

У П А Т С Т В О

**за енергетска ефикасност, производство и
користење на енергија од обновливи извори
во земјоделството**

СОДРЖИНА

1. Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во растително земјоделско производство	1
1.1 Енергетска ефикасност на објекти за земјоделско производство	1
1.1.1 Енергетска ефикасност на објекти за производството на градинарски култури.....	1
1.1.2 Енергетска ефикасност на останати објекти на земјоделското стопанство вклучително и објекти за живеење.....	2
1.1.3 Енергетска ефикасност при осветлување на објектите.....	3
1.2 Енергетска ефикасност на земјоделската механизација.....	3
1.3 Енергетска ефикасност на систем за наводнување.....	4
1.3.1 Енергетска ефикасност на систем за наводнување во градинарско производство	5
1.3.2 Енергетска ефикасност на систем за наводнување на поделелски индустриски и фуражни култури	5
1.3.3 Енергетска ефикасност на систем за наводнување во овоштарството и лозарството	6
1.3.4 Општи препораки за подобрување на енергетската ефикасност на систем за наводнување.....	6
1.4 Управување со органскиот отпад од растително земјоделското производство и користење на обновливи извори на енергија	7
2. Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во сточарско земјоделско производство	10
2.1 Енергетска ефикасност во говедарството	10
2.1.1 Енергетска ефикасност на објекти	10
2.1.2 Енергетска ефикасност на опрема.....	10
2.1.3 Управување со користење на водата.....	14
2.1.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија	14
2.2 Енергетска ефикасност во овчарство и козарство	15
2.2.1 Енергетска ефикасност на објекти	15
2.2.2 Енергетска ефикасност на опрема.....	16
2.2.3 Управување на користењето на вода	16
2.2.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија	18
2.2.5 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија.....	19
2.3 Енергетска ефикасност во свињарство	20
2.3.1 Енергетска ефикасност на објекти	21
2.3.2 Енергетска ефикасност на опрема.....	22

2.3.3	Управување со користењето на водата	23
2.3.4	Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија	23
2.4	Енергетска ефикасност во живинарство	24
2.4.1	Енергетска ефикасност на објекти	24
2.4.2	Енергетска ефикасност на опрема.....	24
2.4.3	Управување со користењето на водата	25
2.4.4	Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија	25
2.5	Енергетска ефикасност во пчеларството	26
2.6	Енергетска ефикасност во рибарството	27
2.6.1	Користење на обновливи извори на енергија.....	29
3.	Енергетска ефикасност во преработка на производи од растително производство	31
3.1	Енергетска ефикасност во преработка на овошје и зеленчук	31
3.1.1	Подобрување на енергетската ефикасност во капацитети за преработка на овошје и зеленчук и користење на обновливи извори на енергија	31
3.2	Енергетска ефикасност во винарски визби.....	32
3.2.1	Подобрување на енергетска ефикасност во винарските визби	33
4.	Енергетска ефикасност во преработка на производи од сточарско производство	34
4.1	Енергетска ефикасност на објекти	34
4.2	Енергетска ефикасност на опрема и машини	34
4.2.1	Енергетски потреби за преработка на млеко.....	34
4.2.2	Откупни центри за млеко	35
4.2.3	Капацитети за преработка на млеко	35
4.2.4	Енергетска ефикасност во преработка на месо и кланици	36
4.3	Осветлување	36
4.4	Управување со органски отпад и користење на обновливите извори на енергија.....	36
5.	Проценка на енергетската ефикасност	38
5.1	Оценка на структурата на објектот	38
5.2	Идентификација на „слабите точки“	38
5.3	Мерки за подобрување.....	38
5.4	Извештај со резултати	38

ПРЕДГОВОР

Целта на *Упатството за енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во земјоделството* е подобрување на примената на стандардите за енергетска ефикасност во земјоделството, како и производството и користењето на енергијата од обновливи извори на земјоделските стопанства, а кои се во насока на спроведување на поддршката за инвестиции за подобрување на енергетска ефикасност во земјоделството, производство и користење на енергија од обновливи извори во земјоделството.

Упатството дава насоки и препораки за достигнување на енергетска ефикасност во земјоделството и производство и користење на енергија од обновливи извори на земјоделските стопанства, кои се поврзани со релевантните задолжителни стандарди од примарното и секундарното национално законодавство од овие области, но и дефинира незадолжителни стандарди на ниво на препораки за добри практики кои треба да водат кон намалување на потрошувачката и заштеда на енергија при извршување на земјоделски активности.

Ефикасното користење на енергијата станува сè повеќе важно со зголемувањето на трошоците за енергија. Енергетската ефикасност се утврдува со споредување тоа што е всушност произведено или изведено во однос на тоа што може да биде произведено или изведено со иста потрошувачка на енергетски ресурси.

Иако вообичаено многу промени за подобрување на енергетската ефикасност може да се спроведат веднаш на земјоделските стопанства, долгорочни и посуштински придобивки има кога при планирањето за нова опрема или изградба на нови производни или стамбени објекти се тргнува од принципот на енергетска ефикасност.

Со намалување на потрошувачката на енергија на фармата не само што се намалуваат трошоците за енергија, туку исто така се намалува и загадувањето на животната средина и потрошувачката на фосилните горива.

Од друга страна самата енергија може да се добие од конвенционални – необновливи, и од обновливи извори на енергија. При користењето на необновливите извори на енергија (фосилните горива) се создаваат гасови кои се штетни за животната средина и се едни од причинителите на климатските промени. Од друга страна, обновливите извори на енергија (сончева енергија, геотермална енергија, хидроенергија, ветар, биомаса, биогаз и сл.) доаѓаат од природата и постојано се обновуваат. Нивното користење не ја загадува околината. Поради тоа, технологиите и начините за користење на обновливите извори на енергија секојдневно се усовршуваат и стануваат сè достапни.

Современите трендови и техники ги прават сè поактуелни, но и достапни различните видови обновливи извори на енергија. Системите кои користат обновливи извори на енергија може да се проектираат на начин со кој ќе бидат задоволени целокупните потреби на објектот, но можат да служат и како дополнителен извор на енергија (примарен или секундарен). Истовремено, во зависност од потребниот капацитет и можностите, системите можат да се комбинираат меѓу себе или, пак, со некој конвенционален извор на енергија.

Вообичаено, како примарен извор на енергија, системите на обновливи извори на енергија се особено погодни за користење во оддалечени подрачја во руралните средини или таму каде што не постои инфраструктура и друга можност за користење на некој од конвенционалните системи.

Постои голема комплементарност во спроведувањето на препораки и услови кои се однесуваат на намалување на потрошувачката и заштеда на енергија, како и на искористување на обновливите извори на енергија во земјоделството и веќе законски пропишаните минимални услови за добра земјоделска пракса и заштита на животната средина. Всушност барањата за добрата земјоделска пракса особено вклучуваат потреба за успешно менаџирање на управувањето со отпадот од органско потекло и негова употреба како ресурс во производство на енергија од обновливи извори на енергија.

При проектирањето денес најчесто се предвидуваат системи на сончева, ветерна, геотермална енергија, биогорива, биомаса, но во зависност од потребите на објектот се изведуваат и други системи, како хидроцентрали од водотеци, па дури и системи кои ја користат енергијата од морските бранови, од приливот и одливот итн.

Во Македонија, поради нејзината географска положба, има посебно поволни услови за користење на сонцето како извор на енергија. Сончевата енергија се користи за подготовка на топла санитарна вода, за загревање на просторот, како и за добивање електрична енергија. Сончевите фотоволтаични системи за добивање електрична енергија во комбинација со ветротурбините се ефикасно решение што се препорачува за оддалечени локации, каде што домаќинството или стопанството не може да се приклучи на електричната мрежа. Иако овие технологии се сеуште скапи, тие сепак нудат независност на домаќинството од електричната мрежа и од промените на цената на струјата на пазарот.

Упатството се состои од следниве поглавја, и тоа:

- Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во растително земјоделско производство,
- Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во сточарско земјоделско производство,
- Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во преработката на производи од растително производство,
- Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во преработката на производи од сточарско производство, и
- Проценка на енергетска ефикасност.

Препораките и условите се однесуваат на земјоделското производство и преработка на земјоделските производи, и тоа за земјоделските стопанства и капацитетите за преработка на земјоделски производи во:

- растително земјоделско производство,
- сточарско земјоделско производство,
- преработка на производи од растително производство, и
- преработка на производи од сточарско производство.

ТОЛКОВНИК:

1. **Енергетска ефикасност во земјоделство:** Под енергетска ефикасност во земјоделството, производство и користење на енергија од обновливи извори се подразбираат препораки и услови кои се однесуваат на намалување на потрошувачката и заштеда на енергија, како и на искористување на обновливите извори на енергија во земјоделството, но без да се наруши комодитетот на делување и продуктивноста (во понатамошниот текст: препораки и услови).
2. **Енергетски ефикасно осветлување:** Користење на енергетски ефикасни светилки, кои трошат помалку енергија за иста произведена јачина на светлина. Во енергетски ефикасно осветлување влегува и инсталирањето на:
 - Сензори на движење: Овие сензори реагираат на движење во една просторија. Кога сензорите ќе регистрираат движење, светилките се вклучуваат. Доколку одредено време сензорите не регистрираат движење, светилките автоматски ќе се исклучат. Тие најчесто се поставуваат на места и простории кои не се користат континуирано.
 - Сензори на светлина: Овие сензори реагираат во зависност од јачината на надворешната светлина. Во моментот кога светлината надвор ќе опадне, светлата во просториите се вклучуваат, и обратно.
 - Тајмери: Тајмерите се подесуваат од страна на човекот. Односно, човекот сам може да подеси во колку часот да се вклучат и во колку часот да се исклучат светилките.
3. **Биомаса** е биоразградувачкиот дел на продукти, отпад и остатоци од земјоделски (растителни и животински) материи, шумски и други индустрии, како и биоразградувачкиот дел на индустрискиот и комуналниот отпад.
4. **Енергетска контрола** е систематизирана постапка за утврдување на постојната потрошувачка на енергија, идентификација и квантификација на економски оправдани можности за заштеда на енергија во згради или група згради, индустриски процеси или постројки, или во јавни или приватни услужни дејности и опфаќа подготовка на извештај за енергетската контрола;
5. **Мерки за подобрување на енергетска ефикасност** е секоја мерка насочена кон определена група потрошувачи со чија примена се постигнува подобрување на енергетската ефикасност што може да се измери и потврди или процени, а со која се постигнува намалување на потрошувачката на енергија, при што се задржува степенот на комфор во објектите за живеење и работење и намалување на енергетскиот интензитет за единица производ во индустријата при ист квалитет и квантитет на производство;
6. **Подобрување на енергетска ефикасност** е зголемување на енергетската ефикасност во крајната потрошувачка на енергија како резултат на технолошки и економски промени и/или промени во начинот на однесувањето;
7. **Заштеда на енергија** е измерено и/или проценето намалување на потрошувачката на енергија пред и после примената на една или повеќе мерки за подобрување на енергетската ефикасност, при што се води сметка за нормализација на надворешните услови што влијаат врз потрошувачката на енергијата, односно обезбедување на потребни услови за живеење и работа, како и еднаков квалитет и квантитет на производството во индустријата;

1. Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во растително земјоделско производство

Под енергетска ефикасност во растително земјоделско производство од аспект на овој Упатство се подразбираат препораките и условите за следните подсектори на растителното земјоделско производство:

- градинарството,
- полјоделство, индустриски и фуражни култури, и
- овоштарството и лозарството.

Препораките и условите за подсекторите на растителното земјоделско производство опфатени во овој Упатство се однесуваат на:

- објекти за растително земјоделско производство,
- земјоделска опрема и механизација,
- системи за наводнување,
- управување со органски отпад, и
- користење на обновливите извори на енергија.

1.1 Енергетска ефикасност на објекти за земјоделско производство

1.1.1 Енергетска ефикасност на објекти за производството на градинарски култури

За производство на градинарските производи во контролирани услови е потребна поголема инвестиција но истата обезбедува поголем принос и произведување на поголема количина на поквалитетни производи, кои на пазарот стигнуваат порано со што се постигнуваат повисоки цени.

Производството на градинарски култури во заштитени простори со контролирани услови за производство (стакленици или пластеници), покрај стандардните инпути во производството бара и употреба на многу енергија. Енергијата со над 80%, претставува најзначаен инпут во вкупната вредност на производствените трошоци во заштитени простори, главно заради загревање и обезбедување на повисока температура или за одржување на оптимални услови за производство од аспект на соодветна температура, влажност и концентрација на CO₂.

Начините за подобрување на енергетската ефикасност кај градинарското производство во заштитени простори главно се однесуваат на:

а) Обезбедување на ефикасни системи за греење со технологија за заштеда на енергија.

Изборот на високоефикасни системи за греење како и неговото димензионирање според потребите, се клучни фактори кои можат да доведат до заштеди на енергија. Во најголем дел загревањето на градинарското производство во заштитени простори се врши со печки за греење кои како гориво користат огревно дрво и нафта. Тоа се главно неефикасни решенија за греење со најголеми загуби на топлина.

Подобрувањето на енергетската ефикасност на овие системи за греење најмногу зависи од енергетската ефикасност на котлите. Нови и енергетски ефикасни котли можат да допринесат за големи заштеди на енергија. Како енергетски ефикасни системи за греење на домаќинствата се препорачува да се користат системите што користат пелети и брикети. Тие системи се изведуваат како индивидуални централни системи за загревање на целиот простор. На пазарот

има голем избор на високоефикасни комбинирани котли на пелети кои имаат еколошки, енергетски, односно економски предности како што се автоматизиран процес, регулација на температурата, помали топлински загуби, заштеда на енергија и почиста околина.

Економски најнеисплатлив начин на греење се системите (греалки) кои користат електрична енергија за греење чија употреба не се препорачува.

Геотермалните топлински пумпи ја користат топлината на земјата како извор на топлина за греење на просториите. Доколку како основно греење за еден објект се користи електрична енергија, со воведување на геотермална топлинска пумпа може да се заштеди и до 70%.

Енергетската ефикасност на системите за централно греење зависи од сите елементи на системите: изворот на топлина, цевководната/разводната мрежа, грејните тела (радијатори, конвектори и панели), механизмите за регулација (програмери, тајмери, термостатски вентили, оптимизатори).

Системите за централно греење можат да бидат топловодни, вреловодни со пареа со низок и со висок притисок, како и со топол воздух. Постојат и штедливи системи за греење, кои користат вода загреана на 50 степени.

Исто така, употребата на топлински „завеси“ може да биде ефикасен метод за намалување на загубата од загревање до 30%. Постојат фиксни и подвижни завеси.

б) Подобрување на контролата на температурата

Температурата се контролира преку загревање и вентилирање. Климатските промени доведоа до зголемување на потребата за ладење и за вентилација на оранжериите, како и за регулирање на влажноста и квалитетот на воздухот заради заштита од болести. Контролата на влажноста мора да биде комбинација и од греење и од вентилирање.

