

Еразмус + Пројекат број 598241-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP  
**Јачање образовних капацитета кроз изградњу компетенција и  
сарадње у области инжењерства буке и вибрације**  
**SENVIBE**

Извештај о анализи потреба и  
недостатака уочених у образовним  
капацитетима и сарадњи у области  
инжењерства буке и вибрације у Србији

**Активност 1.7**

**Датум: 22.11.2019.**

## Садржај

1	Увод .....	3
2	Истраживање и упоређивање образовања у области буке и вибрације у Србији и у ЕУ ..	5
3	Посебно прилагођени циљеви и исходи учења за студенте шест инжењерских програма .....	11
4	Посебно прилагођени исходи учења за LLL курсеве .....	15
5	Преглед и анализа постојећих мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у ЕУ .....	19
6	Исходи учења мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у Србији ..	27
7	No&Vib HUB (Платформа за буку и вибрације): усклађивање трендова ЕУ са потребама у Србији .....	29
8	Поговор.....	44

## 1 Увод

Пројекат SENVIBE „Јачање образовних капацитета кроз изградњу компетенција и сарадње у области инжењерства буке и вибрација“ (598241-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP):

<https://senvibe.uns.ac.rs/>

одобрен је за финансирање у оквиру позива Еразмус + Јачања капацитета у високом образовању ЕАС/А05/2017, а координираће га Универзитет у Новом Саду, Србија, у периоду од 15. новембра 2018. до 14. новембра 2021. године.

**Шири циљ** SENVIBE пројекта је побољшање и изградња националних образовних капацитета, сарадње и компетенција у решавању инжењерских питања везаних за буку и вибрације (енг. Noise and Vibration; скраћено No&Vib) у животној и радној средини у складу са текућим стратегијама интеграције у ЕУ и потребама идентификованим у Србији.

Мотивација за SENVIBE пројекат заснива се на ученој и хитној потреби за предузимањем таквих активности, посебно у вези са Поглављем 27 (Животна средина и климатске промене)<sup>1</sup> у приступним преговорима Србије за пријем у ЕУ, као и у вези са препорукама Европске комисије у недавним извештајима од 17. априла 2018<sup>2</sup> и 29. маја 2019<sup>3</sup> године.

SENVIBE пројекат укључује академске и неакадемске партнере. Међу академским су: [Универзитет у Новом Саду \(УНС\) – координатор](#), и још три српска универзитета: [Универзитет у Нишу \(УНИ\)](#), [Универзитет у Крагујевцу \(УниКГ\)](#) и [Универзитет EDUCONS, Сремска Каменица \(УЕСК\)](#) као и два европска универзитета: [Краљевски институт за технологију, Штокхолм, Шведска \(КТН\)](#) и [Универзитет у Саутемпону, Институт за истраживање звука и вибрација, Саутемптон, Уједињено Краљевство \(UoS-ISVR\)](#). Неакадемски партнери су: [Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, Нови Сад \(СУПЕП\)](#), [Унија послодаваца Војводине, Нови Сад \(УПВ\)](#) и [Институт за здравствену заштиту радника, Нови Сад \(ИОХ\)](#). Придружени партнери су: [Привредна комора Србије \(CCIS\)](#) и [Удружержње младих акустичара \(YAN\)](#).

Током прве године SENVIBE пројекта, предузете су одређене припремне активности, укључујући истраживања и упоредне анализе релевантних универзитетских програма и курсева у области буке и вибрације у ЕУ и у Србији, углавном у циљу усклађивања и одређивања референтних вредности. Исходи учења, садржаји, наставне методологије и доступни и потребни ресурси били су предмет три одвојене анализе:

- i) курсеви за студенте основних академских студија на различитим инжењерским програмима, с обзиром да ће се такви курсеви развијати и спроводити током SENVIBE пројекта;
- ii) Life Long Learning (целоживотни) (LLL) курсеви, који ће се такође развијати и спроводити током SENVIBE пројекта, и

<sup>1</sup><http://www.pregovarackagrupa27.gov.rs/dokumenti/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>2</sup><https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/sites/near/files/20180417-serbia-report.pdf>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>3</sup><https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4IMn5zar1AhU7SxUIHSGHBLyQFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fneighbourhood-enlargement%2Fsites%2Fnear%2Ffiles%2F20190529-serbia-report.pdf&usq=AOvVaw0GrCW4bxuz-L1KuGCDregH>, приступљено 4. октобра 2019.

- iii) мастер програми из области вибро-акустике/звукa&вибрација, од којих је планирано да један буде развијен, акредитован и спроведен по први пут у Србији у току треће године пројекта. Такође, ова припремна фаза обухвата усклађивање ЕУ трендова са потребама у Србији у односу на платформу за буку и вибрације - No&Vib Hub - јединице која покреће и олакшава стратешку сарадњу међу кључним заинтересованим странама ангажованим на тој платформи, као што су академска заједница, привреда и локални и национални државни органи. Очекује се да SENVIBE No&Vib Hub платформа за буку и вибрације буде успостављена током друге и треће године SENVIBE пројекта.

Важан резултат претходно спроведених студија и анализа јесте овај извештај о анализи потреба и недостатака учених током компаративног истраживања. Извештај је сачињен је на основу серије извештаја који су сви објављени са отвореним приступом на интернет страници SENVIBE пројекта, а такође су и сумирани у следећим одељцима:

- 1) Истраживање и упоређивање образовања у области буке и вибрације у Србији и у ЕУ<sup>4</sup>;
- 2) Извештај о посебно прилагођеним циљевима и исходима учења (Циљеви и исходи учења за студенте шест инжењерских програма)<sup>5</sup>;
- 3) Извештај о посебно прилагођеним исходима учења за LLL курсеве<sup>6</sup>;
- 4) Преглед и анализа постојећих мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у ЕУ<sup>7</sup>;
- 5) Извештај о исходима учења за мастер програм из области вибро-акустичног инжењерства<sup>8</sup>;
- 6) Повезивање заинтересованих страна у области буке&вибрација у ЕУ преко различитих платформи: Примери добре праксе<sup>9</sup>;
- 7) No&Vib HUB - Платформа за буку и вибрације: Усклађивање ЕУ трендова са потребама у Србији<sup>10</sup>.

Овај извештај сматра се документом од националног интереса, с обзиром да оваква врста прегледа и упоређивања никада раније није била спроведена у Србији у области буке и вибрација. Верује се да ће овај документ, као и спроведене активности, прокрчити пут успешном остварењу **ширег циља пројекта.**

<sup>4</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/01/22/report-on-survey-and-comparison-of-serbian-and-eu-education-in-novib-task-1-1-completed-22-january-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>5</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/04/24/report-on-tailor-made-learning-outcomes-for-students-of-six-engineering-departments-24-april-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>6</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/08/28/report-on-tailor-made-learning-outcomes-for-lll-courses-25-august-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>7</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/04/04/review-and-analysis-of-the-existing-msc-vibro-acoustic-engineering-programmes-in-eu-completed-2-april-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>8</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/07/15/report-on-learning-outcomes-for-an-msc-vibro-acoustic-engineering-programme-completed-15-july-2019-the-full-version-of-the-report-will-be-available-upon-the-accreditation-of-the-programme/>, приступљено 4. октобра 2019.

<sup>9</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/10/29/linking-stakeholders-in-the-field-of-noise-vibration-in-the-eu-via-different-forms-of-hubs-examples-of-good-practice-29-october-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

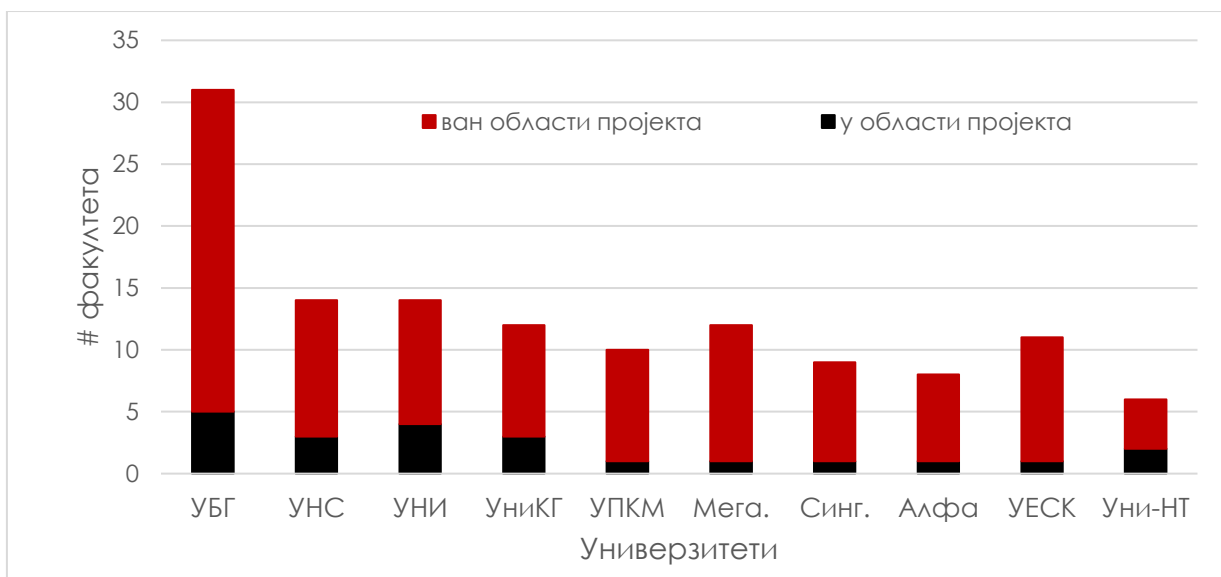
<sup>10</sup><https://senvibe.uns.ac.rs/2019/04/16/report-on-novib-hub-matching-the-eu-trends-with-the-needs-in-serbia-15-april-2019/>, приступљено 4. октобра 2019.

## 2 Истраживање и упоређивање образовања у области буке и вибрације у Србији и у ЕУ

Први задатак у оквиру пројекта (формално назван Задатак 1.1) састојао се од истраживања образовања у области буке и вибрације у Србији и у ЕУ, са фокусом на основне академске студије, али такође укључујући информације о вишим нивоима образовања (види [фусноту 4](#)).

Истраживање онлајн доступних информација за Србију обухватило је само акредитоване универзитете у Србији (чланице Конференције универзитета Србије [КОНУС](#)) у области техничких и технолошких наука, у оквиру следећих студијских програма: грађевинарство, електротехника, заштита животне средине, машинство, саобраћај (саобраћајно инжењерство) и заштита на раду. Иако КОНУС има 18 чланица, само њих 11 има факултете са овим програмима. Расподела факултета обухваћених овом студијом по универзитетима приказана је на [Слици 2.1](#), чији опис садржи легенду скраћеница коришћених за универзитете. Државни универзитет у Новом Пазару је тренутно једини интегрисани универзитет у Србији и једино се његов одсек техничких наука ([УНП-ДТН](#)) уклапа у предмет ове студије. Његова интегрисана организација је разлог због ког се овај универзитет не налази на [Слици 2.1](#).

Поред постојања предмета и програма, њихов садржај је такође важан, као и наставне методологије, доступни ресурси за наставне сврхе, литература и лабораторије.



**Слика 2.1.** Број факултета, у оквиру предметне области пројекта, по факултету. Легенда: УБГ – Универзитет у Београду, УНС – Универзитет у Новом Саду, УНИ – Универзитет у Нишу, УниКГ – Универзитет у Крагујевцу, УПКМ – Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Мега. – Мегатренд Универзитет, Београд, Синг. – Универзитет Сингидунум, Београд, Алфа – Алфа Универзитет, Београд, УЕСК – Едуконс Универзитет, Сремска Каменица и Уни-НТ – Универзитет „Унија - Никола Тесла“, Београд.

