

Сеизмолошката опсерваторија како дел од образованието

Јасмина Најдовска¹, Моника Андреевска¹, Ивана Молеровиќ¹

*¹Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-Математички Факултет,
Сеизмолошка Опсерваторија, Скопје, Република Северна Македонија*

Апстракт. Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје е единствената овластена институција за одржување на сеизмолошката мрежа на територијата на Република Северна Македонија. Опсерваторијата е и носител на едукативни активности во наставата која ги опфаќа сите степени на образование. Како дел од овие едукативни активности предвидени се посети кои вклучуваат едукативни предавања со цел зголемување на познавањата на наставниците и учениците со работата и функцијата на Сеизмолошката опсерваторија, односно со основите за земјотресот како природна појава, сеизмичноста на нашата територија, како и постапките кои треба да се применат за заштита од земјотресите. Посетителите во институцијата имаат прилика да се запознаат со процесот на регистрирање на земјотресот и да ја следат целокупната анализа до добивање на основните параметри на истиот. Воедно, тие се запознаваат со различни генерации на сеизмолошки инструменти, почнувајќи од првата генерација на механички сеизмографи, па се до последната генерација на сеизмолошка инструментација, односно електромагнетни сеизмометри со дигитална регистрација. Како прилог на гореспоменатото низ фотографии ќе бидат претставени дел од досегашните искуства од веќе спроведените посети.

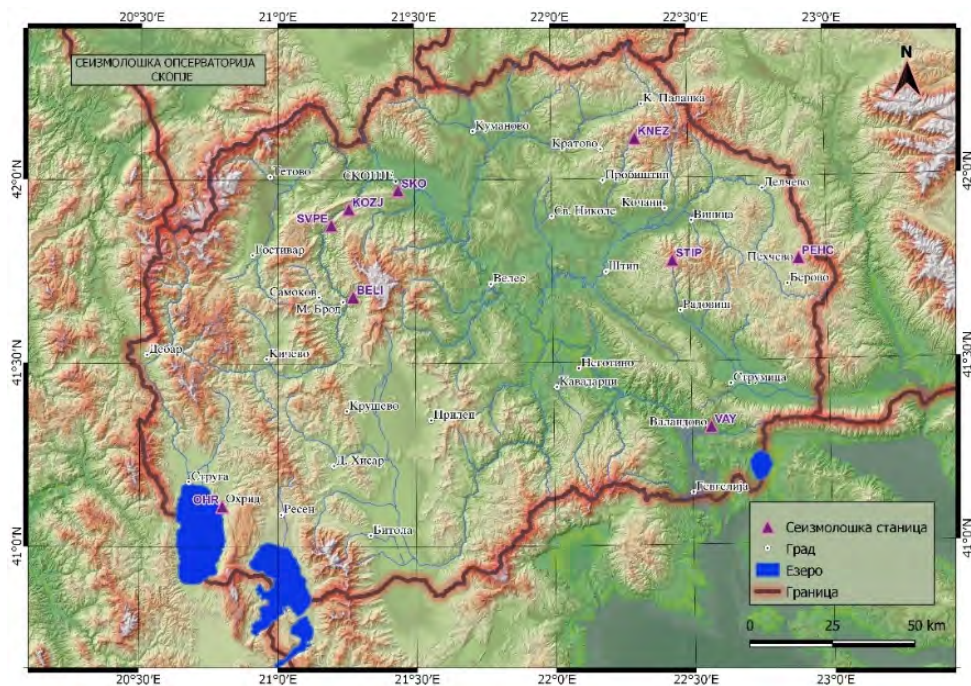
Клучни зборови: сеизмолошка опсерваторија, едукација, земјотрес

ВОВЕД

Следењето на сеизмичката активност е одговорност на секоја држава, без разлика дали се работи за подрачје со висока или ниска сеизмичка активност. Токму затоа, потребно е постоење на овластени институции, кои ќе вршат постојан сеизмички мониторинг на територијата на која се наоѓаат. Во Република Северна Македонија ваква институција е Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Опсерваторијата е основана во 1957 година и истата е лоцирана во Скопската котлина, на крајните североисточни падини на планината Водно. Изборот на локацијата е направен според стандардите за инсталација на сеизмолошка опрема, како и според локалните услови на теренот каде би требало да се постави сеизмолошка станица [2].

