

Percepții ale inginerilor silvici cu privire la vulnerabilitățile și riscurile ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice

M. Mutu, L. Bouriaud, L. Nichiforel, M. Drăgoi, C. Duduman, C. Palaghianu

Mutu M., Bouriaud L., Nichiforel L., Drăgoi M., Duduman C., Palaghianu C., 2014. Perceptions of forestry engineers on vulnerabilities and risks of forest ecosystems to climate change. Bucov. For. 14(1): 51-59, 2014.

Abstract. A growing recent literature argues that the adaptation to the climate change depends on the perceptions that the stakeholders have on potential effects of the climate change and the possibilities to counteract these effects. This study focuses on forestry engineers' perceptions on climate changes and adapting measures. A number of 76 semi-structured interviews were conducted with forest engineers from three counties in North-Eastern Romania (Suceava, Neamț and Botoșani). The results show that the forest engineers perceived as climate change-related vulnerabilities: the occurrence of drought, the risk of increased windfall, and the insects attacks. However, the climate change-related risk is ranked only as a fifth threat on forest ecosystems stability, far behind the political control over forest administration and law implementation, incoherence of the legislative frame, un-appropriate legislation for private forests and illegal logging. We conclude that climate change adaptation is not a priority of forest management, which is correlated with the fact that more than half of the respondents estimates the impact of climate change on forests as being small or moderate, while one third of the respondents clearly manifest the preference for non-adapting behavior.

Keywords forest ecosystem, climate change-related risks, forest management adaptation to climate change, forest engineers' perceptions, North-Eastern Romania.

Autori. Mihaela Mutu, Laura Bouriaud, Liviu Nichiforel, Marian Drăgoi, Corina Duduman, Ciprian Palaghianu - Facultatea de Silvicultură, Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, str. Universității 13, 720229 Suceava.

Manuscris primit 25 ianuarie 2014, revizuit 25 martie 2014, acceptat 2 aprilie 2014, publicat online 7 aprilie 2014.

Introducere

Relația dintre pădure și schimbările climatice a fost evidențiată încă de la Conferința Națiunilor

Unite pentru Mediu și Dezvoltare din 1992.

Schimbările climatice reprezintă un subiect actual de mare interes datorită intensității efectelor presupuse a se manifesta asupra eco-

sistemele terestre. Într-o definiție simplificată, schimbările climatice reprezintă o evoluție a condițiilor climatice cunoscute ca fiind normale în fenomene climatice extreme (Papp și al. 2011). Conform cercetătorilor, schimbările climatice reprezintă una din cele mai mari provocări și cea mai mare dilemă socială cu care s-a confruntat vreodată omenirea (Galaraga și al. 2011, Rihani și Aitken 2011). Unii specialiști susțin că asistăm de mai bine de două decenii la modificări semnificative la nivelul climei care au condus la „marea dezbatere climatică” în care comunități științifice și politice discută dacă să acționeze și cum să acționeze în privința schimbărilor climatice (Sudhakara și al. 2009).

Ecosistemele forestiere joacă un rol esențial în atenuarea și prevenirea efectelor negative ale schimbărilor climatice prin înmagazinarea și păstrarea carbonului în biomasa arborilor pe perioada vieții acestora (Körner 2006, Schweingruber 1996). Pe de altă parte, pădurile sunt ele însele afectate de schimbările climatice. Astfel, un posibil efect se observă asupra distribuției speciilor, fiind prevăzute fenomene de urcare a molidului în altitudine și în latitudine și extinderea limitei superioare a vegetației forestiere (Keskitalo 2008). Este de așteptat ca și arealul foioaselor să se extindă spre nord (Lindner și al. 2010). De asemenea, pădurile vor fi afectate de doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă, inundații, secetă extremă. Secetele prelungite și frecvente vor avea ca primă consecință aridizarea zonelor sudice și de câmpie, și probabil și a zonelor de deal (Lindner și al. 2010). Toate aceste fenomene pot favoriza răspândirea de boli și dăunători, măbind astfel riscul atacurilor de insecte (Milad și al. 2011). Rezultă astfel o diminuare a efectului de protecție asigurat de pădure și scăderea valorii economice și a productivității arboretelor, în general (Hanewinkel și al. 2013, Lindner și al. 2010).

