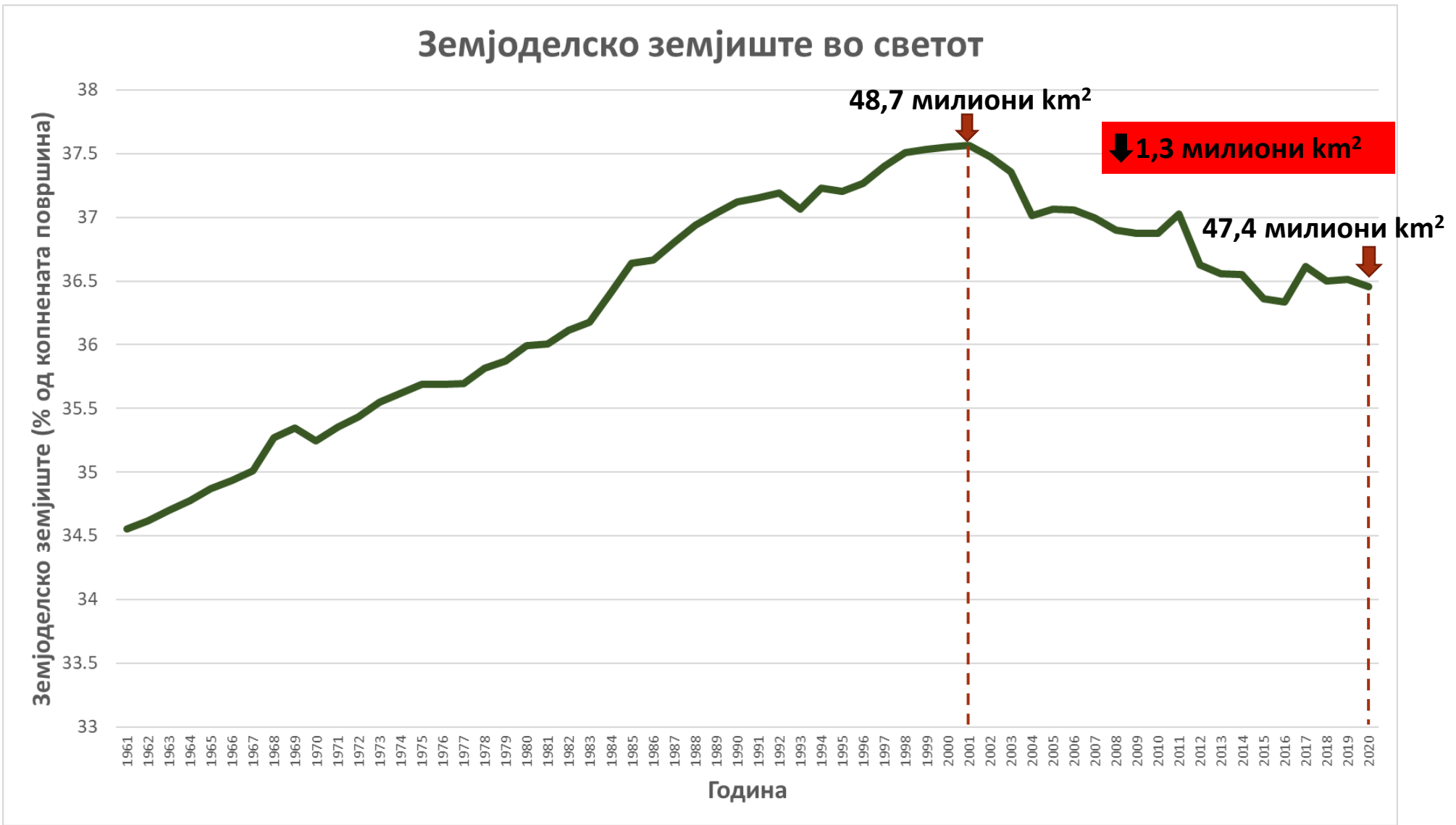


# Паметно (smart) земјоделство: Одгледување на култури што ќе направи разлика

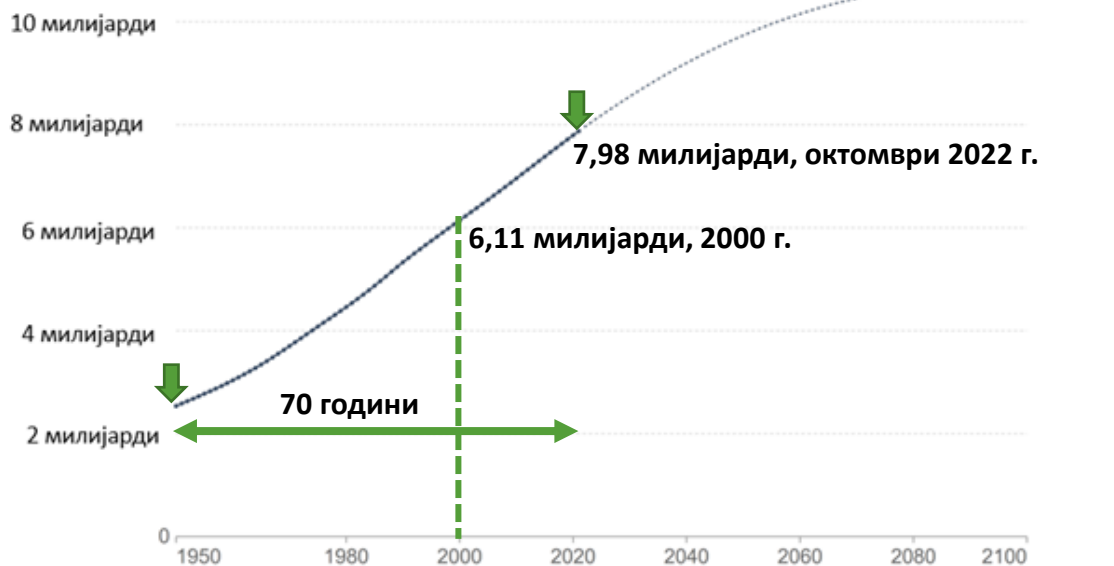
Проф. д-р Фиданка Трајкова  
Земјоделски факултет  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

[fidanka.trajkova@ugd.edu.mk](mailto:fidanka.trajkova@ugd.edu.mk)



