

від своїх зобов'язань, при цьому продовжуючи полеміку на публіці, поки не залишається практично жодного шансу втілити пропонувані заходи в життя [3].

4. Немає сумнівів, що у майбутньому за наявності глобальної зацікавленості у фінансуванні і підтримці сталого лісокористування, значення лісів буде зростати. Якщо людство хоче подолати колосальну екологічну проблему, що постала перед нами сьогодні, необхідна нова парадигма розвитку та невідкладна діяльність щодо її втілення в життя. Екологізація ринкової економічної системи лісокористування з метою досягнення сталого лісового господарства може стати пробним майданчиком для випробування нових підходів до боротьби з викидами парникових газів, глобальною зміною клімату та подолання глобальних екологічних загроз.

Література

1. Польовський А.М. Аналіз глобальних проблем знеліснення та сталого лісокористування / А.М. Польовський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.8. – С. 27-33.
2. Польовський А.М. Дослідження міжнародної лісової політики щодо припинення торгівлі незаконно заготовленою деревиною / А.М. Польовський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23. 16. – С. 265-269.
3. Польовський А.М. Міжнародний досвід щодо призупинення знеліснення / А.М. Польовський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.11. – С. 138-143.
4. Earth Summit Info: Rio +20 / Matt Prescott. – Oxford University, 2012. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.earthsummit.info/>
5. Douglas Jim, Markku Simula. The Future of the World's Forests: Ideas vs Ideologies / Douglas Jim, Markku Simula. – Springer Science+Business Media B.V., 2011. – 211 p.
6. Pearce D.W. The economic value of forest ecosystems / David W. Pearce // Ecosystem Health. – December. – 2001. – Vol. 7, No. 4. – Pp. 284-296.

Польовский А.М. Экологизация рыночной экономической системы лесопользования в контексте международной лесной политики

Проанализированы основные подходы к воплощению идеи устойчивого лесного хозяйства в историческом аспекте. Исследованы международные инициативы по внедрению рыночных экономических инструментов международной лесной политики, в частности системы платежей за экологические услуги лесов и снижения выбросов от обезлесения и деградации лесов. Обоснована необходимость экологизации рыночной экономической системы лесопользования с целью борьбы с выбросами парниковых газов, глобальным изменением климата, преодоления глобальных экологических угроз и достижения устойчивого лесного хозяйства.

Ключевые слова: экологизация, лесопользование, международная лесная политика, устойчивое лесное хозяйство, рыночная экономическая система.

Polovsky A.M. Greening the market economic system of forest sector in the context of international forest policy

Main approaches to introducing the idea of sustainable forestry in historical aspect are analyzed. International initiatives to applying market economic instruments of international forest policy, such as payments for environmental services of the forests and reduced emissions from deforestation and forest degradation, are examined. The necessity of greening the market economic system of forest sector to fight greenhouse gases emissions, global climate change, overcome global environmental threats, and achieve sustainable forestry is substantiated.

Keywords: greening, forestry, international forest policy, sustainable forest management, market economic system.

УДК 630*31:338.2.001.573(075.8)

Доц. А.М. Дейнека, д-р екон. наук –
НЛТУ України, м. Львів

**РОЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ЗЕМЛЯХ
ДЕРЖАВНОГО ЛІСОВОГО ФОНДУ У ФОРМУВАННІ
ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ РЕГІОНУ**

Проведено аналіз сучасного стану функціонування територій та об'єктів природно-заповідного фонду на землях державних лісогосподарських підприємств Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства. Структура територій та об'єктів природно-заповідного фонду представлена трьома рівнями: державним, регіональним та місцевим. На прикладі функціонування Національного природного парку "Сколівські Бескиди" доведено доцільність комплексного підходу у природоохоронній діяльності на землях державного лісового фонду. Здійснено аналіз обсягів та джерел фінансування видатків на утримання територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Встановлено, що фінансування здійснюється за рахунок коштів державного і місцевого бюджетів, а також власних коштів підприємств. Визначено можливі шляхи розширення мережі територій та об'єктів природно-заповідного фонду та проблемні питання у діяльності існуючих. Запропоновані шляхи оптимізації процесів створення і функціонування територій та об'єктів природно-заповідного фонду.