Schimbările climatice sunt percepute și acceptate în mod diferit, în funcție de nivelul de informare și de conștientizare al persoanei și, nu în ultimul rând, în funcție de interesele per-

sonale (Otto-Banaszak și al. 2011, Grothmann și Patt 2005). Dacă ideea de schimbări climatice este acceptată la nivel individual, vor exista desigur și preocupări pentru reducerea efectelor negative (comportament de adaptare). Conform modelului de adaptare propus de Grothmann și Patt (2005), modul de adaptare a gestionării la schimbările climatice depinde de percepțiile și opiniile inginerilor silvici și a proprietarilor de pădure și de acțiunile acestora (Grothmann și Patt 2005).

Lucrarea de față are două obiective: să identifice percepțiile și opiniile inginerilor silvici cu privire la efectele posibile ale schimbărilor climatice asupra ecosistemelor forestiere, respectiv să identifice percepțiile inginerilor silvici privind adaptarea gestionării silvice la vulnerabilități și riscuri legate de schimbările climatice.

Material și metodă

Zona de studiu este reprezentată de județele Suceava, Neamț și Botoșani în care fondul forestier reprezintă 32%, 36% și, respectiv, 11,5% din teritoriul județului. Selecția județelor a urmărit acoperirea a cât mai multor tipuri de pădure, din zone de munte, deal și de câmpie. Astfel, avem păduri în compoziția cărora intră ca specie majoritară molidul (pădurile ce aparțin Direcției Silvice Suceava au în compoziția lor 58% molid) precum și păduri în care predomină speciile de foioase (în cadrul Direcției Silvice Botoșani se găsesc în compoziția arboretelor 97% foioase).

Pentru realizarea studiului s-au folosit metode de cercetare specifice sociologiei. Astfel, pentru culegerea datelor s-a folosit interviul semi-structurat care a fost efectuat pe trei eșantioane de populație distincte: administratori de pădure din cadrul ocoalelor silvice (ocoale silvice din raza județelor Neamț, Suceava, Botoșani în cadrul cărora s-au interviuat N = 31 respondenți), administratori de pădure din cadrul direcțiilor silvice (Direcția

Silvică Piatra Neamț: N = 12, Direcția Silvică Suceava: N = 11, Direcția Silvică Botoșani: N = 6) și reprezentanți ai Inspectoratului Teritorial de Regim Silvic și Vânătoare (N = 16).

Obiectivele cercetării structurează interviul în două părți. În prima parte a interviului se încearcă identificarea percepțiilor privind efectele schimbărilor climatice asupra ecosistemelor forestiere, abordându-se subiecte precum: în ce măsură schimbările climatice vor afecta pădurile din România; care sunt riscurile și vulnerabilitățile care s-ar manifesta mai puternic conform opiniei respondenților; dacă schimbările climatice ar avea și un efect pozitiv asupra pădurilor; ce factori amenință stabilitatea pădurilor în opinia celor intervievați.

A doua parte a interviului încearcă atingerea celui de-al doilea obiectiv, și anume, identificarea percepțiilor privind adaptarea managementului forestier. Această parte a interviului prezintă posibilele efecte negative (de exemplu: atacuri de insecte, doborâturi de vânt, scăderea capacității de regenerare a pădurii) generate de schimbările climatice asupra pădurii, urmărind înregistrarea percepțiilor respondenților asupra unor potențiale măsuri de adaptare. Un set de opțiuni au fost propuse respondenților. Opțiunile au fost definite ținând cont de argumentele prezentate în literatura de specialitate în privința adaptării la schimbările climatice. Opțiunile au fost alese deasemeni pentru a reflecta subiecte de dezbatere care au figurat pe agenda politică în perioada premergătoare studiului, precum reducerea vârstei de tăiere sau extinderea suprafeței ariilor naturale protejate.

Interviul este compus din nouă întrebări, dintre care șapte cu răspuns închis și două cu răspuns deschis. Întrebările și opțiunile de răspuns în cazul întrebărilor structurate au fost pre-testate de două ori, cu eșantioane diferite de fiecare dată. Forma finală a interviului a fost aplicată în perioada martie-mai 2012, cu o durată medie a discuțiilor de 40 minute. Nu s-au înregistrat refuzuri de participare la sondaj. Analiza datelor s-a bazat pe realizarea unor tabele de tip matrice, care permit codificarea frecvenței răspunsurilor cu ajutorul valorilor

binare 1 și 0. Astfel, variantei alese de către respondent i s-a atribuit valoarea 1, celelalte câmpuri rămânând cu valoarea 0.