# Светска популација на луѓе

Светска хумана популација и предвидување за нејзин пораст до 2100 година

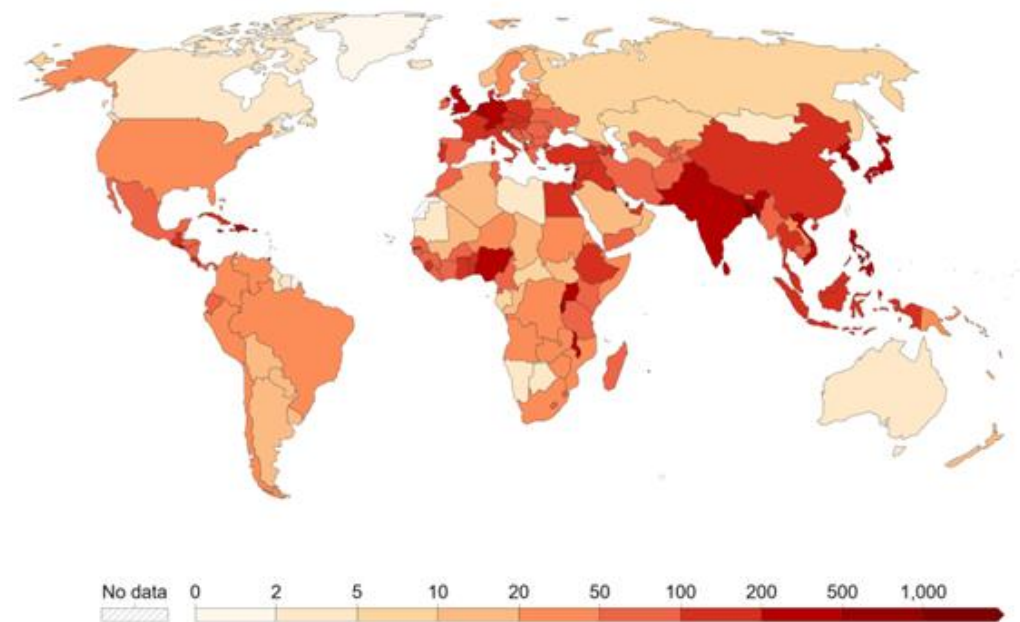


Source: UN (2019)

OurWorldInData.org/future-population-growth/ • CC BY

Густина на население, 2022

Број на луѓе на km<sup>2</sup> површина



Source: FAO via World Bank (2021); Gapminder (v6); HYDE (v3.2); UN (2022)

OurWorldInData.org/world-population-growth • CC BY

# Дали има доволно храна во светот?

- Во 2020 година скоро **690 милиони луѓе** или **8,9%** од светската популација биле гладни .
- Зголемување на гладните за **10 милиони луѓе за една година** и за речиси **60 милиони за пет години**.
- Во 2019 година, близу **750 милиони луѓе** - или скоро секој десетти човек во светот - биле изложени на сериозни нивоа на несигурност за достапност на храна.
- Околу **2 милијарди луѓе во светот немаа редовен пристап до безбедна, нутритивна и доволно храна** во 2019 година.
- Пандемијата COVID-19 може да додаде **меѓу 83 и 132 милиони луѓе на вкупниот број** на недоволно исхранети во светот во 2020 година во зависност од сценариото за економски раст.
- Нутритивниот статус на најранливите групи на население веројатно дополнително ќе се влоши поради здравствените и социо-економските влијанија на COVID-19.
- **Светот не е на пат да постигне нула гладни до 2030 година.**

# Наука применета во пракса или обиди да се нахрани бројната светска популација

**Зелена револуција** - збир на истражувачки иницијативи кои резултирале со усвојување на нови технологии: високо-приносни сорти на житни култури, особено нискорастечки пченица и ориз, употреба на вештачки ѓубрива, хемиски средства за заштита, наводнување и механизација – започнува во 1960те

**Генетска револуција** – започнува со првите успешни манипулации на ДНК и создавање на генетски модифицирани култури – започнува во 1970те и трае

**Втора зелена револуција** – паметно (smart) земјоделство со примена на информатичката технологија (Internet of Things) во земјоделското производство – **концепт формиран во 2009** како Климатско паметно земјоделство (Climate Smart Agriculture, CSA)

# Што е паметно (smart) земјоделство?

„Паметно земјоделство“ се однесува на употребата информатички технологии (интернет на нештата = Internet of Things, IoT), сензори, системи за локација, роботи и вештачка интелигенција.

Крајната цел е зголемување на приносот на културите и квалитетот на производот, со оптимизирање на природните ресурси и човечки труд во земјоделското производство.

# Кои технологии се користат во паметното земјоделство?

- Сензори за температура, светлина, вода, влага, почва
- Автоматизирано управување и контрола на климата во заштитен простор
- Прецизно наводнување и прецизна исхрана на растенијата
- Системи за локација - GPS, сателити...
- Комуникациски системи, базирани на мобилна врска
- Софтверски платформи за аналитика и оптимизација
- Користење на работи
- Врската помеѓу сите овие технологии е Интернет на нештата - механизам за поврзување помеѓу сензорите и машините, што резултира со комплексен систем кој управува со земјоделското производство врз основа на добиените податоци.
- Земјоделците можат да ги следат процесите на нивните површини и да донесуваат одлуки и да преземаат активности и одлуки од далечина преку паметни уреди.

