

Проект 'BIN2GRID'

Претворање на неискористениот отпад од храна во биометан обезбеден преку локалната мрежа на пумпни станици

Договор за грант бр: 646560



Упатство за анаеробна дигестија на отпад од прехранбената индустрија

WP 3 - Задача 3.2

Април 2016 година

The logo for ORDIF consists of a stylized graphic of three leaves in green, blue, and orange to the left of the word 'ORDIF' in a bold, blue, sans-serif font.

ORDIF

The logo for île de France features a red asterisk-like symbol to the left of the text 'île de France' in a red, sans-serif font.

île de France

Автори: Жан-Беноа Бел и Фиона Кредок, *ORDIF*, Франција
Томислав Пукшец, Универзитетот во Загреб, Хрватска
Инес Моралес Агилар и Аурора Гарсија Канаверал, *IAT*, Шпанија
Драги Митковски и Кирил Петрушевски, Општина Скопје, Република Македонија

Рецензенти: сите партнери на *Bin2Grid*

Контакт: *ORDIF* - Cité Régionale de l'Environnement,
90 avenue du Général Leclerc 93500 Pantin
тел. +33 1 83 65 40 64
jb.bel@ordif.com
www.ordif.com



Овој проект е финансиран од Програмата за истражување и иновации на Европската унија Хоризонт 2020 според договорот за грант бр. 646560.

Одговорноста за содржината на овој извештај е кај авторите. Не значи дека истиот ги одразува гледиштата на Европската Унија. Ниту *INEA*, ниту Европската комисија се одговорни за каква било употреба на информациите содржани овде.

Веб-страница на *Bin2Grid*: www.bin2grid.eu

Содржина

Вовед	4
Поимник и кратенки	5
1. Општа рамка за отпадот од прехранбената индустрија	6
1.1 Отпад од храна и пијалаци: контекст и отворени прашања	6
1.2 Анаеробна дигестија на отпад од ПИ	6
1.3 Правна рамка во Европската унија	7
1.4 Локални рамки	12
2 Карактеристики на отпадот од прехранбената индустрија	28
2.1 Општи согледувања	28
2.2 Месна индустрија	30
2.3 Индустрија за риба и морски плодови	34
2.4 Индустрија за овошје и зеленчук	36
2.5 Индустрија за млечни производи	38
2.6 Индустрија на мелнички производи	40
2.7 Пекарски производи и тестенини	41
2.8 Индустрија за пијалаци	42
3 Проценка на потенцијалното производство на биогаз	45
3.1 Општ метод за проценување на потенцијалот на биогаз	45
3.2 Потенцијал за производство на биогаз во целните градови	46
4 Заклучоци	49
5 РЕФЕРЕНЦИ	60

Вовед

Овој извештај е изработен во рамки на проектот Bin2Grid (претворање на неискористен отпад од храна во биометан обезбеден преку локална мрежна на пумпни станици).

Bin2Grid е *Хоризон2020*-проект, чија цел е унапредување на одделното собирање на отпадот од храна како извор на енергија, конверзија во биогаз, надградба во биометан и негово користење во мрежи на станиците за гориво. За да го направи тоа, проектот сака да дефинира стратегии за собирање и третирање на отпадот од храна од различни производители: прехранбената индустрија, домаќинствата и угостителството.

Овој извештај е дел од работниот пакет 3 (WP3), чија цел е да се анализира достапноста на отпад од храна и пијалаци во 4 градови погодни за производство на биогаз. WP3 ќе ги оцени потенцијалните количини на отпад кои би можеле да бидат испратени за анаеробна дигестија, потенцијалот биогаз кој може да се произведе и ќе даде насоки за подобрување на состојбата во 4-те целни градови.

Целта на овој извештај е да се предложат општи насоки за анаеробна дигестија на отпадот произведен од страна на прехранбената индустрија (ПИ/ФАВ). Извештајот има за цел да ги претстави општата рамка за управување со отпад од ПИ и негова анаеробна дигестија, како и обезбедување на информации за релевантните фракции кои можат да бидат испратени за АД за различни сектори од ПИ. Методот за оценка на потенцијалот за производство на биогаз ќе биде претставен и применет во 4-те целни градови, со цел да им помогне да ги идентификуваат подобрувањата со најголем потенцијал.

Овој извештај исто така презентира неколку конкретни примери за илустрација, како и вистинските податоци и можните локални специфичности и ограничувања кои можат да се земат во предвид кога се размислува за нови проекти.

Поимник и кратенки

<i>Анаеробна дигестија (АД)</i>	АД е природен процес во кој микроорганизмите ја разградуваат органската материја, во отсуство на кислород, во биогаз и дигестат.
<i>Животински нуспроизводи (ЖНП/АВР)</i>	Животинските нуспроизводи: цели тела или делови од животни или производи од животинско потекло кои не се наменети за исхрана на луѓето, вклучувајќи ембриони и сперма.
<i>Биогаз</i>	Запалив гас добиен од распаѓање на биолошки отпад во анаеробни услови. Биогазот од органски отпад вообичаено се состои од 50-75 vol. % метан.
<i>Био-отпад</i>	Биоразградлив отпад од градини и паркови, отпад од храна и кујнски отпад од домаќинства, ресторани, угостителски објекти и објекти за малопродажба и споредлив отпад од постројки за преработка на храна.
<i>Нуспроизвод</i>	Секундарен производ добиен од процесот на производство, различен од примарниот производ што се произведува.
<i>Собирање</i>	Собирање на отпадот, вклучувајќи го прелиминарното сортирање и прелиминарното складирање на отпадот заради транспорт во постројка за третман на отпадот.
<i>Прехранбена индустрија (ПИ)</i>	Бизниси за производство и преработка на храна и пијалаци преку трансформирање на суровини и состојки во храна за исхрана на луѓето.
<i>Сепарација на отпадот</i>	Собирање каде отпадот се чува одделно според видот и природата со цел да се олесни неговиот конкретен третман.
<i>Преносна спонгиоформна енцефалопатија (ПСЕ/ТСЕ)</i>	ПСЕ или прионските болести влијаат на мозокот и нервниот систем кај различни животни, вклучувајќи ги и луѓето
<i>Производители на отпад</i>	Сите субјекти чии активности произведуваат отпад (првичен производител на отпад), или секој кој врши претходна обработка, мешање или други активности поради кои се менува природата или составот на тој отпад.

1. Општа рамка за отпадот од прехранбената индустрија

1.1 Отпад од храна и пијалаци: контекст и отворени прашања

Како што е прикажано во претходниот извештај (D3.1 - Мапирање на отпадот од прехранбената индустрија), отпадот од прехранбената индустрија може да се класифицира во 3 главни категории:

- **Отпад од производните процеси** кои се главно несоодветни за исхрана на луѓето или несоодветни да се стават на пазарот;
- **Нуспроизводи** коишто се користат во други процеси: дел од отпадот може да се смета за нуспроизводи, бидејќи истите се сметаат како релевантен извор за другите индустрии (најчест пример е добиточната храна); и
- **Мил и маснотии.**

Извештајот 3.1 исто така ја утврдува важната разновидност на отпадот од прехранбената индустрија, што зависи од дејноста на прехранбените индустрии. Заедно со отпадните води и потрошувачката на енергија, отпадот е еден од поважните еколошки предизвици со кои се соочуваат постројките од ПИ. Постои очигледен економски интерес за минимизирање на создавањето на отпад со подобрување на ефикасноста на производните процеси и оптимизирање на употребата на отпадоците од производството како нуспроизводи. Сепак, недостигот на соодветни места за пласман на нуспроизводите или законодавството може да го направат органското рециклирање на био-отпадот со негово испраќање во постројките за анаеробна дигестија.

1.2 Анаеробна дигестија на отпад од ПИ

Анаеробната дигестија се состои од различни процеси кои се одвиваат во отсуство на кислород и со кои микроорганизмите го разградуваат биоразградливиот материјал, што води до производство на биогаз кој содржи метан, како и цврст остаток наречен дигестат. Анаеробната дигестија нашироко се користи во Европа за третман на био-отпадот, индустриските отпадни води или канализациската мил. Постројките за анаеробна дигестија можат да користат различни конфигурации; повеќе параметри може да се прилагодат:

- **Сериски или континуирани:** органската материја може да се обработи или во сериски систем (се воведува во реактор, кој потоа херметички се затвора за времетраењето на процесот) или во систем за континуирана дигестија, каде што отпадот постојано се додава, што пак води до непрекинато производство на биогаз.
- **% цврст материјал:** дигесторите може да се конфигурираат за обработка на сув или влажен супстрат, па оттука се користење на различни процеси да се организира циркулацијата на органската материја.
- **Температура:** дигесторите може да работат или на мезофилна температура (20-45°C) или на термофилна температура (45-70°C), што доведува до различни популации на микроорганизми. Ова влијае на стапката на производство на биогаз, како и на стапката на намалување на патогенот.

- **Една фаза или повеќе фази:** дигестијата може да се организира или во систем со една фаза, каде што еден дигестор се користи за сите процеси или во процес од две фази што овозможува подобра контрола на последователните реакции што се случуваат при дигестијата.

Овие различни конфигурации треба да се прилагодат на неколку параметри: природата на влезниот дел, присуството на патогени, производството на биогаз, техничките и економските ограничувања ...

Прехранбената индустрија произведува значаен разновиден отпад што пак нуди релевантен потенцијал за производство на биогаз преку анаеробна дигестија, при што одредени специфични фракции се мошне интересен метаногенски потенцијал или може да дадат значителен придонес во производството на биогаз преку процес на ко-дигестија кој користи земјоделски отпадоци (како што е ѓубривото) како основна суровина.

Секој органски материјал може да се дигестира за производство на биогаз, но метаногенскиот потенцијал е доста променлив во зависност од материјалот и неговата стапка на распаѓање. Еден од исклучоците е отпадот од дрво, бидејќи анаеробните микроорганизми не можат да го деградираат лигнинот.

Анаеробната дигестија има конкуренција во други решенија за обработка на отпадоците од ПИ, меѓу кои е користењето како нуспроизвод (на пример, добиточна храна). Иако употребата на отпадоците како нуспроизводи генерално се претпочитува, можно е да постојат неколку фактори коишто можат да ја направат АД интересна алтернатива: строгите прописи за употреба на нуспроизводите во други индустрии, високите транспортни трошоци во случај на високо количество на вода што може да ја загрози финансиската рамнотежа при испраќањето на нуспроизводите до премногу оддалечени локации, брзото разградување на нуспроизводите, нешто што нема да влијае на АД.

1.3 Правна рамка во Европската унија

Постојат 2 главни прописа за отпадот од ПИ: Рамковната директива за отпад на ЕУ (WFD - 2008/98/EC) и Регулативата на ЕУ 1069/2009 за животински нуспроизводи. Првиот не се однесува конкретно на отпадот од ПИ, туку дава општа дефиниција и насоки за органскиот отпад, нуспроизводите и главните обврски. Вториот дава посебна обврска за постапување со животинските нуспроизводи и тековите на отпад, вклучувајќи го и уделот на животинските нуспроизводи.

Рамковна директива за отпад на ЕУ

Рамковната директива за отпад (РДО/WFD) ги утврдува дефинициите за неколку поими поврзани со отпадот и ги поставува општите принципи за организирање на управувањето со отпад.

РДО го дефинира отпадот како „секоја супстанца или предмет што е отфрлен од страна на имателот има намера или е потребно да го отфрли“. Член 5 дава дефиниција за нуспроизводите, поим кој нашироко се применува за органските производи од процесите на ПИ. Се дефинира како „супстанца или предмет што произлегува од производниот процес“ чија „примарна цел (е) не е производството на таа ставка“ и дека „може да не се смета за отпад (...) само доколку се исполнети следниве услови:

- (а) понатамошното користење на супстанцата или предметот е сигурно,

- (b) супстанцата или предметот може да се користи директно, без понатамошна обработка, освен нормалната индустриска пракса,
- (c) супстанцата или предметот се произведува како интегрален дел од процесот на производство, и
- (d) понатамошната употреба е дозволена, односно супстанцата или предметот ги исполнува сите релевантни барање за заштита на производот, животната средина и здравјето за специфична употреба и нема да доведе до севкупни негативни влијанија врз животната средина или здравјето на луѓето.“

Најчеста употреба на отпадот од ПИ како нуспроизводи е добиточна храна (на пример, луспи од зеленчук или овошје). Органските производи од компаниите од ПИ може да се нарекуваат или отпад или нуспроизводи во зависност од нивната употреба. Директивата ги исклучува животинските нуспроизводи од својот делокруг, бидејќи истите се покриени со посебна регулатива која ќе биде детално опишана во дел 1.3.3.

Меѓу принципите дефинирани во РДО, најважна е хиерархијата на отпадот со која се воспоставува управувањето со отпад. Хиерархијата е прикажана во табелата подолу, заедно со примери од примената на отпадот од ПИ и коментари:

Табела 1: Хиерархија на отпадот и управување со органски отпад од прехранбените индустрии

Чекор во хиерархијата	Примери за ПИ	Коментари
1. Превенција	<ul style="list-style-type: none"> • Директно избегнување (модификација на процесите ...) • Редистрибуцијата на неусогласените производи во банките за храна 	Предизвик е да се обезбеди исцрпна листа на превентивни активности за прехранбените индустрии. <i>FoodDrinkEurope</i> има објавено збирка алатки за отпадот од храна (2015) и извештај посветен на оваа тема (2014)
2. Подготовка за повторна употреба	Ова главно се однесува на нуспроизводи кои се користат како добиточна храна, испратени за преработка или употребени за други индустриски намени	Постојат многу примери за индустриска употреба на животински нуспроизводи (козметика, лекови ...). Употребата како добиточна храна зависи од неколку фактори, пред сè хранливата вредност на нуспроизводите, законодавството, генерираните количини и локалната побарувачка.
3. Рециклирање	<ul style="list-style-type: none"> • Компостирање • Анаеробна дигестија • Декондиционирање (враќање во претходна состојба); • Ѓубрење (површинско нанесување); 	Рециклирањето е поподобно за одделен биотпад. Сепак, неусогласениот производ или спакуваниот производ со истечен рок може исто така да биде испратен за рециклирање преку постројките за декондиционирање кои го одвојуваат органскиот дел од амбалажата. Двете фракции кои се добиваат како резултат потоа може да бидат испратени за органско или материјално рециклирање. Одвоените органски фракции можат исто така да се испратат кон постројки за предобработка (стерилизација ...) пред рециклирањето.
4. Друг вид на рециклирање	<ul style="list-style-type: none"> • Согорување со искористување на енергијата • Ко-согорување 	Искористувањето на енергијата главно се однесува на лигноцелулозните производи и другите производи со висок калориски потенцијал како што е маста.

5. Отстранување	<ul style="list-style-type: none"> • Согорување без искористување на енергијата • Одлагање во депонија. 	
-----------------	---	--

Директивата исто така наведува дека земјите-членки треба да го промовираат одделното собирање на био-отпадот за компостирање или анаеробна дигестија и да обезбедат „употреба на еколошки реално прифатлив материјал произведен од био-отпадот“. Во однос на отпадот од ПИ во РДО не се наведени конкретни барања.

Циркуларниот економски пакет, донесен од страна на Европската комисија во декември 2015 година, вклучува ревидирани законски предлози за отпадот, меѓу кои е и РДО. Меѓу главните елементи на предлозите за измена на законодавството за отпад на ЕУ се:

- постепено ограничување на одлагањето на комуналниот отпад до 10% до 2030 година;
- поголемо усогласување и поедноставување на законската рамка за нуспроизводи и статусот „повеќе не е отпад“;
- нови мерки за унапредување на превенцијата, вклучувајќи ги и оние против отпадот од храна, и повторната употреба.

Директива за депонии

Директивата за депонии (1999/31/ЕК) поставува цели за намалување на биоразградливиот отпад испратен на депониите, со следнава цел: „биоразградливиот комунален отпад што завршува на депониите мора да се намали до 35% од вкупниот износ (по маса) на биоразградливиот комунален отпад произведен во 1995 година“. Веројатно е дека новите директиви постепено ќе го забранат одлагањето на биоразградлив отпад.

Регулатива за животински нуспроизводи

Регулативите (ЕК) 1069/2009 и (ЕУ) 142/2011 ги утврдуваат правилата за постапување со животински нуспроизводи (ЖНП) кои не се наменети за исхрана на луѓето. Во истите особено се поставени правилата за употреба или отстранување на животинските нуспроизводи. Неколку ЖНП претставуваат важни санитарни ризици и дефиниран е соодветен третман за да се намали овој ризик. Управувањето со животински нуспроизводи од генерирањето до крајната употреба, рециклирањето или уништувањето е регулирано за да се осигура дека истите не генерираат ризик за здравјето на луѓето, здравјето на животните или животната средина, а особено да се осигури безбедноста на синџирите на храна и добиточна храна.

Животинските нуспроизводи се дефинирани како „цели тела или делови од животни или производи од животинско потекло (...) кои не се наменети за исхрана на луѓето“ и се класифицирани во 3-те категории претставени во следната табела:

Табела 2: Категории за животински нуспроизводи

Кат	Материјали	Можни примени и третмани
1	Се сметаат за материјали со многу висок ризик и вклучуваат животни кои се или за кои постои сомневање дека се заразени со ПСЕ, миленичиња, животни од зоолошки градини и циркуси,	<ul style="list-style-type: none"> • Отстранети како отпад со (ко-) согорување (по обработка со стерилизација под притисок, ако тоа го бара надлежниот орган)

	експериментални животни и диви животни ако носат ризик од зараза.	<ul style="list-style-type: none"> • За ЖНП контаминирани со ПСЕ: стерилизација под притисок, трајно означување и закопување во овластена депонија; • Се користат како нуспроизводи. <p>Анаеробна дигестија не е возможна</p>
2	Овие материјали претставуваат ризик и вклучуваат ѓубриво, содржина од дигестивниот тракт, нуспроизводи кои содржат контаминенти кои надминуваат одредено ниво, производи увезени од трети земји кои не се во согласност со законодавството на Заедницата, како и сите ЖНП кои не се класифицирани како категорија 1 или категорија 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Согорување и ко-согоорување; • Одлагање по стерилизација; • Се користат за производство на органски ѓубрива или како средства за подобрување на почвата; • Компостирани или испратени за анаеробна дигестија по стерилизација под притисок (што може да биде опција за неколку ЖНП како што е арското ѓубриво, млекото и млечните производи, колострум, јајцата и производите од јајца); • Нанесени на земјиштето без преработка за ЖНП кои се наведени во претходната точка; • Се користат како нуспроизводи.
3	Категорија на низок ризик. Вклучуваат трупови или делови од заклани животни, кои се подобни за исхрана на луѓето или се отфрлени како несоодветни, но не покажуваат знаци на болест. Регулативата обезбедува прецизна листа на животински делови или производи добиени од животни кои припаѓаат на оваа категорија (вклучувајќи кујнски отпад, школки и крв, јајца, пердуви, кожа ... од животни кои не покажуваат никакви знаци на болест).	<ul style="list-style-type: none"> • Согорување и ко-согоорување; • Одлагање по преработка; • Се користат за производство на храна за домашни миленици; • Компостирани или дигестирани; • Се користат како нуспроизводи; • Нанесени на земјиштето без преработка за сурово млеко, колострум и нивни производи.

