



Република Србија

МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



INOVATIVNI
CENTAR
BEOGRADA



ПРОГРАМ ПРОМОЦИЈЕ
ИНОВАТИВНОГ ПРИСТУПА
УПРАВЉАЊЕМ БИООТПАДОМ
КРОЗ ПИЛОТ УПОТРЕБУ ИНСЕКТА
"TENEBRIO MOLITOR"

ВОДИЧ





INOVATIVNI
CENTAR
BEOGRADA



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Програм промоције иновативног приступа управљањем биоотпадом кроз пилот употребу инсеката ”Tenebrio molitor”

Пројекат реализује Иновативни центар Београда уз финансијску подршку Министарства заштите животне средине Републике Србије.

Ставови и информације изнете у овој публикацији су искључива одговорност креатора те Министарство заштите животне средине не сноси никакву одговорност.

ИНОВАТИВНИ ЦЕНТАР БЕОГРАДА

Београд, јануар 2026.

О пројекту

Извршни резиме

Пројекат „Програм промоције иновативног приступа управљањем биоотпадом кроз пилот употребу инсеката *Tenebrio molitor*“ уводи и тестира иновативан модел управљања биоотпадом кроз пилот биоконверзију органске материје уз помоћ ларви *Tenebrio molitor*, уз истовремено јачање јавне свести о циркуларној економији. Пројекат је позициониран као практичан пример који повезује сектор управљања отпадом, локалне актере и потенцијале еко-предузетништва. Садржински се ослања на националне оквири који наглашавају унапређење система управљања отпадом и прелазак са линеарног модела на циркуларне токове ресурса. На локалном нивоу, тема је у директној вези са приоритетима локалног планирања управљања отпадом, укључујући смањење биоразградивог отпада и програме развијања јавне свести, што је пресудно за примену модела у локалним заједницама.

Кључне чињенице

- **Назив пројекта (тачно):** „Програм промоције иновативног приступа управљањем биоотпадом кроз пилот употребу инсеката *Tenebrio molitor*“.
- **Носилац пројекта:** Иновативни центар Београда (удружење; пројектна имплементација, координација активности, успостављање пилот-модела и израда водича као завршног резултата).
- **Локација реализације:** Град Београд[6] (према пријави: активности на територији града).
- **Период реализације:** 01.12.2025–10.02.2025
- **Кључни резултати:** успостављен пилот-модел (колонија ларви), израђен водич, јавна презентација и комуникација резултата.

Пројекат „Програм промоције иновативног приступа управљањем биоотпадом кроз пилот употребу инсеката *Tenebrio molitor*” реализује Иновативни центар Београда као удружење са седиштем у Београду, са циљем да се у пракси демонстрира једноставан модел третмана биоразградивог отпада кроз пилот узгој ларви *Tenebrio molitor*. Полазиште пројекта је чињеница да биоотпад из домаћинства, угоститељства и малих производних система често завршава на депонијама, док истовремено постоје недовољно искоришћене могућности да се органска материја врати у привредне токове као ресурс.

Пројекат подразумева успостављање и праћење пилот-колоније у контролисаним условима, евидентирање улазних токова селектованог биоотпада (првенствено биљног порекла) и праћење процеса биоконверзије, како би се обезбедили мерљиви подаци и практична упутства за могућу примену модела у локалним контекстима. На основу прикупљених резултата, као завршни и кључни излаз пројекта израђује се водич који систематизује теоријски и практични оквир: услове узгоја, типове погодног биоотпада, логистику и организацију процеса, као и препоруке и моделе примене за локалне заједнице, пољопривредна газдинства и заинтересоване еко-предузетнике.

Очекивани утицај пројекта је двострук: (1) еколошки – кроз смањење количина биоразградивог отпада који се одлаже и кроз промоцију приоритета превенције отпада и поновног искоришћења ресурса; и (2) друштвено-економски – кроз подстицај развоју циркуларних, малих и средњих иницијатива и јачање капацитета локалних актера путем практичног, преносивог знања. Овај приступ је у складу са националним програмима који постављају стратешке циљеве за унапређење система управљања отпадом и развој циркуларне економије, као и са локалним планским документима који обухватају смањење биоразградивог отпада и развијање јавне свести као неопходне предуслове успешних система управљања отпадом.

Усаглашеност са стратешким и правним оквиром

На националном нивоу, пројекат је тематски усклађен са циљевима који произилазе из **Програма управљања отпадом у Републици Србији за период 2022–2031. године**, којим се утврђују стратешки циљеви за унапређење система управљања отпадом и наглашава потреба постављања нових циљева у контексту „зелене транзиције“ и преласка ка циркуларној економији. Додатно, правни оквир је ојачан **Законом о управљању отпадом** (усвојен у децембру 2025), који дефинише биоотпад и као циљеве закона поставља превенцију настајања отпада, поновно искоришћење и издвајање секундарних сировина, као и развијање свести о управљању отпадом – што је у директној вези са едукативно-демонстрационом природом овог пројекта.

У домену циркуларне економије, пројекат је у сагласности са **Програмом развоја циркуларне економије у Републици Србији за период 2022–2024. године**, који циркуларну економију позиционира као стратешки концепт зелене транзиције и, између осталог, наглашава потребу подршке локалним самоуправама и едукације релевантних актера (укључујући школе и медије), као и оснаживање сарадње између пословног и академског сектора за иновације које доприносе циркуларној економији.

На локалном нивоу, приступ пројекта је практично комплементаран **Локалном плану управљања отпадом града Београда 2021–2030**, који предвиђа разматрање свих токова отпада и садржи програме који се односе на **смањење биоразградивог отпада у комуналном отпаду**, поновну употребу/рециклажу и **развијање јавне свести и одговорности** у управљању отпадом.

У рурално-пољопривредном контексту, пројекат је смислено повезан са **Стратегијом пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014–2024**, која као дугорочни стратешки документ, између осталог, наглашава развој заснован на концепту одрживог развоја и афирмише очување животне средине и одрживо управљање природним ресурсима, што је релевантно за примену модела на малим газдинствима и у локалним системима где биоотпад може бити ресурс. Такође, надлежно министарство је у децембру 2025 објавило отпочињање израде нацрта нове стратегије пољопривреде и руралног развоја за период 2025–2034, што отвара простор да резултати пилот-модела и практична упутства из водича буду корисни као пример иновативних решења на пресеку агро-сектора, отпада и циркуларне економије.

1.2. Зашто *Tenebrio molitor*?

