

**PROCENA RIZIKA OD POPLAVA ZA OBJEKAT CENTRALNA ZGRADA
UNIVERZITETA U NOVOM SADU****FLOOD RISK ASSESSMENT FOR THE CENTRAL BUILDING OF THE UNIVERSITY
OF NOVI SAD**

Вања Марија Веселиновић, Слободан Шупић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

**Област – УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ОД
КАТАСТРОФАЛНИХ ДОГАЂАЈА И ПОЖАРА**

Кратак садржај: У оквиру рада извршена је процена ризика од катастрофа за објекат Централна зграда Универзитета у Новом Саду. Процењом је извршена анализа ризика од поплава и њен утицај поштићене вредности: живот и здравље људи, економију/екологију и критичну инфраструктуру. Процена ризика од катастрофа за предметни објекат, извршена је у складу са смерницама датим у *Методологији за процену ризика од катастрофа за привредна друштва и друга правна лица*.

Кључне речи: *Процена ризика, поплаве,штићене вредности.*

Abstract: *As part of the work, a disaster risk assessment was performed for the Central Building of the University of Novi Sad. The assessment included an analysis of the flood risk and its impact on protected values: human life and health, economy/ecology and critical infrastructure. The disaster risk assessment for the facility was carried out in accordance with the guidelines given in the Methodology for disaster risk assessment for companies and other legal entities.*

Keywords: *Risk assessment, floods, protected values.*

1. УВОД

Велике катастрофе јављале су се у свим временским раздобљима. Кроз време насеља су све више расла, повећавао се број становника и материјалних добара, па заједно са тим повећавао се ризик од разорног утицаја елементарних непогода и других несрећа.

Катастрофе се дешавају брзо, насумично и несразмерно великим интензитетом, не бирајући време, место и степен рањивости погођеног подручја. Стога је човек принуђен да истражује и проналази најбоља решења и средства за заштиту од истих.

У раду је извршена процена ризика од катастрофа за објекат Централна зграда Универзитета у Новом Саду. Процењом је извршена анализа ризика од поплава и њен утицај поштићене вредности: живот и здравље људи, економију/екологију и критичну инфраструктуру.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада, чији ментор је био др Слободан Шупић, доцент.

2. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА ЗА ОБЈЕКАТ ЦЕНТРАЛНА ЗГРАДА УНИВЕРЗИТЕТА

2.1. Општи део

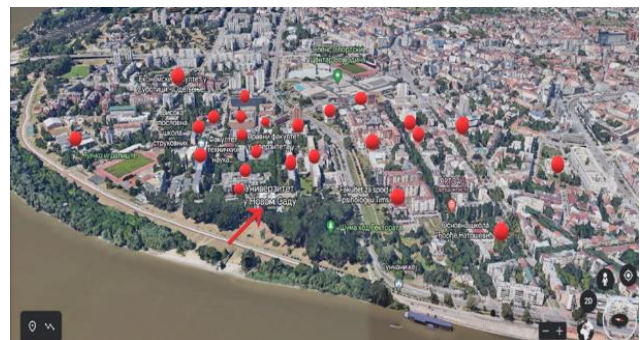
Централна зграда Универзитета лоцирана је у Новом Саду, на Лиману I, у улици Др Зоран Ђинђић бр. 1. Објекат се налази у склопу универзитатског кампуса, на левој обали Дунава.

Предметни објекат се налази на равном терену у парковском окружењу. Објекат је јавног и пословног карактера, спратности Су+П+3 [1]. Објекат је изграђен у класичном систему скелетне армирано-бетонске конструкције са стубовима и гредама, као носећим елементима [1]. Темелји објекта су тракасти, обрнутог Т пресека [1]. У објекту је постављено двокрако степениште позиционирано лево од главног улаза. Поред тога, постављено је и пожарно степениште са десне стране од главног улаза. На пожарно степениште могуће је приступити са свих етажа. Кров је раван, непроходан [1].

Максималан број људи који се може затећи у предметном објекту износи око 490 лица (запослени, студенти и други присутни) [1].

У универзитетском парку, у непосредном окружењу објекта Централна зграда Универзитета налазе се факултети, студентски центри са два студентска дома и централним студентским рестораном, хотел са апартманима за привремени смештај младих наставника и сарадника, Завод за заштиту здравља студената, спортско-рекреативни садржај и многе научне, стручне, културне, информативне, спортске и др. студентске организације, као и студентски трг.

