



10 МЕЃУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА

ВОДИ И ОТПАД

РЕАЛНОСТ И ПРЕДИЗВИЦИ

2018

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

**ПРВА ПАНЕЛ СЕСИЈА:****03****ИСКУСТВА НА РЕГУЛАТОРОТ ВО ТРАНЗИЦИОНИОТ ПЕРИОД ВО ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА ЦЕНИ НА ВОДНИ УСЛУГИ / ТАРИФИ**

- | | |
|---|----|
| 1. Процес на собирање и управување со податоците во некои од јавните комунални претпријатија во Р. Македонија | 05 |
|---|----|

ВТОРА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**13****РЕФОРМА НА ИНСТИТУЦИОНАЛНАТА ПОСТАВЕНОСТ ВО УПРАВУВАЊЕ СО ВОДИТЕ ВО Р. МАКЕДОНИЈА**

- | | |
|---|----|
| 1. Патот кон финансиска самоодржливост и целосен поврат на трошоците, | 15 |
| 2. Големината значи; Потребата за организациско групирање на општинските услуги за вода за пиење и отпадни води во Македонија | 27 |
| 3. Интегрирано управување со води во Македонија | 41 |
| 4. Значењето на стратешкото планирање, користењето на меѓународните практики и европските директиви при управувањето со подземните води | 59 |
| 5. Речни сливови – различни корисници на вода - улогите и одговорностите на јавните комунални претпријатија за водни услуги | 65 |

ТРЕТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**79****СНАБДУВАЊЕ СО ВОДА ЗА ПИЕЊЕ И СИСТЕМ ЗА СОБИРАЊЕ И ТРЕТИРАЊЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ**

- | | |
|---|-----|
| 1. Управување со мил од Пречистителни станици за отпадни води, предизвик и потреба од управување со води и отпад | 81 |
| 2. Собирање на отпадни води и третман на отпадни води; Проект во општина Гросупље | 93 |
| 3. Искуства од управувањето на пречистителна станица за третман на отпадни води – Волково | 101 |
| 4. Придобивки од регионалниот третман на отпадни води - Студија на случај: Проект за отпадни води на Кочани | 109 |
| 5. FILTRAN®, нов процес на конструирани мочуришта со помал отпечаток за отстранување на азот од домашните отпадни води | 117 |
| 6. Екоремедијација за санитација на отпадни води и канализациска мил | 125 |
| 7. Оптимизација на пречистителна станица за интегриран третман на отпад, со цел од отпадни води да се дојде до немање отпад, со ко-лоцирана индустриска повторна употреба | 113 |
| 8. Проект за сателитско откривање на истекувањата во Митровица, Косово | 145 |
| 9. Управување со работниот притисок како мерка за намалување на загубите на вода во водоснабдителните системи | 157 |
| 10. Стабилизација и подобрување на производството на милта од пречистителните станици за отпадни води за употреба во земјоделството | 167 |

**ЧЕТВРТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:****175****ЈАКНЕЊЕ НА КАПАЦИТЕТИТЕ НА ЈАВНИТЕ КОМУНАЛНИ ПРЕТПРИЈАТИЈА
ЗА ОДРЖЛИВИ, ЕФИКАСНИ И ДОСТАПНИ ВОДНИ УСЛУГИ**

1. Градење на капацитетите со цел персоналот на јавните комунални претпријатија да може да работи во новата пречистителна станица за отпадни води во Гевгелија 177
2. Проект за третман на отпадните води во Кочани - Корпоративен развој 189

ПЕТТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**197****УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД**

1. Искуството во третман, дизајн и работа со цврстите отпади гаранција за вистински избор 199
2. Основање на интегриран и финансиски самоодржлив систем за управување со отпад - студијата на случај на Пелагонискиот, југозападниот, Вардарскиот и Скопскиот регион 207
3. Пречистителна станица за третман на исцедок за отстранување на неопасен отпад - Барје, Љубљана 221

ПОСТЕР ПРЕЗЕНТАЦИИ:**231**

1. Развој на регионален систем за управување со отпад во Источниот и Североисточниот регион на Република Македонија 233
2. Параметриска анализа на стабилноста на наклонот по примерот на депонијата за комунален отпад во Вршац 245
3. Споделување на визија за развој на комуналните претпријатија / Студија на случај: УКТ – Водоснабдување и канализација на Тирана Техничка проценка 255
4. Дополнително водоснабдување на градот Гевгелија со подземни води од алувијалните седименти на р. Вардар 261
5. Користење на јонска хроматографија за определување на составот во водите на изворот Рашче 271
6. Микробиолошки статус на алтернативните извори за водоснабдување на град Скопје 277



УПРАВУВАЊЕ СО МИЛТА ОД ПСОВ, ПРЕДИЗВИК И ПОТРЕБА ВО УПРАВУВАЊЕТО СО ВОДИТЕ И ОТПАДОТ

Љупка Димоска –Зажков, Др Соња Лепиткова, Влатко Трпески
E-mail: sonja.lepitkova @ ugd.edu.mk, dljupka @ gmail.com, trperski@yahoo.com

Целта на овој труд е да се обезбеди Конференцијата со податоци и информации за управувањето со милта, како и со неопходните елементи за проценка на влијанијата врз животната средина, економските и социјалните влијанија, вклучувајќи ги и здравствените влијанија од постојните практики на користење на милта од третманот на отпадните води врз почвата и да се престават потенцијалните ризици и/или можности и политички опции поврзани со употребата на милта во земјите на ЕУ и во Македонија. Овој документ ги сумира информациите за нанесување на милта на почва, при тоа фокусирајќи се на активностите кои беа ојавени од 2000 година од страна на земјите на ЕУ споредено со активностите во Македонија. Целта на документот е да се идентификуваат клучните информации кои би биле релевантни за ажурирање на Директивата 86/278/ЕЕЗ (во натамошниот текст: Директивата за мил), што е главната законска регулатива за контрола на нанесување на милта на почвите (земјиштето) во ЕУ.