Со оглед на тоа што внатрешните услови имаат големо влијание врз приносот, правилното вентилирање е особено важно за градинарското производство и истото во просек опфаќа 14% од вкупната енергија. Со следење на некои едноставни чекори за заштеда на енергија, може да заштеди до 20% од потрошувачката на енергија за вентилирање. Природното вентилирање може двојно да ги намали трошоците.

Во зависност од потребите се користат различни системи за климатизација и вентилација, но при нивниот избор треба да се внимава на ознаките за еколошките ефекти, како и да се избере висока класа на енергетска ефикасност.

Дополнително, редовното и правилно одржување на системите за греење и вентилирање е значаен фактор кој влијае на енергетската ефикасност.

в) Избор на енергетски ефикасни материјали за стаклениците и пластениците

Покрај ефикасноста во загревањето, големо значење имаат и материјалите од кои се направени стаклениците и пластениците. Во таа насока, користењето на енергетски ефикасни (повеќеслојни) стакла значително може да допринесе за заштеда на енергија. Исто така, треба да се внимава целиот простор да биде соодветно затворен за да се намалат загубите на топлината.

1.1.2 Енергетска ефикасност на останати објекти на земјоделското стопанство вклучително и објекти за живеење

Обезбедување на енергетска ефикасност на објектите за складирање на земјоделското производство и опремата се надоврзува на останатите барања кои треба да ги исполни објектот за обезбедување и одржување на оптимални и потребни услови согласно неговата намена, и минимизирање на ризикот за појава на влага и други штетни ефекти на производите или предметите кои се чуваат во нив.

При изградба на нови објекти во согласност со принципите на енергетска ефикасност, најдобри резултати ќе се постигнат доколку воведувањето на мерки за енергетска ефикасност и

системи на обновливи извори на енергија се врши планирано од самиот почеток на проектирањето на градбата. Во таа насока потребно е да се направи вистински дизајн, избор на материјали и употребата на соодветни технологии при самата изградба на објектот.

Проценките се дека одржливата архитектура може да ја намали:

- потрошувачката на енергија до 50%;
- емисијата на CO₂ до 39%;
- потрошувачката на вода до 40%;
- производството на цврст отпад до 70%.

На енергетската ефикасност се влијае и врз начинот на употреба на енергијата што се употребува во објектите што се користат. Генерално, корисникот може и треба да ја минимизира потрошувачката на енергија преку искористување на обновливите извори на енергија секогаш кога постои можност за тоа.

1.1.3 Енергетска ефикасност при осветлување на објектите

Осветлувањето претставува една од најголемите можности за заштеди на стопанството. Се проценува дека преку усвојување на комбинација на мерки за осветлување во и надвор од производните објекти, може да се заштеди во просек помеѓу 40 - 70% енергија.

Намалувањето на потрошувачката за осветлување се постигнува и со распоред на сијалични места само во областа која се користи за работа. Подобрување на енергетската ефикасност при осветлување вклучува поставување на енергетски ефикасни светилки, сензори, контрола на осветлувањето дење, тајмери и сл.

Замената на светилките со енергетски ефикасните светилки може да се заштеди до 75 % од трошоците на електрична енергија за осветлување. Покрај тоа, употребата на сензори на движење, може да биде ефикасен начин за намалување на потрошувачката на енергија за простории кои поретко се користат.

Сепак, најефикасен начин за намалување на потрошувачката на енергија за осветлување е максимално искористување на природната светлина. На овој начин ќе се постигне намалување на потрошувачката на електрична енергија, а не треба да се заборава дека природната светлина е најприфатлива светлина и за луѓето и за животните. Ова е посебно важно да се земе во предвид при изградба на нови објекти, односно поставување на што повеќе транспарентни делови на фасадата (пр. прозорци) на страните и деловите од каде што влегува најмногу природна светлина.

1.2 Енергетска ефикасност на земјоделската механизација

Земјоделската механизација се применува во многу операции во земјоделското растително производство и претставува голем потрошувач на енергија како од аспект на потрошувачка на горивото за нејзино функционирање, така и индиректно како енергија која се троши при транспорт на опремата и нејзино одржување.

Користењето на застарена погонска, помошна и приклучна механизација значи зголемени трошоци за гориво заради поголемата потрошувачката на гориво и поголеми трошоците за одржување заради појавата на чести дефекти, што ја намалува продуктивноста и економичноста на земјоделските стопанства.

Механизацијата најчесто не е тесно специјализирана по подсектори и добар дел од погонската, помошната и приклучната механизација може да се користи во сите подсектори: поледелство, градинарство, овоштарство и лозарство. Така, механизацијата од овоштарството се користи и во лозарството, лозарски четворобразни плугови се употребуваат во

поделството како дополнително предсеидбено орање, а прскалка со уред за ниско прскање со исправување на нејзините крила се употребува за апликација во лозарството.

За соодветен избор на механизација во предвид треба да се има производната дејност на земјоделските стопанства и големината на земјоделското стопанство. За правилно користење на механизацијата потребно е да се следат препораките од стручни лица, а пожелно да се оствари и обука на корисниците.

Пример за пресметка на енергетска ефикасност од користење на нова механизација односно исплатливост на замена на стариот со нов трактор

Тракторот што го поседува една фарма троши 20 литри/час. За да се одреди исплатливоста на замена на тракторот со нов кој троши 10 литри/час потребно е да се направат калкулации на цената на чинење на тракторот. Цената на новиот трактор кој би го заменил стариот трактор е 1.075.800 денари. Искористеноста на тракторот е поминати 350 часа годишно.

Од наведените информации, потрошувачката на стариот трактор е $20 \text{ л} \times 350 \text{ часа} = 7.000$ литри/годишно, додека новиот трактор ќе троши $10 \text{ л} \times 350 \text{ часа} = 3.500$ литри/годишно. Разликата во потрошувачка изнесува $7.000 - 3.500 = 3.500$ литри. Ако цената на горивото во просек изнесува 75 денари, тогаш вишокот на потрошено гориво од стариот трактор е 262.500 денари. Оваа инвестиција целосно ќе се исплати по четири години..

Исто така, во предвид треба да се земе и трошокот на годишно ниво за одржување на тракторите, кој секако е поголем кај стариот трактор.

- Употреба на дизел гориво која овозможува намалување на потрошувачката на горивото за 10% за извршување на работа од ист обем, пониска цена за горивото и помалку одржување за дизел моторите. Сепак почетната инвестиција во овој тип на опрема е поскапа.
- Одржување на механизацијата, односно редовно и правилно одржување на моторите, чистење на филтрите за воздух, подмачкување, подесување на притисокот на гумите на тракторите соодветно на потребите и условите, придонесува кон подобрување на ефикасноста на користење на механизацијата.
- Правилно користење на механизацијата. Правилната и внимателната употреба на тракторите ќе овозможи ефикасна употреба на горивото. Ова меѓудругото подразбира и гесење на механизацијата кога истата е во мирување, како и избор на гуми со соодветни шарки зависно од почвата која се обработува. Тракторите се поефикасни кога се користат блиску до нивниот капацитет.
- Оптимизирање на користењето на механизацијата на нива и комбинирање на операциите, односно намалување на фреквенцијата на одење на нивата со правилно планирање на операциите и начинот на нивно реализирање со што би се намалил бројот на одење на нива. При самата обработка да се внимава да нема преклопувања и вишок вртења, односно да се намали бројот на орања.

1.3 Енергетска ефикасност на системите за наводнување

Наводнувањето е особено значајно во земјоделското производство. Ефикасните системи за наводнување користат енергетски-ефикасна опрема, со која истовремено се намалува и количината на потребна вода. Оттаму, стопанствата кои ефикасно наводнуваат не само што ги намалуваат трошоците за енергија за наводнување, туку ја намалуваат и потребата од вода, што заедно влијае на намалување на вкупните трошоци на производство.

1.3.1 Енергетска ефикасност на систем за наводнување во градинарско производство

Градинарските култури имаат поголема потреба од вода во споредба со останатите култури (поледелски, овошни и винова лоза). Овие потреби се резултат на специфичната градба на надземниот дел на градинарските култури и слабо развиениот коренов систем. Во градинарско производство најмногу вода е потребно во периодот на расад, и во фазата на цветање и плоносење кога влагата на почвата не треба да биде помалку од 80%.

Кога станува збор за градинарско производство, постои разлика во примената на систем за наводнување кај производство на отворено и производство во заштитени простори.

Во основа постојат два начини за подобрување на ефикасноста на наводнувањето:

а) Избор на соодветен систем за наводнување

Кај градинарското производство на отворено може да се применува техниката микронаводнување и микронаводнување со фертиригација. Овој систем овозможува наводнување на секаков терен и различни типови на почви, заштеда на вода затоа што водата директно се аплицира во близина на растението, како и апликација на ѓубрива (фертиригација) преку системот.

Како најефикасен систем на наводнување се препорачува системот капка по капка, кој е применлив речиси кај сите градинарски култури, и особено значаен кај оние кои бараат поголема влажност. Капковото наводнување е најекономичен систем на наводнување кој споредено со микродождењето заштедува вода од 10 до 20%, а во исто време покажува помала присутност на плевелна растителност, присутност на габни болести и сл.

Доколку кај градинарско производство на отворено се користи систем на наводнување со бразди од аспект на енергетска ефикасност се препорачува наводнување во бранови.

б) Подобрување на работата на системот

Кога станува збор за заштеда на енергија, не е доволно само механичко подобрување на системот. Подоброто работење на системот се очекува да предизвика оптимален притисок и поефикасно користење на водата. Ова од една страна ќе овозможи задоволување на потребите за вода на растението, но од друга страна за истото време потрошувачката на енергија може да остане иста или да се зголеми.

Со цел да се избегне повеќе или помалку наводнување, потребно е да се знае нето стапката на аплицирана вода утврдена по час или по наводнување, како и да се знае како да се утврди нивото на влажност на почвата.

1.3.2 Енергетска ефикасност на систем за наводнување на поледелски индустриски и фуражни култури

Наводнувањето е важно и во производството на поледелски, индустриски и фуражни култури. И овде енергетски ефикасното наводнување подразбира користење на енергетски-ефикасна опрема која што ќе ја минимизира употребата на вода. Со тоа земјоделските стопанства кои наводнуваат ефикасно ќе ја намалат и количината на водата како и трошоците на стопанството.

Во одгледувањето на поледелски, индустриски и фуражни култури се препорачува употреба на систем на наводнување со микроспринклери (Low Energy Precision Application) или систем на наводнување со вештачки дожд.

Кај овој систем на наводнување се препорачува намалување на притисокот во системот за наводнување и намалување на падот на капката до површината на почвата. На овој начин се овозможува намалување на загубата на вода и нејзино попрецизно аплицирање.

Дополнително, доколку се користи систем на наводнување во бразди при производство на отворено, тогаш се препорачува наводнување во бранови.

1.3.3 Енергетска ефикасност на систем за наводнување во овоштарството и лозарството

За постигнување на енергетската ефикасност на наводнувањето во овоштарството и лозарството потребно е да се знаат сите технолошки операции и сите инпути.

Енергетската ефикасност на наводнувањето се разликува и е посложена во зависност од тоа дали станува збор на ниво на систем на наводнување или на ниво на фарма. Секој систем на наводнување има различен начин на добивање на притисок и различна потрошувачка на енергија или загуби на вода. Генерално, се работи за доста комплексен систем за пресметување на енергетска ефикасност, особено кога треба на ниво на систем да се наводнуваат големи површини на земјиште. Во тој случај ефикасноста треба да се движи во насока на употреба на пумпи за оптимизација, кои пак ангажираат поголема потрошувачка на енергија но помала загуба на вода.

На пример, ако наместо техника на наводнување со бразди се користи капка по капка заштедите на вода се движат од 40-60%, а заштедата на работна сила се движи од 200-300% и повеќе.

1.3.4 Општи препораки за подобрување на енергетската ефикасност на систем за наводнување

Заради постигнување на ефикасно и рационално користење на водата при наводнувањето, потребно е да се превземат мерки за модифицирање на системите за наводнување и праксите при наводнување, и тоа во насока на:

- **Наводнување според потребите на културата и според утврдени анализи** (земање почвени проби или инструменти за следење на влагата во почвата и определување на време и количество на вода за залевање специфични за секоја култура) и користење на препораки од експерти кои работат на оваа проблематика, а не наводнување според некои однапред утврдени термини, распореди и др.;
- **Употреба на модерни системи за наводнување кои штедат енергија и труд** за разлика од традиционалните техники на наводнување (бразди, прелевање). Така, наместо примена на наводнување со бразди и прелевање, каде загубите на вода од аплицираните се движи дури преку 70%, се препорачува употреба на микронаводнување (капково, микроспринклери и сл.). Микронаводнувањето ја врши дистрибуцијата на водата многу попрецизно до коренот на културата и не се наводнува меѓуредието во кое нема ефективна коренова маса. Предностите на примена на овие техники се согледуваат и преку правилната дистрибуција на хранливите материи (доколку преку системот се аплицираат истите), потоа заштитата на животната средина, а особено преку подобрување во количеството и квалитетот на приносот.
- **Употреба на техники на наводнување со вештачки дожд наместо површински техники на наводнување** (бразди и прелевање). Дури и при користење на вештачки дожд, се препорачува употреба на напредните методи за наводнување, односно, потребно е да се намали притисокот на распрскувачите и да се намали висината од која паѓа капката. Со овие начин дистрибуцијата на водата е поблиску до самото растение и неговата коренова маса со многу помали загуби;
- При користење на техники за наводнување со гравитација (бразди, прелевање) кои се карактеризираат со многу ниска ефикасност и загуби на вода со истекување од крајот на парцелата и процедување вон зоната на активната ризосфера, потребно е да се применат **техники кои го зголемуваат степенот на искористување на водата** како што се примена на техника со две времиња и два протока, наводнување во бранови и др;

- **Правилно дизајнирање на системите за наводнување и нивната опрема** (капацитетот на пумпите, филтер станица, пумпи и мотори за инјектирање на агрохемикалии итн.) овозможува правилна контрола на залевањето, а со тоа и поефикасно и порационално залевање;
- **Користење на техники и технологии како сончеви колектори, пумпи кои како енергија ја користат водата за наводнување** и друго, со цел да се намали директното учество на поскапите извори на енергија за црепење на водата од изворите или енергијата која се користи за уфрлување на хранливи материи на површината;
- **Редовна поправка и одржување на опремата** за наводнување за да се намалат губитоците во енергија; и
- **Водење на евиденција на употребена вода по култура** во текот на целата сезона.

1.4 Управување со органскиот отпад од растително земјоделското производство и користење на обновливи извори на енергија

Управувањето со отпадот на земјоделското стопанство треба да опфаќа пристап кој ќе овозможи минимизирање на отпадот и негово соодветно складирање. Сведувањето на количината на отпад на минимално ниво се постигнува со намалување на производството на отпад, негово повторно употребување и рециклирање на отпадот.

Енергетската ефикасност на отпадот се поврзува со искористување на биомасата. Биомасата може да се дефинира и како биоразградлив дел од продуктите, отпадоците и остатоците од земјоделството, од шумарството и индустријата за преработка на дрво, како и биоразградлив дел од комуналниот и индустрискиот отпад.