На следећој слици, црвеним су обележени повредиви објекти на удаљености од 1 km од предметног објекта.



Слика 2. Положај повредивих објеката у односу на предметни објекат

Критична инфраструктура

Електроенергетска инфраструктура

Објекат се, електричном енергијом снабдева из градске електромереже преко трафостаница. У случају прекида довода електричне енергије, у сутерену предметног објекта налази се агрегат за струју.

Грејање се врши преко Јавно комуналног предузећа „Новосадска топлана“ Нови Сад, преко топлане „Југ“.

Саобраћајна инфраструктура

Уочљива је добра повезаност предметног објекта са ближим и даљим окружењем, посебно са Београдом. Државни пут А/Е 75 повезује Нови Сад и Београд.

Приступ предметном објекту могућ је преко асфалтираних градских саобраћајница предвиђених за тешки саобраћај. Улици Др Зоран Ђинђић, у којој је лоциран предметни објекат, може се приступити преко Булеvara Цара Лазара.

Водопривредна инфраструктура

У објекту су изведене унутрашње водоводне инсталације које су повезане на градску водоводну мрежу. Постојећа водоводна мрежа задовољава основне потребе.

Здравствена критична инфраструктура

Најближе установе за пружање здравствених услуга:

- Дом здравља „Нови Сад“, Булевар Цара Лазара бр. 75,
- Клинички центар Војводине, Хајдук Вељкова бр. 1-9,
- Завод за здравствену заштиту студенаата, Др Симе Милошевића бр. 6,
- Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине, Хајдук Вељкова бр. 1-9.

Телекомуникациона и информациона критична инфраструктура

Објекат је обезбеђен телефонском централом фиксне телефоније. Власник телефонске централе јесте предметни објекат, односно Централна зграда Универзитета, који припада телекомуникационом систему АП Војводина

Објекат је покривен следећим мобилним мрежама: А1, МТS и Yettel и интернет мрежом: АРМУНС.

Финансије

Централна зграда Универзитета потребне приходе остварује пружањем услуга. У 2022. години, укупан новчани приход износи 113.385.795,00 динара.

Ватрогасно-спасилачке јединице

Најближа ватрогасно-спасилачка јединица лоцирана је на адреси Вука Караџића бр. 8 у Новом Саду. Од предметног објекта удаљени су 3 km.

Процењено време доласка ватрогасно-спасилачких јединица до предметног објекта, примарном и секундарном путањом, износи око 7 минута.

2.2. Посебни део

Идентификација опасности од катастрофа

Са аспекта опасности од елементарних непогода и других несрећа читава површина на којој се налази предметни објекат је угрожена.

Израдом Процене ризика, према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама [2], може се извршити идентификација опасности, карактер исте као и степен угрожености садржаја за који се Процена израђује.

Идентификација опасности од катастрофа обухвата идентификацију и анализу дванаест опасности, на основу смерница датих у Методологији за процену ризика од катастрофа [3].

За потребе овог рада, опасност на основу које ће се извршити процена ризика од катастрофа за објекат Централна зграда Универзитета јесте поплава.

Поплава

Поплава представља привремену прекривеност водом земљишта које у нормалним условима није прекривено водом. Настају као резултат преливања вода изван природних и вештачких граница.

Катастрофално високе воде на једној реци зависе од низа фактора који се међусобно условљавају и допуњују. Тако, утицај фактора на формирање поплавног таласа може бити директан и индиректан.

Директни узроци поплава су падавине (киша и снег), појава леда на рекама, стање водостаја у време његовог пораста, меандрирање тока и појава коинциденције великих вода [4].

Индиректни узроци поплава су величина и облик слива, густина речне мреже, рељеф и његове карактеристике, стање водостаја подземних вода, степен пошумљености, људски фактор, неадекватно одржавање водних објеката и корита река [4].

Важна подела поплава јесте подела на основу величине штете коју поплавни талас може изазвати [4]. На основу тога, поплаве се сврставају следеће четири категорије:

1. Ниске (мале) поплаве
2. Високе поплаве
3. Изванредне (велике) поплаве
4. Катастрофалне поплаве

Одбрана од поплава

Заштита од поплава спроводи се кроз примену следећих група мера [5]:

- Пасивне мере заштите линијским системима заштите - насипи, пратећи системи одвођења унутрашњих вода и сл.
- Активне мере заштите применом акумулација и ретензија.
- Неинвестиционе мере планског уређења територија којима се спречава грађење бесправних објеката у плавним зонама.

