

Климатске промене и управљање временским ризицима у пољопривреди¹

Climatic Changes and Weather Risk Management in Agriculture

Симо Стевановић*

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Срејко Милачић**

Универзитет у Приштини, Економски факултет у Косовској Митровици

Горанка Кнежевић***

Универзитет Сингидунум, Београд

Сажетак: И поред сталног развоја система предвиђања и заштите, готово да не постоји привредна грана у којој приходи у мањој или већој мери не зависе од неке компоненте временских прилика.

Управљање ризиком је континуиран процес који има за циљ лакше предвиђање и стабилизацију новчаних токова и увећање профита у компанији. Временски деривати, као посебан облик финансијских инструмената трансфера ризика, повезани су с одређеним временским догађајима и у понуди су на тржишту ради заштите од унапред дефинисаних временских исхода. За разлику од класичних уговора о осигурању, они се реализују када уговорена временска варијабла премаша дефинисану вредност у одређеном временском периоду. Дакле, финансијски деривати неизвесност будућег пословања своде на „садашњу“ познату раван.

Тржиште временских деривата је најмлађе, а уједно најбрже растуће тржиште финансијских деривата. Осигурање од временских ризика првенствено је било намењено енергетском сектору. Развој тржишта и могућност трговине временским дериватима омогућили су развој нових врста временских деривата, који су се могли понудити привредним субјектима из других грана, пружањем заштите не само од промена температуре већ и од падавина, интензитета ветра, влажности и притиска ваздуха, облачности, топљења снега, температуре мора, висине таласа и друго.

У раду су извршени дефинисање, класификација и развој временских деривата, с циљем да се укаже на предности ове врсте финансијских деривата, у чијој су основи уговора индекси везани за временске прилике. Због своје специфичности, посебно су анализирани временски деривати у пољопривреди, као делатности чија је активност у највећој мери везана за отворени простор и зависност од великог броја компоненти временских прилика.

Кључне речи: временски деривати, управљање ризиком, временске варијабле, хеџинг.

Abstract: Despite the constant development of the system of forecasting unpredicted events and risks, there are

¹ Рад представља део резултата истраживања на пројектима број ОI-179028 и ШI-46006, финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

* ✉ simo.stevanovic@agrif.bg.ac.rs

** ✉ srecko.milacic@pr.ac.rs

*** ✉ gknezevic@singidunum.ac.rs

many economic sectors where revenues depend directly on the weather variables.

Risk management is a continuous process whose goals are to predict and stabilize cash flows and maximize profit of a company. Weather derivatives are special form of financial risk transfer instruments and they are associated with specific weather events or conditions that directly or indirectly affect the third party outcomes. Unlike traditional insurance contracts, weather derivatives are realized when the agreed time variable exceeds a predefined value for a specific period. Therefore, financial derivatives make more probable the uncertainty of future operations in terms of present actions.

Market for the weather derivatives is the youngest and also the fastest growing market for financial derivatives. Insurance against weather risk primarily was applied in the energy sector. Market development and the ability to trade with weather derivatives, enabled the development of new types of weather derivatives offered to companies. These new types of derivatives provide protection not only from changes in temperature, but also from rainfall, wind intensity, humidity and pressure, cloudiness, snow melting, sea temperature, wave height etc.

This paper presents a definition, classification and historical development of weather derivatives. The aim is to emphasize characteristics of this type of derivatives and their distinctive features related to weather conditions and variables. In this paper the focus is on weather derivatives used by agriculture industry whose results of operations mainly depend on weather variables.

Keywords: weather derivatives, risk management, weather variables, hedging.

Увод

Утицај климатских фактора представља велику неизвесност у пословању привредних субјеката, посебно у областима чије су активности у директној вези с климатским условима, као што су енергетика, пољопривреда, грађевинарство, саобраћај, туризам, индустрија конфекције и др. Стога осигурање од негативног утицаја климатских фактора представља облик управљања ризиком усмерен на смањење финансијских губитака, тј. пренос ризика негативног утицаја климатских фактора са осигураника на осигуравајућу компанију. Осигурањем од негативног утицаја климатских фактора, финансијско пословање осигураника постаје извесније.

Развој поузданије технике дугорочног прогнозирања временских прилика обезбедио је услове да се они могу објективно квантификовати и да се њима као таквима може трговати на берзи. Конкретан резултат квантификовања временских прилика у развијеним земљама јесте појава временских деривата – иновативних финансијских инструмената насталих као одговор тржишта на неизвесност процене будућег пословања привредних субјеката изложених неповољним временским приликама.

На тржишту осигурања у Србији не постоје адекватни институционални и тржишни механизми заштите од временских ризика, због чега је неопходно дефинисати све предуслове који морају бити испуњени како би се у промет увели временски деривати.

