

Upravljanje rizicima u projektu

Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Pandžić
Zavoda za visoki napon i energetiku
Fakulteta elektrotehnike i računarstva
Sveučilišta u Zagrebu

Što je rizik ?

2

Rizik je posljedica

neizvjesnosti događaja.

Urođenost upravljanja rizicima

- kad govorimo o rizicima mislimo samo na one opasne.
- svakodnevni uobičajeni rizici se zanemaruju.
- vrlo rijetko sistematski identificiramo sve rizike kojima smo izloženi.
- sklonost da se drugačije uzimaju u obzir rizici koji se odnose na obitelj – vrlo izrazito i dosta izražajno
- urođene sposobnosti menadžera u prepoznavanju i izbjegavanju rizika

Tri definicije za uvod

- Rizik (*Risk*)
 - Mogući događaj u budućnosti koji ako se dogodi uzrokuje neželjene posljedice.
- Projektni rizik (*Project Risk*)
 - Kumulativni efekt slučajnih i neizvjesnih događaja koji mogu uzrokovati nepovoljne efekte za postizanje ciljeva projekta.
- Upravljanje rizikom (*Risk Management*)
 - Sistematski pristup identificiranja mogućih rizika i procjenu njihovih utjecaja, kvalitativno i kvantitativno određivanje rizika te razvoj i primjenu planova za umanjivanje negativnih posljedica.

Doseg upravljanja rizicima u projektu

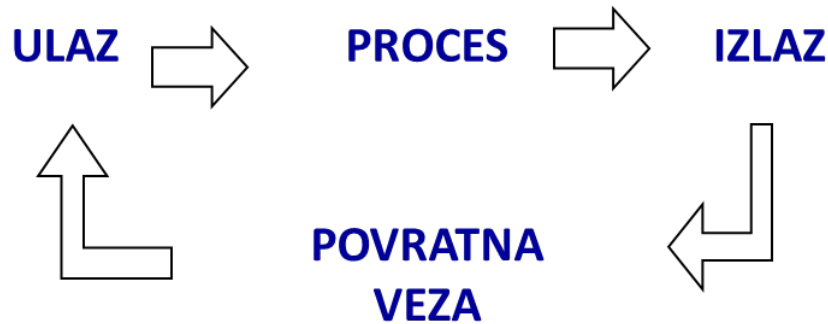
- poslovni rizici (*eng. business risk*) koji obuhvaćaju sve rizike koje utječu na stabilnost poslovanja poduzeća uključujući tržište, tehnologiju, ekonomske i financijske faktore, pravno i političko okruženje;
- projektni rizici (*eng. project risk*) koji obuhvaćaju sve rizike koje imaju utjecaja na troškove, projektni plan i kvalitetu projekta;
- tehnički rizici (*eng. technical ili operational, processing risk*) koji obuhvaćaju sve rizike koji utječu na ispravan rad tehničkih sustava ili proizvoda projekta, u što su uključeni događaji poput nesreća, elementarnih nepogoda ili katastrofa.

Ključno za upravljanje rizicima u projektu

- pravovremeno i sistematično identificiranje, analiza i procjena rizika te razvoj planova kao odgovor na rizike;
- raspoređivanje odgovornosti onim sudionicima u projektu koji mogu najbolje odgovoriti smanjivanjem utjecaja rizika na projekt;
- jamčiti da su troškovi smanjivanja utjecaja rizika proporcionalni važnosti (vrijednosti) projekta i identificiranih rizika.

Proaktivno (inicijativno) upravljanje

Klasična metodologija:



Ovaj proces je važan za učinkovitu kontrolu projekta, samo

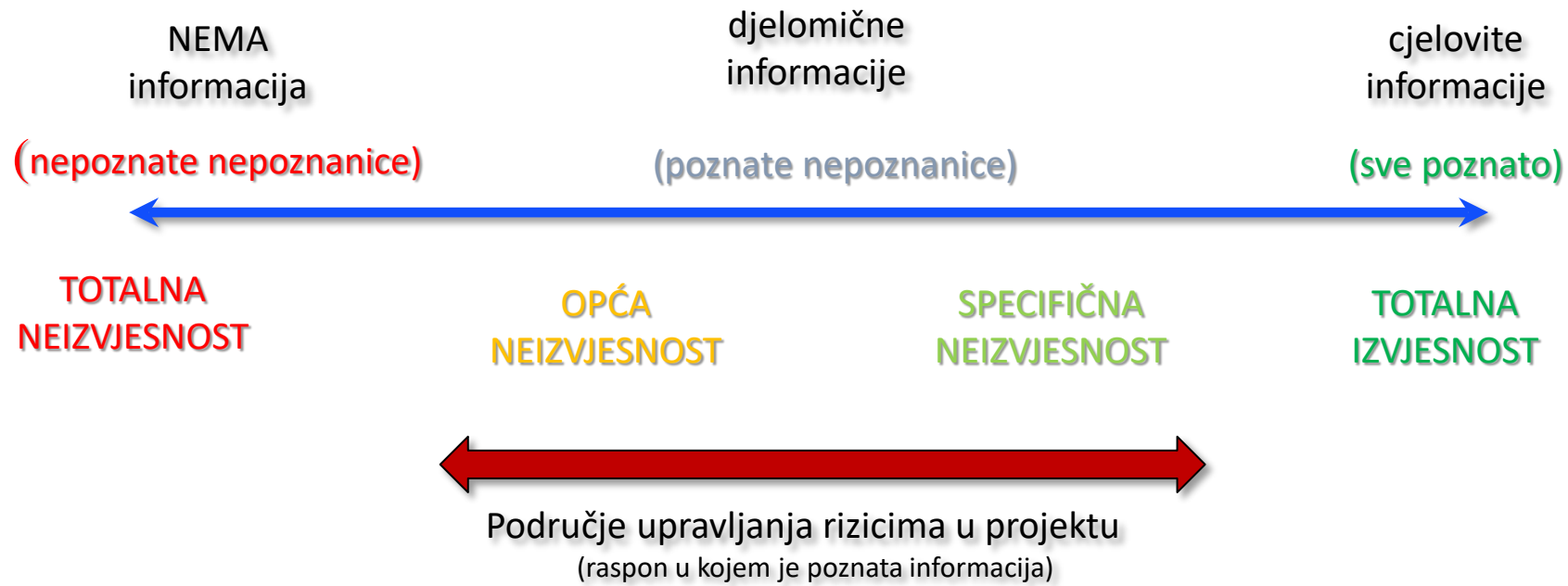
RIZIK je drugačiji - - on mora uvažavati:

1. neizvjesnost,
2. vjerojatnost ili nepredvidivost i
3. nesigurnost planiranja

Upravljanje krizom -- Reaktivni način -- Izbor reakcije

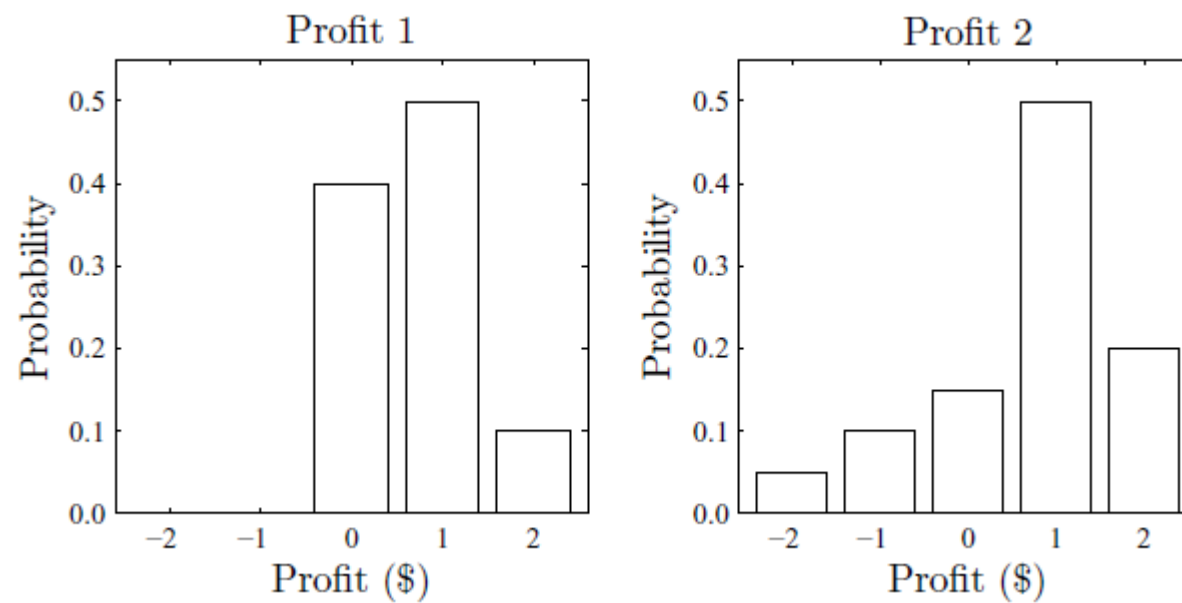
Proaktivan -- predvidjeti i planirati *KAKO IZBJEĆI*

Raspon neizvjesnosti



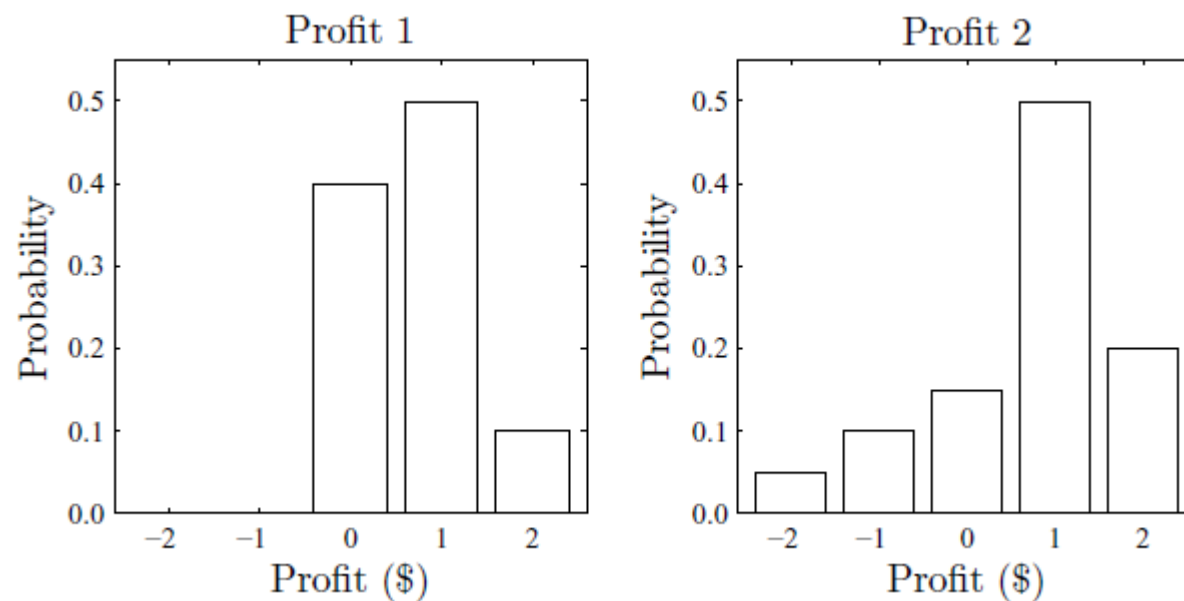
Ilustracija koncepta rizika

Distribucija vjerojatnosti profita:



Ilustracija koncepta rizika

Distribucija vjerojatnosti profita:



Očekivana vrijednost u oba slučaja iznosi 0.7

Upravljanje rizikom u projektu

Upravljanje rizicima u projektu (engl. Project Risk Management) definira se kao proces kojim se otklanjaju ili smanjuju rizici koji predstavljaju prijetnju ostvarenju projektnih ciljeva.

Upravljanje rizikom u projektu

- analiza rizika (*engl. Risk Analysis*)
 - prepoznavanje ili identifikacija rizika (*engl. Risk Identification*);
 - kvalitativna analiza rizika (*engl. Qualitative Analysis*);
 - kvantitativna analiza rizika (*engl. Quantitative Analysis*).
- upravljanje rizicima (*engl. Risk Management*)
 - plan upravljanja rizicima (*engl. Risk Management Planning*);
 - plan otklanjanja ili smanjenja utjecaja rizika (*engl. Risk Response Planning*);
 - praćenje i kontrola rizika (*engl. Risk Monitoring and Control*).

Svrha upravljanja rizicima u projektu

- bolje razumijevanje projekta koje vodi boljim i realističnim planovima u određivanju troškova i vremenskih rokova,
- bolje razumijevanje rizika u projektu i njihovih mogućih utjecaja što povećava vjerojatnost uspješnosti projekta;
- povećava količinu i kvalitetu informacija raspoloživih za planiranje i donošenje odluka;
- smanjuje vjerojatnost povećanja troškova pravovremenim zatvaranjem projekta;
- voditeljima projekta omogućava unaprjeđenje kvalitete rada i postizanje visokih pokazatelja uspješnosti izvršenja projekta;
- upravi poduzeća pomaže u prepoznavanju sposobnih voditelja projekata (od onih „sretne ruke“).

Zašto se onda ne provodi?

- Nepriznavanje postojanja rizika
- Odgađanje težih dijelova projekata za kasnije faze – “Kasnije ćemo to lakše riješiti.”
- Upravljanje rizikom košta
 - investicijski je veće s vremenom
 - ne može se dokazati da je neizbježno
 - npr. osiguranje od nesretnog slučaja

Zašto se onda ne provodi? (2)

- upravljanje u stilu “rješavanja problema u hodu” sprječava svaku primjenu upravljanja rizikom
- identifikacija rizika stvara dojam kako ste nesigurni - slabić

Načini izbjegavanja upravljanja rizicima

- “Upravljanje rizikom je svačiji posao”
- “Postoji samo jedan rizik: da projekt ne uspije. Zato ćemo ga voditi tako da ćemo zbilja naporno raditi kako bismo se osigurali da se to neće dogoditi.”

Identifikacija rizika

- Identifikacijom rizika smatra se određivanje rizika koji utječu na projekt i njihovo dokumentiranje.
- Podaci za identifikaciju rizika
 - dostupni podaci iz okruženja (npr. prethodne studije, usporedne analize, baze podataka, itd.);
 - rezultati analiza ostalih procesa u upravljanju projektom;
 - iskustva iz prethodnih projekata;
 - pretpostavke koje proizlaze iz dosega projekta;
 - projekti plan i plan upravljanja rizicima kao dio projektnog plana

Analiza rizika projekta uGRIP

- 1) Management and financial risk, including:
 - Unawareness of existing advanced techniques to solve similar problems (severity: medium; probability: low). Proposed risk-mitigation measure: all the partners are leading experts in the area and continuously monitor progresses in the state-of-the-art to incorporate them in the different project activities.
 - Partners fail to deliver reports, financial statements, preliminary software solutions, etc. in time (severity: medium; probability: medium). Proposed risk-mitigation measure: Internal deadlines will be set prior to the official ones to make room for possible delays, with reminders to the relevant person(s). If failure to comply with internal deadlines persists, the project coordinator will take action in accordance with the grant and consortium agreement.