Најбољи резултати одбране од поплава постижу се у заједничком деловању и спровођењу горе поменутих група мера.

Укупна дужина одбрамбених насипа у Војводини износи 1.460,02 km [6]. Насипи су конструисани на стогодишњу воду. Поред овога, на територији АП Војводине израђено је 285 система за одводњавање, укупно има преко 20.000 km каналске мреже. Инста-

лирано је 155 стабилних црпних станица капацитета преко 400 m³/s [6].

Највероватнији нежељени догађај

За сценарио - највероватнији нежељени догађај замишљене су интензивне падавине које су довеле до пораста водостаја у коритама река. Интензивне падавине довеле су и до пораста нивоа подземних вода које плаве сутерен предметног објекта у висини од 30 см. У сутерену објекта, налазе се архива и магацински простор. Услед плављења, дошло је до оштећења материјала и робе складиштене у наведеним просторијама.

Штета се огледа и у појави влаге на зидовима сутерена, настале услед четворосатног задржавања воде. За време поплаве, у сутерену објекта налазило се 8 лица. Нису евидентирани опасности по живот и здравље људи. Утицај на економију у виду трошкова износи 500.000 РСД. Није евидентиран утицај по критичну инфраструктуру.

Израда матрица






При прегледу утицаја опасности по штићене вредности, укупна материјална штета по економију/екологију износи 0.44 % од збира основних средстава и обртног капитала предметног објекта, док по критичну инфраструктуру износи 0.00 %.

На основу параметра учесталости, процењује се да је учесталост догађаја средња (догађај у 1 до 20 година). Величина последица по живот и здравље људи у овом сценарију је мала. Величина последица по економију/екологију у односу на буџет је минимална.

Средњом вредношћу свих вредности ризика штићених вредности добија се средњи степен вероватноће (3) и мале последице (2) за укупан ризик, који је, са овим параметрима умерен.

Помоћу Табеле 1., која приказује нивое ризика и начине поступања, може се дефинисати прихатљивост ризика:

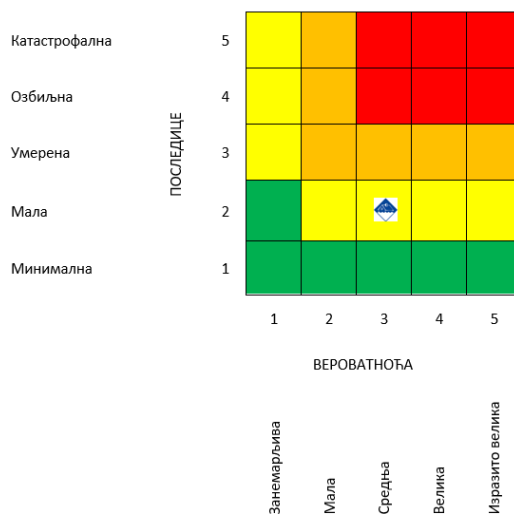
Табела 1. Ниво ризика за сценарио - највероватнији нежељени догађај

	Ниво ризика	Оцена ризика	Одабрано
	Веома висок	Неприхатљив	
	Висок	Неприхатљив	
	Умерен	Прихатљив	
	Низак	Прихатљив	

Нежељени догађај са најтежим могућим последицама

За нежељени догађај са најтежим могућим последицама замишљен је сценарио где се циклон који је захватио средоземље полако премешта ка централној Европи. РХМЗ је најавио црвени метеоаларм на подручју АП Војводине.

Снаге и субјекти заштите и спасавања су на терену и обезбеђују и ојачавају постојеће насипе, постављајући џакове са песком, и сл. Због последица интензивних падавина, дошло је до коинциденције великих вода које су довеле до преливања Дунава преко насипа на Сунчевом кеју у Новом Саду. Како је предметни објекат лоциран уз леву обалу Дунаву, тако је био први на удару.