Кратко објашњење иновативног приступа

Савремени системи управљања отпадом све више се удаљавају од линеарног модела „произведи–употреби–одложи“ и усмеравају ка циркуларном приступу у којем отпад постаје ресурс. У том контексту, примена инсеката у биоконверзији биоотпада представља једно од најперспективнијих иновативних решења.

Ларве врсте *Tenebrio molitor* (велики брашнар) имају способност да ефикасно трансформишу органску материју биљног порекла у високовредну биомасу. Током процеса исхране, ларве конвертују биоразградиви отпад у протеин и маст, док као нуспроизвод настаје фрас – органски остатак богат хранљивим материјама, погодан за употребу као ђубриво.

Овај приступ омогућава:

- смањење количине биоотпада који завршава на депонијама,

- скраћивање циклуса разградње органске материје,
- производњу нових ресурса уместо генерисања трошкова одлагања,
- локалну примену у различитим капацитетима – од малих система до индустријских постројења.

Биоконверзија путем инсеката представља технолошки једноставан, просторно ефикасан и еколошки прихватљив модел који се може интегрисати у постојеће системе управљања отпадом.

Глобални трендови (инсект протеин и биоконверзија отпада)

Последњих десет година инсект протеин и биоконверзија отпада препознати су као кључни елементи развоја одрживих система производње хране и управљања ресурсима.

Европска унија је кроз регулаторне измене омогућила употребу протеина из одређених врста инсеката у исхрани животиња, чиме је отворен простор за развој нове индустрије засноване на циркуларним принципима. Паралелно с тим, број комерцијалних постројења за узгој инсеката расте широм Европе, Азије и Северне Америке.

Међународне организације препознају инсекте као одржив извор протеина са знатно мањим еколошким отиском у односу на традиционалну сточарску производњу. Производња инсект протеина захтева мање воде, мање земљишта и емитује мање гасова са ефектом стаклене баште.

Управо зато се биоконверзија биоотпада путем инсеката позиционира као спој два глобална изазова:

1. смањења количине отпада,
2. обезбеђивања одрживих извора протеина и органских ђубрива.

Врста *Tenebrio molitor* одабрана је због низа биолошких и технолошких предности:

- стабилан и добро проучен животни циклус,
- висока ефикасност конверзије органске материје,
- релативно једноставни услови узгоја (температура, влажност, вентилација),
- прилагодљивост различитим типовима биоразградивог отпада биљног порекла,
- безбедност и регулаторна прихватљивост у оквиру европских стандарда.

У односу на друге врсте инсеката које се користе у биоконверзији, *Tenebrio molitor* се издваја по могућности примене у контролисаним, мањим системима, што га чини погодним за пилот-пројекте у локалним заједницама.

Избор ове врсте омогућио је да се развије модел који је технички изводљив, економски анализиран и потенцијално репликативан у различитим условима.

1.3. Ко ме је водич намењен

Овај водич је осмишљен као практичан и стратешки документ намењен различитим актерима који учествују у систему управљања отпадом и развоја циркуларне економије.

Локалне самоуправе

За јединице локалне самоуправе, водич представља основу за:

- увођење пилот-система третмана биоотпада,
- израду локалних планова управљања отпадом,
- идентификацију иновативних модела јавно-приватног партнерства,
- смањење трошкова депоновања и транспорта отпада.

Водич нуди конкретне моделе примене и препоруке за доносиоце одлука.

ЈКП и комунална предузећа

Комунална предузећа могу користити овај документ као:

- техничку основу за интеграцију биоконверзије у постојећи систем,
- алат за диверсификацију услуга,
- модел за смањење количине биоразградивог отпада у мешаном комуналном отпаду.

Предложени приступ може допринети модернизацији локалних система управљања отпадом.

Пољопривредна газдинства

За пољопривреднике, овај модел представља могућност:

- прераде сопственог органског отпада,
- производње протеинске компоненте за сточну храну,
- добијања органског ђубрива као нуспроизвода.

На тај начин се затвара производни циклус и повећава ресурсна ефикасност газдинства.

Невладине организације

Организације цивилног друштва могу користити водич као:

- основу за едукативне програме,
- аргумент за промоцију циркуларне економије,
- платформу за покретање локалних иницијатива и пилот-пројеката.

Образовне институције

Факултети, средње школе и истраживачке институције могу овај водич користити као:

- наставни материјал у области екологије, биотехнологије и одрживог развоја,
- основу за даља истраживања,
- пример практичне примене циркуларне економије у локалном контексту.

Овај водич има за циљ да повеже науку, праксу и јавну политику, нудећи конкретан модел примене иновативног приступа управљању биоотпадом у Републици Србији.

2. Проблем биоотпада у локалним заједницама

2.1. Шта је биоотпад

Дефиниција

Биоотпад представља биоразградиви отпад биљног или животињског порекла који настаје у домаћинствима, угоститељству, трговини, прехранбеној индустрији, пољопривреди и јавним установама. Најчешће обухвата остатке хране, воћа и поврћа, хлеба, кафе, баштенски отпад, лишће, траву и друге органске материјале који се могу природно разградити.

У складу са принципима одрживог управљања отпадом, биоотпад се не посматра искључиво као отпад, већ као потенцијални ресурс који се може поново укључити у производни циклус кроз компостирање, биогаз постројења или друге облике биолошке прераде.

Структура комуналног отпада

У структури комуналног отпада биоразградиви отпад чини значајан удео, често између 30% и 50% укупне количине отпада који настаје у домаћинствима. У урбаним срединама тај удео је посебно изражен услед велике потрошње прехранбених производа и ограничених могућности кућног компостирања.

Поред биоотпада, комунални отпад обухвата папир и картон, пластику, стакло, метал, текстил и мешани отпад. Међутим, управо биоотпад представља највећи изазов са

аспекта управљања, јер његово мешање са другим фракцијама убрзава разградњу, ствара непријатне мирисе, повећава ризик од загађења и умањује могућност рециклаже осталих материјала.

2.2. Тренутно стање у Србији

Недовољна селекција

Систем примарне селекције отпада у Србији је и даље недовољно развијен, посебно када је реч о одвајању биоразградиве фракције. У већини локалних самоуправа биоотпад се одлаже заједно са мешаним комуналним отпадом, без посебног система сакупљања и третмана.

Недостатак инфраструктуре, недовољна информисаност грађана и ограничени капацитети комуналних предузећа доводе до тога да се органска фракција не издваја на извору, већ завршава на депонијама.

