



Protection and security of information systems

Management of (software) risk

prof. Ph.D. Krešimir Fertalj



Zaštita i sigurnost informacijskih sustava

Upravljanje (softverskim) rizikom

prof. dr. sc. Krešimir Fertalj

Zaštićeno licencijom <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/hr/>



Creative Commons



- **you are free to:**

- **share**—reproduce, distribute and communicate the work to the public
- **remix**—rework the work

- **under the following conditions:**

- **appointment.** You must acknowledge and attribute the authorship of the work in a manner specified by the author or licensor (but not in a manner that suggests that you or your use of their work has their direct endorsement).
- **non-commercial.** You may not use this work for commercial purposes.
- **shares under the same conditions.** If you modify, transform, or create using this work, you may distribute the adaptation only under a license that is the same or similar to this one.

In the case of further use or distribution, you must make clear to others the license terms of this work. The best way to do this is to link to this website.

Any of the above conditions may be waived with the permission of the copyright holder.

Nothing in this license infringes or limits the author's moral rights.

The text of the license was taken from <http://creativecommons.org/>.

Creative Commons



- **slobodno smijete:**

- **dijeliti** — umnožavati, distribuirati i javnosti priopćavati djelo
- **remiksirati** — prerađivati djelo

- **pod sljedećim uvjetima:**

- **imenovanje.** Morate priznati i označiti autorstvo djela na način kako je specificirao autor ili davatelj licence (ali ne način koji bi sugerirao da Vi ili Vaše korištenje njegova djela imate njegovu izravnu podršku).
- **nekomercijalno.** Ovo djelo ne smijete koristiti u komercijalne svrhe.
- **dijeli pod istim uvjetima.** Ako ovo djelo izmijenite, preoblikujete ili stvarate koristeći ga, prerađu možete distribuirati samo pod licencom koja je ista ili slična ovoj.

U slučaju daljnog korištenja ili distribuiranja morate drugima jasno dati do znanja licencne uvjete ovog djela. Najbolji način da to učinite je linkom na ovu internetsku stranicu.

Od svakog od gornjih uvjeta moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nositelja autorskog prava.

Ništa u ovoj licenci ne narušava ili ograničava autorova moralna prava.

Tekst licencije preuzet je s <http://creativecommons.org/>.

Risk and risk management

-Risk

- a condition that may lead to some losses or may jeopardize the success of the project

-Risk management

- dealing with a concern before it grows into a problem or crisis

-Risk management consists of

- risk identification,
- decisions on how to act in case of a particular risk, and
- risk removal and risk consequence handling

-Management activities should correspond to the size of the project

- Small projects - simple risk lists, one team member (not manager)
- Large projects - formal risk management, *risk officer*, full time

Rizik i upravljanje rizikom

- ◆ Rizik
 - uvjet koji može dovesti do nekih gubitaka ili može ugroziti uspješnost projekta
- ◆ Upravljanje rizikom
 - suočavanje s brigom prije nego što ona preraste u problem ili krizu
- ◆ Upravljanje rizikom sastoji se od
 - identifikacije rizika,
 - odluke kako postupiti u slučaju pojedinog rizika, te
 - uklanjanja rizika i rukovanja posljedicom rizika
- ◆ Aktivnosti upravljanja trebaju odgovarati veličini projekta
 - Mali projekti - jednostavne liste rizika, jedan član ekipe (ne voditelj)
 - Veliki projekti - formalno upravljanje rizikom, *risk officer*, puno radno vrijeme

Risk management activities

-risk assessment

-Risk identification

- establishing a list of risks, especially those that could affect time delays

-Risk analysis

- assessment of the probability and impact of a particular risk, and risk assessment for different alternatives

-Risk prioritization

- determination of the priority list of risks according to the impact, eg on time delays

-risk control

-Risk management planning

- action plan in the event of certain risky situations

-Risk resolution

- execution of the plan to eliminate the risky situation that occurred

-Supervision, monitoring of risks (risk monitoring)

- monitoring situations, identifying new ones and including them in the management process

Aktivnosti upravljanja rizikom

- ◆ Procjena rizika (risk assessment)
 - Identifikacija rizika
 - utvrđivanje liste rizika, naročito onih koji bi mogli utjecati na vremenska kašnjenja
 - Analiza rizika
 - procjena vjerojatnosti i utjecaja pojedinog rizika, te procjena rizika za različite alternative
 - Određivanje prioriteta rizika
 - utvrđivanje liste prioriteta rizika prema utjecaju, npr. na vremenska kašnjenja
- ◆ Kontrola rizika (risk control)
 - Planiranje upravljanja rizikom
 - plana postupanja u slučaju pojave pojedinih rizičnih situacija
 - Razrješenje rizika (risk resolution)
 - izvođenje plana da bi se uklonila rizična situacija koja je nastupila
 - Nadziranje, praćenje rizika (risk monitoring)
 - nadgledanje situacija, prepoznavanje novih i njihovo uključivanje u proces upravljanja

Risk evaluation

Procjena rizika

Risk identification

- Risk description with cause-and-effect statements
 - A worrisome situation is monitored and a possible consequence is assessed
- For example,
 - risk can be considered as a condition: "users do not agree with the requirements placed on the product"
 - or as a result: «it is possible to satisfy only the most important users».
 - combining the statements into a cause-and-effect formulation: «Since the users do not agree on the requirements placed on the product, it is possible to satisfy only the most important users».
- One condition can lead to several consequences, and several conditions can contribute to the same consequence.

Identifikacija rizika

- ◆ Opis rizika izjavama oblika uzrok-posljedica
 - Prati se zabrinjavajuće stanje i procjenjuje moguća posljedica
- ◆ Na primjer,
 - rizik se može smatrati stanjem: «korisnici se ne slažu s zahtjevima postavljenim na proizvod»
 - ili posljedicom: «moguće je zadovoljiti samo najvažnije korisnike».
 - kombiniranje izjava u uzročno-posljedičnu formulaciju: «Budući da se korisnici ne slažu oko zahtjeva postavljenih na proizvod, moguće je zadovoljiti samo najvažnije korisnike».
- ◆ Jedan uvjet može dovesti do nekoliko posljedica, a nekoliko uvjeta može doprinijeti istoj posljedici.