# Кои процеси се случуваат при користење на паметно земјоделство?

- **Собирање податоци** – со сензорите на одредени критични места на површината кои собираат и пренесуваат податоци за почвата, воздухот, штетници, болести...
- **Дијагностика** – анализа на собраните податоци од софтвер за статусот на тоа што се следи и идентификација на потенцијалните проблеми.
- **Донесување одлуки** - врз основа на поставена дијагноза / идентификуван проблем, софтверската платформа самостојно или со одговорното лице кое управува со платформата одлучува за следните активности.
- **Преземање активности** - се преземаат активности кои во согласност со анализите од претходните чекори. Се продолжува со собирањето на податоци за состојбата на површините со нови мерења преку сензорите.



# Кои процеси се случуваат при користење на паметно земјоделство?

- Паметно земјоделство значи висока прецизност и постојана контрола што значи заштеда на вода, енергија, ѓубрива, време потрошено за менаџмент и работна рака.
- Со паметното земјоделство може да се заштеди до **85% од потрошувачката на вода и до 50% од потрошувачката на енергија.**
- Употреба на паметното земјоделство може да го зголеми приносот на културите до **40%.**
- Ги намалува трошоците за употреба на вештачки ѓубрива и средства за заштита и ја минимизира можноста на загуби предизвикани од човечки фактор.

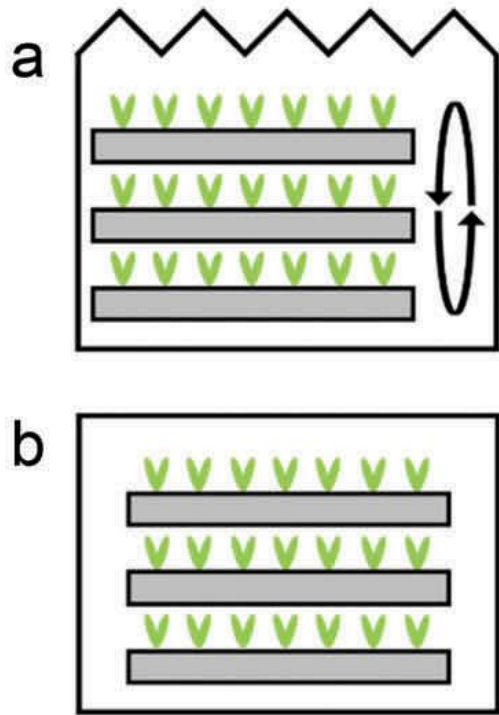
# Вертикално земјоделство како пример за паметно земјоделство

- Вертикалното земјоделство е концепт кој нуди „одгледување на културите во вертикала“, спротивно на концептот на конвенционалното земјоделско производство каде приносите се зголемуваат со „одгледување во хоризонтала“.
- Примарните цел - зголемување на приносот по единица површина.
- Најчесто претставува беспочвено одгледување на земјоделски култури (**хидропоника, аквапоника и аеропоника**) во целосно контролирана средина.

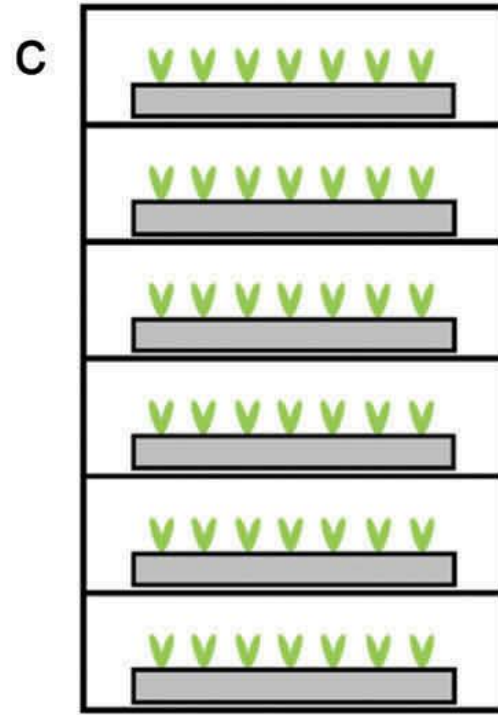
# Вертикално земјоделство како пример за паметно земјоделство