Rezultate

Identificarea percepțiilor privind efectele schimbărilor climatice

Prima întrebare adresată respondenților urmărește identificarea percepțiilor privind impactul efectelor schimbărilor climatice asupra pădurilor României.

În figura numărul 1 se poate observa că marea majoritate a celor intervievați consideră că pădurile României vor fi afectate de schimbările climatice. Totuși, cele mai multe dintre răspunsuri sunt în categoriile mai puțin afirmative (schimbările climatice vor afecta în mică măsură sau moderat pădurile din România), doar 12 respondenți susținând că pădurile vor fi afectate puternic de schimbările climatice. Se mai poate observa că dintr-un total de 76 de respondenți, 20 sunt de părere că nu se poate spune cu precizie care sunt efectele schimbărilor climatice și în ce măsură vor fi afectate pădurile României. Distribuția frecvenței răspunsurilor la această întrebare arată că de fapt nu există o atitudine dominantă în privința schimbărilor climatice. Schimbările climatice nu sunt percepute ca o amenințare directă, imediată și de amploare la adresa ecosistemelor forestiere.

Cu privire la vulnerabilitățile și riscurile care ar putea să se manifeste mai puternic în contextul schimbărilor climatice, se observă că aproape jumătate dintre respondenți (N = 34) sunt de părere că cel mai puternic efect ar putea fi fenomenul de uscare a arboretelor, urmat de efectul de intensificare a doborâturilor de vânt (N = 30) și de fenomenul de înlocuire a unor specii forestiere cu altele. Deși conform întrebării anterioare se pare că nu există o convingere clară cu privire la efectul schimbărilor climatice asupra pădurii, se poate vedea totuși că inginerii silvici din eșantion per-

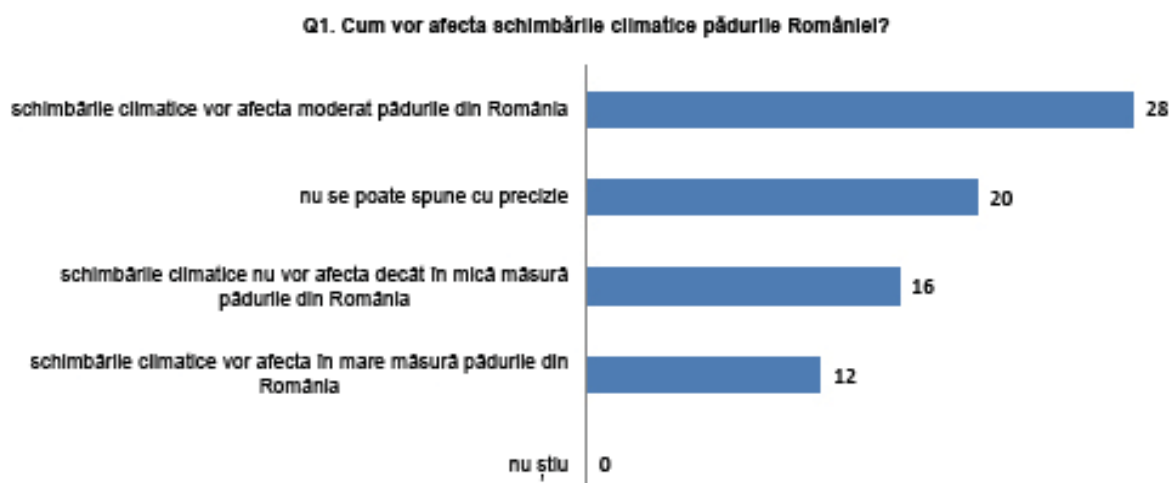


Figura 1 Intensitatea efectelor schimbărilor climatice asupra pădurilor României
The intensity of climatic changes effects on Romanian's forests

cep schimbările climatice ca pe o amenințare serioasă, deoarece primul efect pe care îl sesizează este chiar uscarea pădurilor. Această percepție este cu atât mai semnificativă cu cât pădurile județelor Suceava, Neamț și Botoșani, în mod normal, sunt puțin afectate de uscare.

