



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АП ВОЈВОДИНА
ЗАВОД ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СУБОТИЦА
Змај Јовина 30, 24000 Суботица
Центар за хигијену и хуману екологију
www.zjzs.org.rs, e-mail: info@zjzs.org.rs

ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРОЈЕКТА

Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

Сарадници на реализацији Пројекта:

Др мед. Зорица Мамужић Кукић, спец. хигијене, координатор пројекта

Олга Ломпар, дипл. инж. технолог

Вјекослав Кезић, дипл. хемичар

Божана Ђурашковић, дипл. биолог

Александар Станић, спец. сан. хемије

Мр. сц. Саша Јованић, дипл. хемичар

Габриела Љубовић, дипл. економиста

Мирјана Бугарчић, дипл. економиста

Јелена Кезић, хем. техничар

Тања Ракић, хем. техничар

Драгана Павловић, хем. техничар

Јожеф Филеки, хем. техничар

Саша Вукомановић, хем. техничар

Шандор Пап, тер. техничар

Директор Завода за јавно здравље Суботица

Др мед. Морана Миковић

Суботица, децембар 2010.

1. УВОД

Земљиште представља растресити, површни слој Земљине коре у коме се непрекидно одвијају динамички процеси под утицајем биолошких, хемијских и физичких чинилаца, који могу бити природног и антропогеног порекла. Значајан је медијум за размену материја и енергије, који повезује биолошке, геолошке и хидролошке циклусе.

Земљиште, као и вода и ваздух, спада у обновљиве природне ресурсе. Обзиром на ограничену укупну количину и изузетно спор процес настајања, као и непрекидно загађивање и нерационално коришћење од стране човека, земљиште ипак треба сматрати ограниченим, природним богатством.

Земљиште урбаних зона представља посебно угрожен медијум који трпи вишедеценијско оптерећење узроковано људским активностима. Повећањем степена урбанизације и моторизације, долази до систематског загађивања земљишта и могућих негативних последица по људско здравље. Контаминација земљишта у урбаним зонама потиче углавном из дифузних извора, те је потребно праћење присуства загађујућих материја и мапирање подручја посебно оптерећених загађивачима специфичног порекла.

Човек долази у контакт са загађеним земљиштем обављајући своје уобичајене активности. Директно - боравећи у природи, у парковима, на игралиштима, и индиректно – путем ланца исхране, уношењем намирница које су произведене на контаминираном земљишту. Утицају контаминената из земљишта, у највећој мери су изложена деца. Деца предшколског и основношколског узраста у току спортских активности, школских одмора и на часовима физичког васпитања, као и у току ваншколских активности у двориштима, изложена су утицају загађене животне средине, па и контаминираног земљишта.

На подручју Севернобачког округа није рађено систематско праћење и истраживање квалитета земљишта на осетљивим локацијама као што су на пример школска дворишта, која се налазе у урбаним зонама интензивног саобраћаја.

Пројектом је предвиђено узорковање и испитивање земљишта у двориштима 24 основне школе у Суботици и приградским месним заједницама, са анализом података и предлогом мера.

2. ЦИЉЕВИ ПРОЈЕКТА

2.1. Општи циљеви Пројекта су следећи:

- Стварање предуслова за унапређење услова животне средине и здравља у основним школама града Суботица и приградских насеља (24 школе)
- Подизање свести и мотивисање школске популације за унапређење услова животног окружења у сопственим школама.

2.2. Специфични циљеви Пројекта су следећи:

- Утврђивање квалитета и нивоа загађења површинског слоја земљишта изазваног антропогеним утицајем на територији 24 основне школе

Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

- Идентификација могућих извора контаминације
- Формирање адекватне базе података
- Дефинисање мера заштите од загађивања и препорука за унапређење стања
- Обезбеђивање информација о животној средини и извештавање јавности

2.3. Циљна група Пројекта:

- Ученици и наставно особље 24 основне школе у Суботици. Укупан број ученика у школској 2009/2010 години је био 11718.

2.4. Очекивани резултати:

- Подаци о квалитету, врсти и нивоу загађености земљишта у школским двориштима на територија града - формирана база података
- Препоруке за предузимање мера заштите од загађивања и за унапређење стања животне средине у школама
- Успостављање мониторинга ризичних параметара
- Информисање заинтересованих структура и стварање подржавајућих окружења за унапређење услова животне средине у школама

3. МЕТОДОЛОГИЈА

Праћење стања и извештавање о квалитету земљишта, прописано је Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр.135/04 и 36/09), Правилником о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама за њихово испитивање⁽¹⁾ („Службени гласник РС“, бр. 23/94) и Уредбом о садржини и начину вођења информационог система заштите животне средине, методологији, структури, заједничким основама, категоријама и нивоима сакупљања података, као и садржини информација о којима се редовно и обавезно обавештава јавност („Службени гласник РС“, бр.112/09).

