

# Ranjivost projekta: stanje i predlozi za razvijanje budućih okvira delovanja

UDK: 005.334:005.8

Sanja Jovičić<sup>2</sup>, Franck Marle<sup>1</sup>, Jean-Claude Bocquet<sup>1</sup>, Marija Janković<sup>1</sup>, Ludovic-Alexandre Vidal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris, France

<sup>2</sup>Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade

sanja.jovicic@ecp.fr

*Ovaj rad predstavlja prikaz istraživanja ranjivosti u različitim naučnim disciplinama. Takođe predstavlja i poziv da se ovaj koncept uključi u oblast upravljanja projektnim rizikom. Formulacija ranjivosti ima upošteno sasvim obično, mada sporno značenje. Definiše se kao stepen do koga je sistem podložan oštećenju i nesposoban da se nosi sa negativnim posledicama tog oštećenja. Izgleda da ovaj koncept nije potpuno operativan. Ono što treba da se učini da bi on bio operativan jeste da se razvije jedan čvrst model za njegovu procenu, pa da se zatim uvedu odgovarajuće strategije za smanjenje ranjivosti. U zavisnosti od svrhe procene i od okruženja, metodi za procenu ranjivosti se međusobno razlikuju, čak i u okviru iste naučne discipline. Glavni ciljevi ovog rada jesu da se uspostavi zajednički osnov ranjivosti i identifikuju koraci za uspostavljanje potencijalnog okvira za upravljanje projektnim rizikom.*

## 1. Uvod

Integrisanje analize ranjivosti u tradicionalni pristup upravljanju rizikom predstavlja dobar korak u planiranju efektivnog odgovora na rizik. Prema nekoliko naučnih publikacijama na Naučnoj mreži (Web of Science), u velikom broju različitih disciplina javlja se interesovanje za koncept ranjivosti. Primetno je da u oblasti industrijskog inženjeringa i posebno u oblasti upravljanja projektima postoji samo nekoliko radova na ovu temu [32]. Poredeći više od 30 članaka na temu ranjivosti u različitim oblastima istraživanja, zaključili smo da su termini koji se koriste na pojmovnoj ravni kao i postupci primene još uvek prilično neodređeni.

Glavni cilj ovog rada jeste da identifikuje karakteristike ranjivosti i ključna pitanja od značaja za njeno potpuno razumevanje da bi ovaj koncept mogao da odgovara projektnom okruženju. U daljem bavljenju našom temom u istraživanju, pokušaćemo da izgradimo koherentan konceptualni okvir koji se uklapa u metode tradicionalnog upravljanja projektima i koji će menadžeri projektnog rizika moći efektivno da primenjuju.

Imajući u vidu naše ciljeve, rad počinjemo definisanjem projekta i njegovog specifičnog okruženja. Zatim sledi kratak pregled tradicionalnih postupaka u upravljanju projektnim rizikom s naglaskom na potrebi da se uvede ranjivost. U drugom i trećem poglavlju pokušavamo da bolje osvetlimo ranjivost u različitim oblastima istraživanja i savremene pristupe u proceni ranjivosti. Četvrto poglavlje posvećeno je pitanjima ranjivosti koja treba prilagoditi projektnom okruže-

nju. Kako ovaj rad predstavlja konceptualni okvir, zaključujemo ga navodeći izazove koji nas čekaju u narednom koraku u našim budućim istraživanjima.

## 2. Osnovni podaci

Kada se posmatra projektno okruženje, važno je da se definiše šta je stvarno projekat. Ima mnogo načina da se definiše projekat, a u ovom radu prilagođena je definicija da „projekat predstavlja privremeni i jedinstveni poduhvat koji se preduzima da bi se postigao određen rezultat“ [25;21;32]. Jedinstvenost i privremenost su karakteristike koje razlikuju projekat od svakodnevnih aktivnosti. Ta jedinstvenost se ogleda u jedinstvenim, specifičnim ciljnim vrednostima, okruženju, resursima, stilovima upravljanja i drugim parametrima koji čine projektni sistem. Privremenost se manifestuje definisanim početkom i krajem [25].

Ciljne vrednosti su projektni proizvodi koji se manifestuju kao usluge, proizvodi ili širenje razumevanja, naučni doprinosi i druge korisne promene [29]. Proizvod je neposredni rezultat operativnih aktivnosti u projektu. Kako projekti postaju složeniji, menadžerske aktivnosti čija je primarna funkcija usmerena na širenje informacija i održavanje projektnog plana na zadatom pravcu postaju nerazdvojiv deo realizacije projekta. Menadžerske aktivnosti organizovane su u okviru pet glavnih procesa: uvođenje, planiranje, realizacija, kontrola i praćenje i zatvaranje (završavanje) projekta [25].

Projekat se može posmatrati kao sistem čija struktura ima nekoliko nivoa. Ma koliko da je to specifični sistem čiji su elementi retko povezani na način da se

uzročno-posledična veza među njima može lako objasniti, jedan od najprikladnijih metoda za opisivanje projektnog sistema je metod sistemskog mišljenja. Ovaj metod je vrlo istraživački po prirodi i omogućava da se projekat razloži od najmanjih do uopštenih parametara, a da se pri tom ne izgubi smisao celine. Stoga projekat može da bude strukturiran [32] kroz:

- Projektne faze,
- Projektne vrednosti, opšte ciljeve i neposredne ciljeve
- Projektne procese i aktivnosti,
- Projektne resurse, učesnike, know-how, itd.

