm.ro>
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
<http://www.caleaverde.ro>
<https://www.facebook.com/CaleaVerde>

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

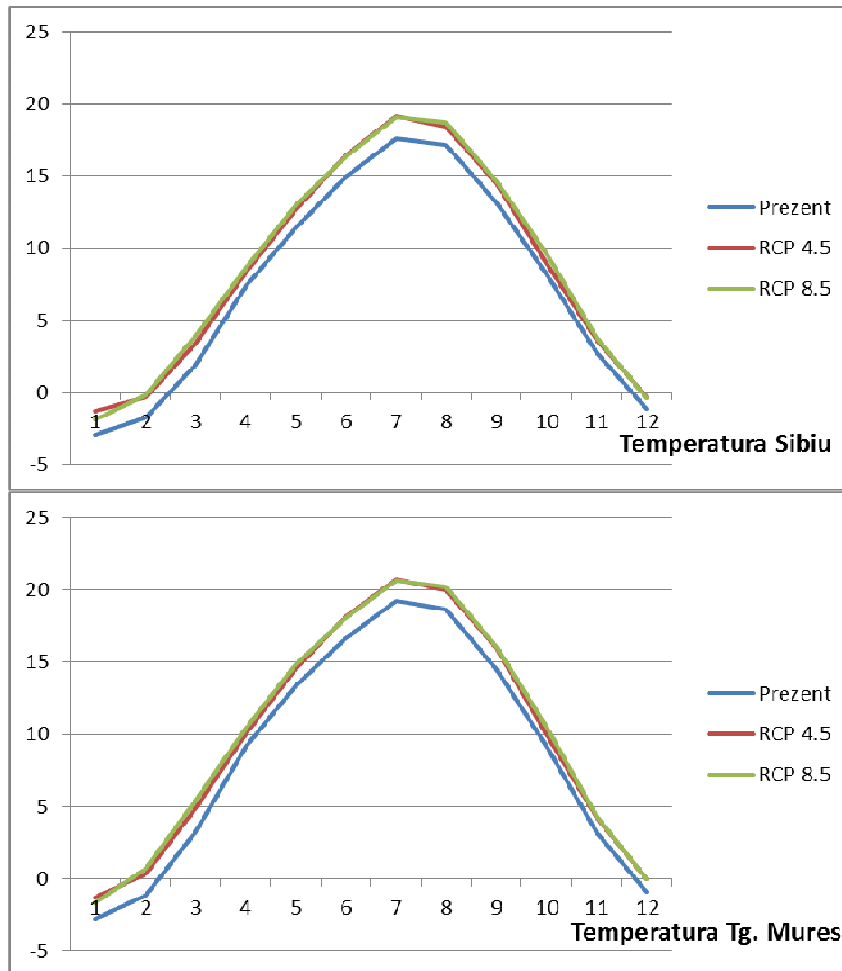


Fig. 2. Ciclurile multianuale ale temperaturii (în °C) pentru 1971-2000 (albastru), 2021—2050 pentru RCP 4.5 (rosu) și 2021-2050 pentru RCP 8.5 (verde).

Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; <http://apmsb.anpm.ro>
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
<http://www.caleaverde.ro>
<https://www.facebook.com/CaleaVerde>

Parteneri:

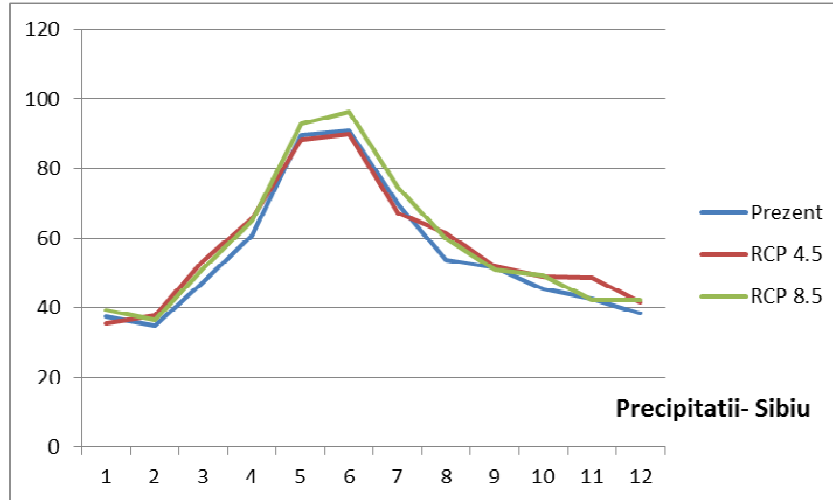
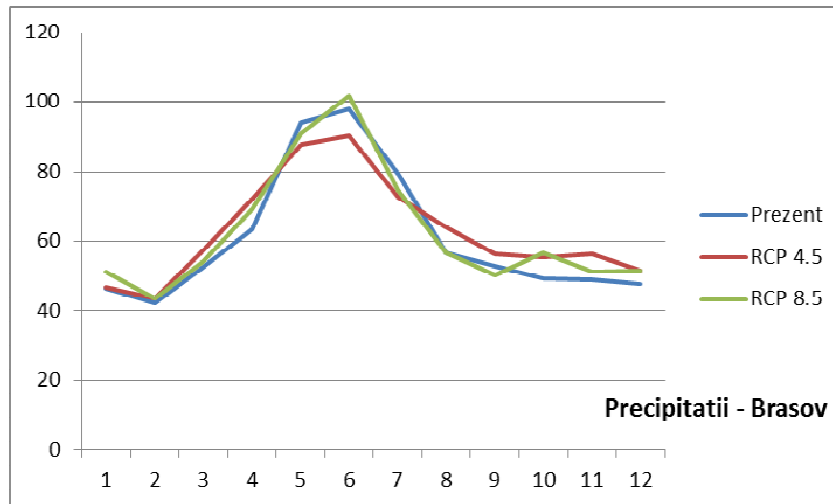




MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014



Promotor proiect:

AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; http://apmsb.anpm.ro
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
http://www.caleaverde.ro
https://www.facebook.com/CaleaVerde

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

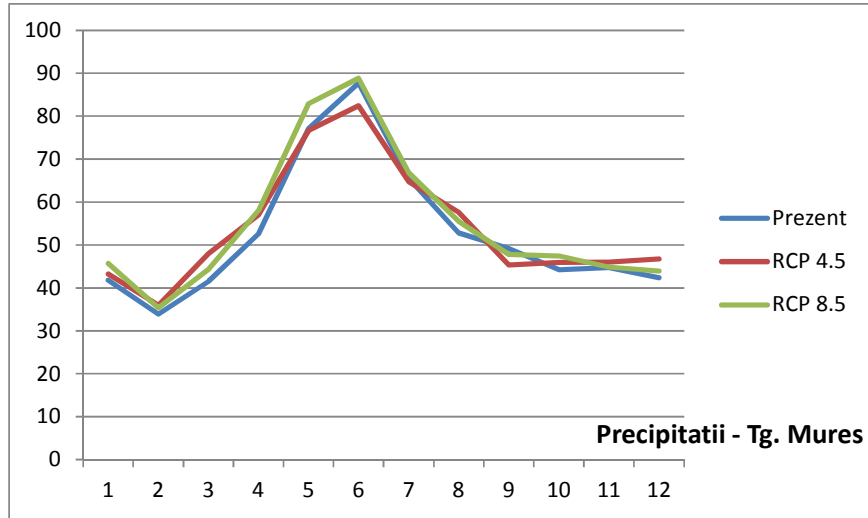


Fig. 3. Ciclurile multianuale ale cantitatii de precipitatii (in mm) pentru 1971-2000 (albastru), 2021—2050 pentru RCP 4.5 (rosu) si 2021-2050 pentru RCP 8.5 (verde).

Promotor proiect:

AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; http://apmsb.anpm.ro
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
http://www.caleaverde.ro
https://www.facebook.com/CaleaVerde

Parteneri:

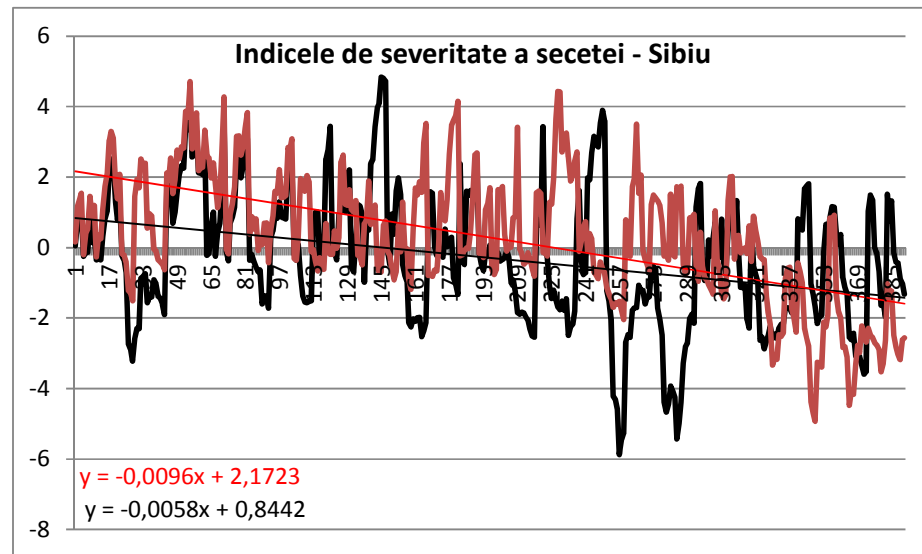
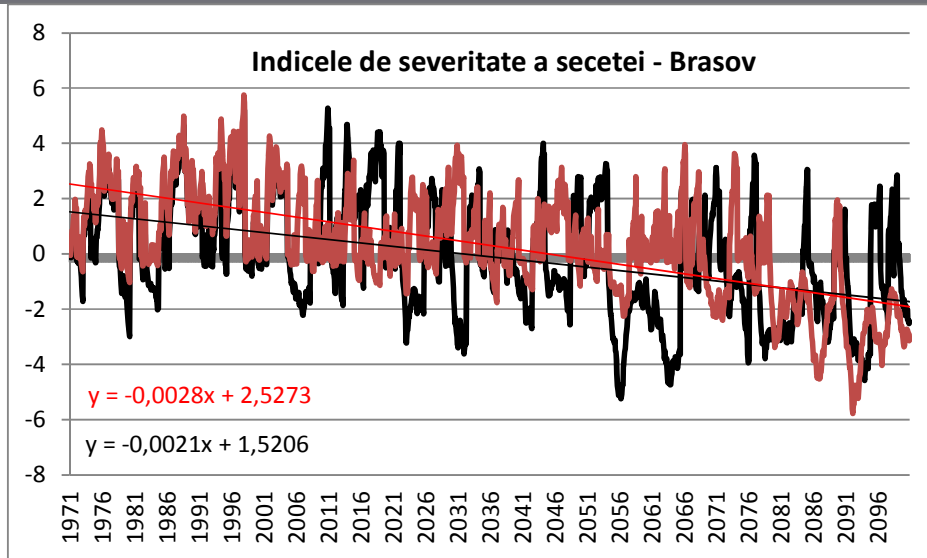




MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014



Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; <http://apmsb.anpm.ro>
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
<http://www.caleaverde.ro>
<https://www.facebook.com/CaleaVerde>

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

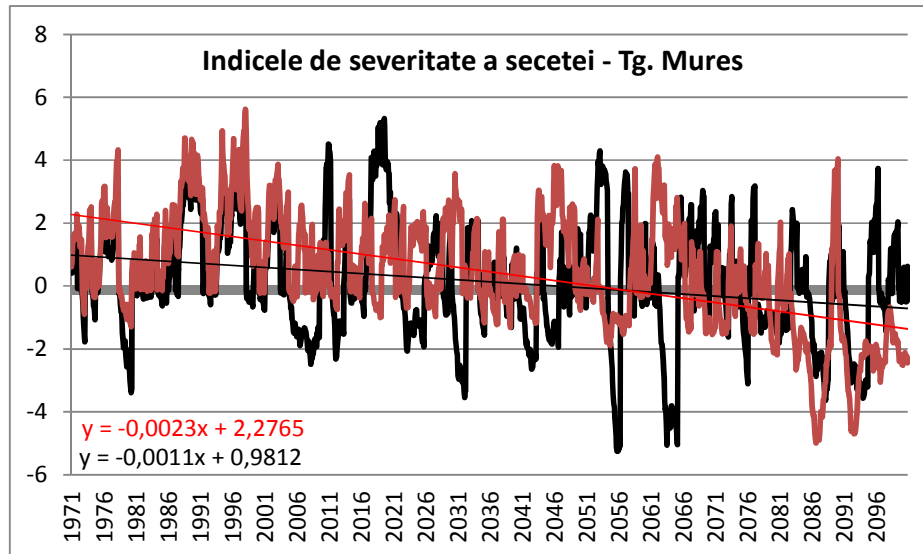


Figura 4. Evoluția indicelui de severitate a secetei pentru zonele celor 3 municipii (1971-2100) și tendințele lor liniare asociate.