Со активностите во земјоделството секоја година се произведуваат големи количества отпад, различен по форма и по димензии, во зависност од местото на неговото создавање. Гранките од виновата лоза и од овошките, лисјата, кората, корењата, семето, лушпите и др. се отпадоци што може да се користат за добивање биомаса. Отпадоци во земјоделството се добиваат при одгледување на: житни растенија (слама од: пченица, јачмен, овес, 'рж и др.), пченка (лист, стебло и кочанка), ориз (слама и лушпи, кои сочинуваат над 25% од масата на оризот); градинарски растенија - грав, грашок, компир, пипер, домати, бостан, кромид, зелка, краставица и др.; индустриски растенија - шеќерна репка, шеќерна трска, сончоглед, памук, тутун, афион и др.; фуражни растенија - детелина, луцерка, добиточна репка и др.; отпад од кастрење овошки - јаголници, сливи, круши, цреши, праски, вишни, ореви и др. и лозови насади. Карактеристична за овие отпадоци е малата концентрација по единица површина. Во зависност од регионот, видот на културата, влажноста и др., различен е односот на добиената маса на родот (зрно) и отпадната биомаса од одделни земјоделски поледелски, индустриски и фуражни култури. Кај некои видови земјоделски култури, количеството на отпадната биомаса може да биде поголемо од родот. Сезоната на создавање отпадоци од земјоделските и од градинарските насади главно зависи од времето на зреење на родот, од видот на земјоделскиот насад, географската местоположба и од климатските услови.

Во овоштарството и лозарството, како можност за енергетска ефикасност се јавува собирањето на прачките што се отпад од кроење и нивно мелење до пелети за понатамошна продажба, или за сопствено користење во печки на пелети или парни котли на пелети. Во лозарството се произведуваат околу 127.872 тони на режени остатоци со многу висока концентрација во регионот на Тиквеш со речиси 30% од вкупното производство во земјава. Производството на режени остатоци во овоштарството во Македонија е проценето на 27.435 тони, со голема концентрација во Ресен од околу 18%. Биомасата од растителните остатоци за енергетски цели се проценува на 316.000 тони.

Сегашната практика на земјоделските стопанства е обично растителните остатоци да се третираат како отпад, да се заоруваат, горат на отворен простор, да се оставаат да се распаднаат или да бидат испасени од добитокот. Остатоците од производството на поделелски, индустријски и фуражни култури кои се оставаат на обработливите површини со цел да ја намалат ерозијата на земјиштето и да додат нутритивни во почвата се дел од добрите земјоделски практики. Палењето пак на растителните остатоци кое е широко распространето практика, доведува кон негативни влијанија врз животната средина и истовремено трошење на корисни биоресурси со кои може да се намалат трошоците кои се даваат за набавка на горива.

Од друга страна енергетската вредност на дел или целата биомаса може да биде искористена за производство на енергија со тоа што отпадоците ќе бидат издвигани и обработени во цврсти, течни или гасни горива. Со нивно согорување потоа се добива топлинска или електрична енергија. Моментално, биомасата од растителните остатоци во Република Македонија слабо или воопшто не се користи за производство на енергија.

Од остатоци од растителното производство, најпогодни за користење како извор на енергија се сламата од житните култури и остатоците од режење на лозјата и овошките. Сламата и режените остатоци лесно можат да се користат во производството на топлина за согорување во нивната изворна форма доколку тие се собираат од површините или ако се преработат со дополнителна обработка. Постојат неколку технологии за трансформација на земјоделските отпадоци во цврсти горива (брикети и пелети).

Во насока на искористување на биомасата се препорачува спроведување на проекти за греење на мали оранжерии со слама, греење на руралните домаќинства со остатоци од кроење и производство на пелети од режени остатоци. Во руралните домаќинства и во фармите за греење вообичаено се користи огревно дрво. Заради поефикасно искористување на енергијата, се препорачува користење на високоефикасни печки за дрвна биомаса, односно користење на котли за греење на брикети, пелети и дрвни струганици.

Биомасата вообичаено се користи за добивање топлинска енергија, но со изградба на поголеми постројки може да се произведува и електрична енергија. Најдобри системи во поглед на ефикасноста се т.н. когенеративни системи, кои вишокот на топлинска енергија, која се добива за производство на електрична енергија, се користи за загревање на објекти.

Практичен пример за користење на сламата на земјоделско стопанство

Бидејќи сламата (главно од пченица, од јачмен и од овес) вообичаено се користи како постилка во фармите за крупен добиток, само дел од неа може да се искористи за добивање енергија. Просечниот број на крупен добиток (телиња до три години, јунци од три месеци до три години, јунци над три години и бикови за расплод) меѓу 2000-2004 година изнесувал 248 185. Ако се има предвид дека потребата од слама по едно грло во текот на годината изнесува од 1 до 2 t и ако се усвои потреба од 1,5 t/грло, тогаш количеството на сламата што се троши како постилка во текот на една година изнесува 372 277 t/год. Остатокот од годишното производство на слама од 531 226 t/год., или околу 158 949 t/год., може да се употреби за добивање енергија.

Сламата има многу мала насипна густина (околу 16 kg/m³). За да се намалат трошоците за нејзиниот транспорт и складирањето, најчесто таа се балира. Балирањето на отпадот од житните растенија што има влажност меѓу (18-26)%, има енергетска оправданост, бидејќи за таа операција се троши значително помалку енергија од енергетската вредност што ја содржат добиените бали. Според некои пресметки, за бали од слама со маса од 1 t се трошат 788 MJ (144 MJ за собирање, 450 MJ за балирање и 194 MJ за транспорт), а енергетската вредност на произведените бали изнесува 13 680 MJ.

Подобрување на енергетска ефикасност на земјоделските стопанства може да се спроведува постапано во текот на неколку години. Стопанството може да започне да инвестира во подобрување на енергетската ефикасност уште во првата година преку:

- Дobar енергетски менаџмент во земјоделското стопанство
- подобрување на изолација во стопанските објекти и објектите за живеење,
- поставување нови енергетски ефикасни вентилатори
- инсталирање на енергетски ефикасно осветлување и
- замена на старите апарати со нови модели.

Со овие промени би се реализирале заштеди во трошоците за енергија во текот на еден релативно краток временски период.

Во следната година, земјоделецот е можно да се одлучи да произведува биодизел на фармата, со употреба на семе од репка кој може да се користи за тракторите при жетвата и за камионите за транспортот на пазарот.

Понатаму, како можност претставува инсталирање на системи за производство на енергија од обновливи извори на енергија на фармата.

2. Енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во сточарско земјоделско производство

Под енергетска ефикасност, производство и користење на енергија од обновливи извори во сточарското земјоделско производство од аспект на овој Упатство се подразбираат препораките и условите за енергетска ефикасност за следните подсектори на сточарското производство:

- говедарство;
- овчарство и козарство;
- свињарство;
- живинарство;
- пчеларство и
- рибарство.

Препораките и условите за подсекторите на сточарското производство опфатени во овој Упатство се однесуваат на:

- објекти за сточарско производство,
- земјоделска опрема и машини,
- користењето на водата, и
- управување на органски отпад и користење на обновливите извори на енергија.

2.1 Енергетска ефикасност во говедарството

2.1.1 Енергетска ефикасност на објекти

Енергетска ефикасност на објектите во кои што се чуваат говедата треба да соодветствуваат со добра земјоделска пракса.

Енергетската ефикасност на објект значи ефикасно искористување на постоечките извори и максимално искористување на вложената енергија, преку изолирање на објектите и користење на енергетски ефикасни уреди и опрема.

Сепак поголемо значење во поглед на енергетската ефикасност на говедарските фарми се посветува на опремата и начинот на нејзино користење.

2.1.2 Енергетска ефикасност на опрема

Енергетската ефикасност на опремата која се користи во постапките во говедарските фарми може да се постигне доколку истата се користи рационално и правилно. Таа се состои главно од:

а) Вакуумски пумпи

Вакуумските пумпи се најголеми потрошувачи на енергија во процесот на молзењето. Најголема заштеда на енергија се остварува со прилагодување и одржување на моментно потребниот вакуум, што вакуум пумпите со фреквенциски инвертор ги прави подобра опција. Вообичаените вакуум пумпи работат со полн капацитет, додека вакуум пумпите со променлива фреквенцијата ја прилагодуваат брзината во зависност од тековните барања за вакуум.

Пример за заштеда на енергија со замена на старите вакуум пумпи со нови

Вакуум пумпите просечно работат 4 часа дневно. Нивната потрошувачка е 3,5 kW електрична енергија на час или 14 kW дневно, односно 5 110 kW годишно. Вкупната потрошувачка на вакуум пумпата е 5.110 x 7 денари, 35.770 денари. Ако старите пумпи се заменат со нови, ќе се заштеди на енергија до 30%. При тоа, ако се инсталира инвертер, ќе се направи дополнителна заштеда до 50%.

Варијабилниот фреквенциски инвертор ја променува брзината на моторот на вакуум пумпата при што се одржува саканиот вакуум и се обезбедуваат следните предности: намалена потрошувачка на електрична енергија, намалување на трошоците за одржување, намалување на шумот, продолжување на животот на пумпата, заштеда во електрична енергија од 50-60%, 100% поврат на инвестициите во 2-3 години и сигурност како и обичните вакуум пумпи.

б) Ладење на млекото

На ладењето на млекото отпаѓа од 30-50% од вкупната потрошувачка на електрична енергија на едно земјоделско стопанство, и оттука правилното димензионирање на системот за ладење може значително да ги намали трошоците. При инвестирање во системот за ладење на млекото треба да се земат во предвид: количините на млеко што се ладат и чуваат, температурата на млекото на влезот во лактофризерот, брзината и температурата на која млекото мора да се излади, извор на електрична енергија, достапноста на вода за предподладување и можното зголемување на производството.

Во таа насока, соодветно димензиониран лактофризер според потребите на стопанството со временско реле за задоцнето вклучување на моторите за ладење (до дозволените граници) ќе заштеди 60% од трошоците за ладење на млеко.

Можни начини за ладење на млекото се:

- **Компресорски систем за ладење**, може да биде без систем на повраток на топлина и со систем за повраток на топлина (загревање на водата до 60 °C). Системот може да работи директно или може да се користи ледомат. Овој начин може да биде ефикасен ако мразот/вода е произведен во ноќниот период, кога струјата е поевтина. Недостаток на овој систем е фактот дека производството на мраз, бара повеќе енергија.
- **Двостепенско ладење на млекото** може да биде без систем за повраток на топлина и со систем за повраток на топлина. Главниот систем за ладење е разладниот уред кој се напојува со електрична енергија. Овој систем користи предподладување со плочест изменувач на топлина и вода како средство за ладење при што остварува дополнителна корист бидејќи се користи за предгревање на водата за системот за перење.

в) Опрема за загревање на водата

Загревањето на вода се врши поради потребата за чистење на системот на молзење и тоа со вода што врие (температура над 90°C) при што е потребна е мала количина на хемикалии но исто така бара и повеќе време, и чистење со топла вода (средна температура околу 60°C) кога има потреба од поголема количина на хемикалии.

Двата методи, често се користат паралелно - наутро се користи зовриена вода, додека топла вода во вечерните часови. Секогаш кога е можно, чистењето треба да се изведува во периодот на поевтина електрична енергија. Доколку за перење е потребно вода што врие, најсоодветен е двофазниот систем за греење на вода.

Во првата фаза водата се грее на 60°C. Првата фаза на загревање на водата се остварува на неколку различни начини. Ефикасноста на искористување на електричната енергија главно зависи од цената на електричната енергија и можностите за употреба на електрична енергија при "евтина" нокна тарифа. Поголема ефикасност се постигнува со употреба на топлина од системи, со обновлива енергија или со користење на некои фосилни горива за греење на водата. Во втората фаза, се врши догревање на водата до 95°C. Втората фаза обично бара електрична енергија за догревање на водата. Греалката треба да се полни со вода на температура од 60°C, загреана со обновливи извори на енергија кои ни се на располагање.

Сепак, најголеми заштеди на загревање на водата се постигнуваат со добра изолација на греачите, цевките и резервоарот за топла вода. Неизолиран систем за греење има загуби на енергија за греење од 50% во 17 часа, додека во добро изолиран систем за греење на вода загубите изнесуваат само 5%.

Пример за заштеда на енергија со повторно искористување на топлината од фреонот на системот за ладење

Ако една фарма користи болјер од 500 литри кој се загрева со грејачи од 12 kW/h и просечно во текот на еден ден болјерот работи 4 часа. Дневната потрошувачка изнесува 48 kW, а на годишно ниво 48 x 365 е 17.520 kW, односно 122.640 денари (17.520 x 7 денари).

За да се направи заштеда на енергијата се користи уред за повторно искористување на топлината од фреонот на системот за ладење. При тоа пресметано е дека заштедата изнесува 70%, односно 58.848 денари со што инвестицијата во ваков уред би се вратила за 3 години.

г) Осветлување

Еден од најлесните и најевтини начини за зголемување на енергетската ефикасност е инвестирање во енергетски ефикасно осветлување. Дури и мали промени може да донесат значителни заштеди. Промената на енергетски ефикасни сијалици може да допринесе за намалување на трошоците за енергија до 30%.

Наједноставниот начин за заштеда на енергија е исклучување на светилките во просториите кои не се користат, и максимално искористување на природната светлина. Овие методи се едноставни, ефикасни и не бараат дополнителни трошоци.

Кога зборуваме за долгорочни и комплексни мерки за намалување на трошоците треба да се користат енергетски ефикасни светилки, соодветно искористување на тајмерите, сензорите и прекинувачите за осветлување. Во таа насока се препорачува:

- Премин од традиционалните светилки со жаречко влакно на енергетски ефикасни светилки, како што се компактните флуоресцентни ламби и флуоресцентните цевки. Флуоресцентната светилка трае подолго, а со неа се обезбедува иста количина на светлина со намалена потрошувачка на енергија. Иако енергетски ефикасните светилки се поскапи од обичните, нивната долговечност и намалената потрошувачка на енергија ги прави исплатливо решение.
- Замена на 38mm флуоресцентни цевки со 26mm фосфорни цевки. Оваа опција значи повеќе светлина (минимум 50%) и пониска потрошувачка на енергија.

Пример за заштеда на енергија со замена на енергетски ефикасни сијалици

Пример 1. Обичните светилки претставуваат енергетски најнеефикасното достапно осветлување. Обична светилка со моќност од 100 W може да биде заменета со 23 W ЛЕД светилка, која произведува исто количество на светлина, но користи 75% помалку енергија. Ако замените пет 100 W светилки со пет ЛЕД може да се заштеди 1650 денари годишно (врз основа на 3 денари/KWh и претпоставка дека работат 4 часа на ден). Исто така, ЛЕД светилките, имаат подолг животен век во траење од 6.000 до 10.000 часа наспроти околу 1.000 часа за обична сијалица. Дополнително, ЛЕД може да се користи на отворено и на ниски температури како -20 степени, но мора да бидат заштитени од влага.