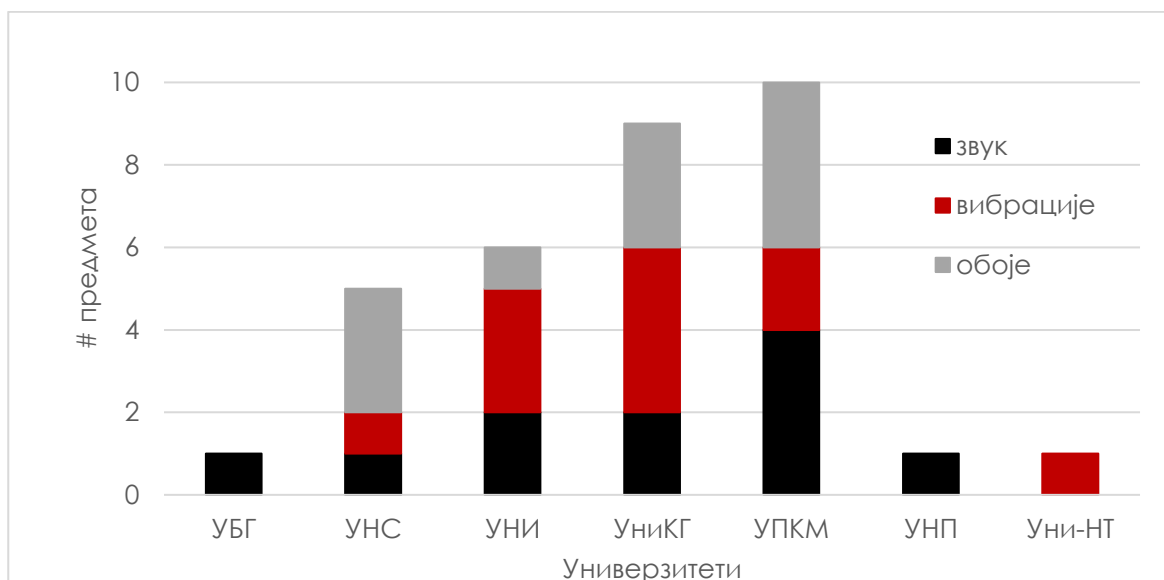
Главни закључак и главни недостатак уочен током ове студије био је да нема континуираног формалног академског образовања у области буке&вибрација/техничке акустике у троцикличном систему у Србији. **У Србији не постоји ни програм основних академских студија у области вибро-**

**акустике/звуча и вибрација, нити такав програм мастер студија.** Ово је веома важно питање које је потребно решити у оквиру SeNVIBE пројекта.

Истраживање спроведено на српским универзитетима показало је да постоје три врсте предмета за студенте основних студија на покривеним инжењерским програмима:

- i) предмети неvezани за инжењерство буке и вибрације или за техничку акустику, те стога не спадају у делокруг предметног извештаја;
- ii) предмети vezани за инжењерство буке и вибрације;
- iii) предмети који су слабо повезани са инжењерством буке и вибрације или са техничком акустиком. Ова трећа група курсева није наведена у овом извештају. Међутим, примећено је да се ови предмети, међу којима су на пример, курсеви физике или машинског инжењерства, уче и похађају на почетку академских студија. Као такви, они обухватају већи број студената у односу на предмете под ii) и пружају добру основу за проширење групе студената који се могу увести у проблематику, доприносећи побољшању националних образовних капацитета у области буке и вибрација. Ови предмети се сматрају погодним за одрживост.

На дан завршетка овог извештаја (види [фусноту 4](#)), идентификовано је 33 предмета у оквиру основних академских студија, који су директно, или у незанемаривој мери, повезани или садрже аспекте vezане за буку и вибрације и техничку акустику (горе описана група ii). Ови предмети постоје на акредитованим универзитетима у Србији, на циљаним студијским програмима у области техничких и технолошких наука, као што је приказано на [Слици 2.2](#).



**Слика 2.2.** Распореда предмета vezаних за буку и вибрације по универзитетима у Србији. Легенда: УБГ – Универзитет у Београду, УНС – Универзитет у Новом Саду, УНИ – Универзитет у Нишу, УниКГ – Универзитет у Крагујевцу, УПКМ – Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, УНП – Државни универзитет у Новом Пазару и Уни-НТ – Универзитет „Унија - Никола Тесла“, Београд.

Примећује се да се највећи број предмета vezаних за буку и вибрације налази на [УПКМ](#). Изненађујуће је да [УБГ](#), као најстарији и највећи универзитет у Србији, нуди само један предмет из области буке и вибрације који је повезан искључиво са техничком акустиком. Међутим, читаоци би требало да имају на уму

да су многи предмети који су слабо повезани са буком и вибрацијама искључени из ове студије. Важно је истаћи да су ови предмети углавном изборни. Стога није познато колико студената похађа ове предмете, што проузрокује ново питање везано за ниво образовања у области буке и вибрација у Србији међу студентима на основним студијама. Образовни систем би свакако имао користи уколико би већи број ових предмета био обавезан. На дан завршетка овог извештаја, уочен је само један обавезни предмет на академским студијама на акредитованим универзитетима у Србији из области техничких и технолошких наука директно повезан са буком и вибрацијама. Тај уочени број је изненађујуће мали и захтева пажњу надлежних тела.

Такође би требало нагласити да **је уочен изненађујуће велики број смерова и модула где не постоје предмети који се баве темом буке и вибрација, иако је на основу природе студијског предмета јасно да би такви предмети требало да постоје**. На пример, на акредитованим студијским програмима у области саобраћајног инжењерства на државним универзитетима у Србији, не постоји предмет у оквиру основних студија који се искључиво бави овом тематиком. Непостојање таквог предмета такође је очигледно и на студијским програмима који имају пуно модула и за које се очекује да се баве буком и вибрацијама, али они ту област не укључују. Неки од таквих модула су на Универзитету у Београду (Грађевински факултет, модули: Хидротехника и водно еколошко инжењерство, Путеви, железнице и аеродроми, Менаџмент, технологија и информатика у грађевинарству, Конструкције) и модули на Универзитету у Новом Саду (Грађевински факултет у Суботици, модули: Конструкције, Хидротехника и водни инжењеринг, Геодезија). Овај закључак такође захтева пажњу везано за будуће активности SENVIBE пројекта, барем како би се релевантне власти упозориле на тај проблем, на његове могуће последице или могуће последице.

Детаљни приказ предмета чији садржај обухвата буку и вибрације (или њихове аспекте) на акредитованим универзитетима табеларно је представљен у извештају у оквиру [фусноте 4](#). Ту се може наћи табела која садржи детаљни садржај предмета, њихове циљеве, наставне методе, назив универзитета и факултета или студијског програма, као и извор коришћен у овом истраживању. Било би корисно у будућности анализирати који од њих би се могао модернизовати/реструктурисати.

Најдетаљнији преглед европског образовања у области акустичног и вибро инжењерства дат је на EAA Schola мапи (Европска асоцијација акустичара) <https://euracoustics.org/activities/schola/> приказаној на [Слици 2.3](#), а такође приказаној и у извештају у [фусноти 4](#).

ЕАА мапа је интернетски наставни водич за акустику у Европи. Представници универзитета, факултета, одсека, школа, института, звани „Schola Editors” (школски издавачи), уносе податке о својим предметима, истраживањима о посебним областима акустике, као и о програмима размене. Мапа је преузета са EAA Schola map (приступљено 17. јануара 2019. године). Примећено је постојање релативно густе заступљености у Европи, нарочито у северној и централној континенталној Европи. Такође се дошло до закључка да постоје државе у ЕУ са константним вишим образовањем у области буке и вибрације/акустике и вибрације/звуча и вибрације кроз сва три циклуса, као што су Уједињено Краљевство (УК) и Француска. Постоје квантитативни показатељи који подразумевају постојање:

- веома великог интересовања студената за учењем ових програма;
- веома великог задовољства студената оним што су усвојили током студија;

- веома велика стопа запошљавања ових студената као истраживача, техничара, инжењера и предузетника у компанијама, надзорним службама итд.

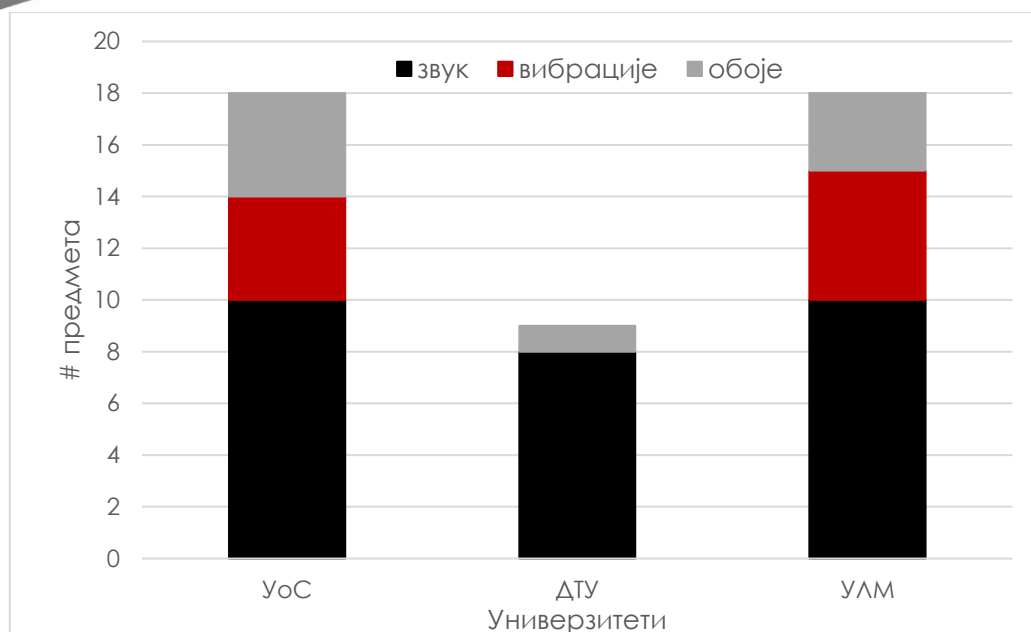


Слика 2.3. ЕАА мапа Европске асоцијације акустичара (преузето 17. јануара 2019.).

Анализирана су додатно три универзитета који нуде репрезентативне програме основних студија у овим областима, од којих су два из претходно поменутих држава (УК и Француска), а трећи је из Данске. Сва три програма уживају велику међународну репутацију. Они обухватају: Универзитет у Саутемптону, Саутемптон, УК; Универзитет Le Mans, Le Mans, Француска; и Технички универзитет у Данској, Лингби, Данска. Њихове програмске структуре су детаљно анализирани.

Уопштено говорећи, прва година пружа основе физике и математике, као и основе акустике и вибрација. Са наставком студирања, ниво специјализације се повећава. Ова специјализација се реализује не само кроз обавезне предмете, већ и преко изабраних предмета, практично-оријентисаних појединачних пројеката и радног ангажовања везаног за инжењерство (стажирање). Оно што је такође интересантно јесте веома велики број лабораторија/опреме коју студенти на овим универзитетима имају на располагању. **Дакле, организовање добрих и добро опремљених објеката за експерименте (лабораторијске вежбе) је једна од лекција за Србију, а такође је и чињеница коју је потребно представити вишим локалним, регионалним и државним властима.** Направљен је списак предмета повезаних са буком и вибрацијама за ова три репрезентативна ЕУ програма, и структура тог списка приказана је на [Слици 2.4](#). Осим за модернизовање предмета и модула током SENViBE пројекта, ови подаци могу се користити и за увођење нових предмета у овим областима у догледно време.





**Слика 2.4.** Распдела предмета везаних за буку и вибрације по одабраним универзитетима у ЕУ. Легенда: УoC – Универзитет у Саутемптону, ДТУ – Технички универзитет у Данској и УЛМ – Универзитет Le Mans.

Резултати горепоменутог SENVIBE истраживања могу се сумирати као следећи „Уочени недостаци“ и „Препоруке“:

#### Уочени недостаци:

- За разлику од ЕУ, у Србији не постоји програм основних академских студија за вибро-акустику/звук и вибрације, нити такав мастер програм;
- Већина студената из овог поља на располагању има само предмете који се баве основама инжењерства буке и вибрације или техничке акустике;
- Неприхватљиво велики број програма и модула је уочен у којима не постоје предмети који се баве темом буке и вибрација, иако је јасно да ће то знање бити неопходно у будућем професионалном ангажовању студената. Ово се посебно односи на модуле грађевинског и саобраћајног инжењерства;
- Чак и тамо где постоје предмети везани за инжењерство буке и вибрације и за техничку акустику, већина њих је изборна, што значи да ће мањи број студената стећи знања из ових области.

#### Препоруке:

- Предмете везане за инжењерство буке и вибрација и/или техничку акустику требало би увести као обавезне и у програмима и модулима у области техничких и технолошких наука;
- Општи предмети требало би да се користе као погодна могућност за образовање из ове области. Увођење модула и лекција који се баве инжењерством буке и вибрација представљаће најлакши и најбржи начин за почетно акумулирање знања и свести студената о овој теми;
- Доносиоци одлука у Србији, као што су Министарство образовања, науке и технолошког развоја и Министарство заштите животне средине, као и Конференција универзитета Србије, требало би да подрже процес проширења предмета буке и вибрације у постојећим студијским програмима, као и увођење посебних програма који ће стварати

стручњаке из те области. То ће бити у складу са стратегијом Србије за ЕУ, посебно са поглављем 27. Директиве 2002/49/ЕС везане за процену и управљање амбијенталном буком, а која захтева да државе чланице припреме и објаве мапе буке и акционе планове управљања буком. Обучавање стручњака у области буке и вибрација је од суштинског значаја за примену поменуте Директиве.