Ako uvažimo ovakvu strukturu, razumećemo mehanizam projekta. Dok se projekat razvija kroz svoje faze, učesnici projekta koriste resurse i druge inpute da bi ostvarili projektne zadatke i dobili proizvod. Projekti imaju veliki broj stejkholdera, zadataka, ciljeva i drugih elemenata i svi su oni međusobno povezani; ova korelacija može da bude fizička, geografska, logička ili sajber korelacija [18]. Zahvaljujući velikom broju projektnih komponenti i njihovim među-zavisnim multi-naturalnim vezama, sam projekat predstavlja veoma složen sistem. Ako se uzme u obzir da je projekat sistem čije su operacije pod uticajem okolnosti koje vladaju u drugim spoljnim sistemima, njegova složenost postaje još veća. Ova složenost, s jedne strane, omogućava projektu da ostvari jedinstveni i konkurentan proizvod. S druge strane, čini da njegova uspešnost bude još neizvesnija.

U procesu stvaranja svog proizvoda, projekti su izloženi svakakvim unutrašnjim i/ili spoljnim rizičnim događajima [3] koji ih sprečavaju da postignu svoj cilj. Stoga je proces našeg istraživanja usmeren na negativne konotacije rizika. Rizični događaji sprečavaju projekat da postigne svoje ciljne vrednosti. Kako složenost i značaj projekta raste, prirodno se javlja potreba da se upravlja rizikom [21;13]. Autori se uglavnom slažu [25;21] da se rizikom upravlja kroz četvorostepeni proces. Prvo, rizik se identifikuje i analizira da bi se planirala odgovarajuća strategija odgovora na rizik. Strategije se prate i novi rizici se ponovo procenjuju. Za svaki korak razvijen je veliki broj metoda. Ipak, u njihovoj primeni postoji mnogo ograničenja. Pošto se ovaj rad ne bavi problemom metoda projektnog rizika, više o toj temi može se pročitati u radu Marle i Gidel [22]. U našem radu ističemo nedovoljan broj postojećih metoda projektnog rizika koji su usmereni na jedan jedini rizik i uglavnom ne uzimaju u obzir širenje negativnih promena kroz sistem. Da bismo premostili ovaj jaz, okrenućemo se sadašnjoj tradiciji u upravljanju rizikom i uključićemo kako višestruke

stresore tako i stepen do koga se određeni uticaj širi dok ne zada konačni udarac.

Ako otvorimo pitanje veze između uzroka i konačnog uticaja, koncept ranjivosti izgleda kao prirodna naredna faza u razvoju upravljanja projektom. Kako je tradicionalna metodologija upravljanja projektom usmerena na odlučivanje o ublažavanju rizika u vremenu  $t_0$ , analizom ranjivosti pokušavamo da predvidimo stanje sistema u vremenu  $t_1, t_2, \dots, t_n$  izazvano promenom u vremenu  $t_0$ . Ugradnja ranjivosti u tradicionalne metode projektnog rizika omogućiće da se sagleda projekat u celini, tako što će se objasniti razlozi zbog kojih neki rizici postaju rizični događaji i kako se posledice njihove pojave šire kroz sistem dok ne promene konačne ciljne vrednosti.

Iako izgleda da ovaj pristup obećava, još uvek postoje mnoga ograničenja u njegovoj primeni. Prvo, kad se definiše sistem, nije lako uključiti ili identifikovati pokazatelje koji su relevantni. Isto tako, predviđanja u vremenu  $t_0$  nisu mnogo precizna. Ranjivost još više doprinosi neizvesnosti zato što procenjuje stanje u nekoj daljoj budućnosti u pokušaju da obuhvati promene i oblikuje buduća stanja.

Pored svih teškoća, ovaj koncept ipak postoji u brojnim naučnim disciplinama. Neke discipline (na primer, Globalne promene u okruženju, Upravljanje katastrofama, itd.) primenjuju ga već dugo; ali sam koncept još uvek nije potpuno razvijen i konsolidovan. Stoga je glavni cilj ovog rada da shvati i izgradi temelj koncepta projektne ranjivosti. U tom smislu poredimo različite koncepte da bismo utvrdili zajedničke osobine i različitosti u jeziku ranjivosti. Drugi deo je posvećen pokušajima i uslovima da se ovaj koncept operacionalizuje. Onda prevodimo identifikovana pitanja u projektno okruženje i završavamo rad sa perspektivom naših budućih istraživanja.

### 3. Ranjivost

Termin ranjivost koristi se u mnogim naučnim disciplinama: od ekonomije, inženjeringa/mašinstva, zaštite životne sredine, saobraćaja, do društvenih nauka. Iako je u teorijskom smislu ovaj termin vrlo razrađen, on još uvek nema svoje konstantno, uobičajeno značenje. Zbog svoje nejasnosti, koncept ranjivosti se koristi u mnoge svrhe u istraživanjima. To ima za posledicu da su mnogi ciljevi, metodi i konteksti, tamo gde su primenjeni, doveli do još većeg šarenila u njegovom značenju. Na primer, istraživački procesi sprovedeni u čisto prirodnim sistemima razlikuju se od istraživanja u društvenim ili mašinskim sistemima. Nijedan

sistem ne funkcioniše nezavisno od drugih, stoga efikasni istraživački procesi zahtevaju da se razmišlja o ranjivosti koja se javlja u multi-naturalnim sistemima.