Ако кој било материјал што припаѓаат на една категорија се измеша со материјали од повисока категорија, истиот се смета како дел од повисока категорија (на пример, Ц3 материјал измешан со Ц1 материјал се смета за Ц1 материјал).

На операторите кои чуваат или третираат ЖНП им е потребно посебно овластување и треба да ги исполнуваат условите да го прават тоа. Конкретните барања за трансформација на ЖНП во биогаз се детално опишани во Анекс V од Регулативата 142/2011:

- Постројката за биогаз мора да е опремена со уреди за хигиенизација каде ЖНП се испраќаат пред да влезат со големина на честичките помала од 12 mm, минимална температура од 70°C и за период од најмалку 60 минути. Опремата за снимање континуирано ја евидентира температурата и мора да се обезбеди систем за спречување на недоволно загревање. Таквите уреди не се задолжителни во одредени случаи (Ц2 и Ц3 производи кои биле соодветно претходно обработени во друга постројка и посебни фракции на ЖНП доколку надлежниот орган го дозволува тоа);

- Доколку постројката се наоѓа веднаш од простории каде се чуваат домашни животни и преработува не само арско ѓубриво, млеко или колострум добиени од тие животни, истата мора да се наоѓа на оддалеченост од местото каде што се чуваат животни за да се избегне ризикот од пренесување на болеста;
- Постројката мора да биде опремена со сопствена лабораторија или да користи услуги од надворешна лабораторија.

Треба да се применат и други хигиенски барања: ЖНП мора да се трансформираат во најкраток можен рок, контејнерите и возилата мора да бидат исчистени и дезинфицирани, мора да се преземат мерки против штетници и треба да бидат документирани процедурите за чистење и контрола.

Други параметри, различни од оние споменати погоре, може да се користат ако барателот може да покаже дека другите параметри ќе обезбедат соодветно намалување на биолошкиот ризик и за неколку производи (што може да се мешаат): отпад од угостителството, арско ѓубриво, содржина од дигестивниот тракт, млечни производи, колострум, јајца.

Произведениот дигестат може да се пласира на пазарот ако се исполнети условите и ако е во согласност со конкретните стандарди за микробиолошка содржина.

Директивата за ИСКЗ (IPPC)

Директивата 201/75/ЕУ за индустриски емисии (ИСКЗ: интегрирано спречување и контрола на загадувањето) ги уредува емисиите на загадувачи од индустриски инсталации. Главната цел е да се ограничат емисиите на индустриски гасови со поставување на целни вредности, системи за контрола и промовирање на примената на најдобрите достапни техники (НДТ/ВАТ). Нејзината примена е преку употреба на дозволи кои ги доделуваат органите во земјите-членки и поставување на целни вредности во однос на животната средина врз основа на овие НДТ.

Директивата за ИСКЗ се однесува на неколку дејности од прехранбениот сектор, како што е опишано во Анекс I, категорија б. „Други дејности“:

- (а) Оперативни кланици со капацитет на производство на трупови поголем од 50 тони дневно
- (б) Третман и обработка, освен исклучиво пакување на следниве суровини, без разлика дали претходно биле преработени или непреработени, наменети за производство на храна или добиточна храна од:
 - (i) само животински суровини (освен исклучиво млеко), со капацитет на производство на готови производи поголем од 75 тони дневно;
 - (ii) само растителни суровини, со капацитет за производство на готови производи поголем од 300 тони дневно или 600 тони на ден кога инсталацијата работи во период не подолг од 90 последователни дена во која било година;
 - (iii) животински и растителни суровини, во комбинација и како посебни производи, со капацитет за производство на готови производи во тони дневно поголем од: 75 ако А е еднакво на 10 или повеќе; или, $[300 - (22,5 \times A)]$ во секој друг случај, каде што "А" е делот од животински материјал (во масени проценти) на капацитетот за производство на готови производи.
- (в) Третман и преработка само на млеко, количината на добиеното млеко надминува 200 тони дневно (просечна вредност на годишна основа).

Два референтни документи за НДТ се достапни за овие категории:

- еден за кланиците и индустриите за животински нуспроизводи, коишто ја опфаќаат категорија (а);
- еден на индустриите за храна, пијалаци и млеко коишто ги опфаќаат категориите (б) и (в).

Овие НДТ се, меѓу другото, елементи за цврсти производи од различни потсектори на прехранбената индустрија, на пример соодносот на производство на отпад и можните употреби како нуспроизводи. Истите даваат и разни добри практики за намалување на еколошките влијанија на процесите.

1.4 Локални рамки

Загреб

Главното законодавство за производството на биогаз со анаеробна дигестија на отпадот од храна е следново:

- Закон за одржливо управување со отпад (Сл. весник 94/13)
- Стратегија за управување со отпад на Република Хрватска (Сл. весник 130/05)
- План за управување со отпадот во Република Хрватска за периодот 2007-2015 година (Сл. весник 85/07, 126/10 и 31/11)
- Закон за обновливи извори на енергија и високоефикасно комбинирано производство (Сл. весник 100/15)

Република Хрватска мора да пренасочи 65% од биоразградливиот комунален отпад од вкупниот износ (во однос на масата) на биоразградливиот комунален отпад произведен во 1997 година од депониите до крајот на 2020 година во согласност со законодавството на ЕУ.

Меѓу главните цели дефинирани во Планот за управување со отпадот на Република Хрватска за периодот од 2007 до 2015 година (Сл. весник 85/07, 126/10 и 31/11) е да се намали уделот на биоразградлив отпад во комуналниот отпад.

Според Законот за одржливо управување со отпадот, а со цел да се намалат отпадните гасови што се испуштаат во животната средина како резултат на одлагањето на отпад што содржи висок процент на биоразградливи состојки, се поставуваат следниве цели:

- до 2012 година уделот на биоразградлив комунален отпад депониран на депониите мора да се намали до 75% од масениот удел на биоразградливиот комунален отпад во 1997 година;
- до 2015 година истиот мора да биде намален до 50% од масениот удел генериран во 1997 година;
- до 2020 година истиот мора да биде намален до 35% од масениот удел генериран во 1997 година;

Намалувањето на отпадот од храна зазема важно место во програмите на европските институции. Според Патоказот за ефикасно искористување на ресурсите во Европа на Европската комисија, отстранувањето на отпадот од храна на ниво на ЕУ треба да се намали за половина од 2020 година. Законот за одржливо управување со отпадот (Сл. весник 94/13) предвидува ограничување во однос на одлагањето на биоразградливиот комунален отпад на депониите, вклучувајќи го и отпадот од храна, а во согласност со Правилникот за начинот и условите за отстранување на отпадот, категориите и оперативните услови за депониите за отпад (Сл. весник 117/07, 111/11, 17/13),

забрането е да се прифати отпадот на депонијата, ако масата на биоразградливи состојки надминува 35% од вкупната маса.

Законот исто така предвидува обврска за одделно собирање на био-отпадот, со цел истиот да се користи за компостирање, анаеробна дигестија и согорување со искористување на енергијата. Законот го дефинира редоследот на приоритети за управување со отпадот при што предност се дава на спречувањето на создавање на отпад.

Спроведувањето на мерките кои произлегуваат од одредбите од националното законодавство во областа на биоразградливиот отпад веројатно ќе влијае на трошоците за отстранување на отпадот и се претпоставува дека со цел да се рационализираат трошоците треба интензивно да се разгледува можноста за спречување на неговото настанување.

Плановите за управување со отпадот за периодот 2007-2015 година конкретно го дефинираат следново:

- Прв избор – управување на специјалните категории на отпад (пример е многу добро развиениот систем за рециклирање во Хрватска)
- Изградба на центри за управување со отпадот на општинско/регионално ниво
- Санација на депониите (од 303 депонии во Хрватска, санацијата е завршена во 118, започната во 47 и во подготовка во 134 - податоци од крајот на 2013 година)
- Санација на црните точки

Новиот план за управување со отпадот за периодот 2016-2021 година е сè уште во нацрт-фаза.

Клучни постулати за подготовката на тие проекти се:

- Просторни планови - недефинирани локации
- Сопственост на земјиштето
- Инфраструктура - патишта, електрична енергија, водовод и канализација
- Проектна документација во процесот на јавни набавки
- Осигурување на средствата за изработка на проектна документација (60% од Фондот за заштита на животната средина и енергетска ефикасност и 40% од единицата на локална самоуправа) - по договор со Фондот за заштита на животната средина
- Договор меѓу општината и единицата на локална самоуправа
- Неопходна е соработка, организирање и потпишување на договор со Фондот за заштита на животната средина
- Формирање на комунални претпријатија на општинско ниво

Хрватска очекува изградбата на центрите за управување со отпадот и санацијата на постојните да бидат завршени до 2018 година.

Во моментот, Хрватската влада, преку Министерството за животна средина и заштита на природата, има дефинирано планови за следниве центри за управување со отпадот:

- 3 се во процес на изградба или се во процес на подготовка на изградба (Бикарац, Маришкина, Кастијун)
- 3 се во проектна фаза и/или во процес на подготовка на апликацијата (Лекевица, Задар, Пискорница)
- 5 покани се испратени до 4 општини во Хрватска како повик за подготовка

- 6 планирани центри сè уште немаат дефинирано локации, вклучувајќи го оној за Градот Загреб

Градот Загреб произведува околу 250.000 тони комунален цврст отпад (КЦО) годишно, којшто главно се депонира (92,6% во 2011 година) во депонијата Јакушевац-Прудинец. Од неодамна животниот век на оваа депонија е продолжен, иако поголемиот дел од депонираниот отпад е биоразградлив (хартија, картон, кујнски и зелен отпад - приближно 62%).

Предуслов за воведување на систем за био-отпад одвоен по изворот, изградба на постројка за биогаз и воспоставување на среднорочни и долгорочни договори за испорака на био-отпад, беше донесувањето на Планот за управување со отпад (ПУО/WMP) во септември 2014 година. Градот Загреб и неговата Служба за енергија, заштита на животната средина и одржлив развој се главните чинители во одлучувањето за целокупната рамка за ОвМ (WtB – отпад во метан) од организациски, сопственички, финансиски и оперативни аспекти во согласност со овој ПУО.

Делот од био-отпадот што во моментот се собира (на пример, од градинарството) се користи во постројка за компостирање. Во споредба со компостирањето, емисиите во воздухот се значително помали и полесно се контролираат при процесот на анаеробна дигестија (АД) отколку во постројка за компостирање, бидејќи АД се врши во затворени реактори.

Био-отпадот се собира одвоено од рестораните, кантините во училиштата и градинките, пазарите, трговските центри и зелениот отпад од домаќинствата. И покрај тоа што ова е под знак на прашање, ако вкупниот потенцијален износ на био-отпад што може да се собере е доволен за АД, концептот на ОвМ може да се затвори без оглед на концептот за управување со отпад спроведен за Градот Загреб, бидејќи биогазот може да се произведува од обата, био-отпад одделен по извори и био-отпад собран како мешавина од останатиот комунален цврст отпад. Од аспект на енергетската одржливост, потребно е помалку енергија ако био-отпадот се собира одделно.

Тарифниот систем за производство на електрична енергија од обновливи извори на енергија и комбинирано производство (Сл. весник 133/2013, 151/2013, 20/2014, 107/2014 и 100/2015) ги пропишува цените, со промените спроведени во последните периоди:

Табела 3: Вредности за повластените тарифи за комбинираните постројки на биомаса во Хрватска

Тип на објект	Од 01/2013 (€/kWh)		од 01/2014 (€/kWh)		од 01/2015 (€/kWh)		од 05/2015 (€/kWh)	
	HT	LT	HT	LT	HT	LT	HT	LT
комбинирани постројки <50kW, вклучувајќи постројки кои користат водород	0.16	0.09	0.16	0.09	0.16	0.09	0.16	0.08
комбинирани постројки >50kW до 1MW	0.14	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	0.13	0.07
комбинирани постројки >1MW до 35MW	0.12	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.11	0.06
комбинирани постројки >35MW и сите комбинирани постројки поврзани на преносната мрежа	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04

Тарифниот систем е дедициран за квалификуваните производители кои треба да потпишат валидни договори.

Новиот Закон за обновливи извори на енергија и високоефикасно комбинирано производство (Сл. весник 100/15) исто така воведува и измени во начинот на кој обновливите извори на енергија ќе бидат поддржани во Хрватска. Наместо да се користи повластената тарифа (ПТ/FIT) опишана погоре, се воведува нов систем за фиксна премија (ФП/FIP) за обновливи извори на енергија и високоефикасни комбинирани постројки.

Согласно член 32 од Законот (Сл. весник 100/15), премијата се пресметува на следниов начин:

Пазарна премија (ПП/TPi) за секоја постројка или погон кој/а произведува во сметководствениот и се пресметува како:

$$TPi = RV - TCi$$

каде што:

TCi е референтната пазарната цена на електричната енергија во пресметковниот период, во €/kWh

RV е референтната вредност на електричната енергија утврдени со пазарната премија, во €/kWh.

Доколку пресметаната вредност на премијата е негативна, коригираната премија е еднаква на нула.

Пресметковниот период за TCi е еден месец.

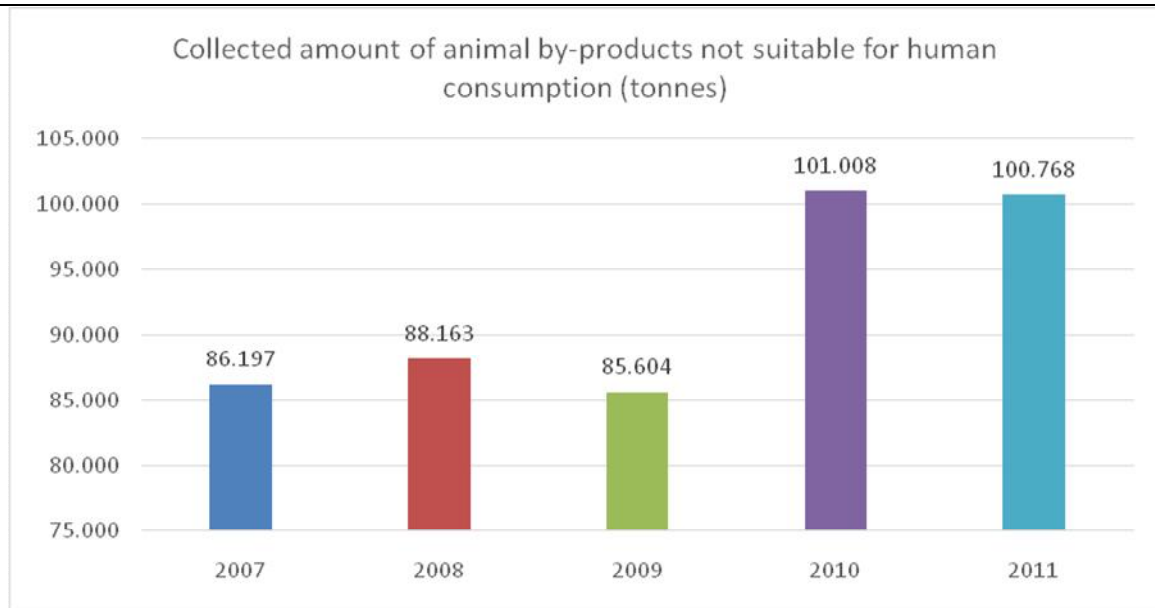
Точната референтна вредност на електричната енергија произведена од секоја технологија, утврдена со договорите за пазарна премија, се корегира секоја година преку споредба со корегираниот референтна вредност на електричната енергија од претходните години. Просечниот годишен индекс на потрошувачките цени се објавува од страна на Државниот завод за статистика за сите валидни договори за пазарна премија.

Кога се подготвуваше овој документ, новиот национален закон за биогорива беше сè уште предмет на разгледување од страна на Министерството за економија на Хрватска. Со овој закон треба да се дефинираат конкретните отворени прашања во однос на биометанот како можно гориво за транспорт.

Исто така, кога се подготвуваше овој документ, завршена беше дебатата за националната рамка за алтернативна инфраструктура за гориво (врз основа на Директивата 2014/94/EU), но без јасни насоки за станиците за компримиран природен гас како можни идни корисници на биометанот во иднина.

Во Хрватска, создавачите на отпад кои произведуваат над 150 тони неопасен отпад и/или повеќе од 200 килограми опасен отпад се должни да го планираат управувањето со отпад за период од четири години. Обврската е пропишана со Законот за отпад (член 12) и Правилникот за управување со отпад (член 16 и Анекс I).

Со животинските нуспроизводи, кои не се наменети за исхрана на луѓето, се управува во согласност со Законот за ветеринарна медицина (Сл. весник 41/07, 155/08, 55/11), Правилникот за животински нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето (Сл. весник 87/09) и Правилникот за регистрација на оператори и одобрување на оператори за добиточна храна со животински нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето (Сл. весник 20/10).



Слика 1: Износи на животински нуспроизводи собрани во Хрватска (АЗО, 2016)

Само некои делови од овој тип на отпад се, согласно наведеното законодавство, подобни за производство на биогаз или постројки за компост.

Износот собран во тони во 2011 година во Загреб е даден во **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.**

Табела 4: Износ на собран отпад по категорија ЖНП во Загреб, 2011 год.

	Ц1 + Ц2	Ц3	Вкупно 2011
Загреб	0.36	0.72	1.08

Сегашната пракса на третман е согорување во индустриски постројки на различни компании (индустријата за цемент и други).

Според податоците од јули 2012 година, вкупно 52 објекти (26 собирни места, 5 за согорување, 9 постројки за преработка, 2 постројки за биогаз, 2 објекти за производство на храна за миленичиња и 8 технички капацитети) се одобрени, а 72 се регистрирани (68 транспортни компании и четири специјални корисници) (Министерство за земјоделство на Хрватска, 2016 година).

Два објекти се регистрирани до јули 2012 година за анаеробна дигестија за Ц3 животински нуспроизводи.

Скопје

Не постои соодветна законска регулатива или рамка за ПИ и производителите на отпад од храна во Македонија и во регионот на Скопје. Законот за управување со отпад ги утврдува одговорностите на создавачите на отпад во однос на управувањето со отпад.

Постои **Правилник за количеството биоразградливи состојки во отпадот што смее да се депонира**. Целта на овој Правилник е преку примена на превенција, рециклирање, компостирање, производство на биогаз или користење на материјата и енергијата од биоразградливиот отпад на друг начин да се постигне намалување на количеството на биоразградливи состојки во отпадот што се отстранува.

Малага

Законодавство и рамка за ПИ и производителите на отпад од храна во Малага

Следниве закони се однесуваат на био-отпадот:

- Закон 22/2011 од 28 јули 2011 година за отпад и контаминирана почва
- Наредба МММ/304/2002 од 8 февруари 2002 година за активностите за рециклирање и одлагање на отпад и Европскиот каталог на отпад.
- Кралска уредба 1481/2001 од 27 декември 2001 година со која се регулира отстранувањето на отпад по депонии.
- Решение од 20 јануари 2009 година на државниот секретар за климатски промени, одобрување Интегриран национален план за отпад за периодот 2008-2015 година.
- Кралска уредба 653/2003 од 30 мај 2003 година, за согорување на отпад.

Конкретни обврски за био-отпад

Во Шпанија, Законот 22/2011 од 28 јули 2011 година на остатоци и контаминирана почва утврдува дека органите за животна средина мора да промовираат мерки за поттикнување на одделното собирање на био-отпад за компостирање или постројки за анаеробна дигестија од големите производители и домаќинствата.

