

Миодраг Златић¹, Мирјана Тодосијевић¹, Нада Драговић¹, Катарина Лазаревић¹, Тијана Вулевић¹, Наталија Момировић², Никола Ракоњац³

МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП ВАЛОРИЗАЦИЈИ ШТЕТА ОД КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА У ШУМАРСТВУ И ЗАШТИТИ ЗЕМЉИШТА

METHODOLOGICAL APPROACH TO VALORIZATION OF DAMAGES IN FORESTRY AND SOIL PROTECTION CAUSED BY CLIMATE CHANGES

¹Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава бр. 1, 11030 Београд

²Институт за шумарство, Кнеза Вишеслава бр. 3, 11030 Београд

³Politecnico di Milano, Italy

Апстракт

Сведоци смо климатских промена које се одражавају на животну средину, природне ресурсе, шумске екосистеме и живот људи. Штете које настају услед пожара, ледолома и поплава, утичу на просперитет друштва. Валоризација штета изазвана природним катастрофама је са овог аспекта веома значајна. У овом раду је приказан методолошки приступ за валоризацију штета од елементарних непогода, првенствено поплава и мразева, у шумским екосистемима, према европској методологији и искуствима Босне и Херцеговине. Валоризација је обухватила штете на различитим функцијама шумских екосистема, као што су: штете на продуктивним функцијама високих шума, штете у вези недрвних шумских производа, затим вредности штета у ловном газдинству, трошкова регенерације оштећених шумских подручја и вредности везивања угљеника.

Кључне речи: штете, социо-економски аспекти, елементарне непогоде, шумски пожари

Abstract

We are the witnesses of climate changes that affect the environment, natural resources, forest ecosystems and people's lives. The damages caused by fire, ice breaks and floods affect the prosperity of the society. The valorization of damages caused by natural disasters is very important from this point of view. This paper presents a methodological approach for estimating damages from natural disasters, primarily floods and frosts, in forest ecosystems, based on Bosnia and Herzegovina experiences, which is in line with European methodology. It covers various functions of forest ecosystems: damage to productive functions of high forests, damage to non-wood forest products, damage to hunting stock, regeneration costs of damaged forest areas and carbon binding values.

Key words: damages, socio-economic aspects, natural disasters, forest fires

УВОД

Климатске промене утичу на све појаве у природи и на све свере живота људи. Једна од најзначајнијих одлика климатских промена је знатно повећање броја и интензитета природних непогода као : поплава, шумских пожара, појава екстремно високих или ниских температура ваздуха, клизишта и др.

Штете које настају дејством поплава и мразева у шумским подручјима могу бити директне и индиректне. Директне штете настају уништавањем шума односно дрвећа и осталих материјалних добара угрожених нанесеним материјалом из оштећених шума. Прорачун директних штета обухвата надокнаду средстава која су потребна за пошумљавање оштећених подручја, као и надокнаду уништених добара. Индиректне штете обухватају све негативне последице које су настале дејством поплава и мразева, а не могу се директно измерити: обустављање или умањење производње, неиспуњење обавеза, узнемиреност становништва, појава зараза, отежано снабдевање.

Код решавања овог проблема, основни циљ је обезбеђење смањења штета. Степен заштите зависи од две основне групе мера: оних који утичу на смањење поплава и мразева, и оних који се односе на објекте који трпе штете. На овај начин ће се стећи увид у степен угрожености подручја, као и на поједине економске ефекте примењених мера на смањење штете.

Активности у вези са валоризацијом штета би се односиле на утврђивање услова од којих зависи висина штете, а они су следећи:

- хидролошко хидраулички и топографски услови (одређивање угрожене површине и броја стабала, број и величина угрожених добара, трајање плављења и мразева у функцији штета...);
- стање шума (густина, стање изграђености, коришћење површина угрожених поплавама и мразевима,...);
- вредност добара угрожених наносом из шуме (штете се изражавају различитим јединицама у зависности о кавој врсти објекта и оштећења се ради, а затим се утврђује цена коштања да би се дошло до укупног износа штете);
- доба године (суше, мразева,...);
- оцена стања на поплавленом шумском подручју
- утврђивање потребних радова на санацији
- утврђивање улагања у санацију и организација заштите од штетног дејства поплава и мразева (утврђивање улагања у пошумљавање, израду градона и других типова тераса и сл.);
- утврђивање методологије за процену штета;
- утврђивање техника вредновања укупне економске вредности (вредност коришћења, вредност некоришћења).