În percepția inginerilor silvici intervievați, pădurile României vor fi mai vulnerabile la boli, atacuri de insecte și incendii. În schimb, în opinia celor intervievați, capacitatea de producție a pădurilor este mai puțin afectată de schimbările climatice (figura 2).

Schimbările climatice sunt responsabile de apariția unor efecte negative asupra ecosistemelor forestiere. Cu toate acestea, literatura de specialitate evidențiază și anumite efecte pozitive asupra sectorului forestier, care pot deriva din îmbunătățirea unor condiții de vegetație sau din intensificarea discuțiilor legate de necesitatea protecției pădurilor. Următorul grafic arată percepțiile inginerilor silvici intervievați cu privire la eventuale efecte pozitive pe care le-ar putea avea schimbările climatice (figura 3).

Cei mai mulți dintre respondenți (N = 48) sunt de părere că principalul efect pozitiv este creșterea importanței pădurilor în societate prin evidențierea rolului lor de stocare a carbonului. Astfel, discuțiile privind stocarea carbonului duc la creșterea interesului societății pentru

menținerea și creșterea suprafeței pădurilor.

În figura 4 se prezintă percepțiile inginerilor silvici intervievați cu privire la amenințările existente asupra stabilității pădurilor. Inginerii silvici au fost rugați să selecteze principalele trei amenințări dintr-o listă de 13 amenințări posibile, obținându-se un număr total de 226 opțiuni exprimate. Rolul acestei întrebări și a opțiunilor de răspuns propuse a fost de a identifica importanța acordată în realitate schimbărilor climatice. Ierarhizarea frecvenței opțiunilor exprimate arată că majoritatea celor intervievați (50 opțiuni exprimate) sunt de părere că cea mai mare amenințare asupra stabilității pădurilor o reprezintă influența politicului în administrare și control, și faptul că legislația silvică din România este incoerentă și neadaptată formei de proprietate. Pe lângă acestea, în percepția inginerilor silvici, stabilitatea pădurilor României este amenințată de tăierile ilegale. Lipsa unor strategii pentru atenuarea efectelor schimbărilor climatice asupra pădurilor a înregistrat doar 15 opțiuni din cele 226 exprimate, ocupând abia a cincea poziție ca frecvență, ceea ce arată că, de fapt, în percepția inginerilor silvici, schimbările climatice sunt o amenințare cu mult mai puțin importantă decât unele probleme curente ale gestionării pădurilor.