Во однос на производителите:

1. Иницијалниот производител или друг имател на отпадот, со цел да обезбеди соодветен третман на отпадот, треба:

- а) самиот да го третира отпадот или;
- б) да даде налог за третман на неговиот отпад на трговец или правно лице или компанија, сите од нив регистрирани како што е предвидено со овој закон или;
- в) да го испорача отпадот до јавен или приватен субјект за собирање на отпадот, вклучувајќи ги организациите за социјално претприемништво, за третман.

Активностите мора да бидат регистрирани со документи.

2. Во однос на складирањето, мешањето и означувањето на био-отпадот на местото на производство, производителот на отпад е потребно да го чува отпадот во соодветни хигиенски и безбедносни услови, додека е во негова сопственост.

Кралската уредба 1528/2012 утврдува дека индустриите кои произведуваат помалку од 20 килограми неделно категорија 3 животински нуспроизводи се предмет на Законот 22/2011 за собирање, транспорт и одлагање на отпадот од животинско потекло.

Конкретни услови за животински нуспроизводи

Во 2012 година, Шпанија ги транспонираше европските регулативи (1069/2009 и 142/2011) во своето законодавство со **Кралската уредба 1528/2012**, на 8 ноември 2012 година, за утврдување на правилата за животинските нуспроизводи и производите добиени од нив кои не се наменети за исхрана на луѓето. Оваа уредба ја дефинира поделбата на одговорностите помеѓу Генералната државна администрација (ГДА/AGE) и Автономните заедници (АЗ/ССАА) во однос на ЖНП. Покрај тоа, Националната комисија за животински нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето е создадена за да го следи и координира спроведувањето на прописите за животински нуспроизводи.

Наредбата ПРЕ/468/2008 го воспоставува Националниот интегрален план за животински нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето. Овој план има за цел да биде алатка за управување со ЖНП. Истиот се базира на Белата книга за животински нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето (2007).

Кралската уредба 1528/2012 утврдува различни барања за животинските нуспроизводи кои не се наменети за исхрана на луѓето во однос на депониите, капацитетите за третман (постројки за преработка, биогаз и компостирање), дигестираните остатоци добиени при производството на биогаз и компост, посебните обврски за собирање и отстранување, транспорт и етикетирање, задолжителна регистрација и овластување.

Конкретно законодавство/барања на прехранбените индустрии

Кралска уредба 191/2011 од 18 февруари 2011 година за Генералната санитарна инспекција за храна и прехранбени компании. Задолжително е прехранбените индустрии да бидат регистрирани во официјалната евиденција за оваа цел. Во декември 2015 година имало 122.168 регистрирани шпански компании од ПИ. 25.592 од нив се во Андалузија, 4.827 од нив се во Покраината Малага.

Регионални/локални стратегии за компании од ПИ

Постојат 4 главни стратегии на државно ниво:

- **Programa Estatal de Prevención de Residuos (Државна програма за превенција на отпадот) 2014-2020.** Оваа програма ја утврдува политиката за превенција на отпадот со цел да се намали отпадот генериран во 2020 година за 10% (врз основа на масата на отпадот генериран во 2010 година). Спроведувањето на активностите наведени во програмата зависи од неколку активности во различни области во кои се вклучени следните страни: производителите, дистрибутивниот и услужниот сектори, потрошувачите и крајните корисници и јавната администрација.
- **Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (Државен план за управување со отпадот) 2016-2022.** Планот има 25 поглавја, од кои 15 се посветени на конкретните текови на отпадот и нивните прописи. Важечките прописи, вклучувајќи ги целите, развојот во управувањето и моменталната состојба на управувањето со отпадот се опишани за сите текови на отпадот. Исто така, цели и насоки се поставени во него, како и стратешки линии за да се постигнат овие цели.
- **Plan Nacional Integral de Residuos de España (Сеопфатен национален план за отпадот).** Планот го вклучува отпадот од домаќинствата и сличен отпад, отпад со посебни закони, контаминирани почви, како и некои земјоделски и индустриски неопасен отпад без посебни прописи, но релевантен заради неговото количество и влијанието врз животната средина. „**Стратегијата за намалување на отстранувањето на биоразградливиот отпад**“ е вклучена во овој план. Истата е во согласност со законската обврска и помага да го продолжи животниот век на депониите, да се намали нивното влијание врз животната средина и особено да се намалат емисиите на стакленички гасови.

Во Андалузија постојат два регионални планови за отпад:

- План за неопасен отпад на Андалузија за периодот 2010-2019

- План за превенција и управување со опасен отпад на Андалузија за периодот 2012-2020

Национална рамка за анаеробна дигестија

Законодавството и плановите во Шпанија со кои се дефинираат натамошните активности за биогазот се:

- План за обновливи извори на енергија (PER) 2011-2020;
- Национален интегриран план за отпадот (PNIR) 2014-2020;
- Секторско планирање за гасот и електричната енергија 2012-2020;
- **Кралска уредба 661/2007** од 25 мај 2007 година, со која се регулира дејноста производство на електрична енергија во посебен режим (види подолу). Ги одредува надоместите за објектите за обновлива енергија. Поконкретно, електричните инсталации од производството на биогаз се вклучени во две поглавја од Кралската уредба.

Покрај тоа, Андалузија ги има следните закони и планови:

- План за одржлива енергија на Андалузија (PASENER) 2007-2013;
- План за територијално управување со отпадот од урбаните средини на Андалузија;
- **Закон 2/2007** од 27 март 2007 година за промоција на обновливите извори на енергија и енергетска заштеда и ефикасност во Андалузија. Истиот ја воспоставува регионалната регулаторна рамка за промоција на обновливите извори на енергија со воведување на предност за обновливите во однос на традиционалните извори на енергија. За биогаз е наведено следново во член 17.5: Управата на Андалузија и локалните органи ќе го промовираат производството, собирањето и употребата на биогаз, подобрувањето, секогаш кога тоа е можно, на третманот на отпад со методите за анаеробна дигестија за да се овозможи заедничко производство на биогаз и компост.

Бонус-систем во производството на електрична енергија

Во Шпанија, производството на електрична енергија е поделено во две групи: обичен режим и посебен режим. Објектите кои користат комунален отпад, доколку инсталираната моќност помала од 50 MW, се смета дека произведуваат електрична енергија во посебен режим.

Објектите за посебен режим можат да го дадат нивниот вишок на енергија до најблиската компанија за дистрибуција која има обврска да го преземе ако тоа е технички изводливо. Продажната цена на оваа енергија се дефинира во зависност од цените на електричната енергија, во зависност од инсталираната моќност и видот на инсталацијата.

Посебниот режим е регулиран во Шпанија од 1980 година со Законот 82/1980 за конзервација на енергијата. Овој закон ги утврдува целите за подобрување на енергетската ефикасност во индустријата и намалување на зависноста од увозот. Во овој контекст, Законот 40/94 го консолидира концептот на посебен режим како што е познат денес. Кралската уредба 2366/1994 е објавена врз основа на принципите на овој закон.

Во следната табела е прикажан развојот на цените на електричната енергија од 1994 година до 2010 година. Од 2007 година, постои различна компензација во зависност од

тоа дали постројките имаат капацитет поголем или помал од 500 kW. Табелата ги прикажува цените за првите 15 години за постројките над 500 kW.

Табела 5: Развој на цената на електрична енергија од 1994 до 2010 година

Година	Законодавство	Цена (поен и/ kWh)	Цена (€/ kWh)	Релатив ен пораст (%)	Апсолутен пораст од 1995 година (%)	Апсолутен пораст од 2007 година (%)
1995	Уредба 2366/1994	10.11	6.07			
1999	Уредба 2818/1998	10.46	6.28	3.3	3.3	
2005	Уредба 436/2004	10.96	6.59	4.7	7.9	
јуни-сеп 2007 година	Уредба 661/2007		13.07	49.6	53.6	0
окт-дек 2007 година	Уредба 222/2008					
2008	Наредба ИТЦ/3680/2007		13.51	3.2	55.1	3.2
2009	Наредба ИТЦ/3801/2008		13.95	3.2	56.5	6.3
2010	Наредба ИТЦ/3519/2009		13.83	-0.9	56.1	5.5

Поврзано со објектите за анаеробна дигестија во Шпанија

Не постои официјален регистар на објекти за анаеробна дигестија Шпанија, така што добиените информации не се сеопфатни. Некои примери се прикажани долу:

1. Објекти во сопственост на компанијата *Urbaser* (кои работат во отстранување и третман на користени минерални масла и третман и отстранување на индустриски отпад) во Шпанија се:

Табела 6: Објекти во сопственост на *Urbaser* во Шпанија (*Urbaser*, 2015)

Објект	Органски отпад од КЦО (t/год.)	Органски отпад од одвоено собирање (t/год.)	Година на почеток на работењето	Технологија што се користи
Parque de tecnologías ambientales de Mallorca (Балеарски острови)	0	32,000	2000	Envital / Ros Roca
Есорпарс 1 (Барселона)	20,000	60,000	2002	Linde-KCA BTA
Ávila Norte (Urraca Miguel, Ávila)	20,000	0	2003	Envital / Ros Roca
Есорпарс 2 (Montcada i Reixach, Барселона)	30,000	60,000	2004	Valorga
Madrid Sur (Pinto, Мадрид)	40,000	0	2004	Linde -KCA
Есорпарс 3 (Sant Adrià del Besós, Барселона)	20,000	0	2005	Envital / Ros Roca

Nostián (A Coruña)	20,000	40,000	2005	Valorga
León (San Román de la Vega, León)	30,000	0	2005	Haase
Sierra Sur (Jaén)	30,000	0	2006	
Palencia	15,000	0	2008	
La Paloma (Мадрид)	100,000	0	2008	Valorga
Saragosa	80,000	0	2009	

Покрај горенаведеното, Владата на Навара ги наведува следниве објекти:

Табела 7: Објекти наведени од страна на Владата на Навара (Gobierno de Navarra, 2015)

Објект	Органски отпад од КЦО (t/год.)	Органски отпад од одвоено собирање (t/год.)	Технологија што се користи
Las Dehesas (Мадрид)	161,000		Valorga
Terrasa (објект за АД од 2006)		18,000	Dranco
Escoparque (La Rioja – 2005)	75,000		Kompogas
Botarell (Tarragona)	54,000		Kompogas
Valladolid (2002)	15,000 (одделени од резидуалната фракција)		Linde BRV
Lanzarote	20,000		Envital / Ros Roca
Tudela (2006)	28,000		Envital / Ros Roca
Burgos	100,000		Linde-KCA
Granollers (Каталонија)			BTA
Mataró (Каталонија)	нема податоци	нема податоци	BTA

Според Агенцијата за енергетика на Андалузија, Андалузија ги има следниве објекти за анаеробна дигестија (Agencia Andaluza de la Energia, 2011):

- ПСОВ кои користат биогаз; 9 објекти со проценета моќност од 6.428 MW;
- Депонии со рециклирање на биогаз: 10 инсталации, со процената моќност од 13,5 MW во 7 од нив.
- Индустриски дигестери; познати се само 12 објекти во Андалузија

Тековна состојба во Малага

Анаеробна дигестија и производство на биогаз

Не постои постројка за анаеробна дигестија во регионот на Малага. Постои само една контролирана депонија за неопасен отпад во Еколошкиот центар "Los Ruices". Една депонија за КЦО беше затворена во 2011 година, а друга е сè уште оперативна. Депонијата зазема површина од 40 хектари и елиминира околу 350.000 тони отпад годишно. Секој ден околу 1.000 тони неопасен отпад се депонираат во депонијата.

Депонијата има мрежа за **зафаќање на биогаз**, која го пренесува целокупното производство на гасот од депонијата во **постројка за дегасирање и производство на електрична енергија**, а исто така има и два базени за собирање на исцедокот.

Постројка за дегасирање и производство на електрична енергија

За да се извади добиениот биогаз, *Los Ruices* има широка мрежа составена од 120 бунари за зафаќање на биогаз, цевководна мрежа за транспорт на биогасот и погон за екстракција на добиениот биогаз (околу 3.500.000 м³ биогаз/годишно). Биогасот од оваа депонија се користи како гориво за производство на електрична енергија во три генератори кои обезбедуваат комбинирана инсталирана електрична моќност од 3 MWe. Вишокот на биогаз се догорува во пламен во согласност со законските барања.



Слика 2: депонијата *Los Ruices*

Во 2014 година, *LIMASA* управуваше со околу 253.554 тони од резидуален отпад и 8376 тони градинарски отпад. Со овие количини, *LIMASA* обезбеди околу:

- 15.000 тони био-стабилизиран материјал;
- 5.450 тони материјал за рециклирање;
- 24,6 милиони kWh генерирана електрична енергија

Третман на отпад од ПИ

Градот опфаќа околу 235 погони од ПИ и околу 1.000 погони регистрирани во провинцијата Малага.

7.991,4 тони органски отпад биле донесени во *Los Ruices* од страна на претпријатијата за управување со отпадот во 2014 година и 3.570,8 тони во 2015 година (од јануари до август). *LIMASA* не ги евидентира податоците согласно *NACE*-шифрите на компаниите кои го испраќаат отпадот. Наместо тоа, отпадот се класифицира согласно општите категории, како што е прикажано во следнава табела:

Табела 8: Количини на 02 02 99 и 20 03 01 шифрите на ЕКО управувани од страна на *LIMASA* во 2014 година
(извор: *LIMASA*, подготвено од страна на *IAT*)

2014	ЕКО/EWC 02 02 99 (t)	ЕКО/EWC 20 03 01 (t)	Вкупно (t)
Комерцијални/индустриски дејности	1,676.50	6,279.71	7,956.21
Преработка на храна	1.20	31.60	32.80

Одржување на паркови и градини	2.34	2.34
Третман на отпадни води	0.02	0.02
Вкупно	1,677.70	6,313.67

Табела 9: Количини од шифрите на ЕКО 02 02 99 и 20 03 01 управувани од страна на LIMASA во 2015 година (извор: LIMASA, подготвено од страна на IAT)

2015 година (јануари-август)	ЕКО 02 02 99 (kg)	ЕКО 20 03 01 (kg)	Вкупно (kg)
Комерцијални/индустриски дејности	870.66	2,687.94	3,558.60
Преработка на храна		12.16	12.16
Одржување на паркови и градини			0
Третман на отпадни води			0
Вкупно	870.66	2,700.10	3,570.76

Париз

Законодавство и рамка за ПИ и производители на отпад од храна во Франција и во Парискиот регион

Производителите на отпад се одговорни за третман на отпадот што го произведуваат. Истите можат или самите да се справат со отпадот или да склучат договор со подизведувач за тоа. Во овој случај, тие сè уште се сметаат за законски одговорни за отпадот и мора да обезбедат дека се исполнети сите законски услови.

Во законот "Grenelle II" изгласан на 12/07/2010, се вовеле обврска за селективно собирање на био-отпадот од "големите производители". Обврската е и за био-отпадот и за маслото за готвење и постепено се спроведува со тоа што се применува во согласност со годишниот пораст кај производителите. Дефинирани се различни прагови, како што е прикажано во следнава табела:

Табела 10: Прагови и рокови за обврската за рециклирање на био-отпадот и маслото за готвење

Краен рок	Био-отпад	Масло за готвење
01/01/2012	> 120 т/год.	> 1.500 л/год.
01/01/2013	> 80 т/год.	> 600 л/год.
01/01/2014	> 40 т/год.	> 300 л/год.
01/01/2015	> 20 т/год.	> 150 л/год.
01/01/2016	> 10 т/год.	> 60 л/год.

Различни уредби, министерски циркулари и закони ги утврдуваат правилата за постапување со био-отпадот. **Министерскиот циркулар од 10/01/2012** дава детали за спроведувањето на ракувањето со био-отпад. Во истиот се вели дека иако спакуваниот био-отпад е вклучен во делокругот на законодавството (и може да се постапува со него така што се испраќа до погони за декондиционирање), животинските нуспроизводи кои припаѓаат на категориите 1 и 2 се исклучени, како и био-отпадот, вклучувајќи ги сировите месо и риба, течниот био-отпад, со исклучок на маслата за готвење и лигнитниот отпад. Отпадната мил, отпадот од кланиците и земјоделскиот отпад се исто така исклучени од делокругот на обврската.

Предложени се различни методи за постапување: децентрализирано компостирање и анаеробна дигестија, со предност на компостирањето на лице-место. Во отсуство на вистински мерења, дадени беа соодноси од страна на *ADEME* (Француската агенција за животна средина и управување со енергијата). Циркуларот исто така ги повикува регионите да се справат со био-отпадот во нивните планови за управување со отпадот.

Уредбата од 08/12/2011 ги поставува санитарните правила за животинските нуспроизводи и објаснува како санитарните договори за третман на ЖНП се подготвуваат и испорачуваат. Истата ги објаснува различните елементи кои треба да се обезбедат за да се овозможи испораката на договорот.

Обврската за справување со био-отпадот одделно заради рециклирање овозможува да биде релевантно за производителите на био-отпадот да ги идентификуваат и оценат нивните активности со цел или да го ограничат нивното производство, да вршат компостирање на лице-место или да го испратат до погони за компостирање или анаеробна дигестија. Присуството на ЖНП во собраниот отпад значи задолжително идентификување на погоните со санитарни договори. Исто така важно е да се обезбеди дека собирачот на отпад е регистриран за ЖНП.

Во однос на прехранбените индустрии, веројатно е дека големи количини на био-отпад веќе се третираат одделно, како што е наведено во бараниот резултат (*deliverable*) 3.1.

Пред да го разгледаме органското рециклирање, два типа активности можат да го спречат производството на био-отпад:

- **Прераспределба на отпадот од храна до организации за добротворни цели:** неколку закони даваат рамка за тоа, главно **Регулативата CE 178/2002** и националната **Уредба од 2009-1121**. Постои листа на производи кои не можат да се донираат (неспакувано месо, морска храна ...) и добротворните организации обично не работат со одредени производи, како што е на пример замрзната храна. Неколку упатства се достапни за деталите на оваа рамка (*DILA*, 2011).
- **Да се користи како добиточна храна:** тоа е строго уредено со **CE 183/2005** и **1069/2009**. Главните ограничувања се однесуваат на ЖНП. Во зависност од категоријата на која и припаѓаат, видот на животно кое може да се храни со отпадот од храна варира (домашни миленици, животни што се одгледуваат за крзно ...). Употребата на нуспроизводи како добиточна храна бара посебни санитарни договори.

Законодавство и рамка за анаеробна дигестија во Франција и во Парискиот регион

Постројките за анаеробна дигестија се класифицирани како ИСКЗ-погони под шифрата 2781-2. Истите се уредени со **Министерската уредба од 22/04/2008** која утврдува неколку услови за видот на отпад што може да се третира, локацијата на погонот и контролата на еколошкото загадување. Како што е објаснето погоре, истите бараат конкретна санитарна и хигиенска постројка за обработка на ЖНП. Ако дигестатот се претвора во компост, истиот мора да е во согласност со стандардот *NFU 44-051* согласно Министерската уредба од 21/08/2007.