- Сите фактори на раст (светлина, температура, влажност, концентрација на јаглерод диоксид, вода и хранливи материји) прецизно се контролирани за културите да произведуваат високи приноси на квалитетни свежи производи во текот на целата година, целосно независни од надворешните услови.
- Има соодветни предности во средини каде нема почва со добри карактеристики за земјоделско производство и во урбани средини.
- Како инфраструктура можат да се користат оранжери, згради, контејнери за транспорт, тунели и друга инфраструктура.
- Претставува исклучително одржлив систем во однос на употребата на вода, ѓубрива и користење на просторот.
- **Голем предизвик за негово отпочнување се големите почетни инвестициски трошоци и голема употреба на енергија.**

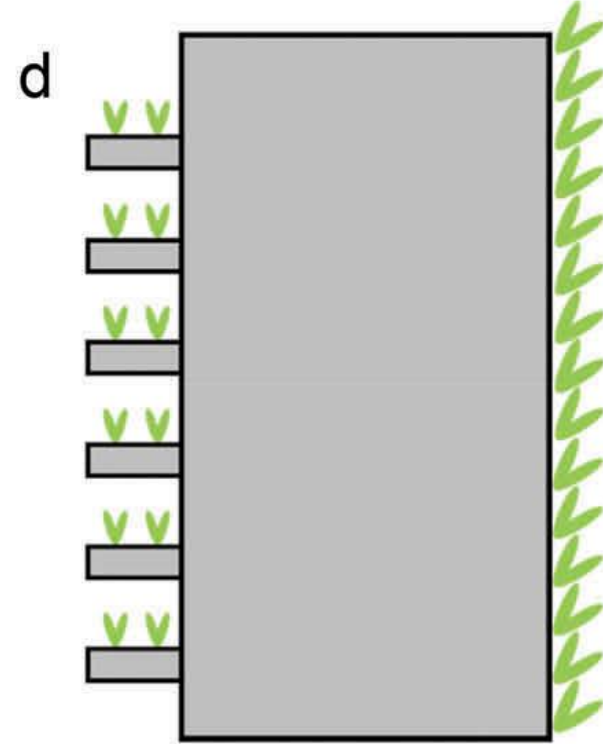
# Типови на вертикално земјоделство



a и b) Наредените хоризонтални системи опфаќаат повеќе нивоа на хоризонтални површини за одгледување и може да се лоцираат во заштитен со вградена ротација на нивата или контролирана средина.



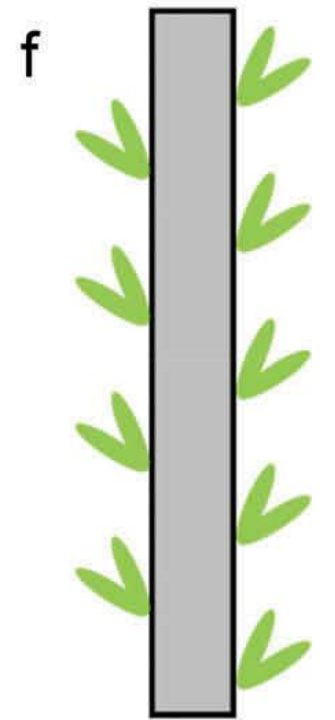
c) Принцип на повеќекатните кули каде секое ниво е изолирано од околните нивоа



d) Употребата на балкони за растително производство



e) Зелени ѕидови на вертикална површина кои можат да се позиционираат на страната на зградите и другите вертикални површини



f) Вертикални цилиндрични единици за растително производство

# Предности на земјоделското производство во вертикален систем



- Погolem број растенијата на единица површина и неколкукратно зголемување на приносот
- Побрзо растително производство и производство надвор од сезона
- Производството независно од квалитетот на почвата
- Чисти свежи производи без надворешна контаминација
- Производство со минимална употреба или без употреба на пестициди
- Висока ефикасност на употребата на вода
- Повторна употреба на хранливите материји преку затворен систем за рециклирање на хранлив раствор
- Добра енергетска ефикасност со таргетирано ладење и греење
- Еколошки систем со бенефити за животната средина
- Намалени трошоци за работна сила
- Комерцијално одгледувани култури во типични вертикални системи се микрорастенија, зелена салата, микс од различни видови зелена салата, спанаќ, јагоди, зачински билки.