Депонованье

Највећи део комуналног отпада у Србији и даље се одлаже на санитарним или несанитарним депонијама. Када се биоотпад депонује заједно са другим фракцијама, долази до анаеробне разградње органске материје и емисије метана – гаса са снажним ефектом стаклене баште.

Поред емисије гасова, депонованье биоотпада доводи до стварања процедних вода које могу контаминирати земљиште и подземне воде, нарочито у случајевима где депоније не испуњавају све техничке и еколошке стандарде.

Еколошке последице

Недовољно контролисано управљање биоотпадом има више негативних последица:

- повећање емисије гасова са ефектом стаклене баште,
- загађење земљишта и вода,
- непријатни мириси и ризици по јавно здравље,
- губитак потенцијално вредних ресурса.

Уместо да органска материја буде враћена у производни циклус као ђубриво или сировина за нове производе, она постаје извор еколошких проблема и додатних трошкова за локалне заједнице.

2.3. Ограничења постојећих решења

Компостирање

Компостирање је један од најстаријих и најједноставнијих начина третмана биоотпада. Иако представља одрживо решење у одређеним условима, његова примена у урбаним срединама често је ограничена просторним капацитетима, контролом мириса и потребом за правилним раздвајањем отпада на извору.

Индустријско компостирање захтева организовано сакупљање, контролу процеса и тржиште за произведени компост. У пракси, недостатак системског приступа често доводи до смањеног квалитета компоста и ограничене економске исплативости.

Анаеробна дигестија

Анаеробна дигестија омогућава производњу биогаса и енергије из органског отпада. Иако технолошки напредно решење, овај приступ подразумева значајна иницијална улагања, стручну експлоатацију и континуиран доток одговарајуће количине и квалитета биоотпада.

У условима где примарна селекција није развијена, стабилност рада постројења може бити угрожена, што утиче на економску одрживост система.

Логистички изазови

Сакупљање и транспорт биоотпада представљају значајан изазов, посебно у густо насељеним урбаним срединама. Органска фракција захтева чешће пражњење посуда, специјализована возила и додатне оперативне трошкове.

Без добро организованог система и укључености грађана, трошкови логистике могу надмашити користи од третмана, што додатно успорава увођење одрживих решења.

У том контексту, потреба за иновативним, флексибилним и локално применљивим моделима управљања биоотпадом постаје све израженија.

3. Биологија и потенцијал *Tenebrio molitor*

3.1. Биолошке карактеристике

Животни циклус

Tenebrio molitor, познат као брашнар, припада реду тврдокрилаца (Coleoptera). Његов животни циклус обухвата четири фазе: јаје, ларву, лутку и одраслу јединку.

Женка полаже више стотина јаја током свог животног века, након чега се из њих развијају ларве које представљају најзначајнију фазу са аспекта биоконверзије.

Ларвени стадијум траје неколико недеља и управо у том периоду долази до интензивног уноса и трансформације органске материје.

Након завршетка ларвеног стадијума, инсект прелази у фазу лутке, а потом у одраслу јединку, чиме се циклус затвара и омогућава континуирана производња.

Брзина репродукције

Једна од кључних предности ове врсте је њена висока репродуктивна способност и релативно кратак генерацијски циклус. У контролисаним условима, уз оптималну температуру и влажност, могуће је обезбедити континуирану производњу ларви током целе године.

Висока стопа репродукције омогућава стабилан и предвидив систем узгоја, што је од посебног значаја за планирање капацитета у систему управљања биоотпадом.

Конверзија органске материје

Ларве *Tenebrio molitor* ефикасно претварају органску материју у телесну биомасу. Током исхране, оне користе угљене хидрате, протеине и масти из биљних остатака за раст и развој, при чему се део унетих хранљивих материја уграђује у протеинску и масну фракцију ларве.

Овај процес представља природни облик биоконверзије у којем се отпад трансформише у производе са додатом вредношћу. У поређењу са традиционалним сточарством, инсекти имају повољнији однос конверзије хране у телесну масу и захтевају мање ресурса по јединици произведеног протеина.

3.2. Шта може да прерађује

Категорије биоотпада

Tenebrio molitor је посебно погодан за прераду органског отпада биљног порекла. То укључује:

- остатке воћа и поврћа,
- житарице и производе од житарица,
- хлеб и пекарске производе,
- биљне нуспроизводе из прехранбене индустрије,
- одређене врсте сувог пољопривредног отпада.

Ова врста показује добру прилагодљивост различитим супстратима, под условом да су обезбеђени одговарајући услови влажности и безбедности хране.

Ограничења

Иако има широку применљивост, постоје одређена ограничења. *Tenebrio molitor* није погодан за прераду отпада животињског порекла, мешаног комуналног отпада или материјала контаминираних тешким металима и опасним материјама.

Квалитет улазног материјала директно утиче на квалитет добијених производа, због чега је неопходна контрола супстрата и поштовање важећих регулаторних стандарда.

Управо зато је примарна селекција биоотпада и његова адекватна припрема кључни предуслов за успешно функционисање система.

3.3. Производи који настају

Протеин

Ларве *Tenebrio molitor* садрже висок удео протеина, што их чини потенцијалним извором сировине за производњу сточне хране и других протеинских производа, у складу са важећим прописима.

Инсект протеин има повољан аминокиселински састав и може представљати одрживу алтернативу традиционалним изворима као што су соја или рибље брашно.

Маст

Поред протеина, ларве садрже и значајан удео масти. Инсект маст може се користити у производњи сточне хране, а у одређеним системима и као сировина за техничке намене.

Масна фракција има добру енергетску вредност, што додатно повећава економски потенцијал узгоја.

Фрас (органско ђубриво)

Фрас представља нуспроизвод процеса исхране ларви и састоји се од измета, остатака супстрата и хитинских делова. Богат је органском материјом и хранљивим елементима као што су азот, фосфор и калијум.

Као органско ђубриво, фрас доприноси побољшању структуре земљишта и повећању његове плодности. На тај начин се затвара циклус – органски отпад се трансформише у производ који се може вратити у пољопривредну производњу.

Ова три излазна производа – протеин, маст и фрас – чине основу циркуларног модела у којем биоотпад постаје ресурс са економском и еколошком вредношћу.

4. Методологија пилот-пројекта

Методологија пилот-пројекта заснована је на принципима контролисане биоконверзије, примене добрих пракси у узгоју инсеката и интеграције са локалним системом управљања биоотпадом. Циљ је био да се успостави функционалан, мерљив и репликативан модел који се може прилагодити различитим капацитетима и условима у локалним заједницама.