Ключові слова: землі державного лісового фонду, території та об'єкти природно-заповідного фонду, стале природокористування.

Важливу роль у сфері заповідання займають ліси області, адже більша частина природоохоронних територій (майже 65 % всієї площі природно-заповідного фонду області) розташована на території державного лісового фонду (ДЛФ) [1]. Отже, у природних комплексах, що перебувають під особливою охороною держави, переважають лісові формації та угруповання.

На сьогодні в лісах підприємств Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства забезпечується режим охорони 100 територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 132 884,94 га, зокрема на землях ДЛФ – 84882,97 га (табл. 1).

Табл. 1. Мережа об'єктів природно-заповідного фонду на землях ДЛФ підприємств Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства

№ з/п	Категорії територій та об'єктів природно-заповідного фонду на землях ДЛФ	Кількість, шт.	Площа, га
1	Національні природні парки (НПП)	2	36692,95
2	Заказники:	–	–
	загальнодержавного значення	6	2515,00
3	місцевого значення	21	25606,90
	Пам'ятки природи місцевого значення	–20	–691,42
4	Дендрологічні парки загальнодержавного значення	1	59,00
5	Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва:	–	–
	загальнодержавного значення	1	11,00
6	місцевого значення	1	15,40
	Заповідні урочища	45	5980,30
7	Регіональні ландшафтні парки (РЛП)	3	13311,00
	Всього:	100	84882,97
	Частка заповідності земель ДЛФ, %	–	17,8

Із загальної кількості об'єктів ПЗФ у підпорядкуванні:

- Львівського ОУЛМГ Держлісагентства України – 96 об'єктів (1 НПП "Сколівські Бескиди", 27 заказників, 20 пам'яток природи, 1 дендрологічний парк, 2 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, 45 заповідних урочищ);
- Органів місцевого самоврядування – 3 об'єкти (регіональні ландшафтні парки "Верхньодністровські Бескиди", "Надсянський", "Равське Розточчя").

Загалом, серед природоохоронних об'єктів обласного управління домінують лісові та ботанічні групи. Основна частина з них розташована в Карпатах і на Розточчі, тобто в найбільш лісистих регіонах Львівщини. У лісах обласного управління забезпечується режим охорони 10 територій та об'єктів, які мають загальнодержавне значення: 2 національні природні парки "Сколівські Бескиди" та "Північне Поділля", дендрологічний парк "Рудківський", парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва "Міженецький парк", заказники "Бердо", "Волицький", "Діброва", "Лешнівський", "Лопатинський" та "Пікуй".

До природно-заповідних об'єктів регіонального значення (3 об'єкти) включено території лісогосподарських підприємств, що входять до складу регіональних ландшафтних парків – "Верхньодністровські Бескиди", "Надсянський" та "Равське Розточчя", які підпорядковуються Львівській обласній раді.

3-поміж природоохоронних об'єктів місцевого значення (87 об'єктів) у віданні лісогосподарських підприємств перебувають 45 заповідних урочищ, 21 заказник, 20 пам'яток природи та парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва "Басівський дендропарк".

Території та об'єкти природно-заповідного фонду Львівського ОУЛМГ внесено до планово-картографічних матеріалів державних лісогосподарських підприємств, які є частиною "Проектів організації і розвитку лісового господарства", розроблених ВО "Укрдержліспроєкт" для кожного державного лісогосподарського підприємства. Також забезпечено винесення меж у природу (на місцевості) територій та об'єктів природно-заповідного фонду та оформлення їх єдиними державними охоронними знаками та аншлагами. Акти на право постійного користування землею видані Національному природному парку "Сколівські Бескиди" як юридичній особі.

