



Co-funded by the
European Union

ПРЕХРАМБЕНО
ХЕМИЈСКА ШКОЛА
НИШ



Прехрамбено-хемијска школа
Ген. Милојка Пешјанина 23
Бр. 1-697
19. 5. 2026
Ниш

ЕРАЗМУС + АКРЕДИТАЦИЈА

У школској 2025/2026 години

ИЗВЕШТАЈ НАКОН ОБАВЉЕНЕ ГРУПНЕ МОБИЛНОСТИ УЧЕНИКА НАСТАВНИЧКО ВЕЋЕ ПРЕХРАМБЕНО-ХЕМИЈСКЕ ШКОЛЕ НИШ

ЕРАЗМУС + ПРОЈЕКАТ

Еразмус+ 2025-1-RS01-KA121-VET-000312982

„На непрекидном путу ка новим знањима и искуствима”

Еразмус+ пројекат групне мобилности ученика у стручном образовању (VET)
Бедер, Данска, 29.04.2026. – 08.05.2026.

Пројекат: Еразмус+ ВЕТ акредитација (KA121)

Назив пројекта: „На непрекидном путу ка новим знањима и искуствима”

Тим Прехрамбено-хемијске школе из Ниша, укључен у реализацију пројекта: * Директор
школе: Тања Микић-Николић

Координатор пројекта / Наставник пратилац: Златица Папрић и Славиша Манић

Чланови стручног тима: Сви наставници хемијске и прехранбене групе предмета укључени у стручну припрему, наставници енглеског језика укључени у језичку припрему ученика, наставници историје и географије укључени у културолошке припреме, као и педагошко-психолошка служба школе задужена за педагошку и менталну припрему учесника.

УВОД И СТРАТЕШКИ ЦИЉЕВИ МОБИЛНОСТИ

У складу са стратегијом развоја установе и одобреном Еразмус+ ВЕТ акредитацијом за стручно образовање, Прехрамбено-хемијска школа из Ниша успешно је реализовала десетодневну групну мобилност ученика у Краљевини Данској, у периоду од 29. априла до 8. маја 2026. године. Институција домаћин била је реномирана школа **Green Academy (Jordbrugets Uddannelses center)** лоцирана у Бедеру. Ова установа представља један од водећих европских центара за едукацију у области агрономије, хортикултуре, одрживих технологија и заштите животне средине, што је чини идеалним партнером за наше образовне профиле.

Овај извештај подноси се Наставничком већу са циљем детаљног упознавања са имплементацијом наставног плана мобилности, валоризацијом постигнутих стручних исхода и трансфером иновативних метода у наш образовни систем. Основна компонента овогодишњег пројекта била је **групна мобилност ВЕТ ученика**. Фокус је стављен на интердисциплинарни STEM приступ (наука, технологија, инжењерство, математика), где су ученици различитих образовних профила имали прилику да стечена теоријска знања примене у напредним лабораторијским и индустријским условима. Као што је и планирано, у овом пројекту није било наставничког посматрања на послу (job shadowing), већ је улога наставника пратиоца била усмерена на координацију стручног програма, праћење безбедности и менторство ученичког рада током боравка.

ДЕТАЉАН ПРЕГЛЕД РЕАЛИЗОВАНИХ АКТИВНОСТИ ПО РАДНИМ ДАНИМА

Дан 1 (27.04.2026.) – Први дан стручне мобилности почео је институционалном оријентацијом и упознавањем са школом домаћином. Након добродошлице, прошли смо кроз обавезан брифинг о Кодексу понашања и протоколима о безбедности на раду, са посебним освртом на заштитне мере у пољопривредном и лабораторијском окружењу. Преподневној сесији реализован је рад у хемијској лабораторији. Упознали смо се са опремом и стандардизованим методама хемијске анализе које су карактеристичне за дански систем стручног образовања. Овај технички увод је био неопходан како бисмо се припремили за предстојећа испитивања земљишта и нутријената. Поподне је било посвећено стручно-културном обиласку другог по величини града у Данској – Орхуса. Посетили смо јединствени музеј на отвореном „Стари град“ (Den Gamle By), где смо кроз стручно вођење анализирали историјски развој архитектуре, заната и урбаног живота у Данској. Ова посета нам је

помогла да разумемо социо-економски контекст и еволуцију европских пољопривредних и занатских техника кроз векове. Дан смо завршили обиласком Бедера како бисмо се упознали са локалном инфраструктуром релевантном за сектор нашег стручног усавршавања.