Уситњена пољопривредна газдинства, недовољна обавештеност о производима осигурања и предностима њиховог коришћења, низак економски капацитет осигураника, слабе мреже руралне дистрибуције и високи административни и трансакциони трошкови само су неки од фактора који овај тржишни сегмент чине неатрактивним за компаније осигурања (Јакшић, 2014,

47). Регресирање осигурања у пољопривреди Србије у износу од 40% премије позитивна је, али недовољна мера, јер у Хрватској субвенције износе 75% премије, а у Македонији 60% (Његомир, Пејановић, 2011, 42).

У земљама ЕУ у просеку је осигурано око 23% усева, у чему предњачи Немачка, са 43%. У ЕУ субвенције чине у просеку 32% премије осигурања. Највеће су у Италији и Португалији, и достижу и до 80% премије осигурања, затим у Румунији – 50%, Аустрији 46%, Словенији 45%, Чешкој 30%, док у Великој Британији, Бугарској, Немачкој и Мађарској уопште не постоје (OECD, 2009, 11).

Имајући у виду наведене специфичности, посебно су анализирани временски деривати у пољопривреди као делатности чија је активност у највећој мери везана за отворени простор и зависи од великог броја компоненти временских прилика.

Циљ рада јесу дефинисање, класификација и развој временских деривата, као и указивање на специфичности ове врсте финансијских деривата у пољопривреди, у чијој су основи уговора индекси везани за временске прилике. Пољопривреда, а посебно биљна производња, која се у највећем обиму одвија на отвореном простору, изложена је утицају временских прилика, на које се може мало утицати на економски исплатив начин.

Резултати истраживања имају теоријску и практичну вредност. Могу послужити привредним субјектима чија је активност условљена временским условима да се упознају с врстама, предностима и недостацима осигурања временским дериватима, креаторима економске и аграрне политике, као и разним институцијама и установама које се баве осигурањем.

У истраживању су као извори података коришћене националне и међународне статистичке и интернет публикације, научна и стручна литература, као и резултати досадашњих истраживања аутора. У складу са изворима и карактером података, у раду су примењене одговарајуће научне методе за тумачење и интерпретацију добијених резултата истраживања.

1. Утицај временских ризика на пољопривреду и економију земље

Велики је број радова у којима се указује на значај пољопривреде у развоју националне економије. На основу анализе спроведене у 65 развијених земаља у периоду 1960–1985. године, Тимер (Timmer, 2002) је утврдио позитивну корелацију између стопе раста БДП пољопривреде и укупне стопе раста БДП. Слично су Селф и Грабовски (Self & Grabowski, 2007) установили позитивну корелацију између повећања продуктивности рада у пољопривреди и раста реалног БДП „per capita“. За разлику од претходних аутора, Гарднер (Gardner,

2005) констатује да пољопривреда нема кључну улогу у расту БДП „per capita“. Новија истраживања углавном се односе на анализу утицаја пољопривреде на смањење сиромаштва у земљама у развоју. Детје и Ефенбергер (Dethier & Effenberger, 2012) заступају тезу да економски раст сам по себи не смањује сиромаштво у земљи, већ је то последица директних и индиректних ефеката раста пољопривредне производње.

У последње три деценије дошло је до озбиљних климатских промена, које директно утичу на повећање временског ризика у пољопривредној производњи, а огледају се у интензитету учесталости година с недовољним количинама падавина у вегетационом периоду, дужем периоду екстремно високих температура у периоду јул–август, циклонима праћеним јаким ветровима, градом, обилним падавинама и поплавама. Да би могли прецизније да предвиде резултате пословања, привредни субјекти су у обавези да мере, идентификују и процењују ризике којима су изложени.

Ризици у економији могу се класификовати на статичке и динамичке. Динамички ризици настају због промена у економији, а штете које би настале и у случају када не би било промена у економији, називамо статичким ризиком (Vaughan, Vaughan, 1995, 9).

Ризици у пољопривредној производњи могу се класификовати на следећи начин: лични ризик, осигурање ствари, производни ризик, ценовни ризик, институционални ризик и финансијски ризик (OECD, 2009, 19). Лични ризик је присутан у свим делатностима и односи се на смрт, болест или повреду власника или радника на раду. У зависности од врсте осигурања, осигурање ствари се односи на покривање губитака за штету или оштећења опреме, објеката и других ствари неопходних за производњу. Производни ризици у пољопривреди везују се за временске прилике и болести биљака и животиња. Ценовни ризик подстиче промена цена инпута или финалног производа након доношења одлука о производњи. Институционални ризици настају системским променама политике које имају утицај на производњу или тржиште финалних производа и негативно утичу на финансијски резултат привредног субјекта. Финансијски ризик обухвата промену цене капитала, ризик курсних разлика, ликвидности и губитка капитала. Наведени ризици су обично међусобно испреплетени и повезани. Тако је најчешће ценовни ризик последица институционалних промена, а ограничења која намеће заштита животне средине обично негативно утичу на пораст обима производње.