Сеизмолошката опсерваторија како единствена овластена институција е ополномоштена, а воедно и обврзана со закон да врши непрекинато следење на сеизмичката активност на нашата територија. Опсерваторијата има цел и да ја известува јавноста за почувствуваните земјотреси и да врши размена на податоците со светски познатите сеизмолошки центри. Денес опсерваторијата одржува сеизмолошка мрежа од пет постојани станици (Скопје, Валањово, Охрид, Пехчево, Штип) и четири привремена сеизмолошки станици (Козјак, Света Петка, Белица, Кнежево).



СЛИКА 1. Карта на постојани и привремени сеизмолошки станици на територијата на Република Северна Македонија.

Опсерваторијата спроведува мултидисциплинарни истражувања за распространување на сеизмичките бранови, локалната и регионална градба на Земјината кора, физика на земјотресното жариште, сеизмичка микрореонизација, одредување на сеизмички hazard. Во соработка со домашни или странски институции, носител е на многу проекти поврзани со методот на набљудување и изработка на каталози на земјотреси и истражување на параметрите на природната и индуцирана сеизмичност.

Таа е носител на голем дел едукативни активности од областа на сеизмологијата (seismós – потрес и λόγος – збор, говор) кои се дел од наставната програма, која ги опфаќа сите степени на образование. Овие едукативни активности се состојат од предавања, презентации и посети на просториите на опсерваторијата.

Активности кои се изведуваат надвор од наставата и стручно-истражувачките екскурзии даваат единствена можност на учениците да ги прошират веќе стекнатите знаења во класичната настава изведена во училиница. Учениците се соочуваат со нова средина и нови предизвици што на позитивен начин влијаат на нивниот социјален развој, и на тој начин се развива љубопитноста и интересот кон материјалот кој треба да се совлада. Учениците кои често учествуваат во воннаставни активности имаат тенденција да имаат повисоки оценки, подобри резултати на тестовите и генерално попозитивно образовно искуство [1].

Посета на Сеизмолошка опсерваторија - Скопје

Спроведувањето на едукативни посети во Сеизмолошката опсерваторија претставува соодветен избор за воннаставни активности по предметите природни науки, географија и физика. Наставата изведена надвор од училишните простории, кога учениците можат да видат и осознаат повеќе податоци за земјотресите, инструментите со кои тие се

регистрираат, придонесува во подобра реализација на наставните содржини кои се изучуваат во гореспоменатите предмети. Активностите направени при посета на опсерваторијата имаат за цел да ја подигнат свеста за случувањето на земјотресите, односно да го мотивираат секој поединец (ученик, наставник), како треба да се однесува и што треба да прави во случај на земјотрес.

Едукативната посета која се спроведува во Сеизмолошката опсерваторија, програмски е осмислена, тематски поткрепена и конкретно испланирана за секоја група на посетители. Таа започнува со посета на лабораториите за инструментални сеизмолошки набљудувања во кои се поставени и инсталирани сеизмолошките инструменти, а потоа продолжува во лабораторијата за софтверска анализа на земјотресите. При посета на библиотеката освен што се запознаваат со богатиот библиотечен фонд, се врши и едукативно предавање за земјотресот како природна појава, сеизмичноста на територијата на нашата земја и постапки за заштита од земјотреси. Постојаната едукација на посетителите со различен степен на образование која вклучува набљудување на анализа на земјотресот, различните генерации на сеизмолошките инструменти, треба да даде голема придобивка во дополнување на практичното знаење за земјотресите.