Милта потекнува од процесот на третман на отпадните води. Поради физичко-хемиските процеси кои се вклучени во третманот, милта има тенденција на тешки метали и лошо биоразградливи остатоци од органски соединенија, како и потенцијално патогени микроорганизми (вируси, бактерии и сл.) кои се присутни во отпадните води. Милта, сепак, е богата со хранливи материи како што се азот и фосфор и содржи вредна органска материја која е корисна кога почвите се исцрпени или се предмет на ерозија. Органската материја и хранливите материи се двата главни елементи кои го прават ширењето на овој вид на отпад на копно како ѓубриво или соодветен органски подобрувач на почва. Со прогресивната имплементација на Директивата за третман на урбаните отпадни води 91/271/ЕЕЗ во сите земји-членки на ЕУ се зголеми количината на милта што бараше и нејзиниот отстранување. Ова зголемување главно се должи на практичната имплементација на Директивата, како и бавното, но постојано зголемување на бројот на домаќинства поврзани со канализација и зголемување на нивото на третман (до терциерно со отстранување на хранливи материи во некои земји-членки). Директивата 86/278/ЕЕС за употреба на милта во земјоделството се обидува да го поттикне користењето на милта од процесот на отпадните води во земјоделството и да ја регулира неговата употреба на таков начин што ќе спречи штетни ефекти врз почвата, вегетацијата, животните и човекот. За таа цел, се забранува употреба на нетретирана мил на земјоделско земјиште, освен ако не се инјектира или се вградува во почвата. Обработената мил е дефинирана како подложена на «биолошки, хемиски или термички третман, долгорочно складирање или било кој друг соодветен процес, така што значително да се намали неговата ферментација и опасностите од здравјето што произлегуваат од неговата употреба». За да се обезбеди заштита од можните ризици по здравјето од остаточните патогени, милта не смее да се применува на почвата во која растителни и растителни култури растат или се одгледуваат, или помалку од десет месеци пред да се собираат овошките и зеленчуките култури. На животните кои пасат не смее да им се дозволи пристап до тревни или фуражни површини помалку од три недели по примената на милот. Директивата, исто така, бара талогот да се користи на таков начин што ќе се земат предвид барањата за хранливи материи на растенијата и дека квалитетот на почвата и на површинските и подземните води не е нарушен.



ПРИДОБИВКИ

Постојат научни докази дека примената на милта од отпадните води во земјоделството обезбедува низа агрономски придобивки, особено рециклирање (наннесување) на растителни хранливи материи како што се азот и фосфор, а со тоа милта е ефикасна замена за хемиски ѓубрива. Навистина, една од најчестите признати еколошки придобивки е наннесување на фосфор (P) во синцирот на исхрана. Ова придонесува за зачувување на резервите на минерални фосфор и исто така ги намалува надворешните влезови на кадмиум (Cd) присутни во фосфатните карпи. Милта исто така обезбедува и други растителни макронутриенти, како што се калиум и сулфур, и микронутриенти како бакар и цинк. Позитивните ефекти на примената на милта врз состојбата на органската материја во почвата, е во и структурните својства и задржувањето на влага во почвата, што е многу пати докажано. Покрај употребата на земјоделско земјиште, милта од отпадната вода е успешно делува и врз шумарството и во активности за мелиорација на земјиштето, како што се за неупотребените рудници или затворени депонии.

Некои истражувачи тврдат дека придобивките во однос на климатските промени и емисиите на стакленички гасови од милта од отпадните води врз земјоделството, особено дека дел од јаглеродот во милта што се користи во земјоделството ќе биде заробен во почвата. Сепак, ова не е потполно научно поткрепено и не се верува дека сите национални инвентари на емисии на стакленички гасови го сметаат заробениот јаглерод од милот што се користи во земјоделството.

Во однос на загадувањето на воздухот, иако замената на употребата на хемиски ѓубрива со милта ги намалува емисиите на азотен оксид насатнати од тоа ѓубриво, што се смета дека е најмалку 20% од азот во сварните порции на мил се лесно достапни за растенијата, па затоа емисиите на N₂O од неговото наннесување се поголеми од намалувањето на N₂O од населеното ѓубриво.