- Имајући у виду лекције научене од SENVIBE партнера из ЕУ, потребно је да универзитети у Србији оформе лабораторије са савременом опремом за образовање из области буке и вибрација. Иако се у том циљу може приступити неким европским фондовима, финансијска подршка Владе/државних органа, као и логистичка подршка у примени ЕУ фондова је у том смислу од суштинске важности за универзитете.

### 3 Посебно прилагођени циљеви и исходи учења за студенте шест инжењерских програма

Један од посебних циљева SENVIBE пројекта везан је за студенте основних студија шест инжењерских програма/одсека: грађевинарство, електротехника, заштита животне средине, машинство, заштита на раду и саобраћајно инжењерство. Четири од њих већ имају предмете који ће бити модернизовани (електротехника, заштита животне средине, машинство, заштита на раду) у току SENVIBE пројекта, а у случају преостала два, увешће се нови предмети (грађевинарство и саобраћајно инжењерство). У складу са овим циљем, један од задатака SENVIBE пројекта обухвата дефинисање посебно прилагођених циљева и исхода учења за студенте на ових шест различитих инжењерских одсека на универзитетима у Србији који учествују у SENVIBE пројекту.

На Универзитету у Новом Саду су обухваћени свих шест програма; на Универзитет у Нишу само један, али са прилично великим бројем студената; на Универзитет у Крагујевцу три, али са мањим бројем студената, док ЕДУКОНС универзитет обухвата само један и то са малим бројем студената.

Циљеви и исходи учења развијени су на основу:

- а) информација о систему вишег образовања у Србији, као и образовању у области буке и вибрација у Србији, како на државним, тако и на приватним универзитетима;
- б) информација о систему вишег образовања у ЕУ и образовања у области инжењерства акустике и вибрација, као и три репрезентативна програма на основним студијама у области звука и вибрација у ЕУ;
- в) општих и посебних компетенција везаних за предмет које би студенти требало да усвоје завршавањем основног студијског програма на одговарајућим инжењерским одсечима одређеним прописом о стандардима и процедурама за акредитацију студијских програма у Србији.

Исходи учења сумирани су у извештају у [фусноти 5](#), која дефинише образовне циљеве и исходе, али такође и описује одговарајуће наставне методе, нарочито везано за лабораторијске вежбе и могућност реализације путем е- или b-методологија наставе/учења. Предметни извештај обухвата посебно прилагођене циљеве и исходе за студенте на шест инжењерских програма, са 60% заједничког дела везаног за свих шест инжењерских програма и посебним деловима од 40% за сваки од њих.

Заједнички циљ образовања је пружити студентима знање, разумевање и примену принципа буке и вибрације и феномена који су темељ адекватне употребе одговарајућег теоријског оквира, софтвера и експерименталних метода, са заједничким образовним исходима, како би се студентима дала могућност да:

- идентификују и испитају реалне проблеме везане за буку и вибрације;
- препознају изворе и феномене буке и вибрација и да изврше мерења;
- предложе мере за решавање проблема буке и вибрација.

Посебни образовни циљеви за сваки од инжењерских програма могу се разврстати у две групе. Прву групу чине програми за грађевинарство, машинство и саобраћајно инжењерство, где је образовни циљ да студенти усвоје знања о

изворима буке и вибрација као и о мерама смањења нивоа буке и вибрација створених из извора уобичајених за ове инжењерске дисциплине. Другу групу чине програми за заштиту животне средине и заштиту на раду, где је образовни циљ да студенти усвоје знања о мерењу и одређивању утицаја буке и вибрација на људе и животну средину. Изузетак представља програм електротехнике, који заправо има другачији образовни циљ, усклађен са својом специфичном улогом у развоју мера контроле буке и вибрација.

Посебни образовни циљеви за сваки од инжењерских одсека приказани су у [Табели 3.1.](#)

**Табела 3.1.** Посебни образовни циљеви за сваки од инжењерских програма на универзитетима у Србији укљученим у SENViBE пројекат.

<b>Инжењерски програм/одсек</b>	<b>Образовни циљеви</b>
<b>Грађевинарство</b>	Омогућити студентима стицање знања о одзиву конструкција на вибрације и ефектима вибрација на инжењерске конструкције, као и интегрисање тог знања у релевантне практичне примене у односу на контролу одзива конструкција на вибрације. Омогућити студентима стицање знања о акустици зграда/просторија и интегрисање тог знања у релевантне практичне примене и решења.
<b>Електротехника</b>	Омогућити студентима стицање знања о електро-механичким аналогијама и различитим начинима пасивне контроле буке и вибрација или њихово коришћење за добробит људи или инжењерских система.
<b>Заштита животне средине</b>	Омогућити студентима стицање знања о ефектима вибрација у животној средини и амбијенталне буке на људе, објекте и околину уопште, као и интегрисање тог знања у релевантне практичне примене и контролу буке у области заштите животне средине.
<b>Машинство</b>	Омогућити студентима стицање знања о типичним реакцијама машинских система на вибрације, о утицајима вибрација на ове системе и о повезаности између извора и емисије буке машинских система, као и интегрисање овог знања у релевантне практичне примене у области машинства.
<b>Заштита на раду</b>	Омогућити студентима стицање знања о људским реакцијама на буку и вибрације у радном окружењу, као и ефектима буке и вибрација на људско тело, и интегрисање овог знања у практичне примене у области заштите на раду.
<b>Саобраћајно инжењерство</b>	Омогућити студентима стицање знања о реакцијама људи и грађевинских објеката на вибрације узроковане саобраћајем, реакцијама људи на саобраћајну буку, утицајима буке и вибрација на

	стамбени простор, као и интегрисање овог знања у релевантне практичне примене у области саобраћајног инжењерства.
--	---

Посебни образовни исходи за сваки од инжењерских одсека приказани су у [Табели 3.2.](#)

**Табела 3.2.** Посебни образовни исходи за сваки од инжењерских одсека на универзитетима у Србији укљученим у SENVIBE пројекат.

<b>Инжењерски програм/ одсек</b>	<b>Образовни циљеви</b>
<b>Грађевинарство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумевање основних одзива конструкција на вибрације и грађевинска акустика</li> <li>• познавање и избор одговарајућих стандарда, препорука или регулатива у високоградњи</li> </ul>
<b>Електротехника</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• конструкција електро-механичких аналогича и разумевање њихових осцилаторних одзива</li> <li>• познавање могућности пројектовања система који пасивно управљају буком и вибрацијама на одговарајући начин</li> </ul>
<b>Заштита животне средине</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумевање основних реакција људи и грађевинских објеката на вибрације, као и реакције људи на амбијенталну буку</li> <li>• познавање и избор одговарајућих стандарда, препорука или регулатива које се примењују у појединим срединама</li> </ul>
<b>Машинство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумевање основних реакција машинских система на вибрације и повезаност између извора и емисије буке машинских система</li> <li>• познавање и избор одговарајућих стандарда, препорука или регулатива које се примењују у индустријским срединама</li> </ul>
<b>Заштита на раду</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумевања реакција људи на вибрације целог тела, вибрације руку, као и реакције људи на буку у радном окружењу</li> <li>• познавање и избор одговарајућих стандарда, препорука или регулатива које се примењују у радним окружењима; познавање практичних мера заштите људи, као и примена тих мера</li> </ul>
<b>Саобраћајно инжењерство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумевање основних реакција људи и грађевинских објеката на вибрације изазване саобраћајем, као и реакција људи на саобраћајну буку</li> </ul>

- познавање и избор одговарајућих стандарда, препорука или регулатива које се примењују у одређеним саобраћајним окружењима

[Фуснота 5](#) овог извештаја такође садржи посебно прилагођене циљеве и исходе за кратке модуле за студенте различитих инжењерских одсека, као што су курсеви физике, на пример, који се обично организују за студенте прве године студија, на којима је број студената значајно већи од броја студената који похађају предавања на каснијим годинама у оквиру њихових студијских програма. Дакле, ови курсеви и предмети сматрају се погодним за образовање већег броја будућих инжењера по питању буке и вибрација.

Посебни образовни циљ кратких модула јесте увођење физике вибрација коришћењем комбинације практичних примера и механичког моделовања, као и пружање основног знања из области физичког концепта феномена буке, са заједничким образовним исходима, како би се студентима пружила могућност да:

- разумеју основне карактеристике буке и вибрација и повезане појаве;
- препознају примера када и где се појављују, као и идентификују њихове позитивне или негативне аспекте.

Резултати овог дела истраживања SENVIBE пројекта могу се сумирати као следећи „Уочени недостаци“ и „Препоруке“:

#### **Уочени недостаци:**

- Образовни садржаји који се тичу проблема буке и вибрација нису усклађени са постојећим предметима на различитим универзитетима у Србији, што је последица недостатка системског приступа образовању у области буке и вибрација у Србији;
- Посебни аспекти проблема буке и вибрација у различитим инжењерским областима, као и различити приступи решавању проблема нису препознати у наставним плановима и програмима постојећих високошколских институција у Србији.

#### **Препоруке:**

- Неопходно је постојање скупа посебно прилагођених циљева и исхода, специфичних за сваки инжењерски програм на универзитетима у Србији;
- SENVIBE пројекат разрадио је предлог таквог скупа посебно прилагођених образовних циљева и исхода, који се састоји од 60% образовних циљева који су заједнички за свих шест инжењерских програма, и 40% образовних циљева специфичних за сваки програм понаособ;
- Донет скуп посебно прилагођених циљева требало би да се користи у оквиру радног пакета „Развој модула и програма за различите инжењерске одсеке“ (WP3), који се тиче преобликовања четири постојећа програма и формирање два нова везана за буку и вибрације за студенте на основним студијским програмима на универзитетима у Србији који учествују у SENVIBE пројекту;
- Донет скуп посебно прилагођених образовних циљева и исхода требало би да буде доступан јавности путем интернет странице пројекта, и требало би да буде представљен свим универзитетима у Србији у оквиру активне промотивне кампање.

## 4 Посебно прилагођени исходи учења за LLL курсеве

Један од посебних циљева SENVIBE пројекта је разматрање и унапређење понуде LLL курсеве буке и вибрација, који се такође сматрају курсевима Трајног стручног усавршавања (CPD), неопходних како би се инжењери усавршавали или преквалификовали за област у некој новој дисциплини. Они такође обухватају и акредитовану техничку оспособљеност која легално омогућава да обављање радова или истраживања у вези буке буду званично признати и прихваћени.

Извештај наведен у [фусноти 6](#) заснован је на прегледу и упоређивању LLL курсева у области буке и вибрација у Србији и у УК. Главни закључци су следећи:

- Курсеви у Србији организовани су од стране приватних предузећа (уз једно предузеће у државном власништву);
- Не постоје организовани курсеви у Србији на којима ће полазници добити акредитоване квалификације како би били званично признати и прихваћени у области буке и вибрација;
- Курсеве у Србији обично похађају представници јединица локалне самоуправе, званични представници професионалних организација одговорних за мерење буке, као и оних који планирају израду стратешких мапа буке, лекари, медицински техничари, лица које се баве еколошким питањима, грађевински инжењери, архитекте-дизајнери, извођачи радова и инвеститори, инжењери и професионалци који усвајају знања из области вибро-дијагностике;
- Курсеви у Србији су често опште природе, што значи да пружају знања из области Закона о заштити буке у животној средини и начина на који се регулишу питања надлежности, права и обавеза економских субјеката, физичких и правних лица, мера и услова за заштиту од буке и мониторинг активности важних за заштиту околине и здравља људи, као и развој стратешких мапа буке и стратешких планова за заштиту од буке. Постоји недостатак курсева који обухватају употребу мерача нивоа звука, спровођење процене буке на радном месту, захтеве важећих законских прописа, основне технике контроле излагања вибрацијама и процену утицаја вибрација на људе. Свега неколико курсева бави се мерењем и анализирањем механичких вибрација на машинама;
- Курсеви у Србији су углавном оријентисани на буку из животне средине, а неки од њих нуде обуку за коришћење посебних софтвера из области буке и вибрација;
- Наставне методе углавном обухватају предавања, практичне вежбе, употребу софтвера и писање извештаја у оквиру неких курсева.

Предложен је развој две врсте LLL курсева у Србији који би се спровели у току SENVIBE пројекта:

- 1) Мерење и контрола буке и утицаја вибрација на људе у животном и радном окружењу.
- 2) Процена ризика од буке и вибрација у животном и радном окружењу.

Ови курсеви описани су у [Табели 4.1](#) и [Табели 4.2](#).