4.1. Избор локације

Критеријуми

Избор локације за реализацију пилот-пројекта заснивао се на следећим критеријумима:

- доступност и стабилност снабдевања биоотпадом биљног порекла,
- могућност контроле услова узгоја (температура, влажност, вентилација),
- просторна издвојеност и минималан утицај на околину,
- приступ електричној енергији и основној инфраструктури,
- могућност безбедног складиштења улазних и излазних материјала.

Локација је морала да омогући несметано спровођење експерименталног процеса, али и да представља модел који се може применити у реалним условима локалне самоуправе или мањег производног система.

Партнери

Успешна реализација пилот-пројекта подразумевала је сарадњу са партнерима који могу обезбедити:

- континуирани доток селектованог биоотпада,
- техничку и логистичку подршку,
- стручни надзор и контролу процеса.

Партнерства са локалним организацијама, привредним субјектима или образовним институцијама омогућила су интеграцију пројекта у шири локални контекст и повећала потенцијал за будућу примену модела.

4.2. Припрема система

Простор

Систем је постављен у затвореном и контролисаном простору- индустријском контејнеру са приступом електричној енергији, који омогућава стабилне микроклиматске услове. Простор је организован тако да омогући:

- јасно раздвајање фаза процеса (складиштење супстрата, узгој, берба),
- лак приступ за одржавање и мониторинг,
- хигијенску контролу и спречавање контаминације.

Правилна организација простора омогућава оптималан проток материјала и минимизира ризике.

Опрема

Основна опрема обухватала је:

- посуде или модле за узгој ларви,
- систем за контролу температуре и влажности,
- мерну опрему за праћење масе и услова средине,
- опрему за просејавање и раздвајање фреса од ларви.

Опрема је одабрана тако да буде једноставна за руковање и прилагодљива различитим нивоима производног капацитета.

Безбедносни стандарди

Систем је успостављен у складу са важећим санитарним и безбедносним прописима. Посебна пажња посвећена је:

- контроли квалитета улазног материјала,
- спречавању уноса контаминираних супстрата,
- редовном чишћењу и одржавању опреме,
- безбедном складиштењу добијених производа.

Примена основних принципа биосигурности и хигијене обезбеђује стабилност процеса и квалитет финалних производа.

4.3. Организација процеса

Прикупљање биоотпада

Биоотпад коришћен у пилот-пројекту прикупљан је из унапред дефинисаних извора- нормалног кућног биоотпада у виду остатака воћа и поврћа, уз претходну селекцију. Циљ је био да се обезбеди чиста, неконтаминирана органска фракција погодна за биоконверзију.

Контролисано прикупљање омогућило је стабилан квалитет улазног материјала и предвидивост процеса.

Претретман

Пре употребе, биоотпад је припреман кроз механичку обраду, прилагођавање величине честица и контролу влажности.

Ова фаза има за циљ:

- побољшање доступности хранљивих материја ларвама,
- смањење ризика од развоја нежељених микроорганизама - буђи,
- уједначавање супстрата ради стабилног раста.

Храњење

Ларве су храњене у контролисаним количинама, уз редовно праћење динамике раста.

Оптимизација количине супстрата омогућава ефикасну конверзију и спречава прекомерно накупљање неутрошене органске материје.

Контрола услова

Контрола температуре (22-25 степени Целзијуса), влажности (50%) и вентилације била је кључна за стабилан развој ларви.

Редовно праћење услова омогућило је благовремену корекцију параметара и одржавање оптималног биолошког окружења, што директно утиче на продуктивност система.

4.4. Показатељи успеха

Успешност пилот-пројекта мерена је кроз јасно дефинисане индикаторе.

Количина третиране масе

Пратила се укупна количина биоотпада која је прошла кроз процес биоконверзије у дефинисаном временском периоду. Овај параметар показује капацитет система и његов потенцијал за скалирање.

Стопа конверзије

Стопа конверзије представља однос између улазне органске материје и добијене биомасе ларви.

Овај показатељ омогућава процену ефикасности система и служи као основ за економску анализу.

Квалитет добијених производа

Квалитет протеинске биомасе и фраса процењиван је кроз основне параметре као што су:

- садржај суве материје,
- стабилност производа,
- уједначеност структуре.

Ови индикатори омогућавају процену тржишног потенцијала и применљивости добијених производа у пољопривреди или сточарству.

Методолошки приступ примењен у овом пилот-пројекту осмишљен је тако да омогући репликацију модела у различитим локалним условима, уз јасно дефинисане кораке, контролне механизме и мерљиве резултате.

4.5 Упутство корак-по-корак

Оперативни циклус једне лодне заснива се на три правила: чист и дозвољен супстрат, стабилни услови узгоја и редовна контрола влаге/контаминације. Главни ризици (патогени, хемијски контаминанти, алергени) зависе од супстрата и начина руковања/обrade, па се протокол ослања на стандарде хигијене и термичку обраду пре складиштења.

Материјали и подешавање лодне

Лодна: пластична гајбица/тацна са глатким зидовима, нпр. 60×40×12 cm
Подлога („bedding“): пшеничне мекиње/овсене мекиње, 2–4 kg суве масе . Функција: храна + „суво“ окружење + спречавање клизања ларви.
Стартер колонија: 0,3–0,8 kg ларви (≈1.500–4.000 ком, зависно од узраста).
Поклопац/вентилација: поклопац са изрезом и мрежицом (против бубашваба/глодара), без кондензације. Слагање у регал (stacking) је дозвољено ако свака лодна има струјање ваздуха (размак ≥3–5 cm).

Поступак припреме (празна → старт):

1. Оперите и осушите лодну; дезинфикујте по потреби (без јаких мириса који остају).
2. Насути 3–5 cm суве подлоге; поравнати.
3. Додати стартер ларве; лагано „утопити“ у подлогу.
4. Додати неколико комада картона од јаја, одлични су за ”становање” ларви.
5. Поставити поклопац са мрежом; означити серију (датум, супстрат, масе).

Параметри средине и распоред храњења

Температура: циљ 25–27°C (практично прихваћен опсег 25–28°C) уз избегавање >35°C.

Влажност ваздуха: оријентационо 55–60% (шире у пракси варира; циљ је да подлога остане сува и без буђи).

Светло: 0–12 h дневно; многи системи држе културу у полумраку/мраку ради стабилности и мањег стреса.

Храњење (једна лодна, стартни режим):

- **Основни суви супстрат:** остаје као „ад либитум“ храна (мекиње/млевени житни нуспроизводи).