Предмет и цели на едукативната посета

Преку посетата на учениците/наставниците се создаваат одлични услови за збогатување на постоечкото и стекнување на ново познавање за сеизмологијата како мултидисциплинарна наука која ги проучува земјотресите. Започнувајќи од општи поими за земјотреси и продолжувајќи кон анализа на конкретен земјотрес треба да се постигне голем напредок во воспитно-образовните програми како поврзување на теоријата која ја изучуваат да можат и да ја видат при одржаната посета. Исто така, се нуди можност за набљудување и согледување на појави и процеси поврзани со земјотресите, а со тоа и зголемување на знаењето што веќе го имаат и зголемување на свеста за дејството на земјотресите и развивање на постапки за заштита од истите, односно култура на безбедност – почитување и примена на параметрите за асеизмичко дизајнирање и градење на објектите.

Лаборатории за инструментални сеизмолошки набљудувања

Изведувањето на посетата на лабораториите се врши со цел да се разбуди желбата на присутните посетители да ги видат сеизмолошките инструменти кои се користеле и се користат во Сеизмолошката опсерваторија за следење на земјотресите.

Инструментите се инсталирани на тло (основна карпа), квалитетно технички се калибрирани и редовно одржувани. Со ова се овозможува на сеизмограмите (запис, регистрација на поместувањето на тлото за време на земјотрес) најобјективно прикажување на регистрираните бранови форми на сеизмичките бранови, резултат на геофизичките карактеристики на градбата на внатрешноста на Земјата [2].

Обиколката во првата лабораторија се состои во прикажување на првата генерација на сеизмолошки инструменти, механички сеизмографи, кои со помош на игла врз начадена хартија поставена на цилиндар што ротира, ги регистрирале земјотресите. Овие инструменти активно се користеле сè до 1964 година.

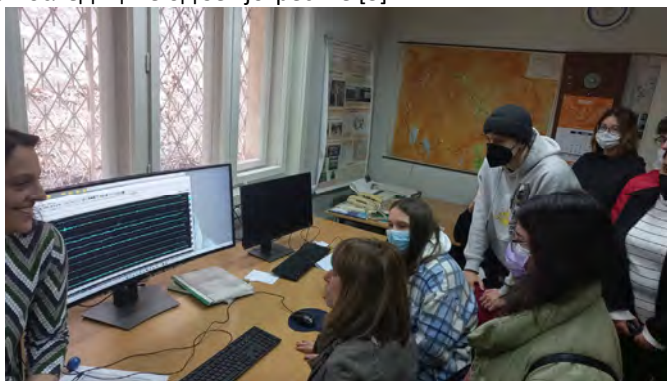


СЛИКА 2. Лаборатории за инструментални сеизмолошки набљудувања.

Потоа се врши прикажување на втората генерација на сеизмолошки инструменти, електромагнетни сеизмометри со галванометриска аналогна регистрација на фотографска хартија, кои се користеле сè до раните 1990-ти. На крај се посетува лабораторијата каде се инсталирани третата генерација на сеизмолошки инструменти – електромагнетни сеизмометри со дигитална регистрација кои се користат и денес.

Лабораторија за софтверска анализа на земјотресите

Во лабораторијата за софтверска анализа на земјотресите се овозможува да се следи постапка која се спроведува веднаш по случување на земјотрес. Активноста во дадениот случај значи прикажување на дигиталниот запис и детална анализа на веќе случен земјотрес, со цел да се добијат сите потребни информации, како што се неговата локација, магнитуда и длабочина. Во соработка со регионалните кризни центри и јавувања од населението, како го почувствувале земјотресот, се одредува и неговиот интензитет. Посетителите се информираат дека како исход од сработеното се подготвува извештај, при што опсерваторијата веднаш врши известување на јавноста, републичките и градските власти, како и на институциите надлежни за известување и за давање помош во ублажувањето на последиците од земјотресите [3].



СЛИКА 3. Лабораторија за софтверска анализа на земјотресите.

Тука се прикажува и како се одвива размена на податоци во реално време од сеизмолошките станици инсталирани на нашата територија и повеќе станици од соседните земји. Дел од посетителите имале и можност да бидат присутни за време на случување на земјотрес, што влијае и кон зголемување на интересот и желбата да се стане уште поблизок со оваа наука.