Временски ризик, као последица неповољних временских прилика, представља несигурност привредног субјекта у будућим новчаним токовима и приходима. Промене температуре, влажности ваздуха, количине падавина, брзине ветра и сл. јесу некатастрофалне временске прилике, док олује и поплаве представљају катастрофалне временске прилике. Временске прилике, за разлику од других ризика, индиректно утичу на продајну цену преко понуде робе.

Топлије зиме утичу на смањење потрошње енергената, док хладнија лета умањују попуњеност капацитета и ефекте туристичке сезоне на мору и тражње за освежавајућим напацима и сладоледима. Прилагођавање цене као одговор на смањену тражњу не мора увек да резултира компензацијом изгубљених прихода.

Упркос достигнућима у метеоролошким предвиђањима, временске прилике које производе временски ризик не могу се тачно предвидети ни по времену, ни по интензитету, нити се могу до краја контролисати. Ризик временских прилика више погађа привредне субјекте чије је пословање сезонског карактера и са израженом специјализацијом производње (Нау, 2007, 10). С друге стране, специјализација производње предуслов је развоја и високе конкуренције сваког привредног субјекта. Зато се осигурање производње од неповољних временских прилика намеће као услов без кога се не може организовати савремена пољопривредна производња (Стојановић и сар., 2012, 770).

Природне катастрофе су догађаји који резултирају најчешће великим тренутним штетама и губицима у наредним годинама. Последице штета често представљају озбиљан финансијски губитак, посебно када настала штета није осигурана, или полиса није довољна за њено покриће. Због великог интензитета и ниске фреквенције појављивања штете, осигурање представља ефикасан начин отклањања или ублажавања последица (Swis Re², 2012, 3). Када настану штете с катастрофалним последицама, а које претходно нису осигуране, оне могу трајно да онеспособе привредни субјекат за даље пословање.

За разлику од катастрофалних, некатастрофалне временске прилике (температура, влажност, падавине, ветар и сл.) имају већу учесталост догађања. У зависности од осетљивости привредне активности на промене временских прилика, зависиће и интензитет економских ефеката (позитивних или негативних). Развој метеорологије омогућио је прецизније предвиђање сезонских кретања временских прилика, али су дугорочна предвиђања још увек у великој мери непрецизна и непоуздана. Због наведених специфичности, некатастрофални временски ризик је све доскоро био незанимљив осигуравајућим компанијама. Међутим, могућност прецизног квантификовања некатастрофалних временских прилика и утврђивање њиховог одступања од неких просечних кретања обезбедили су предуслове за појаву временских деривата и њиховог трговања на берзи као ефикасног механизма заштите од некатастрофалних временских ризика.

² Укупне штете проузроковане природним катастрофалним догађајима у 2011. години износиле су 370 милрд. \$, а осигуравајућа друштва су исплатила 110 милрд. \$ на име штете настале на предметима осигурања. Процене „Swis Re“ реосигуравајућег друштва јесу да поплаве као катастрофални временски ризик могу у наредном периоду проузроковати највеће штете, чак двоструко веће него сви земљотреси.

Имајући у виду повећање учесталости и озбиљост екстремних временских прилика, климатске промене би могле, поред штета на имовини, да утичу и на друге сегменте привреде, као што су здравство, грађевинарство, туризам и слично.

У извештају Међувладиног панела за промену климе (IPCC) констатује се да је у другој половини XX века енормно повећана концентрација гасова с ефектом стаклене баште. Пораст концентрација CO₂, метана и азотсубоксида последица је сагоревања фосилних горива, промене намене земљишта и сличних људских активности. Први пут су постале мерљиве промене енергетског биланса атмосфере изазване људском активношћу, а што се пре свега односи на глобално загревање атмосфере, смањење висине снежних падавина, леденог прекривача, као и пораст нивоа мора. У Северној Европи забележен је пораст годишњег нивоа падавина 10–40%, а у појединим регионима Јужне Европе забележено је смањење падавина и до 20%. У периоду 1950–2005. године, у Неготинској крајини смањена је годишња количина водених талоба за 120 mm, док у Војводини то смањење није толико високо. На подручју западне Србије и на Косову и Метохији забележен је пораст годишње количине падавина. У свету су регистроване промене у фреквенцији и интензитету екстремних суша, циклона праћених поплавама, клизиштима и ерозијама, олујних непогода праћених градом, снежне мећаве и лавине, екстремно високих температура ваздуха, раних јесењих и касних пролетњих мразева, шумских пожара, јаких пљускова кратког трајања, повећаног броја епидемија и штеточина, што узрокује људске жртве и велике материјалне губитке.