- **Влага/свежа храна:** 1× недељно додајте 100–300 g кришки кромпира/шаргарепе/тиквице; уклонити остатке после 24–48 h да се избегне буђ.
- **Додавање „биоотпада“:** само пречишћени, неконтаминирани токови биљног порекла (pre-consumer); уситњено, без соли/уља/сосова. Забрањене категорије супстрата наведене су у делу о безбедности.

Рутинско одржавање, мониторинг и евиденције

Недељно (10–15 мин):

- Преглед: мирис (неутралан/„житни“), појава буђи, гриња, влажних џепова.
- Уклонити остатке свежег поврћа; по потреби додати суве мекиње да „упију“ влагу.
- Лагано „размрвити“ подлогу руком/лопатицом да се спречи збијање.

Сваких 10–14 дана: сито/просејавање дела подлоге ради уклањања фраса и одржавања сувоће. Ово практично смањује микробиолошке ризике који расту при високој влази и лошој хигијени.

Шта бележити (минимум):

- Датум, тип супстрата, улаз сувог (kg) и свежег (kg) додатка.
- Температура (дневно или 3× недељно).
- Напомене о буђи/мирису/угинућу.
- Масу ларви при жетви и масу фраса (kg).

Одвајање ларви и фраса

Када већина ларви достигне 20–30 mm и пре појаве већег броја лутки. Дужина развоја до пупације у великој мери зависи од температуре и фотопериода (≈125–150 дана од излегања у оптималним условима), па је за једну лодну кључно да стартни узраст ларви буде познат.

Када одвојити:

1. Престаните са додавањем свежег поврћа 24–48 h пре жетве (смањује влагу и олакшава просејавање).
2. Просејати садржај кроз сито: **ларве остају**, фрас пада.
3. Одвојити лутке/одрасле (ако постоје) у засебну посуду/лодну за репродукцију или уклањање.

Обрада за исхрану живине/рибе

За праксу која се ослања на јасне стандарде безбедности, примените „пражњење црева“ и термичку обраду пре складиштења:

- **Пражњење (fasting):** држати ларве ≥ 24 h на чистој подлози без хране (само суво) ради избегавања садржаја црева.
- **Термичка обрада:** бланширати (кратко кување у врућој води) па охладити; затим **замрзавање** (око -20°C , до језгра најмање -18°C у <5 h) или **сушење** $65-70^{\circ}\text{C}$ $\approx 10,5-11$ h (зависно од количине), као у описаним индустријским процесима.

Складиштење (оријентационо): замрзнуто на -18°C (до 6 месеци) или суво на собној температури у затвореној амбалажи (потребна потврда).

Безбедност, ограничења, решавање проблема и кратки прилози

Безбедност и хигијена: носити рукавице и маску при раду са сувим мекињама/прашином; могућа је алергијска реакција и унакрсна реактивност код особа алергичних на крљушт/шкољке и гриње.

Супстрати – шта НЕ користити: према ЕУ правилима за инсекте као фармске животиње у ланцу хране/хранива, забрањени су стајњак, кухињски отпад („catering waste“), протеини преживара и слично; као праксу минимизације ризика користите само контролисане биљне токове и стандардне хранљиве материјале.

Чести проблеми и брзе мере:

- Буђ/кисели мирис $\rightarrow$ смањити влагу, уклонити влажне остатке, додати суве мекиње, појачати вентилацију.
- Гриње $\rightarrow$ држати сувље, чешће просејавање, изоловати заражене лодне (потребна потврда).
- Слаби прирасти $\rightarrow$ проверити температуру (циљ $25-27^{\circ}\text{C}$), квалитет супстрата; житни супстрати дају бољи FCR (нпр. око 2,2 на пшеничним мекињама у огледима).



5. Резултати пилот-примене

Пилот-примена реализована је у контролисаним условима, у оквиру једне узгојне јединице (једна лодна/посуда), са циљем тестирања процеса, праћења биолошких параметара и утврђивања основних техничко-економских показатеља.

Иако су обрађене количине биле симболичне, резултати су пружили јасну потврду функционалности модела и основ за процену потенцијала скалирања.

5.1. Квантитативни резултати

Обрађене количине

Током пилот-периода, у једној узгојној јединици третирано је приближно 5–7 килограма селектованог биоотпада биљног порекла.

Просечно недељно уношење супстрата износило је око 1 килограма, у складу са капацитетом колоније ларви и условима узгоја.

Иако је количина ограничена капацитетом једне посуде, процес је показао стабилност, предвидивост и континуитет у конверзији органске материје.

Смањење отпада

У оквиру пилота остварено је практично смањење укупне количине биоотпада који би иначе био одложен на депонију за приближно 70–80% у односу на унуту масу, узимајући у обзир трансформацију дела материје у биомасу и редукцију запремине.

Овај резултат, иако симболичан у апсолутним бројевима, потврђује потенцијал значајног утицаја у случају повећања броја узгојних јединица.

Производни резултати

Из укупне количине третираног биоотпада добијено је:

- приближно **2–3 килограма** свеже ларвене биомасе,
- стабилна количина фраса као органског нуспроизвода.

Однос улазне органске материје и добијене биомасе био је у складу са очекиваним параметрима за ову врсту, што потврђује ефикасност процеса у контролисаним условима. Важно је нагласити да су ови резултати остварени са једном узгојном јединицом. Увећањем колоније и распоређивањем у већи број посуда, количина обрађеног биоотпада и произведене биомасе пропорционално би расла, уз задржавање исте технолошке логике процеса.



5.2. Економска анализа

Трошкови

Трошкови пилот-система обухватају:

- набавку основне опреме (посуде, системи за контролу услова),
- иницијалну колонију инсеката,
- енергију за одржавање температуре и вентилације,
- радни ангажман за праћење процеса.

Укупни иницијални трошкови су релативно ниски, с обзиром на малу скалу система и једноставну техничку поставку. Оперативни трошкови у пилот-фази су минимални и ограничени углавном на електричну енергију и време ангажовања.

Потенцијални приходи

Иако пилот није био усмерен на комерцијалну производњу, добијена биомаса има тржишни потенцијал у виду:

- протеинске компоненте за сточну храну,
- органског ђубрива (фрас),
- сировине за даљу прераду.

Пројекција прихода на основу једне узгојне јединице је симболична, али у случају скалирања на 50–100 посуда, систем би могао достићи економску одрживост, посебно уколико се интегрише са постојећим токовима биоотпада.

Период повраћаја инвестиције

На нивоу пилот-система период повраћаја инвестиције није био примарни показатељ, већ је циљ био тестирање процеса.