Львівське обласне управління лісового та мисливського господарства приділяє значну увагу розвитку та розширенню мережі природно-заповідного фонду. За період 2007-2013 рр. заповідано низку територій ДЛФ. Так, у 2007 р. створено регіональний ландшафтний парк "Равське Розточчя" загальною площею 19103 га, до господарської зони якого включено землі держлісфонду ДП "Рава-Руське лісове господарство" площею 329,0 га. У 2009 р. з метою збереження унікальних ярово-балкових ландшафтних комплексів (дебр) на території В'язівського лісництва ДП "Жовківське лісове господарство" створено ландшафтний заказник "Климова добра" загальною площею 296 га.

У 2010 р. створено два нові природно-заповідні об'єкти у Карпатському регіоні – лісовий заказник місцевого значення "Добромільський" площею 93 га на території ДП "Старосамбірське лісомисливське господарство" з метою збереження і відновлення типових для регіону ялицево-букових лісів та геологічну пам'ятку природи місцевого значення "Красний Камінь" площею 1,7 га, що пе-

ребує у віданні ДП "Сколівське лісове господарство". Пам'ятку природи створено з метою збереження і охорони в природному стані виходів скель Ямненського пісковика та унікального природного комплексу, що має особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне та культурне.

Указом Президента України від 10.02.2010 року №156/2010 створено Національний природний парк "Північне Поділля" загальною площею 15587,92 га. До основної частини території парку включено лісові землі підприємств Львівського ОУЛМГ, площа яких становить 79 % від загальної площі природоохоронної установи. Національний природний парк створено з метою збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів Північного Поділля, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність. Це територія фізико-географічних районів Гологір та Вороняків, що разом із Розточчям та Кременецькими горами (Тернопільська область) формують північно-західний край Подільської височини.

У 2011 р. на Львівщині створено біосферний резерват "Розточчя" площею майже 75 тис. га. До біосферного резервату увійшли природно-заповідні території ДП "Рава-Руське лісове господарство" Львівського ОУЛМГ загальною площею 605 га, а саме заповідне урочище "Немирів" (276 га) та частина території, що включена до господарської зони регіонального ландшафтного парку "Равське Розточчя" (329 га).

У Карпатському регіоні Львівщини зосереджена значна частка природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну і рекреаційну цінності. Заповідність лісів гірської частини в лісах обласного управління становить 27 %. У гірській частині лісів знаходяться 48 територій та об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема національний природний парк "Сколівські Бескиди" загальною площею 35351 га, РЛП "Верхньодністровські Бескиди" – 8536 га та РЛП "Надсянський" – 19428 га. Прикладом належного ведення природоохоронної діяльності в лісових масивах нашої області є НПП "Сколівські Бескиди, який створено у 1999 р.

Рослинна флора парку нараховує 632 види. Тут поширені понад 30 видів рослин, занесених до Червоної книги України. Серед них арніка гірська, білоцвіт весняний, булатки довголиста та червона, лілія лісова, лунарія оживаюча, любка дволиста, підсніжник звичайний та інші. Понад 100 видів аборигенної флори парку використовується у офіційній та народній медицині.

Багатий і різноманітний склад фауни у Сколівських Бескидах. На території національного парку зареєстровано мешкання 86 видів комах та 204 видів хребетних тварин, зокрема 18 видів риб, 9 – земноводних, 6 – плазунів, 121 – птахів та 50 видів ссавців. Тут водяться олень благородний, козуля, кабан, заць-русак, білка, лисиця звичайна, куниця лісова і кам'яна, вовк, ведмідь бурий, з рідкісних видів – борсук, горностаї, кіт лісовий, рись звичайна та інші. Цікавим видом є зубр європейський. На відновлення його популяції у 2009 і 2010 рр. були завезені зубри в Майданське лісництво. Згідно з останнім зимовим обліком, у парку налічується 15 тварин. Загалом на території парку охороняються 11 видів тварин, занесених до Європейського червоного списку та 30 видів, занесених до Червоної книги України.