Стечене компетенције и исходи учења:

- Стручна терминологија: Примена енглеског језика у контексту лабораторијске безбедности и техничког описа историјских грађевина и алата.
- Лабораторијска пракса: Разумевање важности калибрације и припреме инструмената за прецизна хемијска мерења.

Дан 2 (28.04.2026.) - Други дан мобилности био је интензивно посвећен лабораторијском раду и теренским активностима у циљу овладавања методама хемијске анализе и технике узорковања. Преподневна сесија почела је у лабораторији свеобухватном презентацијом о правилима и техничким стандардима за узимање узорака тла. Посебан акценат стављен је на прецизност и репрезентативност узорка, као и на важност спречавања контаминације током самог процеса прикупљања материјала за анализу. Након теоријског дела, знање смо применили у практичним условима на терену у оквиру школског комплекса. Користећи професионалне алате за узорковање, извршили смо правилно узимање узорака са различитих дубина и локација, водећи рачуна о морфологији терена. Ова вежба је била од суштинског значаја за наше профиле техничара оперативне форензике и хемијске технологије, јер квалитет сваке касније анализе директно зависи од исправности узетог примарног узорка. Рад је затим настављен у хемијској лабораторији, где смо обрађивали тему киселина и база у пољопривреди. Проучавали смо њихово формирање, хемијска својства и улогу у третману земљишта. Кроз практичан рад, калибрисали смо мерне инструменте и вршили анализу рН вредности како бисмо разумели како базност или киселост утичу на доступност нутријената неопходних за раст биљака. Овај процес нам је омогућио да унапредимо техничку прецизност и брзину рада, у складу са савременим европским стандардима лабораторијске праксе. Током читавог дана активно смо користили стручну енглеску терминологију, посебно приликом именовања лабораторијског прибора, алата за узорковање и описивања биохемијских процеса. Тимски рад је био кључан, нарочито током теренских вежби и заједничке интерпретације резултата, чиме смо додатно ојачали наше професионалне компетенције у међународном радном окружењу.

Дан 3 (29.04.2026.) – Трећи дан мобилности представљао је интензиван наставак практичне обуке у лабораторији, уз снажну корелацију са теоријским основама хемије и микробиологије. Дан је почео свеобухватним теоријским уводом у коме смо детаљно анализирали биохемијске процесе у земљишту, са посебним фокусом на комплексност микробиолошког света и физичко-хемијске параметре који одређују плодност и здравље подлоге. У оквиру лабораторијског рада, продубили смо знања о киселости и базности кроз практично одређивање рН вредности прикупљених узорака. Користећи прецизне рН-метре и индикаторе, не само да смо мерили тренутно стање, већ смо изводили вежбе подешавања и намерне промене киселости узорака. Ово нам је омогућио да у реалном времену посматрамо хемијске реакције и разумемо како техничке интервенције утичу на хемијски састав земљишта, што је од пресудног значаја за будуће занимање технолога и форензичара. Посебан сегмент дана био је посвећен микробиологији и техници микроскопирања. Након теоријске припреме, користили смо савремене микроскопе за детаљну анализу биолошких садржаја у узорцима, идентификујући кључне групе микроорганизама. Паралелно са тим, унапредили смо вештине у квантитативној анализи: користили смо бирете за волуметријске анализе, вршили прецизно мерење масе на аналитичким вагама и одређивали садржај влаге у узорцима. Веома важан део процеса био је математички прорачун масених удела и процентуалног састава, чиме смо повезали практична мерења са теоријским стехиометријским прорачунима. Стручна комуникација на енглеском језику била је константна, посебно током техничких дискусија о микробиолошким налазима и лабораторијским процедурама. Кроз овај мултидисциплинарни приступ, ојачали смо прецизност у руковању осетљивим прибором и развили капацитет за критичку анализу добијених података у складу са европским стандардима лабораторијске праксе.