У Извештају IPCC за 2007. годину истиче се да ће даљи пораст емисије гасова с ефектима стаклене баште до краја XXI века узроковати додатно загревање атмосфере 1,9–4,6 °C и представљаће највећи проблем у процесу адаптације биљног и животињског света на измењене климатске услове (IPCC, 2007, 2).

Осигуравајућим компанијама које нуде програм заштите од екстремних временских прилика, попут топлотних таласа, олуја и поплава, климатске промене повећавају трошкове, тј. цену полисе осигурања. Студије потврђују да ће током XXI века повећање трошкова због климатских промена износити 2–4% БДП, а да већина привредних субјеката нема стратегију ризика пословања као последице наступајућих климатских промена (Jolly, 2008, 109).

У свету се примењују различити модели за покривање трошкова природних катастрофа. Износ до којег осигуравајуће компаније покривају штете катастрофалних временских услова разликују се по земљама. У Великој Британији осигурање покрива већину штета, док у другим земљама најчешће држава директно сноси ризик, као што је случај у САД, или индиректно, као што је случај у Француској. У земљама где не постоји одговарајуће осигурање и где држава не сноси временски ризик, трошкове временских катастрофа сноси

привредни субјект коме је штета учињена. Често су настале штете велике и могу довести привредни субјекат до трајног или делимичног пословног уништења. У том случају привредни субјекти морају да воде рачуна о утицају временских ризика на њихово пословање и да, колико је могуће, предвиде, пажљиво избегну временски ризик, или да њиме управљају.

За разлику од земаља у развоју, развијене земље су у могућности да мобилишу знатно веће расположиве ресурсе ради ублажавања последица изазваних катастрофалним временским догађајима. Међутим, треба имати у виду да су ове штете посматране апсолутно, због концентрације имовине, много веће у развијеним земљама. Посматрани релативно, губици у земљама у развоју проузроковани катастрофалним временским догађајима могу бити и неколико пута већи од вредности укупног БДП. С обзиром на ограниченост капацитета осигуравајућих компанија, као и на учесталост и размере временских ризика у новијем периоду, могући начин за отклањање последица насталих штета представља укључивање државе, јер у пракси се дешава да само један локални катастрофални временски догађај може да превазиђе финансијске капацитете и највећих осигуравајућих компанија.

2. Специфичности временских деривата

Да би ризик био предмет осигурања, неопходно је да се могу квантификовати и статистички пратити његова учесталост и обим штета које изазива, на основу чега су предвидиви сви елементи полисе осигурања. Уколико се ризици статистички што равномерније понављају на тачно одређеном простору, утолико је лакше извршити предвиђање будуће штете, као и висину премије осигурања. Међутим, климатски ризици су непредвидиви, те је њихове последице тешко поуздано квантификовати. Поред тога, климатски ризици су међусобно повезани и утичу на велики број тржишних учесника, док су њихови ефекти различитог интензитета и могу се измерити само посредно.

Само у довољно великом броју истоветних ризика испуњен је услов економског изравнавања ризика. Дисперзијом ризика штета се распоређује на сразмерно ситне делове премије осигурања, која тако постаје доступна и економски стимулативна свим осигураницима. Процена трошкова климатских промена представља кључни предуслов и одлучујући фактор ефикасне националне и међународне политике управљања климатским ризицима (Јакшић, 2014, 25).

У свету се улажу велики напори у покушаје предвиђања и квантификовања штета од временских прилика, како би се одредила вероватноћа њиховог настанка и понудили адекватни модели осигурања. Осигуравајуће компаније су посебно заинтересоване за развој што ефикаснијег модела утврђивања финансијских ефеката климатских промена. Модели узимају у обзир вероватноћу свих догађаја који би се могли десити и из тога склапају мозаик могућих

трошкова (просечних и максималних). Израда модела ризика климатских промена има важан допринос и у њиховом квантификовању и раздвајању од утицаја осталих фактора. Циљ израде модела климатских промена јесте успешно управљање ризиком, тј. обезбеђивање стабилног пословања, које је конзистентно с јавним интересом, безбедношћу људи, факторима привредног окружења и законом (Rejda, 2011, 16).

С обзиром на настале климатске промене, показало се да досадашња понуда осигурања није довољна да покрије већи део губитака, посебно ако се екстремне временске прилике повећају у учесталости и интензитету. Осигуравајуће компаније морају своју изложеност временском ризику у једном делу пренети на тржиште капитала, које због своје величине може понудити ширу лепезу диверзификације ризика. Најчешће су у понуди два модела: обвезнице за временске непогоде и временски деривати (Jolly, 2008, 44).