Reč „ranjiv“ vuče korene iz latinskog *vulnerare* što znači „raniti, povrediti“ ili „osetljivost na ranjavanje“. Ova definicija se odnosi na štetne događaje ili smetnje u odnosu na njihove posledice. Sama po sebi, ova reč nema nikakvo značenje. U prvom redu, ona ne može da odgovori na pitanje: ranjiv u odnosu na šta? Od kasnih 1980ih analize ranjivosti postale su specifičnije. Različiti konteksti doveli su do razvoja različitih pravaca i ciljeva istraživanja. Stoga se mogu razlikovati dva ekstremna pristupa [11]:

1. Pristupi koji se odnose na ishod. Istraživanja čiji je cilj da identifikuju potencijalne negativne efekte koji menjaju unapred definisane vrednosti sistema (na primer, ranjivost na pretnju gladi);
2. Pristupi orijentisani na opasnosti. Istraživanja koja koriste ovaj pristup identifikuju jednu opasnost i procenjuju ranjivost prema pojavi različitih rizičnih događaja koji odgovaraju posmatranju opasnosti (na primer, ranjivost na pojavu ekstremnih prirodnih događaja kao što je cunami itd.).

Pored rizika što različiti ciljevi uslovljavaju da se ranjivost posmatra na različite načine, postoji i problem razumevanja njene konotacije. Po velikom broju autora, ranjivost ima negativnu konotaciju. Obično se definiše kao stepen do kog je sistem izložen negativnim uticajima i nesposoban da se nosi sa njima [28;23]. U svim formulacijama nalaze se tri ključna parametra: izloženost, osetljivost i elastičnost.

1. Izloženost se ogleda u stresnim događajima i smetnjama koje sistem preživljava. Stresovi i smetnje se određuju u smislu magnitude, učestalosti, trajanja i stvarnog stepena opasnosti [8].
2. Osetljivost predstavlja stepen do koga se očekuje da će sistem biti promenjen pod uticajem stressova.
3. Elastičnost određuje koliko brzo će sistem moći da se oporavi do stanja koje se može definisati kao dobro.

Vredi napomenuti da generičko značenje parametara u izveštajima o nekim istraživanjima i dalje zadržava i pozitivnu i negativnu konotaciju [23;9;12].

Jasno je da različiti konteksti imaju različite aspekte u odnosu na ranjivost nezavisno od oblasti istraživanja. U našoj analizi ranjivosti polazimo od oblasti Nauke o zaštiti životne sredine pošto je s njom i počeo razvoj ovog koncepta. U oblasti Upravljanja katastrofama ranjivost se shvata kao koncept koji zavisi od opasnih događaja. Kasnija istraživanja obuhvataju i procenu ranjivosti ne posebno u slučaju ekstremnih događaja, ali svakako u odnosu na sve stresne događaje i šokove koji na određeni način ometaju dobro stanje sistema. Interesovanje za širenje ovog koncepta ranjivosti od ekstremnih prirodnih opasnosti do globalnih klimatskih promena poraslo je nakon što su politike prilagođavanja i ublažavanja uticaja na životnu sredinu dobile prioritetni značaj [15]. Pristup u istraživanjima u ovoj oblasti posmatra sistem prirodne sredine kao izvor opasnih događaja u odnosu na društveni sistem koji će biti izložen tim opasnostima. Pošto veliki broj rizičnih događaja povezanih s prirodnim hazardima nije moguće sprečiti [10], male su šanse za razvijanje nekih strategija prilagođavanja. Stoga je analiza ranjivih elemenata i aktivnosti sistema usmerena na izbor odgovarajućih strategija ublažavanja i zaštite najcenjenijih vrednosti sistema.

Pošto se promene u okruženju odražavaju na društvene sisteme i veza između ekoloških i društvenih sistema se ne može formulisati na „jedinствен univerzalno prihvaćen način“ [5], ne postoji ni jedinствен definisani način za odabir pristupa, ključnih parametara ili odgovarajućih pokazatelja da bi se definisala ranjivost. Izbor zavisi od posebnih potreba i ideja vodilja kojih se istraživanja drže. Jedna grupa pristupa ne uzima u obzir integrativni društveno-ekološki sistem. Sledbenici ovog stava smatraju da se egzogeni rizični faktori razlikuju od endogenih faktora rizika [11]. Smatra se da se egzogeni rizični faktori ne mogu kontrolisati, ali da endogeni rizični faktori predstavljaju prirodenu ranjivost. Istraživanja usmerena na ispitivanje faktora koji čine prirodenu ranjivost kao svojstvo jednog sistema relativno dugo su prisutna u razvoju ovog koncepta. Tako se faktori prirodene ranjivosti posmatraju kao posledica nepostojanja ovlašćenja [14], institucionalnih struktura [8], i percepcije nesigurnosti [14] ili kao posledica kumulativnog pritiska opasnosti i ranjivosti [6]. Izgleda da najnoviji trend više obećava, a on pomera fokus posmatranja sa opasnih događaja na ranjive elemente sistema uzimajući u obzir paralelno prisustvo pritiska i ranjivosti. Ovakav pristup dominira u radovima Turner i njegovih kolega [28] pri čemu oni takođe teže da pokažu kako se ranjivost vremenom širi kroz sistem i kakvi su potencijalni ishodi ovakvih sukoba vrednosti.