Рад на пројекту одвијао се у следећим фазама:

- припремне радње,
- теренска истраживања, фотографисање и узорковање са одабраних локалитета,
- физичко – хемијска испитивања узорака у лабораторији,
- анализа података са изградом извештаја о пројектним активностима ,
- презентовање резултата заинтересованим структурама,
- израда и дистрибуција информативног материјала за јавност.

У првој фази, стручњаци Завода за јавно здравље Суботица, контактирали су представнике основних школа и обишли одабране локалитете. Обављено је фотографисање и прикупљање података од значаја, сачињен план узорковања, а затим се приступило узорковању земљишта. Узорковање је обављено у складу са Смерницама за узимање узорака земљишта ISO 10381-6/1993. Узети су композитни узорци, из површинског слоја земљишта, са дубине од 0-30cm.

Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

Лабораторијска испитивања су обављена у лабораторијама Центра за хигијену и хуману екологију, Завода за јавно здравље Суботица. Анализом су обухваћене основне хемијске особине земљишта, као и концентрације микроелемената и тешких метала, методама наведеним у Табели 1.

Табела 1

Испитивани параметри	Методe испитивања
1. рН вредност	потенциометријски, комбинованом електродом, у складу са SRPS H.Z1.111:1987 и упутством произвођача инструмента
2. Карбонати	волуметријски на калциметру по Орсату
3. Укупан азот	спектрофотометријски по Кјелдалу, након екстракције
4. Укупан фосфор	спектрофотометријски са молибдат-сумпорном киселином, након екстракције
5. Уља и масти	као етарски екстракт, по Сокслету
6. Натријум	пламеном атомском емисијом спектрометријом,
7. Калијум	након екстракције
8. Олово	атомском апсорпционом спектрометријом, након разарања
9. Кадмијум	
10. Бакар	
11. Цинк	
12. Гвожђе	
13. Манган	
14. Хром	
15. Никал	
16. Кобалт	
17. Арсен	
18. Жива	
19. Бор	фотометријски, након екстракције
20. Флуор	потенциометријски, након екстракције

Анализа резултата испитивања обављена је у складу са важећом законском регулативом, граничним вредностима концентрација, на основу Уредбе о програму системског параћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологију за израду ремедијационих програма⁽²⁾ (Сл.гласник РС, 88/2010), а узимајући у обзир локалитете узорковања, удаљеност индустријских загађивача и саобраћајница.

Представници Градске управе задужени за области заштите животне средине и образовање, директори основних школа обухваћених испитивањима, као и представници средстава јавног информисања, упознати су са пројектним активностима на почетку њихове реализације, као и са резултатима, по завршетку испитивања.

4. ЕВИДЕНЦИЈА ЛОКАЛИТЕТА СА ФОТОГРАФИЈАМА И ОПИСОМ МЕРНИХ МЕСТА

4.1. О.Ш. „МАЈШАНСКИ ПУТ“, МАЈШАНСКИ ПУТ 87, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.„Мајшански пут“, налази се поред веома фреквентне локалне саобраћајнице, а у непосредној близини се налази стовариште “Отпад” и фабрика минералних ђубрива “Азохем”.
- Датум и време узорковања: 10.11.2010. у 10⁴⁰
- Узорак узет са дванаест места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 1050.



4.2. О.Ш. „ЈОВАН МИКИЋ“, САВЕ КОВАЧЕВИЋА 16, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.„ Јован Микић“, налази се поред умерено фреквентних локалних саобраћајница.
- Датум и време узорковања: 10.11.2010. у 11²⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 701



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.3. О.Ш., МИЛОШ ЦРЊАНСКИ“, БАНИЈСКА 67, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш., Милош Црњански“ налази се поред умерено фреквентних локалних саобраћајница.
- Датум и време узорковања: 10.11.2010. у 12³⁵
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 338



4.4. О.Ш.,”10. ОКТОБАР” БОЗЕ ШАРЧЕВИЋА 21, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш., ”10. октобар”, налази се поред умерено фреквентних локалних саобраћајница.
- Датум и време узорковања: 10.11.2010. у 13⁴⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак
- Број ученика: 273



4.5. О.Ш.,„КИЗУР ИШТВАН“, ИВАНА ЗАЈЦА 9, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш., Кизур Иштван“ се налази поред веома фреквентне саобраћајнице локалног карактера.
- Датум и време узорковања: 10.11.2010. у 13⁰⁵
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 825



4.6. О.Ш.,„ЈОВАН ЈОВАНОВИЋ ЗМАЈ“, ТРГ ЈАКАБА И КОМОРА 22, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш., Јован Јовановић Змај” налази се поред изузетно фреквентне саобраћајнице локалног карактера.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 8³⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 618



4.7. ШКОЛСКИ ЦЕНТАР ЗА ВАСПИТАЊЕ И ОБРАЗОВАЊЕ СЛУШНО ОШТЕЋЕНИХ ЛИЦА, ЗРИЊСКОГ И ФРАНКОПАНА 2, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: “Школски центар за васпитање и образовање слушно оштећених лица” налази се поред веома фреквентних саобраћајница локалног карактера и поред Млечне пијаце.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 9⁰⁵
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: У објекту који је предшколска, школска установа и дом ученика, борави укупно 92 деце.