Обвезнице за временске непогоде ефикасне су у случају екстремних временских непогода (нпр. ураган) и исплаћују се након достављања доказа о насталом догађају и проузрокованој штети. Основне предности овог инструмента су високи приноси на капитал и непостојање корелације ризика са осталим ангажованим капиталом, а недостаци у високим трошковима обезбеђивања обвезница и ризик од губитка капитала.

Временски деривати се користе за заштиту од ризика проузрокованог временским променама. Осигурани случај се исплаћује када се догоди осигурана временска појава у дефинисаном временском периоду, без достављања доказа о насталој штети. Купац временског деривата плаћа премију за потенцијални удео у капиталу, а има могућност наплате осигуране суме у случају ако наступи осигурани случај. Временски деривати покривају ризике које је тешко осигурати класичним осигурањем. Право на исплату штете стиче се након објављивања индекса осигуране временске појаве од стране референтне метеоролошке институције. Недостатак овог деривата је то што се захтевају тачна референтна мерења будућих временских промена, трошкови креирања су високи и често се дешава да је стварна штета већа од осигуране штете.

Временски деривати су на први поглед слични класичном осигурању. Међутим, суштинска разлика је у томе што временски деривати покривају догађаје ниског ризика и велике вероватноће појављивања (нпр. зиме топлије за 5 °C од просека), док типично осигурање обухвата догађаје високог ризика, али мале вероватноће дешавања (нпр. поплаве и земљотреси). Исплата временских деривата обавља се у случају када је индекс већи или мањи од референтне вредности, па није потребно доказивати насталу штету као код уговора о осигурању. Због тога у класичном осигурању нису постојали шпекуланти, док су они важан сегмент тржишта временских деривата.

Да би били ваљани, уговори о временским дериватима морају да садрже следеће елементе:

уговорни период, односно време почетка и крај трајања уговора;
временску варијаблу о којој се добијају подаци у референтној метеоролошкој станици;
референтну метеоролошку станицу;
индекс за квантификовање временске варијабле и
функцију превођења индекса у новчану вредност (Jewson, Brix, 2010, 4).

Сви уговори морају да имају дефинисан почетак и крај трајања временског периода током кога се врши израчунавање индекса. Обично се склапају уговори с дужином трајања која обухвата недељу, месец или сезону. Развојем терминских тржишта, могуће је склопити уговоре и на дужи временски период.

Временску варијаблу је могуће креирати на основу свих временских прилика које могу значајно да утичу на пословање привредног субјекта (температура, кишне и снежне падавине, ветар, мраз, влажност и притисак ваздуха, облачност, сунчани сати, температура и висина таласа мора и сл.). На СМЕ (Chicago Mercantile Exchange) тржишту могуће је трговати уговорима на температуру, кишу, снег, мраз и ветар, а на ОТС (Over the Counter) тржишту понуда уговора с временском компонентом много је шира и укључује још и влажност и притисак ваздуха, облачност, сунчане сате, топљење снега, температуру мора, висину таласа и др. (Лазибат и сар., 2009, 63).

Индекс за квантификовање временске варијабле добија се мерењем одступања варијабле од изабране референтне тачке у метеоролошкој станици. Најчешће су у употреби HDD (*heating degree days*) и CDD (*cooling degree days*) индекси. HDD индекс се користи током зимског, а CDD током летњег периода. Рачунају се на следећи начин:

$$\text{HDD} = \max(0, t_{ref} - t_{pros})$$

$$\text{CDD} = \max(0, t_{pros} - t_{ref})$$

где је:

t_{ref} – референтна температура

t_{pros} – просечна температура

За подручје Европе и Азије као референтна температура користи се 18 °С, а у Америци 65 °F. За референтну базу метеоролошку станицу обично се узимају временски подаци које објављује надлежна хидрометеоролошка станица. Оне објављују податке за потребе службе прогнозе времена, климатологије и агрометеорологије, а неки подаци се прослеђују Светској метеоролошкој организацији (WMO).

Функција превођења индекса у новчану вредност представља производ вредности индекса и цене за јединицу вредности индекса.

3. Врсте и трговина временским дериватима

Појава временских деривата везана је за деведесете године XX века, када је у САД смањен државни интервенционизам у енергетском сектору и национални монопол подељен на посебне компаније, које су пословале на принципима тржишне економије. Заштита од ризика у новонасталој ситуацији пронађена је у интегралном управљању ризицима, односно у временским дериватима. Временски деривати обезбеђују заштиту од смањене производње или пада тражње за робом или услугом услед промене временских прилика. Употребом временских деривата компаније могу на једноставан начин да управљају некатастрофалним временским ризицима и тако ризик неповољних временских прилика пренесу на трећа лица.