Risk recognition

- Deadline risks
 - Planning risks
 - Risks of organization and management
 - Development environment risks
 - End User Risks**
 - Risks of the client
 - Risks of (sub)contractors
 - Claim risks**
 - Application risks
 - Risks of external influences
 - Development team risks
 - Design and installation risks
 - Process risks**
- Examples of the most common risk groups are listed in the appendix
- In addition to general risks, each project carries its own risks
- for example, an important team member threatens to fire him if he can't bring his dog to work

Prepoznavanje rizika

- ◆ Rizici rokova
 - ◆ Rizici planiranja
 - ◆ Rizici organizacije i upravljanja
 - ◆ Rizici razvojnog okruženja
 - ◆ Rizici krajnjeg korisnika
 - ◆ Rizici naručitelja
 - ◆ Rizici (pod)ugovaratelja
 - ◆ Rizici zahtjeva
 - ◆ Rizici aplikacije
 - ◆ Rizici vanjskih utjecaja
 - ◆ Rizici razvojne ekipe
 - ◆ Rizici dizajna i ugradnje
 - ◆ Rizici procesa
-
- ◆ Primjeri najčešćih grupa rizika navedeni su u dodatku
 - ◆ Osim općenitih rizika, svaki projekt nosi svoje vlastite rizike
 - npr. važan član tima prijeti otkazom ne bude li mogao dovoditi svog psa na posao

Risk analysis

- After determining the list of project risks

- Analysis of each risk individually

- Determining the impact on the project

- Application

- choosing between several development options or

- determining the risk of the already selected development option

Analiza rizika

- ◆ Nakon utvrđivanja liste rizika projekta
 - Analiza svakog rizika pojedinačno
 - Utvrđivanje utjecaja na projekt

- ◆ Primjena
 - odabir između nekoliko razvojnih opcija ili
 - utvrđivanje rizika već odabrane razvojne opcije

Risk documentation

- Template for documenting an individual risk statement
 - ID:** Unique identifier
 - Opening date:** Date when the risk was identified
 - Closing date:** The date when the risk was closed
 - Description:** Description of risk in the form of "condition-consequence"
 - Probability:** Likelihood that the risk will become a problem
 - Effect:** Potential damage if the problem materializes
 - Exposure:** Probability * effect
 - Resolution plan:** avoidance, reduction, transfer, acceptance of risk
 - Carrier:** Person responsible for risk resolution
 - Deadline:** The date by which the mitigation plan must be completed
- Instead of a structured document - a table with a list of risks

Dokumentiranje rizika

- ◆ Predložak za dokumentiranje pojedine izjave o riziku
 - **ID:** Jedinstveni identifikator
 - **Datum otvaranja:** Datum kada je rizik identificiran
 - **Datum zatvaranja:** Datum kada je rizik zatvoren
 - **Opis:** Opis rizika u obliku «uvjet-posljedica»
 - **Vjerojatnost:** Vjerojatnost da će rizik postati problem
 - **Učinak:** Potencijalna šteta ako se problem ostvari
 - **Izloženost:** Vjerojatnost * učinak
 - **Plan razrješenja:** izbjegavanje, smanjenje, transfer, prihvaćanje rizika
 - **Nositelj:** Osoba odgovorna za razrješenje rizika
 - **Rok:** Datum do kojeg plan ublaživanja mora biti završen
- ◆ Umjesto strukturiranog dokumenta - tablica s listom rizika

Risk assessment

- Risk as "unexpected loss"
- Probability** of loss ranges from 0.01 to 1.0 (up to 100%)
- Size** loss, effect
 - we are interested in the time schedule - expressed in days/weeks/months
 - alternatively financial loss in monetary units
- Exposure**, impact (risk exposure, risk impact)
 - When we are interested in the schedule, the delay is calculated (scaled).
 - $\text{Exposure} = \text{Probability} * \text{Effect}$
 - Example: 25% probability that something will last 4 weeks longer - exposure 1 ie.
- Sometimes it is not necessary to precisely quantify the risk.
 - Probability and effect can be *high, medium or low*.

Vrednovanje rizika

- ◆ Rizik kao "neočekivani gubitak"
- ◆ **Vjerojatnost** gubitka se kreće u rasponu od 0.01 do 1.0 (do 100%)
- ◆ **Veličina** gubitka, učinak
 - zanima nas vremenski raspored – izraženo u danima/tjednima/mjesecima
 - alternativno financijski gubitak u novčanim jedinicama
- ◆ **Izloženost**, utjecaj (risk exposure, risk impact)
 - Kad nas zanima raspored, računa se (skalira) kašnjenje
 - Izloženost = Vjerojatnost * Učinak
 - Primjer: vjerojatnost 25% da će nešto trajati 4 tjedana dulje – izloženost 1 tj.
- ◆ Ponekad nije potrebno precizno kvantificirati rizik.
 - Vjerojatnost i učinak mogu biti *visoko, srednje ili nisko*.

An example of a risk assessment

Risk	Probability loss	Size loss (in weeks)	Exposure risk (in weeks)	
Over-optimistic development plan Additional requirements for full automatic support software updates version	50% 5%	5 20	2.5 1.0	
Additional functionalities according to marketing requirements (specific functionalities unknown)	35%	8	2.8	
Unstable graphical user interface subsystem	25%	4	1.0	Potential risks and their impact on project delays were identified.
Inappropriate design that requires redesign	15%	15	2.25	Impact, 1 to 20 weeks delay with probability of individual risk 5% to 50%.
Project approval is taking longer than expected	25%	4	1.0	
Funds for work are not available on time	10%	2	0.2	
Reports by management require more development time than expected	10%	1	0.1	
The contractor's delay in the delivery of the graphic subsystem The new programming tool does not bring the promised savings	10-20% 30%	4 5	0.4-0.8 1.5	

Primjer procjene rizika

Rizik	Vjerovatnost gubitka	Veličina gubitka (u tjednima)	Izloženost riziku (u tjednima)	
Preoptimističan plan razvoja	50%	5	2.5	
Dodatni zahtjevi za potpunim podržanjem automatskog ažuriranja programskih verzija	5%	20	1.0	
Dodatne funkcionalnosti prema zahtjevima marketinga (posebne funkcionalnosti nepoznate)	35%	8	2.8	
Nestabilan grafički podsustav korisničkog sučelja	25%	4	1.0	Identificirani su potencijalni rizici, te njihov utjecaj na vremenska kašnjenja projekta.
Neprikladan dizajn koji zahtjeva redizajn	15%	15	2.25	
Odobrenje projekta traje dulje od očekivanog	25%	4	1.0	Utjecaj, 1 do 20 tjedana kašnjenja s vjerovatnošću pojedinog rizika 5% do 50%.
Sredstva za rad nisu dostupna na vrijeme	10%	2	0.2	
Izvješća od strane menadžmenta zahtjevaju više razvojnog vremena od očekivanog	10%	1	0.1	
Kašnjenje kontraktora u isporuci grafičkog podsustava	10-20%	4	0.4-0.8	
Novi programerski alat ne donosi obećane uštede	30%	5	1.5	

Estimation of the size of the loss

-It is usually easier to estimate the magnitude of the loss than the probability of occurrence

-For the example in the previous table,

-let it be estimated that the project will be approved on February 1 or March 1, depending on when the supervisor will discuss the project proposal

-The size of the approval risk on March 1 is exactly one month

-When it is not easy to directly assess the size of the loss

-divide possible losses into smaller ones,

-and estimate their size, and then

-aggregate individual estimates of sub-losses.