Анаеробната дигестија засега повеќе постројки и иницијативи на национално и на регионално ниво:

- **Националниот план за поддршка на обновливи извори на енергија (2009-2020)** сака да ја промовира дигестијата на био-отпад и нуспроизводи од земјоделството, домаќинствата и индустриите. Истиот ги поставува целите за 2020 година, како што се:

- Производство на 4,3 TWh електрична енергија од биометан (1,3 во 2011 година)
 - Производство од 6,6 TWh топлинска енергија (1,1 во 2013 година)
- **Повик за нови проекти за АД:** во септември 2014 година, министерот за животна средина објави повик за проекти за 1.500 нови постројки за АД во наредните 3 години. Овој повик е отворен за секој производител и на одобрените проекти ќе им се додели финансиска помош за физибилити студијата, територијална дијагноза и за инвестиции.

Постојат системи за **фиксни цени за купување на енергија** за биометан и електрична енергија од биометан.

Надоместоците за инјектирање на биометан се утврдени во Уредбата од 23/11/2011. За инјектирање на биометан во мрежата за гас од постројка за анаеробна дигестија, надоместокот се пресметува со додавање на референтниот надомест согласно големината на погонот и „влезниот надомест“ врз основа на природата на отпадот. Референтниот надомест се пресметува согласно следнава табела:

Табела 11: Пресметка на референтниот надомест за инјектирање на биометан во Франција (с€: евро-центи, ННВ: повисока вредност на загревање)

Максимален капацитет за производство на биометан	Референтен надомест (во с€/kWh ННВ)
Под 50 Nm ³ /ч	9.5
Помеѓу 50 и 100 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 9,5 и 8,65
Помеѓу 100 и 150 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 8.65 и 7.8
Помеѓу 150 и 200 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 7,8 и 7.3
Помеѓу 200 и 250 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 7,3 и 6.8
Помеѓу 250 и 300 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 6,8 и 6.6
Помеѓу 300 и 350 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 6,6 и 6.4
Над 350 Nm ³ /ч	6.4

Бонусот во зависност од природата на влезос (PI, за “*prime d'intrants*” на француски јазик) се пресметува според следната формула:

$$PI = 0.5 \times p_1 + PI_2 \times p_2$$

каде што:

- p_1 е уделот на комунален отпад (или од технички услуги или од домаќинствата и слични отпад) или угостителски отпад во влезниот материјал;
- p_2 е уделот на енергетската култура или на земјоделскиот отпад или прехранбените индустрии во влезниот материјал
- PI_2 е дефиниран согласно следнава табела:

Табела 12: Пресметка на PI_2 за влезниот надомест - инјектирање на биометан (с€: евро-центи, ННВ: повисока вредност на загревање)

Максимален капацитет за производство на биометан	PI_2 (во с€/ kWh ННВ)
Под 50 Nm ³ /ч	3
Помеѓу 50 и 350 Nm ³ /ч	Линеарна интерполација помеѓу 3 и 2
Над 350 Nm ³ /ч	2

За да се олесни инјектирањето на биогаз во мрежата, *ADEME* и *GrDF* заедно изработија веб-страница која дава насоки и корисни ресурси: www.injectionbiomethane.fr

Куповната цена на електрична енергија произведена од биометан е утврдена во Уредбата од 19/05/2011 (модифицирана со Уредбата од 30/12/2013). За постројките за анаеробна дигестија цената се пресметува во согласност со максималната електрична моќност (P_{max}) на која се додаваат бонуси согласно природата на влезните параметри и за енергетската ефикасност на постројката. Износот на овие разни надоместоци и бонуси се прикажани во табелата подолу:

Табела13: Референтен надомест за електрична енергија од постројки за АД (с€: евро-центи)

P_{max}	Основен надомест [с€/kWh]
$P_{max} \leq 150 \text{ kW}$	13,37
$P_{max} = 300 \text{ kW}$	12,67
$P_{max} = 500 \text{ kW}$	12,18
$P_{max} = 1\,000 \text{ kW}$	11,68
$P_{max} \geq 2\,000 \text{ kW}$	11,19

Бонусот за енергетска ефикасност на погоните се пресметува според следнава табела:

Табела14: Пресметка на бонусот за енергетска ефикасност (с€: евро-центи)

Вредност за енергетска ефикасност $V = (\text{топлинска енергија}) - (\text{електрична енергија}) / 0,97 \times (\text{примарна енергија од биогаз})$	Бонус за енергетска ефикасност [с€/kWh]
$V \leq 35 \%$	0
$35 < V < 70 \%$	Линеарна интерполација помеѓу 4 и 0
$V \geq 70 \%$	4

Бонусот за третман на отпадни води од домашни животни (P_r) се пресметува со дефинирање на максимален бонус во зависност од електричната енергија како што е прикажано во **Pogreška! Izvor reference nije pronaden.**

Табела 15: Пресметка на $P_{r_{max}}$ за влезен бонус - електрична енергија произведена од биометан (с€: евро-центи)

P_{max}	$P_{r_{max}}$ [с€/ kWh]
$P_{max} \leq 300 \text{ kW}$	2.6
$P_{max} = 500 \text{ kW}$	2.1
$P_{max} \geq 1\,000 \text{ kW}$	0

Вредноста на P_r потоа се пресметува како линеарна интерполација според уделот на отпадните води кои се третираат во постројката. Под 20%, вредноста за P_r е 0 и над 60% од вредноста P_r е $P_{r_{max}}$ како што се пресметува со претходната табела.

Регионален план за развој на анаеробна дигестија во Парискиот регион беше изгласан на 13/02/2014, со цел да му се помогне на проектантот да го отвори својот погон. Навистина, и начинот на финансирање и фазата на проектирање беа идентификувани како главни предизвици. Многу различни учесници можат да се пријават за оваа помош, меѓу кои и мали и средни претпријатија и

кооперативи/задруги. Околу 6 милиони евра се издвоени за двата главни видови помош:

- финансирање на физибилити студии и консултации со јавноста;
- учество на инвестиции за воспоставување на проекти.

Статути, како и упатства со добри практики беа објавени за да им се помогне на изготвувачите на проекти. Пријавите ќе се прифаќаат до средината на јануари 2016 година, а валидацијата или одбивањето ќе биде во период помеѓу април и септември 2016 година. Повеќе информации можат да се добијат тука: <http://www.iledefrance.fr/aides-regionales-appels-projets/appel-projets-developpement-unites-methanisation-ile-france>

Постојни практики во Парискиот регион

Во 2016 година, Парискиот регион имаше 7 постројки за анаеробна дигестија, од кои 5 можат да третираат или планираат да третираат био-отпад и животински нуспроизводи во текот на годината. Досега, само една од нив поседува санитарен договор за обработка на ЖНП и 2 се опремени со хигиенски погон. Само една постројка за компостирање од 14-те погони кои примаат отпад од храна може да третира ЖНП.

Во 2016 година, само 2 постројки за анаеробна дигестија прифаќаат отпад од храна од прехранбениот сектор:

- една обработува лакто-серум заедно со ѓубриво и други видови на отпад од храна;
- другите обработуваат разни некомпатибилни производи од прехранбените индустрии, вклучувајќи отпад од угостителскиот сектор. Оваа постројка е опремена со погон за декондиционирање кој овозможува третман на спакувани производи и сортирање на органскиот дел од пакувањето.

ORDIF објави детална забелешка на капацитетите за третман на био-отпад и ЖНП во Парискиот регион. Истиот е достапен следниот линк:

<http://www.ordif.com/public/document.srv?id=19030&nolog=1&nolog=1>

2 Карактеристики на отпадот од прехранбената индустрија

2.1 Општи согледувања

Наредниве делови ќе се фокусираат на некои од главните категории од прехранбените индустрии за да се анализираат соодветните фракции за анаеробна дигестија, достапните технологии и поврзаните податоци за нивниот метаногенски потенцијал.

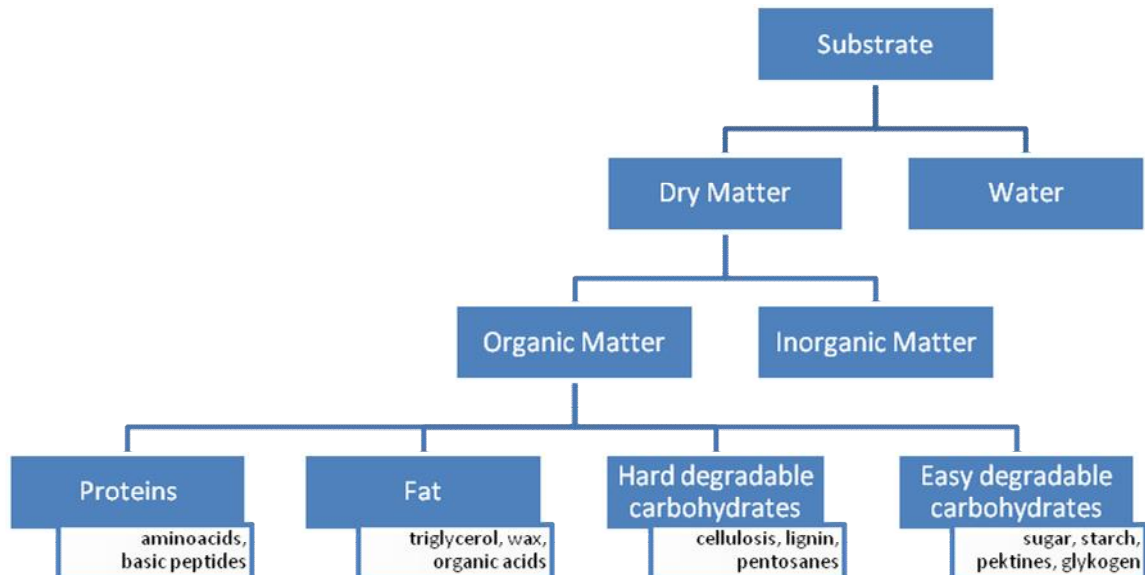
Постојат различни категории на прехранбени индустрии, при што секоја произведува променливи количини на отпад и нуспроизводи. **Pogreška! Izvor reference nije pronaden.Pogreška! Izvor reference nije pronaden.** покажува некои примери за процентот на суровини кои се претвораат главни финални производи, со цел да се добие претстава за ефикасноста и загубата што се случува при процесот (E3, 2006).

Табела 16: Процент на суровини што завршуваат како финален производ во одредени процеси (E3, 2006)

Производен процес	% од суровина во главниот финален производ
Конзервирање на риба	35 – 70
Филетирање, сушење, солење, и димење на риба	25 – 50
Преработка на разновидни животни	40 – 50
Преработка на мекотели	50 – 80
Производство на млеко, путер и павлака	~99
Производство на јогурт	94-98
Производство на меко и тврдо сирење	10-15
Производство на црвено и бело вино	70 – 80
Производство на овошје и зеленчук	50 –70
Преработка и конзервација на овошје и зеленчук	70 – 95
Производство на растителни масти и масла	30 – 60
Производство на пченкарен скроб	62.5
Производство на пченкарен скроб (вклучувајќи добиточна храна)	99
Производство на компиров скроб	20
Производство на компиров скроб (вклучувајќи добиточна храна)	30 – 35
Производство на пченичен скроб	50
Производство на пченичен скроб (вклучувајќи добиточна храна)	99
Производство на храна и добиточна храна од шеќерна репка	25 – 50

За разлика од комуналниот отпад, отпадот од прехранбената индустрија има тенденција да биде похомоген, со големо количини на слични компоненти. Од една страна, ова понекогаш може да претставува предизвик за АД, бидејќи може да треба количините да се распределат на повеќе постројки, бидејќи стабилниот состав на супстратите кои влегуваат во дигесторот е важен за да се одржи микробиолошката рамнотежа. Исто така, мешавината од разни супстрати може да бидат покорисни од

единечен супстрат - за отпад од риба, на пример, кодигестијата со други супстрати ќе го зголеми приносот на биогаз. Од друга страна, отпадот од ПИ може да се користи како засилувач на метан поради високиот потенцијал на метан и со тоа овозможува подобра контрола на влезот во дигесторот, овозможувајќи им на операторите на постројки за АД да знае што точно влегува и да ги мешаат супстратите за да се добие најефикасната можна комбинација. Всушност, составот на супстратот ќе влијаат на неговата микробиолошка разградливост, како и на неговиот принос на биогаз и метан.



Слика3: Состав на супстрати (atres, 2015)

Важно е да се напомене дека податоците дадени на следниве страници се само проценки и просечни вредности. Дури и остатоците кои доаѓаат од ист тип на процес може да презентираат мошне разновидни параметри во зависност од погонот за преработка, природата на суровините, сезоната и ракувањето со остатоците. Затоа, би можело да биде од интерес да се прават чести анализи на влезните материјали за да се проценат овие параметри и да се обезбеди дека истите се вклопуваат во барањата.

2.2 Месна индустрија

Главен отпад што се создава

Кога Европската регулатива за ЖНП беше објавена во 2004 година, Европската комисија процени дека само 68% од живината, 62% од свињите, 52% од говедата и 52% од овците или козите директно се конзумираат од страна на луѓето. Во истиот меморандум се проценува дека во ЕУ годишно се произведува повеќе од 10 милиони тони месо, кои не се наменети за директна исхрана на луѓето, а потекнуваат од здрави животни (ЕЗ, 2004).

Транспортот на животни и активностите за престој пред колење генерираат арско ѓубриво и слама за животните. Месо-преработувачката индустрија потоа ги коле животните, произведува примарни трупови, преработени парчиња и разни нуспроизводи. Поголемиот дел од отпадот во месната индустрија се произведува за време на колењето, а може да вклучува трупови, кожи, копита, глави, пердуви, внатрешни органи, коски, масти и месни остатоци, крв и други течности и неспецифицирани животни и месо (*Jayathilakan, et al, 2012*; *Sherman, 2007*). Ефикасното користење на нуспроизводите е важно за профитабилноста на месната индустрија што пак има позитивно влијание во однос на одбегнувањето на отпадот. Зголемените здравствени проблеми во текот на годините доведоа до строга регулација и поголем фокус на непрехранбените употреби на нуспроизводите. Деловите што не се наменети за исхрана на луѓето може да се преработат со топење. Процесите на топење се користат за претворање на нуспроизводите во производи за продажба, вклучувајќи масти и протеини за јадење, за употреба како добиточна храна, како и за козметичка, фармацевтска или друга техничка употреба.

Овие процеси генерираат големи количини на цврст отпад и нуспроизводи, кои можат да се поделат во следниве категории (Светска банка, 2007):

1. Арско ѓубриво, содржината на бургот (предниот желудник) и цревата
2. Јадливи производи, како што се црниот дроб и крвта
3. Нејадливи производи, како што се влакна, пердуви и коски
4. Масти, што се вадат од отпадните води
5. Отпад што не може да се рециклира и бара финално одлагање

Повеќето нуспроизводи имаат комерцијален излез и компаниите комуницираат многу малку податоци за тоа, што го отежнува утврдувањето на количините. Количината на животински нуспроизводи честопати надминува 50% од живата маса на животното во случај на говедата и 10% до 20% кај свињите (Светска банка, 2007). Според податоците на USDA 2001 година, просечното производство на цврст отпад од кланиците говеда е 83 кг/глава, или 275 kg/тон од вкупна жива мера на убиено животно, што е еквивалентно на 27,5% од масата на животните. За кланиците за овци и кози, просечно генерираниот отпад е 2,5 кг/глава, што е еквивалентно на 17% од масата на животните, а за свињите е 2,3 кг/глава, или 4% од масата на животните (*Jayathilakan, et al., 2012*). Жива мера е масата на животното веднаш пред колењето, со претпоставка дека животните наменети за колење се чуваат во просториите на кланицата 12 часа пришто не се хранат ниту напојуваат (ФАО, 2016 година).

Животинските нуспроизводи од категорија 1 (Ц1) од месната индустрија вклучуваат:

- a) сите делови од телото, вклучувајќи ја и кожата на животните под сомнение дека се заразени со ПСЕ (преносна спонгиоформни енцефалопатија), или кога постоењето на ПСЕ било официјално потврдено,
- b) специфичен ризичен материјал (ткива и органи на говеда, овци и кози: мозок, череп, 'рбетен мозок, крвни садови, нерви, лимфни јазли, жлезди, очи, црева, слезина...) вклучувајќи и цели тела на мртви животни кога истите го содржат тој материјал,
- c) прехранбени производи од животинско потекло кои потекнуваат од животни на кои биле давани супстанции и лекови кои не се одобрени за употреба во ветеринарството или содржат штетни материи во количини поголеми од потребните,
- d) целиот животински материјал собран при третманот на отпадни води од колењето на говеда, овци и кози и преработката на материјал од категорија 1 и други простории во кои се отстранува специфичен ризичен материјал, вклучувајќи преостанат материјал по сортирањето, материјал добиени со отстранување на песокос, мешавина од масти и масла, отпадна мил и материјал отстранети од одводните цевки на овие простории, доколку овој материјал не содржи специфичен ризичен материјал или делови од таков материјал,
- e) мешавини на материјал од категорија 1, категорија 2 и/или категорија 3, или и од обете, вклучувајќи го материјалот наменет за преработка во категорија 1.

Животинските нуспроизводи од категорија 2 (Ц2) од месната индустрија вклучуваат:

- a) арско ѓубриво и содржина од дигестивниот тракт,
- b) сите животински материјали собрани при третманот на отпадни води од кланиците, освен за преживари или материјали од категорија 2, вклучувајќи ги и остатоците од нуспроизводи добиени со просејување, отстранување на песокот, мешавините од масти и масла, отпадната мил и материјалите отстранети од одводите на овие простории,
- c) производи од животинско потекло кои содржат остатоци од ветеринарни лекови и контаминенти,
- d) производи од животинско потекло, освен материјали од категорија 1, кои се увезени од трети земји и за кои при испитувањето во согласност со посебните прописи не ги исполнуваат ветеринарните барања за увоз, освен ако се вратат или нивниот увоз е прифатен под ограничувањата во согласност со посебните прописи,
- e) мртви животни и животни убиени заради искоренување на заразни болести,
- f) мешавини на материјал од категорија 2 и категорија 3, вклучувајќи ги сите материјали наменети за преработка во постројката за преработка на материјали од категорија 2.

Животинските нуспроизводи од категорија 3 (Ц3) од месната индустрија вклучуваат:

- a) делови од заклани животни, кои се погодни за човечка исхрана, но не се наменети за исхрана на луѓето од комерцијални причини,
- b) делови од заклани животни, кои не се погодни за исхрана на луѓето, но за кои не постојат знаци на болест која може да се пренесе на луѓето или животните и потекнуваат од трупови кои се погодни за исхрана на луѓето,
- c) кожи, копита и рогови, влакна и пердуви од животни заклани во кланица, кои се прогласени за погодни за колење и исхрана на луѓето,

- d) крв од животни, освен од преживари закрани во кланица, кои се прогласени подобни за колење и исхрана на луѓето,
- e) животински нуспроизводи од производство на производи наменети за исхрана на луѓето, вклучувајќи ги обезмастените коски и чварки,
- f) школки, нуспроизводи од мрестилишта и скршени јајца, кои потекнуваат од животни кои не покажуваат клинички знаци на болест која се пренесува преку тој производ на луѓето или животните,
- g) крв, кожа, копита, пердуви, волна, рогови, влакна и крзно од животни кои не покажуваат клинички знаци на болести кои се пренесуваат преку тој производ на луѓето или животните.