1. ТЕКОВНИ НИВОА НА ПРОИЗВОДСТВО НА МИЛТА И ПРОЕКЦИЈА ВО ЕУ

Вкупните количини на произведена мил во ЕУ27 моментално се проценуваат на 10,13 милиони тони (суви материи)

Table 1 Recent sewage sludge production and quantities recycled to agriculture in the 27 EU Member States (Doujak 2007, EC, 2006, EC, personal communication, 2009, IRGT 2005)

Member State	Year	Sludge production (t DS)	Agriculture (t DS)	(%)
Austria (a)	2005	266,100	47,190	18
Belgium				
• Flemish region	2006	76,254 (b)	1,981	3
• Walloon region	2003	23,520	11,787	50
• Brussels region (c)	2002	2,792	878	31
Denmark	2002	140,021	82,029	59
Finland	2005	147,000	4,200	3
France	2002	910,255	524,290	58
Germany	2006	2,059,351	613,476	30
Greece	2006	125,977	56,4	0
Ireland	2003	42,147	26,743	63
Italy	2006	1,070,080	189,554	18
Luxembourg	2003	7,750	3,300	43
Netherlands	2003	550,000	34	<0
Portugal	2002	408,710	189,758	46
Spain	2006	1,064,972	687,037	65
Sweden (e)	2005	210,000	30,000	14
United Kingdom	2005	1,544,919	1,050,526	68
Sub-total EU 15		8,649,648	3,462,819	40
Bulgaria	2006	29,987	11,856	40
Cyprus	2009	7,586	3,116	41
Czech republic	2006	22,0700	8,300-25,400	4-12
Estonia (d)	2005	nd	3,316	?
Hungary	2006	128,380	32,813	26
Latvia	2006	23,942	8,956	37
Lithuania	2006	71,252	16,376	23
Malta		nd	nd	nd
Poland	2006	523,674	88,501	17
Romania	2006	137,145	0	0
Slovakia	2006	54,780	0	0
Slovenia	2006	19,434	27	<0
Sub-total for EU 12		1,216,880	190,311(f)	17
Total		9,866,728	3,653,180	37

Од нив, околу 40% се проценува дека се наннесуваат на почвата за земјоделска употреба. Рециклирањето на милта во земјоделството варира во голема мера меѓу земјите-членки. Во неколку земји на ЕУ15 - Данска, Франција, Ирска, Шпанија и Велика Британија - повеќе од половина од



вкупното производство на милта се користи во земјоделството. Меѓутоа, во три од земјите-членки на ЕУ27, ниту еден талог не се наннесува во земјоделството, а во четири други количината е помала од 5% од вкупното производство на мил.

Иако вкупниот процент на мил за употреба во земјоделството низ цела ЕУ е малку зголемен од 1995 година, ситуацијата во некои земји-членки драматично се промени: на пр. Холандија, го запре употребувањето на милта на почва, додека Велика Британија и некои други земји-членки значително ги зголемија количините што се користат на почва. Повеќе од 40% од производството на мил се шири на почва во ЕУ15, во споредба со помалку од 20% во ЕУ12. Покрај тоа, ЕУ15 имаат многу повисоко ниво на производство на мил, како поради повисоките популации, така и од повисоките стапки на поврзување со постројките за третман на урбани отпадни води. Во ЕУ15, инсинерацијата во моментов е главната алтернатива за ширење на почва; во ЕУ12, сè уште е депонирањето. Меѓутоа, во двете групи разликите меѓу поединечните земји се доста големи. За да ги ставиме овие бројки - како и целокупната анализа - во перспектива, треба да се забележи дека употребата на милта од отпадните води во ЕУ е релативно мала во споредба со другите органски и неоргански ѓубрива: милта придонесува помалку од 5% од вкупната количина на органско ѓубриво кое се користи на почвата (од кои повеќето се од животинско потекло), а милта се применува на помалку од 5% од земјоделското земјиште во ЕУ.

Во овој документ се прикажани основното сценарио за периодот од 2010 до 2020 година: ова сценарио претпоставува дека не е направена промена на Директивата за мил и таа екстраполира од моменталната состојба и тековните случувања на ниво на земјите-членки на ЕУ и предвидувања за идните производство на милта и употреба на милта на почва. Ова основно или референтно сценарио е важен елемент на анализата на трошоци и придобивки, кој ги мери влијанијата за потребата од ревизии на Директивата. Развојот на основната линија вклучува низа претпоставки во врска со клучните трендови, како и ризиците и можностите што ќе влијаат на производството на милта од отпадните води во ЕУ и нејзината примена на почва. Во однос на целосната продукција на мил и трендот на ЕУ 27 е следен:

- Проекциите се дека населението на ЕУ ќе расте бавно, така од околу 499 милиони во 2010 година ќе порасне за нешто помалку од 514 милиони во 2020 година (според проекциите на Евростат).
- Додека индустриското производство ќе се зголеми, подобрувањата во процесот, спречувањето на загадувањето и подобриот третман на лице место ќе ја намалат милта што доаѓа од индустријата.
- Со континуирано зголемено ниво на канализациско поврзување и третман на отпадни води низ ЕУ27, се очекува дека е ќе има поголемо произведено количество мил, за што ќе треба соодветен менаџмент.
- Зголемена индустриска вода за предтретман и спречување на загадување, намалување или елиминирање на испуштањето на токсични материи (тешки метали, хемикалии) и подобрување на квалитетот на милта.

Широкиот спектар на ЕУ, национални и поднационални закони би можеле да влијаат на ширењето на милот на почвата во следната деценија. Анализата даде најголемо значење за: Директивата за депонии, која ќе го ограничи количеството на милта и другиот органски отпад доставен до депониите, како и можните идни локални контроли за содржината на патогените за да се обезбеди јавна прифатливост. Многу други закони ќе бидат важни, од REACH - чии ограничувања за хемикалиите можат да ги намалат загадувачите во милта и да ја зголемат довербата на јавноста - кон



новата Директива за обновлива енергија, која би можела да поттикне употреба на милта за биогаз и други форми на обновување на енергијата. Напорите на земјите-членки да ги исполнат барањата на Директивата за нитрати, како и Рамковната директива за вода може да ја ограничат употребата на милта на почвата во локалните области.