Пример 2. Во една сточарска фарма трошокот за замена на светилките е 30 000 денари, но пресметаната заштеда е 33 000 денари годишно. Наједноставно, периодот на отплата е помалку од една година, односно $30\,000 / 33\,000 = 0,9$ години со заштеда од 3 000 денари во првата година и 33 000 во втората година. Ако проектираниот период на отплата е 2 години, повратот на инвестицијата е 36 000 денари за две години. При тоа можат да се јават дополнителни инсталациони трошоци и трошоци за работна рака кои секако ќе бидат покриени од заштедата на трошокот за електрична енергија.

д) Вентилација

Правилно дизајнирана вентилација на фармата може да го намали количеството на гасови и прашина, да го регулира нивото на влажноста во воздухот и да има позитивно влијание врз здравјето на говедата. Инвестирање во системот за вентилација е потребно доколку: има појава на мирис на амонијак на фармата, говедата страдаат од респираторни проблеми, оостојат топло/ладни зони во шталите и настанува кондензација по сидови.

Кога се избира системот за вентилација потребно е да се земат во предвид следниве фактори: бројот на кравите и нивната старост, инвестициски трошоци и инсталација, нивото на бучава, одржувањето, чистењето, спектарот на вентилаторот, достапноста на резервни делови, автономноста на секој вентилатор, и фактот дека еден „голем“ вентилатор е подобар од повеќе „мали“ вентилатори.

Со изборот на енергетски ефикасни вентилатори може да се намали потрошувачката на електрична енергија и до 20%. Најголемиот проблем со брзината на вентилаторот е големата турбуленција и бучавата која се создава и придонесува за намалување на ефикасноста. Ефикасноста на вентилаторот се утврдува преку: обликот на лопатките (количината на акумулираната нечистотија и прав), видот на куќиштето и перформансите на моторот.

ѓ) Систем за исхрана

Подобрување на енергетската ефикасност во делот на исхраната на животните може да се постигне со контролата на пасење и квалитетот на фуражните растенија. Во таа насока е потребно да се продолжи периодот на пасење во однос на исхрана во штала со што се заштедува енергија на фармата и гарантира намалување на другите трошоци.

Подобрување на квалитетот на добиточната храна од 14% - 17% протеини може да го намали износот на концентрат и пченка за хранење, што придонесува до остварување на значителни заштеди. Производството на сено и сушењето на сонце и ветер надвор е најефикасен начин на производство на добиточна храна. Предноста на сеното е високиот процент на сува материја што резултира со намалени транспортни трошоци.

Во подобрувањето на енергетската ефикасност во системите за исхрана на животните улога имаат и моторите и опремата за ракување со храната. Правилно димензионирање и редовното одржување може значително да ја намали цената на електричната енергија.

Целата опрема, мора да се одржуваат во согласност со упатствата на производителот (подмачкување, прилагодување, итн.).

2.1.3 Управување со користење на водата

Управување со водата е важна област, посебно за млечните фарми каде има голема потрошувачка на вода и има значителна потрошувачка на енергија за пумпање на водата.

Вода кај стопанствата кои произведуваат млеко е потребна за следните процеси: чистење на млечната опрема; чистење на просториите за молзење, како и за периодично чистење на сите површини во шталата; ладење - во случаите каде што е употребен систем на предподладување на млекото; евапоративни процеси, најмногу во текот на летото, со цел да се намали топлински стрес кај говедата; чистење на говедата пред тие да влезат во собата за молзење; заштита од пожар; и за отстранување на шталското ѓубриво.

Ефикасното управување со водата може да се подобри доколку се земат во предвид следниве фактори:

- Користење на најсовремени и правилно димензионирани пумпи и цевни засилувачи значително може да влијае врз ефикасното искористување на водата;
- Пумпањето на водата треба да се избегнува, или да се замени користењето на електрична енергија за пумпање преку користење на некоја обновливи извори на енергија;
- Потрошувачката на вода треба да се сведе на минимум во согласност со потребите на производство;
- Евиденцијата на дневната потрошувачка на вода по единица добиток е од огромно значење за оптимизација на системот за искористување на водата; и
- При обезбедувањето на водата да се разгледаат и можностите за обезбедување на вода од бунарски системи и комбинација од бунарски систем и собирање на дождовница како лесен и евтин начин. За пресметка на водата обезбедена од дождовницата се земаат во предвид климатските состојби, односно количината на врнежи (mm/m2) и површината од која се собира дождовницата.

2.1.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија

Собирањето, обработката и депонирањето на ѓубривото се едни од најважните прашања за европските земјоделци денес. Според некои студии до 24% од вкупната потрошена енергија на фармата може да добие преку искористување на органските отпадоци. Органските отпадоци особено од говедарските фарми претставуваат значително количество на биомаса. Нејзиното искористување е во согласност со законодавните барања за елиминирање на нитратите и органските отпадоци на фармите. Во овој сегмент, важно е правилно да се димензионира складиштето или депонијата за ѓубриво, со цел да се спречат проблеми при сепарирање на "контаминираната" вода и испуштање на дождовницата.

Во однос на енергетската ефикасност, моторите и пумпите кои се користат за собирање, обработка и депонирање на ѓубрива се од суштинско значење. Правилното димензионирање, променливите фреквенциски инвертори и правилното одржување значително ќе ја намалат потрошувачката на енергија. Големите фарми со над 200 грла говеда треба да инсталираат вакуум пумпи или системи за обновување на топлина кои ќе ја собираат отпадната топлина од лактофризерите. При купување на нова опрема секогаш треба да се изберат енергетски ефикасни пумпи и мотори.

Еден начин за добивање на алтернативна енергија во говедарството е анаеробната дигестија за производството на биогаз. Производниот процес за добивање на биогаз може да

реши многу проблеми пред се врзани за складирање на органските отпадоци. Производ на анаеробната дигестија е биогасот кој може да се употреби како гориво во моторите со внатрешно согорување, за добивање на електрична енергија, или директно да се согорува за готвење и за загревање на санитарна или вода за централно греење. Отпадниот дел при процесот на производство на биогаз е висококвалитетно ѓубриво кое се употребува за наѓубрување на земјоделските површини.

Друг начин на користење обновливи извори на енергија е употреба на сончева енергија за загревање на водата. Сончевата енергија може да исполни од 40 - 60% од потребата за топла вода (до 60°C). За континуирано присуство на топла вода, особено во зимскиот период, потребно е да се обезбедат дополнителни загревачи на водата. За вода на температура од околу 90°C, потребно е да се употреби систем за догревање.

Исто така во говедарските фарми може да се користи:

- Фотоволтаици за директна трансформација на сончевата енергија во електрична;
- Употреба на сончева енергија за ладење на млекото во лактофризер;
- Ветерна енергија за пумпање на вода или производство на електрична енергија и
- Употреба на геотермална енергија.

2.2 Енергетска ефикасност во овчарство и козарство

Одгледувањето на овци и кози претежно е поделено на два периода, пасишен и шталски период. Главниот акцент на енергетската ефикасност се става во периодот кога добитокот е во штала. Приоритет во шталското одгледување за постигнување на енергетска ефикасност е самиот објект за сместување на добитокот, но исто така треба да се внимава и при користењето на механизацијата за измолзување, како и со механизацијата за транспорт на сеното и останатите концентрирани крмни смески кои се користат како исхрана за овците и козите.

2.2.1 Енергетска ефикасност на објекти

Овчарската и козарската фарма треба да се лоцира на сув и исцеден терен со јужна или југоисточна експозиција. За да се намалат трошоците за енергенци при транспорт на продуктите добиени од производството, таа треба да е соодветно поврзана со локалната патна мрежа. Техничките нормативи за изградба на објектите се поблаги во споредба со оние за другите домашни животни, но оптималните услови морат да бидат запазени. Сидовите на објектот може да бидат од различен материјал во зависност од цената (камен, цигла, блокови, дрво и др.) кои би овозможиле оптимална температура од 10 до 18°C. Кровот исто така е важен за одржување на оптималната температура и во делот каде што се јагнат овците да има термичка изолација како пресувана слама, стиропор или др. Изолација во затворени објекти за одгледување на овци и кози е потребно за да се намали загубата на топлина и кондензација на сидовите и таванот. Изолацијата треба да биде заштитена од оштетување од птици и глодари.

За обезбедување на оптимална влажност од 75-80% прозорците се препорачува да бидат отклопни, односно да се отвораат на хоризонталната оска и нивната површина да биде околу 1/20 од подната површина. Вратите при правоаголна форма се вградуваат на долгите страни каде полесна комуникација со ходникот за хранење е овозможен. За да се избегне константа влага на простирката на подот, се препорачува да подот биде од набиена земја, со благ наклон.

Ефикасно греење, топлински светилки како и енергетски ефикасни опрема за молзење се неколкуте напредувања во технологијата кои ја подобрија енергетската ефикасност во објектите за одгледување овци и кози. Овците и козите, како и јагнињата не бараат дополнителни топлина, освен ако не се родени при многу студено време.

Подното греење, исто така, ќе ги намали енергетските потреби, бидејќи тоа создава микроклима во близина на подот, како што всушност одговара за животните.

Котлите и целиот систем за одведување на гасовите треба да се сервисираат и чистат најмалку еднаш годишно за да се обезбеди ефикасно функционирање.

2.2.2 Енегетска ефикасност на опрема

а) Механизација

Операциите на терен како што е напоменато погоре не се еден од најголемите потрошувачи на енергија, но сепак е корисно да се испита потенцијално намалување или елиминирање на операциите за намалување на користењето на енергија преку:

- Соодветно одржување кое што е препорачано од страна на производителот треба да се врши редовно на целата теренска опрема. Ова вклучува замена на филтри за гориво, менување на масло и филтер, подмачкување на лежишта, итн.
- Редовно проверување и одржување на притисокот на сите гуми со цел да се намали потрошувачка на горивото.
- Патувањето треба да се планира со цел да се комбинира работата и да се минимизира на движењата на возилото секогаш кога е можно.
- Ако крмната смеса се подготвува на самата фарма, тогаш се препорачува да се инсталира машина за мелење со диск, бидејќи овој тип на механизација е енергетски поефикасен.
- Колку што е можно повеќе да се избегнува непотребно работење на механизацијата во место или на празно.

б) Вентилација

Природна вентилација овозможува струењето на чист воздух да навлезе во објектот. Користењето на природна вентилација каде што е можно ќе заштеди енергија заради намалување на бројот на вентилатори потребни за размена на воздух. Природна вентилација обично се користи на отворени згради од едната страна, со странични завеси и делумно отворен покрив. Страничните завеси може да се затворат за време на ладно или лошо време со цел да се заштитат овците или козите.

Покрај природната вентилација од прозорите и вратите, во објекти за одгледување на овци и кози, вентилација е потребна за да се отстрани топлина и влага како и за одржување на квалитетот на воздухот. Потребната големината на вентилациониот систем варира во зависност од температурата на воздухот во и надвор од објектот, износот на влага која треба да се отстрани, миризбата која што треба да се контролира, како и топлина произведена од животните и опремата.

За намалување на енергетската потрошувачката на енергија при вентилирање на воздухот, прво треба да се утврди бројот на вентилатори потребни за работа во зависност од големината на објектот и да работат само оние вентилатори кои се потребни колку што е можно помалку. На пример, помалку вентилација обично се бара во зима отколку во пролет или есен и многу помалку отколку во лето. Потребите за вентилација во зимски услови се многу пониски во споредба со летните, бидејќи во објектите треба само да се отстрани влагата и да се одржува квалитетот на воздухот. Ефикасноста на вентилаторите се намалува ако постојат некои препреки во близина на или пред нив.

Одржувањето и чистењето на правот од вентилационите компоненти помага моторите да работат ефикасно и го продолжува нивниот век на користење. Чистите перки проветруваат повеќе воздух. Нечистотијата и животинските влакна го намалуваат протокот на воздухот. Валкани ролетни (венетијанки) и капаци кои не се отворени целосно може да го намалат

протокот на воздух за 40 проценти. Тие треба да бидат исчистени и подмачкани со сув лубрикант како графит, за да не привлекуваат повеќе нечистотија. Лабавите ремени на вентилаторите може да влијаат на намалување на протокот на воздух за 30% . Затоа се препорачува нивна проверка на секои 6 месеци.

Вентилационите доводи треба да бидат исчистени секоја година и приспособени за правилно функционирање.

Важно е соодветно димензионирање на вентилаторите. Вентилаторите, кои се предимензионирани трошат повеќе енергија од потребното и внесуваат поголемо количество на студен воздух од потребното во зима, додека пак со вентилатори со мала моќност не може да се постигне соодветна размена на воздух.

Со автоматска контрола на системите за вентилација се намалува непотребната потрошувачка на енергија за вентилирање и се обезбедува поуниформна контрола на климата.

Да се изберат вентилатори кои се енергетски ефикасни. Ефикасноста се мери во кубни метри во минута на вати (CFM / Watt) и се однесува на воздухот кој треба да се пресели при потрошената енергија во одреден статички притисок. Постои двострана разликата меѓу најдобро и најлошо позиционираните вентилатори, па затоа, ако се направи лош избор, трошоци за вентилација може да бидат двојно од тоа што тие би биле ако сте имале избрано правилни вентилатори.

Вентилаторите со дифузор или конусо празнење се 12-26 проценти поефикасни отколку вентилатори без нив. Овие вентилатори немаат загуби на моќност бидејќи целиот воздух што го апсорбираат го насочуваат во дифузорот, а потоа го испуштаат во објектот. Притоа, дифузорот ја зголемува брзината на вентилаторот без да се промени количината на апсорбираниот воздух.

Вентилатори со голем дијаметар се поефикасни од тие со помал дијаметар. Еден метод за да се добие енергетска ефикасност е да се да се автоматизира процесот за променлива брзина на голем вентилатор со температурен сензор. Брзината на вентилаторот може да се промени на бараната температура за да се намали прекумерната вентилација.

Значајна заштеда на енергија може да се постигне преку зонска контрола на климата. Заштеда ќе се постигне со греење или вентилација само на просториите кои се користат или каде е потребна зголемена контрола на климата.

Исто така треба да се земат во предвид и следните работи:

- Редовно одржување и чистење на уредите и опремата
- Може ли да користи природна вентилација, наместо електрични вентилатори?
- Дали вентилаторите се соодветно димензионирани според потребите и барањата?
- Дали со автоматска контрола ќе се подобри ефикасното вентилирање на просториите?
- Дали е соодветно греење и вентилирање по зони?
- Дали изолацијата и вентилацијата на објектот е соодветна за да се спречат проблеми со кондензација?
- Дали системите за греење во објектот се соодветно димензионирани и правилно прилагодени?
- Дали термостатите на системите за греење се точни и се наоѓаат, и не се изложени на директна сончева светлина?
- Дали е потребна повеќе изолација?
- Дали се користи соодветната и енергетски ефикасна технологија за операциите на фармата?

в) Осветлување

Дневната светлина е најквалитетен начин на осветлување на просториите. Се препорачува да се користи секогаш кога е тоа можно, бидејќи, за разлика од вештачкото светло, нема негативни ефекти врз човекот и добитокот.