Відвідувачі можуть ознайомитися з природою парку, здійснивши подорожі по еколого-пізнавальних маршрутах та стежках. НПП "Сколівські Бескиди" ефективно працює за 10 природоохоронними програмами:

1. Програма реінтродукції бізона європейського (зубра) у Сколівських Бескидах (Українські Карпати).
2. Програма дослідження стану похідних насаджень ялини європейської та вивчення шляхів відтворення корінних лісових фітоценозів на території НПП "Сколівські бескиди".
3. Збереження та відновлення насаджень з участю тиса ягідного в Сколівських Бескидах.
4. Вирощування гінго дволопатевого на території Національного природного парку "Сколівські Бескиди".
5. Програма збереження та підвищення чисельності популяції ведмеда бурого в Національному природному парку "Сколівські Бескиди".
6. Збереження та відновлення глухаря звичайного у Сколівських Бескидах.
7. Допомога у розвитку сільського туризму у Національному природному парку "Сколівські Бескиди".
8. Програма розвитку рекреаційної діяльності на території НПП "Сколівські Бескиди".
9. Програма розвитку еколого-освітньої діяльності на території НПП "Сколівські Бескиди".
10. Програма "Лісівничі дослідження заповідної зони НПП "Сколівські Бескиди".

Проблемою у діяльності НПП "Сколівські Бескиди" є діяльність на його території Сколівського військового лісгоспу, землі державного лісового фонду якого площею 10892 га входять до складу парку без вилучення у постійного землекористувача. Щороку в цих лісах фіксується значна кількість порушень лісового і природоохоронного законодавства. Для вирішення цих проблем землі Сколівського військового лісгоспу необхідно передати у постійне користування НПП "Сколівські Бескиди".

Фінансування діяльності установ природно-заповідного фонду та природоохоронних заходів на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду здійснюється з різних джерел, зокрема з власних коштів підприємств, державного бюджету, місцевих бюджетів. Протягом 2011 р. витрати на утримання об'єктів природно-заповідного фонду по Львівському ОУЛМГ становили 14001,1 тис. грн, у 2012 р. – 13240,6 тис. грн, за 9 місяців 2013 р. – 10290,2 тис. грн (табл. 2).

Природно-заповідні території та об'єкти, що розташовані на території державних лісгосподарських підприємств, є складовими структурними елементами екологічної мережі області.

Діяльність лісгосподарських підприємств та НПП "Сколівські Бескиди" Львівського ОУЛМГ зосереджена на реалізації екологічних обласних та регіональних програм, проведенні еколого-освітніх заходів, екологічних акцій, участі представників підприємств у науково-практичних конференціях, семінарах, круглих столах, забезпеченні розвитку рекреаційної та туристичної діяльності на об'єктах ПЗФ. Значну увагу також приділяють роботі із засобами масо-

вої інформації, з метою розширення знань громадськості з питань природоохоронної тематики та ведення лісового господарства.

Табл. 2. Витрати на утримання об'єктів природно-заповідного фонду в розрізі підприємств Львівського ОУЛМГ за 2011-2013рр.

№ з/л	Назва державного підприємства	Площа	2011 рік				2012 рік				2013 рік (9 місяців)			
			Всього	у тому числі			Всього	у тому числі			Всього	у тому числі		
				власні кошти підприємства	місцевий бюджет	державний бюджет		власні кошти підприємства	місцевий бюджет	державний бюджет		власні кошти підприємства	державний бюджет	
1	Бібрський ЛГ	933	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Боринський ЛГ	6846	356991	208790	—	148201	341883	127390	—	214493	153373	53582	99791	—
3	Бродівський ЛГ	2226	14439	14439	—	—	13400	13400	—	—	163	163	—	—
4	Буський ЛГ	291	600	600	—	—	200	200	—	—	600	600	—	—
5	Дрогобицький ЛГ	2065	18796	18796	—	—	40352	40352	—	—	132396	132396	—	—
6	Золочівський ЛГ	10131	542150	542150	—	—	522058	522058	—	—	451426	451426	—	—
7	Львівський ЛГ	9561	343202	343202	—	—	576335	576335	—	—	435176	435176	—	—
8	Жовківський ЛГ	395	1500	—	1500	—	936	936	—	—	—	—	—	—
9	Рава-Руський ЛГ	755	2050	2050	—	—	2060	2060	—	—	2100	2100	—	—
10	Радехівський ЛМГ	4799	485078	485078	—	—	447410	447410	—	—	388185	388185	—	—
11	Самбірський ЛГ	357	3582	3582	—	—	3870	3870	—	—	3535	3535	—	—
12	Сколівський ЛГ	2352	1517	1517	—	—	1016	1016	—	—	900	900	—	—
13	Славський ЛГ	4984	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Старосамбірський ЛМГ	8727	344088	344088	—	—	520200	520200	—	—	346900	346900	—	—
15	Стрийський ЛГ	4738	530355	530355	—	—	50964	50964	—	—	172258	172258	—	—
16	Турківський ЛГ	206	4520	4520	—	—	3200	3200	—	—	—	—	—	—
17	НПП "Сколівські Бескиди"	24369	11209900	5958400	109300	5142200	10573100	4620700	148000	5804400	8116300	3461700	4654600	—
18	"Львівліснасіяня"	1149	142374	62879	—	79495	143612	67600	—	76012	86856	21045	65811	—
	Разом	84883	14001142	8520446	110800	5369896	13240595	6997690	148000	6094905	10290168	5469966	4820203	—