4.8. О.Ш.“ИВАН ГОРАН КОВАЧИЋ” МАКСИМА ГОРКОГ 29, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.„Иван Горан Ковачић” налази се поред међународног пута Е-75, изузетно фреквентне саобраћајнице.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 9³⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 440



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.9. ОСНОВНА И СРЕДЊА ШКОЛА ”ЖАРКО ЗРЕЊАНИН”, ИВАНА ГОРАНА КОВАЧИЋА 14, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: Основна и средња специјална школа ”Жарко Зрењанин” налази се поред фреквентне саобраћајнице локалног карактера.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 10⁴⁴
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 310



4.10. О.Ш.”МАТКО ВУКОВИЋ”, РУЂЕРА БОШКОВИЋА 1, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.”Матко Вуковић” се налази поред саобраћајница локалног карактера слабог интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 11²⁰
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 693.



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.11. О.Ш."ИВАН МИЛУТИНОВИЋ" БЕОГРАДСКИ ПУТ 50, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш."Иван Милутиновић" се налази поред саобраћајница локалног карактера, великог интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 11⁵²
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 605



4.12. О.Ш."СОЊА МАРИНКОВИЋ" ЈО ЛАЈОША 78, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш."Соња Маринковић" налази се поред међународног пута Е-75 и саобраћајница локалног карактера са великим интензитетом саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 12³⁵
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 771



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.13. О.Ш.”СВЕТИ САВА”, АКСЕНТИЈА МАРОДИЋА Б.Б., СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.”Свети Сава” налази поред међународног пута Е-75, у близини следећих индустријских погона: “Ветеринарски завод Суботица”, “Фиделинка”, “Млекара Суботица”, “Братство” и “29 новембар” у чијем саставу је некада радила кафилерија.
- Датум и време узорковања: 11.11.2010. у 13²⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 618



4.14. О.Ш.”ЂУРО САЛАЈ”, ПЕТЕФИ ШАНДОРА 19, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.”Ђуро Салај” налази се у близини регионалног, веома фреквентног пута ка граничном прелазу “Келебија”, поред бензинске пумпе.
- Датум и време узорковања: 12.11.2010. у 8⁴⁰
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 487



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.15. О.Ш.”СЕЧЕЊИ ИШТВАН”, КАРАЂОРЂЕВ ПУТ 94, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.” Сечењи Иштван” налази се уз изузетно фреквентни пут ка граничном прелазу “Келебија”, у близини и некадашне фабрике Х.И.”Зорка”
- Датум и време узорковања: 12.11.2010. у 9¹⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 1100



4.16. О.Ш.”МИРОСЛАВ АНТИЋ”, ТРОГИРСКА 20, ПАЛИЋ, СУБОТИЦА

- Опис мерног места: О.Ш.” Мирослав Антић” Суботица, се налази поред локалних саобраћајница слабог интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 12.11.2010. у 11⁰⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 729



Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

4.17. О.Ш."ПЕТЕФИ ШАНДОР", ОМЛАДИНСКИХ БРИГАДА 29-31, ХАЈДУКОВО

- Опис мерног места: О.Ш."Петефи Шандор" налази се поред локалних саобраћајница веома слабог интезитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 12.11.2010. у 11⁴⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 141



4.18. О.Ш."ПЕТЕФИ ШАНДОР", БЕОГРАДСКИ ПУТ 21, БАЧКИ ВИНОГРАДИ

- Опис мерног места: О.Ш."Петефи Шандор" налази се поред локалних саобраћајница веома малог интезитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 12.11.2010. у 12³⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 174



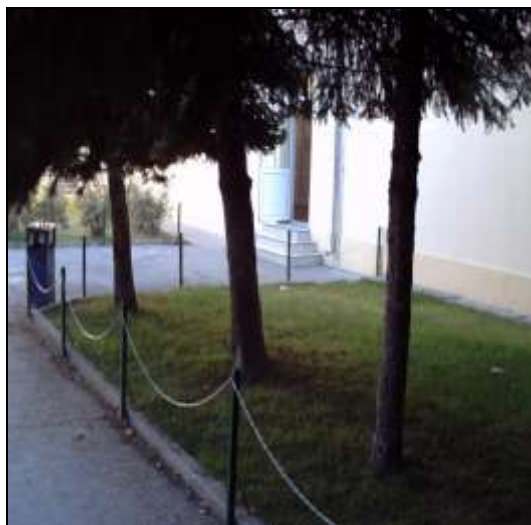
4.19. О.Ш."МАТИЈА ГУБЕЦ", МАРКА ОРЕШКОВИЋА 11А, ТАВАНКУТ

- Опис мерног места: О.Ш." Матија Губец" налази се поред локалних саобраћајница слабог интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 8³⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 340