Analiza rizika projekta uGRIP

- 1) Management and financial risk, including:
 - A partner goes into financial problems or bankruptcy (severity: high; probability: very low). Proposed risk-mitigation measure: All the partners have a strong financial position for the time being. In case such a rare event occurs, an agreement will be reached to redistribute the work and the funds.
 - A partner leaves the project (severity: high; probability: low). Proposed risk-mitigation measure: the work to be carried out by the affected partner will be redistributed among the remaining partners, and/or the affected task(s) will be removed in case that the requiring competences cannot be covered by the rest of the project members.

Analiza rizika projekta uGRIP

- 1) Management and financial risk, including:
 - Lack of a project vision and direction (severity: medium; probability: low). Proposed risk-mitigation measure. Phone/conference meetings will be organized on a regular, e.g. monthly basis, among the WP leaders, where they will report on the progress, next steps, coordination activities, intermediate goals, etc.
 - Delays in finding good candidates for PhD positions (severity: medium; probability: low). Proposed risk-mitigation measure: DTU and the University of Zagreb count on administrative staff, standard procedures and services to assist the project team in attracting high-quality students. The project team already participates in the supervision of MSc. students that shape up as good candidates for the planned PhD projects.

Analiza rizika projekta uGRIP

- 2) Technical risk, including:
 - Problems with testing the developed microgrid operation models and market architecture in the lab (severity: medium; probability: medium). Proposed risk-mitigation measure: the lab testing facility already exists and is owned by the project coordinator. Mathematical models will be tailored to the existing facilities (feeders, CHP unit, PV panels, batteries, loads ...) in the lab and will be flexible enough to accommodate potential changes and/or the installation of new elements.

Analiza rizika projekta uGRIP

- 2) Technical risk, including:
 - Problems with interfacing the ICT software for the implementation of operational models and market solutions with the lab equipment (severity: medium; probability: medium).
Proposed risk-mitigation measure: OFFIS has long experience with the manufacturing of middleware solutions to connect different software platforms in similar environments. Some of their customers include AIT Vienna, KTH Stocholm, OPAL-RT Technologies, and others. Team members from OFFIS and KONČAR have already established a collaboration within the IEC 61850 work group. On top of this, the PhD students from FER-UNIZG will spend time studying the mosaic software, which is open source, which additionally reduces this technical risk.

Analiza rizika projekta uGRIP

- 2) Technical risk, including:
 - Problems with equipment installation and microgrid operation at FER-UNIZG laboratory (severity: high; probability: medium). Proposed risk mitigation measure: KONČAR is the leading supplier of SCADA systems, especially in Croatia, and has been included in the setting up the laboratory for many years. The laboratory documentation is complete and Prof. Tomiša from FER-UNIZG team has been developing this laboratory for many years. This means that the equipment installation and microgrid operation does not depend on a single person, and not even a single project partner.

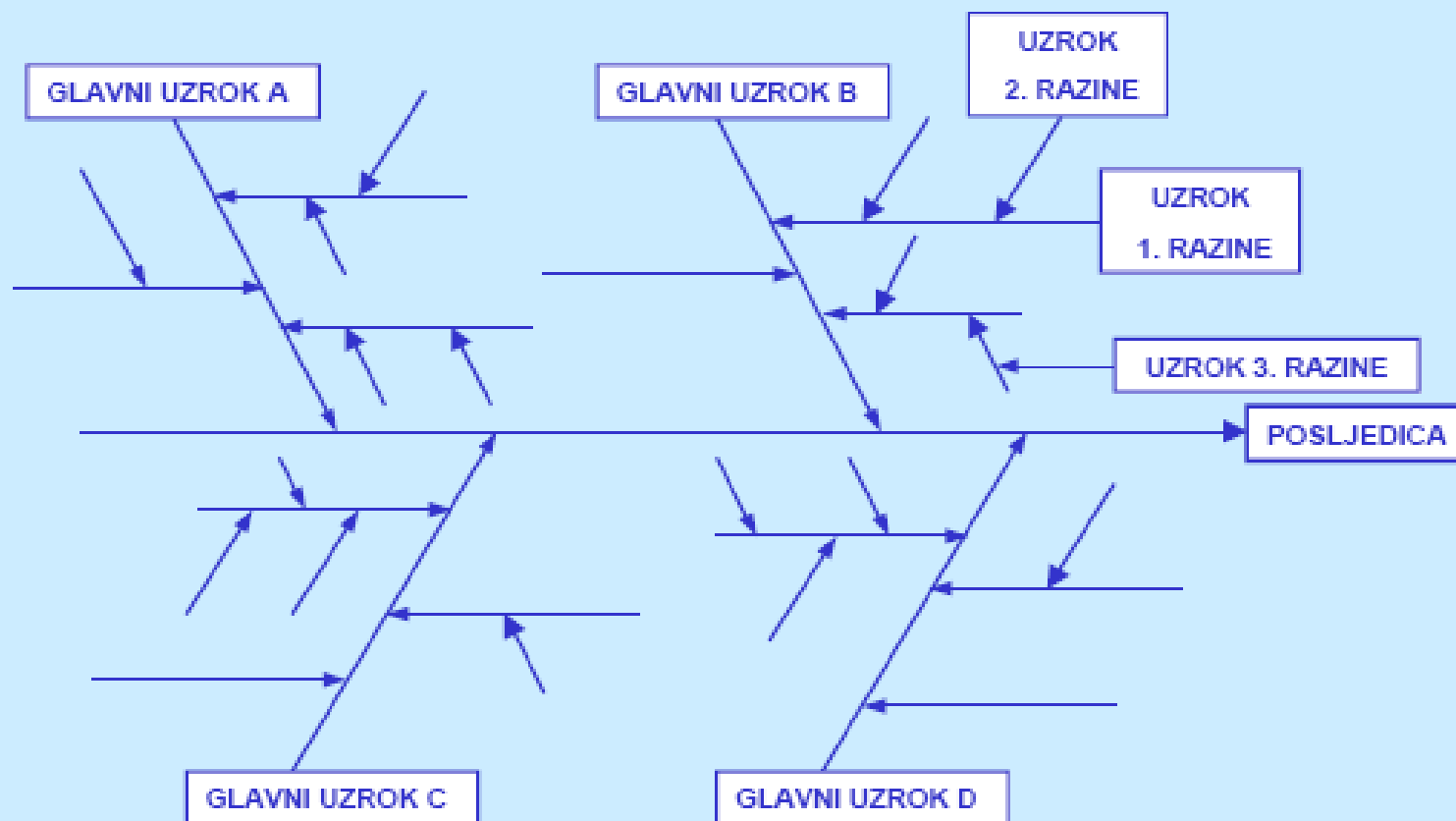
Identifikacija rizika – alati i tehnike

- Recenzija i pregled dokumentacije
- Prikupljanje informacija
 - Oluja ideja (brainstorming)
 - Delphi tehnika (tehnika proročanstva)
 - Intervju/anketa
 - Identifikacija uzroka
 - SWOT (Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats) analiza
- Analiza liste događaja
- Analiza pretpostavki
- Dijagrami
 - Dijagram uzroka i posljedica (Cause & Effect, fishbone ili Ishikawa dijagrami)
 - Što se može dogoditi ? □ Koje su posljedice događaja ?