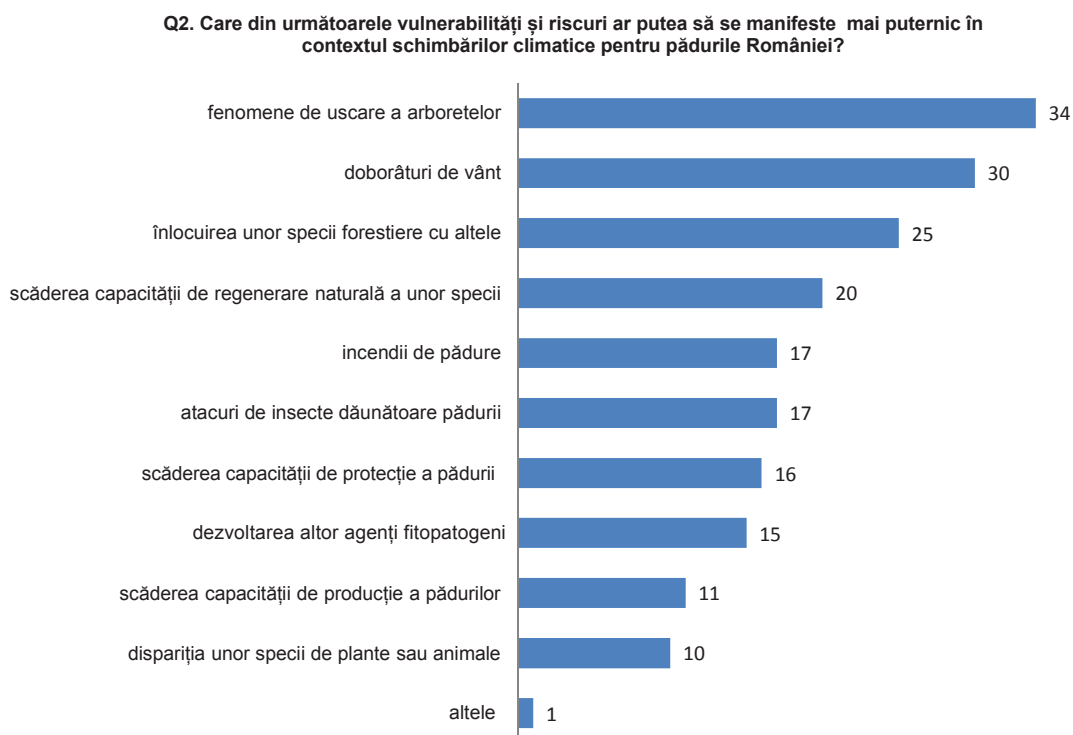


Figura 2 Vulnerabilități și riscuri ale ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice
The vulnerabilities and risks of forest ecosystems in the climatic changes context

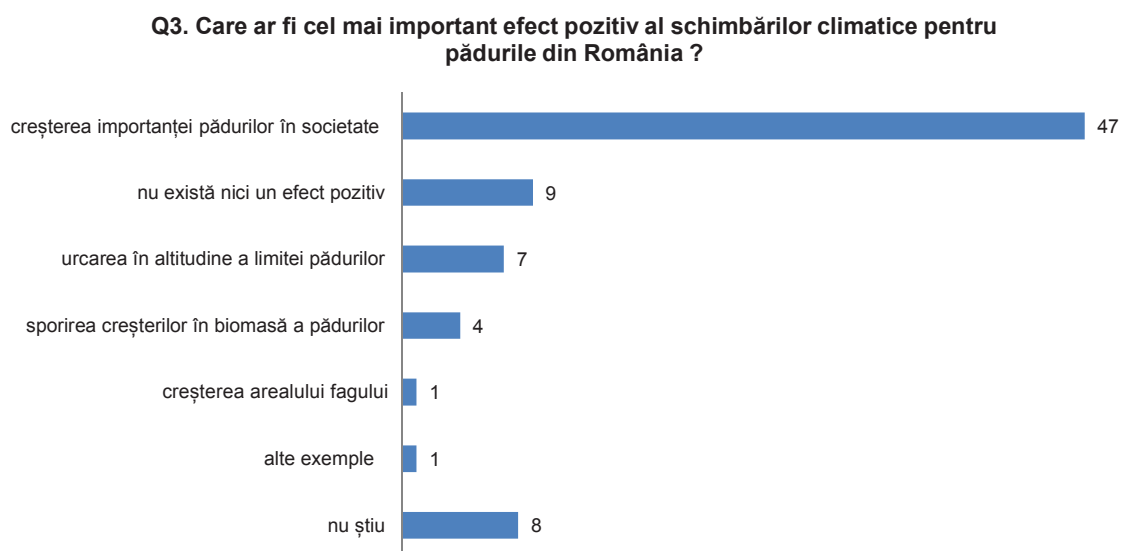


Figura 3 Efecte pozitive ale schimbărilor climatice asupra pădurilor din România
The positive effects of climatic changes in Romanian's forests

Q4. Care din următoarele aspecte reprezintă o amenințare pentru stabilitatea pădurilor din România?



Figura 4 Posibile amenințări asupra pădurilor din România
Possible threats on Romania's forests

Identificarea percepțiilor privind adaptarea

Prima parte a interviului arată că respondenții conștientizează faptul că în contextul schimbărilor climatice se vor intensifica fenomene precum atacuri de insecte, doborâturi de vânt sau scăderea capacității de regenerare a pădurilor. Pentru a se diminua aceste efecte negative, s-au propus respondenților un set de opțiuni de gestionare care reflectă direcții generale posibile de adaptare.