Постојни опции и практики за третман

Нуспроизводите од категорија 1 мора да се отстранат, заради нивната класификација, како материјал со многу висок ризик. Мнозинството од Ц2 материјали ја следи истата судбина. Истите главно се согоруваат по првичниот предтретман. Одредени Ц2 материјали се испраќаат за рециклирање преку анаеробна дигестија, компостирање или за производство на олеохемикалии.

Ц3 материјалите, сепак, може да се користат за исхрана на луѓето, како добиточна храна, покрај други непрехранбени намени, во козметиката и фармацевтијата, на пример. Без разлика дали е за производство на желатин, лакови, врзива или протеини, животинските нуспроизводи од месната индустрија може да се користат за широк опсег на производи.

Табела 17: Фракции на отпад и главни намени или методи на третман во месната индустрија

Вид на нуспроизвод / отпад	Главна употреба/третман	Коментари
Утврден ризичен материјал	Согорување, отстранување	Третман утврден со строги прописи
Ц3 нуспроизводи	Месо и коскено брашно (МКБ) Храна за домашни миленици	Може да се користи за исхрана на луѓето, но со мал или никаков пазар Трошоците се важен фактор
Масти	Храна за луѓето, олеохемикалии	Висока вредност
Крв	Храна за луѓето Крвно брашно	Ниска стапка на рециклирање Трошоци за сушење
Коски и пердуви од живина	МКБ	Висока стапка на рециклирање
Коски (без 'рбет), кожа и сврзно ткиво	Желатин	
Арско ѓубриво и талог	Површинско нанесување, АД	Соодветно за АД

Лојта и маста имаат висока пазарна вредност. По третманот и трансформацијата со специјализирани структури, истите се користат во олеохемикалии (сапун, детергенти и подмачкувачи), храна за луѓето, добиточна храна и храна за домашни миленици. Лојта, стопена форма на говедска или телекшка маст, може да се прави од маст пред или по

расекување на трупот. Во вториот случај, не може да се користи како храна за луѓето или добиточна храна.

Покрај отпадот и нуспроизводите од кланиците, животинската крв е најголемиот извор на потенцијален јадлив материјал. Секоја година во ОК, околу 100.000 тони крв се на располагање, што претставува приближно 20.000 тони протеини (Arvanityannis, 2008). Покрај многуте корисни, функционални и прехранбени атрибути, неговата употреба за исхрана на луѓето и добиточна храна е ограничена, делумно заради естетски апекти, бидејќи кафената боја влијае на нијансата на финалниот производ. Свинската крв се користи најмногу во храната за луѓето, а останата во храната за домашни миленици. Крвта од живина и говеда се користи за производство на крвно брашно. Крв од категорија Ц2, од друга страна, се одлага.

Протеинското брашно или месото и коскено бршно (МКБ), исто така познато како животинско брашно, нашироко се користи во исхраната на животните како извор на протеини, за да се обезбедат есенцијалните аминокиселини, минерали и витамин Б12 при моногастрична исхрана и бурагот во исхраната на преживарите (Arvanityannis, 2008). Безбедниот животински отпад (како што се месото, коските и пердувите) се мешаат, дробат и варат заедно. Лојта се извлекува по процесот на варење, а останатиот отпад, познат како месо и коскено брашно, се стерилизира. Поради зголемената регулација по кризата со говедската спонгиформна енцефалопатија (ГСЕ), МКБ повеќе не може да се користи за исхрана на добитокот. Сепак, МКБ сè уште може да се вклучи во исхраната за свињи, живина, риби или другите животни кои не се преживари.

Ц3 материјалите кои се користат за производство на храна за домашни миленици вклучуваат и делови од трупот кои би можеле да се користат за исхрана на луѓето, но за кои пазарот во нашите земји е во голема мера згаснат.

Потенцијал за анаеробна дигестија

Во зависност од категоријата на која и припаѓаат, животинските нуспроизводи можат или не можат да бидат испратени за анаеробна дигестија:

- Ц1 не можат да се праќаат за анаеробна дигестија, како што е утврдено со правото на ЕУ;
- Ц2 нуспроизводи од одредени подкатегории (арско ѓубре, дигестивниот тракт и неговата содржина, млеко, млечни производи, колострум, јајца и производи од јајца) можат да бидат испратени за АД. За други Ц2 нуспроизводи, потребна е претходна преработка со стерилизација под притисок.
- Ц3 можат да се испратат за анаеробна дигестија, без претходна претходен предтретман.

Големите количини на отпад од масти и протеини во кланиците и месо-преработувачката индустрија даваат висок потенцијал за производство на биогаз, што ги прави многу погодни за АД. Цревата и мастите даваат добар принос на метан, повеќе од содржината на желудникот и бурагот, а оние од добитокот имаат подобар принос од свињите (AgTech Centre, 2013).

Сепак, за некои видови отпад, како што се чварките и кориците, може да е потребен предтретман за да се забрза чекорот на хидролиза, што инаку го ограничува претворањето на материјалот од честички во метан (Cavaleiro, et al., 2013).

Отфрлените животни, од земјоделството, но и од транспортот и престојот пред колењето, се важен извор на биомаса за постројките за анаеробна дигестија. Арското ѓубриво дава добар принос на биогаз, иако променлив во зависност од видот на животиното, содржината на сува материја и свежината. Исто така, истото го

стабилизира микробиолошкиот процес. Талогот има помал потенцијал за производство на метан. Сепак, истиот придонесува со важни елементи во траги кои се корисни за метаногенезата, а има и ефект на разреducач и тампон за дигесторот. За жал, и арското ѓубриво и талогот имаат ниска густина на енергија поради високата содржина на вода и нискиот процент на сува органска материја (Biogas3, 2014).

Проектот *FABbiogas* има креирано документи со факти за добри практики во анаеробната дигестија на отпадот од храна и пијалаци. Меѓу истите се наоѓа и студија за постројка за биогаз во Св. Мартин, Горна Австрија, која го дигестира отпадот од компанијата *Großfurtner*. Тоа е првата постројка за АД која користење исклучиво отпад од кланица како супстрат: 10.000 тони крв, содржина од бураг и дебелото црево и материјал за одвојување на мастите, при што се произведуваат 3,6 милиони kWh/год. за електрична и топлинска енергија. Фактите за оваа постројка можат да се видат тука:

http://www.fabbiogas.eu/fileadmin/user_upload/14-D3.2_factsheet_St.Martin_AT.pdf

2.3 Индустрија за риба и морски плодови

Главен отпад што се создава

Во текот на изминатите децении, производството на риба и морска храна постојано се зголемуваше во светот. Во 2012 година, вкупното глобално производство на риба (производство на риби, раковидни животни, мекотели и други водни животни) достигна 158 милиони тони, од кои 58% беа уловени, а останатите 42% доаѓаат од аквакултурата, според статистичките податоци на ФАО (2014). 86% од вкупното производство на риба (136 милиони тони) се користи за директна исхрана на луѓето, а останатите 14% (22 милиони тони) се наменети за непрехранбени производи, главно за рибино брашно или производство на рибино масло.

Рибата е многу лесно расиплива стока, што подразбира значителни барања во преработката. Всушност 46% од глобалното производство на риба за исхрана на луѓето се продава свежо, додека останатите 54% се предмет на одредена форма на преработка: 29% замрзнати, 12% сушено и 13% конзервирана. Во развиените земји, само 5% од производството на риба се продава свежо, додека 55% е замрзнато, 13% сушено, а 27% конзервирано (ФАО, 2014).

Нуспроизводите од категорија 2 од риба и морски плодови се слични на оние наведени за месната индустрија: мртви животни од аквакултурата, дигестивен тракт и измет, животински делови закрани за исхрана на луѓето во случај на болести и животни кои содржат лекови или контаминенти.

Нуспроизводите од категорија 3 специфични за рибата и морските плодови вклучуваат:

- a) риби или други морски животни, освен морски цицачи, уловени на отворено море за производство на рибино брашно,
- b) свежи нуспроизводи од риба од постројки за производство на производи од риба за исхрана на луѓето,
- c) школки, нуспроизводи од мрестилишта и скршени јајца, кои потекнуваат од животни кои не покажуваат клинички знаци на болест која се пренесува преку тој производ на луѓето или животните,

Остатоците од риба обично вклучуваат делови како што се глави, скелети, опашки и перки, кожа и внатрешни органи.

Големи количини на цврст и течен отпад се произведуваат при преработката на риба, како што е прикажано во табела 16, а околу половина од масата на суровините не се

користи во финалниот производ - до 80% од мекотелите можат да заврши во финалниот производ, но во случај на овални ракчиња само околу 15% станува конзервиран производ (*El-Beltagy, et al., 2005*). Всушност, *Arvanitoyannis* и *Tserkezou* (2014) известуваат дека преостанатиот вкупен улов на риба на глобално ниво, над 50% не се користи како храна, вклучувајќи речиси 32 милиони тони отпад. Во ОК, надлежниот орган за индустријата за морска храна објави во 2001 година, дека од вкупно 851.984 тони риба и школки во ОК, 43% (359.964 тони) се проценува дека завршиле како производи за исхрана на луѓето, додека останатите 57% (492.020 тони) биле класифицирани како отпад (*Archer, et al., 2001*). Овој отпад се произведува главно во секторот за преработка на копно (35% од вкупните ресурси), додека на море се произведуваат помали количини остатоци и отпад од преработка (17% и 5% од ресурсите соодветно).

Всушност, индустријата за морска храна произведува отпад, на различни нивоа, со разлика помеѓу аквакултурата и природните рибници. Следните видови отпад можат да произлезат од аквакултурата (*Mack, et al, 2004* година.):

- **рутински смртни случаи:** во мали количини, овие смртни случаи можат да се должат на хронични болести, траума од постобработка или дефекти во опремата;
- **катастрофални смртни случаи:** масовен помор на рибата може да се случи како резултат на надворешни влијанија, како појава на алги или медузи, а отпадот кој се јавува како резултат се класифицира како Ц2 и треба да се третираат во постројки за Ц1 и Ц2 во согласност со регулативата за ЖНП;
- **фекален (од кафези):** обично се решава на природен начин, а ова прашање честопати се иницира од страна на активистите за животната средина;
- **редуцирање на заразени риби:** бидејќи аквакултурата во ЕУ е ослободена од неколку болести, како што се инфективна анемија кај лососот, вирусна хеморагична септикемија и заразна хеморагична некроза, контролата на болеста е строго регулирана. Одпоривањето на зафатените фарми е задолжително во случај на појава на егзотични болести или загадување на животната средина, животните се прогласуваат за несоодветни за исхрана на луѓето (или по излевање на нафта). Преработка на нуспроизводи

Отпадот за кој постои сомневање дека претставува значителен ризик за животната средина вообичаено се преработува од страна на рибната индустрија. Всушност, отпадот од рибниците може да имаат широк ефект, не само во нивната непосредна околина, туку и поширока на крајбрежјето. Во ЕУ, неколку директиви, регулативи и одлуки се донесени во обид да се минимизира еколошкото влијание на аквакултурата.

Природните рибници произведуваат отпад за време на преработката на море или копно. Демерсалниот или уловот од морските длабочини главно се обработуваат на море, при што отпадот, главно, внатрешни органи и глави, се одлага во водата. Сепак, поголемиот дел од обработката се врши во капацитети за обработка на брегот.

Демерсалната риба се продава на копно на големо, исчистена, без глава и внатрешни органи или само како филети. Филетите, оперкулумот и перките се отстрануваат за време на обработката и се продаваат за исхрана на луѓето, при што остатокот обично се фрла како отпад. Пелагиската риба обично се испорачува како цела. Затоа отфрлениот отпад вклучува глави, внатрешни органи, скелети, перки, оперкулум и кожа (ако се произведуваат филети без кожа). Обработката на школките обично произведува отпад во форма на школка и внатрешни органи.

Постојни опции и практики за третман

Рециклирањето на нуспроизводите кои се пласираат на пазарот е важна стратегија за индустријата во однос на намалувањето на отпадот. Постојат многу примени за третирањето на рибен отпад, бидејќи истиот е одличен извор на минерали, протеини и масти (*Jayathilakan, et al., 2012*). Примарната примена вклучува рибино брашно, масло, и силажа, биогаз или биодизел, хитин и хитосан (за диетарни производи, амбалажа за храна и третман на отпадни води), природни пигменти, колаген за козметиката, изолација на ензими, имобилизација на хромот, органски ѓубрива и одржување на влага во храната (хидролизати) (*Arvanitoyannis u Kassaveti, 2008*).

Нуспроизводите од риба обработени за исхрана на луѓето не се многу проблематични. **Рутинските смртни случаи** обично се омекнуваат и складираат на лице-место пред отстранувањето и последователното одлагање (главно со согорување или одлагање на депонија) во согласност со прописите за управување со отпадот. **Смртните случаи како резултат на катастрофални настани** (како што напади од медузи или алги) пак бараат отстранување со топење, согорување, или по исклучок со одлагање на депонија. Во случај на загадување на животната средина или зарази, сите сомнителни бара се чистат од организми со колење, складирање и превоз до соодветни постројки кои ќе ги искористат - обично се наоѓаат во друга земја, како што е Норвешка, а со тоа бараат извоз (*Karadeniz & Kim, 2014*).

Методите за третман вклучуваат хидролиза, биоремедијација, компостирање, анаеробна дигестија, филтрација, скрининг, меѓу другите методи (*Arvanitoyannis u Tserkezou, 2014*).

Потенцијал за анаеробна дигестија

Рибниот отпад е добар потенцијален супстрат за производство на биогаз. *Kafle et al.* (2013), на пример, вели дека приносот на биогаз и метан од рибна силажа изнесува 671-763 m³/t VS и 441-482 m³/t VS, соодветно. Литературата за производство на метан од рибен отпад е ретка, но укажува на голем потенцијал за анаеробна дигестија. *Eiroa et al.* (2012) открива дека производството на метан е сличен за отпадот од туна, сардина и морска игла, но е повисоко за отпад од скуша, веројатно поради повисока содржина на масти.

Освен тоа, неколку студии покажуваат дека кодигестијата на рибниот отпад со други супстрати го подобрува производството на гас за тие супстрати (*Kafle, et al., 2013*).

2.4 Индустрија за овошје и зеленчук

Главен отпад што се создава

Во индустријата за овошје и зеленчук, некои од чекорите на главните чекори на обработка вклучуваат (*Sherman, 2007*):

- рангирање и/или скрининг (сортирање)
- чистење и отстранување на прашината
- отстранување на лисјето, лушпите и семките
- белење
- миенење и ладење
- пакување

- расчистување

Отпадот може да се состои од делови на овошје и зеленчук, како на пример, лушпи, стебла, семе, корки, итн. или деградирани производи. Деградираниите производи вклучуваат производи кои се оштетени и со изминат рок, но, исто така и неспецифицирани производи, кои се отфрлени поради нивната големина или форма (крив морков, на пример). Оваа индустрија исто така произведува пулпа од обработката (пулпа од репка при производството на шеќер, на пример) или измешан отпад од овошје и зеленчук при сортирањето. Индикативните количини на создаден отпад во секторот за преработка на овошје и зеленчук по тон-производ се дадени во Табела 18. Големите количини на отпадна мил произведени (особено за време на чистењето) се надвор од опсегот на овој документ.

Табела 18: Генерирање на цврст отпад во секторот за преработка на овошје и зеленчук (Светска банка, 2007)

Производ	Реф. вредности за индустријата (kg _{отпад} / t _{производ})
Пченка	40
Грашок	40
Компири	40
Брокула	200
Моркови	200
Јагоди	60
Јаболка	90
Праски	180

Пулпата од јаболка и грозје од производството на јаболковина и вино е разгледана во Дел **Pogreška! Izvor reference nije pronaden.** Индустрија за пијалоци.

Бидејќи отпадот од оваа индустрија не е животински нуспроизвод, за истиот има помалку регулаторни ограничувања. Сепак, истиот доста ќе се разликува во однос на природата и сезонските количини. Производство на шеќер од шеќерна репка, на пример, има тенденција да се случува во периодот помеѓу септември и декември/јануари во Франција и еден месец на производство напролет (ANEA-IVAMER, 2010). Тоа значи дека ќе има врв во производството на големи количини отпад во еден краток период. Крајот на годината е резервиран за одржување и испорака на производите. Производство на супа го достигнува врвот во текот на зимата. Градините-пазарите, сепак, одгледуваат широк опсег на земјоделски култури, обезбедувајќи стабилно снабдување на свежи производи во текот на локалната сезона за одгледување. Затоа, нивните активности се базираат на сезоната на производот, генерирајќи релативно стабилно снабдување на отпад во текот на поголемиот дел од годината, но со различна природа. Во Долна Нормандија, ANEA-IVAMER проценува дека околу половина од обработените производи од градините-пазарите е концентрирана од септември до декември, една третина од април до август, а останатите 20% грубо кажано, од јануари до март (2010 година).

Постојни опции и практики за третман

Отпадот од обработката на овошје и зеленчук може да се користи како добиточна храна, за крекирање (хемиско разлагање) или конвертирање во компост, гноиво, или средства за кондиционирање на почвата (Sherman, 2007). Истиот има различни

можности за понатамошно користење, а со тоа и износот на достапен отпад ќе се разликува во зависност од економските интереси на производителот.

Деградираното или несоодветното овошје и зеленчук првенствено се користат како храна или добиточна храна. Лушпите исто така нашироко се користат како добиточна храна или, во помала мера, се нанесуваат на почвата. Пулпата од шеќерната репка, производството на супа и пире даваат висока содржина на вода, со што се ограничува употребата како добиточна храна, бидејќи е потребно претходно сушење. Истите нашироко се компостираат. Мешаниот отпад од зеленчук честопати се користи за нанесување на почвата или компостирање. Честопати може да се добие специфичен отпад на овошје и зеленчук од еден процесен тек, на пример отпад од домати од постројка за конзервирање. Овој вид на отпад потоа може да се испрати на крекирање (ANEA-IVAMER, 2010).

Потенцијал за анаеробна дигестија

Половина од отпадот од преработката на овошје и зеленчук се користи како добиточна храна, што го прави достапен за анаеробна дигестија. Во Калифорнија, се проценува дека 14-16 милиони тони овошје и зеленчук се обработуваат секоја година. Активностите за конзервирање, замрзнување, сушење и дехидрирање произведуваат околу 1 тон отпад од јули до септември. *Krich et al.* велат дека 49% од овој отпад се користи како храна, а 49% како дохранување на почвата (2005). Ако (влажниот) отпад што се користи за дохранување на почвата се испраќа за анаеробна дигестија, истиот би можел да произведе 10 милиони m³ метан годишно. Всушност, отпадот од овошје и зеленчук има добри приноси на биогаз (200-800 m³/t, во зависност од видот на овошје и зеленчук, видете Табела 23, на страница 45), иако користењето како единствен супстрат за производство на биогаз е предизвик и составот има големо влијание врз вкупните перформанси. Затоа е најдобро да се користи во ко-дигестија со други супстрати (*Scano, et al., 2014*).