Дан 4 (30.04.2026.) – Четврти дан мобилности био је усмерен на проучавање садржаја хранљивих материја у земљишту (Soil nutrient content) и анализу утицаја хемијских параметара на развој биљака. Као и претходних дана, рад смо започели теоријским уводом у учионици, где смо разматрали како рН вредност тла директно детерминише способност биљака да апсорбују есенцијалне макро и микронутријенте, попут азота, фосфора и гвожђа. У лабораторијском делу

дана, фокус је био на практичној примени знања кроз серију задатака са радних листа. Вршили смо прецизне рН калкулације израчунавајући концентрацију хидронијум јона за различите течности, користећи логаритамске формуле. Овај математички приступ нам је омогућио да квантификујемо киселост и базност различитих раствора који се користе у третману земљишта. Посебно смо анализирали механизме за поправку нутритивног статуса земљишта, као што су калцификација (liming) за подизање рН вредности и додавање сумпора за њено спуштање, како би се побољшало усвајање хранљивих материја. Практични рад је обухватио припрему и тестирање различитих мешавина хемијских супстанци. Користећи стаклене епрувете организоване у наменским дрвеним стативним плочама, вршили смо прецизно пипетирање и мешање реагенса. У раду смо користили хемикалије попут азотне киселине, калијум-нитрата и магнезијум-сулфата, стриктно се придржавајући безбедносних протокола у лабораторији. Поподневни део дана провели смо у пластенику, где смо имали прилику да на лицу места видимо примену лабораторијски испитиваних мешавина. Пратили смо како специфичне комбинације макронутријената (C, O, N, P, Ca, S) и микронутријената (Cl, B, Mn, Zn, Mo, Fe, Cu) делују на развој биљака у контролисаним условима. Оваква непосредна веза између хемијских прорачуна и биолошког одговора биљака пружила нам је драгоцен увид у значај прецизне анализе састава земљишта за одрживу пољопривредну производњу. Коначно смо „затворили круг“ од теоријске формуле на папиру до конкретне биљке у пластенику. Рад са великим бројем епрувета захтевао је изузетну концентрацију и организацију, а израчунавање рН вредности за различите течности помогао је да боље разумемо динамику хемијских процеса у природи. Најснажнији утисак је оставило посматрање како правилан одабир минералних додатака директно утиче на виталност биљака које смо обишли у поподневним часовима.

Дан 5 (01.05.2026.) – Пети радни дан био је изузетно интензиван, комбинујући прецизан лабораторијски рад са истраживањем специфичних екосистема. Преподневне активности започели смо теоријским уводом у учионици, након чега смо приступили кључној фази припреме узорака тла за поступак **жарења**. Користећи лабораторијске порцеланске посуде и аналитичке ваге, припремили смо узорке за високе температуре како би се одредио садржај органске материје. Ова активност је стратешки планирана пре викенда како би се омогућило адекватно хлађење узорака и припрема за детерминацију нутријената која нас очекује почетком следеће недеље.

Након лабораторијског рада, реализовали смо планирано проширење програма посетом **Ботаничкој башти у Орхусу**. Овде смо се фокусирали на проучавање различитих климатских зона и специфичности вегетације, што је директно повезано са нашим учењем о хемијском саставу тла и исхрани биљака. Посебан акценат стављен је на одрживост и адаптацију биљних врста у контролисаним условима. Централни део поподнева био је посвећен **Тропском зоо врту у Рандерсу (Randers Regnskov)**. У овом специфичном тропском екосистему, анализирали смо међузависност биљног и животињског света под стакленим куполама. Важан аспект ове посете била је едукација путем најсавременијих метода. Имали смо прилику да учимо уз вођство ментора, али и да користимо **информационе технологије и вештачку интелигенцију** инсталирану у самим објектима. Паметни терминали и интерактивне апликације омогућили су нам да добијемо тренутне податке о влажности, температури и хемијским специфичностима микро-локација унутар врта, што представља врхунац модерног приступа едукацији у нашој струци. Током целог дана користили смо енглески језик за комуникацију са домаћинима и дигиталним системима. Динамика између лабораторије и терена је била интензивна. Припрема узорака за жарење дала је осећај професионалне одговорности, док је посета Рандерсу фасцинирала. Посебно је импресионирано како се вештачка интелигенција користи у вртovima за објашњавање сложених природних процеса. Ово је био савршен пример како технологија може помоћи у разумевању природе и како се знања из хемије тла примењују у очувању тропских екосистема.