Evolucija pristupa u istraživanjima u oblasti Promena u životnoj sredini obezbeđuje stabilnu osnovu za bolje shvatanje ranjivosti u drugim kontekstima. Iako druge studije mogu da deluju kao daleke, one u stvari imaju iste postulate ovog koncepta. Razlika je samo u orijentaciji u istraživanju.

Oblast kriminala drži se striktno ideje razvijene u oblasti prirodnih katastrofa. Cilj istraživanja u ovoj oblasti jeste da se identifikuju društvene činjenice koje su na neki način konceptualizovane u pojavi kriminala među pojedincima ili grupama pojedinaca [7].

Slično identifikovanju faktora kriminala, istraživači u oblasti mentalnog zdravlja pokušavaju da identifikuju uzroke različitih vrsta mentalnih poremećaja [31]. Istraživanje počinje od identifikovanog poremećaja i definiše strukture stresova i šokova koji izazivaju poremećaj koji se posmatra.

Cilj analize ranjivosti u oblasti automobilske saobraćaja ne razlikuje se mnogo od ovog koncepta u oblasti mentalnog zdravlja. Saobraćajni sistemi su tesno povezani sa konceptom pouzdanosti, stoga autori posmatraju ranjivost kao nedostatak pouzdanosti. Tako se ranjivost saobraćajnih sistema definiše kao „podložnost incidentima koji mogu da dovedu do značajnog opadanja uslužnosti putne mreže“[4]. Veoma slični pristupi i ciljevi zapažaju se u svim istraživanjima infrastrukture, uključujući i informatiku.

Konačno, u kontekstu upravljanja projektima, koncept ranjivosti je na početku svog razvoja. Kao i u drugim kontekstima, ranjivost projekta se definiše kao stepen do koga sistem reaguje na hazardni događaj [34;32]. Potrebu za ranjivošću projekta uvodi Zhang da bi objasnio ulogu projekta u posredovanju između pojava rizika i konačnih posledica. Time što razume projekat i njegovo loše funkcionisanje, ovaj pristup omogućava da se identifikuju ograničenja projekta da se odupre ili da se nosi sa efektima rizičnih događaja. Ovi zaključci vode razvoju strategija prilagođavanja ili strategija za ublažavanje ranjivosti. Za razliku od strategija za smanjenje rizika karakterističnih za tradicionalne pristupe projektnom riziku, ove strategije se fokusiraju na poboljšanja u upravljanju projektima s ciljem da zaštite sistem od višestrukih stresova i održe ga u uravnoteženom dobrom stanju uzimajući u obzir širenje efekata.

U pristupima ranjivosti između konteksta i unutar samih konteksta postoje mnoge razlike, ali neke zajedničke karakteristike ipak postoje. Predstavljamo sintetizovan spisak pitanja koja treba razmotriti prilikom uspostavljanja okvira ranjivosti projekta:

- Ranjivost je multidisciplinarni koncept koji se sastoji od izloženosti (jedinke, podsistema, sistema) stresnim događajima i poremećajima i teškoća da se izbori s njima.

- Izloženost se sastoji od stresova, šokova i poremećaja koji će, kako se očekuje, imati posledice na neku jedinku, podsistem ili sistem. Osetljivost se definiše kao nivo do kog je neka jedinka, podsistem ili sistem promenjena u negativnom smislu. Elastičnost predstavlja stepen oporavka tokom vremena.

- Najčešće pominjane strategije za smanjenje ranjivosti su prilagođavanje i ublažavanje. Prilagođavanje se razvilo kao potreba da se odgovori na potpuno nov skup okolnosti. Prilagođavanje teži da proširi opseg različitih uticaja s kojima može da se nosi, a postiže se putem promena u aktivnostima menadžmenta, u organizaciji i u drugim oblastima. Ova strategija se veoma retko primenjuje u sistemima kojima se ne upravlja primenom mera politike. Strategije ublažavanja razvile su se na osnovu iskustva u bavljenju poznatim stresovima i poremećajima koje smo već dobro shvatili. Primena ovih strategija je uobičajena u prirodnim sistemima kao i u drugim sistemima koji su izloženi opasnostima kojima se ne može upravljati, pa je stoga ublažavanje jedini način da se s njima nosi.

- Analiza ranjivosti odnosi se na moguću buduću štetu. Stanje jedinice, podsistema ili sistema uvek se procenjuje u nekom sadašnjem trenutku.

- Ni jedna analiza ranjivosti ne može da ponudi neki univerzalni, prihvatljiv mehanizam ključnih parametara ranjivosti koji bi se mogao iskoristiti kao dobra osnova za razvijanje metoda za merenje ili procenu ranjivosti. Izgleda da su svi pokušaji da se ovaj koncept učini operativnim u velikoj meri intuitivni i zasnovani na posebnim ciljevima i pitanjima koja se razmatraju.