Временски деривати представљају терминске уговоре у чијој се основи налази временски индекс који је добијен мерењем одступања климатских услова од изабране референтне тачке, на бази обрачуна реалних климатских прилика које објављује референтна метеоролошка станица. Одступању временских прилика од референтне тачке додељује се одговарајућа новчана вредност, а исплата се врши ако је дошло до одступања осигураних климатских услова од изабране референтне тачке. На овај начин временске прилике су претворене у производ (робу) којом је могуће трговати (Лазибат и сар. 2009, 61).

С обзиром на различите временске варијабле које се користе код временских деривата, постоје и бројне врсте терминских уговора које за основу имају временске деривате. Генерално, термински уговори се закључују у садашњости, а реализују у уговореном будућем времену. Преко брокера на берзи за терминско пословање, купац и продавац своје место из уговора могу да продају трећем лицу.

Најчешћа је подела временских деривата на фјучерсе/форварде, опције и свопове.

За разлику од робних и финансијских, где је предмет уговора актива, код временских терминских уговора предмет уговора је индекс базиран на климатској варијабли коју је немогуће физички испоручити, па се уговорене обавезе извршавају искључиво готовинским намиривањем.

Куповна опција власницима опција служи као средство заштите од високих вредности индекса, а продајна опција служи као средство заштите од ниских вредности индекса. Уколико се на берзи тргује временским опцијама, у основи ће бити фјучерс уговор, а код ванберзанских опција у основи ће бити форвард уговор.

Временски свопови (*swaps*) штите привредни субјекат од утицаја неповољних, али не ограничавају могућност профитирања у случају повољних временских услова. Када променљива падне испод базног нивоа, једна страна врши исплату другој, а када је променљива изнад базног нивоа, плаћање се врши у обрнутом смеру. У случају HDD своп уговора обе стране су сагласне да међусобно размене осигуране климатске ризике, тј. да једна страна плати другој уколико HDD индекс буде изнад или испод базног нивоа. Дакле, могу се очекивати обострана плаћања.

Без обзира на раст временских деривата у чијој су основи снежне падавине, водени талози, брзина ветрова и урагана, доминирају уговори с температурним индексом.

Прва трговина временским дериватима (у чијој је основи уговора била температура) започела је на Чикашкој берзи 1999. године. Све до 2003. године веровало се да ће престати интересовање за временске деривате. Лансирањем нових типова уговора нагло расте интересовање за улагање и трговину временским дериватима, тржиште постаје атрактивније, а број учесника и вредност уговора се повећавају. На СМЕ тржишту данас се тргује са три врсте временских деривата: месечни уговор, сезонски уговор и сезонски стрип уговор, с тенденцијом да се понуди и недељни уговор за америчке градове (СМЕ, 2012, 4). У основи ових уговора су три врсте индекса: за зимске месеце кумулативни HDD, за летње кумулативни CDD, а за Амстердам зими су доступни специфични уговори броја дана с мразом. На ОТС тржишту се тргује форвард уговорима, док се у случају трансакција на берзи тргује фјучерс и опцијским уговорима (Chu, 2011, 9). Без обзира на то што се на организованим тржиштима тргује стандардизованим уговорима и ризик неиспуњавања обавеза уговорних страна је минималан, ванберзанско тржиште има велику улогу због флексибилности елемената уговора, па је могуће креирати понуду максимално прилагођену појединачном кориснику, али је ризик неиспуњавања обавеза у том случају већи. Ванберзанско тржиште има кључну улогу у развоју временских деривата у Европи. На ОТС тржишту се не спроводи регистрација компанија, већ се обавља промет хартија од вредности без обзира на то да ли су хартије регистроване на некој берзи или нису (Ћировић, 2007, 128).

Проблематиком временских дериватних инструмената бави се и рачуноводствена професионална регулатива у развијеним земљама. Наиме, у САД, проблеми признавања, вредновања и исказивања у напоменама временских деривата значе константне притиске на „велику четворку“ рачуноводствено-ревизорских кућа, да својим клијентима детаљније пропишу начин обухвата временских деривата, који је остао недовољно обрађен у оквиру глобалног сета рачуноводствених стандарда као што су US GAAP и IFRS/IAS (PWC, 2013).