Дан 6 (04.05.2026.) – Радни дан је био фокусиран на анализу физичких карактеристика и органског састава земљишта (Soil organic content and structure), што је кључно за разумевање плодности и способности тла да задржи влагу и нутријенте. Рад смо започели на терену, обиласком егзотичних врста у тераријумима и проучавањем хидропоничних система узгоја, где смо анализирали специфичне услове потребне за одржавање вештачких микро-екосистема.

У лабораторијском делу дана, акценат је био на прецизној анализи узорака према радном листу. Први задатак обухватио је мерење масе узорака пре и после третирања на столу за мућкање (shaking table) у трајању од 30–60 минута. Користећи математички приступ, израчунавали смо процентуални удео органске материје према посебним формулама. Други део лабораторијског рада

био је усмерен на структуру земљишта (Soil Structure), где смо кроз седиментацију у мерним цилиндрима (graduated cylinders) одређивали запремину различитих слојева честица. Рачунањем запремине ваљка и процентуалне дистрибуције слојева, извршили смо процену ЈБ-броја (JB-number), што нам је омогућило да класификујемо тип испитиваног земљишта. Поподневни део дана провели смо у групном истраживачком раду на тему биолошке контроле штеточина. Користећи савремену ИТ опрему у кампусу, анализирали смо како природни непријатељи, попут бубамара и паразита, могу ефикасно заменити хемијске пестициде у заштити биљака. Оваква веза између аналитике земљишта и одрживих метода заштите пружила нам је свеобухватан увид у савремене еколошке стандарде у пољопривреди.

Лабораторијске активности захтевале су велику математичку прецизност и стрпљење приликом мерења узорака. Нарочито је било занимљиво посматрати како се кроз процес седиментације јасно издвајају слојеви који дефинишу структуру тла. Повезивање ових резултата са биолошком заштитом у поподневним часовима помогло је да схватимо колико је заправо сложен систем производње хране у којем сваки милиграм органске материје има своју улогу.

Дан 7 (05.05.2026.) – Радни дан је започео припремним активностима и финализацијом договора за предстојећи одлазак у истраживачки институт „Фолум“ (Foulum) у близини Виборга, што је од изузетног значаја за наше образовне профиле, јер представља прилику за упознавање са врхунским истраживањима у области екологије, пољопривредних наука и производње хране. Након организационог дела, у учионици смо извршили детаљну анализу претходно обављених лабораторијских прорачуна. Користећи податке са снимљених табли, повезивали смо процентуални удео органске материје са конкретним типовима земљишта са којих су узорци прикупљени. Анализа је показала значајне разлике у саставу:

- Огледно поље (Field north/south end): нижи садржај органске материје (3,4% – 4,275%).
- Шумско земљиште (Forest): висока концентрација органских материја (до 26,69% према појединим прорачунима).
- Земљиште у близини језера (Near Lake): стабилан садржај органске материје од око 8,60%.

У поподневном делу дана, активности су пресељене у лабораторију где смо се фокусирали на практичну производњу различитих врста сапуна из разноврсних сировина. Ова активност директно корелира са нашим образовним профилима у области хемијске технологије. Према протоколу са табле, користили смо смешу од 4g NaOH раствореног у 10ml воде, 20g масти/уља, 50ml етанола и 400ml засићеног раствора NaCl (кухињске соли). Овај практичан рад нам је омогућио да сагледамо цео процес сапонификације, од припреме реагенса до издвајања финалног производа. Успели смо да повежемо теоријске анализе земљишта са практичном применом хемијских процеса у производњи. Посебно је било подстицајно видети како мали варијетети у сировинама утичу на коначне карактеристике сапуна. Рад на анализи података је помогао да се боље разуме како локација узорковања директно диктира хемијски састав тла, што је основа за сваког будућег стручњака у нашем подручју рада.