-For example, if three new software tools are used,

-for each tool separately estimate the size of the loss, and then

-sum up the oversights for individual tools.

Procjena veličine gubitka

- Obično je lakše procijeniti veličinu gubitka od vjerojatnosti pojave
- ◆ Za primjer u prethodnoj tablici,
 - neka je procijenjeno da će projekt biti odobren 1.veljače ili 1.ožujka, ovisno o tome kada će nadzorni raspravljati o prijedlogu projekta
 - Veličina rizika odobrenja 1. ožujka je točno jedan mjesec
- ◆ Kada nije jednostavno izravno procijeniti veličinu gubitka
 - moguće gubitke podijeliti u manje,
 - te procijeniti njihovu veličinu, a zatim
 - agregirati pojedinačne procjene podgubitaka.
- ◆ Primjerice, ako se koriste tri nova programska alata,
 - za svaki alat zasebno procijeniti veličinu gubitka, a zatim
 - zbrojiti previđanja za pojedine alate.

Estimation of probability of loss

- Probability assessment usually subjective - procedures to increase accuracy
- The most knowledgeable person assesses the probability of each individual loss

***-Delphior* some other consensus-building process**

- Each member of the group assesses each risk separately
- Estimates, especially extreme ones, are discussed (argued).
- The estimation procedure is repeated until convergence

Betting method

- For example "If the accessories are ready on time, I give/you get HRK 125, otherwise I get HRK 100"
- The bet is redone until both parties are satisfied**
- The risk probability is the result of dividing the profit of the bet maker and the total amount.
- For the given example, probability = HRK 100 / HRK (100 + 125) = 44%.

Procedure of adjective calibration ("adjective calibration")

- determine the level of risk descriptively (e.g. very likely, likely, ..., unlikely)
- then the descriptive estimates are quantified [Boehm 1989]# better qualitatively

Procjena vjerojatnosti gubitka

- Procjena vjerojatnosti obično subjektivna - postupci za povećanje točnosti
- ◆ Najupućenija osoba procijeni vjerojatnost svakog pojedinačnog gubitka
- ◆ ***Delphi*** ili neki drugi postupak kojim se postiže konsenzus
 - Svaki član grupe zasebno procjenjuje svaki rizik
 - Diskutiraju se (argumentiraju) procjene, naročito ekstremne
 - Postupak procjene se ponavlja do konvergencije
- ◆ **Metoda klađenja**
 - Npr. "Ako dodaci budu gotovi na vrijeme dajem/dobivate 125kn, inače ja dobivam 100kn"
 - Oklada se prepravlja sve dok obje strane ne budu zadovoljne
 - Vjerojatnost rizika je rezultat dijeljenja dobitka ponuditelja oklade i ukupnog iznosa.
 - Za navedeni primjer, vjerojatnost = $100 \text{ kn} / (100 + 125) \text{ kn} = 44\%$.
- ◆ **Postupak pridjevne kalibracije ("adjective calibration")**
 - odredi se razina rizika opisno (npr. vrlo vjerojatno, vjerojatno, ..., malo vjerojatno)
 - zatim se opisne procjene kvantificiraju [Boehm 1989] # bolje kvalitativno

Time losses of the entire project and time stocks

-Exposure to risk is expected value time loss

- Statistically, the expected loss is the product of the probability and the size of the loss
- In the example, loss due to inappropriate design = $15\% * 15t = 2.25$ weeks

-Total losses before risk management steps are taken

- by adding up individual losses, for example in table 12.8 to 13.2 weeks

-The time plan should be adjusted to the expected time losses

- after creating a risk management plan
- set the expected time losses as the time reserve of the project

-alternatively, a timeline with +/- tolerances for each risk

- the time plan is updated every time a risk materializes

Vremenski gubici cijelog projekta i vremenske zalihe

- ◆ Izloženost riziku je očekivana vrijednost vremenskih gubitaka
 - Statistički, očekivani gubitak je umnožak vjerojatnosti i veličine gubitka
 - U primjeru, gubitak zbog neprikladnog dizajna = $15\% * 15t = 2.25$ tjedna
- ◆ Ukupni gubici prije poduzimanja koraka za upravljanje rizikom
 - zbrajanjem pojedinačnih gubitaka, za primjer u tablici 12.8 do 13.2 tjedna
- ◆ Vremenski plan treba prilagoditi očekivanim vremenskim gubicima
 - nakon izrade plana upravljanja rizikom
 - **postaviti očekivane vremenske gubitke kao vremensku rezervu projekta**
- ◆ alternativno, vremenski plan s +/-odstupanjima za svaki rizik
 - ažurira se vremenski plan svaki put kad se neki rizik ostvari

Risk prioritization

-Risk prioritization – directing management

-In projects, usually 80% of the budget is spent on correcting 20% of the problems, so it is necessary to focus on the 20% most important [Boehm 1989]

-"Considering that it is unsuccessful to try to eliminate the risk, and it is questionable to minimize it, it is crucial that every risk taken is *thereal*" [Peter Drucker]

-It is easier to focus only on weather risks than on all types of risks at once!

-Trivially, by descending order by exposure

Utvrđivanje prioriteta rizika

- ◆ Postavljanje prioriteta rizika – usmjeravanje upravljanja
 - U projektima se obično 80% budžeta troši na ispravljanje 20% problema, pa je zato neophodno usredotočiti se na 20% najvažnijih [Boehm 1989]
 - "S obzirom da je bezuspješno pokušati eliminirati rizik, a upitno minimizirati ga, ključno je da svaki preuzeti rizik bude onaj *pravi*" [Peter Drucker]
- ◆ Jednostavnije je usredotočiti se samo na vremenske rizike, nego na sve vrste rizika odjednom!
 - Trivijalno, silaznim sortiranjem prema izloženosti

Risk assessment arranged according to priorities

Risk	Probability loss	Size loss (in weeks)	Exposure at risk (in weeks)
Additional functionalities according to marketing requirements (specific functionalities unknown)	35%	8	2.8
Over-optimistic development plan	50%	5	2.5
Inappropriate design that requires redesign	15%	15	2.25
The new developer tool does not deliver the promised savings	30%	5	1.5
Additional requirements for full automatic support software updates	5%	20	1.0
version			
Unstable graphical user interface subsystem	25%	4	1.0
Project approval is taking longer than expected	25%	4	1.0
The contractor's delay in the delivery of the graphic subsystem. There are no means for work available on time	10-20%	4	0.4-0.8
	10%	2	0.2
Reports by management require more development time than expected	10%	1	0.1