МЕТОД РАДА

У раду су коришћене методе анализе, синтезе и конкретизације на основу анализираних следеће литературе: предлога методологије из области оценое социоекономских штета од шумских пожара у Европи (Pettenella et al., 2008), затим вредновања штета од шумских пожара у БиХ (Delić et al. 2013), као и методе коришћене у пројекту Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије (2016):

ВАЛОРИЗАЦИЈА ШТЕТА

Предложене су релације за израчунавање штета за функције, које су модификоване и прилагођене шумарској пракси. Овај обрачун не укључује све функције предложене за усклађену методологију за процену социо-економских штета од елементарних непогода у Европи (Pettenella et al., 2008). На основу ситуације на одређеном подручју, поступак процене треба да обухвати различите функције шумских екосистема који се, врло често, занемарују у разним проценама. Осим тога, мало је вероватно да ће природна непогода изазвати значајну штету свих функција шуме у исто време (Pettenella et al., 2008). Због тога, вредновање треба да буде усмерено ка процени највише оштећених функција у одређеном шумском подручју.

Укупна процена штета односи се на следеће:

- штета на продуктивним функцијама високих шума;
- штета везана за недрвне шумске производе;
- вредности штета у вези дивљачи и ловства
- трошкове регенерације шумских површина оштећених природним катастрофама;
- вредности везивања угљеника.

Када су у питању производне функције, предложени су прорачуни за високе, изданаčke и вештачки подигнуте шуме, и за губитке везане за недрвне шумске производе. Овакав обрачун представља сложен процес објективне процене и вредновања свих штета. Процена се врши на основу унапред дефинисане функције шумских екосистема. Збир вредности одвојених компоненти представља укупну вредност директних и индиректних штета.

ПРОИЗВОДНА ФУНКЦИЈА

Високе шуме, изданаčke шуме и вештачки подигнуте шуме

Штете производње дрвета, су сложеније од једноставног губитка запремине дрвета. Ове штете треба посматрати на свеобухватан начин. Губици производних функција се процењују одвојено за високе шуме, изданаčke шуме и шумске културе страдале у

природној катастрофи. Предложене формуле из предлога за усклађену методологију за процену социо-економских штета од шумских пожара у Европи (Pettenella et al., 2008) су модификоване и усвојене за конкретне праксе газдовања шумама у Босни и Херцеговини (Delić et al. 2013). У циљу процене штета од природних катастрофа, уважавајући усклађену методологију у Европи, предложена је следећа формула (Pettenella et al., 2008; Delić et al. 2013):

$$ED_{te} = FBA \cdot Vol \cdot (P_{imp} - C_{te}) + \left[E \cdot (P_{imp} - C_{te}) \cdot \frac{(1+r)^m - 1}{r \cdot (1+r)^m} \right]$$

Елементи у формули су следећи:

ED_{te} - штета у губицима дрвета за производњу (RSD);

FBA - површина под шумом страдала у природној катастрофи (ha);

Vol – запремина дрвета изгубљена у природној непогоди ($m^3 \cdot ha^{-1}$);

E - дрвна запреминау шуми која је предвиђена за сечу у току једне годинеу периоду „ m “ година (m^3);

P_{imp} - средња цена обловине на путевима (RSD· m^{-3});

C_{te} - трошкови сече и израде шумских сортимената (RSD· m^{-3});

r – дисконтни фактор(%);

m - године потребне за новоосновану шуму да достигне једнак износ прихода као шума изгорела у пожару.

Недрвни шумски производи

Због дугорочних последица природних катастрофа, штете у односу нанедрвне шумске производа треба оценити као дисконтовани годишњи губитак у укупном приходу. Према томе, ова штета може бити израчуната према следећој формули (Pettenella et al., 2008; Delić et al. 2013):

$$ED_{NWFP} = FBA_{NWFP} \cdot R_{NWFP} \cdot \frac{(1+r)^m - 1}{r \cdot (1+r)^m}$$

ED_{NWFP} – укупна штета од губитка главних недрвних шумских производа (RSD);

FBA_{NWFP} - оштећена површина која производи недрвне производе (ha)

R_{NWFP} - средња годишња зарада од главних недрвних шумских производа (RSD· ha^{-1});

r - дисконтни фактор (%);

m - године изгубљених жетви недрвних производа након природних катастрофа.

Вредност штета у ловном газдинству

Критеријум за процену штете по основу вредности штета у ловном газдинству је сличан као и за недрвне шумске производе. То значи да се укупна штета по животну средину обрачунава као збир годишњих штета за период у коме је немогуће извршити послове управљања ловним подручјем. Такав обрачун се врши са следећом формулом (Pettenella et al., 2008; Delić et al. 2013):

$$ED_{hun} = FBA_{hun} \cdot R_{hun} \cdot \frac{(1+r)^v - 1}{r \cdot (1+r)^v}$$

ED_{hun} - штета по животну средину од смањења (RSD);

FBA_{hun} - простор коришћен за лов оштећен природном катастрофом (ha);

R_{hun} - средњи годишњи приход од лова (RSD·ha⁻¹);

r - дисконтна стопа;

v - године изгубљених ловних активности након пожара.