#### 4. Procena ranjivosti

Glavni izazov za istraživanje jeste kako naći odgovarajuću metriku ranjivosti. Pokušaja je mnogo, ali većina je prilagođena specifičnim, posebnim ciljevima istraživanja. Neki jedinstveni metod još nije uspostavljen.

Pregledom postojeće literature o proceni ranjivosti ustanovili smo da je prvi razlog što se ona jedva može meriti to što koncept ranjivosti još uvek nije potpuno razjašnjen. Reč „ranjivost“ sama po sebi ima veliki

broj značenja i takvo semantičko obilje omogućava stvaranje velikog broja definicija. S druge strane, ni jedna definicija ne objašnjava mehanizam parametara koji čine ranjivost. Nedostatak teorijskih okvira ne dozvoljava da se ona napiše kao matematička funkcija.

Drugi značajan momenat u uspostavljanju metrike jeste da ranjivost nije pojava koja se može neposredno posmatrati [24]; parametre koji su relevantni za nju i odgovarajuće pokazatelje jedva je moguće zapaziti. Bez pokazatelja metrike nema. Ako se uzme u obzir da je „ranjivost složena, dinamična, kumulativna, ponekad ireverzibilna i često ju je nemoguće uhvatiti“ [11], uspostavljanje pokazatelja ranjivosti nailazi na veliki broj ograničenja. Prvo, ranjivost jednog sistema proizilazi iz njegove interakcije sa drugim sistemima, ali i iz lošeg funkcionisanja njegovih sopstvenih mehanizama. Time relevantna oblast posmatranja postaje sve šira i zahteva da se uključi veliki broj pokazatelja. Pošto velike oblasti posmatranja obuhvataju brojne pokazatelje a većinu njih je nemoguće odrediti, postoji rizik da metod ne bude holistički. Pored toga, pokazatelji se često biraju u skladu sa određenim potrebama i preferencama sponzora istraživanja.

Pokazatelji ranjivosti jesu funkcije varijabli koje se mogu posmatrati [15], stoga je pitanje argumenata koji se koriste za njihovo uspostavljanje mandatoran. Stvarna teškoća je u tome što su jedan element, grupa elemenata, podsistem ili sistem ranjivi na veliki broj ili mnogostruke stresove, tako da se ranjivost manifestuje na različitim pravcima. Neki od ovih pravaca ne vode neophodno do materijalne štete, kao što nisu ni sve strategije za borbu protiv rizika zasnovane na finansijskim ili materijalnim investicijama.

Drugi značajan izazov jeste implikacija vladanja sistemom u odnosu na nastajanje ranjivosti ili njeno ublažavanje. Uspešna metodologija ne sme da zanemari ove neopipljive varijable, iako se njihove vrednosti teško mogu definisati. Pored uključivanja neopipljivih varijabli, ranjivost predstavlja dinamični koncept i njena struktura se vremenom menja. To znači da se budući parametri sistema obično razlikuju od sadašnjih. Ove promene izazvane su ili kumulativnim ranjivostima, pojavom novih rizičnih događaja, promenama u trendovima ili svim tim zajedno.

Svesni potencijalnih ograničenja i neuspeha, neki autori su smatrali da je neophodno uspostaviti pokazatelje i konceptualizovati ih kao standarde [17;30]. U većini slučajeva, pokazatelji ranjivosti pokazuju sadašnje stanje i procenjuju potencijalne promene negde u budućnosti [15]. Naišli smo samo na nekoliko radova

o proceni ranjivosti u kojima se opisuju dinamičke karakteristike ranjivosti [19].

Naredno važno pitanje koje se postavlja prilikom procene ranjivosti jeste pitanje skale za merenje. Pošto ne postoji jedinstven, univerzalan način za definisanje ranjivosti, ove skale zavise od vrste i ciljeva istraživanja [15]. To znači da se vrednost ranjivosti može izraziti kao apsolutna mera. Apsolutna mera predstavlja potencijalni ili stvarni finansijski ili bilo kakav materijalni gubitak. Ponekad se može izraziti kao interval. Pošto mnogi autori soje na stanovištu da procena ranjivosti ima smisla samo u slučaju odlučivanja, kaže se da je uporedivost „ključni pojam ranjivosti“ [16;33]. U tom slučaju ranjivost se izražava kao relativni broj ili mnogo veća vrednost u odnosu na prag [20].

Iako je procena ranjivosti u velikoj meri teorijski pojam, ustanovljeni su neki koraci da se ona učini operativnom. Uopšteno govoreći, karakteristike koraka su zajedničke i kada se primene u kontekstu projekta, pitanja na koja treba naći odgovore su sledeća:

- Koncept mora biti jasan na teorijskom nivou i definisan tako da se može prevesti u funkciju.
- Ranjivost je kontingentna za neke opasne događaje. Ti hazardi mogu biti i eksterni i interni. Višedimenzionalna priroda određena je različitim prirodom štete i izražava se različitim jedinicama.
- Metod ne sme da zanemari dinamičke karakteristike ranjivosti.
- Da bi procena ranjivosti bila valjana, pokazatelji i parametri moraju da budu pažljivo odabrani. Oni moraju da pokažu sadašnje stanje u celini, kao i potencijalna buduća stanja sistema.