Сьогодні Львівським ОУЛМГ розглядаються матеріали щодо створення у Карпатському регіоні двох нових національних природних парків: "Бойківщина" на території Турківського району та "Дністровсько-Чайковицький" на території Самбірського району.

Висновки. З метою оптимізації роботи щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду, забезпечення ефективного функціонування існуючих та підвищення ролі природно-заповідних територій на землях ДЛФ у формуванні екологічної ситуації регіону необхідно:

- внести зміни до закону України "Про природно-заповідний фонд України" щодо спрощення порядку створення нових об'єктів ПЗФ у частині погодження з органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади;
- впровадити механізм викупу земельних ділянок для створення територій та об'єктів ПЗФ;
- законодавче стимулювання видів економічної діяльності, спрямованих на стале природокористування;
- забезпечення належним фінансуванням заходів з утримання територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- посилення роз'яснювальної роботи серед населення щодо функціонування територій та об'єктів природно-заповідного фонду.

Література

1. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.lvivlis.com.ua>.

Дейнека А.М. Роль природно-заповедних територій на землях государственного лесного фонда в формировании экологической ситуации региона

Осуществлен анализ современного состояния функционирования территорий и объектов природно-заповедного фонда на землях государственных лесохозяйственных предприятий Львовского областного управления лесного и охотничьего хозяйства. Структура территорий и объектов природно-заповедного фонда представлена тремя уровнями: государственным, региональным и местным. На примере функционирования Национального природного парка "Сколевские Бескиды" доказана эффективность комплексного подхода в ведении природоохранной деятельности на территориях государственного лесного фонда. Осуществлен анализ объемов и источников финансирования территорий и объектов природно-заповедного фонда. Установлено, что финансирование осуществляется за счет средств государственного и местного бюджетов, а также собственных средств предприятий. Определены возможные пути расширения сети территорий и объектов природно-заповедного фонда и проблемные вопросы в деятельности уже существующих. Предложены пути оптимизации процессов организации и функционирования территорий и объектов природно-заповедного фонда.

Ключевые слова: земли государственного лесного фонда, территории и объекты природно-заповедного фонда, устойчивое природопользование.

Deynek A.M. The role of the nature reserve territories on the state forest fund land in creating ecological situation of the region

The analysis of the modern state of functioning of territories and objects of the nature reserve fund on land of state forest enterprises of the Lviv Regional Forest and Hunting Department is performed. The structure of territories and objects of the nature reserve fund is presented by three levels: state, regional and local. The necessity of complex approach to protective activity on the nature forest reserve fund is emphasized on the example of the national reserve "Skolivsky Beskidy". The analysis of volumes and sources of charges funding is carried out concerning maintenance of territories and objects of the nature reserve fund. Financing is stated to come true due to money of the state and local budgets and also personal funds of enterprises. The possible ways of expansion of territories and objects of the nature reserve fund network and issues of their performance are identified. The ways for possible optimization of processes of creation and functioning of territories and objects of nature reserve fund are offered.