# Типови вертикално земјоделство - Наредени хоризонтални системи

Поставени се во заштитен простор како што се оранжерији. Таквите системи опфаќаат повеќе нивоа на традиционални хоризонтални платформи за растење.

Најчести беспочвени хоризонтални системи се кога корените на растенијата се наоѓаат во супстрат (камена волна, перлит, коко и други), а исхраната на растенијата се врши со фертирирација и систем капка по капка.

Во беспочвени хоризонтални системи со цврст супстрат најчесто се одгледуваат високоприноси градинарски култури како домати, пиперка, краставица.

Растенијата може да бидат поставени во специјални контејнери кои плутаат на површината на контејнери полни со хранлив раствор во кој се наоѓаат корените на растенијата или корените на растенијата да бидат прскани со хранлив раствор.

Во вакви аквапонични системи најчесто се одгледуваат различни видови зелена салата и зачински билки.



Фотографии: приватна архива на Ристо Орцев, „Рима комерц“ ДООЕЛ, Струмица

# Типови вертикално земјоделство - Цилиндрични единици за одгледување

Растенијата се поставени едно над друго во цилиндрични единици, корењата им се наоѓаат во почва или почесто супстрат, а прихраната се врши со хранлив раствор.

Во овој систем најчесто се одгледуваат зелена салата, залински билки и јагоди.



# Типови вертикално земјоделство – балкони, зелени ѕидови

Даваат можност за внесување на повеќе зеленило во урбаните средини и со тоа директно влијаат на подобрување на микроклиматските услови во градовите.

Со соодветно планирање и инфраструктурни прилагодувања се нудат можност за одгледување на различни декоративни растенија, но и производство на мала количина зеленчук и зачински билки на балконите во урбани средини.

Секогаш кога некој ќе се одлучи за вертикални градини во урбана средина задолжително треба да го земе предвид квалитетот на локалниот воздухот и одржливата употреба на вода.



# Паметно земјоделство во наш контекст

- **„БАЦО“ ДООЕЛ – Богданци**
  - Оранжериско производство на домот на супстрат
- **„Марјан Мид“ Доо увоз-извоз, с. Сачево, Струмица**
  - Оранжериско производство на градинарски култури (домат, кинеска зелка) на почва на 0,4 ha со користење на техниките на паметно земјоделство
- **„AgFutura Technologies“ – Скопје**
  - Компанија пионер во воведување на дигитално / паметно земјоделство кај нас
- **Компании за производство на медицински канабис**
- **ДПТУ „Аквапоника“ ДООЕЛ – Скопје**
  - Микро-компанија со мал произведен аквапоничен капацитет на органски производи. На пазарот присутни под името Green Revolution

# Вертикално земјоделство во наш контекст

- Во зачеток и го практикуваат стручни лица и ентузијастички кои сакаат да се обидат во нови начини на производство на храна.
- Обично се однесува на производство на **микрорастенија** од различни видови кои се користат во исхраната поради нивното богатство со хранливи материи кои се функционални метаболити и функционална храна.
- Микро-бизниси со обиди за вертикално земјоделство :
  - Микроградина - <https://mikrogradina.mk/>
  - [Mikrosalati Nutrifarm Microgreens](#) - Mikrosalati Nutrifarm Microgreens
  - [Sanja's microgreens](#) - Sanja's microgreens
  - [House of microgreens](#) - House of microgreens
  - [Plant Engineering](#) – spin-off компанија за развој на нова храна и природни производи меѓу кои и [микрорастенија](#)