4.20. О.Ш."ВУК КАРАЦИЋ", ТРГ МАРШАЛА ТИТА 1, БАЈМОК

- Опис мерног места: О.Ш." Вук Караџић" налази се поред регионалног пута Суботица-Сомбор, са великом фреквенцијом саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 9⁴⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 601



4.21. О.Ш."ВЛАДИМИР НАЗОР", ВЛАДИМИРА НАЗОРА 43, БУРЋИН

- Опис мерног места: О.Ш." Владимир Назор" налази се поред локалне саобраћајнице малог интезитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 10²⁵
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 142



4.22. О.Ш."ПИОНИР" ВЛАДИМИРА НАЗОРА 15, СТАРИ ЖЕДНИК

- Опис мерног места: О.Ш." Пионер" се налази поред локалне саобраћајнице слабог интезитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 11¹⁵
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 138



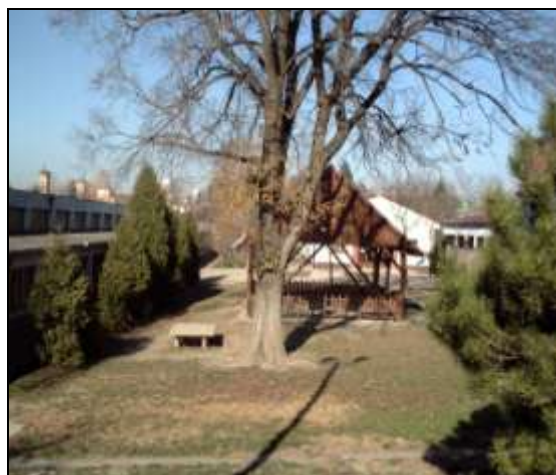
4.23. О.Ш."БОСА МИЛИЋЕВИЋ", НИКОЛЕ ТЕСЛЕ 1, НОВИ ЖЕДНИК

- Опис мерног места: О.Ш." Боса Милићевић" налази се поред локалне саобраћајнице слабог интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 11⁵⁰
- Узорак узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 152



4.24. О.Ш."ХУЊАДИ ЈАНОШ", ТРГ СЛОБОДЕ 2, ЧАНТАВИР

- Опис мерног места: О.Ш." Хуњади Јанош" налази се поред регионалне саобраћајнице средњег интензитета саобраћаја.
- Датум и време узорковања: 15.11.2010. у 12⁴⁰
- Узорак је узет са десет места, једнаке запремине земљишта су измешане и направљен је композитни узорак.
- Број ученика: 788



Табела 2 **Списак основних школа обухваћених испитивањем земљишта, са ознаком локалитета**

Ознака локалитета	НАЗИВ ЛОКАЛИТЕТА - ОСНОВНЕ ШКОЛЕ
1	О.Ш. „МАЛШАНСКИ ПУТ“, МАЛШАНСКИ ПУТ 87, СУБОТИЦА
2	О.Ш. „ЈОВАН МИКИЋ“, САВЕ КОВАЧЕВИЋА 16, СУБОТИЦА
3	О.Ш.„ МИЛОШ ЦРЊАНСКИ“, БАНИЈСКА 67, СУБОТИЦА
4	О.Ш.„10. ОКТОБАР“ БОЗЕ ШАРЧЕВИЋА 21, СУБОТИЦА
5	О.Ш.„КИЗУР ИШТВАН“, ИВАНА ЗАЈЦА 9, СУБОТИЦА
6	О.Ш.„ЈОВАН ЈОВАНОВИЋ ЗМАЈ“, ТРГ ЈАКАБА И КОМОРА 22, СУБОТИЦА
7	ШК. ЦЕНТАР ЗА ВАСПИТАЊЕ И ОБРАЗОВАЊЕ СЛУШНО ОШТЕЋЕНИХ ЛИЦА, ЗРИЊСКОГ И ФРАНКОПАНА 2
8	О.Ш.„ИВАН ГОРАН КОВАЧИЋ“ МАКСИМА ГОРКОГ 29, СУБОТИЦА
9	ОСНОВНА И СРЕДЊА ШКОЛА”ЖАРКО ЗРЕЊАНИН”, ИВАНА ГОРАНА КОВАЧИЋА 14, СУБОТИЦА
10	О.Ш.”МАТКО ВУКОВИЋ”, РУЂЕРА БОШКОВИЋА 1, СУБОТИЦА
11	О.Ш.”ИВАН МИЛУТИНОВИЋ” БЕОГРАДСКИ ПУТ 50, СУБОТИЦА
12	О.Ш.”СОЊА МАРИНКОВИЋ” ЈО ЛАЈОША 78, СУБОТИЦА
13	О.Ш.”СВЕТИ САВА”, АКСЕНТИЈА МАРДИЋА Б.Б., СУБОТИЦА
14	О.Ш.”ЂУРО САЛАЈ”, ПЕТЕФИ ШАНДОРА 19, СУБОТИЦА
15	О.Ш.”СЕЧЕЊИ ИШТВАН”, КАРАЂОРЂЕВ ПУТ 94, СУБОТИЦА
16	О.Ш.”МИРОСЛАВ АНТИЋ”, ТРОГИРСКА 20, ПАЛИЋ, СУБОТИЦА
17	О.Ш.”ПЕТЕФИ ШАНДОР”, ОМЛАДИНСКИХ БРИГАДА 29-31, ХАЈДУКОВО
18	О.Ш.”ПЕТЕФИ ШАНДОР”, БЕОГРАДСКИ ПУТ 21, БАЧКИ ВИНОГРАДИ
19	О.Ш.”МАТИЈА ГУБЕЦ”, МАРКА ОРЕШКОВИЋА 11А, ТАВАНКУТ
20	О.Ш.”ВУК КАРАЏИЋ”, ТРГ МАРШАЛА ТИТА 1, БАЈМОК
21	О.Ш.”ВЛАДИМИР НАЗОР”, ВЛАДИМИРА НАЗОРА 43, ЂУРЂИН
22	О.Ш.”ПИОНИР” ВЛАДИМИРА НАЗОРА 15, СТАРИ ЖЕДНИК
23	О.Ш.”БОСА МИЛИЋЕВИЋ”, НИКОЛЕ ТЕСЛЕ 1, НОВИ ЖЕДНИК
24	О.Ш.”ХУЊАДИ ЈАНОШ”, ТРГ СЛОБОДЕ 2, ЧАНТАВИР