Проектирањето и управувањето со системот за осветлување на фармата во голема мера влијае на енергетската ефикасност. Замена на постарите светилки со нови енергетски ефикасни светилки ќе ја намали потрошувачката на енергија и ќе го подобри квалитетот на осветлување.

Светилките треба да се заменат со компактни флуоресцентни сијалици или линеарни флуоресцентни тела, како и светилки на пара од жива под висок притисок од натриум или пак со пулно-старни ЛЕД светилки.

Следното треба да се земе во предвид:

- Дали светлата се исклучени ако истите не се потребни?
- Дали може да се користи осветлување по зони наместо општо осветлување?
- Дали се заменети обичните светилки со компактни флуоресцентни светилки ?
- Дали може да се користат друг вид на светилки светилки, кои трошат помалку енергија?
- Дали светилките се добро поставени за да бидат оптимално искористени?
- Дали има можност од поставување на тајмери?
- Дали има можност од поставување на светла контролирани со сензор на движење?

Придобивките од користење на енергетски ефикасни светилки се дадени погоре во делот за енергетска ефикасност во говедарство.

Се препорачува да се инсталираат тајмери, фото сензори и сензори за движење за да се осигура дека светлата ќе биде исклучени кога не се потребни. Тие може да се постават за да се вклучи осветлувањето кога ќе се стемни или кога постои движење на добитокот, и потоа да се исклучи автоматски кога дејноста е помала. Кај некои типови светилката се гаси во втората половина на ноќта, додека други можат да се програмираат за да се исклучат во одредено време (на пример, исклучување во 11 часот и вклучување во 4:00).

Подолгото изложување на влага, како што се светилките во затворен објект каде што се сместени животните, исто така влијае врз животот на сијалиците. Сијалици инсталирани внатре во шталата треба да биде со иснталирани тела отпорни на влага.

2.2.3 Управување со користењето на вода

Снабдување со вода за пиење е од суштинско значење во секое сточарско производство објектот. Во текот на зимата, важно е да се заштити водата од замрзнување. Поголемиот дел од енергијата се користи е токму за оваа цел. Изолација околу автоматската пумпа или резервоарот за вода и заштита од ветер ќе помогне да се спречи замрзнување на водата, а со тоа ќе се намалат енергетските потреби за одмрзнување на истата или трошоците за замена на деловите.

Имајќи вентили во добра состојба, ќе ги намали загубите на вода и потрошувачката на енергија преку намалување на количината на вода која мора да се пумпа или загрева. Ако протекувањето се елиминира, ќе има помалку мраз и кал околу пумпите и поилата.

Треба да внимава на:

- Дали се користи чешма со покриена површината на водата?

- Термостатот да е наместен така што водата да не замрзне, но не толку високо во случај да грејачот се вклучи кога овците или козите пијат (2 до 4°C)?
- Дали термостатот работи правилно?
- Дали има добра заштита од ветер околу чешмата?
- Дали протекуваат вентилите?
- Дали има потреба од дополнителна изолација и дали истата може да се инсталира?
- Дали поилото е со соодветна големина во однос на бројот на животните?

Препораките за подобрување на енергетската ефикасност се:

- Осигурување дека нема да дојде до претекување на поилото. Транспорт на вишокот на вода или купување на вода од руралните снабдувачи на вода може да биде скапо.
- Неправилната работа на термостатите е чест проблем. Треба да се тестира работата на термометарот за да се осигура дека термостатот функционира правилно.
- Термостатот треба да биде прилагоден за одржување на водата без мраз. Подземните води обично се помеѓу 5 и 11°C. Подесувањето на термометарот треба да е под тоа ниво, така да грејачот не се вклучи кога животните пијат. Подесување на термостатот на 2-4°C ќе обезбеди вода без мраз.
- Бетонската површина од поилото треба да биде изолирана со додавање на дополнителна изолација во внатрешноста на поилото.
- При инсталирање на чешма-поило, треба да се користи цевка со 12-инчен дијаметар – минимум (304mm).
- Чешмата треба да се осигура дека е заштитена од ветер, со цел да се спречи непотребно одведување на топлина, а со тоа и замрзнување на водата.

2.2.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија

За екстензивни начин на производство како што се применуваат во Македонија, третманот на отпадот од овците и козите не е голем проблем и фактички процесот на третирање самиот по себе е многу еколошки, економски и социјално прифатлив. Колку подолго трае периодот на пасење толку помалку ѓубриво ќе треба да се одстрани од шталата. Во Македонија, шталскиот период трае околу 105 дена.

Отстранувањето на отпадот од шталите е неопходна операција која троши енергија. Ѓубривото треба да се собира редовно, со лопата, гребло или соодветна механизација во зависност од бројот на овци или кози.

Производството на отпад варира во однос на раса, вид и ниво на хранење. Големината на простор за складирање на отпадот исто така зависи од истиите фактори, како и нивниот број. 0,65 кубни метри на ден за складирање отпад е потребно за секои 500 килограми жива маса овци, или околу 40 килограми ѓубриво дневно. Коза дневно произведува измет околу 5 % од телесната тежина и содржи 60 - 70 % влага. Околу 0,8 кубни метри на ден за складирање е потребно за секои 500 килограми жива маса кози или за околу 50 килограми ѓубриво дневно.

Подобрувањето на енергетската ефикасност клучно е насочена кон моторите и пумпите за собирање на изметот. Правилната големина, редовно одржување, итн. може значително да ја намали потрошувачката на енергија. При купување на нова или половна опрема потребно е да се осигура дека се избрани енергетски ефикасни пумпи и мотори.

Во шталата се доволни некаков вид на стругалка, меѓутоа надвор од шталата најефикасен систем од енергетска гледна точка е опремата која работи на природен притисок поради

гравитацијата. Во зависност од систем кој се користи, должината на времето потребно да се отстрани ѓубриво од штала се разликува значително. На пример, хидраулични системи се многу флексибилни и отпорни на мраз, но тие бараат големи мотори, што значи дека тие не се енергетски ефикасни. Тие исто така се бучни.

Иако традиционалните техники на управување со ѓубрива се сеуште најзастапени, постои зголемен интерес за технологијата на анаеробна дигестија за производство на биомаса како средство за заобиколување на многу од проблемите кои традиционално се среќаваат во оваа област. Поради екстензивниот начин на одгледување на добитокот, местоположбата на шталите како и краткиот престој на добитокот во шталите, сепак искористување на обновливите извори на енергија при одгледување на овци или кози е поограничено за разлика од чисто шталското одгледување на животните.

Сончевата енергија е еден од обновливите извори на енергија која е широко достапна на површините каде се одгледуваат овци и кози. Но при донесувањето на одлука за инвестиција во сончевите колектори се зема во предвид исплатливоста заради висока цена на опремата, бројот на денови на шталскиот период на одгледување и бројот на сончеви денови во зависност од климатското поднебје во зимскиот период како дополнително ограничување за инвестирање во ваков обновлив извор на енергија.

Главен ограничувачки фактор при инвестирање во енергијата добиена од ветер е местоположбата на самите штали, т.е. се препорачува да ти бидат подигнати на терен заштитен од ветер. Дополнителен фактор е исто така висока цена на ветерниците како и различниот интензитет на ветерот во зависност од климатското поднебје.

Иако достапноста е една од главните добри карактеристики при користење на биогазот, потреба од континуирано одржување, смрдеа во фармите за производство на биогаз, различната структура на отпадот за производство на биогаз ја надминуваат оваа добра карактеристика. Меѓутоа, најголема негативност при користењето на овој обновлив извор на енергија е промена на летен/зимски работен режим којшто е присутен при одгледувањето на овците и козите, односно константната достапност на ѓубре е ограничена.

Затоа, какошто напоменаваме погоре, постои зголемен интерес за технологијата на анаеробна дигестија на биомаса. Едноставната технологија за примена како и достапноста, вклучувајќи го интензитетот на производство, односно помалиот број на операции во однос на другите сточарски гранки, го прават овој обновлив извор на енергија најприфатлив при одгледување на овци и кози. Постојаната достапност на вода за санитарно-техничките потреби ги олеснува условите за производство на биомаса.

2.3 Енергетска ефикасност во свињарство

Енергетската ефикасност во свињарството, е придонесува за намалување на емисијата на стакленички гасови. Подобрување во изолацијата, автоматските техники и општите перформанси на објектите генерално ќе ја подобрат и енергетската ефикасност а воедно, ќе се подобри и свињарското производство и благостојбата на свињите на фармата.

Употребата на енергија и трошоците на фармата можат да бидат намалени преку внимателна селекција на компонентите на системот, разумно и инвентивно користење на изолација и посебно внимание на дизајнот и контрола на операциите на производните системи. Подобрувањето во системот на контрола придонесува за одржување на потребната температура и минимизирање на употребената енергија.

2.3.1 Енергетска ефикасност на објекти

Конструкцијата на објектите во кои се одгледуваат свињите е од многу важно значење за ефикасноста и ефикасноста искористување на енергија особено бидејќи климатските услови имаат директно влијание врз здравјето на свињите и нивната благосостојба. Високата температура и влажност можат да предизвикаат покрај другото и топлотен удар кај свињите.

Објектите во кои што се чуваат свињите треба да обезбедат услови во кои најпогодна температура при гоење на свињи од 15-20°C, а влажноста да не е поголема од 75%.

Барањата за минимални енергетски карактеристики за објектот при изградба, треба да се одредат така да бидат во согласност со добрата земјоделска пракса и да обезбедат благосостојба на животните. Притоа треба да се знае дека условите за одгледување на различни категории на свињи се различни во поглед на потребите за топлина и влажност и истите треба да се запазат за да се постигне ефикасност и одржливост на производниот процес на фармата.

Сидовите треба да бидат изработени од печена или шуплива цигла сврзана со варов раствор во однос 1:3 што представува здрав и огноотпорен порозен материјал. Треба лесно да ја задржуваат топлината, да помагаат во вентилацијата, лесно да се чистат и дезинфицираат. Се препорачува да се обезбеди изолација преку вградување на изолационен материјал.

Таванот треба да пропушта гасови и водена пареа, но не и топлина. Како најпогоден материјал за изградба на таван треба да се користи комбинација на дрво и друг изолационен материјал. Лошо изработен таван се познава по неспособноста да ја пропушта водената пареа. Покривот треба да биде огноотпорен, лесен, траен и евтин.

Подот на свињарникот директно влијае на здравјето на свињите и тој треба да биде рамен или со благ наклон 3-4%, мек и топол, непропустлив, траен и лесно да се дезинфицира. Во поглед на хигиенските услови и здравјето на свињите најпрактично е да се постави решеткаст под.

2.3.2 Енергетска ефикасност на опрема

Опремата која се користи во свињарниците, а е значајна за постигнување на енергетска ефикасност, е опрема за автоматско хранење, загревање и вентилација.

а) Опрема за автоматско хранење

Типот на опремата за автоматско хранење зависи од типот на храната и нациот на кој таа им се дава на свињите. Според ова опремата може се состои од полжаст транспортер за сува храна и пнеуматска за влажна храна која се состои од систем на цевки и автохранилки за течна храна.

За да се запази енергетската ефикасност при хранење на животните потребно е да се користат системи на исхрана со високо ефикасни мотори и мотори на променлива брзина.

б) Загревање и вентилација

Објектите во кои се чуваат свињите треба да бидат загреани на соодветна температура која варира во зависност од потребите за различни категории свињи. Загревањето на објектите честопати се врши со користење на вентилатори кои издувуваат топол воздух. Нивното користење во поголема количина од потребниот минимум ги дуплира трошоците за греење во зима. Во лето, правилната употреба на распрскувачи и насочувачки вентилатори заедно со издувните вентилатори може да го зголемат комфорот и перформансите кај свињите и да имаат помала потрошувачка на електрична енергија.

Вентилацијата е неопходна практика во свињарските фарми поради појавата на штетни гасови во воздухот (јаглероден моноксид, јаглероден диоксид, амонијак, фосфор, метан и други) кои имаат негативно влијание врз здравјето на свињите и фармерите коишто ги одгледуваат. Сепак потребно е да се направат соодветни мерења и пресметки за нивото на

промаја која се јавува во објектите во кои се чуваат свињите. Оваа промаја се јавува како последица на користењето на вентилаторите и може да предизвика заболувања кај свињите што се манифестира со намален прираст.

в) Осветлување

Енергетска ефикасност во свињарските фарми се постигнува со употреба на енергетски ефикасни светилки кои трошат многу малку електрична енергија, а даваат исто количество на светлина како и конвенционалните светилки со жаречко влакно и неонското осветлување коишто претежно се користат во фармите.

Секоја фаза во производството има потреба од различна јачина на осветлување и време на користење на светлосната енергија. Можни типови на сијалици коишто може да се користат компактни флуоресцентни светилки, светилки кои употребуваат LED диоди или замена на постоечкото неонско осветлување со помош на LED диоди. Покрај замената на светилките може да се употребуваат и временски релеа и сензори на движење коишто ќе го исклучуваат светлото кога тоа не е потребно.

Заштедата на електрична енергија со користење на енергетски ефикасни светилки во свињарството

Заштедата на електрична енергија со користење на енергетски ефикасни светилки е објаснето погоре во делот за говедарство. Сепак, заштедата може да се зголеми доколку рационално се искористува осветлувањето во просторијата, односно според потребите на свињите. Така на пример, во фарма за производство на 1.200 гоеници се користат 56 светилки од по 100 W, односно моќност од 5,6 kW. Нивната примена е 10 часа дневно, што за 30 дена во месецот дава потрошувачка на 1.680 kWh електрична енергија. Според тоа, потрошувачката на електрична енергија за осветлување за 1 месец е $1\ 680\ \text{kWh} \times 7\ \text{денари}$, односно 11.760 денари.

Ако условите овозможуваат користењето на светилките да се намали за еден час од сабајле и еден час попладне, односно 8 часа дневно, калкулацијата е следнава: $5,6\ \text{kW} \times 2\ \text{часа} \times 30\ \text{дена}$ во месецот, е еднакво на 336 kWh. Заштедата на енергија во тој случај изнесува $1.680\ \text{kWh} - 336\ \text{kWh} = 1\ 344\ \text{kWh}$ електрична енергија $\times 7\ \text{денари}$ за $1\ \text{kWh} = 9.408$ денари месечен трошок за осветлување.

Горенаведениот пример ни покажува дека намалувањето на користење на електричните светилки за само 2 часа дневно ќе ја намали потрошувачката на електрична енергија за $11\ 760 - 9\ 408 = 2\ 352$ денари месечно.

Препораки за подобрување на енергетската ефикасност се:

- Најголема заштеда на енергија при ваквите системи за греење и вентилација е употребата на рекуператори кои прават реупотреба на топлината од отпадниот воздух. Принципот на работа се состои во пренесување на топлината од отпадниот (загаден) воздух на свежиот воздух којшто се внесува во објектите од надвор.
- Користење на биогаз за загревање на објектите.
- Користење на сончева и геотермална енергија за загревање на објектите.
- Правилна пресметка на вентилациските системи што соодветствува со големината и потребите на фармата (објектите).
- Користење на термостати за уклучување и исклучување на системите за вентилација и греење.
- Замена на старите неефикасни со нови (енергетски ефикасни) електрични мотори за вентилација.