Procjena rizika uređena prema prioritetima

Rizik	Vjerovatnost gubitka	Veličina gubitka (u tjednima)	Izloženost riziku (u tjednima)
Dodatne funkcionalnosti prema zahtjevima marketinga (posebne funkcionalnosti nepoznate)	35%	8	2.8
Preoptimističan plan razvoja	50%	5	2.5
Neprikladan dizajn koji zahtijeva redizajn	15%	15	2.25
Novi programerski alat ne donosi obećane uštede	30%	5	1.5
Dodatni zahtjevi za potpunim podržanjem automatskog ažuriranja programskih verzija	5%	20	1.0
Nestabilan grafički podsustav korisničkog sučelja	25%	4	1.0
Odobrenje projekta traje dulje od očekivanog	25%	4	1.0
Kašnjenje kontraktora u isporuci grafičkog podsustava	10-20%	4	0.4-0.8
Sredstva za rad nisu dostupna na vrijeme	10%	2	0.2
Izvješća od strane menadžmenta zahtijevaju više razvojnog vremena od očekivanog	10%	1	0.1

Comment on priority by exposure

- The ranking of the risks in the table gives a rough estimate of the priority of the risks
 - Successfully solving the first 5 risks brings savings of 9.8 weeks
 - Solving the last 5 saves from 2.1 to 3.7 weeks
- Tabular sort is **rough estimate** priority
 - Risks with large amounts of losses should perhaps be closer to the top
 - For example, "Additional requests ..." has a probability of 5%, but incurs a loss of 20
 - it is necessary to ensure that this risk does not occur even though it is unlikely
 - Sometimes it is more important **combination** in relation to individual risks
 - Example, **Interface instability**...and **The contractor's delay**...
 - The combination has a higher risk than the individual

Komentar prioriteta prema izloženosti

- ◆ Poredak rizika u tablici daje grubu procjenu prioriteta rizika
 - Uspješno rješavanje prvih 5 rizika donosi uštedu od 9.8 tjedana
 - Rješavanje 5 posljednjih štedi od 2.1 do 3.7 tjedana
- ◆ Tablični sort je **gruba procjena** prioriteta
 - Rizici s velikim iznosima gubitaka bi možda trebali biti bliže vrhu
 - Npr., "Dodatni zahtjevi ..." ima vjerojatnost 5%, ali povlači gubitak od 20t
 - nužno je osigurati da se taj rizik ne dogodi iako je malo vjerojatan
- ◆ Ponekad je važnija **kombinacija** u odnosu na pojedinačne rizike
 - Primjer, **Nestabilnost sučelja ...** i **Kašnjenje ugovaratelja ...**
 - Kombinacija ima veći rizik nego pojedinačni

Assessment accuracy and disregard for risk

- The ranking of risks according to priority is only an approximation
 - because all the data used is only *assessments*.
- The accuracy of the priorities depends on the accuracy of the estimates of probabilities and sizes
 - Converting estimates into numbers creates the impression that the priority list is accurate, although it cannot be more accurate than the subjective data on which it was derived!
- Ignoring risk
 - There is no point in spending time on risks that carry small losses
 - In order not to spend more on dealing with risk than is worth its loss

Točnost procjene i zanemarivanje rizika

- ◆ Poredak rizika prema prioritetu je samo aproksimacija
 - jer su svi podaci koji se koriste samo *procjene*.
- ◆ Točnost prioriteta zavisi o točnosti procjena vjerojatnosti i veličina
 - Pretvorba procjena u brojeve stvara dojam da je lista prioriteta točna, iako ne može biti točnija od subjektivnih podataka na temelju kojih je dobivena!
- ◆ Zanemarivanje rizika
 - Nema smisla trošiti vrijeme na rizike koji nose male gubitke
 - Da se ne bi više potrošilo na bavljenje rizikom nego što iznosi njegov gubitak

Risk control

Kontrola rizika

Risk control

-risk control

-**Planning**risk management

-action plan in the event of certain risky situations

-**Resolution**risk resolution

-execution of the plan to eliminate the risky situation that occurred

-**Supervision**, risk monitoring

-monitoring situations, identifying new ones and including them in the management process

-Risk resolution

-**Avoiding** -Avoidance (eliminate, withdraw from or not become involved)

-**Forwarding, sharing** -Sharing (transfer, outsource or insure)

-**Reduction** -Reduction (optimize – mitigate)

-**Acceptance** -Retention (acceptance and budget)

Kontrola rizika

- ◆ Kontrola rizika (risk control)
 - Planiranje upravljanja rizikom
 - plana postupanja u slučaju pojave pojedinih rizičnih situacija
 - Razrješenje rizika (risk resolution)
 - izvođenje plana da bi se uklonila rizična situacija koja je nastupila
 - Nadziranje, praćenje rizika (risk monitoring)
 - nadgledanje situacija, prepoznavanje novih i njihovo uključivanje u proces upravljanja
- ◆ Razrješenje rizika (risk resolution)
 - Izbjegavanje - Avoidance (eliminate, withdraw from or not become involved)
 - Preusmjeravanje, dijeljenje - Sharing (transfer, outsource or insure)
 - Smanjenje - Reduction (optimize – mitigate)
 - Prihvaćanje - Retention (accept and budget)

Risk management plan and risk resolution

-Risk management plan

- An action plan is created for each identified high risk
- A plan can only be a statement "**who, what, where, when, why and how**" act
- The plan should contain general provisions for monitoring risks, closing risks that have been resolved and identifying new risks.

-Risk resolution - depends on the particularities of each risk

-For example,

- Ex. 1: risk of inappropriate design in an unexplored problem area Ex. 2:
- risk of "losing" work space, by moving to another team

-What to do ?

Plan upravljanja rizikom i razrješenje rizika

- ◆ Plan upravljanja rizikom
 - Radi se plan djelovanja za svaki utvrđeni visoki rizik
 - Plan može biti samo izjava „**tko, što, gdje, kada, zašto i kako**“ postupiti
 - Plan treba sadržavati opće odredbe za nadzor rizika, zatvaranje rizika koji su riješeni i identifikaciju novih rizika.
- ◆ Razrješenje rizika - ovisi o posebnostima pojedinog rizika
 - Na primjer,
 - Pr.1: rizik neodgovarajućeg dizajna u neistraženom problemskom području
 - Pr.2: rizik "gubitka" radnog prostora, preseljenjem radi druge ekipe
 - Što učiniti ?