Врз основа на оваа анализа на законодавството на ЕУ, заедно со преглед на можни настани во земјите-членки, се очекува дека следните главни трендови ќе влијаат на ширењето на милта на копно:

- Ќе има општо исфрлање на тиња што ќе биде транспортирано до депонијата, поради ограничувањата на ЕУ за организиран отпад што се одвиваат на депонија, како и за јавното несогласување: до 2010 година вкупниот процент на милта што оди на депонија ќе биде помал одмоментално пријавениот, а се проценува дека до 2020 година нема да има значителни количини на мил што редовно ќе одат на депонија во ЕУ27.
- Зголемен третман на милот пред рециклирање на земјиштето преку анаеробна дигестија и други биолошки третмани, како што е компостирањето. Употребата на сурова мил повеќе нема да биде прифатлива.
- Потенцијални зголемени ограничувања за видовите на култури кои им е дозволено да примаат третиран мил. Воведување на полу-доброволни и доброволни програми за управување со квалитетот, како што се оние во Англија и Шведска, за да се зголеми безбедноста на употребата на милта на културите на прехранбените производи.
- Зголемено внимание за обновување на органските хранливи материи, вклучувајќи ги и оние во милта.

Главната алтернатива за поставување на милта на земјиштето е веројатно да се гледа на милта како можност за согорување со обновување на енергијата за места каде што примента на милта за земјиштето/рециклирање е недостапно. Ова ќе биде случај особено кога густината на населението е висока и каде има јавното противење, на пр. за проблеми со мирис, го отежнуваат рециклирањето/нанесување на земјиштето; тоа ќе се види, исто така, каде што животните ѓубрива се преголеми. Случувања поврзани со политиката за климатските промени и обновливите извори на енергија, исто така, ќе влијаат на управување со милта:

- Зголемување на вниманието на климатските промени и ублажување на емисиите на стакленички гасови и на тој начин признати дополнителни придобивки од апликациите на милта на почвите.
- Ќе се зголеми третманот на милот со обновување на енергијата преку анаеробна дигестија, согорување или друг термички третман, со рециклирање на пепелта. Може да се зголеми производството и искористувањето на биогазот од мил од отпадни води, како и некои производство на алкохоли и други горива директно од мил од отпадни води со пиролиза и гасификација.
- Зголемена примена на милта за гориво, како што се мискантус, хибридни тополи и други нехрана енергетски култури.

Врз основа на овие трендови, се проценува дека производството на милта во ЕУ27 ќе достигне околу 11,5 милиони тони (суви материи) во 2010 година и ќе се зголеми до нешто помалку од 13,0 милиони тони во 2020 година (Табела, погоре). Врз основа на овие трендови низ цела ЕУ, како и анализа на поединечни земји-членки, се направени проценки за идно производство на мил за секоја земја-членка. Свкупно, во основното сценарио, процентот на третираниот мил рециклиран во земјоделството низ ЕУ ќе остане повеќе или помалку ист, со 42% во 2010 и 44% во 2020 година (Табела). Уделот што се користи при согорувањето ќе се зголеми малку, додека уделот што оди на депонии ќе се преполови.



Генерално, според анализата е дека употребата на милта на почва во ЕУ15 нема драматично да се промени во текот на следните 5 години. Додека националното, регионалното и локалното законодавство може да наметнат некои ограничувања овде, анализата укажува на тоа дека употребата на милта на земјоделско земјиште ќе се зголеми во ЕУ12, особено во некои земји-членки каде што во моментов е малку практикувана.

Многу од факторите кои влијаат на идните нивоа на производство на мил и на употребата на милта на почва се неизвесни. Анализата меѓу клучните неизвесности ги идентификуваше следниве фактори: развој на технологии за третман на милта; перцепциите на јавноста за рециклирање на милта во земјата; идна побарувачка и набавка на минерални ѓубрива; и идните проценки на ризикот поврзани со милта. Инцинерација и депонирање се главните алтернативни методи за земјоделско рециклирање за управување со мил. Повеќето земји-членки третираат дел од нивната мил со согорување и резидуалната пепел обично се депонира на депонија. Количеството на милта што се согорува значително се зголемува кога рециклирањето е обесхрабено или забрането.