## 5. Koncept ranjivosti u kontekstu projekta

Sadašnje stanje u vezi sa ranjivošću projekta pokazuje da se ovim konceptom, ma kako da je privlačan, nije bavilo mnogo autora. Pionirski rad o ranjivosti projekta koji je započeo Zhang [34] omogućio nam je prvi uvid u ranjivost projekta, ali je njegov rad ostao na nivou konceptualnog razumevanja i pokušaja da se identifikuju izvori ranjivosti projekta. Naša razmišljanja o ranjivosti oslanjaju se prvenstveno na istraživanja sprovedena u Ecole Central Paris [21;32]. Ovaj koncept je posebno prilagođen kontekstu projektne ranjivosti. Iako je osnovni okvir uspostavljen, da bi dobio širu primenu neophodna su dalja usavršavanja. Oslanjajući se na postojeće znanje o ranjivosti projek-



ta i konceptima ranjivosti u drugim konceptima koje smo naveli, u ovom radu želimo da damo teorijsku osnovu za njegovo bolje razumevanje. Stoga težimo da uvedemo konsolidovane pojmove /termine u jedan koherentan okvir ranjivosti; kako napredujemo u našem istraživanju, naš cilj je da ovaj koncept učinimo potpuno primenljivim tako da ga menadžeri projektnog rizika mogu koristiti.

Uobičajena definicija ranjivosti u drugim kontekstima odgovara i projektima. Stoga smo usvojili definiciju ranjivosti u negativnom smislu: „stepen do koga je sistem podložan negativnim efektima i nespreman da se nosi s njima“ [28;23]. Polazeći od ove definicije i zajedničkih karakteristika navedenih ranije u radu, ranjivost se nalazi pod uticajem sposobnosti sistema da upije šokove i njegove samostalnosti da se sam organizuje da bi se oporavio od početnog udara [11]. Ranjivost se manifestuje u potencijalnim odstupanjima između planiranih/željenih i stvarnih vrednosti pro-

jekta. Ova odstupanja rezultat su nesposobnosti sistema da neutrališe efekat ili/i nemanje svesti o širenju ovog efekta i potencijalnim strategijama za njegovo ublažavanje.

Tradicionalna metodologija za upravljanje rizikom interesuje se za verovatnoću da rizik postane događaj i da proizvede efekat, dok je ranjivost okrenuta analizi sposobnosti sistema da upije šokove i prilagodi svoje sposobnosti da neutrališe te efekte uz minimalne posledice. Drugim rečima, tradicionalne metodologije koriste se u analizi ozbiljnosti rizičnog događaja u vremenu  $t_0$  da bi se izabrala strategija za ublažavanje rizika; analiza ranjivosti procenjuje globalnu ozbiljnost izabrane strategije u vremenu  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . Ovo znači da koncept ranjivosti u stvari predstavlja proširenje tradicionalnih metodologija projektnog rizika. Stoga je prva dimenzija ranjivosti izloženost. Izloženost se definiše kao svaki rizični događaj koji predstavlja potencijalnu opasnost za napredak projekta. Tradicionalna

metodologija projektnog rizika posmatra da li je rizični događaj interne ili eksterne prirode [3], dok analizu ranjivosti ne zanima priroda niti izvori rizičnih događaja. Izloženost se koristi za definisanje očekivanja da će negativni događaj uticati na sistem. Magnituda uticaja definiše se magnitudom rizičnog događaja, ali njegova ozbiljnost se definiše osetljivošću. Osetljivost se opisuje kao priroda i stepen do kog projektni sistem trpi negativni uticak određenih rizičnih događaja. Osetljivost se izražava željenom vrednošću i nivoom tolerancije koja se naziva prag. Ako negativni uticaj prevazilazi prag, smatra se da projekat nije sposoban da se samoorganizuje ili prilagodi takvom uticaju. Sistem zahteva primenu novih mera. Prema sposobnostima prilagođavanja celokupnog projekta, donosilac odluke teži da izabere onu strategiju koja pomaže da se sistem efikasno oporavi od neuspeha. Sposobnost prilagođavanja predstavlja treću dimenziju ranjivosti: neelastičnost.

Prema pomenutoj definiciji, ranjivost predstavlja funkciju: izloženosti, osetljivosti i sposobnosti prilagođavanja (jednačina (1)). Izloženost i osetljivost označavaju potencijalni udar-efekat (jednačina (2)). Stoga ranjivost predstavlja funkciju potencijalnog uticaja i sposobnosti prilagođavanja (jednačina (3)).

$$V = f(E, S, AC) \quad (1)$$

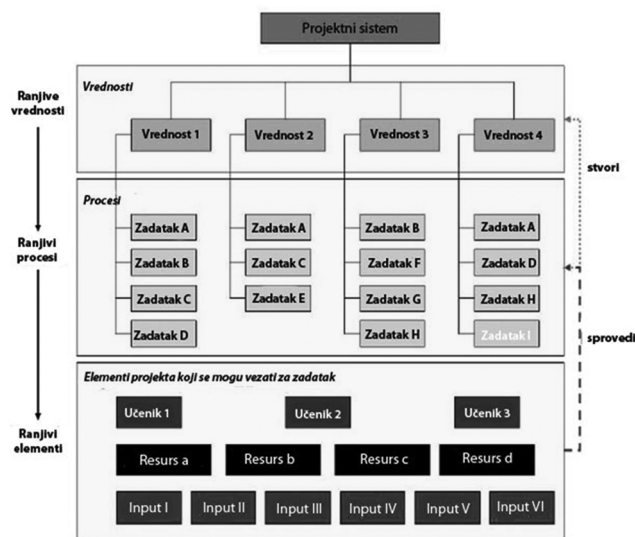
$$PI = f(E, S) \quad (2)$$

$$V = f(PI, AC) \quad (3)$$

Gde V = ranjivost, E = izloženost, AC = sposobnost prilagođavanja, a PI = potencijalni uticaj.