## Вертикално земјоделство во наш контекст

- Компани за *in vitro* микропропагација на растенија: орхидеи, различни украсни растенија, грмушки...
  - **SBW Iribov – Винаца**
  - **Anthura – Кочани**
  - **МКД ВИТРО – Винаца**

# Современо земјоделско производство во наш контекст



Земјоделство базирано  
на лабораториски  
анализи

Дигитализација на  
секторот земјоделство

Неопходно  
окупнување на  
земјоделските  
површини

Соодветен кадар и  
интердисциплинирани  
образовни програми

Потреба од силни  
врски помеѓу  
образованието,  
науката и стопанството

Поволна бизнис клима  
и стимулирање на  
иновативни технологии  
во земјоделството

Земјоделско производство со домашни ресурси!

Има ли паметното  
земјоделство иднина кај нас?

---



## За лабораторијата

УНИЛАБ е лабораторија во состав на Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип која функционира како посебна организациска целина.

Лабораторија врши агрохемиски анализи на почвата и давање на соодветни препораки за губрење и исхрана на растенијата; испитување на присуство макро и микро елементи, тешки метали и елементи во траги во примероци од животна средина: води, почви, седименти, геолошки примероци и отпад. Во лабораторијата се врши контрола на безбедноста и квалитетот на достапни продукти преку одредување на мултиелементна анализа на храна и додатоци во исхраната, пијалоци, растителен материјал и екстракти, како и на суспензии и концентрати на активни материји и експииенти кај фармацевтски производи. Лабораторијата врши утврдувањето на застапеноста на хранливите елементи во губривата; анализа на квалитетот на семенскиот и садниот материјал, детерминација и идентификација на присуството на болести и штетници кај растенијата и складираните земјоделски производи.

Услугите се објективни, брзи и квалитетни, засновани на меѓународно признати и прифатени методи за работа, во согласност со стандардот [МКС EN ISO/IEC 17025:2018](#), и односите со корисниците се строго доверливи.

### Лабораторија

Со известување од Институтот за акредитација на Република Македонија од **27 јануари 2012 година**, УНИЛАБ на Земјоделски факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип се стекна со **Сертификат за акредитација, бр. ЛТ – 028**, за спроведен Стандард **МКС EN ISO/IEC 17025 : 2006** во своето работење. Со добивањето на овој **Сертификат за акредитација (бр. ЛТ – 028)**, УНИЛАБ се вброи меѓу институциите во Република Северна Македонија кои вршат тестирања и чиишто извештаи од тестирањата се меѓународно признати.

Лабораторија за  
растителна  
биотехнологија,  
Земјоделски факултет  
– УГД, Штип





# Дигитализација на земјоделството кај нас

ИНДИВИДУАЛНИ ЗЕМЈОДЕЛЦИ	Зеленчук (%)	Овошје (%)	Билки и зачини (%)	Просек (%)
Не користат никакви дигитални решенија / ИТ алатки	4	13	2	6,3
Користат барем едно дигитално решение/ ИТ извор на информации	96	87	98	93,7

Индивидуални земјоделци	Зеленчук (%)	Овошје (%)	Билки и зачини (%)	Просек
Дали дигиталните решенија би биле корисни за вашето земјоделско производство?				
Не	39	13	27	26
Да	61	87	73	74



# Дигитализација на земјоделството кај нас

ЗЕМЈОДЕЛСКИ КОМПАНИИ	IT софтвер (%)	Online продажба преку сопствени е-продавници (%)	On-line продажба преку постоечки платформи / е-продавници (%)	Други модерни дигитални решенија (%)
Не употребува	86	87	89	96
Употребува	14	13	11	4
Цел на употреба	2% за цели на продажба			4% социјални мрежи
	2% за финансиски потреби			
	7% за дневни активности			
	2% за маркетинг			

## Приоритетни потреби на компаниите за употреба на дигитални технологии и дигитализација во под-секторите зеленчук, овошје, билки и зачини во следните 1 - 3 години





ВИ БЛАГОДАРАМ ЗА  
ВНИМАНИЕТО!