Дан 8 (06.05.2026.) – **Индустријска биорафинерија у Истраживачком институту Универзитета у Архусу (Фолум)**

Радни дан представљао је врхунац научног програма ове мобилности. Група је провела дан у међународно признатом националном центру за екологију, одрживост, храну и пољопривреду (DCA) Универзитета у Архусу, лоцираном у Фолуму у близини Виборга. Програм се састојао из три високостручна сегмента:

1. *Биобаза (Biobase)*: Упознавање са истраживачким платформама за развој и прераду зелене биомасе на огледном добру „Foulumgård“.
2. *Биорафинерија (Bio refinery)*: Детаљна презентација индустријских машина великих капацитета за механичку и хемијску екстракцију протеина из зелене биомасе (траве и луцерке). Овај протеински концентрат користи се као напредна, еколошки одржива храна за моногастричне животиње (свиње и живину), што директно спада у домен иновативне прехранбене технологије. Ученици су дискутовали о Grassland Science стандардима са данским стручњацима.
3. *Дански центар за говедарство (DKC)*: Након проласка кроз биосигурносни протокол (48-часовни карантин), група је обишла најсавременије паметне штале. Предавање је било посвећено утицају сточарства на климатске промене и начинима на које научници кроз модификацију исхране смањују производњу метана у бурагу (*Rumen*) говеда.

По повратку у Бедер, у поподневним часовима одржана је рефлексивна сесија са главним ментором

Јоргеом Педерсенем, током које су анализирани утисци и повезани концепси индустријске биорафинерије са школским курикулумом

Дан 9 (07.05.2026.) – Претпоследњи дан био је посвећен синтези стечених знања и финализацији истраживачких активности. Преподневни део дана започели смо са Јоргеом Педерсенем, фокусирајући се на завршне анализе профила земљишта. Разматран је комплексан однос између врсте тла, присутних нутријената и њихове директне везе са биљним заједницама које на њима успевају.

Након детаљне теоријске припреме, рад је настављен у лабораторији, где је акценат стављен на прецизну аналитичку хемију. Ученици су извршавали задатке који су обухватили:

- **Стручне прорачуне:** Припрема раствора тачно одређених концентрација потребних за даље анализе.
- **Инструменталне технике:** Калибрисање рН-метара ради обезбеђивања тачности мерења киселости земљишта.
- **Лабораторијску аналитику:** Групни рад на хемијској припреми и анализи узорака земљишта прикупљених са различитих локација током претходних дана.

Поподневна сесија била је усмерена на систематизацију података. Груписали смо и анализирали резултате свих спроведених мерења, извлачећи кључне закључке о нутритивном статусу испитаних парцела. На основу ових података, ученици су израдили групне презентације у којима су сумирали кључне активности, методологију и резултате пројекта. Дан је завршен финалним припремама за предстојећу евалуацију мобилности, уз осврт на постигнуте образовне исходе. Кроз практичан рад у лабораторији потврдили смо теоријске поставке о којима смо учили. Посебно је било корисно видети како се резултати са различитих локација уклапају у ширу слику о екосистемима Данске. Израда презентација нам је омогућила да заједнички рефлектујемо на све што смо постигли и да представимо знања која ћемо применити у стручној пракси.

Дан 10 (08.05.2026.) – Одбрана истраживачких радова, евалуација и свечана додела сертификата Последњи радни дан мобилности протекао је у знаку евалуације и верификације постигнутих знања. Преподне је организовано као стручни мини-симпозијум у којем су четири групе ученика браниле своје пројекте пред комисијом данских предавача:

- *Група 1:* Стручни аспекти и ботанички диверзитет Ботаничке баште у Архусу.
- *Група 2:* Анализа еко-параметара и услова микроклиме у тропском зоо врту.
- *Група 3:* Преглед лабораторијских метода рада, инструменталних техника и сигурносних протокола.
- *Група 4:* Свеобухватна презентација хемијских анализа тла, математичких прорачуна и ЈБ-бројева.