General risk resolution procedures

-Avoidrisk - not to take the risk or remove the cause

- Example 1.a: assume responsibility only for the known part, leave the unknown to the client?!
-Example 1.b: change the scope of the project - the problem becomes part of another version or project
-Example 2.a: persuade the group claiming the space to give up (completely)
-Example 2.b: induce the competition to move to another space

-Redirectionof risk - a risk in one part is not a risk in another

- consequences and/or management are transferred to another part of the project or to a third party
-Example 1.a: service rental (outsourcing) of the risky part
-Example 1.b: proposal to the client to include / revise the design - take part of the responsibility
-Example 2.a: suggestion that another group replace the workspace
-Example 2.b: agree to the transfer but with a delay until a better time or the end of the project

Opći postupci razrješenja rizika

- ◆ **Izbjegavanje rizika - ne preuzeti rizik ili ukloniti uzrok**
 - Pr.1.a: preuzeti odgovornost samo za poznati dio, nepoznato prepustiti klijentu ?!
 - Pr.1.b: promijeniti doseg projekta – problem postane dio druge verzije ili projekta
 - Pr.2.a: nagovoriti grupu koja pretendira na prostor da odustane (potpuno)
 - Pr.2.b: navesti konkurenčiju da se preseli u neki drugi prostor

- ◆ **Preusmjeravanje rizika - rizik u jednom dijelu nije rizik u nekom drugom**
 - posljedice i/ili upravljanje prenesu se u drugi dio projekta ili na treću stranu
 - Pr.1.a: najam usluge (outsourcing) rizičnog dijela
 - Pr.1.b: prijedlog klijentu da se uključi / revidira dizajn - preuzme dio odgovornosti
 - Pr.2.a: prijedlog da druga grupa zamijeni radni prostor
 - Pr.2.b: pristati na premještaj ali uz odgodu do boljeg trenutka ili kraja projekta

General risk resolution procedures (continued)

-Reduction risks

- Accept the possibility of risk and develop a backup plan
- Ex.1: provide enough members to test a poorly designed system, plan additional time to correct errors
- Example 2: if a move is unavoidable, it should be carried out at a time when it has the least impact on work and help with packing and moving should be organized

-Acceptance risks

- Accept the possibility that the risk may happen and do nothing
- Appropriate if the consequences are small and the effort to avoid is high

Opći postupci razrješenja rizika (nastavak)

◆ Smanjenje rizika

- Prihvatiti mogućnost rizika i razviti rezervni plan
- Pr.1: osigurati dovoljno članova za testiranje loše projektiranog sustava, planirati dodatno vrijeme za ispravak pogrešaka
- Pr.2: ako je selidba neizbjegljiva, treba ju provesti u trenutku kada najmanje utječe na rad i organizirati pomoć pri pakiranju i selidbi

◆ Prihvatanje rizika

- Prihvatiti mogućnost da se rizik može dogoditi i ne činiti ništa
- Prikladno ako su posljedice male, a napor izbjegavanja velik

General risk resolution procedures (other)

- Gathering information about risk
 - If it is not known how serious the risk is, it should be investigated.
 - Ex.1: prototype for feasibility test, or external design evaluation
 - Example 2: cooperation with the relocation organizer - replacement space
- Disclosure of risks
 - Familiarize stakeholders with risk and consequences - management, users, ...
 - minimize their surprise should the risk occur
- Risk records
 - a collection of resolution plans, which can be used in future projects

Opći postupci razrješenja rizika (ostalo)

- ◆ Prikupljanje informacija o riziku
 - Ako se ne zna koliko je rizik ozbiljan, treba ga istražiti.
 - Pr.1: prototip za test izvedivosti, ili vanjska evaluacija dizajna
 - Pr.2: suradnja s organizatorom premještaja – zamjenski prostor
- ◆ Objavljivanje rizika
 - Upoznati dionike s rizikom i posljedicama – uprava, korisnici, ...
 - minimizirati njihovo iznenadenje u slučaju da se rizik dogodi
- ◆ Evidencija rizika
 - zbarka planova razrješenja, što se može iskoristiti u budućim projektima

[some] Control mechanisms

Risky situation	Mode of control
Unplanned addition of new program features	<ul style="list-style-type: none">Be oriented towards the clientUse incremental development processesControl the application's feature setProvide a fallback design
Exaggeration in requirements or development	<ul style="list-style-type: none">Do not meet all requirementsSet a timeline for requirementsControl the application's feature setUse phased deliveryUse a system of test prototypesDesign according to a time plan
Decrease in quality due to too short a time limit Over-optimistic development plan	<ul style="list-style-type: none">Take time for questions and answers, and pay attention to the basics of quality assurance
Inappropriate design	<ul style="list-style-type: none">Use timed assessment procedures, multiple assessments, and automated assessment toolsUse negotiation tacticsDesign according to a time planUse incremental development procedures
Silver bullet syndrome	<ul style="list-style-type: none">Set the design as a separate activity for which the plan will provide timeUse design inspectionsBe skeptical of requirements related to productivityCreate a program to measure the quality of software supportEstablish a group to take care of software tools
Research oriented development	<ul style="list-style-type: none">Don't try to research and maximize development speed at the same timeUse a risk-oriented plan
Bad staff	<ul style="list-style-type: none">Hire the most talented staffRecruit and deploy key employees long before the start of the projectTrain employeesBuild a team
Errors of the contractor	<ul style="list-style-type: none">Check the contractor's references

[neki] Mehanizmi kontrole

Rizična situacija	Način kontrole
Neplansko dodavanje novih programskih karakteristika	Orientirati se prema klijentu Koristiti postupke postupnog razvoja Kontrolirati skup mogućnosti aplikacije Osigurati rezervni dizajn
Pretjerivanje u zahtjevima ili razvoju	Ne ispunjavati sve zahtjeve Postaviti vremenski okvir za zahtjeve Kontrolirati skup mogućnosti aplikacije Koristiti postupnu isporuku Koristiti sustav testnih prototipova Dizajnirati prema vremenskom planu Odvojiti vrijeme za pitanja i odgovore, te posvetiti pozornost temeljima osiguranja kvalitete
Smanjenje kvalitete zbog prekratkog vremenskog roka Preoptimističan plan razvoja	Koristiti postupke za vremensku procjenu, višestruke procjene, te alate za automatsku procjenu Koristiti taktiku pregovaranja Dizajnirati prema vremenskom planu Koristiti postupke postupnog razvoja
Neprikladan dizajn	Dizajn postaviti kao zasebnu aktivnost za koju će planom biti predviđeno vrijeme Koristiti inspekcije dizajna
Sindrom srebrnog metka	Biti skeptičan prema zahtjevima koji se odnose na produktivnost Napraviti program za mjerjenje kvalitete programske podrške Utemeljiti grupu koja će brinuti o programskim alatima
Razvoj okrenut istraživanjima	Ne pokušavati istovremeno istraživati i maksimizirati razvojnu brzinu Koristiti plan orientiran prema rizičnim situacijama
Loše osoblje	Zaposliti najtalentiranije osoblje Zaposliti i rasporediti ključne djelatnike puno prije početka projekta Obučiti djelatnike Izgraditi tim
Pogreške kontraktora	Provjeriti reference kontraktora

Risk monitoring

-Risk volatility

- risks appear, increase/decrease, disappear over time

- permanent monitoring and measurement

- "list of the biggest 10" (Top 10)

- one of the best monitoring strategies

- not necessarily exactly 10 risks

- content - risk status, number of occurrences, steps since previous update

- update once a week (or according to the iteration of the project life cycle)

- the most important aspect - ensuring regular insight, regular thinking about risks and alerting in case of changes in the importance of risks