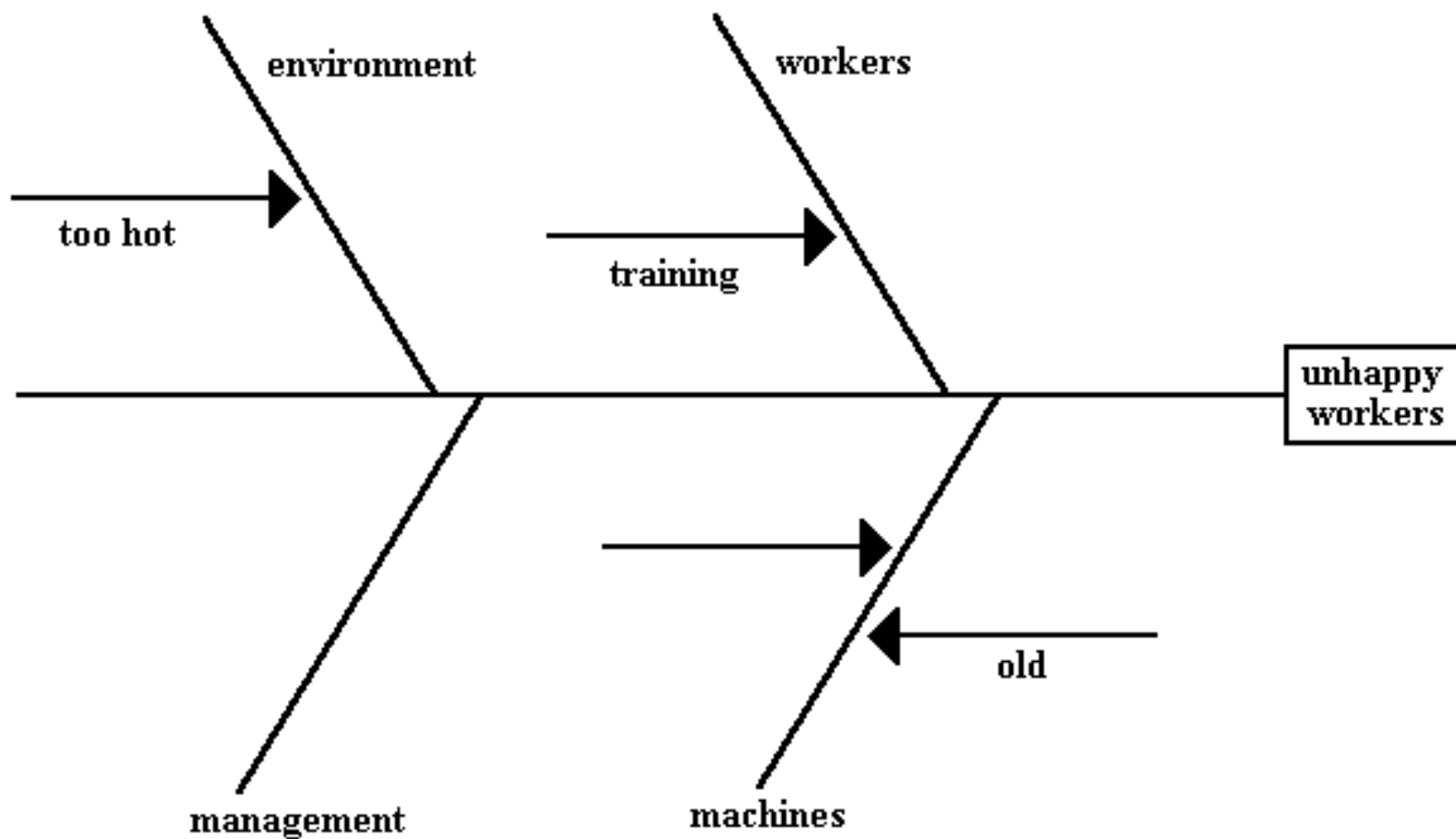
Ishikawa dijagram (riblja kost)

- Osnovna svrha: pronaći uzrok problema

Struktura Ishikawa dijagrama



Primjer



Vježbe

1. Kreirati riblju kost za jedan od sljedećih problema:
 - Zašto nisam prošao/prošla Matematiku 1?
 - Zašto ne mogu vraćati kredit?
 - Zašto me cura ostavila?
 - Zašto ne mogu zakucati?
 - Zašto Cassandra ima tako lošu hranu?

Klasifikacija rizika

- Klasifikacija prema neizvjesnosti
- Klasifikacija prema utjecaju na dijelove projekta
- Klasifikacija prema njihovoj prirodi
- Klasifikacija prema njihovom porijeklu
- Klasifikacija prema vjerojatnosti njihovog događanja i iznosu udjela

Klasifikacija rizika prema porijeklu

- Vanjski nepredvidivi
 - Prirodne katastrofe i pretpostavljeni događaji
 - Neočekivani pokrajnji efekti projekta
 - Nemogućnost završetka projekta zbog nekontroliranih vanjskih utjecaja
- Vanjski predvidivi
 - Tržišni rizici, operativni rizici
 - Socijalni uzroci
 - Valutni rizici, inflacija, porezi
- Unutarnji netehnički
 - Menadžment
 - Vremenski plan, troškovi, novčani tokovi
 - Gubitak moguće dobiti ili koristi
- Tehnički
 - Tehnološke promjene i rizici povezani s korištenom tehnologijom
 - Dizajn
 - Nepoznate ili nesigurne karakteristike
- Pravni (zakonodavni)
 - Licence, patenti, problemi s ugovorom, “viša sila – force majeure”

Identifikacija rizika - rezultati

- Popis identificiranih rizika
- Popis mogućih akcija
- Uzroci nastanka rizika
- Ažurirana kategorije rizika

Zaključci analize identifikacije rizika

Pozitivni

- Povećana količina informacija raspoloživa za vrijeme planiranja i donošenja odluka
- Verificirani ciljevi projekta
- Bolja komunikacija
- Veća vjerojatnost da će realizacija projekta biti optimalna
- Povećanje šansi za uspjeh projekta

Zaključci analize identifikacije rizika

Negativni

- Uvjerenost da su predviđeni svi mogući rizici
- Da se projekt treba prekinuti

Neka pravila i savjeti uz identifikaciju rizika

- Kako procijeniti rizik?
 - Podijeliti u individualne elemente i odrediti njihove međusobne odnose.
- Koje rizike treba procijeniti ?
 - Sve koji se odrede.
 - Koncentrirati se na one s najvećim utjecajem i one s najvećom vjerojatnosti događanja.

15 najčešćih uzroka smrti u SAD

	Risk is 1 in	
	Annual	Lifetime
Diseases of the heart	415	5
Malignant neoplasm	515	7
Cerebrovascular disease	1786	23
Chronic lower respiratory disease	2273	29
Accidents	2703	35
Diabetes mellitus	4000	52
Influenza and pneumonia	4348	56
Alzheimer's disease	5000	65
Nephritis, nephrotic syndrome, nephrosis	7143	92
Septicaemia	8333	108
Suicide	9091	118
Chronic liver disease, cirrhosis	11111	144
Primary hypertension, hypertensive renal disease	14286	185
Parkinson's disease	16667	216
Pneumonitis due to solids or liquids	16667	216

Kvalitativna analiza rizika

- Svakom riziku se izračunava i dodjeljuje vjerojatnost, najčešće temeljem tri osnovna kriterija za uspjeh projekta: trošak, vrijeme i indeks uspješnosti
- Predstavlja osnovu za kvantitativnu analizu rizika

Način provođenja analize rizika

- Procjena vjerojatnosti pojave rizika i procjena utjecaja rizika (*koristi se izradu rang liste prioriteta rizika*);
- Matrica vjerojatnosti i utjecaja (*kategorizacija rizika prema prioritetu s obzirom na procijenjenu vjerojatnost pojavljivanja i utjecaj na kriterije uspjeha projekta u rizike s niskim, srednjim i visokim prioritetom*);
- Procjena kvalitete podataka o rizicima (*procjena točnosti, kvalitete, pouzdanosti i cjelovitosti podataka o rizicima koji utječu na procjenu vjerojatnosti pojave rizika i procjenu utjecaja*);
- Kategorizacija rizika s obzirom na zajedničke uzroke (*engl. common cause*)
- Procjena prioriteta djelovanja s obzirom na mjeru važnosti rizika