Member State	2010					2020				
	Total Sludge tds/a	Recycled to land %	Incineration %	Landfill %	Other %	Total Sludge tds/a	Recycled to land %	Incineration %	Landfill %	Other %
EU12										
Bulgaria	47,000	50	0	30	20	151,000	60	10	10	20
Cyprus	10,800	50	0	40	10	17,820	50	10	30	10
Czech Republic	280,000	55	25	10	25	280,000	75	20	5	5
Estonia	33,000	15			85	33,000	15			85
Hungary	175,000	75	5	10	5	200,000	60	30	5	5
Latvia	30,000	30		40	30	50,000	30	10	20	30
Lithuania	80,000	30	0	5	65	80,000	55	15	5	25
Malta	10,000			100		10,000	10		90	
Poland	520,000	40	5	45	10	950,000	25	10	20	45
Romania	165,000	0	5	95		520,000	20	10	30	40
Slovakia	55,000	50	5	5	10	135,000	50	40	5	5
Slovenia	25,000	5	25	40	30	50,000	15	70	10	5
EU12 Total	1,411,000	41	8	35	17	2,457,000	37	16	17	31
EU15										
Austria	273,000	15	40	>1	45	280,000	5	85	>1	10
Belgium	170,000	10	90			170,000	10	90		
Denmark	140,000	50	45			140,000	50	45		
Finland	155,000	5			95	155,000	5	5		90
France	1,300,000	65	15	5	15	1,400,000	75	15	5	5
Germany	2,000,000	30	50	0	20	2,000,000	25	50	0	25
Greece	280,000	5		95		280,000	5	40	55	
Ireland	135,000	75		15	10	135,000	70	10	5	10
Italy	1,500,000	25	20	25	30	1,500,000	35	30	5	30
Luxembourg	10,000	90	5		5	10,000	80	20		
Netherlands	560,000	0	100			560,000	0	100		
Portugal	420,000	50	30	20		750,000	50	40	5	5
Spain	1,280,000	65	10	20		1,280,000	70	25	5	
Sweden	250,000	15	5	1	75	250,000	15	5	1	75
UK	1,640,000	70	20	1	10	1,640,000	65	25	1	10
EU15 total	10,153,000	43	29	11	17	10,530,000	44	37	4	15
EU27 total	11,564,000	42	27	14	16	13,047,000	44	32	7	16
<i>EU12 (% of EU27 total)</i>	<i>88</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>81</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>EU15 (% of EU27 total)</i>	<i>12</i>	<i>38</i>	<i>26</i>	<i>9</i>	<i>15</i>	<i>19</i>	<i>36</i>	<i>30</i>	<i>3</i>	<i>12</i>

Source: Based on consultant estimates and information from the consultations; see the annexes to the Report on the Baseline



1a Тековни нивоа на производство и идни проекција на мил во Македонија

Во моментот работат 23 ПСОВ и истите се наведени во табелата подолу со нивната популација на проектирање (е.ж.) и типот на третман на милта. Достапни се само ограничени информации за малите ПСОВ (> 3.000 е.ж.).

таб. постојни ПСОВ кои се во функција

ПСОВ	општина	Год. На конструкција	Дизајнирано по е.ж.	третман
Vranište	Struga	1985, 1988	120,000	Extended aeration, mechanical dewatering / sludge drying beds
Kumanovo	Kumanovo	2007	91,000	Anaerobic digestion, mechanical dewatering
G j o r c h e Petrov	Volkovo	2016	19,500	Secondary
Berovo	Berovo	2006	14,000	Sludge reed beds
Ezerani	Resen	2005	12,000	Extended aeration, mechanical dewatering / sludge drying beds
Toplets	Dojran	1989	12,000	Extended aeration, sludge drying beds
Makedonski brod	Makedonski brod	2000	5,000	Activated sludge, sludge drying beds
K r i v o g a s - htani	K r i v o g a s - htani	2007	3,200	Lagoon system
Mirkovtsi	Chucher Sandevo	2007	3,000	Anaerobic digestion (Imhoff tanks), sludge drying beds
Miravtsi	Gevgelija	2000	3,000	Secondary
Bogoroditsa	Gevgelija	2005	2,500	Secondary
Lozovo	Lozovo	2006	2,200	Primary
Mesheishta	Debartsa	2006	2,000	Secondary
Ilinden	Ilinden	2016	1,250	Secondary
Marino	Ilinden	2011	1,250	Secondary
Kadino	Ilinden	2015	1,250	Secondary
Tarintsi	Karbintsi	2005	600	Secondary (package plant)
Argulitsa	Karbintsi	2016	1,100	Wetland
Zelenikovo	Zelenikovo	2001	(4,027)	Secondary
Gradsko	Gradsko		(3,348)	Mechanical
Usje	Kisela Voda	2013	(1,203)	Secondary
Kukurechani	Bitola	2008	(719)	Primary
Samokov	Makedonski Brod	2014	(369)	Secondary

Изградбата на ПСОВ се планира да биде во две фази во текот на имплементациониот период, каде за отстранување на хранливи материи ќе се одвива во втората фаза и тоа за 16 ПСОВ. Тековното производство на мил се проценува на околу 8.790 t ds / y (сурова мил) или 6.260 t ds / y (третирано мил), но ова се очекува да биде најмалку двојно кога ќе работат ПСОВ кои се во процес на изградба и планирање. Производството на милта постепено се зголемува откако ќе се спроведат нови ПСОВ за да се достигне максималното производство на тиња во 2041 година од околу 70.000 t ds / y (сурова мил) или 49.000 t ds / y (третирана мил). Табелата подолу го сумира производството на милта како годишни просеци во период од пет години и детали за годишно производство на мил од поединечни ПСОВ.



Околу 37% од производството на мил ќе се појави во Скопскиот регион; ова е првенствено од планираната ПСОВ во Скопје ќе резултира со значително зголемување на производството во 2026 година кога е тоа претпоставува дека ќе работи

Табела: Прогноза за производство на третирана мил по регион (t ds / y)

Графички: Прогноза за производство на третирано мил на национално ниво во периодот на имплементација на UWWTD

Region	2016	2017-21	2022-26	2027-31	2032-36	2037-41	2041	%
East	329	1,027.84	2,150	2,754	3,154	3,300	3,300	6.7
North East	1,827	1,827	1,827	2,803	2,931	3,718	3,787	7.7
Pelagonia	341	2,770	4,526	4,674	5,127	5,243	5,312	10.8
Polog	-	402	2,008	3,615	6,025	7,028	7,408	15.1
Skopje	382	815	3,533	14,182	15,932	17,928	17,928	36.6
South East	303	2,033	2,616	2,771	3,227	3,460	3,460	7.1
South West	2,564	3,078	3,340	3,429	4,247	4,462	4,488	9.2
Vardar	517	517	1,623	2,596	3,187	3,353	3,361	6.9
Total	6,263	12,469	21,623	36,823	43,829	48,491	49,043	100.0