Међутим, пројекције указују да би у условима већег капацитета, уз стабилан доток биоотпада и организовано тржиште за производе, повраћај инвестиције могао бити остварен у средњорочном периоду па чак и краткорочном периоду, у зависности од величине система и модела управљања.

5.3. Еколошки ефекти

Смањење CO₂

Иако количине у пилот-фази нису довољне да остваре значајан мерљив утицај на нивоу емисија, принципијелно се сваки килограм биоотпада који се не депонује може довести у везу са смањењем емисије метана и других гасова са ефектом стаклене баште.

У случају примене система на нивоу локалне самоуправе, потенцијал смањења емисија био би значајно израженији.

Смањење депоновања

Пилот је показао да је могуће издвојити и третирати органску фракцију локално, без потребе за транспортом и одлагањем на депонију.

Скалирањем система, локалне заједнице би могле смањити удео биоразградивог отпада у мешаном комуналном отпаду, што директно доприноси продужетку века трајања депонија.

Допринос циркуларној економији

Пилот-пројекат је потврдио основну хипотезу – биоотпад може бити ресурс, а не трошак.

Процес је омогућио:

- трансформацију отпада у производ са додатом вредношћу,
- локално затварање материјалног циклуса,
- модел који се може реплицирати и скалирати.

Пилот-фаза представља доказ концепта. Увећањем колоније и повећањем броја узгојних јединица, систем би могао прерађивати знатно веће количине биоотпада и остварити значајнији економски и еколошки ефекат.

Ови резултати потврђују да је примена *Tenebrio molitor* технички изводљива и да има потенцијал да постане интегрални део локалних стратегија управљања биоотпадом.

6. Модел примене у локалним заједницама

Извршни резиме

Модел примене заснива се на три нивоа: *микро* (школе, домаћинства), *средњи* (општине) и *индустријски* (комплетна циркуларна фабрика). Сваки ниво има специфичну инфраструктуру, капацитет, трошкове и захтеве, али сви користе исте принципе биоконверзије. Избор модела зависи од обима отпада, расположивих ресурса и циљева локалне заједнице.

6.1. Мيني модел (микро заједнице, школе, фарме)

- **Инфраструктура:** Неопходни су минимални услови за узгој у малим количинама: једноставни контејнери или акваријуми за ларве, редовна контрола температуре/влажности и место за складиштење супстрата.
- **Капацитет:** Око 5–50 kg биоотпада месечно (баште, кухиње). Израчунавање зависи од броја инсеката; овај распон је типичан за пилот-пројекте у школама и на фармама.
- **Трошкови:** Капитални – 200– EUR за опрему (контејнери, термометар и сл.); OPEX – минималан (електрична енергија, администрација) (потребна потврда). Рад и одржавање могу бити добровољни или школски пројекти.
- **Регулаторни:** Захтевају се основне регистрације (хигијена отпада, ако је примењиво), али није обавезно добијање дозвола за производњу производа. Забрањени супстрати: месни остаци и измет.
- **Партнери:** ЈКП може испоручити биоотпад; школа или фарма пружа просторије; ученички/студентски тимови учествују као пројекат учења; пољопривредници користе фрас.

6.2. Средњи модел (општински ниво)

- **Инфраструктура:** Мала постројења (нпр. фабрика капацитета стотине kg/дан) са одвојеним халама за припрему супстрата, реефективан простор, мерни системи. (потребна потврда)
- **Капацитет:** Неколико стотина до неколико хиљада kg биоотпада месечно (покрива потребе једне општине са неколико хиљада становника).
- **Трошкови:** Капитални (значајни) – 5.000–20.000 EUR за опрему и прилагођен простор (потребна потврда); OPEX – трошкови особља, логистике, енергије.
- **Регулаторни:** Потребна регистрација објекта за прераду отпада, испуњавање услова Закона о отпаду (Службени гласник РС 109/2025), праћење квалитета производа (ако се користи као сточна храна, примењују се прописи о сточној храни). Забрањени супстрати се строго поштују.
- **Партнери:** Локална самоуправа (финансирање и координација), ЈКП (пружање отпада и логистика), предузеће или НВО (оператор система), привредни субјекти (купци фраса и протеина).

6.3. Индустијски модел

- **Инфраструктура:** Потпуно комерцијално постројење са вишеструким линијама (укључујући аутоматизацију) за обраду тона биоотпада дневно. Укључује хладњаче за чување фреса и поуздане системе контроле квалитета.
- **Капацитет:** Од неколико до више десетина тона месечно (погодно за велике градове или регион).
- **Трошкови:** Високи капитални захтеви (100.000+ EUR за постројење пуног капацитета) и оперативни трошкови (запослени, одржавање, комуналије). Познате иновације и искуства из ЕУ (Компанија Ynsect из Француске) показују да се овакви системи исплативости постижу кроз интеграцију у постојеће ланце вредности (потребна потврда).
- **Регулаторни:** Стриктно поштовање националних и ЕУ прописа: АБП регулатива (катеорија 3 отпада), безбедност хране/хранива (ако се производи пласирају), хитина, као храна се третира као нова храна (постоји регулатива FAO/EFSA).
- **Партнери:** Велики оператери (индустијске фирме), јавни сектор (јавни отпад), НВО и академска заједница (развој пројекта), дистрибутери ђубрива и сточне хране.

Упоредни преглед модела:

Модел	Инфраструктура	Капацитет	CAPEX (EUR)	OPEX (EUR/год)
Мини (микро)	Помоћни простор, мала опрема	~10–50 kg/месечно	~200	Скроман
Средњи (општина)	Хала (50–100 m ²), средња опрема	~500–5.000 kg/месечно	~5.000–20.000	Средњи
Индустијски	Погони (500+m ²), аутоматизација	>10.000 kg/месечно (потв.)	>100.000	Висок

Препоруке:

- За мале заједнице и образовне установе препоручује се **микро модел** (једноставан и јефтин), који служи као демо и едукација.
- Општинска предузећа могу применити **средњи модел** укључивањем у своје планове развоја (средњорочне инвестиције и ширење рециклажних услуга).
- Већи градови и региони требају размотрити **индустијски модел** као део интегрисаног система управљања отпадом, са потенцијалом генерисања значајних извора прихода и запослења.

Избор модела треба да зависи од величине локалне популације, расположивог буџета и дугорочних циљева у циркуларној економији – од једноставног пилота до потпуне комерцијалне примене.

7. Регулаторни и правни оквир

Примена система биоконверзије биоотпада коришћењем врсте *Tenebrio molitor* мора бити усклађена са важећим прописима Републике Србије, као и са релевантним стандардима Европске уније, посебно у областима управљања отпадом, безбедности хране и сточне хране и ветеринарског надзора.