Kvalitativna analiza rizika - rezultati

- lista projektnih rizika rangiranih prema prioritetu
- kategorizacija rizika s obzirom na zajedničke uzroke
- popis rizika koji zahtijevaju dodatne analize i djelovanja
- popis rizika s niskim prioritetom (kontinuirano praćenje)
- praćenje promjene (trenda) rezultata kvalitativne analize rizika

Kvantitativna analiza rizika

- Ciljevi kvantitativne analize rizika
 - Povećanje spoznaje o projektu
 - Prepoznavanje mogućih alternativa
 - Nesigurnosti i rizici se razmatraju strukturirano i sistematski i kao takvi se ugrađuju u procese planiranja i razvoja
 - Određivanje utjecaja nesigurnosti na ostale aktivnosti projekta

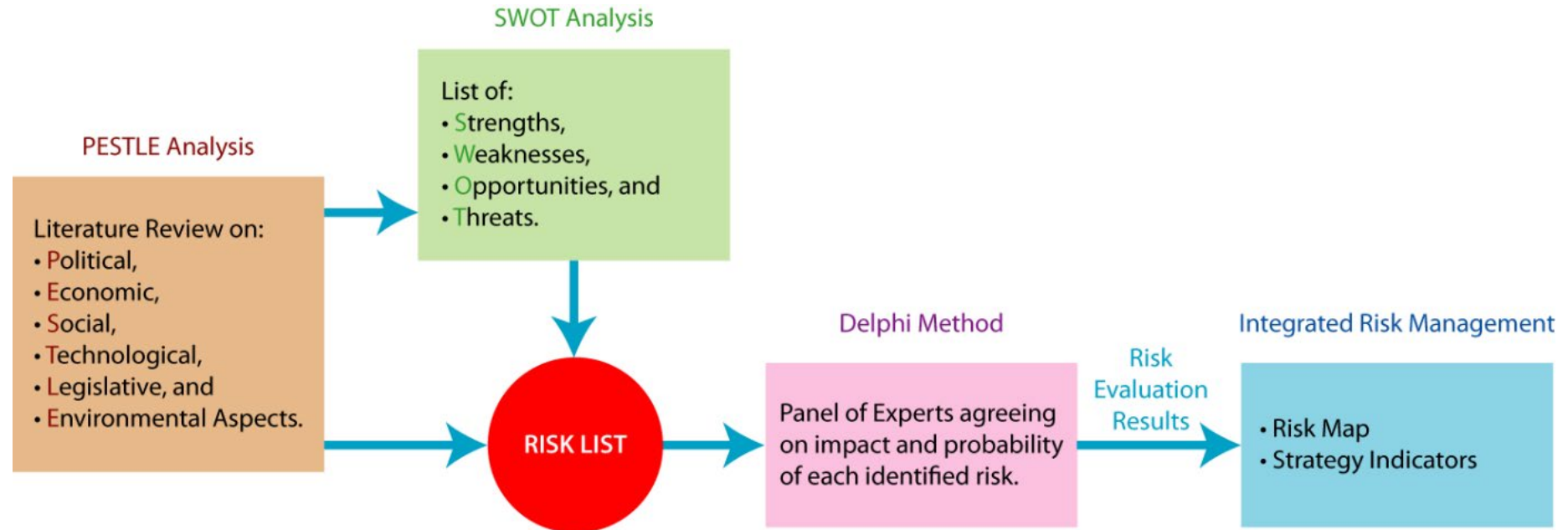
Kvantitativna analiza rizika-ulazni podaci

- Tolerancija zainteresiranih stranaka (*engl. stakeholders*) na toleranciju prema prihvaćanju rizika
- Izvori rizika i mogući rizični događaji
- Plan upravljanja rizicima
- Projektni plan
 - Procjena troškova
 - Procjena trajanja projektnih aktivnosti

Kvantitativna analiza rizika - tehnike

- statističke
 - ekspertna procjena
 - Expected Monetary Value (EMV) – očekivana vrijednost novca
 - Expected Value of Perfect Information (EVPI) – očekivana vrijednost savršene informacije
- probabilističke
- simulacijske
 - analiza osjetljivosti (engl. Sensitivity Analysis)
 - stablo odlučivanja (engl. DecisionTree)
 - dijagram utjecaja (engl. Influence Diagram)
 - Monte Carlo

Primjer



PESTLE analiza

	Factors
Political factors	EU strategies for EV
	Reducing fossil fuel dependency
	Reducing global energy needs/climate change
	Strategic goals for CO ₂ emissions reduction
	Increasing transportation efficiency
	Increasing the share of RES
	Factors
Economic factors	Business Cycles
	Initial cost of EV
	Operation and maintenance of EV
	Incentives for buying EV (value)
	Investments into charging infrastructure/grid
	Cost of batteries
	Business cases for aggregators (G2V, V2G)
	Carbon taxes

PESTLE analiza

Societal, cultural, demographic factors	Factors
	Corporate social responsibility (CSR) – US CAFE
	Range-anxiety
	Long charging periods
	Education and income
	Safety
	Green transportation perception
	Awareness of incentives and tax reductions
	HEV/PHEV/EV model diversity
Technological factors	Factors
	Charging infrastructure for EV
	Network infrastructure
	Battery degradation
	Range of EV
	Standardization of Chargers
	Battery development and standardization
	Alternative fuels for vehicles (hydrogen, biofuels)

PESTLE analiza

Legislative factors	Factors
	Rebate for buying an EV
	Higher annual taxes for ICE vehicle owners
	Taxation for EV vs taxation for ICE
	The role of the DSO/Aggregator in the uptake
Environmental	Factors
	Global emission impact (coordination with RES)
	Local emission impact
	Recycling of the batteries
	Noise pollution