Ove jednostavne konceptualne funkcije napisane su samo da bi se opisao odnos između elementata ranjivosti. Ipak, ove funkcije nisu neposredno operativne. Iako se značenje termina „ranjivost“ može na neki način teorijski razumeti, ono nije operativno sve dok se ne uspostavi njegov merni sistem. Ranjivost je pojava koja se ne može neposredno opažati, a sistem za merenje se ne može uspostaviti ukoliko se ne definiše njegov cilj. Pored velikog broja razloga zašto se ranjivost meri [15], svrha naših budućih istraživanja okrenuta je rezultatima. Stoga su naše namere da identifikujemo ranjive elemente projekta, projektno zadatke i procese i da predložimo strategije koje bi u najvećoj meri doprinele ravnoteži između projektnih parametara. Postoje polemike u vezi s parametrima kojima se definiše uspeh projekta [2], ali mi tvrdimo da se svi oni mogu obuhvatiti „zlatnim trouglom“ koji čine: plan, trošak i kvalitet.

Da bi se napravio potpun okvir projektne ranjivosti, potrebno je da identifikujemo relevantne pokazatelje koji mogu da objasne koncept kao celinu. Struktura i ključni pokazatelji u dinamičnim i složenim sistemima kao što je projekat, ne mogu se lako obuhvatiti. Da bi se stekao pojam o celini, predložimo da se izbegne tradicionalno razmišljanje o razlaganju problema na delove i da se projekat posmatra kroz sistemsko razmišljanje. Sistemsko razmišljanje je heuristička disciplina [27] u kojoj se projektni sistem posmatra kroz nekoliko nivoa i međusobnih odnosa elemenata koji čine te nivoe. Kako u svom radu navodi Vidal [32], projekat kao sistem podeljen je na faze (slika 1). Faze se sastoje od određenih projektnih vrednosti i ciljeva koje treba postići. Projektne vrednosti i ciljevi daju se kroz operativne zadatke kojima upravljaju procesi projektnog menadžmenta. I konačno, procesi upravljanja i operativni zadaci ostvaruju se primenom resursa i različitih vrsta inputa. Ako projekat posmatramo na ovaj način, moći ćemo da odredimo strukturu projektnih elemenata i njihovih interakcija kojima se stvaraju uslovi u kojima su neke vrste rizičnih događaja verovatne [27] kao i prilike da se projekat bori sa njihovim nepovoljnim efektima.



Slika 1. Koraci u identifikaciji ranjivosti primenom metoda sistemskog mišljenja [32]

## 5. Zaključak i perspektive

Cilj ovog rada prvenstveno je bolje razumevanje koncepta ranjivosti u cilju definisanja okvira projektne ranjivosti. U tom cilju izvršili smo širi uvid u stanje stvari uzimajući u obzir različite aspekte ranjivosti. Koncept se smatra teorijskim, stoga smo izvršili pregled trenutnih pokušaja da se on operacionalizuje. Na osnovu zajedničkih karakteristika koncepta ranjivosti, sintetizovali smo njene karakteristike:

- Ranjivost je stepen do kog je sistem nesposoban da se nosi sa negativnim posledicama.
- Sastoji se od: izloženosti, osetljivosti i elastičnosti.
- Ranjivost se vremenom menja i nije pojava koja se može neposredno opažati.
- Ovom konceptu nedostaje merni sistem. Teškoće da se on razradi posledica su teškoća da se identifikuju relevantni pokazatelji ranjivosti.
- Koncept ranjivosti projekta je delimično shvaćen i razvijen.

Zaista, ovaj širi prikaz stanja i predlog novog konceptijskog okvira imaju za cilj da jasno opišu ranjivost projekta. Identifikovana i naglašena struktura koncepta otvara pitanja koja će biti tema naših narednih istraživanja:

- Identifikacija i klasifikacija faktora koji utiču na ranjivost projekta.
- Postizanje konsenzusa u vezi sa ključnim faktorima ranjivosti.
- Identifikovanje najuobičajenijih posledica projektnih vrednosti.
- Poređenje preferenci u posledicama i drugim elementima ranjivosti u skladu sa subjektivnim i drugim specifičnim pitanjima koja utiču na percepciju ranjivosti.