Nadgledanje rizika

- ◆ Nestabilnost rizika
 - rizici se pojavljuju, povećavaju/smanjuju, nestaju s vremenom
 - trajno nadgledanje i mjerjenje
- ◆ „lista najvećih 10” (Top 10)
 - jedna od najboljih strategija za nadgledanje
 - ne nužno točno 10 rizika
 - sadržaj - status rizika, broj pojavljivanja, koraci od prethodnog ažuriranja
 - ažuriranje jednom tjedno (ili prema iteraciji životnog ciklusa projekta)
 - najvažniji aspekt - osiguranje redovitog uvida, redovno razmišljanje o rizicima i uzbunjivanje u slučaju promjena u važnosti rizika

This one week	Past week	Number weeks on the list	Risk	Steps taken to reduce risk
1	1	5	Unplanned addition new software characteristic	A phased delivery system is adopted; need to be explained to marketing and end users.
2	5	5	Inappropriate design, which requires a redesign	A redesign is in full swing.
3	2	4	Trial Manager there is no project yet took the job	The selection of external reviewers is in progress. The job was offered to the best to the candidate; waiting for the offer to be accepted.
4	7	5	Unstable graphically interface subsystem	The design of the graphic interface is placed in the foreground of the project; the design is not finished yet.
5	8	5	The contractor is late in delivery of graphic subsystem	An experienced person is appointed to liaise with the contractor; still no response from the contractor.
6	4	2	Development tools lag in delivery	5 out of 7 development tools are OK. The group designated for the procurement of development was notified.
7	-	1	Slow review cycle from side manager.	Evaluation in progress.
8	-	1	Review cycle of by the user slow	Evaluation in progress.
9	3	5	An overly optimistic plan	The first stage of the project was completed on time.
10	9	5	Additional request for automatic by updating the version	Investigate the feasibility of manually updating the version.
-	6	5	He is the head of design preoccupied requirements for support the previous project	The previous project got a new leader.

List of the 10 biggest risks

Ovaj tjedan	Prošli tjedan	Broj tjedana na listi	Rizik	Koraci koji su poduzeti da bi se rizik smanjio
1	1	5	Neplansko dodavanje novih programskih karakteristika	Prihvaćen je postupni sustav isporuke; potrebno obrazložiti marketingu i krajnjim korisnicima.
2	5	5	Neprikidan dizajn, koji zahtijeva redizajn	U tijeku je redizajn.
3	2	4	Probni voditelj projekta još nije preuzeo posao	Posao je ponuđen najboljem kandidatu; čeka se prihvatanje ponude.
4	7	5	Nestabilna grafički podsustav sučelja	Dizajn grafičkog sučelja je stavljen u prednji plan projekta; dizajn još nije završen.
5	8	5	Kontraktor kasni u isporuci grafičkog podsustava	Iskušna osoba je imenovana za vezu s kontraktorom; još uvijek nema odgovora od kontraktora.
6	4	2	Razvojni alati kasne u isporuci	5 od 7 razvojnih alata je OK. Obaviještena je grupa određena za nabavu razvojnih.
7	-	1	Spor ciklus recenzije od strane menadžera.	Evaluacija u tijeku.
8	-	1	Ciklus recenzije od strane korisnika je spor	Evaluacija u tijeku.
9	3	5	Preoptimističan plan	Prva je etapa projekta dovršena na vrijeme.
10	9	5	Dodatni zahtjev za automatskim ažuriranjem verzije	Istražiti izvedivost ručnog ažuriranja verzije.
-	6	5	Voditelj dizajna je preokupiran zahtjevima za podrškom prethodnom projektu	Prethodni projekt je dobio novog voditelja.

Lista 10 najvećih rizika

Qualitative risk assessment

- numerically, but with relative values

- Matrix of predefined values

- risk level as the sum of asset value (AV), vulnerability (V) and threat (T), eg.

- AV ranging from 0 (small) to 4 (very large)

- V and T range from 0 (low level) to 2 (high level)

$$R = AV + V + T$$

- Values 0-8

- Low (M): 0 - 2

- Medium (S): 3 - 5

- High (V): 6 - 8

		Impact		
		Low	Medium	High
Probability	Low	Low Risk	Low Risk	Medium Risk
	Medium	Low Risk	Medium Risk	High Risk
	High	Medium Risk	High Risk	High Risk

Qualitative risk assessment table

Value resources	Threat	0			1			2		
		Vulnerability	0	1	2	0	1	2	0	1
0	0	0	1	2	1	2	3	2	3	4
1	1	1	2	3	2	3	4	3	4	5
2	2	2	3	4	3	4	5	4	5	6
3	3	3	4	5	4	5	6	5	6	7
4	4	4	5	6	5	6	7	6	7	8

- Characteristics

- Arbitrary determination of parameters, simplicity

- neglecting higher risks due to (function) distribution (does not look at probability and consequence)

Kvalitativna procjena rizika

- ◆ numerički, ali relativnim vrijednostima
- ◆ Matrica preddefiniranih vrijednosti

		Impact		
		Low	Medium	High
Probability	Low	Low Risk	Low Risk	Medium Risk
	Medium	Low Risk	Medium Risk	High Risk
	High	Medium Risk	High Risk	High Risk

Qualitative risk assessment table

- razina rizika kao suma vrijednosti sredstva (AV), ranjivosti (V) i prijetnje (T), pr.

- AV u rasponu od 0 (mala) do 4 (vrlo velika)
- V i T raspon od 0 (niska razina) do 2 (visoka razina)
- $R = AV + V + T$

■ Vrijednosti 0-8

- Nisko (M): 0 - 2
- Srednje (S): 3 - 5
- Visoko (V): 6 - 8

	Prijetnja	0			1			2		
	Ranjivost	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Vrijednost resursa	0	0	1	2	1	2	3	2	3	4
	1	1	2	3	2	3	4	3	4	5
	2	2	3	4	3	4	5	4	5	6
	3	3	4	5	4	5	6	5	6	7
	4	4	5	6	5	6	7	6	7	8

■ Karakteristike

- Proizvoljno određivanje parametara, jednostavnost
- zanemarivanje većih rizika zbog (funkcije) distribucije (ne gleda vjerojatnost i posljedicu)

Addition

Types of risk

Dodatak

Vrste rizika

Timing risks

- Unplanned addition of features that disrupt the design
 - Unnecessary refinement of individual parts of the application
 - Reducing quality to meet deadlines
 - Too optimistic development timelines
 - Inappropriate design of software support
 - Silver bullet syndrome
 - Research-oriented development
 - Weak development team
 - Errors for which subcontractors are responsible
 - Divergence between users and the development team
- The simplest way of recording risks**
- lists of risks ordered by impact on delay