Прва врста LLL курсева има радни назив „Мерење и контрола буке и утицаја вибрација на људе у животном и радном окружењу”, и усмерена је ка групама

стручњака из области техничких наука (инжењери, стручњаци за мерење нивоа буке у животној и радној средини, као и лица које се баве стручним мерењима нивоа буке у радној средини, здравствени и безбедносни консултанти, грађевински инжењери итд.). Ова врста LLL курса пружиће полазницима основно знање из области методологије мерења и контроле буке и вибрације у животном и радном окружењу, укључујући и знање из области методологије контроле буке и вибрација, стандарде и законску регулативу везану за буку у животном и радном окружењу и утицај вибрација на људе, као и знање о процени ризика и утицају на здравље.

Друга врста LLL курсева има радни назив „Процена ризика од буке и вибрација у животном и радном окружењу”, и усмерена је ка нетехничким стручњацима (здравствени и безбедносни консултанти, представници јединица државне и локалне самоуправе, инспектори рада итд.). Ова врста LLL курсева пружиће полазницима основна знања из области акустике и вибрације, основна знања методологије мерења буке у радној средини и утицаја вибрација на људе и мерења буке у животној средини, знање о стандардима и законодавству везано за буку и вибрације у животној и радној средини и процену ризика.

**Табела 4.1.** Приказ првог предложеног SENVIBE LLL курса у Србији.

Радни наслов	<b>Мерење и контрола буке и утицаја вибрација на људе у животном и радном окружењу</b>
Циљна група(е)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инжењери</li> <li>• Здравствени и безбедносни консултанти</li> <li>• Стручњаци за мерење буке у животном и радном окружењу - званични представници стручних организација одговорних за мерење буке у животном и радном окружењу, као и особе које се баве контролом буке</li> <li>• Стручњаци за мерење утицаја вибрација на људе - званични представници стручних организација одговорних за мерење утицаја вибрација на људе, као и особе које се баве контролом вибрација</li> <li>• Грађевински инжењери</li> </ul>
Број полазника	15 полазника по једном курсу
Циљеви учења	Пружити полазницима основно знање из области методологије мерења буке и утицаја вибрација на људе у животном и радном окружењу, укључујући и знање о методологији контроле буке и вибрација, као и стандарде и законску регулативу везану за буку у животном и радном окружењу и утицај вибрација на људе, као и знање о процени ризика и оштећењу слуха и медицинским прегледима.
Исходи учења	Након завршетка курса, полазници би требало да буду у стању да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• разумеју основне величине акустике, као и величине које се користе за описивање вибрација</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разумеју основне принципе смањења буке и вибрација</li> <li>• разумеју основну структуру опреме за мерење буке и вибрација</li> <li>• разумеју основне процедуре мерења буке и утицаја вибрација на људе у животном и радном окружењу</li> <li>• врше једноставна мерења буке и вибрација у животном и радном окружењу из разних извора, према захтевима важећих стандарда и законских регулатива из области буке у животној и радној средини;</li> <li>• врше основне прорачуне који укључују квантификацију буке и вибрација, адекватне за разматрање утицаја буке и вибрација у животном и радном окружењу</li> <li>• разумеју захтеве важећег законодавства и регулатива у области заштите од буке и вибрација на радном месту</li> <li>• врше процену ризика од буке и вибрација</li> <li>• одаберу адекватну личну заштиту</li> <li>• разумеју основну структуру извештаја о мерењу</li> <li>• допринесу стварању нове сарадње или да учествују у већ успостављеној сарадњи између свих учесника (индустрија, локалне власти и професионалне агенције) у области буке и вибрације</li> </ul>
<b>Наставне методе</b>	12 сати предавања у учионицама 4 сата практичних вежби и писања извештаја
<b>Трајање</b>	Укупно два дана

**Табела 4.2.** Приказ другог предложеног SENVIbE LLL курса у Србији.

<b>Радни наслов</b>	<b>Процена ризика од буке и вибрација у животном и радном окружењу</b>
<b>Циљна група(е)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инжењери</li> <li>• Здравствени и безбедносни консултанти</li> <li>• Представници јединица државне и локалне самоуправе</li> <li>• Званични представници професионалних организација одговорних за мерење буке и вибрација</li> <li>• Инспектори рада</li> </ul>
<b>Број полазника</b>	15 полазника по једној обуци

<b>Циљеви учења</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знање Основа акустике и вибрација</li> <li>• Основно знање о методологији мерења буке и вибрације у радном окружењу, као и мерење буке у животном окружењу</li> <li>• Знање о утицају на здравље</li> <li>• Знање о стандардима и законодавству везано за буку и вибрације у животној и радној средини и процену ризика</li> <li>• Разумевање методологије решавања примера и проблема</li> </ul>
<b>Исходи учења</b>	<p>Након успешно завршеног курса, полазници би требало да буду у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разумеју основне величине акустике, величине које се користе за описивање људских вибрација, као и величине које се користе за описивање губитка слуха</li> <li>• усвоје знања и да разумеју утицај буке и вибрација на здравље</li> <li>• усвоје знања, да разумеју и примене стандарде и законодавство везано за процену ризика</li> <li>• усвоје знања и разумеју принципе везано за заштиту слуха</li> <li>• одаберу одговарајуће штитнике за слух</li> <li>• изврше процену ризика од буке и вибрација</li> <li>• допринесу стварању нове сарадње или да учествују у већ успостављеној сарадњи између свих учесника (индустрија, локалне власти и професионалне агенције) у области буке и вибрације</li> </ul>
<b>Наставне методе</b>	<p>6 сати предавања у учионици 2 практичне вежбе</p>
<b>Трајање</b>	<p>Укупно један дан</p>

### Препоруке:

- Препоручује се дељење циљева учења сертификованих SENVIBE LLL курсева са свим заинтересованим странама, владиним и невладиним институцијама у Србији у току представљања резултата и путем других начина комуникације, како би се све заинтересоване стране охрабриле у настојању да образују своје стручњаке у области буке и вибрација;
- Такође се препоручује да се пронађе начин да се ови курсеви учине одрживим након завршетка SENVIBE пројекта.

## 5 Преглед и анализа постојећих мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у ЕУ

У складу са задацима и циљевима SENVIBE пројекта, спроведена је студија на тему „Преглед и анализа постојећих мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у ЕУ” (види [фусноту 7](#)). Овај извештај пружа преглед структуре и садржаја четири репрезентативна мастер програма у области буке и вибрације понуђених, од којих су два из SENVIBE партнерских институција:

- Мастер програм из области акустичног инжењерства, Универзитет у Саутемпτονу (Саутемптон, УК)
- Мастер програм из области техничке механике са специјализацијом у области буке и вибрације, КТН Краљевски институт за технологију (Стокхолм, Шведска),

као и још два репрезентативна универзитета у ЕУ:

- Мастер програм у области инжењерске акустике, Технички универзитет у Данској (Лингби, Данска), и
- Мастер програм из области електроакустике, Универзитет Le Mans (Le Mans, Француска).

Кратак приказ универзитета, мастер програма и курсева везаних за буку и вибрације приказан је у [Табели 5.1](#) (за детаљније информације, молимо погледајте извештај у [фусноти 7](#) и његов Прилог I).

Постоји само један мастер програм у области звука и вибрације који је организован на Универзитету у Саутемптону. Поред основа акустике и вибрација, овај програм окренут је ка захтевима за контролу буке, карактеризацији и мерењу, опису електричних, машинских и електро-акустичних система, ка градијенту притиска, ка архитектонско-грађевинској акустици (правни оквир и посебни захтеви), људској реакцији на буку и вибрације, нумеричким методама и апликацијама у обради сигнала, аероакустици, вишем курсу вибрација, као и ка активној контроли звука и вибрација. Постоје три могућа назива диплома, наиме акустично инжењерство, и алтернативе - структуралне вибрације и обрада сигнала.

Студенти на КТН Краљевском институту за технологију у Стокхолму могу добити диплому основних студија након прве три године, затим се пријављују за мастер програм на КТН или неком другом универзитету у Шведској, или у другој држави. Потребне су још две године како би се добила диплома мастер студија. Предмети организовани у току прве три године (основне студије) одржавају се у потпуности на шведском језику. Са друге стране, мастер студије на КТН универзитету организоване су искључиво на енглеском језику. Програм обухвата инжењерску акустику и акустична мерења, виброакустику и акустику струјања, експерименталну динамику конструкција, нумеричке и енергијске методе, нелинеарну акустику и акустику возила, као и грађевинску акустику и комуналну буку.

**Табела 5.1.** Преглед постојећих предмета на мастер студијама из области буке и вибрација организованих на репрезентативним мастер програмима у ЕУ.

Универзитет	Мастер програм	Предмет	Везе
Универзитет у Саутемптону, Саутхемптон, УК	Акустично инжењерство	Основе акустике	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://www.southampton.ac.uk/">https://www.southampton.ac.uk/</a>
		Основе вибрација	
		Инжењерство контроле буке	
		Електро-акустика	
		Архитектонско-грађевинска акустика	
		Људска реакција на буку и вибрације	
		Нумеричке методе у акустици	
		Примењена обрада аудио сигнала	
		Активна контрола звука и вибрација	
		Виши курс вибрација	
		Аероакустика	
КТН Краљевски институт за технологију, Стокхолм, Шведска	Звук и вибрације	Инжењерска акустика	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://www.kth.se/en">https://www.kth.se/en</a>
		Акустична мерења	
		Виброакустика	
		Акустика струјања	
		Експериментална динамика конструкција	
		Нумеричке методе за акустику и вибрације	

		Енергијске методе	
		Нелинеарна акустика	
		Акустика и вибрације возила	
		Грађевинска акустика и комунална бука	
Технички универзитет у Данској, Лингби, Данска	Инжењерска акустика	Основе акустике и контроле буке	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a>  <a href="https://www.dtu.dk/english/Education/msc">https://www.dtu.dk/english/Education/msc</a>
		Акустичка обрада сигнала	
		Нумеричка акустика	
	Грађевинарство, Архитектонско инжењерство	Грађевинска акустика	
	Грађевинарство, Инжењерска акустика, Архитектонско инжењерство	Архитектонска акустика	
	Електроинжењерство, Архитектонско инжењерство, Инжењерска акустика	Акустика животне средине	
	Електроинжењерство, Инжењерска акустика	Виши курс акустике	
Инжењерски дизајн и примењена механика	Виши курс анализе вибрација и стабилности		
Универзитет Le Mans,	Акустика и вибрације	Обогаћена акустика	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a>

Le Mans, Француска	(Електро- акустика)	Обогаћени акустични пројекат	<a href="http://www.univ-lemans.fr/en/index.html">http://www.univ-lemans.fr/en/index.html</a>
		Обогаћене вибрације	
		Акустика I	
		Акустика просторија	
		Акустика I	
		Вибрације континуалних система	
		Експерименталне вибрације	
		Нумеричка виброакустика	

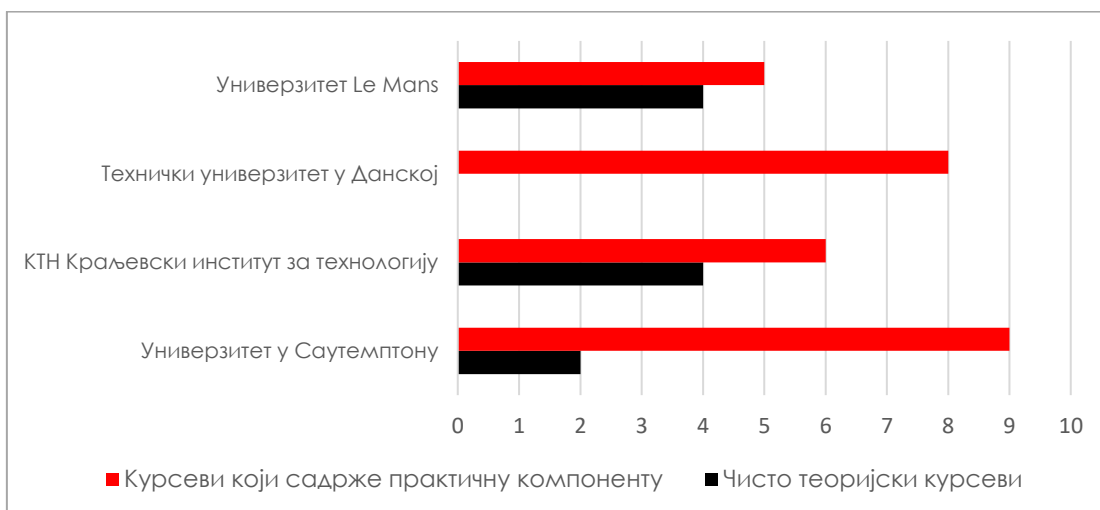
На ДТУ Техничком универзитету у Данској организован је двогодишњи мастер програм. Овај програм обухвата широк распон тема, укључујући основе ширења звука, напредне технике мерења, и разумевање и обликовање нормалног и оштећеног људског слушног система. На овом универзитету нуде се четири категорије курсева: општа компетенција, технолошка специјализација, изборни предмети и дипломски. Корпоративни мастер инжењерски програм нуди се као програм који се може похађати скраћено.