## LITERATURA

- [1] Anderson, M.B. Vulnerability to disaster and sustainable development: A general framework. In: Munasinghe, M. Clarke, C. (Eds.), *Disaster Prevention for Sustainable Development: Economic and Policy Issues*. International Decade for Natural Disaster Reduction and World Bank, pp. 41-60, 1995.
- [2] Angus, Y.G. Flett, P.D. Bowers, J.A. Developing a value-centred proposal for assessing project success, *International Journal of Project Management* 23 (2005), 428-436, 2005.
- [3] Barber, R. Understanding internally generated risks in projects, *International Journal of Project Management Volume 23 (Issue 8): Pages 584-590*, 2005.
- [4] Berdica, K. An introduction to road vulnerability: what has been done is done and should be done, *Transport Policy* 9 (2002), 117-127, 2002.
- [5] Berkes, F. Folke, C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: Berkes, F. Folke, C. (Eds.), *Linking Social and Ecological Systems*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-25, 1998.
- [6] Blaikie, P. Cannon, T. Davis, I. Wisner, B. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Routledge, London, 1994.
- [7] Bowling, B. Racial harassment and the process of victimization. Conceptual and methodological implications for the local crime survey, *British Journal of Criminology* 33 (2), 1993.
- [8] Burton, I. Kates, R.W. White, G.F. *The Environment as Hazard*, Guilford, New York, 1993.
- [9] Carpenter, S. Walker, B. Anderies, J.M. Abel, N. From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems* 4, 765-781, 2001.
- [10] Coburn, A.W. Spence, R.J.S. Pomonis, A. (A991) *Disaster Mitigation*. UNDP Disaster Management Training Programme.
- [11] Dilley M. Boudreau T.E. Coming to terms with vulnerability: a critique of the food security definition, *Food Policy* 26 (2001) 229-247, 2001.
- [12] Folke, C. Resilience: the emergence of perspective for social-ecological systems analysis, *Global Environmental Change* 16 (3), 253-267, 2006.
- [13] Gosh, S. Jintanapakanont, J. Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach, *International Journal of Project Management* 22 (2004) 633-643, 2004.
- [14] Hewitt, K. *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*, Longman, Harlow, 1997.
- [15] Hinkel, J. "Indicators of vulnerability and adaptive capacity: Towards a clarification of the science-policy interface, *Global Environmental Change* 21 (2011) 198-208, 2011.
- [16] Ionescu, C. Klein, R.J.T. Hinkel, J. Kumar, K.S.K. Klein, R. Towards a formal framework of vulnerability to climate change, *Environmental Modelling and Assessment* 14, pp 1-16, 2009.
- [17] IPCC, Summary for Policymakers. In: Palutikof, J. van der Linden, P. Hanson, C. (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 7-22, 2007.
- [18] Johansson, J. Hassel, H. An approach for modelling interdependent infrastructures in the context of vulnerability analysis, *Reliability Engineering and System Safety* 95, 1335-1344, 2010.
- [19] Luers, A.L. The surface of vulnerability: an analytical framework for examining environmental change, *Global Environmental Change* 15, 214-223, 2005.



- [20] Luers, L.A. et al. A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico, *Global Environmental Change* 13, 255-267, 2003.
- [21] Marle, F. Analysis of current project risk management methodologies and required improvements, Project Management Research Group, Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris: Working Paper, 2009.
- [22] Marle, F. Gidel T. An Analysis of Project Risk Management Methods and an Assistance to their Selection. Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris; Costech - EA 2223, Université Technologique de Compiègne, 2010.
- [23] McCarthy, J.J. Canziani, O.F. Leary, N.A. Dokken, D.J. White, K.S. (Eds.) *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- [24] Patt, A.G. Schröter, D. de la Vega-Leinert, A.C. Klein, R.J.T. Vulnerability research and assessment to support adaptation and mitigation: Common themes from the diversity of approaches. In: Patt, A.G. Schröter, D. de la Vega-Leinert, A.C. Klein, R.J.T. (Eds). *Environmental Vulnerability Assessment*, Earthscan, London, UK, 2008.
- [25] Project Management Institute A guide to the Project Management Body of Knowledge, 2000 ed Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2004.
- [26] Sen, A.K. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Clarendon, Oxford, 1981.
- [27] Senge, P.M. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of Learning Organization*, Doubleday, Broadway, New York, 1994.
- [28] Turner, B.L. Kasperson, R.E. Matson, P.A. McCarthy J.J. Corell, R.W. Cristensen, L. Eckley, N. Kasperson, J.X. Luers, A. Martello, M.L. Polsky, C. Pulsipher, A. Schiller, A. A framework for vulnerability analysis in sustainability science, *Proceedings of the National Academy of Sciences US* 100, 8074-8079, 2003.
- [29] Turner, JR. Müller, R. On the nature of the project as a temporary organization, *International Journal of Project management* 2003; 21(1):1-8, 2003.
- [30] UNEP. *Vulnerability indices: climate change impacts and adaptation*, vol.3 of UNEP Policy Series, United Nations Environmental Programme. Nairobi, 2001.
- [31] Vanderveken, Y. L'hallucination: le rêve traumatique du psychotique, *Quarto* 63, 57-60, 1997.
- [32] Vidal, L-A. *Thinking Project Management in the age of complexity. Particular Implications on Project Risk Management*, Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris, Ph.D. Thesis, 2009.
- [33] Wolf, S. Hinkel, J. Ionescu, C. Hofman, M. Bisaro, S. Linke, D. Klein, R.J.T. *Vulnerability: a meta-analysis of definitions and methodologies. A clarification by formalisation*, *Global Environmental Change*, under review, 2010.
- [34] Zhang, H. A redefinition of the project risk process: Using vulnerability to open up the event-consequence link, *International Journal of Project Management*, Volume 25, Issue 7, pp 694-701, 2007.