Keywords: public forest fund land, territories and objects of nature reserve fund, sustainable natural resources using.

УДК 581.524.13 *Prof. Stanisław Baran, dr hab.; dr. Grażyna Żukowska; prof. Anna Wójcikowska-Kapusta, dr hab.; mgr Sylwia Wesółowska-Dobruk; dr. Marta Bik-Małodzińska; dr. Magdalena Sompór-Kulik – University of Life Sciences in Lublin, Institute of Soil Science, Environment Engineering, and Management*

DEVELOPING THE PROPERTIES OF SEWAGE SLUDGE WITH ASH FROM POWER PLANT AND MINERAL WOOL DURING COMPOSTING PROCESS¹

The aim of this study is to assess the changes in the properties of sediments in the process of composting sewage sludge with the addition of fly ash from coal combustion. Having outlined the purpose of research, sewage sludge from municipal sewage treatment plant in

Stalowa Wola was composted with addition of various wastes: ash from coal combustion in power plants Stalowa Wola and mineral wool used-up in under-cover cultivations. The content of Corg. in composts produced on the basis of the sewage sludge and addition of tested wastes was dependent on the mixture composition and composting duration. Values of C:N ratio in the obtained composts ranged from 13.53 to 16.93, which indicates that the application of compost for fertilizing or reclamation should not interfere with the metabolism of nitrogen compounds in soils. The content of available P, K, and Mg forms in composts depended on their type. The highest values were found in the sewage sludge compost. Concentrations of determined heavy metals were several times lower than the reference values. Relatively little higher contents (yet insignificant) were recorded in the sewage sludge compost.

Keywords: sewage sludge, ash from coal combustion, mineral wool, composting

Introduction. Among waste substances produced by man, despite positive qualities, many are stored in landfills making a threat to the environment (Baran, Turski 1999). A group especially predisposed for re-use are all organic wastes. They compose a significant proportion in the stream of generated wastes. Sewage sludge is the type of waste that is produced in large quantities and has a generally favorable properties (Baran, Turski 1999, Bernacka, Pawłowska 1997, Czekala 2000, Gilewska, Przybyła 2001, Mazur 1996). Their use for fertilization seems to be of a great importance for the future fertility of soils. It is supported by the fact that they contain significant amounts of organic matter and nutrients. Despite of many positive characteristics of organic wastes, their use in agriculture is limited. Nuisance, especially the scent, semi-liquid or greasy form, and the threat of pathogens present in the waste, seem to solve the use of the composting process well-known for many years in farming practices (Baran et al. 2004, Ciećko et al. 2001, Fang 1999, Kalembsa, Wysokiński 2001, Qiao 1997).

Fly ash is another waste produced in large quantities, especially in Poland, where the energy industry is mainly based on coal. The fly ash makes up more than 68 % (by weight) of all the products from coal combustion (Ekotech, 2003). Its properties make possible to use it in the construction industry for the concrete production as an additive to cement, as well as in environmental economy (Bielńska, Stankowski 2001, Bzowski, Bojarska 2000, Possibilities to use fly ash... 2002, Niedźwiecki et al. 1995). Due to its properties, fly ash is also applied for reclamation of pits and quarries (Gilewska, Przybyła 2001, Niedźwiecki et al. 1995), as well as backfilling material. However, despite such a wide range of applications, its large quantities are still stored resulting in nuisance to the environment and the need for reclamation and management of emerging landfills.

The aim of this study is to evaluate the changes in the heavy metals content during the process of composting the municipal sewage sludge with ash from the coal combustion.

Composting of sewage sludge from municipal sewage treatment plants.

The composting process is a controlled biological degradation and stabilization of organic substrates under aerobic conditions, which lead to an increase in temperature of the material to the thermophilic range, as a result of biologically produced heat. As a result, a product is achieved that is sanitary safe, abundant in humic and biogenic substances, and stable enough for storage and introducing into the soil with no harmful effects on the environment [Jędrzak and Haziak, 2005].

¹ Publication funded from the budget for science in 2010-2013 as a project No N304 400 139.