5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Табела 3

Концентрације основних параметара квалитета земљишта

ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА						
Ознака локалитета	pH у H ₂ O (1:2.5v/v)	pH у 1M KCl (1:2.5v/v)	Карбонати g/kg	Укупан азот mg/kg	Укупан фосфор mg/kg	Уља и масти mg/kg
1	6.93	8.36	36.3	1336	288.0	613
2	6.95	8.25	48.2	1022	211.0	373
3	6.95	8.31	92.8	900.9	231.5	433
4	6.96	8.30	57.8	1232	221.8	623
5	8.74	8.15	76.7	1006	1131	823
6	8.40	7.95	77.6	747.9	850.8	637
7	8.57	8.56	77.8	703.9	259.7	1773
8	8.90	8.52	85.7	741.0	204.3	470
9	8.32	8.27	106.1	1100	1115	347
10	8.41	8.38	96.4	988.0	1839	400
11	8.75	8.44	101.6	995.9	1172	1150
12	8.62	8.53	63.7	947.9	596.3	213
13	8.26	8.00	96.2	733.9	43.5	883
14	8.40	8.35	74.7	611.0	488.9	437
15	8.30	8.30	96.7	1190	97.2	770
16	8.60	8.43	69.0	658.9	168.4	907
17	8.55	8.71	41.0	760.0	182.3	46.7
18	8.34	8.60	57.8	737.2	215.3	167
19	8.70	8.61	49.8	771.5	187.3	2103
20	8.25	8.20	98.6	1253	40.2	107
21	8.18	8.27	66.4	1169	91.5	153
22	8.31	8.26	86.2	632.2	27.7	577
23	8.42	8.45	82.4	1129	27.8	247
24	8.70	8.92	154.6	805.6	61.1	1987

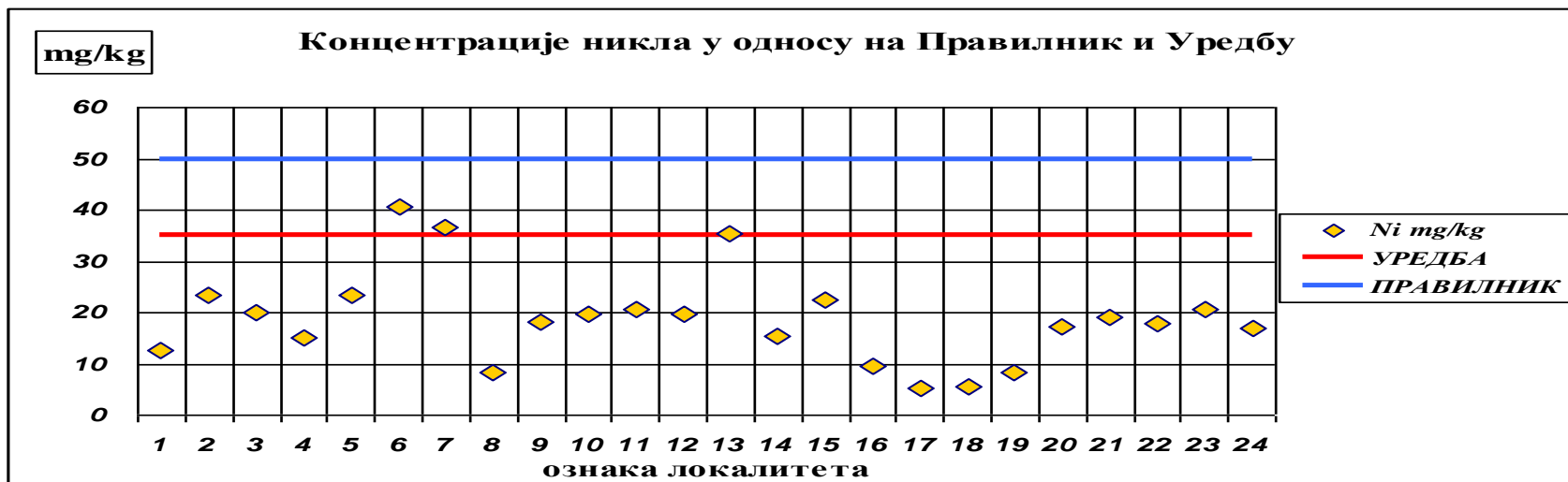
Табела 4 Концентрације опасних и штетних материја у узорцима земљишта