Едукативно предавање

Последниот чекор при посетата е запознавање со библиотеката и нејзината богата ризница од книги, списанија, билтени, каталози и атласи. Во оваа просторија се врши и едукативно предавање проследено со презентација. При тоа, посетителите се запознаваат со поимите од сеизмологијата и нивното значење, со дефинициите за земјотрес и основните параметри на земјотресот. Добиваат информации за сите видови на сеизмички бранови и како тие се распространуваат во внатрешноста на Земјата. Се прикажува и карта на која може да се види изразената сеизмичност на нашата територија. Како последен чекор во предавањето многу е важно и претставувањето на постапките кои треба да се преземат пред случување, за време и по случување на земјотресот.



СЛИКА 4. Библиотека и извршено едукативно предавање.

Добро осмислените и квалитетни едукативни содржини кои овозможуваат постојана интеракција која вклучува дијалог, предавач/посетител, ја прават сеизмологијата наука блиска до сите посетители на Сеизмолошката опсерваторија.

Заклучок

Голем дел од знаењата кои се добиваат при изучување на делови од теоријата каде е вклучена сеизмологијата, може да се видат при изведување на овие едукативни посети. Учениците врз основа на набљудување и демонстрација, се запознаваат со сеизмолошките инструменти, добиваат реална слика за случување и регистрирање на земјотрес и повпечатливо ги воочуваат појавите и процесите поврзани со земјотресите. Усоените знаења овозможуваат трајна применливост во секојдневниот живот за тоа како да се научиме да живееме со земјотресите кои се случуваат насекаде околу нас и како да се заштитиме за време на нивното траење. Поради тоа, едукативните посети на

опсерваторијата се од огромно значење за сите и истите треба да бидат неизоставен дел од воннаставните активности вклучувајќи посетители од сите возрасти и притоа опфаќајќи ги од најмалите, па сè до највозрасните. Воедно опсерваторијата им стои на располагање на сите институции, со цел да им помогне при изработка на план за евакуација при случен земјотрес.

Посетите во Сеизмолошката опсерваторија претставуваат само дел од постојаното учење кое обезбедува стручност, современост и актуелност, како цел за воведување на сеизмологијата во образовниот систем. На овој начин Сеизмолошката опсерваторија ја носи науката до луѓето и луѓето до науката.

ЛИТЕРАТУРА

1. Im M.H., Hughes J.N., Cao Q. & Kwok O.M. , Effects of Extracurricular Participation During Middle School on Academic Motivation and Achievement at Grade 9. *American Educational Research Journal*, 53 (5), 1343–1375, 2016.
2. Најдовска, Ј., Примена на сеизмолошки методи во определувањето на брзинскиот модел на Земјината кора под територија на Република Македонија, докторска дисертација, Скопје, 2018.
3. Најдовска, Ј., Дрогрешка, К., Черних-Анастасовска, Д., Сеизмолошка опсерваторија-Сеизмички мониторинг и обработка на податоци, Зборник на трудови, XI-то стручно советување со меѓународно учество, Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, Подекс-Повекс, 2018.

Seismological Observatory as a part of the education

Jasmina Najdovska¹, Monika Andreeska¹, Ivana Molerovikj¹

¹„Ss. Cyril and Methodius“ University, Faculty of Natural Sciences and Mathematics,
Seismological Observatory, Skopje, R. N. Macedonia

Abstract. The Seismological Observatory at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics in Skopje is the only authorized institution for maintaining the seismic network on the territory of the Republic of North Macedonia. The observatory conducts educational activities that take place in the teaching process for all educational levels. As a part of this activities, visits are planned, which include educational lectures to increase the knowledge of teachers and students about the work and function of the Seismological Observatory, to get acquainted with the basics of earthquake as a natural phenomenon, seismicity of our territory, as well as the procedures for protection against earthquakes. Visitors in the institution have the opportunity to learn how to register an earthquake, learn about the overall analysis until obtaining the basic parameters of the earthquake. At the same time, they are introduced to different generations of seismological instruments, from the first generation of mechanical seismographs to the last generation of seismological instrumentation - electromagnetic seismometers with digital registration. In addition to the above, photographs will be presented to show some of the experiences from previous visits.

Key words: Seismological Observatory, education, earthquake