Region	2016	2017-21	2022-26	2027-31	2032-36	2037-41	2041	%
East	329	1,027.84	2,150	2,754	3,154	3,300	3,300	6.7
North East	1,827	1,827	1,827	2,803	2,931	3,718	3,787	7.7
Pelagonia	341	2,770	4,526	4,674	5,127	5,243	5,312	10.8
Polog	-	402	2,008	3,615	6,025	7,028	7,408	15.1
Skopje	382	815	3,533	14,182	15,932	17,928	17,928	36.6
South East	303	2,033	2,616	2,771	3,227	3,460	3,460	7.1
South West	2,564	3,078	3,340	3,429	4,247	4,462	4,488	9.2
Vardar	517	517	1,623	2,596	3,187	3,353	3,361	6.9
Total	6,263	12,469	21,623	36,823	43,829	48,491	49,043	100.0

2. ТРЕТМАН НА МИЛТА И ТЕКОВНА ПРАКСА ВО ЗЕМЈИТЕ-ЧЛЕНКИ НА ЕУ

Директивата 86/278/ЕЕС бара да се третира милта пред да се користи во земјоделството (земјите-членки можат да дозволат вбригување или работа на нетретирана милта во почвата во одредени услови, вклучувајќи го и тоа дека здравјето на луѓето и животните не се изложени на ризик). Директивата одредува дека за милта треба да се дефинира како третирана, требало да биде подложена на биолошки, хемиски или термички третман, долгорочно складирање или било кој друг соодветен процес, со цел значително да се намали неговата ферментација и опасностите поврзани со неговата употреба. Општо земено, веќе не се применува нетретиран мил. Во Чешка, Данска, Шпанија, Финска, Германија, Унгарија, Италија, Луксембург, Холандија, Словачка, Словенија и во Обединетото Кралство е забрането да се шири било каква нечистена мил на почва (ЕК 2006).



Каде што милта треба да се користи на почва, таа обично се стабилизира со мезофилна анаеробна дигестија или аеробна дигестија, а потоа се третира со полимери и механички се одводнува со помош на филтер преси, вакуумски филтри или центрифуги. Други процеси за третман на милта вклучуваат долгорочно складирање, кондиционирање со вар, термичко сушење и компостирање. Во Обединетото Кралство, поставување на земјиштето сурова, нетретирани мил на култури за храна беше забрането од Матрицата за безбедност на милста од декември 1999 година, и на земјиштето кое се користеше за одгледување на неживи култури од декември 2005 година (ADAS, 2001).

Во Велика Британија, повеќето милта се стабилизираат со анаеробна дигестија и мора да ги исполнат другите ограничувања во управувањето. Не е потребна дозвола, но мора да се следат прописите, особено Кодексот за добри практики (CoGP) и Матрицата за безбедна мил (SSM). Третманските процеси за милта во Велика Британија се управуваат според принципите на НАССР (Анализа на ризик и управување со критични контролни точки). Периодите на забрана на ставања на милта е помеѓу периодот на посење или берба и варира во зависност од земјата-членка (ЕК 2006). Во Ирска, Шпанија, Луксембург, Холандија, Португалија и Обединетото Кралство се применуваат одредбите од Директивата: односно, милта мора да се поставува најмалку три недели пред посењето или бербата и на почвата во која растат растенијата на плодови и зеленчук или најмалку десет месеци за почви каде се засадени култури на овошје и зеленчук, кои се јадат сурови и се одгледуваат во директен контакт со почвата. Во другите земји-членки правилата се генерално построги од оние што се предвидени со Директивата.

а Третман на мил и тековна пракса во Македонија

Тињата произведена од постојните ПСОВ се депонира претежно на локални комунални депонии, иако мали количини очигледно се користат во земјоделството, и тоа без дозвола. Сегашната состојба е сумирана во Табела.

Табела за управување со прашина за милта во тековните оперативни ПСОВ

WWTP	Municipality	Method of sludge disposal
Vranishta	Struga	Mostly landfill, some use in agriculture
Kumanovo	Kumanovo	Mostly landfill, small quantity used in agriculture (tomatoes, peppers)
Berovo	Berovo	No disposal yet from sludge reed beds
Ezerani	Resen	Transported to Prespa waste composting plant, compost used in agriculture (apples)
Toplets	Dojran	Landfill, some tests of use in agriculture
Makedonski brod	Makedonski brod	Used in agriculture (bean, maize)
Krivogashtani	Krivogashtani	No off-site disposal
Chucher Sandevo	Chucher Sandevo	-
Marino	Ilinden	No disposal
Ilinden	Ilinden	No disposal
Kadino	Ilinden	No disposal

Талогот од Ресен ПСОВ се пренесува во фабриката за компостирање Преспа, каде што е кокомпостиран со зелен отпад (најчесто од околните овоштарници) и производот се продава на локалните земјоделци. ПСОВ Враниште има некакво искуство со продажба на суви мил на



локалните фармери, а ПСОВ Куманово ја дава милта на земјоделците, но без многу успех. За ПСОВ кои се во изградба или се планираат, стратегии за управување со милта генерално се несоодветни. Со неколку исклучоци, многу од стратегиите ги повторуваат граничните вредности за квалитет на милта кои се однесуваат на употребата на милта во земјоделството и ги опишуваат опциите кои би можеле да бидат достапни за употреба и отстранување. Ниту една од стратегиите нема, или, во најдобар случај, само ограничена анализа и квантификација на практичните и одржливи капацитети на локалните локации што се потенцијално достапни за користење и отстранување на милта. Само ПСОВ од Скопје претстави јасна стратегија за управување со милта. Имајќи ги предвид сите други опции, планот е да се изгради инцинератор на мил со отстранување на пепелта на депонијата Дрисла.