Јасан регулаторни оквир је предуслов за институционалну подршку и широку примену овог модела.

7.1. Закон о управљању отпадом

Основни правни акт који регулише област управљања отпадом у Републици Србији је Закон о управљању отпадом.

Овим законом се уређују:

- услови и начин сакупљања, транспорта, третмана и одлагања отпада,
- одговорности оператера,
- обавеза вођења евиденција и извештавања,
- услови за издавање дозвола за третман отпада.

Биоотпад се у складу са законом третира као посебна фракција комуналног отпада, а његов третман мора бити организован тако да не угрожава здравље људи и животну средину.

Систем узгоја инсеката који користи селектовани биоотпад може се посматрати као облик биолошког третмана отпада. У зависности од обима активности, оператер може имати обавезу прибављања дозволе за третман отпада и вођења прописане документације.

7.2. Стандарди безбедности хране и сточне хране

Уколико се производи добијени од *Tenebrio molitor* (протеин или маст) пласирају на тржиште као компонента сточне хране, примењују се прописи који регулишу безбедност хране и хране за животиње.

На нивоу Европске уније, одређене врсте инсеката одобрене су за употребу у производњи сточне хране, уз јасно дефинисане услове у погледу врсте супстрата и хигијенских стандарда.

Кључни принцип је да инсекти намењени за производњу хране или сточне хране не смеју бити храњени материјалима који су законом забрањени (нпр. одређени животињски нуспроизводи, мешани комунални отпад, контаминирани материјали).

У случају употребе фраса као органског ђубрива, примењују се прописи који регулишу стављање ђубрива на тржиште, укључујући стандарде квалитета и безбедности.

7.3. Потребне дозволе

Врста и обим потребних дозвола зависе од модела примене:

- У мини моделу (образовне установе, фарме, демонстрациони системи), активност се најчешће реализује у оквиру интерне употребе, без комерцијализације производа, што значајно поједностављује регулаторне обавезе.
- У средњем и индустријском моделу, оператер може бити у обавези да:
 - √ прибави дозволу за третман отпада,
 - √ региструје објекат за производњу сточне хране (ако се производ пласира на тржиште),
 - √ испуни услове у погледу санитарне, ветеринарске и инспекцијске контроле.

Поред тога, могу бити релевантни и прописи у области заштите животне средине, процене утицаја на животну средину, као и прописи о планирању и изградњи.

7.4. Улога локалне самоуправе

Јединице локалне самоуправе имају кључну улогу у организовању система управљања комуналним отпадом.

Њихове надлежности обухватају:

- доношење локалних планова управљања отпадом,
- организацију јавних комуналних услуга,
- подстицање примарне селекције отпада,
- сарадњу са приватним и цивилним сектором.

Увођењем система биоконверзије биоотпада, локална самоуправа може:

- смањити количину биоразградивог отпада који се одлаже,
- подржати развој локалних „зелених“ иницијатива,
- интегрисати нови модел у постојеће планове циркуларне економије.

8. Препоруке за доносиоце одлука

Успешна примена модела биоконверзије биоотпада захтева координацију више актера. Следеће препоруке усмерене су на кључне институционалне нивое.

8.1. За локалне самоуправе

Увођење пилот-система

Препоручује се покретање пилот-пројеката у сарадњи са школама, јавним установама или комуналним предузећима. Пилот-систем омогућава:

- тестирање логистике сакупљања биоотпада,
- процену техничке изводљивости,
- едукацију грађана и подизање свести.

Пилот-фаза треба да буде интегрисана у локалне планове управљања отпадом.

Јавно-приватна партнерства

Локалне самоуправе могу развити моделе сарадње са:

- приватним инвеститорима,
- пољопривредним газдинствима,
- иновативним стартап компанијама.

Јавно-приватна партнерства омогућавају поделу ризика и трошкова, као и бржу имплементацију система.

8.2. За министарства

Подстицајне мере

Министарства надлежна за заштиту животне средине, пољопривреду и иновације могу:

- увести програме субвенција за пилот-системе,
- омогућити повољне кредитне линије за зелене технологије,
- подржати истраживање и развој у области биоконверзије.

Финансијски инструменти значајно убрзавају примену нових технологија.

Укључивање у стратешке документе

Препоручује се да се биоконверзија органског отпада препозна као потенцијални инструмент у оквиру:

- националних стратегија управљања отпадом,
- планова развоја циркуларне економије,
- мера за смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште.

Институционално препознавање овог модела омогућава дугорочну стабилност и правну сигурност инвеститора.

8.3. За НВО сектор

Едукација

Организације цивилног друштва могу играти важну улогу у:

- информисању грађана о значају селекције биоотпада,
- промоцији циркуларне економије,
- организовању радионица и демонстрационих пројеката.

Едукација је кључна за прихватање нових модела управљања отпадом.

Кампање

Кампање усмерене на смањење бацања хране и правилно одвајање органског отпада могу директно допринети успешности система.

Јавна подршка и разумевање грађана представљају важан фактор у одрживости сваког иновативног решења.

9. Комуникација и едукација јавности

Успешност сваког система управљања биоотпадом не зависи искључиво од технологије, већ од разумевања и прихватања од стране јавности. Биоконверзија путем инсеката представља иновативан приступ који захтева јасну комуникацију, транспарентност и системску едукацију.

Циљ комуникације није само информисање, већ изградња поверења и укључивање грађана у процес.

9.1. Модел јавне кампање

Ефикасна јавна кампања треба да буде заснована на три кључне поруке:

1. Биоотпад није отпад – већ ресурс.
2. Инсекти су природни рециклажни систем.
3. Локално решење – глобални ефекат.

Кампања може обухватити:

- информативне трибине и јавне презентације,
- видео и дигиталне садржаје који објашњавају процес биоконверзије,
- инфографике о смањењу отпада и затварању материјалног циклуса,
- демонстрационе дане отворених врата у пилот-постројењима.

Важно је комуникацију заснивати на научним чињеницама и практичним примерима, уз наглашавање безбедности и контролисаности система.

Посебну пажњу треба посветити уклањању потенцијалних предрасуда у вези са узгојем инсеката кроз транспарентност и едукацију.

9.2. Образовни програм за школе

Образовне институције представљају идеалну платформу за промоцију циркуларне економије.