Најчешћа су питања вредновања временских деривата којима се не тргује на берзи, где се као проблем јавља одређивање поуздане фер вредности. У оквиру IFRS/IAS стандарда, пре свега MRS 39, основни проблем јесте да ли временски дериват спада под ингеренцију IFRS 4 *Уговори о осигурању* или MRS 39 *Финансијски инструменти*. Став доносиоца стандарда јесте да ако временски дериват изазива потребу извршења плаћања јер се десио догађај који је погодио осигураника клијента, то је онда класичан уговор о осигурању, а у случају да се плаћања захтевају само зато што је дошло до промене варијабле (климатске, геолошке, физичке) која је предмет деривата, то су онда уговори који припадају домену MRS 39.

Србија ће, до пуноправног чланства у ЕУ, морати да потпуно примењује начела енергетске политике ЕУ, која обухватају енергетику, унапређење и заштиту животне средине, конкуренцију и обновљиве изворе енергије. Посебна пажња је усмерена на конкуренцију, злоупотребу монополског положаја енергетских компанија, као и на државни интервенционизам, којим се нарушава тржишни амбијент (Симудрић, Ковачевић, 2010, 16).

На основу потребе да се на нов и свеобухватан начин регулишу односи на финансијском тржишту Србије, као и да се домаће тржиште капитала учини атрактивнијим за домаће и стране инвеститоре, усвојен је Закон о тржишту капитала („Службени гласник РС“, бр. 31/11 и 112/15), који третира област трговине временским дериватима. Овај закон временске деривате (опције, фјучерсе, свопове и друге изведене финансијске инструменте) који се намирују у новцу, класификује као финансијске инструменте којима је дозвољено трговати. Међутим, ни после пет година, осигуравајуће компаније у Србији нису формирале понуду уговора с временском променљивом, нити је започела трговина на берзи овом врстом финансијских деривата.

Закључак

Као нови производ индустрије осигурања, временски деривати представљају сигурнији облик управљања ризиком, а тиме и стабилније пословање привредних субјеката који су својим пословањем у великој мери изложени временским приликама. С обзиром на велики број временских варијабли које могу представљати предмет уговора, временски деривати се могу користити у готово свим привредним гранама.

Специфичност временских деривата јесте то што предмет осигурања није добро које има вредност или се може акумулирати и у неком будућем временском периоду користити или испоручити. За разлику од класичног осигурања, где је потребно проценити насталу штету, код временских деривата осигурани случај се исплаћује када се догоди осигурана временска појава у дефинисаном временском периоду, без достављања доказа о насталој штети.

Дакле, право на исплату штете се стиче након што референтна метеоролошка институција објави индекс осигуране временске појаве.

Због ниског степена корелације између временских индекса и стандардних улагања, тржиште временских деривата постаје саставни сегмент финансијског тржишта. Да би коришћење временских деривата као облика обезбеђења од временских ризика имало максималан ефекат на стабилност прихода привредних субјеката, потребно је што прецизније утврдити које климатске варијабле највише утичу на пословање и на основу тога извршити њихово квантификовање. Ако таква процена изостане, привредни субјект не може остварити очекивани профит, нити може бити сигуран у избор врсте трговања временским дериватима на финансијском тржишту.

И поред развоја технологије за праћење и дугорочно предвиђање временских прилика, немогуће је прецизно квантификовати све временске варијабле, те временски деривати и финансијска тржишта испуњавају функцију хеџинг инструмента. Истовремено, ови инструменти обезбеђења јесу солидан основ сигурности и одговорности будућег пословања привредних субјеката.

Литература

Chu, M. (2011). Derivatives Markets, Products and Participants: and overview. IFC Bulletin, 35: 1–11

(www.google.rs/search?q=Chu,+M.+%282011%29.+Derivatives+markets,+products+and+participants:+and+overview.&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=o0UnV5bzJYSBUZG4q5gO).

CME Group (2012). CME Hurricane Index Futures and Options, Weather Production, 1–4 (www.google.rs/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwjS447vsbvMAhVMsxQKHTwFDnkQFggrMAI&url=https%3A%2F%2Fwww.cmegroup.com%2Ftrading%2Fweather%2Ffiles%2FWT106_NEWHurricaneFC.pdf&usq=AFQjCNGLAEAzcb2S1cHPWYbvsOOQMdESw&cad=rja).

Dethier, J. J., Effenberger, A. (2012). Agriculture and Development: A Brief of the Literature, *Economic Systems*, (36) 2: 175–205 (www.elsevier.com/locate/ecosys).

Gardner, B. L. (2002). American Agriculture in the Twentieth Century: How it Flourished and What it Cost. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1–388 (http://eh.net/book_reviews/american-agriculture-in-the-twentieth-century-how-it-flourished-and-what-it-cost/).

IPCC (2007). Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, eds. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller), *The Physical Science*. Cambridge, United Kingdom and New York, USA: Cambridge

University Press (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm).

Јакшић, М. (2014). *Управљање ризиком у пољопривреди и климатске промене*. Београд: Економски факултет (магистарска теза).