- Користење на енергетски ефикасни инфрацрвени светилки за насочено загревање во местата каде се чуваат малите прасиња. Овие светилки претежно се со моќност од 250W, а можат да се заменат со ефикасни со моќност од 100-175W кои ја даваат истата топлина и имаат термостати кои ги исклучуваат светилките доколку ја постигнат посакуваната температура.

2.3.3 Управување со користењето на водата

Постојат две причини на користење на водата во свињарските фарми. Едниот начин е за напојување на свињите, а другиот е за ладење на објектите во летните периоди.

При напојување на свињите најефикасно е да се користат “цуцли“ кои овозможуваат пропуштање на водата само во моментот кога свињата ќе ја допре “цуцлата“ со носот. Штом се оттргне од “цуцлата“ водата престанува да тече. Во овој систем на напојување важно е да се врши редовна проверка на исправноста на “цуцлите“ и нивна поправка доколку е потребно за да нема непотребни губитоци на вода. На овој начин драстично се намалува употребата на вода за напојување, водата е постојано свежа и чиста.

Вториот систем се користи за ладење на објектите со помош на микроспринклери поставени на крововите и аеросоли за ладење на внатрешноста на објектот. И двата системи потребно е да работат како затворен систем, што овозможува постојано користење на исто или потребно количество на вода притоа употребувајќи ја водата која што не испарила. Во овој систем пожелно е да има и резервоар за вода на фармата што овозможува складирање на потребното количество на вода.

2.3.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија

Свињарските фарми се огромни производители на органски отпад. Анализите го истакнуваат производството на биогаз како можна алтернатива за искористување на овој органски отпад. Особено производството на метан се препорачува за мали свињарски фарми.

Најефикасниот начин на искористување на органскиот отпад од свињарниците треба да обезбеди лесна утилизација и лесно кружење на материите во биотехнолошкиот систем.

Постојат повеќе можности за користење на обновливи извори на енергија на свињарските фарми, и тоа:

- Сончева енергија за загревање на објекти и добивање на топла техничка вода.
- Сончевата енергија за производство на електрична енергија со примена на фотоволтаици;
- Искористување на геотермална енергија преку употреба на геотермални пумпи за ладење и греење на објектите;
- Употреба на биогаз произведен од отпадот на фармата во биогаз дигестори. Произведениот биогаз може да се употреби директно како топлинска енергија за загревање на фармата или за загревање на техничка топла вода и индиректно преку трансформација во електрична енергија која потоа може да се користи на фармата.
- Ветерна енергија за пумпање на вода
- Ветерна енергија за производство на електрична енергија (каде што е тоа возможно).

2.4 Енергетска ефикасност во живинарство

2.4.1 Енергетска ефикасност на објекти

Најважна работа кај објектите за одгледување на живина е да се внимава на одржување на потребното количество на топлина која особено е потребна во почетокот на турнусот кога пилињата се многу нежни и многу лесно се разболуваат. Поради тоа, потребно е во зимските периоди просторијата да се грее 24 часа и истовремено повремено да се вентилира воздухот во објектот со тоа што ќе се овозможи внесување на свеж воздух.

Објектите од внатре треба да видат направени со камен, тула или бетон кои ќе ја задржат топлината и ќе овозможат истата просторија повторно да се загрее за многу краток период и со мало количество на енергија. Истите, одвнатре треба да бидат измалтарени со малтер за полесно чистење меѓу турнуси и за дезинфекција.

Најефикасен начин за зачувување на енергијата кај таванската конструкција на објектите е да се вложи во изолација направена од комбинација на дрво и друг изолационен материјал.

Енергетската ефикасност на објектите мпоже да се постигне и со употреба на традиционални материјали како земја (плит) за сидови и земја и воздушни простори за таванска изолација.

На сите прозори треба да има поставено метални капаци или матирани стакла за да се спречи влегување на директна сончева светлина внатре (која не е пожелна во практиката на одгледување на живина), а сепак да се овозможи искористување на дневната светлина и да има поставено и мрежи за да се спречи влегување на инсекти во објектите.

2.4.2 Енергетска ефикасност на опрема

Опремата која се користи во живинарските фарми а е значајна за постигнување на енергетска ефикасност, е опрема за вентилацијата и греење.

а) Вентилација

Системот на вентилација на објектите за одгледување на живина најчесто се состои од 2 типа вентилатори (мали и големи) кои се вклучуваат автоматски (по параметар на внатрешна температурата) или рачно по потреба. Сите вентилатори во објектите го вадат внатрешниот воздух надвор, а од надвор влегува свеж воздух со помош на мали странични прозори кои се специјално изработени да можат да се отвараат вертикално од горната страна или од долната страна во зависност од потребата т.е. од времето, надворешната температура или возраста на живината.

Вентилаторите работат различно во зависност од времето (лето/зимо), а најчесто работат 50 – 60% од денот во летно време, а зимно време се вклучуваат автоматски по потреба и на кратко време. При тоа се користат и капаци на вентилаторите за да не дојде до влез на ладен воздух кога вентилаторите не работат. Убаво е ако и овде се постави систем за рекулерација кој што ќе овозможи реупотреба на топлината од отпадниот воздух.

б) Осветлување

Осветлувањето во објектот е само со обични сијалици со волфрамово влакно со максимална јачина од 100W. Светлото се регулира во зависност од големината на пилињата и мора да биде чиста светлина (сијалиците не смее да се со матирано стакло и да се во различна боја). Во зависност од бојата на осветлувањето различно се однесуваат и пилињата (јадат повеќе/помалку, спијат повеќе/помалку, ослепуваат и сл.). Кога се внесуваат мали пилињата во објектите, се дели просторијата на 1/3 од вкупната големина поради полесно загревање и контрола на условите во кои седат бидејќи се најранливи во тој период.

Употребата на ефикасни светилки мора да биде внимателно применета поради горенаведените појави.

в) Загревање

Бројлерите имаат природно повисока телесна температура од човекот ($\approx 40^{\circ}\text{C}$) па мора и температурата во просторијата да е повисока за да можат да опстанат. Во голема мера се зависни амбиенталната температура и тежината на пилето т.е. неговата маса што треба да ја постигне.

Со добро изолирана фарма т.е. објект се постигнуваат подобри резултати за овој тип на производство. Греењето на дрва е поволно за користење поради типот на топлина што се добива и поради контрола на влагата која мора да се одржува на определено ниво. Повремено и по потреба се употребуваат и грејни тела кои работат на течен нафтен гас (плин) за постигнување на посакуваната температура.

2.4.3 Управување со користењето на водата

Менаџментот на вода кај живинарските фарми е многу сличен како и кај свињарските фарми. Разликите се однесуваат на типот на “цуцлите“ кои се користат за напојување на животните.

2.4.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија

Кај несилки отпадот може да се собира автоматски и да се транспортира во складиште надвор од објектите. Овој начин на собирање е поефикасен кај големите фарми поради минимизирање на вложениот човечки труд, а со тоа и намалување на трошоците. Покрај користење на отпадот како органско ѓубриво на растителните фарми, отпадот може да се користи и за производство на биогаз со помош на биодигестори.

На подот од објектите во кои се одгледуваат бројлери се поставува престилка од оризова арпа или слама којашто останува во текот на целиот турнус. Притоа, цврстиот и течниот отпад од кокошките се налепува на престирката и како таков на крај може да се употребува како ѓубриво или за производство на биогаз.

Обновливи извори на енергија кои можат да се користат на живинарските фарми се:

- Сончеви колектори за затоплување на вода (техничка или за греење) посебно поради фактот дека објектите се греат и во зима и во лето;
- Фотоволтаици за производство на електрична енергија;
- Геотермални пумпи за ладење или греење на објектите;
- Ветерна енергија за пумпање на вода или производство на електрична енергија (каде што е тоа возможно);
- Биомаса за греење;
- Биогаз од отпадот на фармата.

2.5 Енергетска ефикасност во пчеларството

Успешно пчеларско производство вклучува вешта примена на знаењето и практиките кои целосно ќе го користат продуктивниот капацитет на колонијата со позитивно избалансирана продуктивност во однос на капиталот и оперативните трошоци. Иако управувањето со трошоците за енергија не претставува голем сегмент во пчеларството, сепак одредени практики како што е местоположбата, температурата и снабдување со вода се битни за постигнување на енергетско ефикасно производство.

Производството на мед е многу прилагодливо во широк спектар на климатските услови и обично е продуктивна секаде каде човекот успешно одгледува добиточна храна, овошје и зеленчук. Има многу области каде што природната вегетација обезбедува изобилство полен и нектар чие количество е еднакво или го надминува она кои е присутно во обработливите подрачја.

Пчеларници треба да се наоѓаат во радиус од 2-3 km каде што вегетацијата обезбедува богати извори на полен и нектар во текот на сезоната на растење. Во рамките на 2-3 километарскиот радиус треба да постојат повеќе од 8.000 хектари земјиште, кои обично би биле паша за околу 50 семејства ако само мал процент од областа поддржува растенија за производство на полен и нектар.

Пчеларниците треба да бидат лоцирани на добро исцедена локација (како воздух и влага) заштитени од ветер. Во многу области вештачки огради за заштита од ветер се изградуваат кадешто две огради од 15 до 20 метри, се поефикасни од една ограда.

Отворени области дозволуваат семејствата да бидат во полна сончева светлина во текот на поголемиот дел од денот. Сончева светлина стимулира пчелите да летаат порано и подоцна во текот на денот во текот на летото и "cleansing" летови почесто во текот на зимските месеци. Во областите каде температурата на воздухот надминува 32 °C за подолг период на време, природна или вештачки сенка е од корист за семејствата.

Извор на вода за пчелите е од суштинско значење, ако поток или езерце не е на располагање во близина, водата преку пумпање треба да се обезбедени.

Пчелните семејства бараат големи количини на вода за одгледување потомство кога нектарот не се собраа, како и за ладење на сандаците за време на високи температурни периоди. Прецизни проценки на потребниот износ по колонијата не се направени за сите ситуации, но околу 50 пчелни семејства користат околу 200 литри вода во една недела. Снабдувањето со вода е од суштинско значење за добар колонија управување.

На температури над 38 °C, самите пчелни семејства не можат да ја контролираат температурата во кошницата без вода. Ако не се обезведи вода во вакви услови можно е да дојде до смртност ларвите и на возрасните пчели.

Пчелите претпочитуваат вода на температура над 18 и под 32 °C., и тие нема да прифатат вода со температура над 38 °C.

Снабдување со санитарна вода ќе помогне во намалување на ширењето на болеста „nosema,, и во урбаните области ќе ги намали на жителите од потенцијално вознемирување од страна на пчелите. Наводнување со синтетички сунѓер и автоматска контрола на нивото на водата ќе овозможи периодична стерилизација на изворот на вода. Стерилизација може да се постигне со натопување сунѓерот со топла вода и темелно испирање на резервоарот од плитката вода. Изложеност на „Nosema Apis,, спори на температура од 60 °C ги прави неинфективни спорите за 10 минути.

Во однос на трошоците за транспорт, мали пчеларници бараат повеќе патување од колонија до колонија. Затоа генерално е пожелно да се воспостават 30 до 50 пчелни семејства, така што две или повеќе може да се работат во еден ден, со минимум потрошувачка на енергенси за патување.

Препораките за подобрување на енергетската ефикасност се:

- Екстракција на медот треба да се врши веднаш штом ќе се наполни саќето со цел да се намали износот на трудот како и потрошувачка на енергија, ако се користи пумпа на воздух со високо-волумен и низок притисок. Во текот на изминатите неколку години, голем број на моторотно-управувани компресори доаѓаат на пазарот во кој испорачката на потребниот волумен на воздух за дување на пчелите од саќето е брзо и целосно. Тие се лесно преносливи и ефикасни. Други пчелни компресори коишто можат да се најдат на пазарот со моќност од 3 до 4 КС (2,21 – 2,94kW), се управувани од 4-тактен мотор кој треба да достави доволен волумен на воздух. Секое пчелар кој има искористено или набљудувано екстракција на мед со овој метод никогаш не ќе се врати во употреба на кој било од постарите методи.
- Алтернаторот треба да има капацитет кој ќе ги исполнува минималните барања за електрична енергија во случај на прекин на електричната енергија поради ветер, мраз или други причини.
- Употребата на воздух е релативно нов метод такашто опремата се уште има можност да се подобри. Соодветен довод на воздух која ќе овозможи екстрактирање со една употреба е крајна цел.

2.6 Енергетска ефикасност во рибарството

Македонија како континентална земја главен акцент во рибарството дава на одгледување на риба во рибници. Меѓутоа при одгледување на рибите треба да се запазат одредени фактори како изборот на локацијата во зависност од типот на земјиштето и снабдување на вода.

Затоа заради постигнување на поголема енергетска ефикасност при одгледување на риба во рибници, следниве фактори треба да се запазат:

- Иако водата е главен инпут во рибниците, за да се намали количината на вода и потрошувачката на енергија потребна за пумпање на водата за полнење на рибниците, препорачливо е да нивото на земјиштето биде пониско од изворот на вода со цел да водата биде доставена по гравитациски пат,
- Видови како што е пастрмката бараат многу вода со пониска температура, бидејќи тие преферираат континуирано снабдување со чиста вода со висока концентрација на кислород (над 9 mg / L),
- Видовите кои бараат повисока температура на водата може да толерираат пониско ниво на растворен кислород, па често за овие видови не е потребен континуиран проток на водата. Сепак, најдобро е да се има достапно многу "слободна" вода, што значи вода на располагање со гравитациски проток, дури и ако не се користи постојано,
- За земјени рибници, изворот на вода треба да биде во можност да обезбеди најмалку 1m³ на вода (1000 литри) во минута за секој хектар кои ќе бидат изградени. Ова количество ќе биде доволно за брзо полнење на рибниците, како и за одржување на нивото на водата во текот на одгледување и порибување,
- Ако избраната место локација има релативно сиромашна почва (т.е. почви кои содржат многу песок) изворот треба да биде во можност да обезбеди 2-3 пати повеќе вода (2-3m³ во минута по хектар). Ова количество на вода ќе биде доволно за одржување на нивото на водата за да се компензираат загубите кои е веројатно да се случи преку продирање,
- Како правило, рибникот треба да се полнат на помалку од една недела. За мали рибници, на пр, помали од 200m², цевка со дијаметар од 1-инч се препорачува за достава на вода. За 400m² рибник потребно е цевката да има дијаметар од 2-инча, додека рибник поголем од 4000m² е потребно цевка со дијаметар од 4-инчи (види табела подолу),

Табела: Капацитет на испорачана вода од различни големини на цевки

Дијаметар на цевка	м3/час	м3/ден
1 инч (25,4mm)	1,25	30
2 инчи (50,8mm)	6	144
4 инчи (101,6mm)	28	672
6 инчи (152,4mm)	80	1920
8 инчи (203,2mm)	136	3264

- Исто така во предвид треба да се има и климатската состојба на подрачјето, како и количеството врнежи, се заради загубите на вода преку евапотранспирација и понирање:
- Количината на водени загуби со испарување зависи од фактори како што се температурата, ветерот, вегетација, површината на водата, и влажност. Испарувањето се движи 2-7 mm дневно. Претпостави 4 mm на ден. Значи за 100m² рибник, загубата на вода преку испарување би била $0.004m / 100m^2 = 0,4m^3$ или 400 l во еден ден. Во заклучок, за 200m² рибник со потреби од 30m³/ден вода и просечна цена за испорачаната вода од 30 денари за m³, како и евапотранспирација од 0,8m³ на ден, потребни се 924 денари.
- Загуби на вода од продирање зависи од почвата и фактори на конструкцијата како што е постоењето на соодветен глинен слој под дното на рибникот, без разлика дали или не биле вметнати глинени јадра под насипите во текот на изградбата.
- Без разлика на цената на чинење на услугата за испорачана вода, треба да се избегнува пумпање доколку во близина постои поефтин извор.