Програм за школе може обухватити:

- интерактивна предавања о биоотпаду и циркуларној економији,
- практичне радионице са демонстрационим мини-системом,
- укључивање ученика у мерење количине отпада и праћење процеса,
- интеграцију теме у наставу биологије, екологије и грађанског васпитања.

Циљ образовног програма је да млади разумеју да одрживост није апстрактан концепт, већ конкретан систем одлука и понашања.

Школе могу постати микро-пилот центри, чиме се истовремено остварује едукативни и практични ефекат.

9.3. Укључивање грађана

Укључивање грађана подразумева:

- јасна упутства за одвајање биоотпада,
- доступне информације о резултатима система,
- могућност волонтерског учешћа у пилот-пројектима,
- редовно извештавање о еколошким и економским ефектима.

Транспарентност у погледу количина третиране масе, добијених производа и смањења отпада доприноси изградњи поверења.

Грађани који виде конкретне резултате постају активни учесници, а не пасивни посматрачи система.

10. План одрживости

Одрживост модела биоконверзије зависи од финансијске стабилности, институционалне подршке и могућности ширења система.

Пилот-фаза представља доказ концепта, док план одрживости обезбеђује дугорочну примену.

10.1. Финансијска одрживост

Финансијска одрживост може се обезбедити кроз комбинацију:

- прихода од продаје протеинске биомасе и фраса,
- уштеда у трошковима депоновања и транспорта биоотпада,
- подстицајних средстава и субвенција за зелене технологије,
- партнерства са приватним сектором.

Скалирањем система долази до смањења јединичних трошкова, што побољшава економску исплативост.

Кључни фактор је стабилан доток селектованог биоотпада и организовано тржиште за производе.

10.2. Институционална одрживост

Институционална одрживост подразумева:

- укључивање модела у локалне планове управљања отпадом,
- формализацију сарадње између јавног и приватног сектора,
- јасну поделу надлежности и одговорности,
- континуирани мониторинг и извештавање.

Подршка локалних самоуправа и ресорних министарстава обезбеђује правну сигурност и дугорочну стабилност система.

10.3. Могућност проширења и умножавања модела

Једна од најзначајнијих предности овог система је његова модуларност.

Проширење може бити реализовано кроз:

- повећање броја узгојних јединица,
- укључивање нових извора биоотпада,
- интеграцију са пољопривредним или индустријским системима,

- регионалну сарадњу између више локалних самоуправа.

Модел је репликативан, што значи да се може прилагодити различитим капацитетима и условима, од руралних до урбаних средина.

Дугорочна визија подразумева постепено укључивање биоконверзије у шире стратегије циркуларне економије, чиме се органска фракција отпада трансформише у ресурс са економском и еколошком вредношћу.

11. Закључак

Стратешки значај инсеката у управљању биоотпадом

Пилот-пројекат примене врсте *Tenebrio molitor* у управљању биоотпадом потврдио је да инсекти могу представљати технички изводљиво, еколошки прихватљиво и економски перспективно решење у оквиру система циркуларне економије.

Биоконверзија органске материје путем инсеката омогућава трансформацију биоотпада из трошковне категорије у ресурс са додатом вредношћу. Уместо да органска фракција завршава на депонијама и генерише емисије гасова са ефектом стаклене баште (GHG), она се може локално претворити у протеинску биомасу и органско ђубриво.

Стратешки значај овог приступа огледа се у његовој способности да:

- смањи количину биоразградивог отпада који се одлаже,
- допринесе остваривању циљева у области климатске политике,
- подстакне развој нових „зелених“ индустрија,
- повећа ресурсну ефикасност локалних заједница.

Инсекти, као природни рециклажни механизам, представљају спону између управљања отпадом, пољопривреде и одрживе производње хране.

Потенцијал за националну примену

Резултати пилот-примене показали су стабилност и предвидивост процеса, чак и у ограниченим условима једне узгојне јединице. Овај доказ концепта указује да модел има потенцијал за скалирање.

На националном нивоу, примена биоконверзије могла би бити интегрисана у:

- локалне и регионалне системе управљања отпадом,
- пољопривредне производне системе,
- програме развоја циркуларне економије и зелених иновација.

Модуларност система омогућава постепено увођење, од мини-пилот система у школама и фармама, до средњих и индустријских постројења на општинском или регионалном нивоу.

Увођење овог модела на ширем нивоу допринело би:

- смањењу притиска на депоније,
- развоју локалних ланаца вредности,
- стварању нових радних места у области зелених технологија.

Потенцијал за националну примену условљен је координацијом јавног и приватног сектора, јасним регулаторним оквиром и системском подршком иновацијама.

Следећи кораци

Да би се модел успешно проширио, неопходно је предузети следеће кораке:

1. **Проширење пилот-фаза** – успостављање више демонстрационих система у различитим локалним заједницама ради тестирања у различитим условима.
2. **Израда детаљних техничко-економских студија** – процена исплативости на нивоу општина и региона, укључујући анализу тржишта за протеин и органско ђубриво.
3. **Институционално препознавање модела** – укључивање биоконверзије у стратешке документе и програме подршке.
4. **Развој стандарда и смерница** – израда националних препорука за примену, уз поштовање важећих прописа.
5. **Јачање едукативних и истраживачких капацитета** – сарадња са универзитетима, истраживачким центрима и НВО сектором ради континуираног унапређења система.

Пилот-пројекат представља почетни корак ка трансформацији начина на који се посматра биоотпад у Републици Србији.

Уколико се обезбеди институционална подршка и стратешко планирање, примена инсеката у управљању биоотпадом може постати интегрални део националне политике циркуларне економије и одрживог развоја.

Овај водич има за циљ да послужи као основ за ту трансформацију – од експерименталног модела ка системском решењу.

Београд, јануар 2026.



Република Србија

МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



INOVATIVNI
CENTAR
BEOGRADA

ПРОЈЕКАТ ФИНАНСИЈСКИ ПОДРЖАН ОД
МИНИСТАРСТВА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

„СТАВОВИ ИЗНЕТИ У ОВОЈ ПУБЛИКАЦИЈИ СУ ИСКЉУЧИВА ОДГОВОРНОСТ
НОСИОЦА ПРОЈЕКТА И НЕ ПРЕДСТАВЉАЈУ НЕОПХОДНО СТАВОВЕ МИНИСТАРСТВА
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ.“

ПРОГРАМ ПРОМОЦИЈЕ ИНОВАТИВНОГ ПРИСТУПА УПРАВЉАЊЕМ БИООТПАДОМ КРОЗ ПИЛОТ УПОТРЕБУ ИНСЕКТА "TENEbrio MOLITOR"