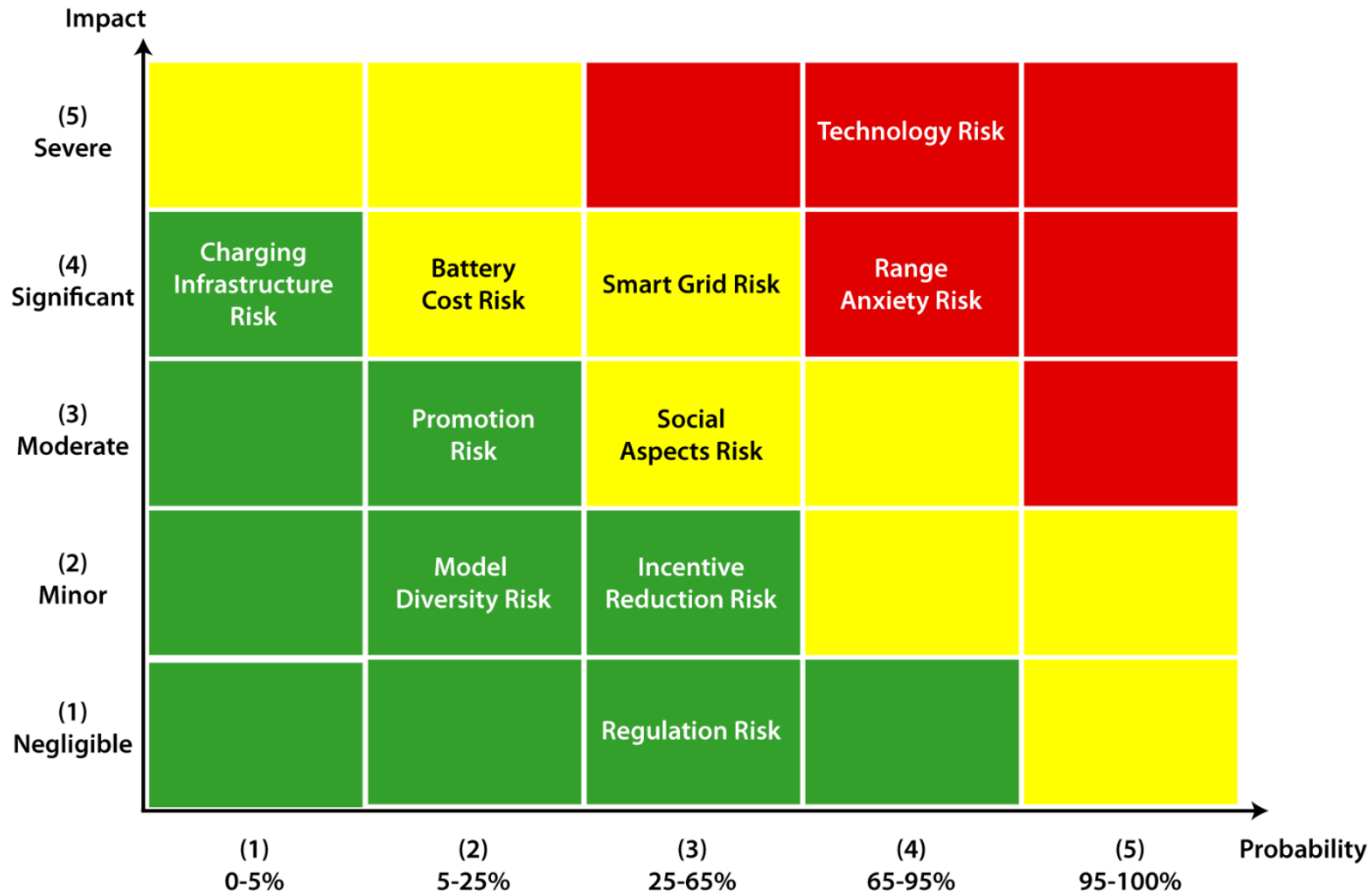
SWOT analiza

STRENGTHS	WEAKNESSES
<ul style="list-style-type: none"> • Safety aspects of EVs are at least as good as that of ICE vehicles • Interaction with DSO (coordinated operation with variable and uncertain sources, such as RES) • Engine efficiency • Global and local emission impact • Noise pollution reduction 	<ul style="list-style-type: none"> • High initial cost of EV • Cost of charging infrastructure • Cost of batteries • Battery degradation • Range-anxiety, lower EV range than of CV • Education and income (limiting the potential EV market) • Long charging periods (slow chargers at home) • Potential buyers not aware of the incentives and tax reductions or these do not adequately compensate for new technology - cost savings scepticism • Diversity of EV models (from initial need for standard models to larger model diversity in the future) • Standardization of chargers • Development and standardization of batteries
OPORTUNITIES	THREATS
<ul style="list-style-type: none"> • EU Strategies are promoting EV • EV are reducing fossil fuel dependency • Integration of EV reduces energy needs • Integration of EVs supports a strategic goal of CO₂ emissions reduction • EV as a way of increasing transportation efficiency • EV as a flexibility tool, increasing the share of RES • Business case for aggregators • Lower O&M cost that of ICE vehicles • Financial incentives for buying EV • Corporate social responsibility 	<ul style="list-style-type: none"> • Global financial crisis affects purchase power • Additional investments into electric grid infrastructure

Evaluacija rizika

TYPE OF RISKS	PROBABILITY	IMPACT
Technology	4	5
Range anxiety	4	4
Incentive reduction	3	2
Promotion	2	3
Smart Grid	3	4
Regulation	3	1
Charging infrastructure	1	4
Social aspects	3	3
Model diversity	2	2
Battery cost	2	4

Mapa rizika



Vježbe

2. Napraviti SWOT analizu svojih predispozicija za studiranje FER-a.

Jednostavan račun vjerojatnosti

Jednostavan izračun vjerojatnosti:

$$\text{Pr (Događaj \#1)} \times \text{Pr (Događaj \#2)} = \text{Pr (Događaj \#1 \& \#2)}$$

$$P(t) = P(A) * P(B)$$

Ili

$$0.70 \times 0.80 = 0.56 \text{ ili } 56\%$$

Napomena: Ovaj izračun vrijedi samo za neovisne događaje.

Primjer vjerojatnosti projekta

Podaci:

Vjerojatnost ostvarenja dosega = 0.70

Vjerojatnost neostvarenja dosega = 0.30

Vjerojatnost odobravanja = 0.80

Vjerojatnost neodobravanja = 0.20

Primjer:

$$\text{Pr(Dosega)} \times \text{Pr(Odobrenje)} = 0.70 \times 0.80 = 0.56$$

$$\text{Pr(Dosega)} \times \text{Pr(Neodobrenja)} = 0.70 \times 0.20 = 0.14$$

$$\text{Pr(Ne-Doseg)} \times \text{Pr(Odobrenja)} = 0.30 \times 0.80 = 0.24$$

$$\text{Pr(Ne-Doseg)} \times \text{Pr(Neodobrenja)} = 0.30 \times 0.20 = 0.06$$

$$\text{Ukupno} = 1.00$$

Praktična primjena – stablo odlučivanja

Expected Monetary Value (EMV)

- Statistički izračun prosječnog troška ovisno o vjerojatnosti da se predviđeni scenarij dogodi u budućnosti
- Umnožak dvije vrijednosti
 - Vjerojatnost rizičnog događaja
 - Vrijednost rizičnog događaja

$$EMV = P_i \times X_i$$

EMV - primjer

	Trošak	Vjerojatnost
Optimistični scenarij	€100.000	0,20
Najviše očekivani scenarij	€130.000	0,60
Pesimistični scenarij	€180.000	0,20

Izračun očekivane vrijednosti (EMV):

$$\text{Optimistični} \quad €100.000 \times 0,20 = 20.000$$

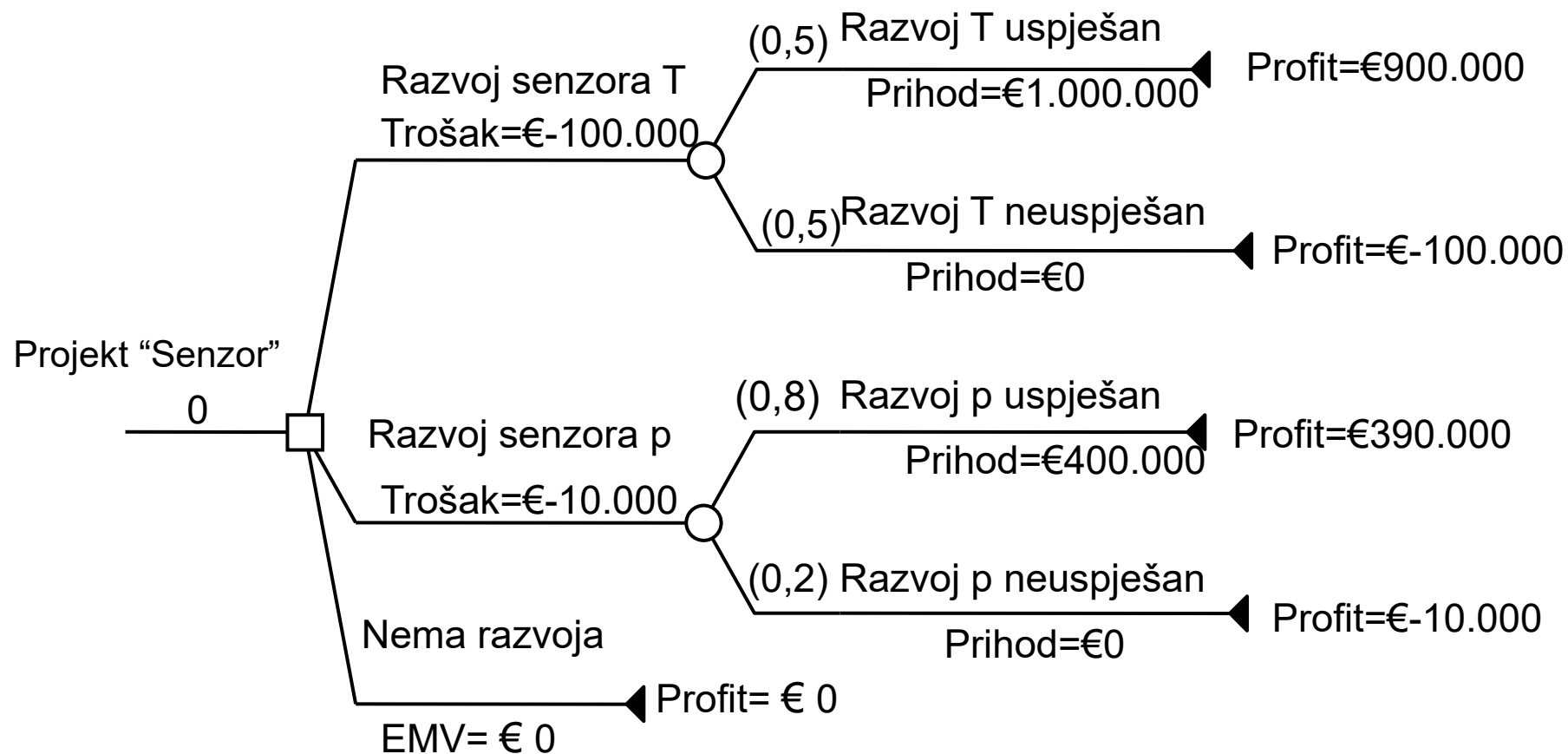
$$\text{Očekivani} \quad €130.000 \times 0,60 = 78.000$$