Универзитет Le Mans обухвата основе електро-акустике и повезаних области (нпр. основе теорије таласа, звука и слушног система, њихова рефлексија и пренос, сферно и равно ширење таласа, вибрације са једним или два степена слободе и њихова генерализација, основне једначине акустике, модална анализа, моделирање просторија, диференцијалне једначине кретања, вибрације континуалних система, експерименти). Курсеви су организовани у четири семестра. Четврти семестар омогућава студентима да практично примене своје знање током петомесечног програма стажирања у компанији или лабораторији.

Већина предмета који се организују на овим универзитетима обухватају и практичну компоненту (као што су разна мерења и рад у лабораторији, практичне демонстрације и задаци, решавање проблема и рад на пројектима). Преглед горепомених предмета дат је на [Слици 5.1](#). Трајање мастер студија и назив диплома и звања дат је на [Слици 5.2](#).

Да би се допунио Извештај о истраживању и употреживању образовања у Србији и у ЕУ у области буке и вибрације „Преглед и анализа постојећих мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у ЕУ“ (види [фусноту 7](#)), преглед релевантних предмета на мастер програмима који се организују у Србији су такође наведени, заједно са њиховим садржајем, образовним исходима, наставним методама и информативним везама, фокусирајући се на шест инжењерских дисциплина: машинство, електротехника, инжењерство

заштите животне средине, инжењерство заштите на раду, грађевинарство и саобраћајно инжењерство.



Слика 5.1. Број предмета на мастер програмима: теорија наспрам праксе на четири универзитета у ЕУ.



Слика 5.2. Четири репрезентативна мастер програма у области буке и вибрације: Трајање мастер студија по годинама (црвено) и број диплома и звања (сиво).

Кратак преглед универзитета, мастер програма и предмета везаних за буку и вибрације приказан је у Табели 5.2 (за детаљније информације, молимо погледајте извештај у [фусноти 7](#) и његов Прилог II).

**Табела 5.2.** Преглед постојећих предмета на мастер програмима у Србији везаних за буку и вибрације.

Универзитет	Мастер програм	Предмет	Везе
Универзитет у Београду, Електро-технички факултет	Аудио и видео комуникације	Електроакустика	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://www.bg.ac.rs/en/">https://www.bg.ac.rs/en/</a>
		Акустични дизајн просторија	
		Озвучавање	
		Обрада аудио сигнала	
		Заштита од буке	
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука	Грађевинарство	Бука, вибрације и земљотреси у околини	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="http://www.uns.ac.rs/index.php/en/">http://www.uns.ac.rs/index.php/en/</a>
	Инжењерство заштите животне средине	Бука и вибрације	
	Поштански саобраћај и телекомуникације	Акустика и аудио инжењерство у саобраћају	
Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду	Заштита на раду	Заштита од буке и вибрација	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://www.ni.ac.rs/en/">https://www.ni.ac.rs/en/</a>
Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука	Машинско инжењерство	Тестирање моторних возила и мотора II	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://www.kg.ac.rs/eng/index.php">https://www.kg.ac.rs/eng/index.php</a>
		Праћење стања машина	
	Инжењерство заштите животне средине	Физички параметри животног и радног окружења	
	Машинско инжењерство, Инжењерство заштите животне средине	Саобраћај и животна средина	



Универзитет Приштини, Косовска Митровица, Факултет техничких наука	Машинско инжењерство	Динамика возила -одабрана поглавља	<a href="https://senvibe.uns.ac.rs/">https://senvibe.uns.ac.rs/</a> <a href="https://en.pr.ac.rs/">https://en.pr.ac.rs/</a>
		Осцилације механичких система	
	Конструисање машина		
	Рударско инжењерство	Системи управљања животном средином	

На већини универзитета у Србији, мастер студије организоване су у два семестра. Једини изузетак је Универзитет у Крагујевцу, тачније Факултет инжењерских наука, где основне студије трају три године, а мастер студије трају две године. За разлику од четири ЕУ универзитета обухваћена овом студијом, **у Србији не постоје мастер програми из области звука и вибрација, буке и вибрација или виброакустичног инжењерства**, иако постоји неколико предмета везаних за акустику, вибрације и буку на различитим мастер програмима, као што су:

- Електроакустика, Акустични дизајн просторија, Озвучавање, Обрада аудио сигнала и Заштита од буке на Универзитету у Београду, Електротехнички факултет (Мастер модул Аудио и видео комуникације),
- Бука, вибрације и земљотреси у околини (студијски програми Грађевинарство и хидротехника/Путна мрежа), Бука и вибрације (Студијски програм Инжењерство заштите животне средине) и Акустика и аудио инжењерство у саобраћају (Студијски програм Поштански саобраћај и телекомуникације) на Универзитету у Новом Саду, Факултет техничких наука,
- Заштита од буке и вибрација на Универзитету у Нишу, Факултет заштите на раду (Мастер модул Заштита на раду),
- Тестирање моторних возила и мотора II, Саобраћај и животна средина и Праћење стања машина (Студијски програм Машинско инжењерство), Физички параметри животног и радног окружења (Студијски програм Инжењерство заштите животне средине) на Универзитету у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, и
- Динамика возила - одабрана поглавља, Конструисање машина и Осцилације механичких система (Студијски програм Машинско инжењерство) и Системи управљања животном средином (Студијски програм Рударско инжењерство) на Универзитету у Приштини, Косовска Митровица, Факултет техничких наука.

Претходно представљени резултати SENVIBE пројекта могу се сумирати као следећи „Учени недостаци“ и „Препоруке“:

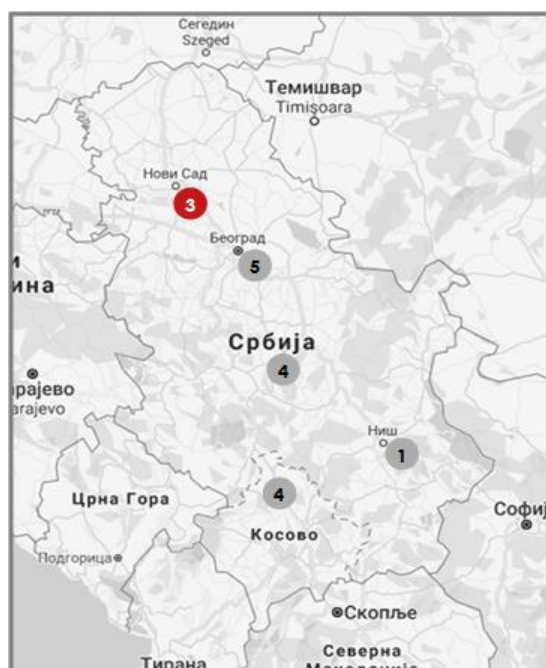
#### Учени недостаци:

- Број и учесталост (види [Слику 5.3](#)) постојећих предмета су доказ да постоји јасно интересовање студената као и економска оправданост за

постојање ових предмета у Србији, као део посебног нивоа мастер програма вишег образовања имајући у виду циљеве у приступним преговорима између Србије и ЕУ. Међутим, Списак стручних занимања у Србији не садржи ни инжењере вибро-акустике, ни неке друге блиско повезане профиле и квалификације.

#### Препоруке:

- Формално препознавање **Инжењера вибро-акустике као звања** у Србији, осмишљеног на начин који је усклађен са постојећим аналогним моделима у ЕУ, јесте корак **од националног интереса**;
- Након овог корака требало би да уследи и креирање **мастер програма из вибро-акустичког инжењерства** који ће довести до ове квалификације и његова **формална акредитација** до краја SENVIBE пројекта.



Слика 5.3. Број и учесталост мастер програма у Србији везаних за акустику, вибрације и буку.

## 6 Исходи учења мастер програма из области вибро-акустичног инжењерства у Србији

Један од задатака SENVIBE пројекта обухвата дефинисање исхода учења за нови мастер програм из области вибро-акустичног инжењерства у Србији. Извештај састављен на српском језику пружа преглед исхода учења. Овај извештај не може бити јавно доступан све док процес акредитације не буде завршен, али његов кратки приказ је дат у наставку.

Питања мониторинга и контроле буке и вибрације постала су важна питања модерне економије и друштва. Загађење буком је, према Светској здравственој организацији<sup>11</sup>, други највећи узрочник смртности међу факторима ризика по животну средину, одмах иза атмосферског загађења. Ефекти на здравље условљени изложености буци у животној средини су углавном „екстра слушни“ ефекти, с обзиром да немају директни утицај на слушни систем, док су ови утицаји у радном окружењу најчешће директни. Такође, у већем броју случајева, бука је изазвана вибрацијама, или су саме вибрације штетне по људе и околину.

Проучавање ових аспеката буке и вибрација покрива изузетно широко поље, од примењене математике и механике до техничке акустике, различитих типова мерења и обраде сигнала.

Нови мастер програм у области вибро-акустичног инжењерства биће по први пут успостављен у Србији. Он ће успоставити платформу за каријеру у индустрији, локалним, регионалним и државним регулаторним и контролним телима, или ће пружити основе за накнадно образовање кроз докторске студије.

Сврха овог студијског програма је да образује студенте у области вибро-акустичног инжењерства у складу са основним потребама економије и друштва како би се осигурало стицање компетенција и квалификација које су друштвено оправдане и корисне. Циљ овог програма је да омогући студентима да савладају напредне области мерења, анализе и контроле утицаја буке и вибрација кроз добро избалансирану комбинацију теорије и практичних примена, као и аналитичких, нумеричких и експерименталних алата који се у те сврхе користе. Одговарајући академски задаци и циљеви требало би да доведу до образовања високо компетентног особља у области вибро-акустике, који поседују компетенције, упоредивост и конкурентност у европском и светском контексту. Студенти би такође требало да добију прилику да развију вештине креативног решавања проблема и критичког мишљења, да развијају тимски рад, вештине сарадње, као и посебне теоријске и примењене вештине. Требало би да добију неопходно знање из основних научних дисциплина (математика, физика, механика), како би могли да формирају реалну слику процеса који се јављају у индустријским системима и у животној средини, као и из класичних и посебних инжењерских дисциплина у области машинства, електротехнике, мерења и експерименталних техника, обраде сигнала и релевантних примењених стручних научних дисциплина. Један од специфичних циљева јесте развијање свести међу студентима да постоји потреба за континуираним образовањем, одрживим

<sup>11</sup>[http://www.noiseineu.eu/en/14-health\\_impact/subpage/view/page/14](http://www.noiseineu.eu/en/14-health_impact/subpage/view/page/14),  
септембра 2019.

приступљено

14

развојем, заштитом животне средине и заштитом на раду од штетних утицаја буке и вибрација.

## 7 No&Vib HUB (Платформа за буку и вибрације): усклађивање трендова ЕУ са потребама у Србији

Један од циљева SENVIBE пројекта јесте успостављање платформе за буку и вибрације - јединице која ће обезбедити постојање везе између кључних заинтересованих страна - академских и неакадемских. Неки од прелиминарних циљева ове платформе су: омогућити члановима да пруже стручни и научни допринос у овој области у циљу усклађивања националног законодавства са законодавством ЕУ; омогућити побољшање стручних капацитета у примени овог законодавства; омогућити студентима у Србији да реализују своју праксу и дипломски рад и да добију релевантна и практична знања у области буке и вибрација; да спроведу заједничке пројекте индустрије и академске заједнице на обострану корист итд. Међутим, како би се обезбедиле чврсте основе за оснивање платформе за буку и вибрације, у току припремне фазе SENVIBE пројекта спроведене су две одвојене анализе: i) направљен је приказ различитих начина повезивања заинтересованих страна у области буке и вибрације у Европи и у свету путем примера добре праксе (види извештај у оквиру [фусноте 9](#)), и ii) спроведена су истраживања међу одређеним субјектима у Србији везано за њихово интересовање за учествовање у платформи за буку и вибрације (види извештај у оквиру [фусноте 10](#)).

### 7.1. Примери веза између заинтересованих страна у области буке и вибрација у Европи и у свету: стечена искуства

Постоји мноштво различитих „платформи/мрежа/центара“ као јединица за повезивање заинтересованих страна у области буке и вибрација у Европи. Различита начела, учесници и активности карактеришу ове платформе. Не постоји јединствени модел нити „један приступ који одговара свима“. Ове платформе условљене су локалним контекстом, приоритетима и потребама. Свака од њих има свој низ кључних покретача, посебних циљева, приступа и очекиваних исхода. Ове јединице могу имати облик стратешке мреже или платформе са критичким језгром учесника/заинтересованих страна који предузимају различите активности како би постигли своје индивидуалне, али и заједничке циљеве. У току SENVIBE пројекта, темељна анализа различитих облика платформи које повезују заинтересоване стране у области буке и вибрација у Европи спроведена је од стране SENVIBE партнера: Краљевски институт за технологију КТН, Стокхолм, Шведска и Универзитет у Саутемптон, Институт за истраживање звука и вибрација ISVR, Саутемптон, Уједињено Краљевство.