ПАРАМЕТАР	ЈЕДИНИЦА	ПРАВИЛНИК ⁽¹⁾ МДК	УРЕДБА ⁽²⁾ гранична вредност	НАЂЕНА ВРЕДНОСТ		
				минимум	максимум	просек
Натријум	mg/kg	/	/	15	169	72
Калијум	mg/kg	/	/	113	691	383
Олово	mg/kg	100	85	4.67	34.67	15.16
Кадмијум	mg/kg	3	0.8	< 0.16	0.42	0.26
Бакар	mg/kg	100	36	6.20	75.38	25.40
Цинк	mg/kg	300	140	23.24	176.83	71.29
Гвожђе	g/kg	/	/	4.24	19.52	11.76
Манган	mg/kg	/	/	85.11	336.36	233.78
Хром	mg/kg	100	100	< 0.56	31.25	17.73
Никал	mg/kg	50	35	5.17	40.69	18.86
Арсен	mg/kg	25	29	2.12	8.91	5.79
Жива	mg/kg	2	0.3	< 0.04	0.29	0.11
Кобалт	mg/kg	/	9	1.36	7.43	4.61
Бор	mg/kg	50	/	1.90	24.68	10.57
Флуор	mg/kg	300	500	0.12	31.00	7.33

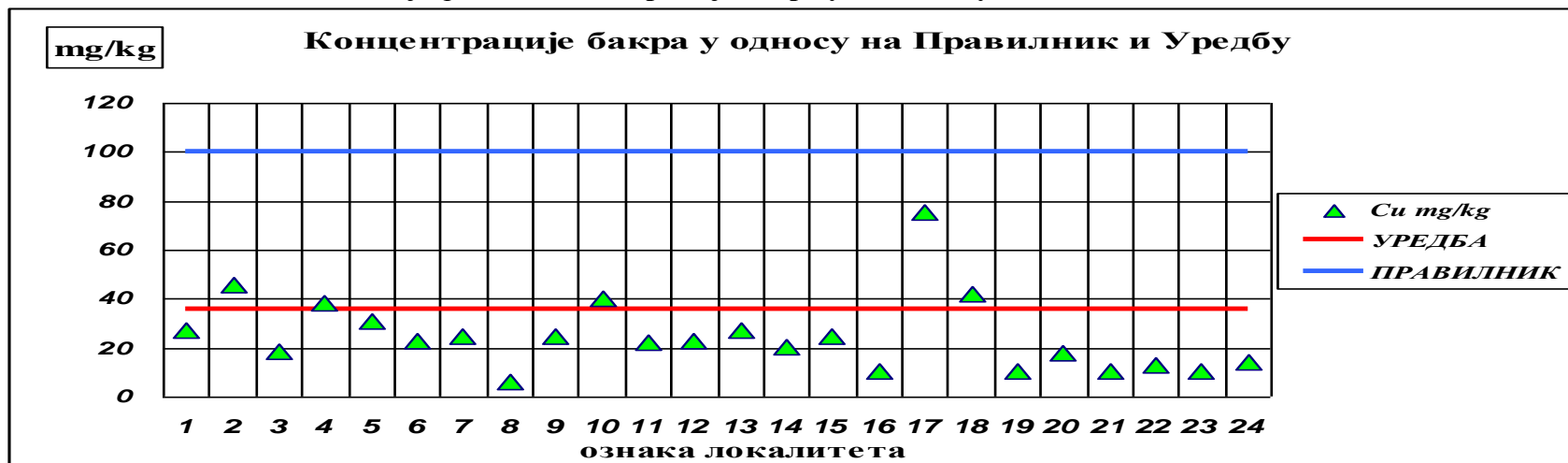
Табела 5 Концентрације опасних и штетних материја по локалитетима/школама