Вредност штета услед уништавања земљишта (регулација водног режима и спречавање ерозије)

У циљу процене функције заштите земљишта, предложени приступ се заснива на замени трошкова и фиксних трошкова шума за регенерацију оштећених шумских подручја. Трошкови регенерације шума се састоје од две компоненте: једнократни инвестициони трошкови оснивања нових састојина и трошкове узгојних активности за њихово одржавање које треба изводити у наредном периоду како би се осигурала заштитна функција коју су ова подручја имала пре природних катастрофа. Ово се може израчунати на основу следеће формуле (Pettenella et al., 2008; Delić et al. 2013):

$$ED_{prot} = FBA_{prot} \cdot \left(C_{rev} \cdot r + C_{ann} \cdot \frac{(1+r)^m - 1}{r \cdot (1+r)^m} \right)$$

ED_{prot} - штета по животну средину од смањења циклуса регулације воде и заштите земљишта (RSD);

FBA_{prot} - подручје са заштитним функцијама уништених природном катастрофом (ha);

C_{rev} - трошкови пошумљавања (RSD·ha⁻¹);

C_{ann} - годишњи трошкови одржавања ревегетационог простора (RSD·ha⁻¹);

r - дисконтна стопа (%);

i - године потребне за одржавање подручја.

Вредност везивања угљеника

Формула за израчунавање ове врсте штете (вредност везивања угљеника) се заснива на губитку спаљене дрвне биомасе, коефицијенту трансформације по обиму надземних дрвне биомасе (Pettenella et al., 2008) и тржишне цене угљеника. Тржишна цена угљеника варира у зависности од економских кретања.

$$ED_c = FBA \cdot Vol_b \cdot BEF \cdot 0,5 \cdot P_c$$

ED_c - штета по животну средину од угљеника емитованог у атмосферу (RSD);

FBA - површина под шумом изгорела у пожару (ha);

Vol_b - обим надземне дрвне биомасе спаљене пожаром ($m^3 \cdot ha^{-1}$);

BEF - фактор ширења биомасе (коефицијент трансформације запремине надземне дрвне биомасе, изражен у тонама суве материје);

0,5 - 1 тона сувог дрвета има 50% угљеника (Pettenella et al., 2008);

P_c - цена једне тоне угљеника ($RSD \cdot t^{-1}$).

Штете туристичко-рекреативне функције и функције за заштиту биодиверзитета нису узете у обзир, јер је потребно спровести посебно истраживање за њихов обрачун применом „Contingent Valuation or Travel Cost Method“ (Bishop, 1999).

ЗАКЉУЧАК

Пројектом Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије, покренута су многа питања везана за процену штета које су настале услед климатских промена. За процену социо-економских штета од шумских пожара предложене је европска методологија (Pettenella et al., 2008) која је модификована и усвојена за конкретне праксе газдовања шумама у Босни и Херцеговини. Поменута методологија разматра штете на продуктивним функцијама високих шума, штета недрвних шумских производа, вредности штета у ловном газдинству, трошкова вегетације за регенерацију пожаришта и вредности везивања угљеника. У Србији ова методологија може бити прихваћена с тим што је неопходно разматрати и штете које утичу на туристичко-рекреативне функције и функције заштите биодиверзитета применом „Contingent Valuation or Travel Cost Method“.

У овом раду представљен је приступ валоризацији штета од климатских промена у шумарству, који представља део пројекта “Истраживања социо-економских аспеката ризика услед климатских промена у шумским подручјима”, који је финансиран од Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије (2015-2016).

ЛИТЕРАТУРА

Delić S., Bećirović Dž., Jurić V., Mutabdžija S., Marić B., Mujezinović O., Kvesić S., Avdibegović M. (2013): Total Economic Valuation of the Damages from Forest Fires: Case Study Prozor-rama Municipality, Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo No. 1, 2013 (39-53)

Bishop J. T. (1999): Valuing Forests - A review of Methods and Application in Developing Countries, Environmental Economics Programme, IIED. Project Fire Paradox, European Forest Institute Research Report 23, 2010, Joensuu, Finland

Pettenella D., Marchetti M., Marino D., Marucc A., Ottaviano M., Lasserre B. (2008): Proposal for a Harmonized Methodology to Assess Socio-economic damages from Forest Fires in Europe, Italy (www.effis.jrc.ec.europa.eu)

(2016): “Истраживања социо-економских аспеката ризика услед климатских промена у шумским подручјима”, пројекат Министарства пољопривреде и заштите животне средине Републике Србије, Шумарски факултет, Београд