Препораките за подобрување на енергетската ефикасност се:

- Главните енергетски инпути во рибарството се фосилни горива кои се користат за бродовите-чамците при фаќање на рибата и копнен транспорт на фатената риба. Во значително помал степен како инпут, се користи електричната енергија за пумпање на вода во рибниците. Исто така повеќето од електрична енергија се користи од страна на секторот за преработка за напојување на опремата за ладење.
- Температура е најважната променлива која влијае на раст на ларвите при мрестење и почетокот на нивниот живот. Сепак оптимална температура во зависност од видот на рибата е потребно да се одржува во текот на цел период на одгледување бидејќи високите температури можат да поттикнат раст на штетни бактерии и габи. Затоа намалување и рационализација на потрошувачката на електрична енергија за загревање и осветлување во рибарството е важен фактор во обезбедување на постигнување на енергетската ефикасност на стопанството.
- Во врска со трошоците за осветлување, оптимално опстанок се постигнува кога ларвите се одгледуваат во континуирана темнина и нивниот раст се намалува со подолги периоди на светлината. Значи дополнително осветлување е непотребно и нивните трошоци треба да се сведат на минимум во овој период. На пример, изведените ембриони од видот на сом бегаат од светлина и се вели дека се фотофобични, така што формираат колонии на дното на резервоарот. Имајќи го во предвид овој факт, односно нивното фотофобично однесување, можно е да бидат концентрирани во темен агол на резервоарот, а деформираните и слаби изведени ембриони бидат отстранени со користење на сифон.
- Енергетски ефикасните сијалици ќе ја намалат потрошувачката на електрична енергија.

- Заштеда на енергија не мора да биде скапа инвестиција. Дури до 20% може да се намали во многу операции при ладење преку активности кои бараат малку или воопшто инвестиција. Покрај тоа, подобрување на ефикасноста и намалување на оптоварувањето на капацитетите за ладење може да ја подобри сигурноста и одржливоста при работа како и намалување на веројатноста за појава на дефект.

Неколку практики кои би ја намалиле потрошувачката на енергија потребна за ладење или замрзнување на ребата се:

- Вршење на редовна инспекција на системот со цел идентификација на раните знаци на предупредување и превземање на акција пред самиот дефект да премине во полоша состојба. Потребно е да се внимава на зголемена количината мраз околу испарувачите, остатоци на кондензаторите, скршени вентилатори, како и појава на мраз во ладилниците. Меурчиња во прозорите на ладилниците може да укажуваат на протекување. Водењето евиденција на притисокот во лето и зима ќе помогне да се идентификуваат кога компресорите работат премногу тешко. Потребно е да се внимава на необични звуци кои би можеле да укажат на оштетени вентилатори, мотори надвор од рамнотежата на работење или истрошени лежишта. Доколку добро се познава системот за ладење, поголема е веројатноста да се препознае кога тој работи добро и кога треба внимание.
- Редовно одржување на земјоделската механизација, ладилниците и системите за ладење со цел да се осигура дека тие продолжуваат да работат ефикасно и сигурно. Треба да се склучи договор за одржување со искусен изведувач за да бидеме сигурни дека системот за ладење е безбеден, ефикасен и сигурен. Ова исто така ќе ги намали трошоците на дефекти и повици за итен сервис.
- Повеќето системи за ладење се автоматски, со контроли кои дозволуваат автоматско вклучување и исклучување на компресорите и вентилаторите. Основни контроли го контролираат само термостат, додека пак понапредните контроли се поврзани со фактори како што се оптоварување на ладењето, зголемување на количината на мраз, како и временските услови.
- Да се чува ребата во фрижидер само кога навистина треба бидејќи ладењето е потребно во одредени времиња. Не е важно колку ефикасен е вашиот систем за ладење или фрижидер, тие сепак ќе користат енергија, па ако не треба ладење, исклучете го. Кога е потребно ладење, се препорачува да се одржува температурата на најоптимално можно ниво. Покачување на термостатот ќе го зголеми товарот врз разладниот систем и зголемување на трошоците за енергија.
- Собата треба да се одржува ладна колку што е можно подолго. Вратите нека бидат затворени исто така колку што е можно подолго. Бидете сигурни дека тие се правилно изолирани. Каде што изолација е лошо инсталирана и одржувана, создава дополнителни трошоците за енергија, преку зголемена загуба на енергија.
- При инсталирање на нов систем за ладење, задолжително треба да се внимава на тоа истиот да биде што поефикасен, без разлика дали првичната инвестиција е поголема. Потоа, поради намалената потрошувачка на енергија, тековните трошоци ќе бидат помали, а со тоа и инвестицијата набргу ќе биде вратена.

2.6.1 Користење на обновливи извори на енергија

Енергијата од ветер е еден од најпознатите видови на обновливи извори на енергија, чиј потенцијал исто така се применуваат за аквакултура. Технологијата којашто се користи за трансформирање на енергијата на ветерот во електрична енергија се развива со голема брзина во текот на последните 10 години намалувајќи ги трошоци, а зголемувајќи ја ефикасноста. Како и да е, улогата на ветерниците во аквакултурата комплетно зависи од локацијата на рибникот.

Сончева енергија како обновлив извор на енергија во рибарството, наоѓа голема примена, најчесто за напојување на системите за загревање на водата за постигнување на потребната температура при мрестење и растот на ларвите. Повеќето комерцијално достапни соларни системи за загревање на водата системи бараат добро изолирани резервоар. Сепак различниот број на сончеви денови во зависност од климатското подрачје, како и високата цена на сончевите колетори претставуваат лимитирачки фактори при користењето на овој обновлив извор на енергија.

Како енергетски најефикасен и најсоодветен извор на енергија во аквакултурата е хидроенергијата. Бидејќи еден од условите при одгледување риби во рибници е постојан проток на вода со цел да се обезбеди доволно количество на кислород. Поставување на турбини на влезот и излезот на самиот рибник би имал уште поголем ефект врз намалување на трошоците за потрошувачката на енергија. Дополнителна предност би била ако пумпањето на вода е од подземни извори преку цевки, при самото ротирање на водата во турбините ќе се збогатува со дополнително количество на кислорот потребно за живот на рибата.

Ако водата се донесува до рибникот по гравитациски пад, а и самиот резервоар е со мал наклон при излезот тогаш влијанието врз потрошувачката на енергенси за пумпање на вода, затоплување и осветлување како и чување на рибата во ладилник ако се работи за рибници од поголем капацитет, значајно би се намалиле.

3. Енергетска ефикасност во преработка на производи од растително производство

Под енергетска ефикасност во преработка на производи од растително производство од аспект на овој Упатство се подразбираат препораките и условите за енергетска ефикасност во:

- преработката на овошје и зеленчук, и
- винарските визби.

Препораките и условите во преработка на производи од растително производство опфатени во овој Упатство се однесуваат на:

- објекти за земјоделско производство,
- земјоделска опрема,
- управување со органски отпад и користење на обновливите извори на енергија.

3.1 Енергетска ефикасност во преработка на овошје и зеленчук

Индустијата за преработка на овошје и зеленчук има важна улога во земјоделско-прехранбениот сектор на Република Македонија. Индустијата за преработка на овошје и зеленчук, ги опфаќа процесите на конзервирање, замрзнување и сушење или дехидрирање на овошје и зеленчук. Енергијата претставува значаен оперативен трошок на оваа индустија.

Електрична енергија се користи при употреба на мотори, транспортери, воздушни системи и пумпи, осветлување и греење, вентилација, климатизација. Голема употреба на електрична енергија во индустијата се јавува во процесот на ладење и замрзнување.

Во Македонија, во однос на типот на преработувањето, најголем дел од преработувачите се занимаваат со конзервирање, мал број од нив се капацитети за сушење и капацитети за замрзнување, додека останатите имаат комбинирани производни линии.

3.1.1 Подобрување на енергетската ефикасност во капацитети за преработка на овошје и зеленчук и користење на обновливи извори на енергија

Енергетската ефикасност на опремата може да се подобри преку редовно превентивно одржување, правилно поставување и работа, и замена на постарите компоненти и опрема со поефикасни модели (на пример, мотори со висока ефикасност) кога тоа е изводливо.

За индивидуалните објекти, периодот на заштеди поврзани со енергетската ефикасност се разликува во зависност од активностите на објектот, конфигурацијата, големината, локацијата и оперативните карактеристики.

Во процесот на преработка на овошје и зеленчук се јавува можност за намалувањето на уделот на конвенционалните извори на енергија и воведување на практики за искористување на обновливите извори на енергија, намалување на цената на чинење на финалните производи и заштита на животната средина.

Во индустијата за преработка на овошје и зеленчук се јавува енергетска ефикасност при употребата на соларните панели. Придобивките од употребата на соларните панели, за производство на топла вода за индустриски потреби, се повеќекратни:

- производство на топла вода во текот на целата година,
- заштеди во потрошувачката на енергија и
- намалена емисија на CO₂.

Употребата на соларните панели, повлекува и одредени поголеми инвестиции во основните средства. Периодот на враќање на инвестицијата зависи од енергенсот што се заменува, но и стимулациите кои се на располагање и кои би овозможиле побрзо враќање на инвестицијата. Утврдувањето на трошоците и периодот на враќање на инвестицијата, зависи од повеќе фактори. Некои од нив се:

- цената за набавка на системот (покомплексните системи се поскапи);
- ефикасноста на сончевиот систем;
- трошоци за инсталација;
- цена на енергенсите кои во моментот се користат при производството на топла вода (електричната енергија, гас, мазут, јаглен);
- мерки за поддршка на инвестиции за подобрување на енергетската ефикасност и искористување на обновливите извори на енергија;
- годишни трошоци за одржување на сончевите системи;
- годишни трошоци за одржување на конвенционалните системи (гас, мазут, електрична енергија).

Во зависност од производството и технолошките постапки, се применуваат различни концепти. При примена на концепт со сончева енергија, се предлага затворен круг на произведената пара, односно секаде каде што е потребно загревање да се примени топлински изменувач, а истрошениот топлински медиум да се враќа во котел. Исто така, се предлага сета вода која се исфрла од технолошкиот процес, да се собира, да се исфилтрира и да се враќа во сончевиот топлински резервоар (бафер), се разбира доколку температурата е соодветна (контролен механизам со температурен сензор). Крајниот ефект би бил заштеда на енергија и на вода. Предложените измени би придонеле за намалување на трошоците преку подобрена енергетска ефикасност, поголемо учество на сончевата енергија, намалување на потрошувачката на вода и создавање на отпадна вода.

3.2 Енергетска ефикасност во винарски визби

Генерално, процесот на енергетска ефикасност во винарските визби се разликува во секоја винарија и зависи од различниот процес и начините на производство. Употребата на енергија во винариите се врши во следните процеси: примање на грозје, пресување, ферментација, малолактичната ферментација, стабилизација, стареењето и складирање, и флаширање.

Покрај ова изразени енергетски потреби се јавуваат при транспорт и за дополнителни разни намени, како што се осветлувањето, вода за греење, затоплување и работа на механизацијата.

Енергетска ефикасност во винарска визба

Во 2004 година, една компанија била надградена за употреба на систем за компримиран воздух во своите винарија во Калифорнија. Пред почетокот на проектот, винарската визба употребувала две ротациони компресори од 125 коњски сили кои работат со полно оптоварување само во текот на три месечна сезона. Во текот на остатокот од годината, компресори биле управувани со скратено работно оптоварување, но сепак постоел голем потрошок на енергија. Компанијата одлучила да инсталира компресори со променлива брзина од 75 коњски сили, кои можат да се користат за да ги задоволат потребите на објектите вон сезона, а исто така обезбедувале дополнителна моќ на две единици од 125 коњски сили во текот на сезоната. Покрај тоа, компанијата инсталирала нов систем за контрола и дополнително складирање. Вкупната заштеда на енергијата се должела на надградбата и инвестирањето во заштеда на енергија, каде што била проценета потрошувачка од 218.000 kW часови годишно, а компанијата заштедила 27.000 долари годишно.

3.2.1 Подобрување на енергетска ефикасност во винарските визби

Винската индустрија е голем потрошувач на електрична енергија. Покрај тоа, се јавува и како голем потрошувач на гориво, вклучувајќи природен гас, ТНГ и пропан. Голем дел од електричната енергија што се користи во производство на вино е наменета за ладење и ладилници. Остатокот од енергијата е главно се користикомпримирање на воздух, добивање на топла вода или електрична енергија за пумпите и моторите во процесот на флаширање.

Затворените простории за складирање исто така бараат осветлување и повеќето треба да се ладат. Друга енергија е потребна за објектите како и за други разни административни процеси или процеси за одржување. Побарувачката на компресиран воздух во винарски визби е многу променлива. Најголемата употреба на компресираниот воздух е во пресите. Тоа значи дека компресорот мора да има доволен капацитет да го полни приемникот на воздухот, за да може да се извршува секој циклус на притисок. Меѓутоа, употребата на пресите е ограничена на одреден број на часови годишно.

За да се дефинираат главните процеси на потрошувачка на вода во винариите, потребно е познавање на процесот на производство на вино. Топлата вода е потребна за чистење буриња и опрема и за затоплување на ферментите за црвеното вино.

Можности за подобрување на енергетската ефикасност во винариите постои кај процесите на: ладење, пумпање, компримирање на воздух, мотори, осветлување, топла вода, комбинирано производство (во комбинација топлина и електрична енергија). Проценките за заштеда на енергија и трошоци, треба да се базираат на претходни искуства во винариите и други индустрии.

Како можност потребно е да се направи преглед на состојба на сите пумпи, компресори или мотори за да се пресмета подетално учеството на користењето на енергијата за специфична крајна употреба. Доколку не се користи евој тип на евиденција, винаријата може да го одреди процентот на употреба на енергија за крајната употреба, врз основа на претходни искуства во винската индустрија, како и карактеристиките на инпутите од страна на корисникот.

Дополнителни извори на употреба на вода и создавање на отпадни води се вклучени во објектите за флаширање, единиците за филтрација, лабораториски отпадни води и дождовни или атмосферски води вклучени во системот за управување со отпадни води.