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ОПАСНИХ И ШТЕТНИХ МАТЕРИЈА															
Ознака локалитета	Na mg/kg	K mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cr mg/kg	Ni mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Co mg/kg	B mg/kg	F mg/kg
1	23	113	9.46	0.42	27.32	77.60	8265	95.96	24.80	12.75	3.82	0.29	2.19	5.22	8.76
2	42	357	25.68	0.19	45.85	59.44	15600	158.2	15.60	23.53	7.14	0.05	3.90	12.44	2.72
3	70	388	14.86	<0.17	18.54	45.24	12810	176.8	9.20	20.10	5.61	0.05	3.70	16.44	2.80
4	46	454	12.16	<0.17	38.54	39.53	15600	171.7	11.20	15.20	6.90	0.05	4.17	13.78	1.32
5	169	691	41.22	<0.17	31.22	85.36	19525	205.39	21.60	23.53	7.38	0.11	5.30	24.68	5.16
6	97	468	21.62	<0.17	22.93	105.3	15393	154.88	20.00	40.69	8.59	0.16	4.21	9.12	8.04
7	112	368	21.62	<0.17	24.88	83.75	12810	225.6	23.20	36.76	8.91	0.10	4.70	7.68	25.6
8	120	260	6.22	<0.17	6.20	47.88	10950	237.4	<0.56	8.24	4.86	0.13	4.31	4.26	9.92
9	112	640	34.67	<0.16	24.62	136.2	12835	335.1	23.96	18.10	5.58	0.13	5.11	15.06	31.0
10	95	398	16.00	<0.16	40.51	112.5	10603	260.6	21	19.83	5.53	0.11	4.18	11.2	9.24
11	95	452	18.67	<0.16	22.05	85.37	11607	26.24	20.83	20.69	5.45	0.11	4.80	5.86	1.60
12	93	503	12.67	<0.16	23.08	70.46	12612	312.1	18.75	19.83	5.73	0.09	4.54	6.38	1.96
13	94	419	17.33	<0.16	27.18	111.1	16071	359.9	31.25	35.34	7.13	0.13	6.70	11.64	1.04
14	72	408	19.33	<0.16	20.51	176.8	9152	195.0	15.63	15.52	4.53	0.16	3.81	15.04	0.12
15	96	514	15.33	<0.16	24.62	108.4	12500	303.2	23.96	22.41	6.28	0.12	5.29	13.66	1.28
16	49	354	7.73	0.18	10.26	40.24	6585	145.4	10.42	9.48	7.58	<0.04	2.75	1.90	2.00
17	15	116	4.67	<0.16	75.38	27.91	6138	127.7	6.77	5.17	2.46	<0.04	1.36	1.94	9.16
18	15	145	5.87	<0.16	42.05	31.03	4241	85.11	14.58	5.60	2.12	<0.04	1.59	2.09	4.80
19	19	219	6.19	<0.17	10.82	23.24	6358	234.6	11.90	8.42	2.88	<0.04	3.15	4.94	10.16
20	55	389	10.63	<0.17	18.04	68.97	11099	309.31	19.05	17.37	4.87	0.07	6.72	15.64	0.40
21	39	393	9.37	<0.17	10.82	47.23	11853	309.51	19.05	18.95	5.80	0.07	7.37	8.32	2.68
22	63	479	14.29	<0.17	12.89	30.73	14224	336.4	26.19	17.89	6.62	<0.05	7.43	19.68	2.12
23	54	375	10.32	<0.17	10.82	56.22	12716	292.7	16.67	20.53	7.40	<0.05	7.32	13.92	26.5
24	92	584	7.94	<0.17	14.43	40.48	12823	316.4	19.05	16.84	5.88	<0.04	6.17	13.92	7.60

Дијаграм 1: Концентрације никла у земљишту основних школа



Дијаграм 2: Концентрације бакра у земљишту основних школа



6. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

Анализа података рађена је у складу са:

1. Правилником о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама за њихово испитивање („Службени гласник РС“, бр. 23/94)
2. Уредбом о програму системског парађења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологију за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС, 88/2010).

На основу резултата испитивања земљишта у двориштима основних школа у Суботици, који су приказани у табели 1, може се закључити да вредности основних хемијских параметара не одступају битно од концентрација ових параметара у пољопривредном земљишту. Изражен је велики распон нађених вредности за све параметре.

- рН вредност – се налази у опсегу од 7.66 до 8.92, што указује на алкалност земљишта;
- концентрације карбоната се крећу од 36.6 до 154.6mg/kg од слабо карбонатног до карбонатног
- садржај укупног азота, укупног фосфора, уља и масти, концентрације натријума и калијума веома варирају, али су у складу са очекиваним вредностима.

Тешки метали се природно налазе у земљишту у одређеним концентрацијама и могу бити геолошког или антропогеног порекла. Урбана земљишта често су због веће густине насељености, близине индустријских загађивача и интезитета саобраћаја, више изложена антропогеном утицају.

Резултати садржаја микроелемената и тешких метала су приказани у Табели 4 и 5.