Opțiunile de adaptare care au fost preferate de respondenți privesc în primul rând promovarea amestecurilor de foioase-rășinoase precum și schimbarea compoziției speciilor în sensul promovării speciilor mai rezistente, care sunt văzute ca măsuri de adaptare ideale pentru toate tipurile de amenințări identificate (figura 5). Exploatarea arboretelor la vârste mai scăzute decât în prezent reprezintă a treia preferință a inginerilor silvici intervievați (N = 30 opțiuni din totalul de 223 exprimate). Pe de altă parte, trebuie de remarcat că

opțiunile de gestionare în direcția intensificării gestionării silvice (considerând aici exploatarea arboretelor la vârste mai scăzute decât în prezent și creșterea frecvenței și intensității intervențiilor în arboret) sunt apropiate ca frecvență de opțiunile de menținere sau reducere a intensității gestionării silvice (precum păstrarea stilului de gestionare actual, exploatarea arboretelor la vârste mai înaintate decât în prezent și scăderea numărului de intervenții și a intensității lor). Aceasta înseamnă că nu se poate concluziona cu privire la o anumită atitudine dominantă a gestionarilor de pădure în direcția intensificării sau reducerii intensității gestionării silvice ca răspuns la riscurile asociate schimbărilor climatice.

Referitor la identificarea opiniilor privind tipul de gestionare a pădurilor într-un viitor afectat de incertitudini și vulnerabilități (întrebare cu răspuns liber), aproape o treime (N = 28) dintre cei intervievați susțin ideea menținerii gestionării actuale bazate pe conceptul dezvoltării durabile. Un număr de

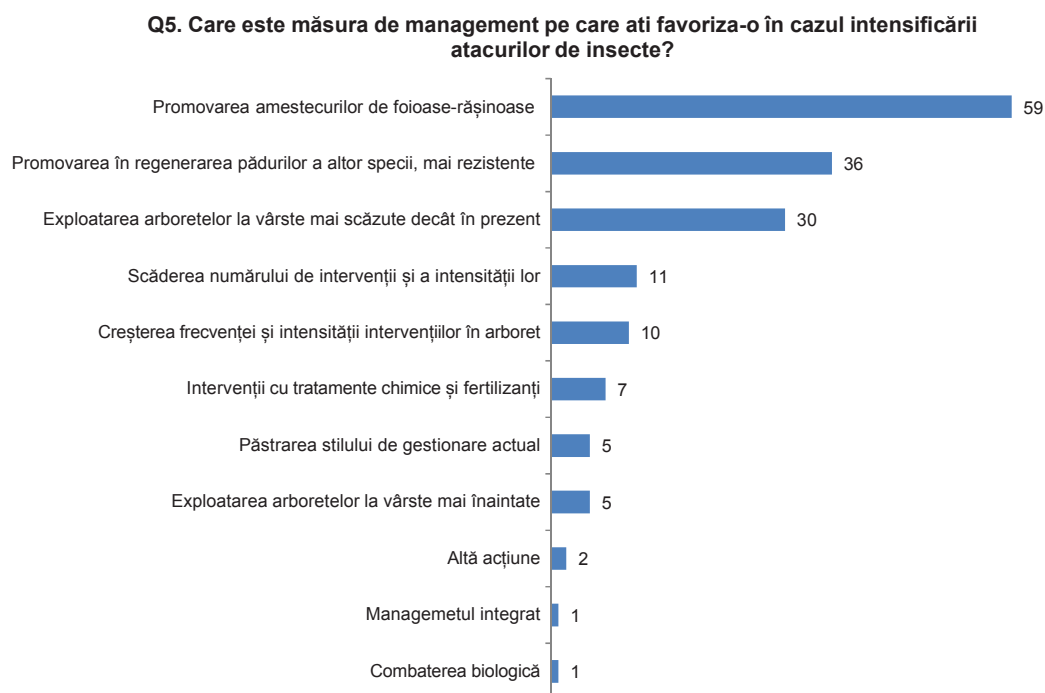


Figura 5 Posibile măsuri de gestionare a pădurilor în cazul intensificării unor fenomene negative datorate schimbărilor climatice
The possible ways of adapting forest management in case of increased climate-change related perturbances

15 respondenți sunt de părere că gestionarea pădurilor ar trebui să se bazeze pe modelul tipurilor naturale fundamentale de păduri, cărora să li se aplice în plus măsuri de conservare. Un număr relativ mare ($N = 20$) dintre cei intervievați nu au știut sau nu au dorit să se exprime cu privire la tipul de gestionare adaptat la schimbările climatice. Dacă la aceasta se adaugă și cele două răspunsuri care neagă existența vreunei soluții, precum și cele șapte răspunsuri care susțin că gestionarea prezentă este suficient de bună pentru adaptarea la schimbările climatice, putem spune că mai mult de o treime dintre respondenți arată în fapt o tendință de neadaptare.