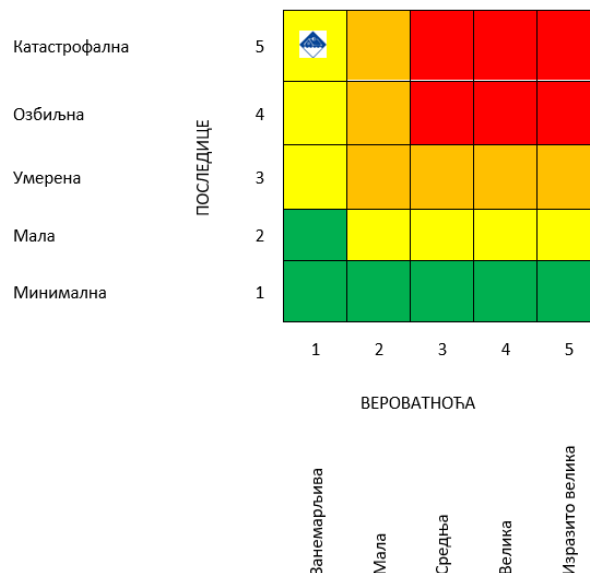


Слика 4. Матрица укупног ризика

Укупан број људи захваћених овим сценаријом износи 200 лица, од којих је 80 повређено (10 особа са тежим повредама, а 70 са лакшим), а 120 евакуисано. Утицај на економију/ екологију у виду трошкова укупно износи 18.200.000,00 РСД. Није евидентиран утицај по критичну инфраструктуру.

Израда матрица

При прегледу утицаја опасности по штићене вредности, укупна материјална штета по економију/екологију износи 16.1 % од збира основних средстава и обртног капитала предметног објекта, док по критичну инфраструктуру износи 0.00 %.







Слика 5. Матрица укупног ризика

На основу параметра учесталости, процењује се да је учесталост догађаја мала (1 догађај у 20 до 100 година). Величина последица по живот и здравље људи у овом сценарију је катастрофална. Величина последица по економију/екологију у односу на буџет је, такође катастрофална.

Средњом вредношћу свих вредности ризика штићених вредности добија се занемарљив степен вероватноће (1) и катастрофалне последице (5) за укупан ризик, који је, са овим параметрима, умерен.

Помоћу Табеле 2., која приказује нивое ризика и начине поступања, може се дефинисати прихватљивост ризика:

Табела 2. *Ниво ризика за сцeбариио - нежељени догађај са најтежим могућим последицама*

	Ниво ризика	Оцена ризика	Одабрано
	Веома висок	Неприхватљив	
	Висок	Неприхватљив	
	Умерен	Прихватљив	
	Низак	Прихватљив	

Третман ризика

На основу табела 1. и 2. закључује се да је ризик у случају оба сценарија прихватљив и као таквом не постоји потреба за третманом ризика. Међутим, како је поплава, као природна непогода, некада и непредвидива, неопходно је редовно одржавати постојеће водне објекте за заштиту од великих вода (броне, насипе, и сл.), како би оне задржале првобитну функционалност, или, уколико за тим постоји потреба, на време се санирале.

3. ЗАКЉУЧАК

У раду је извршена процена ризика од катастрофа за објекат Централна зграда Универзитета у Новом Саду. Анализиран је ризик од поплава и њен утицај на предметни објекат кроз утицај по штићене вредности.

Утицај је сагледан кроз два сценарија, сценарио - највероватнији нежељени догађај и сценарио - нежељени догађај са најтежим могућим последицама. Након сагледавања свих параметара закључује се да је у оба случаја ризик од поплава умерен, односно прихватљив и да не постоји потреба за третманом ризика.

4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] План евакуације Централне зграде Универзитета и упутство за поступање у случају пожара
- [2] Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гл. Републике Србије“, бр. 87/2018)
- [3] Упутство о методологији за израду процене ризика („Сл. гл. Републике Србије“, бр. 80/2019)

[4] Ж. Вукмировић, Рано упозоравање од поплаве у Србији, Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, 2011

[5] Т. Дашић, Б. Ђорђевић, Н. Судар, В. Благојевић, Могућност Активне одбране од поплава управљањем уз примену математичких модела - на примеру акумулације Бочац на Врбасу, УДК: 627.51/627.81, Београд: Универзитет у Београду, Грађевински факултет; Академија инжењерских наука Србије; Завод за водопривреду, Бјелина

[6] Јавно водопривредно предузеће „Воде Војводине“, Нови Сад, Одбрана од поплава, стручно-информативна брошура, 2010

Кратка биографија:



Вања Марија Веселиновић

рођена је 1997. године, у Горњем Милановцу.

Мастер рад из области Управљање ризиком од катастрофалних догађаја и пожара одбранила је 2023. год.



Слободан Шупић

рођен је 1989. године у Требињу у БиХ. Од 2013. године запослен је на Факултету техничких наука, а од 2020. ради као доцент на Департману за грађевинарство и геодезију, ужа научна област: Грађевински материјали, процена стања и санација конструкција.