Rizici vremenskih rokova

- Neplansko dodavanje karakteristika koje narušavaju dizajn
 - Nepotrebno usavršavanje pojedinih dijelova aplikacije
 - Smanjenje kvalitete radi sustizanja vremenskih rokova
 - Preoptimistični vremenski rokovi razvoja
 - Neprikladan dizajn programske podrške
 - Sindrom srebrnog metka
 - Istraživački orijentiran razvoj
 - Slab razvojni tim
 - Pogreške za koje su odgovorni podugovarači
 - Razilaženje između korisnika i razvojnog tima
- ◆ **Najjednostavniji način evidentiranja rizika**
- liste rizika poredanih prema utjecaju na kašnjenje

Risks of planning (time schedule)

- Time plan, resources and product definition are not agreed.
- The time plan is too optimistic (as in *at best*).
- The time plan does not cover all procedures to be carried out.
- The plan is made with a wrong assumption about the composition of the development team.
- The application is larger than intended (eg LOC/FP/OP vs. surrogates).
- The required effort is greater than expected.
- Excessive pressure on team members due to deadlines reduces their productivity.
- The timeline was changed without any necessary changes in process or resources.
- The time delay of one part causes the delay of dependent parts.
- Unknown parts of the application take more time than expected.

Rizici planiranja (vremenskog rasporeda)

- Vremenski plan, resursi i definicija proizvoda nisu usuglašeni.
- Vremenski plan je preoptimističan (kao u *najboljem slučaju*).
- Vremenski plan ne obuhvaća sve postupke koje treba provesti.
- Plan se radi uz pogrešnu pretpostavku o sastavu razvojne ekipe.
- Aplikacija je veća od predviđenog (npr. LOC/FP/OP u odnosu na surrogate).
- Potreban napor veći je od predviđenog.
- Pretjerani pritisak na članove tima zbog rokova smanjuje njihovu produktivnost.
- Vremenski rok je promijenjen bez potrebnih preinaka u procesu ili resursima.
- Vremenski zaostatak jednog dijela uzrokuje zaostajanje zavisnih dijelova.
- Nepoznati dijelovi aplikacije zahtijevaju više vremena nego što je predviđeno.

Risks of organization and management

- Management or senior management do not support the project.
- Employee departure reduces the capacity of the development team.
- Management and marketing insist on decisions that extend the deadline.
- Development team inefficiency reduces productivity.
- Slow decision making.
- Budget cuts disrupt plans for project development.
- Making decisions that reduce the motivation of team members.
- Non-technical parts of the project take longer than expected (eg approval, procurement).
- Poor project management and poor monitoring of project progress.
- Abandoning the project plan under deadline pressure.

Rizici organizacije i upravljanja

- Uprava ili više rukovodstvo ne podržavaju projekt.
- Odlazak zaposlenika smanjuje kapacitet razvojnog tima.
- Menadžment i marketing inzistiraju na odlukama koje produljuju rok završetka.
- Neučinkovitost razvojnog tima smanjuje produktivnost.
- Sporo donošenje odluka.
- Smanjenje proračuna narušava planove za razvoj projekta.
- Donošenje odluka koje smanjuju motivaciju članova ekipe.
- Netehnički dijelovi projekta traju dulje od očekivanog (npr. odobrenje, nabava).
- Loše vođenje projekta i loš nadzor nad napretkom projekta.
- Napuštanje plana projekta pod pritiskom rokova.

Development environment risks

- The equipment does not arrive on time.
- Equipment is available but inadequate (eg Internet, office equipment).
- The equipment is crowded, noisy or interferes with work.
- The development tools are not suitable for the type of problem being solved.
- Development tools are not available at the required time.
- Development tools are not working as expected.
- Too long a learning curve for new development tools.
- License expiration.

Rizici razvojnog okruženja

- Oprema ne dolazi na vrijeme.
- Oprema je dostupna, ali neprikladna (npr. Internet, uredska oprema).
- Oprema je nagurana, bučna ili ometa rad.
- Razvojni alati ne odgovaraju tipu problema koji se rješava.
- Razvojni alati nisu dostupni u potrebno vrijeme.
- Razvojni alati ne rade prema očekivanjima.
- Preduga krivulja učenja novih razvojnih alata.
- Isteč licenci.

End User Risks

-Risks related to the end user

- Users insist on new requirements.
- Users demand a redesign of the application.
- Users do not provide the necessary information.

-Risks related to user requests

- Misunderstanding of the request.
- Unconfirmed requests.
- Unverified requests.
- Hidden requests.
- Request changes.

Rizici krajnjeg korisnika

- ◆ Rizici vezani uz krajnjeg korisnika
 - Korisnici inzistiraju na novim zahtjevima.
 - Korisnici zahtijevaju redizajn aplikacije.
 - Korisnici ne pružaju potrebne informacije.

- ◆ Rizici vezani uz korisničke zahtjeve
 - Nerazumijevanje zahtjeva.
 - Nepotvrđeni zahtjevi.
 - Neprovjereni zahtjevi.
 - Prešućeni zahtjevi.
 - Promjene zahtjeva.

Client's risks, contractor's risks, external influences

-Risks related to the client

- Slow response from the client (according to plans and specifications).
- The client does not want or is not able to participate in decision-making.
- The client requires technical solutions that extend the duration.
- The client manages the development process.
- Low-quality or incompatible components procured by the client independently.
- The client avoids the handover, even though the software support meets all the specifications.
- The client demands an unfeasible speed of development.

-Risks related to the contractor or subcontractor

- The contractor is late with the delivery of components.
- The supplied components are of poor quality, so they need to be improved.
- The contractor is unprofessional or insufficiently engaged.

-Risks related to external influences

- Development depends on legal regulations that change unexpectedly.
- Development depends on technical standards, which change unpredictably.

Rizici naručitelja, rizici ugovaratelja, vanjski utjecaji

- ◆ Rizici vezani uz naručitelja
 - Spor odziv naručitelja (prema planovima i specifikacijama).
 - Klijent ne želi ili nije sposoban sudjelovati u odlučivanju.
 - Klijent zahtjeva tehnička rješenja koja produljuju trajanje.
 - Klijent upravlja razvojnim procesom.
 - Nekvalitetne ili nekompatibilne komponente koje nabavlja klijent samostalno.
 - Klijent izbjegava primopredaju, iako programska podrška ispunjava sve specifikacije.
 - Klijent zahtjeva neprovedivu brzinu razvoja.
- ◆ Rizici vezani uz ugovaratelja ili podugovatelja
 - Ugovaratelj kasni s isporukom komponenti.
 - Isporučene komponente su nekvalitetne pa ih treba poboljšati.
 - Kontraktor je neprofesionalan ili nedovoljno angažiran.
- ◆ Rizici vezani uz vanjske utjecaje
 - Razvoj ovisi o pravnim propisima koji se nepredviđeno mijenjaju.
 - Razvoj ovisi o tehničkim standardima, koji se nepredviđeno mijenjaju.