Discuții

Ecosistemele forestiere sunt sensibile la schimbările climatice, deoarece durata mare de creștere a arborilor nu permite adaptarea

rapidă la schimbările de mediu (Lindner și al. 2010). Atât în literatura de specialitate, cât și în rezultatele obținute în acest studiu, înlocuirea unor specii forestiere cu altele este percepută ca fiind datorată schimbărilor climatice. Acest fenomen va accelera concurența dintre speciile de arbori. De exemplu, în unele zone din vestul și centrul Europei, coniferele indigene pot fi înlocuite de specii de foioase mai competitive (Lasch și al. 2002, Lindner și al. 2010). Printre celelalte efecte percepute de inginerii silvici intervievați se numără și fenomenul de uscare a arboretelor și cel al doborâturilor de vânt. Aceste opinii se justifică prin prezența în compoziția arboretelor a molidului ca specie majoritară, cu excepția arboretelor din județul Botoșani. Molidul este considerat ca fiind deosebit de vulnerabil la schimbările climatice (Milad și al. 2013).

Contrar a ceea ce prezintă literatura de specialitate cu privire la capacitatea de producție a arboretelor, rezultatele studiului oferă puține

opinii care să arate o conștientizare a efectului economic negativ al schimbărilor climatice asupra gestionării silvice. De exemplu, Hanewinkel și al. (2013) arată că în condițiile modificărilor parametrilor climatici (temperatură, precipitații) vor exista consecințe economice negative serioase pentru gestionarii și proprietarii de păduri.

În compoziția arboretelor din zona analizată predomină rășinoasele, ceea ce înseamnă că este normal ca principalele opțiuni privind adaptarea managementului forestier în condițiile unei intensificări a atacurilor de insecte, doborâturi de vânt sau scăderea capacității de regenerare, să se refere la promovarea arboretelor de amestec. Literatura de specialitate argumentează că arboretele de amestec sunt mai puțin vulnerabile la schimbările climatice comparativ cu arboretele de rășinoase (Milad și al. 2013, Milad și al. 2011, Albrecht și al. 2009, Rigling și al. 2008, Schelhaas și al. 2003). Cu toate acestea, rezultatele de cercetare cu privire la vulnerabilitatea speciilor forestiere într-un climat în schimbare pot fi diferite de la un studiu la altul, sporind astfel incertitudinea gestionarilor de pădure cu privire la opțiunile de adaptare disponibile (Milad și al. 2013). Percepțiile înregistrate sunt coerente cu această situație: în condiții de incertitudine și lipsă de informație, opiniile de adaptare exprimate sunt mai degrabă prudente și favorizează stilul actual de gestionare.

Conform opiniilor persoanelor intervievate, influența politicului în administrare și control incoerența legislației, legislația neadaptată formei de proprietate, și tăierile ilegale sunt cele patru amenințări la adresa stabilității ecosistemelor forestiere. Aceste amenințări care nu sunt legate de schimbările climatice arată în fapt care sunt problemele efective întâmpinate de administratorii de pădure în mod curent. Este adevărat că aceste amenințări corelate cu schimbările climatice pot afecta ireversibil echilibrul ecosistemelor forestiere. Însă, în opinia celor intervievați, doar problema tăierilor ilegale este direct asociată cu

schimbările climatice. Se poate concluziona că problema schimbărilor climatice nu este atât de importantă pentru inginerii silvici comparativ cu cele patru amenințări mai sus menționate. O parte a ezitărilor în percepțiile exprimate își are așadar explicația în faptul că schimbările climatice nu reprezintă o preocupare prioritară a gestionarilor de păduri. Pe de altă parte, un studiu anterior arată că gestionarii de pădure „nu își asumă responsabilitatea unor declarații care ar afecta imaginea administrației silvice” (Nichiforel 2011). Această atitudine ar putea explica deasemeni dominanța răspunsurilor mai degrabă prudente, orientate către conservarea naturii, dezvoltare durabilă și adaptarea unor măsuri de gestionare bazate pe tipul natural fundamental de pădure, și care par să evite schimbări fundamentale sau controversate ale modalităților de gestionare a pădurilor în viitor.