$$\text{Pesimistični} \quad €180.000 \times 0,20 = \underline{36.000}$$

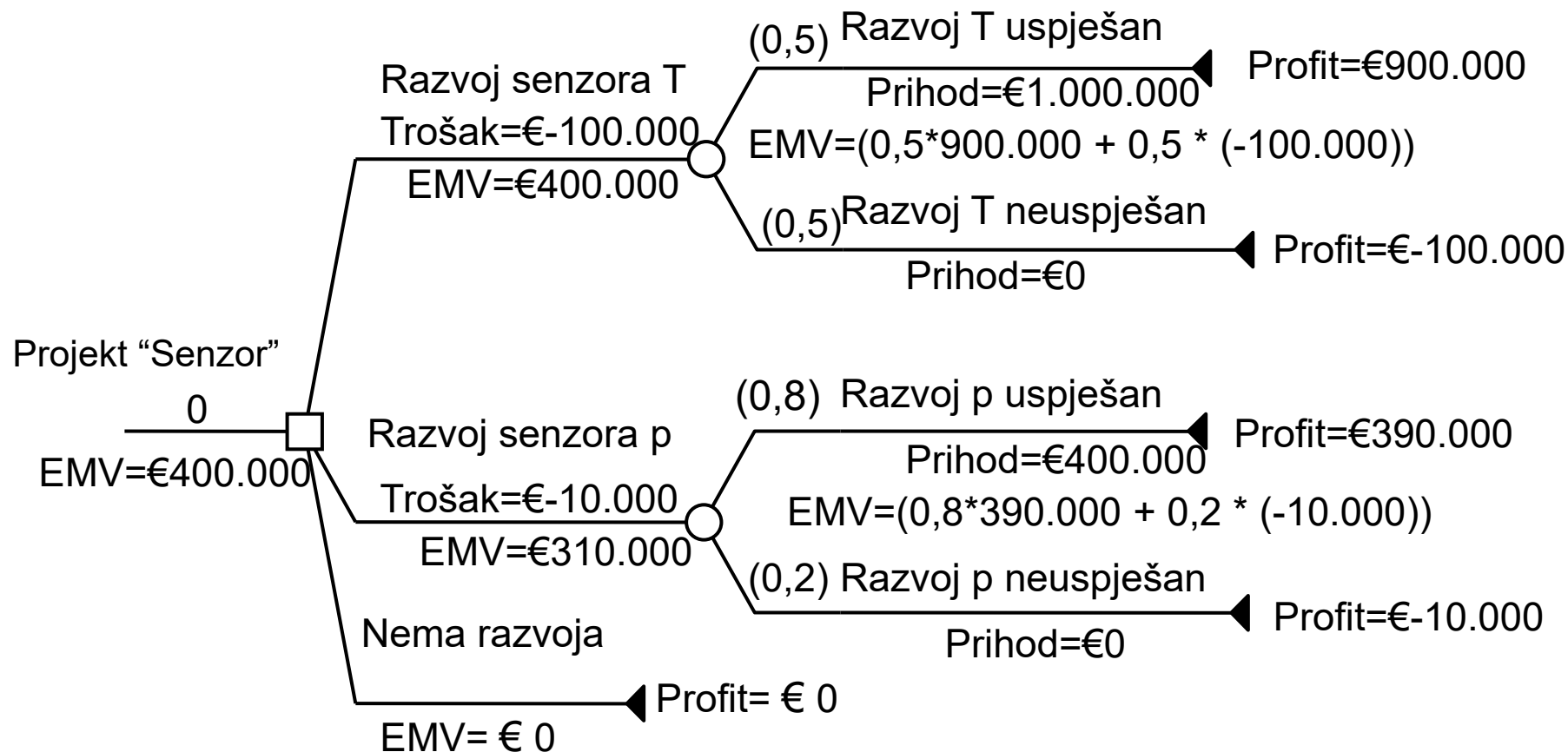
$$EMV_j = \sum_{i=1}^N X_{ij} P_i \quad €134.000$$

$$EMV = \frac{(P1 + 4 \times P2 + P3)}{6} = \frac{(100000 + 4 \times 130000 + 180000)}{6} = 133333$$