Проектот *FABbiogas* ја цитира, меѓу другите, постројката за биогаз *Frisch & Frost* како добра пракса за отпад од индустријата за преработка на зеленчук што се користи за анаеробна дигестија. Компанијата е најголем преработувач на компири во Австрија и произведува 62 тони пире од лушпи, остатоци од компири и отпадна мил на дневно ниво. Целиот тек на органскиот отпад се користи како супстрат за производство на 2.740 m³ биогаз на дневно ниво. Понатамошни детали се дадени во документот со факти:

http://www.fabbiogas.eu/fileadmin/user_upload/12-D3.2_factsheet_Hollabrunn_AT.pdf

2.5 Индустрија за млечни производи

Главен отпад што се создава

Индустријата за млечни производи произведува течно млеко и преработени млечни производи, како што се сирење или јогурт, направени од течно млеко. Главни чекори на преработката се (*Sherman, 2007*):

- прочистување и филтрација
- блендирање и мешање
- пастеризација и хомогенизација
- процесот на производство
- пакување
- расчистување.

Отпадот произведен од страна на оваа индустрија вклучува оштетени, стоки со истечен рок или неспецифицирани стоки, старо сирење, урда, сурутка, млеко и талог од млеко. Во случај на Бофорт-сирењето, на пример, 10 литри млеко произведуваат 1 кг сирење и 9 кг сурутка. Сурутката потоа се користи за производство на путер, рикота-сирење, протеински концентрат од сурутка, но поголемиот дел (8,5-8,9 литри) е пермеат (Decker, 2016 година). Во другите случаи, сурутка главно се претвора во прашкаст производ и се продава. Во Калифорнија, се проценува дека 4,6% од сурутката е во форма на лактоза-пермеат (Krich, et al., 2005). Пермеатот е отпаден материјал со вкупна содржина на цврста материја од 6%.

Грешки во рецептот, ненагодени машини или несоодветни производи може да резултираат со големи количини на отпад кои редовно се генерираат.

Russ u Schnappinger (2007) даваат список на одреден износ на производство на отпад, или „специфичен индекс на отпад“, на различните гранки од прехранбената индустрија, во Табела 19 и Табела 20 **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** Ова е дефинирано како масата на акумулираниот отпад поделена со масата на производот што може да се продаде.

Табела 19 Видови на отпад од преработката во млечната индустрија и нивни индекси на отпад (Russ & Schnappinger, 2007)

Вид на отпад	Специфичен индекс на отпад
Сурутка	4.0–11.3
Остатоци од сирење	0.01–0.04
Отпад од производство на млеко	0.04

Постојни опции и практики за третман

Нуспроизводите од индустријата за млечни производи генерално се користат интерно или се пренасочуваат на одредени пазари - во Долна Нормандија, 81% од нуспроизводите се рециклираат (ANEA-IVAMER, 2010). Оттаму, поврзаните податоци тешко се добиваат. Отпадот може повторно да се користи или рециклира за преработка или како храна за животни. Анаеробната дигестија, компостирањето и ферментација за производство на алкохол, исто така се користат како опции на третман (Sherman, 2007). Во Долна Нормандија, од преостанатите 19% од количината што произлегува од индустријата за млечни производи, 95% се користат како добиточна храна поради хранливата вредност, околу 4% за анаеробна дигестија, а само помалку од 1% за компостирање.

Сурутката е течност која преостанува откако протеинската урда ќе се отстрани од млекото при производството на сирење и казеин. Историски гледано, истата се користела како добиточна храна, за нанесување на почвата како ѓубриво или пак се одлагала. Истата може да се користи за производство на широк опсег на производи, со екстракција и производство на протеини и јаглехидрати, со испарување на водата за да се користи како сирење од сурутка или за добивање лактоза. За истата честопати има побарувачка на пазарот и затоа нема да се смета за отпад, иако постојат добри примери сурутката да се користи на лице-место во постројки за анаеробна дигестија, за производство на електрична енергија, топлина и други приходи/заштеди кои произлегуваат оттаму (Decker, 2016).

Оштетени, со поминат рок или неспецифицирани стоки можат да се користи како добиточна храна, но исто така претставуваат и фракции на отпад кои се користат за анаеробна дигестија и компостирање.

Потенцијал за анаеробна дигестија

Во некои случаи, управувањето со пермеатот и помиите значи трошок, што ги насочува млекарниците кон анаеробна дигестија со цел да се комбинира можноста да се одложи пермеатот преку систем за производство на енергија. Всушност, оваа опција може да понуди подобра контрола врз генерираните приходи отколку потпирање на флукуациите на светската цена на сурутката во прав.

Сурутката има висока содржина на органски материи и оттаму висока хемиска побарувачка на кислород (ХПК/COD), што може да предизвика проблеми во зависност од начинот на одлагање, но исто така претставува потенцијален извор на енергија. Сепак, најдобро е да се ко-дигестира, арско губриво на пример, бидејќи дигестијата само на сурутка е нестабилна. Всушност, бидејќи сурутката има мал или нема бафер-капацитет, ако се дигестира сама, рН-вредноста може значително да се намали со што се инхибира активноста на метаногените, што пак ќе резултира во низок принос на биогаз со ниска содржина на метан. Во секој случај, се работи за одличен супстрат за АД (Pesta, 2007).

Пример за постројка за анаеробна дигестија која користи отпад од преработка на млеко, постројката *Savoie Lactée*, беше презентирани од страна на Ф. Декер (*Decker*) за време на конференцијата *Bin2Grid* во Париз на 15 март 2016 година. Видеоот за неговата презентација, на француски јазик, е достапно тука:

http://www.dailymotion.com/video/x407vxd_15mars2016-francois-decker-directeur-general-delegue-de-valbio_lifestyle

Унијата на производители на Бофорт (Beaufort) започна проект за производство на биогаз од пермеат од сурутка, основајќи ја постројката *Savoie Lactée*. Оваа постројка трансформира 200 m³ сурутка дневно во путер (305 t/год.), рикота (40 t/год.), протеини (500 t/год.) и биогаз. Постројката за анаеробна дигестија произведува 3.000 MWh/год. електрична енергија и 3.500 MWh/год. топлина.

Соопштението за јавност во однос на отворањето на постројката е достапно тука: http://www.fromage-beaufort.com/InfoliveDocuments/actualites/dp_upb_savoie-lactee_081015.pdf

2.6 Индустрија на мелнички производи

Главен отпад што се создава

Житарките се една од најпопуларните храни во светот, а честопати се основа на исхраната. Пченицата, оризот, пченката, просото, овесот, 'ржта и јачменот се најважните во однос на исхраната на луѓето. Некои од овие култури генерално се обработуваат во житни мелници: пченицата и 'ржта се мелат во брашно, од овеста се прават овесни ролати, а оризот се лупи. Пченката првенствено се преработува во скроб преку влажно мелење и во масло преку пресување, а јачменот се претвора во слад (*Russ & Schnappinger*, 2007).

Според Европското здружение на мелничари, загубите на храна се блиски до нула при нивните активности, што значи дека потенцијалот за анаеробна дигестија е мошне ограничен.

Јадрото на пченичното зрно се состои од три дела, од кои два се нуспроизводи на процесот на мелење. Ендоспермата, богата со протеини и јаглехидрати, го сочинува најголемиот дел од јадрото. Тоа е она што се користи во белото брашно. Триците, богати со растителни влакна, се надворешниот слој, а 'ртулецот, богат со масти, е

највнатрешниот дел на јадрото. Интегралното брашно ги користи сите три дела од јадрото.

Во специфичниот индекс за отпад на разните видови отпад од житни производи се дадени во Табела 20.

Табела 20 Видови на отпад од житни производи и нивни индекси на отпад (Russ & Schnappinger, 2007)

Вид на отпад	Специфичен индекс на отпад
Трици	0.11–0.18
Крмно брашно (брашно со среден квалитет)	0.06–0.11
Оштетени зрна, семе, луспи	< 0.01
Ситен прав, плева, слама	< 0.01
Снет	< 0.01
Овесен отпад што содржи трици и луспи	0.39
Отпад од кафен ориз	0.11
Оризни трици	0.11–0.18
Оризово брашно	< 0.01
Садници од слад	0.038
Прав од слад	< 0.01
Отпад од сепаратор на зрна	0.01–0.04

Постојни опции и практики за третман

Триците честопати се додаваат на житарките за појадок и белите печива или пак се користат како добиточна храна. Пченичниот ртулец се користи како додаток во исхраната, како извор на растително масло за готвење, или како добиточна храна (Европското здружени на мелничари, 2016 година). Оттаму многу малку отпад останува да се испрати во постројките за третман.

Потенцијал за анаеробна дигестија

Иако пченичното брашно има принос на биогаз од 540 m³/t свеж материјал, со содржина на метан од 58%, малите количини отпад на располагање за анаеробна дигестија значат дека оваа гранка на прехранбената индустрија има многу низок потенцијал за АД.

2.7 Пекарски производи и тестенини

Главен отпад што се создава

Пекарските производи и тестенините се прават преку секундарна трансформација на производите, бидејќи суровините што се користат се веќе полуготови производи (на пример, брашно и шеќер). Затоа процесот генерира релативно малку отпад во чекорот на подготовка. Чекорите на механичко производство можат да генерираат отпад

поради лошо калибрирани машини (што може да доведе до грешки во сечењето или неточна маса, на пример) или прекини. Грешките на операторот, хиперпродукцијата, деградирањето на производот, оштетената стока и истурањата водат до загуби (Sherman, 2007). Значителен отпад може да се избегне кога ќе се направи поврзување со несоодветни производи.

Ако свежото овошје или зеленчук се користат во еден производ, нивната подготовка може да генерира луспи и сок. Конзервираното овошје ќе генерира отпаден сируп. Исто така ќе се генерира и отпадно масла од готвењето, како што треба редовно да се заменува.

Постојни опции и практики за третман

Пекарскиот отпад може повторно да се користи и рециклира со готвење на отпадното тесто за да се произведе презла, како исхрана на животните или за компостирање. Како и за мелничките производи, само ограничени количини на пекарски производи и тестенини се достапни за анаеробна дигестија.

Потенцијал за анаеробна дигестија

Kot et al. ја студирале можноста да се користи отпадот од пекарската индустрија за производство на биогаз (2015). Пекарскиот отпад има висока енергетска вредност по тон, но достапноста на отпадот е прилично ограничена, што го ограничува неговото потенцијал за анаеробна дигестија.

2.8 Индустрија за пијалаци

Главен отпад што се создава

Индустријата за пијалаци може да се подели на два дела, безалкохолни пијалоци и флаширана вода од една страна, и ферментирани (алкохолни) пијалаци од друга страна. Алкохолната индустрија вклучува правење пиво, дистибирање жестоки пијалаци и производство на вино.

При производството на пиво, пивската шира се состои од саканите супстанции кои се екстрахираат од здробениот слад со вода. Потрошените зрна се сметаат за отпад. Подоцна, протеин-танинскиот комплекс познат како пивски требер исто така се отстранува од пивската шира. По ферментацијата, квасецот исто така се одвојува и се генерира дополнителен отпад во форма на талог при филтрацијата, доколку видот на пиво што се произведува бара чекор на филтрација. Во Табела 21 се наведени специфичните индекси за отпад за секој од овие видови на отпад. Потрошените зрна може да сочинуваат околу 85% од отпадот генериран за време на процесот на варење на пивото (Rocha dos Santos Mathias, et al., 2014).

Табела 21: Видови на отпад од варање на пиво и индекси за отпадот (Russ & Meyer-Pittroff, 2004)

Вид на отпад	Специфичен индекс на отпад
Прав од слад	< 0.001
Потрошени зрна	0.192
Пивски требер	0.024
Квасец	0.024
Kieselguhr (дијатомејска земја) мил	0.006

Постојат два периоди во процесот за производство на вино: жетва и пост-жетва - многу слично како преработката на овошје и зеленчук, производството на вино генерира сезонски отпад (најмногу во септември-ноември). Не е изненадувачки, количината на отпад за време на бербата е многу повисока отколку по бербата. Кастрењето, пресувањето и таложењето генерираат отпад, вклучувајќи стебленца, пулпа од грозје (исто така позната како комиње) која содржи кожинка и семе, талог (од искористен квасец и седименти) и земји за филтрација. Износот на исфрлена пулпа зависи од видот на систем за пресирање кој се користи. Количини на талог од чистењето кој се генерира се разликува во зависност од состојбата на обраното грозје и методот на преработка. Конечно, производството на седимент од квасец зависи од видот на произведено вино, а производството на црвено вино резултира со повисок индекс на отпад.

Една студија во Португалија покажа дека еден тон обработено грозје може да произведе 0,13 тони пулпа, 0,06 тони талог и 0,03 тони рачки (Оливеира и Дуарте, 2016 година).

Табела 22: Видови на отпад од производство на вино и индекси на отпад од нив (Russ & Meyer-Pittroff, 2004)

Вид на отпад	Специфичен индекс на отпад
Пулпа	0.136–0.145
Седимент од чистење	0.015–0.050
Седимент од квасец	0.03–0.06

Пулпата од јаболко добиена со производство на јаболковина во Долна Нормандија генерално се произведува во есен. Таа често се суши, што подразбира и трошоци, и се испраќа на раздробување со финансиска корист. Пулпата од производство на сок од јаболко обично се создава во пролет и не се суши, а потоа се испраќа да се користи како добиточна храна или за анаеробна дигестија (ANEA-IVAMER, 2010).

Постојни опции и практики за третман

Искористеното жито најчесто се користи како храна за животни или за производство на енергија преку директно горење или анаеробна дигестија, и покрај тоа што, исто така, таа има многу други намени. Раздробениот материјал и квасец често се меша со житото од кое е произведено пиво и се наменува за добиточна храна (Роча дос Сантос Матијас, et al., 2014). Дијатомејската земја потешко се исфрла поради високото органско оптоварување и големата количина на суспендиран или растворен материјал. Нејзиното исфрлање во канализација е проблематично и затоа најдобро е да се исфрли во депонии.

Стебленцата и талогот од производството на вино може да се компостира, или да се дигестира. Во согласност со Регулативата (ЕЗ) бр. 497/2008 за заедничка организација на пазарот на вино, „освен за алкохол, алкохолни пијалаци и пикет, вино или било кој друг алкохолен пијалак наменет за директна консумација од луѓето не треба да се произведува од винскиот талог или комиње“. „Притискање на винскиот талог и повторна ферментација на комињето од грозје за други цели освен за дестилација или производство на пикет е забрането“. Комињето и талогот од грозје се сметаат како нус-производи, со додадена вредност, а со тоа и се испраќаат до дестилерии за поврат на алкохол и винска киселина. Ова, пак, создава исцеден талог и комиње од грозје (течен отпад), кои можат да бидат испратени на анаеробна дигестија. Компостирање или анаеробна дигестија, од друга страна, би претставувал трошок.

Талогот од чистење најчесто се користи како подобрувач на почвата, при компостирање, или за анаеробна дигестија (во помала мера).

Потенцијал за анаеробна дигестија

Според Европскиот проект TherChem финансиран во рамки на програмата FP7-SME, секој хектолитри пиво произведува 24 килограми органски остатоци со потенцијал за биогаз од околу 3,4 m³ (60% метан). Само житото искористено од пиварниците може да произведе 70% од овој метан (TherChem, 2014).

Винариите може да покријат до 45% од нивните потреби од енергија од три месеци на производство на вино, благодарение на анаеробна дигестија на пулпата од грозје кој тие ги генерираат (Jasko, et al., 2012) Искористеното комиње од грозје и винскиот талог исто така се погодни фракции за анаеробна дигестија - со приноси од биогазот од талогот кои достигнуваат до 855,5 m³/t на испарливи материји или 774,5 m³/t вкупно растворливи цврсти материји. Во винските региони или земји, како што е Франција, ова може да претставува значителен потенцијал за производство на метан.

Еден добар пример за производство на биогаз од отпад од дестилерија е случајот на Сент Лоран де коњак. Фабриката третира околу 300.000 t/год винаса и произведува 20.000 MWh вреден биогаз. FABbiogas листовите за информации за оваа пострјка се дадени тука: http://www.fabbiogas.eu/fileadmin/user_upload/03-D3.3 factsheet St.Laurent FR.pdf

3 Проценка на потенцијалното производство на биогаз

Анаеробната дигестија (АД) вклучува распаѓање на органските материи од микроорганизми под контролирани услови во отсуство на кислород. Производите од анаеробната дигестија се биогасот и дигестатот. Биогасот обично се состои од 55-70% CH₄ (но жможе да биде повисок), 45-30% CO₂ и некои мали составни делови, како водород сулфид (H₂S) и вода. Добиениот метан е безбоен, без мирис гас и тој е главниот извор на енергија во биогасот со густина од 0,71 g/l (25°C, 1 atm).

3.1 Општ метод за проценување на потенцијалот на биогаз

За да се процени вкупниот потенцијал на биогаз, потребно е да се знаат приносите на биогаз од различни суровини. Така, метаногенетскиот потенцијал на различни текови отпад е важна информација за понатамошен развој на концептот отпадоци од храна-до-биогориво во целните Bin2Grid градови и пошироко. Листа на различни фракции отпад (супстрати) произведени во различни сектори се прикажани во Табела 23 **Pogreška! Izvor reference nije pronaden.** од испорачливиот резултат 2.2 "Каталог на видови отпадоци од храна и потенцијал за енергија".

Просечните приноси подолу се приближни вредности - точните приноси може да се добијат преку анализа на суровините кои пристигнуваат во постројката за анаеробна дигестија.

Табела 23: Компонента - приноси биогаз од отпад

Супстрати	Сува материја (%)	Принос на биогаз (M ³ /t, свеж материјал)	Содржина на метан (%)
Отпад од прехранбена индустрија			
Каша од овошје	3 - 5	250 - 540	63
Каша од дестилации	3 - 8	400 - 450	62
Каша од житарки	5 - 8	80 - 100	63
Каша од компир, компирова пулпа	5 - 16	250 - 800	55
Компирова пулпа сува	85	500 - 600	55
Маслодајна остатоци, пресувани	90	420 - 720	66
Пченично брашно	86	540	58
Сладови микроби	90	580	55
Пекарски отпад	60 - 80	400 - 500	62
Сурутка	4 - 6	50 - 140	58
Обезмастено млеко, суво	75	400 - 520	60
Сирење	30	320	58
Отпадоци од индустријата за пијалаци			
Зрна	20 - 25	180 - 300	60
Зрна, суви	90	550	62
Јаболка	22 - 40	420 - 510	68
Јаболкова каша	2 - 5	420	60
Овошје, мешано	25 - 45	400 - 650	68
Винеа од производство на алкохол	8 - 12	50	55

Зеленчук, зеленило, трева			
Мешан зеленчуков отпад	5 - 20	300 - 400	62
Листови	75 - 90	10 - 20	56
Зеленило (свежо)	80	40 - 80	58
Тревна силажа	22 - 36	320 - 420	55
Пченкарна силажа	20 - 40	160 - 200	55
Оризова слама	25 - 50	320 - 450	50
Отпад од пазари	8 - 20	250 - 450	60
Отпад од домаќинства и кантини			
Мешан биоотпад	35 - 75	200 - 420	62
Трева, зелен отпад	25	180	56
Остатоци од храна (кујна)	9 - 37	320 - 780	58
Остатоци од предолго чувана храна	14 - 18	210 - 540	55
Сув леб	65 - 90	620 - 880	58
Мешани масти	80 - 95	1,100	66
Јајца	25	380 - 520	54
Млеко со ниска масленост	8	560	55
Масло за пржење и масти	50 - 70	600 - 750	62
Животински нуспроизводи			
Отпад од кланица	-	320 - 600	-
Месо и коскено брашно	8 - 25	750 - 1,100	-
Животински масти	-	1,000	65
Крв течност	18	420	-
Црева (свињи)	-	60	55

Со овие просечни приноси биогаз и количината на отпад од прехранбената индустрија кој е произведен на дадена територија, може да се процени потенцијалот на биогаз на таа територија.