Concluzii

Majoritatea inginerilor silvici intervievați sunt de acord că pădurile României vor fi afectate de schimbările climatice. Însă în privința gradului de impact, atitudinea dominantă este mai degrabă aceea de a considera efectele potențiale ca fiind minore sau moderate.

Ca și în literatura de specialitate, în opinia celor intervievați principalele vulnerabilități și riscuri ale ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice sunt reprezentate de: doborâturile de vânt, fenomenul de uscare a arboretelor, înlocuirea unor specii forestiere cu altele, atacuri de insecte, boli și incendii.

Inginerii silvici intervievați apreciază că legislația forestieră actuală este incoerentă și neadaptată formei de proprietate, ceea ce constituie o amenințare asupra stabilității pădurilor, la fel ca și influența factorului politic în administrare și control și tăierile ilegale.

Conform opiniilor inginerilor silvici intervievați, schimbările climatice accentuează necesitatea practicării unei silviculturi durabile care

să nu compromită potențialul de satisfacere a nevoilor generației viitoare. Dominanța răspunsurilor mai degrabă prudente, orientate către conservarea naturii, dezvoltare durabilă și adaptarea unor măsuri de gestionare bazate pe tipul natural fundamental de pădure este explicată pe de o parte de incertitudinea asociată fenomenului schimbărilor climatice și lipsei de informație, iar pe de altă parte, de dorința respondenților de a corespunde așteptărilor sociale de gestionare responsabilă a pădurilor.

Mulțumiri

Studiul prezent a fost finanțat de UEFISCDI, prin Contract PN-II-RU-TE-2011-3-0222 nr. 116/5.10.2011, proiect HubforClimate cu titlul „Studierea rolului comportamentului uman în adaptarea gestionării pădurilor la schimbările climatice”.

Bibliografie

Galarraga I., Gonzales-Eguino M., Markandya A., 2011. The role of regional governments in climate change policy, *Environmental Policy and Governance*.

Grothmann T., Patt A., 2005. Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environ Change* 15(3): 199-213. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002>

Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.J., Nabuurs

G.J., Zimmermann N.E., 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land, *Nature Climate Change*.

Keskitalo E.C.H., 2008; Vulnerability and adaptive capacity in forestry in northern Europe: a Swedish case study, *Climatic Change*.

Körner Ch., 2006. Plant CO₂ responses: an issue of definition, time and resource supply. *New Phytol* 172: 393-411.

Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems, *Forest Ecology and Management*.

Milad M., Schaich H., Bürgi M., Konold W., 2011. Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenges, *Forest Ecology and Management*, 261.

Milad M., Schaich H., Konold W., 2013. How is adaptation to climate changes reflected in current practice of forest management and conservation? A case study from Germany, *Biodivers Conserv* 22: 1181-1202.

Nichiforel R., 2011. Responsabilități sociale și de mediu în governanța pădurilor din România, Teză de doctorat, „Universitatea Ștefan Cel Mare” Suceava.

Otto-Banaszak I., Matczak P., Wesseler J., Wechsung F., 2011. Different perceptions of adaptation to climate change: a mental model approach applied to the evidence from expert interviews, *Reg Environ Chang* 11: 217-228.

Papp C.R., Bouriaud L., Bouriaud O., 2011. Schimbările climatice și pădurile, Brașov: Green Steps.

Rihani N., Aitken D., 2011. Uncertainty, rationality and cooperation in the context of climate change, *Climate Change* 108: 47-55.

RNP. Online. Harta unităților silvice. Disponibilă la: http://www.rosilva.ro/unitati_silvice/harta_unitatilor_silvice.htm

Schweingruber F.H., 1996. Tree rings and environment-dendrochronology. Haupt, Bern: pp 609.

Sudhakara B., Assenz G.B., 2009. The great climate debate, *Energy Policy* 37: 2997-3008.