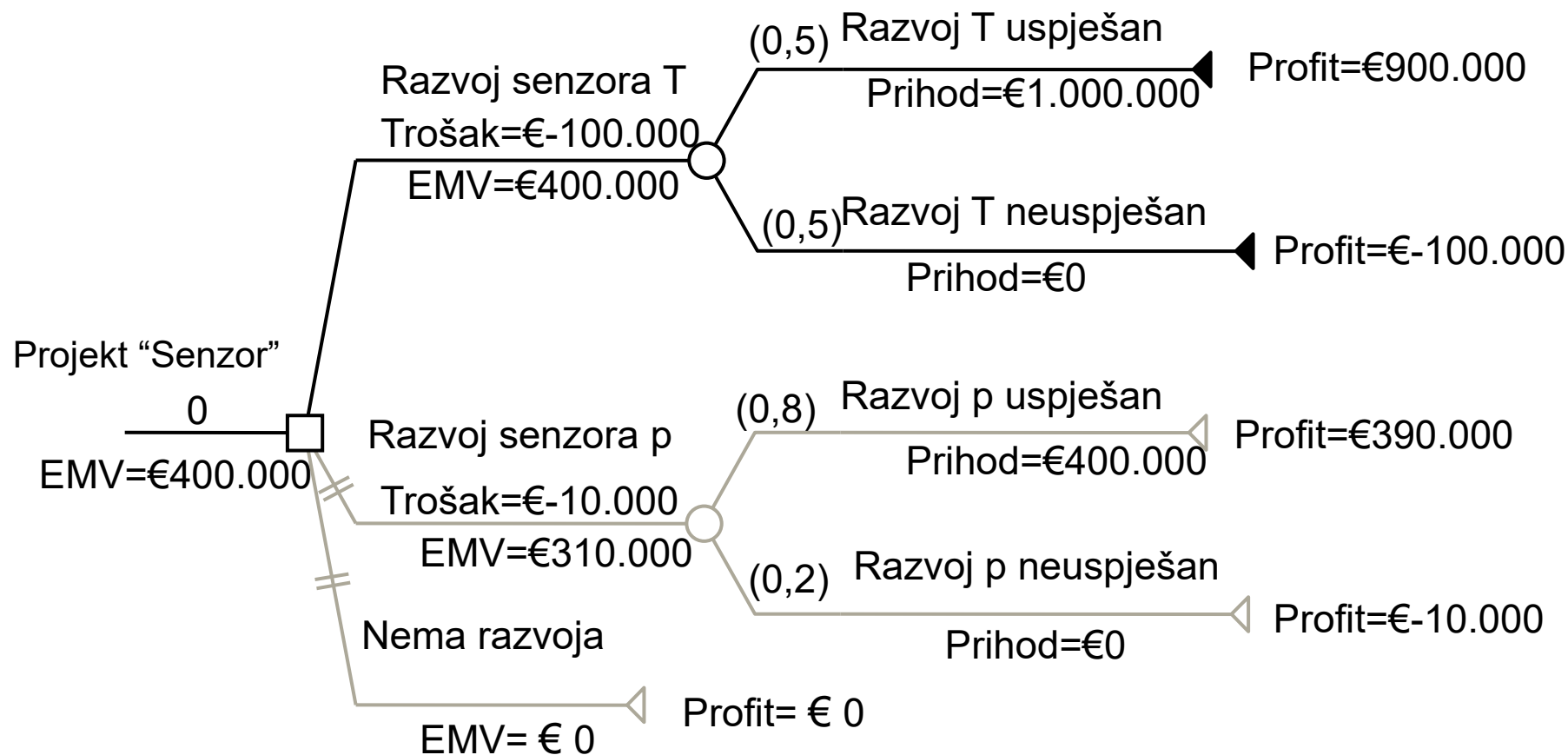
Stablo odlučivanja - razvoj



Stablo odlučivanja - razvoj



Stablo odlučivanja – konačni izgled



EVPI - primjer

Potrošač električne energije suočava se s nesigurnošću svoje potrošnje i cijene električne energije. Dan unaprijed mu se nudi prilika da kupi do 90 MWh električne energije po cijeni 45 €/MWh. Podaci o scenarijima potrošnje i cijene električne energije dani su u tablici. Koliko električne energije treba kupiti dan unaprijed kako bi minimizirao očekivane troškove?

Vjerojatnost	Potrošnja (MWh)	Cijena (€/MWh)
0.2	110	50
0.6	100	46
0.2	80	44

EVPI - primjer

Dan unaprijed mu se nudi prilika da kupi do 90 MWh električne energije po cijeni 45 €/MWh.

Vjerojatnost	Potrošnja (MWh)	Cijena (€/MWh)
0.2	110	50
0.6	100	46
0.2	80	44

59 Funkcija cilja:

EVPI - primjer

Dan unaprijed mu se nudi prilika da kupi do 90 MWh električne energije po cijeni 45 €/MWh.

Vjerojatnost	Potrošnja (MWh)	Cijena (€/MWh)
0.2	110	50
0.6	100	46
0.2	80	44

Funkcija cilja:

$$P^{DA} \cdot 45 + 0,2 \cdot P_1 \cdot 50 + 0,6 \cdot P_2 \cdot 46 + 0,2 \cdot P_3 \cdot 44$$

60

EVPI - primjer

Dan unaprijed mu se nudi prilika da kupi do 90 MWh električne energije po cijeni 45 €/MWh.

Vjerojatnost	Potrošnja (MWh)	Cijena (€/MWh)
0.2	110	50
0.6	100	46
0.2	80	44

Funkcija cilja:

$$P^{DA} \cdot 45 + 0,2 \cdot P_1 \cdot 50 + 0,6 \cdot P_2 \cdot 46 + 0,2 \cdot P_3 \cdot 44$$

61

Ograničenja:

EVPI - primjer

Dan unaprijed mu se nudi prilika da kupi do 90 MWh električne energije po cijeni 45 €/MWh.

Vjerojatnost	Potrošnja (MWh)	Cijena (€/MWh)
0.2	110	50
0.6	100	46
0.2	80	44

Funkcija cilja:

$$P^{DA} \cdot 45 + 0,2 \cdot P_1 \cdot 50 + 0,6 \cdot P_2 \cdot 46 + 0,2 \cdot P_3 \cdot 44$$

⁶² **Ograničenja:**

$$P^{DA} \leq 90$$

$$P^{DA} + P_2 \geq 100$$

$$P^{DA} + P_1 \geq 110$$

$$P^{DA} + P_3 \geq 80$$

$$P^{DA}, P_1, P_2, P_3 \geq 0$$



EVPI – primjer - rješenje

Kupnja dan unaprijed (MWh)	Funkcija cilja (€)
0	4564
10	4550
20	4536
30	4522
40	4508
50	4494
60	4480
70	4466
80	4452
90	4526

Ekspertna procjena

Ekspertna procjena se najčešće koristi umjesto ili kao dodatak matematičkim i statističkim tehnikama.

Koriste se sljedeća znanja:

- Ekspertna znanja članova tima
- Ekspertna znanja izvan poduzeća
- Publicirana ekspertna znanja
- Statistički podaci i analizi u industriji

Plan otklanjanja/smanjenja utjecaja rizika

- Plan otklanjanja ili smanjenja utjecaja rizika je proces razvoja mogućnosti i određivanja aktivnosti kako bi se unaprijedile prilike, a smanjile prijetnje za ostvarenje dosega projekta
- prema utvrđenim prioritetima rizika raspoređuju se resursi i aktivnosti u sve ostale dijelove projekta – financijski, vremenski i projektni plan
- određivanje jednog ili više članova projektnog tima koji je odgovoran za provođenje plana smanjenja/otklanjanja rizika koji prethodno ustanovljen i za koji su osigurana financijska sredstva

Strategije odgovora na rizik

- Strategija za negativne rizike i prijetnje
 - Izbjegavanje/eliminacija rizika (Avoid)
 - Prijenos rizika (Transfer)
 - Ublažavanje rizika (Mitigate)
- Strategija za pozitivne rizike i prilike
 - Iskorištavanje rizika (Exploit)
 - Dijeljenje rizika (Share)
 - Povećanje rizika (Enhance)
- Strategija za prilike i prijetnje
 - Prihvatanje rizika
- Strategija odgovora na moguće rizike

Praćenje i kontrola rizika

- Praćenja i kontrola rizika je proces identificiranja i analiziranja novih rizika koji su se pojavili za vrijeme izvršavanja projekta te planiranje strategija za njihovo uklanjanje ili smanjenje utjecaja
- Zahtjev za kontinuiranim praćenjem i otkrivanjem rizika tijekom trajanja projekta
 - Otkrivanje, analiza i planiranje novih rizika,
 - Praćenje identificiranih rizika i popisa potencijalnih rizika
 - Ponavljanje analize postojećih rizika
 - Praćenje uvjeta za pokretanje planova strategije odgovora na rizike
 - Praćenje i evaluacija učinkovitosti plana za odgovor na rizike

Rezultati praćenja i kontrole rizika

- Ponovljena procjena rizika
- Korektivne akcije
- Preventivne akcije
- Revizija rizika
- Ažuriranje projektnog plana

Murphy's Law

"If anything
can go wrong,
it will"

©Graphic: magazineUSA.com

YOU
VS
IT CHALLENGES,
BUSINESS
DILEMMAS,
AND
MURPHY'S LAW



In today's on demand world, everyone's looking for that competitive edge.