Останатите препораки за подобрување на енергетската ефикасност се:

- Употреба на помалку вода при чистењето - системите за автоматско чистење може да користат комбинација на висок притисок и топла вода со што може да се добие намалување на користењето на водата и до 80 проценти во споредба со не-автоматски прскалки;
- употреба на прскалки со висок притисок и уреди со систем за автоматско исклучување со што ќе се намали користењето на водата преку ограничување на протокот на вода низ цревата;
- заштеда на вода во бурињата и резервоарите за чистење – користење на прскалки со висок притисок овозможуваат попрецизно чистење во пократко време, а како резултат на тоа користат помалку вода во процесот;
- користење на обновливи извори на енергија за создавање на вода и поставување на системи за повторно користење на вода за ладење. Трошоците ќе се разликуваат според степенот на дополнителен третман и поставување на цевки потребни за снабдување на водата за ладење.
- Користење на системи за ладење кои наместо еднаш да се употребува водата, да се врши рециклирање на водата со помош на разладни кули. Заштедите може да бидат и до 90 проценти во системот со еден премин. Меѓу главните алтернативи системи за ладење на вода се сувите системи за ладење, кои не употребуваат вода, но користат многу повеќе енергија.

4. Енергетска ефикасност во преработка на производи од сточарско производство

Под енергетска ефикасност во преработката на производи од сточарско производство од аспект на овој водич се подразбираат препораките и условите за енергетска ефикасност во:

- млеко-преработувачката индустрија, и
- кланици и месо-преработувачка индустрија.

Препораките и условите за подсекторите на растителното земјоделско производство опфатени во овој Упатство се однесуваат на:

- објекти за земјоделско производство,
- опрема и механизација, и
- управување со отпад и користење на обновливите извори на енергија.

4.1 Енергетска ефикасност на објекти

Производните простории треба да бидат меѓусебно функционално поврзани во систем, на пример линијата за производство на сирење да биде функционално поврзана со линијата за довод на пастеризација на млеко од една страна и просторијата за солење, зреење и чување на производот од друга страна.

На ваков начин ќе се овозможи помало искористување на енергетските ресурси како потрошувачка на електрична, топлотна и механичка енергија и намалување на загубите. Кај овој тип на производи неопходно е да постои и соодветна просторија за складирање на готовите производи или разладен простор со постојана температура прилагодена на потребите на соодветните производи.

За да се постигне ефикасно одржување на температурата на овој тип на објекти и да се намалат загубите потребно е да се постави добра изолација на ѕидовите и таванската конструкција. Во ладна комора потребно е да се постави соодветен уред за вентилација.

4.2 Енергетска ефикасност на опрема и машини

При осмислување на стратегија за намалување на потрошувачката треба да се даде приоритет на проекти структурирани околу модернизирање на опремата и оптимизирање на оперативните параметри.

Електричната енергија претставува значаен дел од побарувачката на енергија во преработувачката индустријата во земјоделството. Во зависност од секторот електричната енергија има учество од 25-45% од вкупните енергетски потреби, а во некои активности овој процент може да биде дури и повисок. Искуството во развиените преработувачки капацитети покажува дека дури и мали промени во процедурите и мали корекции на електричната опрема може да донесат значителен заштеда на електрична енергија. Во таа насока, најдобри заштеди на енергија може да се постигнат со редовно одржување на производната електрична опрема.

4.2.1 Енергетска ефикасност при преработка на млеко

Енергетските потреби и типот на енергијата која се користи во млеко-преработувачката индустрија зависи во голем дел од технолошкото ниво на опремата која што се употребува во преработувачките центри. Во Македонија, капацитетите за преработка на млеко имаат широк опсег на модернизација во однос на машините, опремата и технологијата за производство. Од современи модерни капацитети па се до малите занаетчиски производители, големината на преработувачките единици варира од неколку средни претпријатија до мнозинство на мали и микроединици со ограничени ресурси за ефикасно технолошко производство.

Клучните активности кои се вклучени во производството на млечни производи вклучуваат: преработување (кое бара контрола на квалитетот), чистење, следење и тестирање, пакување и складирање. Повеќето енергетски интензивни активности вклучуваат производство на топлинска енергија. Други можности за заштеда на енергија вклучуваат подобрување на ефикасноста на испарувачи, компресори, ладење, климатизација и чистење-во-место (CIP) системи.

Постојат значителни разлики помеѓу енергијата употребена за производство на сирење во домашни услови и производство на некој млечен производ во високо софистицирана млекарница. Во домашни услови, употребената енергија ќе биде исклучиво топлинска, со мал степен на енергетска ефикасност и со мала употреба на електрична енергија (најголем дел од постапките се изведуваат мануелно). Во случајот со модерна млекарница, употребата на топлотна енергија е генерално ниска заради тоа што се користат генератори со висока ефикасност за обновување на топлинската енергија (освен во случај на употреба на специфични енергетско-интензивни техники, како што е производство на млеко во прав кое кај нас не е застапено). Кај модерните млекарници употребата на електрична енергија е најголема во процесот на ладењето на млекото (користење на опрема за ладење) и широката употреба на електрични машини (пумпи, мешалки итн.). Во таа насока, одржувањето на опремата за производство и редовна замена на искористените делови на производните машини може да доведе до значително намалување на искористената енергија во производството.

Најчесто модерните преработувачки капацитети се во можност да гарантираат повисоки хигиенски стандарди како и долгорочна униформност на квалитетот кај финалните производи. Прв чекор до постигнување на стандардизиран млечен производ е ладење на млекото кое треба да се воведо во сите рурални средини. Ова може да се постигне единствено кај млекарници кои користат напредни и енергетски ефикасни технологии. Со други зборови, видот на технологија која се користи во енергетските постројки (на пример, соларни колектори може да се користат за затоплување на вода до 50°C) е дефинитивно покомплексно од онаа технологија која се користи кај традиционалните млекарници (на пример, контејнери кои се загреваат со оган/дрва).

4.2.2 Откупни центри за млеко

Енергетската ефикасност во системите за ладење на млеко во млекопреработувачките капацитети се постигнува со редовно одржување на ладилниците и ладење до потребната топлина. Можностите за заштеда на енергија кај системите за ладење се подетално објаснети во делот за ладење на млекото кај говедарското производство.

Работните маси, садовите и транспортните колички пожелно е да се изработени од цврст мазен материјал кој не рѓосува. Опремата секогаш треба да се одржува чиста и дезинфицирана.

4.2.3 Капацитети за преработка на млеко

Заштеда на енергија кај системите за пастеризација може да се постигне со користење на пастеризатор со термограф и термометри кои ја контролираат пастеризацијата, но овозможуваат контрола и одржливост на потребната температурата во системот, како и контрола на миењето и дезинфекција.

За пастеризација на 1.000 литри млеко се трошат 16,9 литри нафта или 760,5 денари. Ако една млекарница преработува околу 1.440.000 литри млеко годишно, за пастеризација би потрошила 1.110.000 денари. Инвестицијата во високоефикасен плочест пастеризатор би придонела до заштеда на горивото до 50% или 555.000 денари годишно. Според тоа, времето на враќање на инвестицијата е помало од 3 години.

4.2.4 Енергетска ефикасност во преработка на месо и кланици

Поради здравствените регулативи, месо-преработувачката индустрија троши големи количини на вода за темелното плакнење на животинските трупови и често чистење на опрема и простории. Се проценува дека половина од водата која се користи во повеќето кланиците се загрева од 40-60°C. Некои процеси, како на пример стерилизација на опремата и инструментите, бараат дури и повисоки температури. Така, водата за греење значително придонесува за употребата на енергија и секое намалување на количините на употребена топла вода ќе ги намали трошоците поврзани со греење на водата, добивање на свежа вода и третман на отпадните води.

Освен големото количество на вода која се користи кај преработката на месо и кланиците ефикасноста во енергетската искористеност се постигнува и со соодветни практики и опрема за ладење на месото и преработките од месо. Како и кај млекото и млечните производи, ладилниците треба да се користат на оптимална температура која што ќе го одржи квалитетот и ќе го продолжи рокот на траење на производите, а воедно ќе овозможи ефикасно користење на енергетските ресурси.

Исто така, енергетската ефикасност може да се постигне со нови и ефикасни машини, ленти за производство и транспорт кои ќе користат мало количество на енергија. Пожелно е оваа опрема да користи временски релеа за автоматско приклучување и исклучување на опремата, со што ќе се намали на непотребно користење на енергија.

4.3 Осветлување

Преработувачките капацитети не бараат посебни услови на осветлување на објектите како што е случај со примарното производство, како на пример кај кокошките. Затоа енергетски ефикасно е да се користат ефикасни типови на сијалици, а постоечките сијалици со волфрамово влакно треба да се заменат со штедливи (енергетски ефикасни) кои се поскапи како иницијална инвестиција меѓутоа значително допринесуваат за намалување на трошоците за енергија на подолг рок.

4.4 Управување со органски отпад и користење на обновливи извори на енергија

Анаеробниот процес ветува многу, како начини за третирање на индустриски отпад со значителен количини на органска материја. Во отсуство на воздух и кислород, некои бактерии ги трансформираат органските остатоци од растителни, животински и хемиски извори во биогаз (се состои од метан и CO₂), кој може да се користи како гориво и замена за природен гас и мазут. Во зависност од спецификите, процесот се нарекува анаеробен третман, варење или ферментација.

Кај кланиците освен месото како главен производ, најчесто се јавуваат и други споредни производи и отпад. Наместо да се фрлаат, истите можат да се искористат за понатамошна преработка во биодигестори за добивање на биогаз кој понатаму ќе се користи како енергија во кланиците.

Биогасот како обновлив извор на енергија може да се користи во преработувачките капацитети за добивање на два вида на енергија: директно – за затоплување на објектите и индиректно – за производство на електрична енергија.

Треба да се забележи дека достапноста на до топла вода во земјоделството е многу важна. Топлата вода, може да се произведува (барем делумно) преку процесирање на отпадот или со помош на други обновливи извори на енергија или други енергетски ефикасност системи.

Всушност, за производство на топла вода може да се искористат следниве технологии:

- рамни сончеви колектори;
- когенерација;
- да биде инсталиран рекуператор на кондензаторите на опремата за ладење (за нивна трансформација во топлински пумпи);
- топлински изменувачи, преку, на пример, користење на геотермални топлина (кога тоа е можно).

За производство на пара (или вода со просечна температура од 80–90°C), може да се користат следниве технологии:

- Бојлери со гас или биогаз како напојување (произведено со анаеробна ферментација на животински отпад);
- Бојлери кои користат биомаса;
- Електрична енергија, произведена од ветерни генератори, водни турбини или фотоволтаични системи.

Можноста за користење на невообичаени технологии во производство на топлинска енергија (односно, електрични генератори) е оправдано со многу реалната можност за откривање на значајни водни ресурси во близина на преработувачките центри. Секако, ова решение би било корисно (бидејќи тоа значително ќе ја поедностави планската изведба на фабрика) во случај ако се намалат побарувањата на топлинска моќ или ако биле аплицирани посебни видови на термичко складирање. Покрај тоа, технологиите кои се погодни за производство на енергија со просечна температура, исто така, може да се користат и за производство со ниски температури.

Следниве технологии би можеле да се земат во предвид за производство на електрична енергија:

- генератори комбинирани со ото-мотори, со напојување на гас или биогаз (употребата на дизел мотори е исто така можно, но со мотор со двојно напојување);
- генератори комбинирани со пара или Стирлинг мотори, напојувани на било кој тип на гориво (тука вклучивајќи ги и цврстите горива);
- фотоволтаични системи;
- сончеви колектори;
- хибридни енергетски системи (комбинирани системи со ветерници, фотоволтаици, мали хидроцентрали, дизел агрегати итн.) ;

Логично за еден преработувачки центар е да се концентрира на технологиите кои нудат можност за исполнувањето на сите енергетски потреби на корисникот со еден, единствен и лесно достапен извор.

5. Проценка на енергетската ефикасност

Пред да се пристапи кон подобрување на енергетската состојба на еден објект прво се препорачува да се направи испитување на моменталната состојбата на објектот и да се изработат пресметки за потрошувачката на енергија и нејзиното користење.

5.1 Оцена на структурата на објектот

Под оцена на структурата на објектот се подразбира преглед на системот и начинот на градење, староста, истрошеноста, поставеноста. Притоа, потребно е да се направи целосна инспекција на сите придружни системи и елементи на градбата (греење, ладење, вентилација, водовод, електрична инсталација, изолација, дограма, подови, тавани итн.).

Доколку овие поединечни елементи не се правилно изведени или се дотраени, нивната состојба ќе придонесе за намалување на енергетската ефикасност на објектот, со што живеењето или работењето во објектот ќе стане поскапо.

Се прават и сите пресметки за објектот за вкупната потрошувачка на енергија (kWh/m² годишно), за преносот на топлина на ѕидовите (U – value), за емисијата на јаглерод диоксид во текот на годината и за многу други параметри кои ја определуваат моменталната потрошувачка на енергија и даваат слика за состојбата во која се наоѓа објектот.

5.2 Идентификација на „слабите точки“

Оцената на структурата на објектот претставува добра основа за утврдување на сите „слаби точки“ на елементите и инсталациите на објектот што треба да се поправат или заменат бидејќи се неефикасни или не ја вршат функцијата за која се наменети.

Постојат повеќе начини за анализа на „слабите точки“ (едноставни или сложени), па во зависност од можностите и финансиите предвидени за таа намена, се одлучува на каков начин, со какви методи и колку детално ќе се испитуваат.

5.3 Мерки за подобрување

Откако ќе се идентификуваат сите места на кои треба да се интервенира, потребно е да се предложат мерки за подобрување на моменталната состојба за да се намали нивното негативно влијание. При изработката на енергетските прегледи, може да се изработат следниве елаборати:

- елаборат при кој се извршува општа инспекција на објектот и се даваат неколку технички решенија што се лесно применливи;
- елаборат при кој се извршува детална инспекција на сите елементи во објектот, при што повторно се предлагаат решенија (краткотрајни и долготрајни) со различна висина на инвестиција, пресметки за времето на поврат на средствата, намалување на емисиите на CO₂, намалување на потрошувачката на енергија итн.

5.4 Извештај со резултати

По извршувањето на сите претходно наведени активности, енергетскиот контролор е должен на сопственикот или управителот на објектот да му изготви и предаде извештај со сите информации за енергетската контрола што ја извршил.

Во извештајот се содржани сите информации за постојната состојба на објектот, детално прикажани, сите пресметки што се изработени и сите информации што се добиени при контролата. Со извештајот се опфатени сите испитувања, со посебен осврт на „критичните“

места. Овој документ овозможува едноставна примена на мерките за подобрување на енергетската ефикасност.

Мерките за подобрување на енергетската ефикасност ги предвидуваат начинот на реализација, временската рамка за извршување, почетната инвестиција и времето на поврат на средствата. Исто така, од сите мерки за подобрување се пресметува и годишната заштеда на енергија, намалувањето на емисиите на CO₂, подобрувањето на комфорот на корисниците на просторот и друго.

Забелешка: Примерите кои се дадени во ова Упатство не се сведени на нето денешна вредност.