3.2 Потенцијал за производство на биогаз во целните градови

Врз основа на достапните податоци за отпадот кој се произведува од страна на локалната индустрија за храна и пијалаци, потенцијалот за биогаз за секој од четирите целни градови на проектот е Bin2Grid се проценува во следните страници.

Загреб

Како што беше претходно споменато во D3.1 "Мапирање на отпад од храна од прехранбената индустрија", податоците беа добиени од неколку индустрии, бизниси и угостителски услуги и тие се претставени во следната табела, во која се претставени само 17 од вкупно 93 единици:

Табела 24: Податоци за собраниот отпад од индустриите за храна и пијалаци во Загреб

Активност	Број на единици	Количини на отпад (t/год)
Производство на масла и масти	1	688
Операција за производство на млеко и сирење	1	0
Производство на сладолед	1	70
Производство на мелнички производи	1	1
Производство на леб; производство на свежи печива и колачи	4	34
Производство на какао, чоколади и кондиторски производи	1	20
Преработка на чај и кафе	3	285
Производство на хомогенизирани прехранбени производи и диететска храна	1	27
Дестилација, прочистување и мешање на пијалаци	1	332
Производство на пиво	1	1 064
Производство на безалкохолни пијалоци; производство на минерална вода и друга флаширана вода	2	64
Вкупно	17	2 584

Во претходниот проект во кој учествуваа ZCH, UrbanBiogas (2014), беше направена анализа на цврстиот комунален отпад во градот Загреб и покажа дека околу 30% од вкупниот комунален отпад може да се класифицира како кујнски и градинарски отпад. Одредена сума на кујнскиот отпадот се собира од голем број ресторани и хотели и во моментот се доставува до постројките за компостирање, каде што се меша со градинарскиот отпад собрани од јавните површини. Поголемите производители на отпад ги вклучуваат индустријата на храна и пијалок и трговски центри, додека "зелените" пазари беа воведени одделно.

Различни проекти беа подготвени и дејствата кои беа извршени во Загреб во текот на последната половина деценија во која особено внимание беше посветено на подобрување на собирањето био-отпад во врска (особено) со обврските на Хрватска за намалување на депонирањето на био-отпад. Во Табела 25 (од проектот UrbanBiogas), дадена е проценка на можните количини на био-отпад во Загреб и тоа во D3.1.

Врз основа на оваа проценка, производство на биогаз и биометан беше проценета како што следува

Табела 25: Проценка на производство на биогаз и метан во Загреб од проектот UrbanBiogas

Влезни инпути	Износ (т/год)	Содржина на сува материја (%)	Принос на биогаз (m ³ /год)	износот на метан (m ³ /год)
Био-отпад од домаќинствата и продавници	5 000	20	500 000	340 000
Био-отпад од кујни и кантини	10 000	20	1 000 000	600 000
Пазари	3 000	20	300 000	180 000
Прехранбена индустрија и индустрија за пијалаци	1 000	20	100 000	60 000
Млечен отпад и јајца	500	17	37 500	20 000
Вкупно	20 000		1 937 500	1 200 000

Горенаведените приближни броеви се однесуваат на 2011 година, кога собирањето на биоразградлив отпад во Загреб се уште не било организирано, па така бројките, во споредба со оние од Табела 24 го претставуваат количините отпад од одредени индустрии, не може да бидат прецизни.

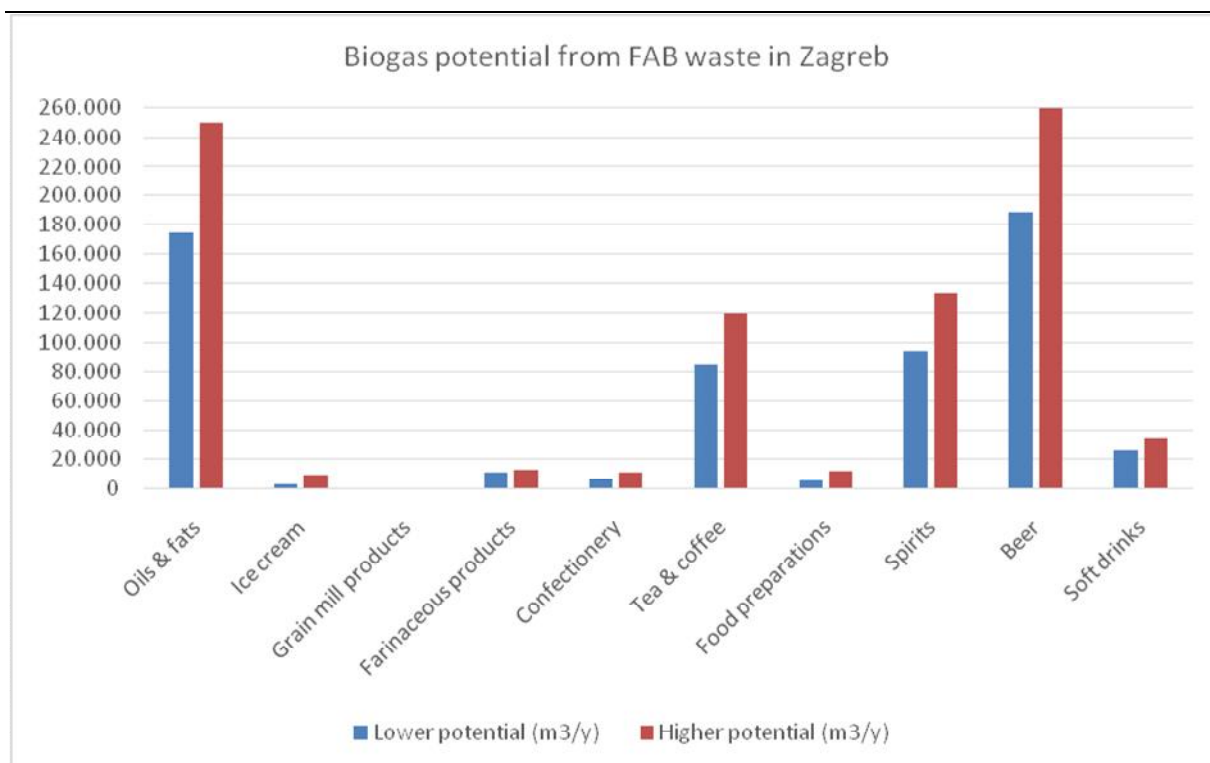
Ново собраните податоци сега се користат за да се процени опсегот на потенцијал за биогаз, иако, за навистина прецизна проценка, отпадот кој пристигна до постројката за биогаз треба да се мери и секој пат да се знае вистинскиот принос на биогаз.

Земајќи ги предвид претходно наведените количини на био-отпадот од храна и приносот на биогаз утврден во Табела 23, следната табела го дава проценетиот спектар на производство на биогаз од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци.

Табела 26: Проценка на производство на биогаз од собраниот отпад од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Загреб

Индустрија	Отпад (т/год)	Понизок потенцијал (m ³ /год)	Понизок потенцијал (m ³ /год)
Производство на масла и масти	688	174 752	250 088
Операција за производство на млеко и сирење	0	0	0
Производство на сладолед	70	3 500	9 800
Производство на мелнички производи	1	560	560
Производство на леб; производство на свежи печива и колачи	34	11 560	12 920
Производство на какао, чоколади и кондиторски производи	20	7 250	11 050
Преработка на чај и кафе	285	84 930	119 700
Производство на хомогенизирани прехранбени производи и диететска храна	27	5 589	12 096
Дестилација, прочистување и мешање на пијалаци	332	94 067	133 353
Производство на пиво	1 064	188 328	259 616
Производство на безалкохолни пијалаци; производство на минерална вода и друга флаширана вода	64	26 240	34 240
Вкупно	2 585	596 776	843 423

Отпадот од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Загреб, кој изнесувал околу 2500 тони во 2011 година потенцијално може да се користи за производство на 600.000 и 850.000 m³ биогаз годишно. Оваа проценка е заснована на приноси од биогаз од стандардизираната литература. За попрецизна проценка ќе биде потребно мерење на составот на отпад од секоја индустрија, како и лабораториско мерења на приносот на биогаз. Податоците се вцртани во Слика 4 за да се олесни визуелната анализа. Поголемиот дел од отпадот од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Загреб потекнува од производството на пиво, масло и масти, со што овие два сектори стануваат сектори кои најмногу ветуваат за анаеробна дигестија.



Слика 4: Потенцијал за биогаз на отпадот од прехранбената индустрија во Загреб

Скопје

Следнава табела ги прикажува износите на биоразградлив отпад што се генерирал од поголемите компании во 2014 година.

Табела 27: Отпад креиран од различни секторите од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Скопје (Дрисла Скопје ДОО, 2015)

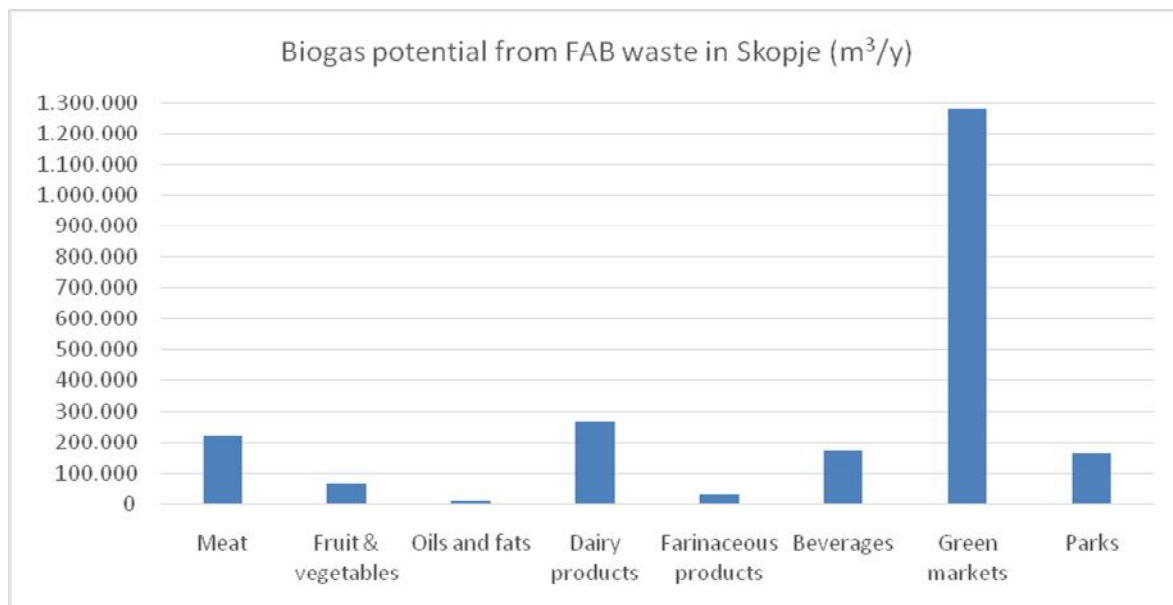
Активност	Број на претпријатија	Количина на создаден отпад (t/год)
Преработка и конзервирање на месо и производство на месни производи	20	445
Преработка и конзервирање на риба, лушпари и мекотели	5	34
Преработка и конзервирање на овошје и зеленчук	8	166
Производство на растителни и животински масла и масти	1	14
Производство на млечни производи	9	463
Производство на пекарски производи и тестенини	3	68
Производство на други прехранбени производи	7	18
Производство на бонбони и слатки	10	195
Производство на пијалаци	9	476
Зелените пазари	/	2 131
Одржување на паркови и зелени површини	/	3 297
Вкупно	73	7 307

Во следната табела се дава проценетиот просек на производство на биогаз од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци, земајќи ги предвид горенаведените износи на био отпад.

Табела 28: Проценка на производство на биогаз од собраниот отпад од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Скопје

Активност	Отпад (т/год)	Просечна потенцијал (m ³ /год)
Преработка и конзервирање на месо и производство на месни производи	445	219 675
Преработка и конзервирање на овошје и зеленчук	166	66 400
Производство на растителни и животински масла и масти	14	9 800
Производство на млечни производи	463	266 225
Производство на пекарски производи и тестенини	68	30 600
Производство на пијалаци	476	171 360
Зелените пазари	2 131	1 278 600
Одржување на паркови и зелени површини	3 297	164 850
Вкупно	7 060	2 207 510

Во Скопје, отпадот од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци, што претставува нешто повеќе од 7.000 тони (податоци од 2014 година), би можеле да се користат за производство на околу 2 hm³ биогаз (2 милиони m³). Отпадот од зелените пазари има најголем потенцијал, како што лесно може да се види на Слика 5, и се должи на релативно големите количини и приносот на биогаз од суровина. Табела 28 е наменета само да обезбеди индикативни резултати. Сите вредности се приближни и можат многу да се разликуваат. Приносите од гас најмногу зависат од содржината на сува материја, чување и ракување со суровината. Тестирање на суровината е потребно за точна пресметка.



Слика 5: Потенцијал на биогазот од отпад од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во Скопје (m³/год)

Малага

Во 2010 година, шпанското Министерство за животна средина, руралните и морски работи (MAGRAMA) спроведе истражување на секторот за биогаз, со цел да го оцени агро-индустрискиот потенцијал на биогазот во Шпанија (http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/DOCBIOGASVersion21-09-2010_tcm7-5925.pdf).

Со цел да се знае овој потенцијал, од суштинско значење да се знае вкупното производство на сировини погодни за дигестија, да се земат предвид специфичностите на нивното производство и да се процени вистинскиот негов износ кој може да се користи за производство на биогаз.

Со оглед на податоците содржани во D3.1¹ кои се однесуваат на вкупното производство на достапни сировини (t/годишно), се изврши оценка на различните нус-производи и отпад генерирани во агро-индустрискиот сектор за целниот град (во покраината и градот на Малага).

¹ Податоците за производството на отпад што се создава од страна на F&B индустриите (претставени во D3.1) се земени во предвид. Податоците за собирање и третман на отпад што се предвидени од страна на LIMASA (претставени во Дел 1.4.1.4) не се земени во предвид, поради подобра поделба на податоци отпад.

Табела 29: Животински и растителен отпад, провинција Малага, 2010 (D3.1)

FAB Industry (NACE Code)	LER Code	Type of waste	Production per type of wastes (t/year)	
Meat Industry	02 02	Slaughterhouses (meat and poultry)	1.621.925,00	
		Wastes from animal housing	8.666,00	
		Bone meal	0,00	
		Sludges from the preparation and processing meat (meat, poultry and meat products)	4.061,00	
Fish Industry	02 02	Wastes from the preparation and processing fish	382.819,00	
		Sludges from the preparation and processing fish	105.689,00	
Dairy Industry	02 05	Wastes from the dairy products industry	Milk	962,00
			Cheese	34,00
			Ice-cream	0,00
		Whey (cheese)	15.961,00	
		Sludges from the dairy products industry	2.929,00	
Sugar Industry	02 04	Wastes from sugar processing	Pulp	0,00
			Molasses	0,00
Fruit and Vegetable Industry	02 03	Wastes from fruit, vegetables and edible oils	Vegetables and fruits	37.492,00
			Alpeorujo 2 phases	207.650,00
			Alpechín 3 phases	2.440,00
			Sludges	964,00
Wine Production	07 07	Wastes from wine production	Wine lees	1.517,00
Breweries	07 07	Wastes from breweries	-	21.600,00

Извор: PROBIOGAS (подготвени од IAT)

Табела 30: Животински и растителен отпад, Центро-Сур Гвадалорек регион (вклучувајќи го и градот Малага), 2010 (D3.1)

FAB Industry (NACE Code)	LER Code	Type of waste	Production per type of wastes (t/year)	
Meat Industry	02 02	Slaughterhouses (meat and poultry)	12.991,00	
		Wastes from animal housing	5.651,00	
		Bone meal	0,00	
		Sludges from the preparation and processing meat (meat, poultry and meat products)	3.261,00	
Fish Industry	02 02	Wastes from the preparation and processing fish	10.797,00	
		Sludges from the preparation and processing fish	3.900,00	
Dairy Industry	02 05	Wastes from the dairy products industry	132,00	
		Whey (cheese)	15.961,00	
		Sludges from the dairy products industry	608,00	
Sugar Industry	02 04	Wastes from sugar processing	Pulp 0,00 Molasses 0,00	
		Fruit and Vegetable Industry	02 03	Wastes from fruit, vegetables and edible oils
Alpeorujo 2 phases	32.004,00			
Alpechín 3 phases	273,00			
Sludges	0,00			
Wine Production	07 07	Wastes from wine production	Wine lees 156,00	
Breweries	07 07	Wastes from breweries	- 21.600,00	

Извор: PROBIOGAS (подготвени од IAT)

Откако сировини добиени од агро-прехранбената индустрија (D3.1) ќе се измерат, следниве категории ќе се сметаат како веројатни за користење во производството на биогаз. Овие категории се групирани според нивните суштински карактеристики за производство на биогаз и според генерираните количества:

- Како што може да се види во претходните табели, таа ги зема предвид следниве групи отпад за пресметување на вкупното производство на отпад од **Секторот месо** земејќи ги предвид следните групи на отпад:
 1. Нус-производи добиени од кланиците за месо и живина (категирија 3).
 2. Отпад од сместување животните за време пред колење (ѓубриво и кашеста маса).
 3. Коскино брашно (категирија 2).

4. Талози од станици за третман на отпадни води (WWTS).

Животински нус-производи генерирани во кланици (нус-производи од животинско потекло кои не се наменети за исхрана на луѓето или SANDACH) или кои се уредени со SANDACH регулативата. Оваа Регулатива користи 3 категории нус-производи, според ризиците по здравјето. Според оваа Регулатива, нуспроизводи од животинско потекло кои можат да бидат наменети за производство на растенија за биогаз се категорија 2, откако ќе минат низ третман за стерилизација (коскино брашно), категорија 3 откако ќе минат низ санитарен третман (нус-производи добиени од кланици за животни и живина) и отпад од чување животни (ѓубриво и кашеста маса).

Според оваа Регулатива, нуспроизводи од животинско потекло кои можат да бидат наменети за производство на растенија за биогаз се категорија 2, откако ќе минат низ третман за стерилизација (коскино брашно), категорија 3 откако ќе минат низ санитарен третман (нус-производи добиени од кланици за животни и живина) и отпад од чување животни (ѓубриво и кашеста маса).