На основу ове анализе, нека кључна оперативна питања и питања политике, као и изазови везани за развој SENVIBE платформе за буку и вибрацију су укратко описани у наставку:

#### Препоруке:

- Платформа би требало да формира нова партнерства између владиних тела, индустрије, академских истраживања и образовања, као и између великог броја различитих заинтересованих страна и учесника заинтересованих за решавање питања буке и вибрација, пружање широког знања, дељење искуства, идентификовање проблеме за које су неопходна решења, мапирање и стварање финансираних пројеката везаних за иновације и напредак који се другачије не би десили;

- Платформа би требало да споји и приближи истраживаче/стручњаке/консултанте и компаније на основу високих професионалних нивоа квалификација и учинка, као и техничких компетенција;
- Платформа би такође требало да обухвата активности везане за формирање посебних интересних група које би помагале у сарадњи и ширењу активности;
- Платформа би требало да креира палету могућности, да идентификује недостатке, да изгради слику заједничких интереса у оквиру специјалних интересних група и да развије механизме за одрживост саме платформе;
- Платформа би требало да обезбеди високу повезаност и да створи синергију између свих заинтересованих страна/посебних интересних група. Ова синергија ће водити развијању сарадње и стварању иновативног капацитета за остваривање заједничких циљева;
- Платформа би требало да повећа број умрежених чланова и да успостави радне унутрашње и спољашње везе са осталим платформама/мрежама, на националном и међународном плану, тежећи ка покретању боље сарадње између институција високог образовања и осталих сектора ради побољшања тренутне ситуације у области инжењерства заштите животне и радне средине од буке и вибрација, као и у циљу шире важности;
- Платформа би требало да буде од суштинске важности у стварању пројеката заснованих на потребама, служећи као главна тачка повезивања партнера, а уједно одговорна за стварање пројектног процеса и развоја континуираног образовања. Требало би да буде оруђе у подели истраживачких средстава, знања и резултата;
- Ова јединица би требало да служи као платформа за размену знања и искуства, платформа за решавање проблема, као и елемент интеракције између студената и различитих заинтересованих страна као „носиоца изазова” (локална/покрајинска/државна владина тела, индустрија, бизнис, невладине организације). Студенти различитих инжењерских дисциплина, са различитим искуством и перспективама радиће на развијању одрживих решења за изазове дефинисане од стране заинтересованих страна. Уз одговарајући надзор, студенти ће анализирати изазове/проблеме у разговору са заинтересованим странама, одабрати и развити приступ и методе, развити и представити решења и нагласити стратегије за примену тих решења. Циљ је стварање међусобног утицаја, како у виду развоја знања студената, њихових вештина, иновацијског капацитета, професионалног самопоуздања и мреже, тако и у виду развоја и примене решења за заинтересоване стране. Процес учења, као и напредак и исходи кроз студијски програм биће непрестано процењивани од стране супервизора одговарајуће стручности и компетенције (професори/представници заинтересованих страна);
- Платформа би требало да користи свој публицитет и интернет страницу како би понудила повезане мултидисциплинарне акустичке и вибрационе услуге у различитим областима: комерцијалној области, рушењу и изградњи, образовању, здрављу, индустријској области и области заштите

животне средине, забави и уметности, планирању, области становања, транспорта и друго;

- Платформа би требало да буде домаћин и ко-домаћин специјалистичких/неспесијалистичких састанака, радионица, обука и догађаја, теренских обилазака, летњих школа, симпозијума за побољшање вештина, дељења примера добре праксе, промовисање различитих тема итд.;
- Платформа би требало да ствара смернице за добру праксу, да охрабрује стручњаке да похађају сертификоване LLL курсеве;
- Платформа би требало да буде проактивна у подршци, развоју и пружању проширених активности свог чланства, као и у давању пословних савета и развоју ресурса;
- Платформа би требало да има управно тело одговорно за управљање платформом, за организацију и функционисање, за развој мреже и координацију, за комуникацију са партнерима, за ревизију, за процену пројекта и за извештавање. Требало би да буде састављено од представника свих заинтересованих страна које учествују у платформи. На састанцима који би се одржавали два пута годишње, чланови би требало да помажу при дефинисању и прегледу пројекта од заједничког интереса и на заједничку корист. Између тих састанака, стручњаци и студенти реализују циљеве пројекта о којима подnose извештај на следећем састанку управног тела;
- Платформа би требало да буде усмерена на различите нивое стручности и да подигне свест о питањима везаним за буку и вибрације;
- Платформа би требало да објављује обавештења на својој отвореној интернет страници, оглашавајући слободна радна места и могућности;
- Платформа би требало да упоређује ресурсе са мреже како би делила податке, знање, искуство из прве руке итд.;
- Платформа би требало да истражује могућности за још више финансираних пројекта, центара за обуку, семинара, конференција итд.;
- Чланство у платформи требало би да у почетку буде бесплатно или засновано на доприносу чланица (доприноси у готовини или у природи одређени у уговору/меморандуму) или на спонзорству од стране разних извора финансирања како би се обезбедила финансијска одрживост. Неки од догађаја требало би да се организују као самофинансирани или финансирани путем регистрације, док би нека финансирања требало да буду изричито доступна истраживачима/студентима како би похађали обуке, конференције итд.;
- Платформа би требало да има једноставну онлајн пријаву за чланство;
- Платформа би требало да има отворени директоријум на својој интернет страници где би консултанти/стручњаци/компаније могли бити пронађени/лоцирани претраживањем по имену, области или услузи/стручности;
- Платформа би требало да буде проактивна у давању савета јавности и државним органима, као и у давању мишљења у вези свих питања везаних за буку, вибрације, стандарде становања, итд.;

- Платформа би требало да подржи развој следеће генерације инжењера/консултаната/стручњака, спонзоришући награде и представљајући стручњаке на годишњим догађајима (награде за пројекте и рад који представља квалитет и вредност за клијента или сарадњу са заинтересованим странама у пројекту са даљим потенцијалом за унапређење будуће праксе).

## 7.2. Истраживања међу одређеним заинтересованим странама у Србији везано за њихов интерес да учествују у платформи за буку и вибрације

Спроведена су истраживања институционалних/професионалних капацитета јединица локалне самоуправе (LSGUs), стручних организација (POs), индустријског и пословног сектора у области буке и вибрација у Србији, као и њихове жеље за учествовањем у оснивању и активностима платформе за буку и вибрације. Резултати истраживања описани су и анализирани у извештају у оквиру [фусноте 10](#). Напомињемо да је потпуна листа осталих заинтересованих страна које нису учествовале у овим истраживањима, а које би могле бити заинтересоване за резултате SENViBE пројекта и за платформу за буку и вибрације сачињена у оквиру посебне активности и биће доступна на SENViBE интернет страници.

Водеће тело у овој активности је Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, Аутономна покрајина Војводина (АПВ).

Спроведена истраживања обухватала су:

- **Локалне власти:** све јединице локалне самоуправе на територији Аутономне покрајине Војводина су биле укључене у истраживање, укупно њих 45: 7 градова и 48 општина (свих 45 јединица локалне самоуправе доставило је попуњен упитник);
- **Професионалне организације:** 34 организације са седиштем на територији Републике Србије (одговор на упитник добијен је од 24 професионалне организације);
- **Индустријски сектор:** 37 објеката обавезало се да добије интегрисану дозволу дозволу на територији Аутономне покрајине Војводина, изузев индустријских производних постројења - постројења за тов живине и свиња (од 37 постројења, само 4 су испунила упитник);
- **Пословни сектор:** 2250 пословних компанија са седиштем на територији Аутономне покрајине Војводина је контактирано (од 2250 компанија, само 50 је попунило упитник).

Резултати и закључци ових испитивања спроведених по различитим секторима приказани су у наставку.

### 7.2.1 Локалне власти

Анализа резултата спроведеног истраживања пружила је увид у недостатке у раду, организацији и поступцима надлежних тела јединица локалне самоуправе у Аутономној покрајини Војводина, те самим тим и јаснију слику неопходних побољшања и унапређења. Подаци прикупљени у овом истраживању служиће као основа за пружање иницијативе и давање предлога, за предузимање мера и адекватних корака усмерених ка јачању капацитета надлежних јединица локалне самоуправе, ка побољшању ефикасности рада и



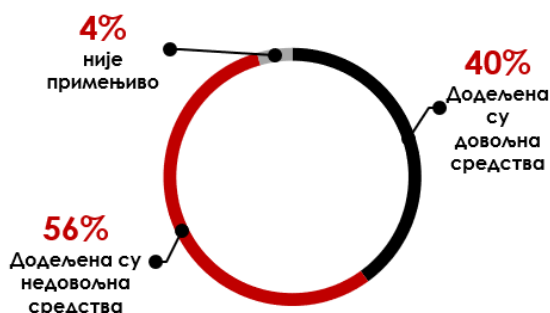
ка ефикаснијој примени законодавства у пракси. Спровођење истраживања такође ће у извесној мери допринети већој транспарентности у раду јединица локалне самоуправе, а подаци прикупљени у оквиру овог истраживања биће доступни на интернет страницама (SENVIBE интернет страница, СУПЕП интернет страница).

Резултати и анализа указују на велики недостатак интересовања јединица локалне самоуправе у попуњавању анкете, како у смислу појашњења могућих дилема и несигурности које се тичу постављених питања, тако и у погледу великог броја непотпуних, нетачних, неисправних, једностраних и изузетно субјективних одговора. Проблеми уочени у аутентичности података без сумње за резултат имају нетачност и непотпуност одређених коначних података и могућих погрешних закључака. Проблем са питањима затвореног типа, која су била доминантна у овом истраживању, јесте тај што у одређеном броју случајева, због своје једноставности и ограничених одговора, та питања испитаницима не нуде одговоре који одражавају њихове ставове. Такође, питања затвореног типа не пружају могућност испитаницима да изразе своју немогућност разумевања одређеног питања у упитнику.

Такође је примећено да су многе јединице локалне самоуправе имале техничке проблеме приликом попуњавања упитника (недостатак адекватне техничке опреме и недовољно компјутерски писмених испитаника), с обзиром да је упитник израђен као онлајн истраживање са могућношћу директног уноса података.

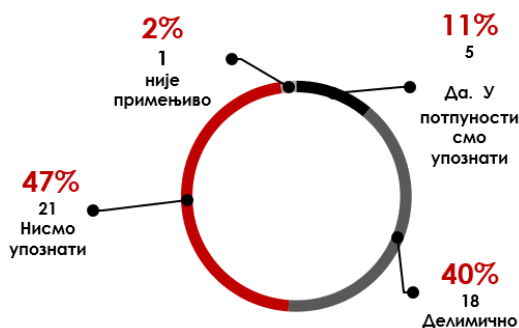
На основу анализе резултата истраживања, може се закључити следеће:

- Заштита животне средине, као административна област, није независна организациона јединица на локалном нивоу, изузев у градовима (у половини јединица локалне самоуправе у Аутономној покрајини Војводина, она припада одсеку одговорном за област урбанизма, изградње и комуналних делатности). Стога је неопходно дати већи приоритет заштити животне средине, као и области буке и вибрација на локалном нивоу, заједно са јачањем институционалних капацитета (финансијских, персоналних, техничких итд.)
- Неадекватна и незадовољавајућа примена компетенција у области буке и вибрација;
- Недовољна буџетска средства додељена за област буке и вибрација, што истиче потребу за доделом додатних средстава за ефикасну примену компетенција ([Слика 7.1](#));
- Неадекватни капацитет особља (недовољан број запослених и њихова незадовољавајућа обука за примену компетенција у области буке и вибрација), и изражена потреба за образовањем/обукама;



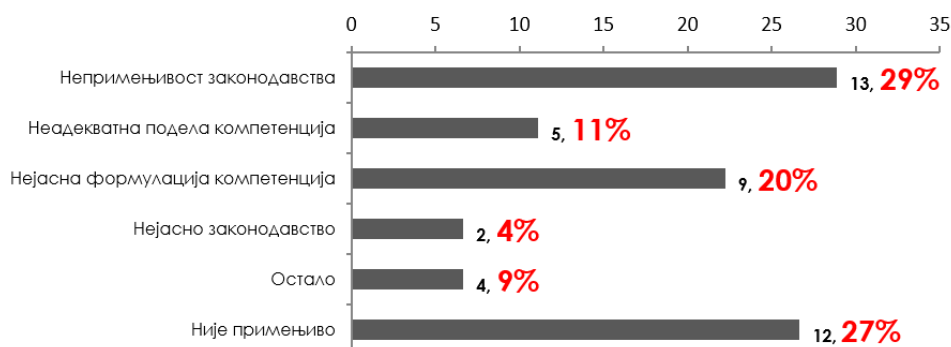
**Слика 7.1.** Буџетска средства за примену компетенција у области буке и вибрација.