- Изражен је велики распон нађених вредности за све испитиване параметре.
- У свим узорцима земљишта измерен је нижи садржај микроелемената и тешких метала од МДК према *Правилнику* (Сл.гласник Р.С. 23/1994).
- У погледу садржаја тешких метала, а у складу са *Уредбом* (Сл.гласник Р.С. 88/2010), забележен је повишен садржај бакра, никла и цинка на појединим локалитетима, али детектоване концентрације не захтевају спровођење мера санације и ремедијације. На дијаграму 1 и 2 приказане су концентрације никла и бакра за сваки од локалитета, као и одступања од вредности прописаних наведеним *Правилником и Уредбом*.
- Садржај арсена, олова, кадмијума и живе у испитиваним узорцима земљишта је низак, осим на једном локалитету, где је вредност за живу на нивоу граничне вредности.

7. ЗАКЉУЧАК

На подручју Севернобачког округа у претходном периоду нису вршена систематска испитивања квалитета земљишта. Повремена испитивања загађености земљишта на појединим локацијама, део су Студија о процени утицаја објеката на животну средину.

На основу резултата испитивања може се закључити да земљишта на одабраним локалитетима нису загађена опасним и штетним материјама (Правилник).

Нађене су повишене концентрације бакра у 5, никла у 3 и цинка у једном од 24 испитивана узорка земљишта (Уредба), а резултати се крећу у широком распону вредности. Да би се утврдило порекло ових елемената, потребно је одредити њихову биодоступност, односно порекло.

Досадашња Испитивања земљишта у Војводини указују су да се никал природно налази у повишеној концентрацији у земљиштима, односно да је геохемијског порекла. Никал се иначе користи се за никловање других метала, у производњи апаратура отпорних на алкалије у хемијској индустрији, у производњи легура са гвожђем, бавром и хромом, у електрогалванизацији, у изради никл-кадмијумских батерија, за бојење стакла, прављење керамичких, глазура и емајла, за израду галванских када, као нагризајуће средство при бојењу.

Узрок повећане концентрације бакра најчешће је дугогодишња употреба препарата за заштиту биља на бази бакар сулфата.

Повољна околност је да није констатована киселост узорка земљишта, услед чега је смањена мобилност ових елемената и ризик од контаминације подземних вода.

8. ПРЕДЛОГ МЕРА

Мере превенције загађења земљишта требало би усмерити на контролисање и смањење емисије како из атмосфере (индустријских процеса, индивидуалних и локалних котларница, моторних возила која користе горива неадекватног квалитета), тако и отпадних вода (индустрије, пољопривреде и домаћинства). Потребно је редовно праће улица, регулисање атмосферског талога, изградња саобраћајница са решеним одвођењем вода и талога, изградња водоводне, канализационе мреже и постројења за пречишћавање отпадних вода.

Неопходно је посебну пажњу посветити озелењавању површина, пре свега формирању уличног, блоковог и зеленила око објеката јавног карактера. Заштитно зеленило, као што су појасеви око фабричких кругова, око објеката где се емитује већи ниво загађења, депонија и саобраћајница, треба да обезбеди спречавање загађења и очување квалитета земљишта.

Потребно је промовисати правилну примену агротехничких мера у пољопривреди. Контролисана и смањена употреба хемијских средстава и подузимање одговарајућих мера које спречавају загађење вода и ваздуха значи, истовремено, и смањење загађености земљишта.

Завод за јавно здравље Суботица - Испитивање квалитета земљишта у двориштима основних школа на територији града Суботица, са анализом стања

Очување квалитета земљишта подразумева адекватно сакупљање, одношење, рециклирање и одлагање отпада, уклањање дивљих депонија, а нарочито спровођење дефинисаног програма збрињавања и заштите од инфективног и другог опасног отпада.

Неопходно је:

- на нивоу локалне заједнице константно радити на стварању предуслова за заштиту и унапређење животне средине и здравља,
- подизати свест популације о важности очувања и унапређивања услова животног окружења,
- успоставити мониторинг земљишта у циљу утврђивања квалитета, врсте и нивоа загађења, формирања и допуњавања базе података о степену и карактеристикама загађења, као и врстама присутних опасних и штетних материја,
- идентификовати осетљива и оптерећена подручја (зоне око изворишта водоснабдевања, подручја на којима претежно бораве деца, итд.),
- дефинисање посебних мера заштите од загађивања за осетљива подручја и мере за унапређење стања животне средине и здравља популације,
- увођење система контроле на свим локацијама где су уочени проблеми са повећаним концентрацијама опасних и штетних материја,
- обезбеђивања информација о стању животне средине и континуирано извештавање јавности.

У циљу мониторинга испитиваних параметара, мера заштите и очувања земљишта, а на основу добијених резултата, предлаже се трајно праћење стања, а посебно праћење садржаја опасних и штетних материја, као и даљи наставак пројектних активности са проширеном листом локалитета.