Сепак, коскино брашно (категирија 2) и отпад од чување животни (ѓубриво и кашеста маса) ќе се сметаат во пресметката за потенцијалот од следниве прчини:

- Животинските нус-производи добиени од кланици за животни и живина (категирија 3) се исклучени, бидејќи тие се многу барани сировини за производство на добиточна храна, така што операторите ќе бидат конкуренција на пазарот.
- Талозите од станици за третман на отпадни води се исклучени.
- Отпад од сместување животни
- Во рамките на под-категиријата отпадот од сместување животи, говеда, живина и свињи ќе се сметаат во пресметките за потенцијалното производство на биогаз.
- Во **млечната индустрија**, сурутката е само нус-производ кој може да се користи како сировина за производство на биогаз. Талозите од станици за третман на отпадни води се исклучени.
- **Маласа и пулпа од шеќерна репка** ќе се земат предвид во **шеќерната индустрија**.
- Во **индустријата за овошје и зеленчук**, следниве причини се земени предвид:
 - Оваа група вклучува голема варијабилност на отпадот, но, заради негово искористување како сировина за производство на биогаз, сиот отпад кој не може да се стави во процес на метанизација се исклучува поради неговата висока содржина целулоза и лигнин, а истиот коефициент на производство на биогаз ќе се применува за овој отпад.
 - Сите отпадот од растителни култури, како вишокот, неприлагодените производи итн, се исклучува поради високите трошоци и логистички предизвици за негово повторно искористување.
 - Производството на градинарски вода од мелниците е исклучено. Во моментов, во овие индустрии генерално се спроведуваат системи од две фази за процесот на производството на масла. Резултатот е остаток познат како алпеорујо (влажан зеленчуков остаток од маслинки), кој не може да се стави во процес на метанизација, поради нејзините вродени карактеристики.
 - Талозите од станици за третман на отпадни води се исклучени.
- **Багасата** се зема предвид **во пивската индустрија**.

-
- **Винскиот талог се разгледува во винската индустрија.** Комињето е исклучено поради нивните суштински карактеристики кои не дозволуваат тоа да се стави во процес на метанизација.
 - **Багасата се зема предвид во пивската индустријата.**

Табела 31: Проценка на производство на биогаз од отпад прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во провинцијата Малага во 2010 година

Estimation of biogas production from FAB waste, province of Malaga, 2010					
FAB Industry (NACE Code)	LER Code	Type of waste	Production per type of wastes (t/year)	Biogas yield (m ³ /t)	Biogas production (m ³ /year)
Meat Industry	02 02	Wastes from animal housing	8.621,00	20,58	177.420,18
		Bone meal	0,00	469,19	
Fish Industry	02 02	Wastes from the preparation and processing fish	382.819,00	Not available	Not available
Dairy Industry	02 05	Whey	15.961,00	37,00	590.557,00
Sugar Industry	02 04	Pulp	0,00	106,00	0,00
		Molasses	0,00	250,00	
Fruit and Vegetable Industry	02 03	Wastes from fruit and vegetables	37.492,00	106,00	3.974.152,00
Wine Production	07 07	Wastes from wine production	1.517,00	36,00	54.612,00
Breweries	07 07	Wastes from breweries	21.600,00	92,00	1.987.200,00
			468.010,00		6.783.941,18

Извор: PROBIOGAS и MAGRAMA (подготвени од IAT)

(*) Податоците обезбедени од страна на шпанското Министерство за животна средина, рурални и морски работи (MAGRAMA) се просечни вредности.

Потенцијалот спектар на производство на биогаз од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во провинцијата Малага е околу 7 милиони м³/годишно, за производство на отпад од 470.000 t/год.

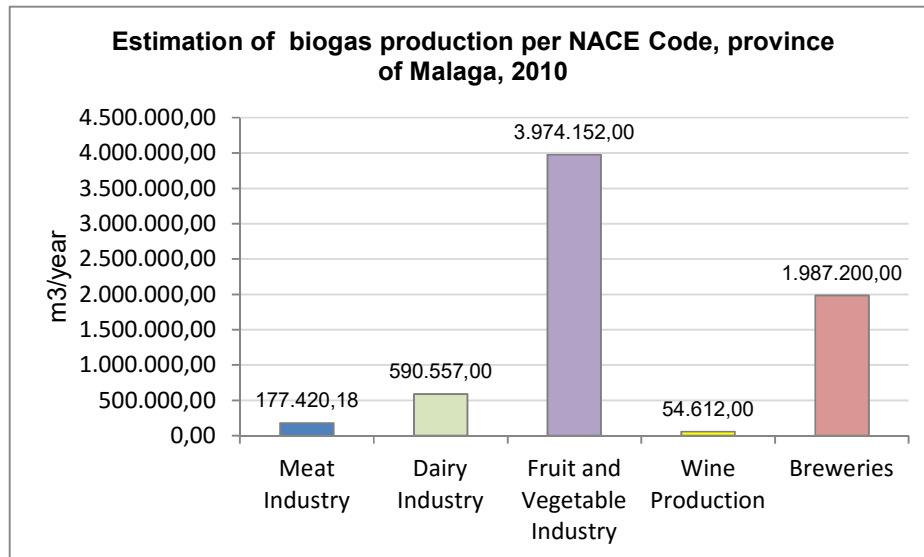
Табела 32: Проценка на производство на биогаз од отпад од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци, Центро-Сур Гвадалорце регионот за 2010 година

Estimation of biogas production from FAB waste, Centro-Sur Guadalupe, 2010					
FAB Industry (NACE Code)	LER Code	Type of waste	Production per type of wastes (t/year)	Biogas yield (m ³ /t)	Biogas production (m ³ /year)
Meat Industry	02 02	Wastes from animal housing	5.651,00	20,58	116.297,58
		Bone meal	0,00	469,19	
Fish Industry	02 02	Wastes from the preparation and processing fish	10.797,00	Not available	Not available
Dairy Industry	02 05	Whey (cheese)	15.961,00	37,00	590.557,00
Sugar Industry	02 04	Pulp	0,00	106,00	0,00
		Molasses	0,00	250,00	
Fruit and Vegetable Industry	02 03	Wastes from fruits and vegetables	24.183,00	106,00	2.563.398,00
Wine Production	07 07	Wastes from wine production	156,00	36,00	5.616,00
Breweries	07 07	Wastes from breweries	21.600,00	92,00	1.987.200,00
			78.348,00		5.146.771,00

Извор: PROBIOGAS и MAGRAMA (подготвени од IAT)

Потенцијалниот спектар на производство на биогаз од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во провинцијата Центро-Сур Гвадалорце е околу 5 милиони м³/годишно, за производство на отпад од 78.000 t/год.

Во двата случаи, сектор со најголем потенцијал за производство на биогаз е индустријата за овошје и зеленчук (НАЦЕ 10,3), што претставува 59% во провинцијата Малага и 49% во регионот Центро-Сур Гвадалорце.



Слика 1: проценка на производство на биогаз по NACE код, провинцијата Малага

Париз

Проценката на потенцијалот за производство на био-отпад во прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во регионот на Париз се реализираше во D3.1. Оваа проценка обезбедени податоци за расположливите количини во 2013 година со исклучување на уделот кој веќе се користеше како нус-производ. Со множење на расположивиот со процентот на кој се добива од цврстиот отпад ја добиваме содржината на органската материја (ОМ) која стои на располагање, во тони. Отпадот добиен со производство на шеќер беше исклучен бидејќи добиената проценка не беше поддржана од вистински податоци. Ова, помножено со приносот биогаз од органска материја, ни дава проценка за потенцијалот на биогаз за секој вид од прехранбената индустрија во регионот на Париз. Резултатите се дадени во Табела 33 и илустрирани во Слика 7.

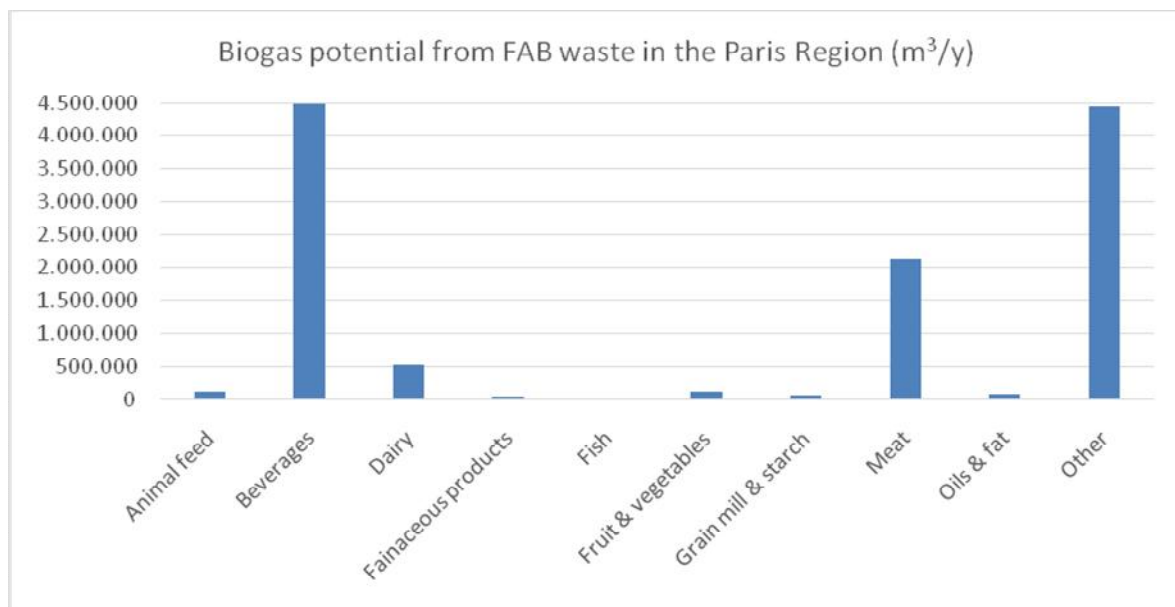
Табела 33: Проценката на потенцијалот на биогаз за отпадот од прехранбена индустрија во регионот Париз

Индустрија	Достапно ОМ (t)	Потенцијал за биогаз (m ³ /год)
Добиточна храна	325	113,699
Пијалоци	13,134	4,492,041
Млечни производи	1,119	523,132
Пекарски производи	126	31,492
Риба	41	12,303

Овошје и зеленчук	281	112,315
Мелено жито и скроб	252	63,107
Месо	6,084	2,129,388
Масла и масти	262	78,507
Други прехранбени производи	65,079	4,451,712
Вкупно	86,703	12,007,696

Вкупно 12 hm³ биогаз (12 милиони m³) би можеле да бидат произведени на годишно ниво во регионот на Париз каде 70% од потенцијалот произлегува од 4 поткатегории на прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци:

- Производство на какао, чоколади и кондиторски производи
- Пиварници
- Производство на пенливо вино
- Производство на месо



Слика 7: Потенцијал на биогаз од отпад добиен од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци во регионот Париз (m³/год)

4 ЗАКЛУЧОЦИ

Во овој извештај на Европската рамка за управување со отпадот од прехранбена индустрија и индустријата за пијалаци, видовите отпад кои се произведени од главните индустрии во секторот, нивните тековни практики за третман и индикативни информации во однос на нивниот потенцијал за анаеробна дигестија. Покрај тоа, извештајот се фокусира на четирите целни градови на проектот Bin2Grid, што укажува на локалните рамки и проценка на потенцијалот на биогаз за различните прехранбени индустрии и индустријата за пијалаци на територијата.

Меѓу различните прехранбени индустрии и индустријата за пијалаци, отпадот од месо, млечни производи и отпадот од пијалаци најмногу ветуваат за анаеробна дигестија како поради нивните добри приноси биогаз и нивната достапност. Отпадот од овошје и зеленчук од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци, заедно со отпадот од мелничките и пекарските производи се ретко достапни за анаеробна дигестија, па така е подобро да се користат како човекова или добиточна храна. Во зависност од суровина и локалните услови, отпадот од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци може да се дигестираат во една целна постројка или или постројка за ко-дигестија.

Анализите во 4 целните градови имаат тенденција да покажуваат дека потенцијалот за анаеробна дигестија на отпадот од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци се чини лежи во следниве категории на производители: пијалаци, месо. Сепак важно е да се напомене дека био-отпад од прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци често се обновува (се користи како нус-производ, се расфрла врз почвата, или се компостира), за да понуди економска предност или да ги ограничи трошоците за лекување, па затоа анаеробна дигестија се уште е ограничен.

5 РЕФЕРЕНЦИ

- Agencia Andaluza de la Energía, 2011. *Estudio básico del biogás*, s.l.: Agencia Andaluza de la Energía – Conserjería de Economía, Innovación y Ciencia.
- AgTech Centre, 2013. *Energy Opportunities Anaerobic Digestion: Meat Processing*, s.l.: Alberta Agriculture and Rural Development.
- ANEA–IVAMER, 2010. *Etat des lieux des déchets et sous-produits organiques issus de l'industrie agro-alimentaire bas-normande*, s.l.: s.n.
- Archer, M., Watson, R. & Denton, J. W., 2001. *Fish Waste Production in the United Kingdom - The Quantities Produced and Opportunities for Better Utilisation*, s.l.: The Sea Fish Industry Authority.
- Arvanitoyannis, I. S., 2008. *Waste Management for the Food Industries*. 1st éd. s.l.:Academic Press.
- Arvanitoyannis, I. S. & Kassaveti, A., 2008. Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses. *International Journal of Food Science and Technology*, Volume 43, p. 726–745.
- Arvanitoyannis, I. S. & Tserkezou, P., 2014. Fish Waste Management. Dans: I. Boziaris, éd. *Seafood Processing: Technology, Quality and Safety*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, p. 263–310.
- atres, 2015. *Most Promising Branches in the Food and Beverage Industry*, Freising: FABbiogas project.
- AZO, 2016. *Agencija za zaštitu okoliša*. [En ligne] Available at: <http://www.azo.hr/> [Accès le January 2016].
- Biogas3, 2014. *Biogas3 Handbook: a tool to promote sustainable production of renewable energy from small-scale biogas plants for pursuing self-sufficiency*. s.l.:s.n.
- Cavaleiro, A. J. et al., 2013. Biochemical methane potential of raw and pre-treated meat-processing. *Bioresource Technology*, Issue 129, p. 519–525.
- Croatian Ministry of Agriculture, 2016. *Ministarstvo poljoprivrede*. [En ligne] Available at: <http://www.mps.hr/default.aspx?id=6746> [Accès le January 2016].
- Decker, F., 2016. *Traitement et valorisation du lactosérum: usine Savoie Lactéeà Albertville* [Interview] (15 03 2016).
- DILA, 2011. *Guide des bonnes pratiques d'hygiène de la distribution de produits alimentaires par les organismes caritatifs*, Paris: Direction de l'information légale et administrative, Les éditions des Journaux officiels.
- EC, 2004. *MEMO/04/107 Questions and Answers on animal by-products*. s.l.:European Commission.
- EC, 2006. *Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries*, s.l.: European Commission.
- Eiroa, M. et al., 2012. Evaluation of the biomethane potential of solid fish waste. *Waste Management*, Volume 32, p. 1347–1352.
- El-Beltagy, A. E., El-Adawy, T. A., Rahma, E. H. & El-Bedawey, A. A., 2005. Purification and characterisation of an alkaline protease from the viscera of boliti fish (*Tilapia nilotica*). *Journal of Food Biochemistry*, Volume 29, p. 445–458.

-
- European Flour Millers, 2016. *Food losses are close to zero in a flour mill*. [En ligne] Available at: <http://www.flourmillers.eu/page/waste/> [Accès le 23 03 2016].
- FAO, 2014. *FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics. 2012*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- FAO, 2016. *Livestock Statistics - Concepts, Definitions and Classifications*. [En ligne] Available at: <http://www.fao.org/economic/the-statistics-division-ess/methodology/methodology-systems/livestock-statistics-concepts-definitions-and-classifications/en/> [Accès le January 2016].
- FoodDrinkEurope, 2014. *Preventing food wastage in the food and drink sector*, s.l.: s.n.
- FoodDrinkEurope, 2015. *Food Wastage Toolkit*. [En ligne] Available at: <http://www.fooddrinkeurope.eu/our-actions/maximizing-resources/> [Accès le November 2015].
- Gobierno de Navarra, 2015. Alternativas de tratamiento de materia orgánica. Revisión 1. Dans: *Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra 2025*. s.l.:Gobierno de Navarra – Departamento Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.
- Jasko, J., Skripsts, E. & Dubrovskis, V., 2012. Biogas Production of Winemaking Waste in Anaerobic Fermentation Process. *Engineering for Rural Development*, Volume 11, pp. 576-579.
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K. & Bawa, A. S., 2012. Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. *J Food Sci Technol*, 49(3), p. 278–293.
- Kafle, G. K., Kim, S. H. & Sung, K. I., 2013. Ensiling of fish industry waste for biogas production: A lab scale evaluation of biochemical methane potential (BMP) and kinetics. *Bioresource Technology*, Volume 127, p. 326–336.
- Karadeniz, F. & Kim, S.-K., 2014. Trends in the Use of Seafood Processing By-products in Europe. Dans: S. Kim, éd. *Seafood Processing By-Products*. s.l.:Springer New York, pp. 11-19.
- Kot, W., Adamski, M. & Durczak, K., 2015. Usefulness of the bakery industry waste for biogas production. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 60(2), pp. 43-45.
- Krich, K. et al., 2005. *Biomethane from Dairy Waste*, s.l.: Western United Dairymen.
- Mack, D., Huntington, T., Curr, C. & Joensen, J., 2004. *Evaluation of Fish Waste Management Techniques*, s.l.: Scottish Environment Protection Agency SEPA.
- Oliveira, M. & Duarte, E., 2016. Integrated approach to winery waste: waste generation and data consolidation. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 10(1), pp. 168-176.
- Pesta, G., 2007. Anaerobic Digestion of Organic Residues and Wastes. Dans: V. Oreopoulou & W. Russ, éd. *Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry*. New York: Springer, p. 53–72.
- Ribić, B. & Sinčić, D., 2013. *Biogas production from organic part of municipal solid waste. UrbanBiogas project*, Zagreb: Article in the Proceedings of the EMFM in Zagreb.
- Rocha dos Santos Mathias, T., Moretzsohn de Mello, P. P. & Camporese Sérvulo, E. F., 2014. Solid wastes in brewing process: A review. *Journal of Brewing and Distilling*, 5(1), pp. 1-9.
- Russ, W. & Meyer-Pittroff, R., 2004. Utilizing Waste Products from the Food Production and Processing Industries. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(1), pp. 57-62.

Russ, W. & Schnappinger, M., 2007. Waste Related to the Food Industry: A Challenge in Material Loops. Dans: V. Oreopoulou & W. Russ, éds. *Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry*. New York: Springer, p. 1–13.

Scano, E. A. et al., 2014. Biogas from anaerobic digestion of fruit and vegetable wastes: Experimental results on pilot-scale and preliminary performance evaluation of a full-scale power plant. *Energy Conversion and Management*, Volume 77, p. 22–30.

Sherman, R., 2007. Chain management issues and good housekeeping procedures to minimise food processing waste. Dans: K. Waldron, éd. *Handbook of Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing*. s.l.: Woodhead Publishing Limited, p. 39–58.

TherChem, 2014. *Residues from brewing industry*. [En ligne]

Available at:

http://therchem.eu/content/background_information/brewing_technology/residues_from_brewery

[Accès le March 2016].

UrbanBiogas, 2014. *The UrbanBiogas project*. [En ligne]

Available at: <http://www.urbanbiogas.eu/>

[Accès le December 2015].

Urbaser, 2015. *Plantas de Digestión Anaerobia*. [En ligne]

Available at: <http://www.urbaser.es/seccion-15/Plantas-de-Digestion-Anaerobia>

[Accès le December 2015].

World Bank Group, 2007. *Environmental, Health and Safety Guidelines for Meat Processing*, s.l.: International Finance Corporation - World Bank Group.

World Bank Group, 2007. *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Food and Beverage Processing*, s.l.: International Finance Corporation - World Bank Group.

Дрисла Скопје ДОО, 2015. *Waste arising from the different FAB sectors in Skopje* [Interview] 2015.