3. ИДНИ ТРЕНДОВИ ВО ЕУ

Големи зголемувања на количествата произведени милта се случиле од 1995 година (30% од вкупниот износ помеѓу 1995 и 2005 година) во земјите-членки на ЕУ15, како резултат на UWWTD. Зголемувањето не беше со истиот процент во сите земји. Иако голем дел од развојот што се бара во рамките на UWWTD сега се случува во постојните 15 земји-членки, новите 12 земји-членки и некои од членките на ЕУ-15, сè уште имаат долг пат пред да ја почитуваат Директивата за UWWT и така што е веројатно дека слична стапка на пораст ќе продолжи. Врз основа на годишна стапка на производство на милта и предвидување за пораст на населението, може да се проценат идните количини на мил произведени во ЕУ-27. Во земјите на ЕУ-15, во земји со висока стапка на поврзување со канализацијата и високо ниво на третман во согласност со Директивата UWWT, стапките на производство на милта се очекува на околу 25 кг по лице годишно. Генерално, се предвидува дека 50% од милта најверојатно ќе биде рециклирани на земјиште (Alabaster и Leblanc 2008). Ситуацијата во постојните 15 земји-членки не треба драматично да се промени во текот на следните 5 години. Постојат некои индикации во новите земји-членки, кои немаат претходно искуство во овој начин на управување со мил, дека рециклирањето на земјоделството може да стане позначаен во иднина. Концентрациите на метали во отпадна вода во Западна Европа значително се намалени од средината на 80-тите години како комбинација помеѓу зголеменото управување со индустриските ефлуенти и намалувањето на тешката индустриска продукција. Степенот на понатамошни намалувања е нејасен, иако опсегот на оптоварувања може да биде значително различен помеѓу различните делови на ЕУ (вклучувајќи ги и новите земји-членки). Промените во составот како резултат на сè поригорозните барања за отстранување на хранливи материи може да станат позначајни. Ова е најверојатно да се зголеми концентрацијата на фосфор. Ова може да биде поврзано со промените во концентрацијата на металот ако се врши фосфорно-отстранување со употреба на метални соли (алуминиум или железо).

Обновувањето на енергијата од биоразградливи материјали е поттикнато од енергетската политика на ЕУ, особено за зголемување на употребата на биогоривата. Постои потенцијал да се зголеми производството на милта, ако не-биоразградлива материјали станат инкорпорирани во процесот за третман на милта. Во спротивност со ова, процесите на третман ја зголемуваат нивната способност да ги претворат органските цврсти материи во преносливи горива со помалку резидуални цврсти материи. Поради тоа, рамнотежата помеѓу зголемувањето и намалувањето на масата на остатоци од цврсти материи од третманот на отпадни води од милта е нејасна.

Многу е веројатно дека процесите кои обезбедуваат подобро отстранување на патогените материи ќе станат пошироко користени, бидејќи тие, исто така, најчесто произведуваат мил кој е помалку ферментиран и толку помалку мирислив и ќе привлече помалку јавни грижи или критики.



Процесите кои можат сигурно и економично да демонстрираат значително намалени концентрации на патогени, најверојатно, ќе бидат пошироко користени. Постои континуирана желба да се намалат количините на мил за време на третманот и да се интензивираат процесот на работа.

Ко третманот на милта со различни други увезени органски материјали, особено во однос на процесите на дигестија, во моментов не се спроведува генерално, поради причини кои вклучуваат регулаторни ограничувања. Постојат потенцијални предности на ко-третман во однос на искористувањето на средствата (пристап до системи за конверзија на енергија, искористување на постојната инфраструктура).

Значителен дел од работата е во тек на истражувачко ниво, и некои индивидуални третмани се насочени кон обновување на хранливи материи од милта. Овие се особено поврзани со фосфор, како комплекси или во прочистени форми, но исто така постојат и методи за одделување на метали, како што се железото од хемиски фосфор отстранувајќи го од милта, и за производство на органски киселини со ферментација за дополнување на биолошките растенија за отстранување на хранливи материи. Многу е веројатно дека милта се повеќе ќе се бара да се исполнат поригорозни стандарди за составување за да се оправда нивната употреба како ѓубриво. Голем број земји-членки воведоа построги контроли за рециклирање на милта на копно од оние што се бараат со Директивата 86/27EEЗ и овој тренд веројатно ќе продолжи, паралелно со развојот на технологијата за обработка на милта.

Процесот на пиролиза сеуште не е воспоставен за милта, но ќе понуди зголемено заштеда на енергијата со намалување на трошоците и влијанието врз животната средина во споредба со согорувањето. Други извори на милта, отпадоци од храна, органски фракции на комунален отпад, би можеле да се користат како достапни за земјиште.

Иако јаглеродот во милта е со краток циклус, спречувањето на неговото пуштање како CO₂ ќе се смета за “следење”. Ако може да се развие сигурен пат до секвестрација, ова може да биде повредно од употребата во земјоделството.