- Свега 11% јединица локалне самоуправе изјаснило се да је у потпуности упознато са ЕУ прописима у области буке и вибрација, док је 40% њих делимично упознато (Слика 7.2). У поређењу са познавањем националних прописа (у потпуности или делимично упознати - 87%), постоји далеко мање познавање ЕУ прописа у овој области (потпуно или делимично упознати - 51%), што води до потребе за додатном обуком/образовањем у примени ЕУ прописа и пракси у области буке и вибрација.



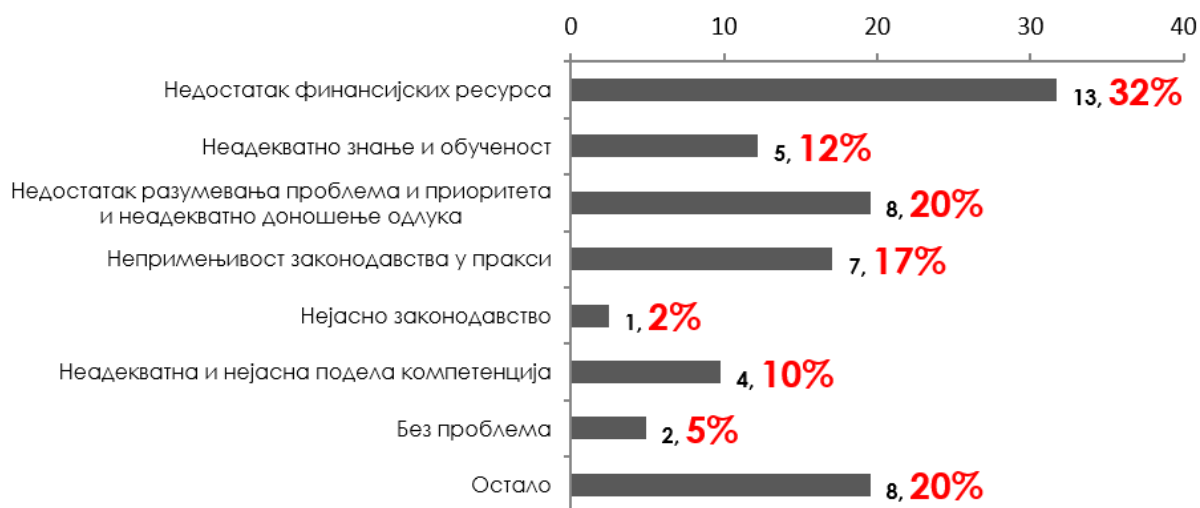
**Слика 7.2.** Узпознатост са ЕУ прописима у области буке и вибрација.

- Као главни недостатак законодавства наведени су немогућност примене законских прописа и нејасно формулисана компетенција, те је стога неопходна ревизија закона и подзаконских аката у области буке и вибрација, као и њихово усклађивање са прописима ЕУ (Слика 7.3).



**Слика 7.3.** Недостаци тренутно важећег законодавства.

- Недостатак финансијских ресурса, немогућност схватања приоритета и неадекватно доношење одлука истакнути су као кључни проблеми у примени компетенција ([Слика 7.4](#)).



**Слика 7.4.** Проблеми везани за примену компетенција.

- Сарадња између управних тела није потпуно задовољавајућа (на хоризонталном и вертикалном нивоу), те је стога неопходно побољшати и успоставити активнију сарадњу на свим нивоима;
- Информисање јавности у области буке и вибрација је незадовољавајуће и неопходно је појачати ове активности кроз циљане кампање и кроз развој промотивног/образовног материјала;
- Велико интересовање за учешће у SENViBE платформи за буку и вибрације, нарочито кроз следеће видове сарадње ([Слика 7.5](#)):
  - Јачање капацитета у области буке и вибрације кроз образовне обуке стручног особља;
  - Дефинисање, анализирање и решавање локалних питања у области буке и вибрација;
  - Доступност и размена информација, знања и практичног искуства у области буке и вибрација;
  - Бољи приступ различитим изворима финансирања.

Учешће у партнерству донеће бројне користи јединицама локалне самоуправе - ојачаће стратешку сарадњу свих кључних актера у овој области преко умрежавања академског и неакадемског сектора (побољшање и размена стручности и искуства, побољшање рада и повезивање управних тела, пословно и високо образовање, подизање јавне свести...).

- Више од половине јединица локалне самоуправе заинтересовано је за реализацију праксе и мастер радова студената.

Спроведено истраживање представља врсту „кровног истраживања“ и пружа основе за развој детаљнијих истраживања у области буке и вибрација. Такође, покривеност овог истраживања може се проширити на остале јединице локалне самоуправе на територији Републике Србије. На овај начин, долази се

до упоредних података о раду и увиду у запослене у надлежним телима јединица локалне самоуправе у одређеним областима/регионима у Републици Србији, са циљем свеобухватног јачања институционалних капацитета у области буке и вибрација.

На основу функционисања јединица локалне самоуправе, могуће је одредити и проценити стварни домет функционисања јавне власти, као и њене могућности/способности да испуни обавезе везано за усклађивање ситуације са европским стандардима. Резултати овог истраживања могу послужити као процена институционалних капацитета и функционисања надлежних локалних власти и локалне самоуправе у области заштите животне средине, нарочито у области буке и вибрација у животној средини.



**Слика 7.5.** Интересовање за различите облике сарадње кроз SENVI<sup>Be</sup> платформу-јединице локалне самоуправе (%).

### 7.2.2 Професионалне организације

С обзиром на присутност буке и вибрација у свим секторским политикама, неопходно је јачати капацитете стручних организација како би стекле и прошириле акредитације везане за активности тестирања буке и вибрација ([Слика 7.6](#)).

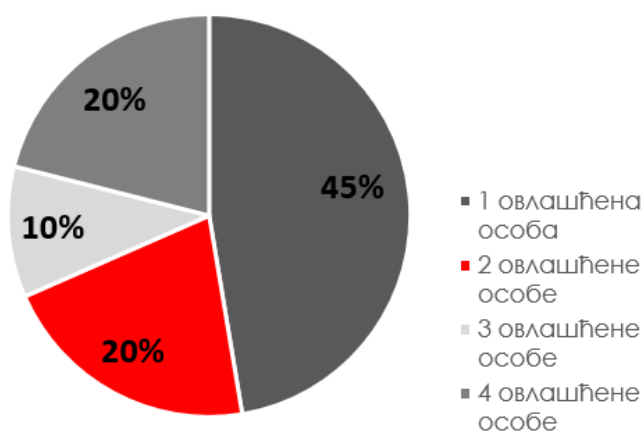
Да би достигли европске оквири и свести о значају утицаја буке на здравље становништва, неопходно је значајно повећати капацитет особља, нарочито у државним здравственим институцијама ([Слика 7.7](#)).

Технички капацитет је веома низак. Према датим подацима, више од 80% стручних организација има 1-2 комплета мерне опреме ([Слика 7.8](#)), што говори у прилог томе да није могуће испунити захтеве корисника за чешћим мерењем буке и/или мерењем буке на различитим локацијама истовремено. Даље, 70% мерне опреме старије је од 5 година ([Слика 7.9](#)), што значи да постоји потреба за модернизацијом мерне опреме у складу са најновијим европским и националним стандардима. Повећање конкурентности на тржишту и

побољшање квалитета услуга мерења буке у животној средини у складу са европским стандардима биће достигнуто кроз модернизацију мерне опреме ради добијања поузданих података, који као такви могу бити коришћени за развој стратешких и планских докумената.



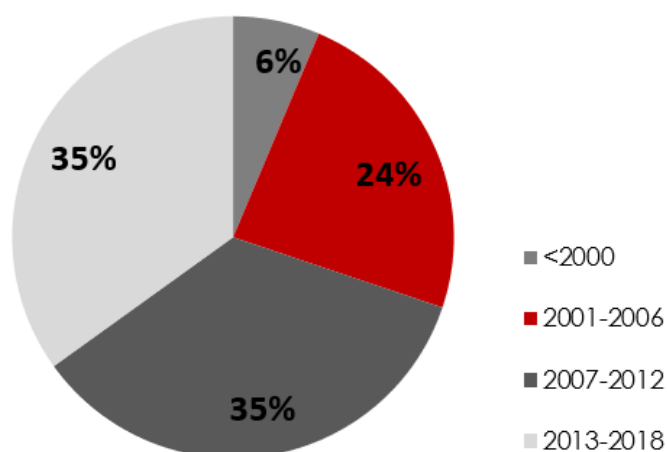
**Слика 7.6.** Издавање првог одобрења за мерење буке у животној средини по годинама.



**Слика 7.7.** Запослени у стручним организацијама овлашћени за мерење буке.



**Слика 7.8.** Класификација стручних организација према техничкој опреми.



**Слика 7.9.** Старост опреме по години производње - стручне организације.

Постоји потреба за континуираним образовањем у примени националног законодавства у пракси као и ЕУ прописа, пружајући практична упутства за организовање мониторинга буке и вибрација, као и метода израде основа и података за креирање стратешких мапа буке.

Очекује се да учешће у платформи за буку и вибрације пружи бољи приступ различитим изворима финансирања, размени информација, знања и практичних искустава у области буке и вибрација путем јачања партнерства и сарадње међу свим заинтересованим странама. С обзиром да је мали број професионалних акустичних консултаната заинтересован за реализацију студентске праксе и мастер радова у области вибро-акустике, очекује се да платформа за буку и вибрације побуди интересовање за преношење практичног знања на млађе генерације кроз ове активности ([Слика 7.10](#)).



**Слика 7.10.** Облици сарадње кроз платформу за буку и вибрације - стручне организације.

### 7.2.3 Индустијска постројења (индустијски сектор)

Резултати и анализа показују велики недостатак интересовања индустијског сектора за попуњавањем упитника, имајући у виду чињеницу да је 75% постројења којима је упитник послат у поступку издавања интегрисане дозволе.

С обзиром да је један од посебних циљева SENVIBE пројекта развој платформе за буку и вибрације - централне јединице која ће покренути и потпомоћи стратешку сарадњу међу заинтересованим странама у овој области, резултати упитника говоре у прилог томе да су сва постројења заинтересована за учешће у партнерству кроз SENVIBE платформу за буку и вибрације (тзв. No&Vib Hub), углавном кроз следеће облике сарадње ([Слика 7.11](#)).

- Доступност и размена информација, знања и практичног искуства у области буке и вибрација;
- Бољи приступ различитим изворима финансирања;

Веома је важно обезбедити могућност реализације практичног рада за студенте инжењерства на различитим програмима/одсецима при решавању проблема у области буке и вибрација у постројењима (студентске праксе/стажирање и мастер радови из вибро-акустике), што ће бити дефинисано Споразумом о поверљивости и дефиницијом права интелектуалне својине током реализације боравка студената и/или о раду са подацима везаним за постројење.

Претходно представљени резултати истраживања везани за **Одељак 7.2.1-7.2.3** могу се сумирати као следећи „Учени недостаци“ и „Препоруке“:

#### Учени недостаци:

- Локалне власти: неадекватни и незадовољавајући институционални капацитети (финансијски, персонални, технички) и неефикасна примена компетенција у области буке и вибрација;
- Персонални и технички капацитети стручних организација су ниски;

- У поређењу са познавањем националних прописа, далеко је мање познавање ЕУ прописа у овој области у свим секторима обухваћеним истраживањем;
- Недовољно интересовање индустријског и пословног сектора у ову област учешће у SENVIBE пројекту и платформи.

#### Препоруке:

- Потреба за образовањем/обукама (кључна област: примена ЕУ прописа и пракси);
- Неопходна је ревизија закона и подзаконских аката у области буке и вибрација, као и њихово усклађивање са ЕУ прописима;
- Бољи приступ различитим изворима финансирања ради побољшања имовине и техничке опреме;
- Национална маркетинг кампања у вези буке и вибрација - пружање неопходних информација свим секторима обухваћеним истраживањем као и широј заједници;
- Ширење информација свим секторима о SENVIBE пројекту и користима партнерства кроз платформу за буку и вибрације.