Сваки ученик је појединачно излагао део стручног извештаја на енглеском језику, показујући добро владање терминологијом. Након евалуације, дански партнер је организовао свечану церемонију на којој су ученицима сертификати о учешћу и оствареним ВЕТ компетенцијама. У вечерњим часовима уследио је повратак за Ниш.

СТРУЧНА ВАЛОРИЗАЦИЈА, ПОСТИГНУТИ РЕЗУЛТАТИ И ИСХОДИ УЧЕЊА

Стручни тим школе и наставници пратилоци са задовољством констатују да су сви стратешки циљеви предвиђени планом групне мобилности реализовани у потпуности и са високим степеном успешности. Постигнути образовни исходи могу се систематизовати кроз следеће категорије:

1. Унапређење стручних и лабораторијских компетенција (Хемија, хемијска и прехранбена технологија) Ученици су у потпуности савладали напредне протоколе који се не изводе у њиховим редовним средњошколским условима: калибрација и дигитално мерење рН вредности, инструментално испитивање седиментације земљишта, припрема раствора високе прецизности и комплетан циклус хемијске сапонификације и издвајања финалног производа.

2. Развој аналитичког мишљења и STEM компетенција Кроз свакодневну примену комплексног математичког апарата (логаритамске формуле за рН вредности, једначине за запремину и масене удели органских супстанци), ученици су превазишли концепт механичког рада у лабораторији. Научили су да резултате мерења аналитички повежу са природним појавама на терену и уоче како састав земљишта детерминише производњу хране.

3. Еколошка свест и одрживи развој Рад у биорафинерији у Фолуму и проучавање екстракције протеина из зелене масе дали су ученицима увид у будућност кружне економије и одрживе

прехранбене сигурности. Рад на пољу биолошке заштите биљака у партнерској школи продубио је њихово разумевање о неопходности замене агрохемикалија еколошки прихватљивим решењима.

4. Језичке, социјалне и трансверзалне вештине Целокупан стручни програм, предавања, рад у лабораторији и финална одбрана пројеката вођени су искључиво на енглеском језику. Ученици су драстично обогатили свој професионални речник из области хемијске аналитике и технологије. Рад у интернационалном окружењу подстакао је развој њихове самосталности, критичког мишљења, одговорности и тимског духа, чиме се јача њихов осећај припадности европском образовном простору.

IV ЗАКЉУЧАК И СМЕРНИЦЕ ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈУ У НАСТАВНИ ПРОЦЕС

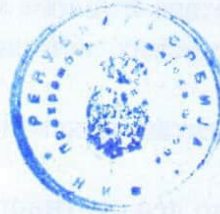
Реализација ове групне мобилности у Данској представља корак напред у процесу интернационализације Прехрамбено-хемијске школе из Ниша. Дански образовни модел, који успешно спроводи *Green Academy*, базира се на савршеној кохезији између теоријске науке и њене индустријске и практичне примене у реалном животу. То је правац којем тежи и наша установа.

Квалитет рада наших ученика континуирано је праћен кроз проверу знања у дневницима рада и лабораторијским задацима. Сви ученици су на завршној одбрани показали висок ниво спремности, што је похваљено и од стране домаћина. Изражавамо дубоку захвалност ментору Јоргену Педерсену и целом тиму у Бедеру на изванредном гостопримству, високопрофесионалном приступу и несебичном дељењу знања.

Стечена искуства, напредни лабораторијски протоколи за анализу тла и материјали везани за сапонификацију биће формално дисеминирани кроз стручна већа школе. Планира се имплементација ових метода у оквиру практичне наставе и блок настава у нашим образовним профилима, чиме ће бенефите овог пројекта осетити цела школа.

У Нишу, 18.05.2026. године

Подносилац извештаја: Славиша Манић, координатор пројекта и наставник пратилац



Славиша Манић