Jewson, S., Brix, A. (2010). *Weather Derivative Valuation: The Meteorological, Statistical, Financial and Mathematical Foundations*. Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press, 1–370 (www.cambridge.org/il/academic/subjects/economics/finance/weather-derivative-valuation-meteorological-statistical-financial-and-mathematical-foundations).

Jolly, A. (2008). *Managing Climate Risk*. Thorogood Publishing, 1–334 (https://books.google.rs/books/about/Managing_Climate_Risk.html?id=yhnfXJlzXoC&redir_esc=y).

Лазибат, Т., Жупанић, И., Баковић, Т. (2009). Временске изведнице као инструмент терминских тржишта. *Економска мисао и пракса*. XVII, (1): 59–78.

Njegomir, V., Pejanović, R. (2011). Importance and Current Issues in Agricultural Insurance in Serbia. *Contemporary Agriculture / Savremena poljoprivreda*, Novi Sad: Faculty of Agriculture, (60) 1–2: 38–45 (www.contagri.info/archives).

OECD (2009). *Managing Risk in Agriculture: A Holistic Approach*, 1–67 (www.google.rs/search?q=OECD,+2009.+Managing+Risk+in+Agriculture:+A+Holistic+approach&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=zw0nV-2uOoavU6b1regB).

PWC (2013). *Guide to accounting for Derivative Instruments and Hedging activities*. Norwalk, CT. (www.pwc.com/en_US/us/cfodirect/assets/pdf/accounting-guides/pwc_derivatives_2013.pdf).

Rejda, G. E. (2011). *Principles of Risk Management and Insurance*, 11th Edition, New York: University of Nebraska – Lincoln, 1–752 (www.pearsonhighered.com/product/Rejda-Principles-of-Risk-Management-and-Insurance-11th-Edition/9780136117025.html).

Self, S., Grabowski, R. (2007). Economic development and the role of agricultural technology. *Agricultural Economics, The Journal of the International Association of Agricultural Economics*, 36 (3): 395–404 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1574-0862.2007.00215.x/full>).

Симудрић, М., Ковачевић, А. (2010). *Утицај интеграције Србије у ЕУ у области енергетике*. Београд: ФЕФА.

Hay, J. (2007). Extreme Weather and Climate Events, and Farming Risks. In *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*, eds. Sivakumar, M. V. K., Raymond, P. M. Springer, 1–19 (www.bookmetrix.com/detail/book/468f9634-6275-4401-a5bb-321f203cd1e7#downloads).

Stojanović, Ž. et al. (2012). The Role of Marketing mix in the Improvement of Agricultural Insurance. *Economics of Agriculture*, 59 (4): 769–780 (www.iep.bg.ac.rs/index.php?option=com_content&view=article&id=250%3Aekonomika-poljoprivrede-2012-&catid=35%3Aekonomika-poljoprivrede&Itemid=69&lang=sr).

Swiss Re (2012). Natural catastrophes and man-made disasters in 2011. *Sigma*, (2), 1–44 (www.swissre.com/media/news_releases/nr_20120328_sigma_disasters_2011.html).

Timmer, C. P. (2002). Agriculture and Economic Growth. In Bruce Gardner and Gordon Rausser, eds., *Handbook of Agricultural Economics, Vol. IIA*. Amsterdam: North-Holland, 1487–1546.

Ђировић, М. (2007). *Финансијска тржишта, инструменти, институције, технологије*. Београд: Научно друштво Србије

Vaughan, E., Vaughan, T. (1995). *Essentials of Insurance, A Risk Management Perspective*. Canada: John Wiley & Sons Inc.

Закон о тржишту капитала, „Службени гласник РС“, бр. 31/11 и 112/15 (www.sec.gov.rs/index.php/sr/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B8/155-zakon-o-trzistu-kapitala).

Resume

The climatic changes affect many industries and they represent a factor of a paramount importance for some economic entities especially in the agriculture. Those entities directly depend on the climate. The insurance against the negative effects of climatic factors can be considered as a procedure of risk management applied in the agriculture. The losses caused by the weather in these procedures are usually transferred to the other party. Weather risk affects the cash flow and revenues in the agriculture entities and these entities seek to find the specific way to insure themselves against this risk.

Weather derivatives are found to be a good way to protect the cash flow and revenue changes caused by weather in the agriculture. Insured event is paid when there is the difference between the weather variable presented in the contract and real weather variable (temperature, wind...). Contracts sold at the derivative exchanges are swaps, option, forward and futures. In Serbia, the Law on the Financial Markets came into effect on 2015 and this law mentioned the weather derivatives in its articles. However, up to this moment there is no weather contract created and sold in the derivative market in our country.