За идни трендови во Македонија - план за управување со милта

Изгледите за управување со милта во Македонија се:Ø

- Земјоделство:
 - Повеќето фарми се премногу мали за да користењето на милта да биде практично
 - Големи површини на земјиште кои не се во согласност со стандардите за квалитет
- Лимитирани можности за други намени на земјиште
- Постојните општински депонии ќе се затвори, но регионалните капацитети за управување со отпадот, најверојатно, нема да прифатат мил.
- Инценерација на милта е единствената изводлива опција:
 - Термоцентралите (доколку ги прифати ЕЛЕМ)
 - Посветено согорување
- Третманот со милта треба да вклучува сушење на милта

Поголемиот дел од ПСОВ кои се потребни за спроведување на UWWTD ќе бидат мали до 10 000 е.ж. (68% од сите идни ПСОВ). За малите заедници, достапните опции за отстранување на милта се во основа:

- Превоз на поголеми дела за дополнителен третман
- Лоцирање на милта локално



Табела опции за третман на отпадни води и тиња преку капацитет за ПСОВ

p.e. ('000)	Sensitive recipient	Primary treatment	Secondary treatment	Tertiary treatment	Sludge treatment	Dewatering
<2	No	Sedimentation				Thicken
2 – 4	No	Imhoff tank			Imhoff tank	Drying beds
2 – 8	No	Sedimentation	Rotating biological contactor		Reed beds	
4 – 15	No	Extended aeration		As above		
4 – 15	No	Sedimentation	Trickling filter		Aerobic digestion, or as above	As above, or mechanical dewater
10 – 50	Yes	Extended aeration				
15 – 100	Yes	None	Activated sludge	Biological nutrient removal	Aerobic digestion	Mechanical dewater, solar drying
50 - >100	Yes	With/without sedimentation	Activated sludge		Anaerobic digestion	

За транспорт до поголеми дела, трошоците може да се намалат со отстранување колку што е можно повеќе вода. За локално отстранување, таквото намалување на волуменот исто така, генерално, ќе биде предизвик.

Volume reduction options	Dry solids range produced
Deep primary tanks with sludge storage and consolidation	3 - 6%
Separate sludge consolidation tanks with decant facilities	5 - 7%
Sludge drying beds	Up to 70% depending on climate and retention time
Sludge reed beds	About 30% but the prolonged retention period results in highly mineralised sludge.

Преферираните опции за третман на мил за поголеми ПСОВ се:

За ПСОВ кои опслужуваат 10.000 - 50.000 е.ж., стабилизација на аеробни мил.

✓ За ПСОВ > 50.000 е.ж., анаеробна дигестија на мил со ЦХП.

Под претпоставка дека минималната големина за ПСОВ да делува како регионален центар за третман на мил е 50.000 е.ж., постојат:

- 5 региони со агломерации 50.000-100.000 е.ж.
- 5 региони со агломерација > 100.000 е.ж.

Сите региони ќе имаат најмалку една ПСОВ > 50.000 е.ж. и четири региони имаат две пречистителни станици од над 50.000 е.ж.

- Сончево сушење на милта за да се постигне минимум 50% ds.



Подолу се прикажани националните рокови за имплементација на Националната стратегија за управување со милта

Facility	Stage	2017-21	2022-26	2027-31	2032-36	2037-41
Landfill	select/operate					
	design					
Solar drying	install/operate					
	design					
Monofill	install/operate					
	design					
Central Incinerator (Phase 1)	design					
	install/operate					
Central Incinerator (Phase 2)	design					
	install/operate					

Во периодот 2017-2021 година: Постоечките општински депонии за кои се проценува дека се со низок / среден ризик за животната средина се избрани како континуирано решение за отстранување на произведената мил од тековните ПСОВ и оние кои ќе започнат со работа во овој период. Производителите на милта и операторите на депонија добиваат упатства за безбедно поставување на милте на депониите. Анаеробните системи за дигестија и соларни сушење се дизајнирани и инсталирани на постојните и планираните ПСОВ, каде што е соодветно, да започнат со работа до 2022 година. Дизајните на избраните идни ПСОВ, каде што е соодветно, вклучуваат анаеробни дигестија и капацитети за сушење како стандард. Договорот е постигнат со Регионалните одбори за управување со отпад, каде што е можно, да се лоцираат капацитети за депонирање на монофили во рамките на Регионалните центри за управување со отпад. Онаму каде што ова не е можно, се избираат соодветни локации за ПСОВ. Монофилите се дизајнирани и инсталирани. Договорот е постигнат да Градот Скопје биде го подржи централниот инценератор за мил во ПСОВ Скопје.

Во периодот 2022-2026:

Повеќето општински депонии ќе се затворат и ќе работат со монофили. Ќе се управува со анаеробни дигестија и сушење и ќе се инсталираат нови инсталации како нови ПСОВ.

Централниот инценератор за мил за фаза 1 е дизајниран и инсталиран.

Во периодот 2027-2031:

Ќе се користат дополнителни анаеробни дигестија и капацитети за сушење и ќе се инсталираат нови ПСОВ.

Централниот инценератор на милта фаза 1 ќе почне да работи.

Инценератор за централна мил Фаза 2 е дизајниран и инсталиран.

Во периодот 2032-2036:

Монофилите ќе се затворат. Централниот инценератор на мил Фаза 2 ќе почне да работи. Целоаото производство на милта се согоруваат во централен инценератор.

Во периодот 2033-2041:

Целата произведена милта се согоруваат на централниот инценератор.