Application risks

- The modules that cause the most errors require more effort than expected.
- A poor quality application requires more effort than expected.
- (Unnecessary) training increases development time.**
- Developing faulty software functions requires redesign and implementation.
- An unacceptable user interface requires a redesign.
- Responsiveness or data volume issues take longer than expected.
- Strict compatibility requirements...
- Requirements placed on interfaces with other systems ...
- Request for portability to other OS...
- Working in an unknown/untested environment causes unforeseen problems.
- The development of a new atypical component takes too long.
- Relying on immature technology prolongs the development of software support.

Rizici aplikacije

- Moduli koji uzrokuju najviše pogrešaka iziskuju više napora od očekivanog.
- Loša kvaliteta aplikacije iziskuje više napora od očekivanog.
- (Nepotrebno) usavršavanje produljuje vrijeme razvoja.
- Razvoj pogrešnih programskih funkcija zahtjeva redizajn i implementaciju.
- Neprihvatljivo korisničko sučelje zahtjeva redizajn.
- Problemi odziva ili količine podataka zahtjevaju više vremena od očekivanog.
- Strogi zahtjevi na kompatibilnost ...
- Zahtjevi postavljeni na sučelja s drugim sustavima ...
- Zahtjev na prenosivost na druge OS ...
- Rad u nepoznatom/neprovjerenom okruženju uzrokuje nepredviđene probleme.
- Razvoj nove atipične komponente traje predugo.
- Oslanjanje na nezrelu tehnologiju produljuje razvoj programske podrške.

Development team risks

- The recruitment of members of the development team is taking longer than expected.
- Prerequisites (e.g. training, completion of other projects, work permits)...
- Bad relationships between team members and/or management slow down decision-making and implementation.
- Team members are not engaged enough, and the result is poor performance.
- Low morale and motivation reduce productivity.
- The lack of necessary specializations causes defects and rework.
- Members need additional time to familiarize themselves with the tool, environment, equipment.
- External collaborators leave the project before the end of the project.
- Permanent employees leave before the end of the project.
- New members join the project late, which reduces the effectiveness of existing members.

Rizici razvojne ekipe

- Zapošljavanje članova razvojnog tima traje dulje od predviđenog.
- Preuvjeti (npr. osposobljavanje, završetak drugih projekata, radne dozvole) ...
- Loši odnosi članova tima i/ili uprave usporavaju odlučivanje i provođenje.
- Članovi tima nisu dovoljno angažirani, a posljedica su slabe performanse.
- Niski moral i motiviranost smanjuju produktivnost.
- Nedostatak potrebnih specijalizacija uzrokuje nedostatke i preradu.
- Članovi trebaju dodatno vrijeme za upoznavanje s alatom, okruženjem, opremom.
- Vanjski suradnici napuštaju projekt prije završetka projekta.
- Stalni zaposlenici odlaze prije završetka projekta.
- Novi članovi se kasno uključuju u projekt, što smanjuje učinkovitost postojećih.

Risks of the development team (continued)

- Team members do not work effectively together.
- Conflicts between team members - poor communication, design, rework, ...
- Problematic members – impaired team motivation and relationships.
- The most capable members are not available for political or other reasons.
- It is not possible to recruit members with the required characteristics.
- Key employees are not available full time.**
- Not enough employees are available to work on the project.
- Tasks entrusted to team members exceed their strengths.
- Employees work slower than expected.
- Managers "sabotage" the project - ineffective planning.
- Technical staff "sabotage" the project ... useless work or poor quality

Rizici razvojne ekipe (nastavak)

- Članovi tima ne rade učinkovito zajedno.
- Sukobi između članova tima – loša komunikacija, dizajn, prerada, ...
- Problematični članovi – narušena motivacija i odnosi ekipe.
- Najsposobniji članovi nisu dostupni zbor političkih ili drugih razloga.
- Nije moguće angažirati članove s potrebnim osobinama.
- Ključni djelatnici nisu dostupni puno radno vrijeme.
- Nije dostupan dovoljan broj djelatnika za rad na projektu.
- Zadaci povjereni članovima tima nadilaze njihove snage.
- Djelatnici rade sporije od očekivanog.
- Menadžeri „sabotiraju“ projekt - neučinkovito planiranje.
- Tehničko osoblje „sabotira“ projekt ... neiskoristiv posao ili loša kvaliteta

Design and installation risks

- Simplified design according to requirements - redesign and re-installation.
- Overcomplicated design causes unnecessary and unproductive implementation.
- Bad design causes re-design and re-implementation.
- Inappropriate procedures - additional teaching, work, correction of errors.
- Implementation in inappropriate / outdated language - productivity ...
- Inappropriate program libraries - replacement or development of your own.
- Low-quality prog. code / libraries - additional testing, corrections and rework.
- Overestimated time savings expected from tools.
- The difficulty of integrating separately developed components – redesign, refinement.

Rizici dizajna i ugradnje

- Pojednostavljeni dizajn prema zahtjevima – redizajn i ponovna ugradnja.
- Presložen dizajn uzrokuje nepotrebnu i neproduktivnu implementaciju.
- Loš dizajn uzrokuje ponovni dizajn i ponovnu implementaciju.
- Neprikladni postupci – dodatna poduka, rad, ispravljanje pogrešaka.
- Implementacija u neprikladnom / zastarjelom jeziku – produktivnost ...
- Neodgovarajuće programske knjižnice – nadomjesne ili razvoj vlastitih.
- Nekvalitetan prog. kod / knjižnice - dodatno testiranje, ispravke i prerada.
- Precijenjene vremenske uštede očekivane od alata.
- Teškoća integracije zasebno razvijenih komponenti – redizajn, dorada.

Development process risks

- Too much administrative work.
- Imprecise monitoring of development – too late assessment of the real situation.
- Abbreviated testing in various stages - more significant revisions in later ones.
- Imprecise quality monitoring – finding out about poor quality too late.
- Too little formalism (standards) - poor communication, quality - processing.
- Too much formalism (blind adherence) - unnecessary extra work.
- Upstream development progress reports are taking longer than expected.
- Poor business risk analysis did not reveal the biggest project risks.
- Project risk analysis takes more time than expected.

Rizici razvojnog procesa

- Prevelika količina administrativnog posla.
- Neprecizno praćenje razvoja – prekasna procjena stvarnog stanja.
- Skraćeno testiranje u raznim fazama – značajnije prerađe u kasnijim.
- Neprecizno praćenje kvalitete – prekasno saznanje o lošoj kvaliteti.
- Premalo formalizma (standarda) - loša komunikacija, kvaliteta - prerađe.
- Previše formalizma (slijepo pridržavanje) - nepotreban dodatni posao.
- Izvješća o tijeku razvoja „prema gore“ iziskuju više vremena od očekivanog.
- Loša analiza poslovnih rizika nije otkrila najveće projektne rizike.
- Analiza projektnih rizika iziskuje više vremena od očekivanog.