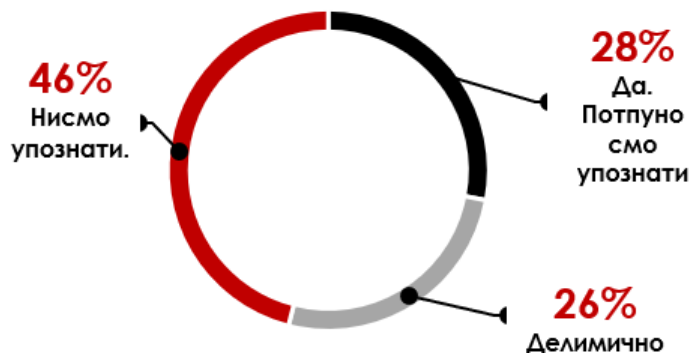
Слика 7.11. Учесће у партнерству кроз SENVIBE платформу за буку и вибрације/No&Vib Hub (%) -IS.

#### 7.2.4. Пословни сектор

Унија послодаваца Војводине имала је задатак да испита потребе и упознатост пословног сектора у оквиру ове области.



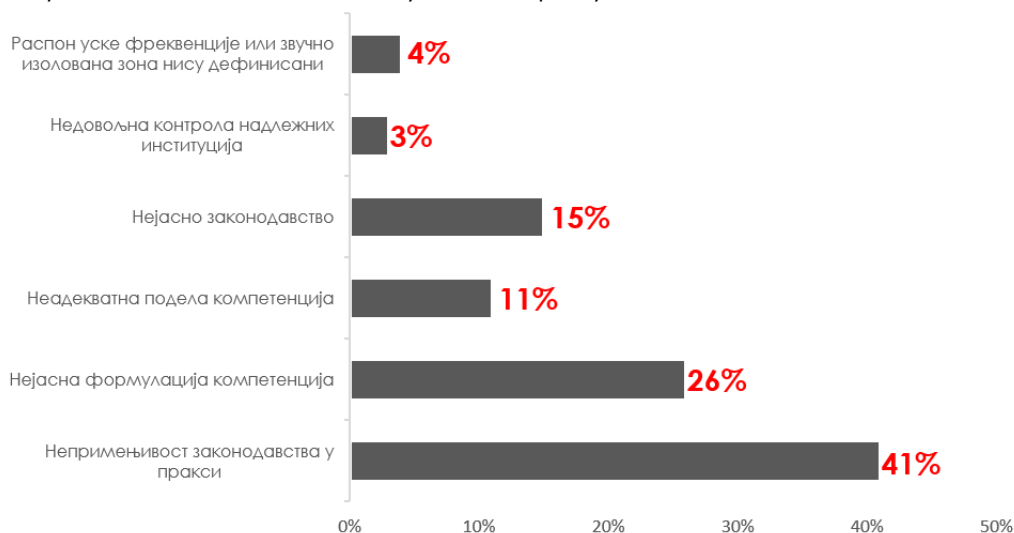
На основу добијених одговора закључено је да у највећем броју случајева компаније нису упознате ни са њиховим одговорностима које се тичу области буке и вибрација, нити са штетношћу по здравље и продуктивност запослених. Компетенције компанија у овој области су ограничене, као и њихово знање о прописима везаним за буку и вибрације ([Слика 7.12](#)).



**Слика 7.12.** Да ли сте упознати са важећим националним законодавством у области буке и вибрација?

Неке компаније које су упознате са прописима у овој области сматрају их непримењивим ([Слика 7.13](#)).

Имајући у виду да у највећем броју случајева компаније нису упознате са националним законодавством везаним за област буке и вибрација, ЕУ прописи су им у потпуности непознати и потпуно ван фокуса.



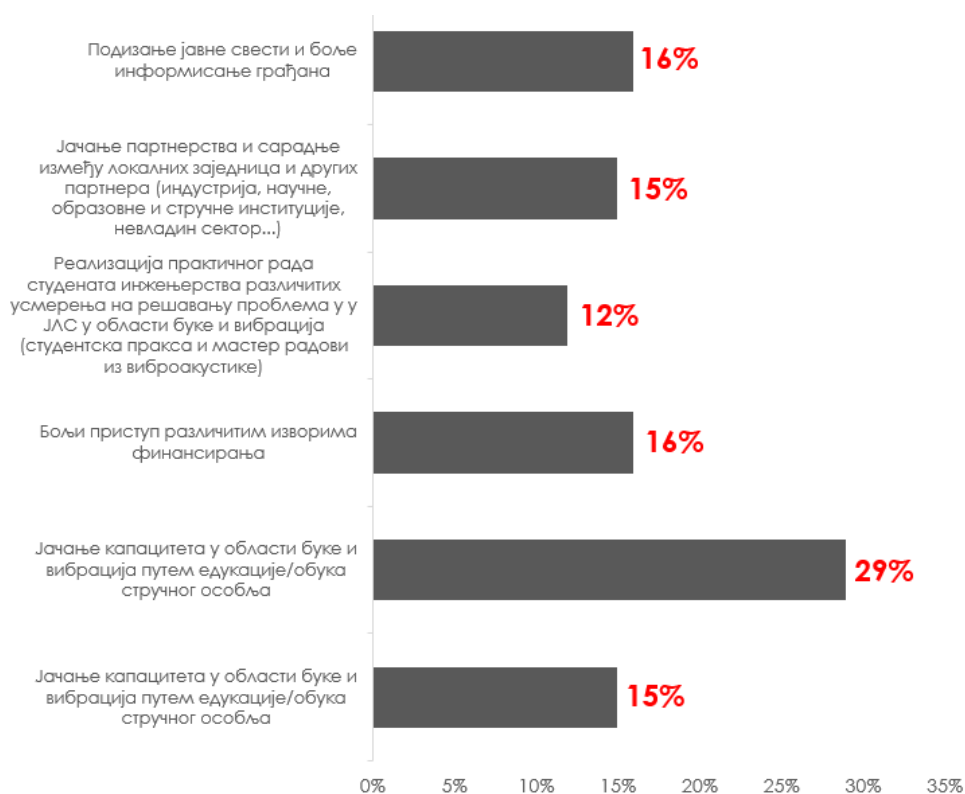
**Слика 7.13.** Који су недостаци постојећег законодавства?

Међутим, пословни људи су свесни да имају одређене одговорности у области буке и вибрација. Половина испитаника спровела је мерења буке у својим пословним објектима и навела процењене нивое буке у Акту за процену ризика.

Потреба за образовањем и већим бројем информација је евидентна код половине испитаних компанија. Већина испитаника сматра да би најјефикаснија

метода обуке била обука унутар компаније, иако значајан број испитаника верује би упутство које се тиче ове области било одговарајуће. Свега неколико испитаника предност је дало семинарима, те у већини случајева можемо закључити да не постоји интересовање за такав начин обуке.

Укупно 84% испитаника верује да информације из области буке и вибрација нису довољно представљене у јавности. Што се тиче могућности учествовања у SEN VIBE пројекту, већина испитаника дала је негативан одговор - 60%. Остали испитаници сматрају да је најважнија доступност и размена информација, знања и практичног искуства у области буке и вибрација кроз SEN VIBE платформу за буку и вибрације (No&Vib Hub). Такође, високо су оцењени бољи приступ различитим изворима финансирања, подизање јавне свести и боље информисање грађана у области буке и вибрација кроз ову платформу ([Слика 7.14](#)).



**Слика 7.14.** Шта ово партнерство доноси?

Укупно 60% испитаника одговорило је потврдно у вези могућности отварања својих компанија за студентске праксе и пројекте мастер радова, од којих је 42% захтевало потписивање Споразума о поверљивости као и дефинисање права интелектуалне својине за студенте који раде у компанији или раде са подацима везаним за компанију.

Очигледно је да је пословни сектор оптерећен променљивим пословним условима и великим бирократским теретом, што представља један од разлога зашто компаније нису у могућности да се више фокусирају на ову тему. Пословни сектор изразио је потребу за додатним информисањем, не само унутар сектора, већ и ради подизања јавне свести у вези штетних утицаја буке и вибрација. Такође постоји потреба за обуком послодаваца и њихових запослених

унутар компанија, као и потреба за надгледањем компанија - саветодавна функција надлежних инспекција, бесплатна едукација. Бољи приступ различитим изворима финансирања ради побољшања имовине и опреме допринео би побољшању ситуације у области буке и вибрација, наводи се у пословном сектору.

Потребне су обимне активности у пословном сектору како би се побољшала ова област, а неопходна је и синергија свих партнера како би се побољшала економска ситуација у области буке и вибрација.

Претходно представљени резултати истраживања везани за **Одељак 7.2.4** могу се сумирати као следећи „Учени недостаци“ и „Препоруке“:

**Учени недостаци:**

- Пословни сектор је недовољно свестан законодавства и обавеза у области буке и вибрација;
- Пословни сектор нема апсолутно никакво знање о ЕУ прописима у овој области;
- Индустрија и јавност у суштини нису довољно свесни штетних утицаја буке и вибрација;
- Недовољно интересовање пословног сектора за ову област и укључивање у SENVIBE платформу и пројекат.

**Препоруке:**

- Састављање упутства - информатора који ће садржати све правне прописе и обавезе пословног сектора како би се смањило штетни утицај буке и вибрација на пословни процес и продуктивност радника;
- Бољи приступ различитим изворима финансирања како би се побољшала имовина и опрема;
- Организовање LLL курсева и укључивање индустрије у њих;
- Национална маркетинг кампања у вези буке и вибрација - пружање неопходних информација како за индустрију тако и за ширу заједницу;
- Ширење информација читавој индустрији о SENVIBE пројекту и користима партнерства кроз платформу за буку и вибрације.

## 8 Поговор

Као што је јасно наведено у уводу, пројекат SENVIBE „Јачање образовних капацитета кроз изградњу компетенција и сарадње у области инжењерства буке и вибрације” има за циљ побољшање и изградњу националних образовних капацитета, сарадње и компетенција у решавању инжењерских питања везаних за буку и вибрације у животној и радној средини у складу са текућим стратегијама интеграције у ЕУ и потребама идентификованим у Србији. У том смислу, приказани су прегледи везани за високо образовање у ЕУ у овим областима, за постојање LLL курсева и различитих начина формализоване сарадње између заинтересованих академских и неакадемских страна. Аналогна истраживања спроведена су у Србији, а затим су она упоређена са закључцима везаним за ЕУ. То је омогућило партнерима укљученим у ове активности да извуку извесне закључке у виду уочених недостатака, као и да истакну неке препоруке за краткорочне или дугорочне ефекте и побољшања.

Надамо се да ће овај извештај бити добро прихваћен од стране читалаца у Србији. Извештај је писан са најбољом намером, али може постојати и критика или одређени ниво неслагања од стране актера ван круга партнера SENVIBE пројекта. Међутим, сви наши закључци донети су на основу анализа и претходно написаних извештаја наведених у оквиру фуснота 4 -10, што је трајало више од годину дана.

Искрено се надамо да ће неке од препорука бити успешно примењене у току SENVIBE пројекта. Међутим, неки закључци и препоруке за решавање уочених недостатака захтевају подршку и акционе планове од стране виших националних и регионалних органа, а овај Извештај биће прослеђен онима који су компетентни за ова питања.

**Допринос од стране Neil Ferguson  
Саутемптон, 04.09.2019.**

**Доприноси од стране Hans Vodén  
Штокхолм, 02.10.2019.**

**Доприноси од стране Христине Радовановић Јовин, Зоране Георгиев, Тамаре Орловић, Браниславе Ђукић, Миљане Стојшић Стојановска  
Нови Сад, 15.10.2019.**

**Доприноси од стране Драгане Штрбац, Никше Јаковљевић, Бранислава Поповића, Миодрага Зуковић, Иване Ковачић  
Нови Сад, 21.10.2019.**

**Доприноси од стране Браниславе Ђукић, Миљане Стојшић Стојановска  
Нови Сад, 22.10.2019.**

**Доприноси од стране Момира Прашчевића, Дарка Михајлова, Марка Личанина  
Ниш, 23.10.2019.**

**Доприноси од стране Златана Шошкића, Бранка Радичевића  
Краљево, 23.10.2019.**

**Доприноси од стране Ивана Ломена  
Нови Сад, 25.10.2019.**

**Доприноси од стране Христине Радовановић Јовин  
Нови Сад, 04.11.2019.**

**Састављено од стране Иване Ковачић  
Нови Сад 05.11.2019.**

**Одобрено од стране руководиоца контроле квалитета  
Сремска Каменица, 27.11.2019.**

**Одобрено од стране Управног одбора  
Саутемптон, 04.12.2019.**

**Одобрено од стране Координатора пројекта  
Нови Сад, 22.11. 2019.**

---

*„Овај пројекат је финансиран уз помоћ подршке Европске комисије. Ово издање [комуникација] одражава искључиво ставове аутора и комисија се не може сматрати одговорном за било какву могућу употребу информација садржаних овде”.*