Tabelul 2. Schimbarea în valorile medii ale unor indici ai fenomenelor extreme calculată folosind media ansamblui de 5 modele climatice regionale (tabelul 1), în orizontul de timp 2021-2050 față de intervalul de referință 1971-2000, în condițiile scenariilor RCP 4.5 și 8.5 pentru zonele în care sunt situate municipiile Brașov, Sibiu și Târgu Mureș.

Municipiul	Brasov		Sibiu		Tg. Mures	
	RCP 4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Nr. zile cu PP >20mm	0,9	0,7	1,2	1,0	0,3	0,7
Intensitatea PP	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
Nr. de zile de vara	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nr. de nopti tropicale	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1

Promotor proiect:

AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; <http://apmsb.anpm.ro>
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
<http://www.caleaverde.ro>
<https://www.facebook.com/CaleaVerde>

Parteneri:





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Proiect "Calea Verde spre Dezvoltare Durabilă"
Proiect finanțat în cadrul Programului Ro07 prin intermediul
Granturilor SEE 2009 - 2014

Nr. de zile valuri de caldura	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3
Nr. zile discomfort termic	3,7	3,8	5,3	5,2	14,1	15,4

Mediile ansamblurilor experimentelor numerice cu cele 5 modele regionale din programul EURO-CORDEX (tabelul1) indică pentru zonele în care sunt situate cele 3 municipii o creștere a temperaturii medii pentru toate lunile, în orizontul 2021-2050 față de 1971-2000 (figura 2). Creșterile sunt relativ apropiate în cele 2 scenarii, datorită forțajului radiativ ce devine sensibil diferit abia în a doua parte a secolului 21. În privința precipitațiilor medii lunare nu apare un semnal clar în orizontul 2021-2050 față de 1971-2000, în condițiile celor 2 scenarii (figura 3).

În cazul unor fenomene extreme, există semnale interesante. Astfel, indicele Palmer de severitate a secetei (Palmer, 1965; Wells și colaboratorii, 2004), calculat în versiunea autocalibrată, pentru zonele în care sunt localizate cele 3 municipii, sugerează accentuarea tendinței spre secetă, mai ales pentru partea a doua a secolului 21. Tendința spre secetă este mai puternică în cazul municipiului Sibiu (figura 4).

Dacă în cazul cantităților medii lunare de precipitații, în orizontul 2021-2050 nu există un semnal clar, în schimb, pentru numărul de zile cu cantități de precipitații ce depășesc 20 mm media ansamblului sugerează o creștere pentru toate cele 3 municipii, dar mai însemnată pentru Sibiu (tabelul 2). Intensitatea medie a precipitațiilor crește și ea, la fel numărul de zile de vară, numărul de zile cu discomfort termic, numărul de nopți tropicale și numărul de zile cu valuri de căldură (tabelul2). Creșterile sunt diferite în cele 3 municipii.

CONCLUZII

Temperatura medie crește în toate lunile, în cele 3 municipii, în condițiile scenariilor de schimbare climatică analizate pentru orizontul 2021-2050, comparativ cu 1971-2000. Nu există un semnal clar în cantitatea lunară de precipitații, dar episoadele cu precipitații abundente au tendința de a deveni mai frecvente. La fel și episoadele legate de extremele termice (nopți tropicale, valuri de căldură).

Extremele pluvio devin cele mai importante pentru municipiul Sibiu, iar creșterea numărului de zile cu discomfort termic este cea mai mare pentru municipiul Tg. Mureș. În privința creșterii frecvenței episoadelor pluviometrice extreme trebuie menționat și faptul că mediul urban acționează ca un amplificator al acestui semnal, datorită impermeabilizării solului. La fel, în cazul discomfortului termic, efectul de insulă de căldură urbană amplifică semnalul datorat schimbării climatice.

12.11.2015

Administrația Națională de Meteorologie - București

Promotor proiect:

AGENCIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SIBIU
Sibiu, Str. Hipodromului nr. 2A; Tel: 0269.422653,
0269.256545, Fax: 0269.444145, e-mail:
office@apmsb.anpm.ro; http://apmsb.anpm.ro
office.caleaverde@apmsb.anpm.ro
http://www.caleaverde.ro
https://www.facebook.com/CaleaVerde

Parteneri:

