

Проф др РАДОСЛАВ РАКОВИЋ, дипл.инж.

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА НА ПРОЈЕКТУ

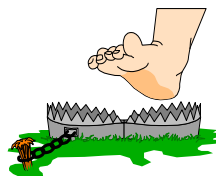
Тема 4: Модели ризика на пројекту

“На овом свету успевају они који нађу прилике
које им иду на руку, а ако их не нађу,
кадри су да их сами створе!”

(Талмуд)

Садржај теме 4:

- ⇒ Намена и особине модела
- ⇒ Основни модели ризика на пројекту
- ⇒ Стандардни модел
- ⇒ Једноставни модел
- ⇒ Каскадни модел
- ⇒ Ishikawa модел
- ⇒ Неки модели из праксе



УВОДНЕ НАПОМЕНЕ (1)

- ⇒ Моделирање је доказан и широко прихваћен инжењерски поступак
- ⇒ Модел је упрошћење реалности са циљем да би је боље разумели
- ⇒ Два основна циља модела ризика на пројекту
 - ❖ Квантификација величине ризика, како би га поредили са другима и донели одлуку којим ризиком ћемо се бавити
 - ❖ Уочавање основних узрока како би могли да дефинишемо ефективне планове за елиминисање или ублажавање ризика

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ (2)

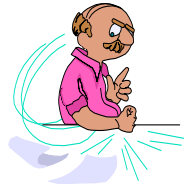
- ⇒ Принципи моделирања
 - ❖ Избор модела има велики утицај на начин како се приступа проблему и како се обликује његово решење
 - ❖ Сваки модел може се изразити са различитим нивоом прецизности
 - ❖ Најбољи модели тесно су повезани са реалношћу
 - ❖ За моделирање најчешће није довољан само један модел већ скуп повезаних "скоро независних" модела



УЛОГЕ МОДЕЛИРАЊА У МЕНАЏМЕНТУ РИЗИЦИМА

- ⇒ Повезивање параметара ризика са процесом, пројектом и пословним параметрима посебно је значајна у поступку анализе ризика – повезивање ризика са циљевима пројекта даје пун смисао и успоставља контекст анализе ризика
- ⇒ Идентификовање ризика је поступак сазнавања чија успешност зависи од тога колико је научно заснован, структуриран и систематичан, а не субјективан и импровизиран. У томе модели имају велики значај јер им је својствено да прогнозирају ризике (модел зарађене вредности помаже у откривању финансијских ризика, модели поузданости помажу у сагледавању особина производа...)
- ⇒ Параметри модела подешавају се како би модели што ближе одсликавали реалност, а уједно су "листа провере" по којима се сагледавају најважнији елементи неког система

УЛОГЕ МОДЕЛИРАЊА У МЕНАЏМЕНТУ РИЗИЦИМА



- ⇒ Модели идентификовање ризика доносе погодност интеграције пројектног менаџмента и менаџмента ризицима.
- ⇒ Менаџмент ризицима је део пројектног менаџмента, али се често сматра режијом, задатком који треба обавити ако будемо нашли времена, али да нам то не утроши много ресурса
- ⇒ Идентификација ризика намеће разматрање алтернатива и постаје саставни део доношења одлука, које су једна од главних активности пројектног менаџера и пројектног тима

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

7

УЛОГЕ МОДЕЛИРАЊА У МЕНАЏМЕНТУ РИЗИЦИМА

- ⇒ РИЗИЦИ СУ КАО ОБЛАК – немају јасан облик, нестални су и променљиви – модели помажу да елементи ризика постану **видљиви**, да се повежу у неку структуру, да се повежу последице са узроцима
- ⇒ Модели омогућују квалитативно и квантитативно представљање ризика – квалитативни дају слику проблема, квантитативни уводе у игру математичке и статистичке методе
- ⇒ Параметарски модели – модел временске прогнозе са 16 параметара веома успешно функционише дајући корисне информације .



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

8

ДОБАР МОДЕЛ РИЗИКА НА ПРОЈЕКТУ (1)

- ⇒ Које су основне компоненте које утичу на ризик?
- ⇒ Каква је међусобна веза између тих компонената?
- ⇒ Како се манифестују резултати ризика?
- ⇒ Који механизми покрећу ризичне догађаје?
- ⇒ Какав је ланац догађаја?
- ⇒ Који фактори су критични за резултате, а који се могу занемарити?
- ⇒ Кад одговоримо на ова питања имаћемо добру шансу да на систематичан начин решавамо ризичне ситуације, да дефинишемо адекватну стратегију одговора на ризике
- ⇒ Колико год добар био, модел увек даје само делимичну слику реалности!

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

9

ДОБАР МОДЕЛ РИЗИКА НА ПРОЈЕКТУ (2)

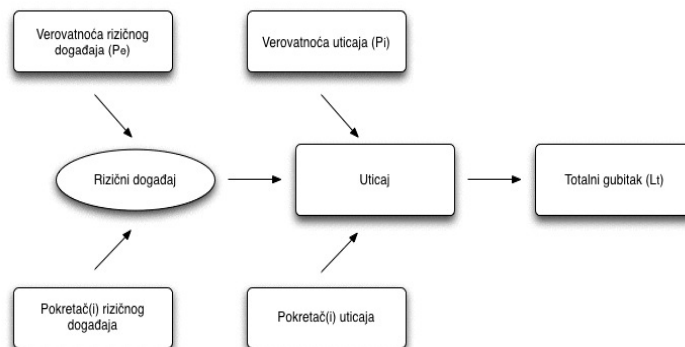
- ⇒ КРИТЕРИЈУМИ:
- ⇒ Сврха модела је да буде јасан (да осветли догађаје који су битни за успех пројекта)
- ⇒ Модел треба да буде лак за коришћење за циљну групу (да користи терминологију која им је блиска)
- ⇒ Оквир модела треба да буде универзалан да би се применио у што више ситуација (поновно коришћење)
- ⇒ Оквир модела треба да омогући независним корисницима исте резултате за исте улазне податке
- ⇒ Резултати модела треба да буду у проверљивом формату

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

10

СТАНДАРДНИ МОДЕЛ РИЗИКА



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

11

СТАНДАРДНИ МОДЕЛ РИЗИКА

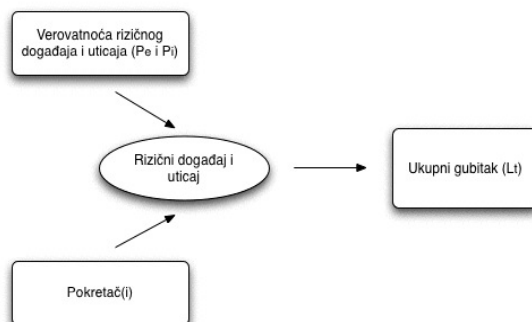
- ⇒ Ризични догађај – догађај или стање које води ка губитку
- ⇒ Има свог покретача у окружењу и одређену вероватноћу настајања
- ⇒ Утицај ризика – Последица потенцијалног губитка који може постојати ако се деси ризични догађај
- ⇒ Има свог покретача у окружењу и одређену вероватноћу настајања
- ⇒ Укупни губитак – Величина конкретне вредности губитка који постоји ако дође до ризичног догађаја. Мери се данима, новцем, ...
- ⇒ Приказује суштину решавања ризичних ситуација и једноставан је за разумевање, примењује узрочно-последичне односе

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

12

ЈЕДНОСТАВНИ МОДЕЛ РИЗИКА



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

13

ЈЕДНОСТАВНИ МОДЕЛ РИЗИКА

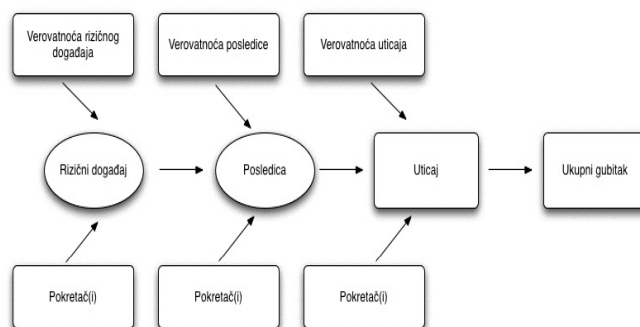
- ⇒ Ризични догађај и утицај комбиновани у исти ентитет
- ⇒ Имају своје покретаче у окружењу и одређене вероватноће настајања
- ⇒ Једноставан али...
- ⇒ Олакшава идентификацију и процес анализе, али може довести до забуне у дефинисању одговора на ризике јер не поставља јасно разграничење између покретача ризичног догађаја (који захтевају проактивне, превентивне планове реаговања) и покретача утицаја (који су по природи реактивни тј, корективни, када се нешто већ догодило!)
- ⇒ Конфузија јер се не могу разликовати планови спречавања ризика и они који имају сврху смањивања губитака ако до ризичних догађаја дође

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

14

КАСКАДНИ МОДЕЛ РИЗИКА



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

15

КАСКАДНИ МОДЕЛ РИЗИКА

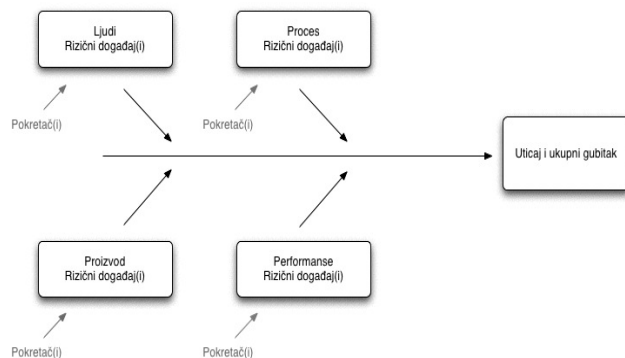
- ⇒ Вишефазни модел који изражава чињеницу да је у пракси утицај веома ретко резултат једног ризичног догађаја
- ⇒ Ризични догађај изазива последицу а она утицај
- ⇒ **Погодно за сагледавање сложених односа који доводе до решавања катастрофалних догађаја**
- ⇒ Захтева прилично напора за примену

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

16

ISHIKAWA MODEL RIZIKA



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

17

ISHIKAWA MODEL RIZIKA ("РИБЉА КОСТ")

- ⇒ Приказује узроке и последице
- ⇒ Приказује покретаче ризичних догађаја и ризичне догађаје које покреће један од њих
- ⇒ Даје доста добру представу, али се сматра компликованим за примену
- ⇒ Може се успешно применити за анализу разлога ризика, јер пружа приказ више ризичних догађаја који конвергирају и проузрокују утицај, повезује утицај различитих категорија (људи, процеси, производи, перформансе)

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

18

ПОРЕЂЕЊЕ МОДЕЛА РИЗИКА (1)

Стандардни модел

- ⇒ Лако разумљив, одвојеност ризичног догађаја и утицаја подржава концепт узрок – последица и подстиче проактивно деловање
- ⇒ Нема опцију конвергенције више ризичних догађаја у један утицај
- ⇒ Може се појавити значајна временска разлика ризичног догађаја и утицаја

Једноставан модел

- ⇒ Лако је разумети
- ⇒ Може бити збуњујући у развоју планова (превенција и реакција)
- ⇒ Нема опцију конвергенције више ризичних догађаја у један утицај

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

19

ПОРЕЂЕЊЕ МОДЕЛА РИЗИКА (2)

Каскадни модел

- ⇒ Дobar начин приказа механизма настајања ризичних догађаја
- ⇒ Одвојеност ризичног догађаја и утицаја подстиче проактивно деловање
- ⇒ Подржава концепт узрок – последица
- ⇒ Може бити веома сложен

Ishikawa модел

- ⇒ Отворено подржава концепт узрок – последица и описује конвергенције више ризичних догађаја у један утицај
- ⇒ Подстиче превентивни приступ
- ⇒ Може бити сложен за примену и може унети проблеме за јасноћу дефинисања ризика

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

20

МОДЕЛИ РИЗИКА У ПРАКСИ

- ⇒ Матрични модели
- ⇒ Модели стабла
- ⇒ FMEA
- ⇒ HAZOP
- ⇒ Дијаграм сродности
- ⇒ Линија ризика
- ⇒ Функција густине вероватноће
- ⇒ Симулација ризика

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

21

МАТРИЦА "ЦИЉ-РИЗИК"

Ciljevi	Rizici							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cilj 1					◇			
Cilj 2			◇					
Cilj 3						◇		
Cilj 4			◇					
Cilj 5				◇				
Cilj 6					◇			
Cilj 7								◇

За сваки циљ види се који ризици могу на њега деловати,
за сваки ризик види се на које циљеве утиче

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

22

МАТРИЦА "ШТА-КАКО"

Zahtevi	Sposobnosti			
	S 1	S 2	S 3	S 4
Zahtev 1	✓	✓	✓	✓
Zahtev 2	✓	✓	✓	✓
Zahtev 3	✓	•	✓	✓
Zahtev 4	✓	✓	✓	✓
Zahtev 5	✓	✓	•	✓
Zahtev 6	✓	✓	✓	✓
Zahtev 7	•	✓	✓	✓
Zahtev 8	✓	✓	✓	✓

Веза захтева корисника и способности процеса да их испуни – ако процес не подржава захтев, то је могући извор ризика

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

23

BENCHMARKING - ПОРЕЂЕЊЕ СА ДРУГИМА

Sposobnost procesa	Ocena (0 – 5)			
	Komp 1	Komp 2	Komp 3	Naša komp
Osobina 1	4	5	5	4
Osobina 2	3	4	5	5
Osobina 3	4	5	5	2
Osobina 4	5	4	5	3
Osobina 5	5	5	4	4
Osobina 6	3	4	3	2
Osobina 7	5	4	4	5
Osobina 8	3	3	3	4

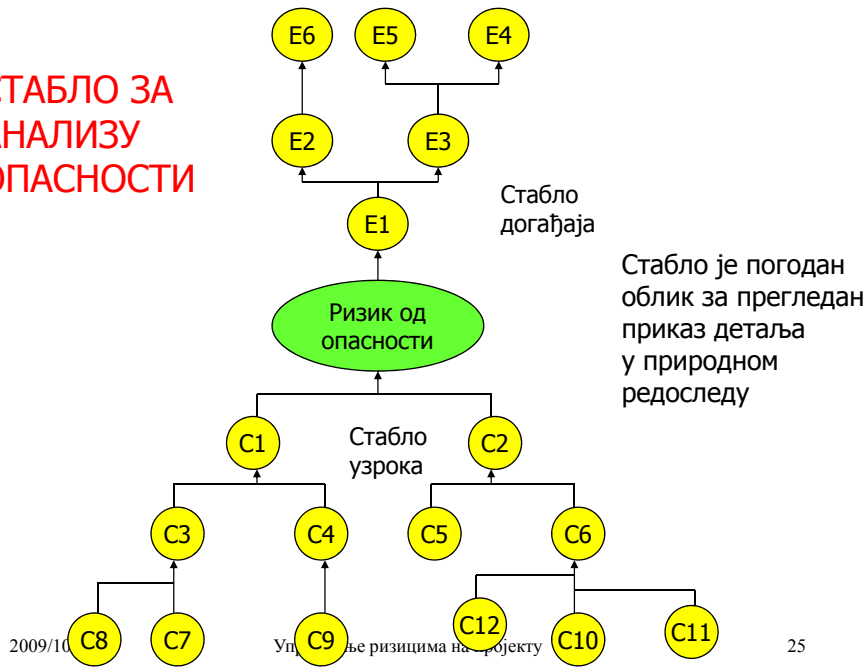
Организација пореди своје способности са другима – извор ризика за позицију на тржишту

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

24

СТАБЛО ЗА АНАЛИЗУ ОПАСНОСТИ



FMEA – FAILURE MODE EFFECTS ANALYSIS (1)

- ⇒ Модел који идентификује режиме (начине, облике) отказа у процесу и производу и омогућује анализу њихових ефеката
- ⇒ Највише се примењује у области поузданости
- ⇒ Број приоритета ризика (*Risk Priority Number – RPN*)

$$RPN = (O) \times (S) \times (D)$$

Вероватноћа настајања ризика → (O)
 озбиљност ризика → (S)
 Тешкоћа откривања ризика → (D)

- ⇒ Примена методе у 15 корака

FMEA – FAILURE MODE EFFECTS ANALYSIS (2)

- ⇒ Циљ модела је превентивно деловање, да се дефекти не појаве и развој одговарајуће реакције ако до њих дође
- ⇒ SMART (“паметни”) циљеви
 - ❖ *Specific* – јасно и једнозначно дефинисани
 - ❖ *Measurable* – мерљиви и проверљиви
 - ❖ *Achievable* – остварљиви
 - ❖ *Related to Customer* – оријентисани на корисника
 - ❖ *Time targeted* – са задатим временом реализације
- ⇒ Корисна за опрему и системе, кад се појављују дефекти, теже применљива за процену опасности у условима нормалног функционисања система

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

27

HAZOP – HAZARD & OPERABILITY STUDY

- ⇒ Поступак за идентификовање и поступање са потенцијалним проблемима у индустријским процесима, посебно оним који могу произвести велику опасност (хемијска, нафтна, нуклеарна постројења)
- ⇒ Неопходне информације о пројектном решењу
- ⇒ Пројектним решењем утврђује се **намера**
- ⇒ Процењују се **одступања** од намере, њихови **узроци** и могуће **последнице**
- ⇒ Дефинишу се параметари процеса, у анализи се користе прецизно дефинисане кључне речи са усаглашеним значењем
- ⇒ Тим од бар 5 чланова – вођа, администратор, пројектант, специјалиста, неко из одржавања, ...

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

28

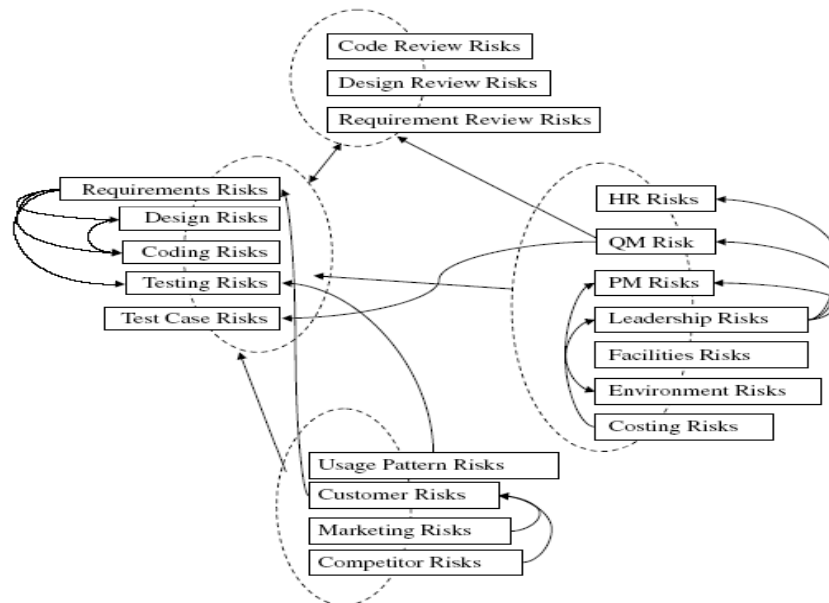
ДИЈАГРАМ СРОДНОСТИ

- ⇒ Алат за организовање и категоризацију идеја
- ⇒ *Affinity Diagram* или "К-Ј" (Kawakita Jiro) дијаграм
- ⇒ Груписање ризика по сличности, интуитивно, због неуједначеног приказа ризик (квантитативно, квалитативно, описно)
- ⇒ Групама се дају имена која их верно описују
- ⇒ Утврђују се везе између група и то се претвара у дијаграм
 - ❖ Ризици се могу сагледати на први поглед
 - ❖ Велика база података "на листу папира"
 - ❖ Могу се приказати међусобне везе (сродности)
 - ❖ Подстиче се креативно размишљање
- ⇒ Листа ризичних догађаја по категоријама, могу се уочити најважније групе!

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

29



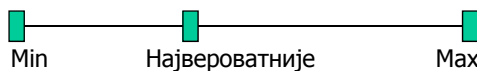
2009/10

Управљање ризицима на пројекту

30

ЛИНИЈА РИЗИКА

Линија
ризика за
пројекат А



Време реализације

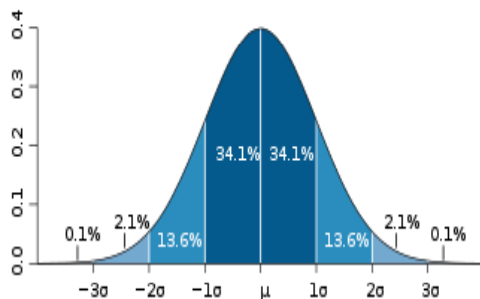
Линија
ризика за
пројекат В



Време реализације

Једноставно поређење два пројекта!

ФУНКЦИЈА ГУСТИНЕ ВЕРОВАТНОЋЕ НОРМАЛНА (GAUSS-ова) РАСПОДЕЛА



PDF:

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

CDF:

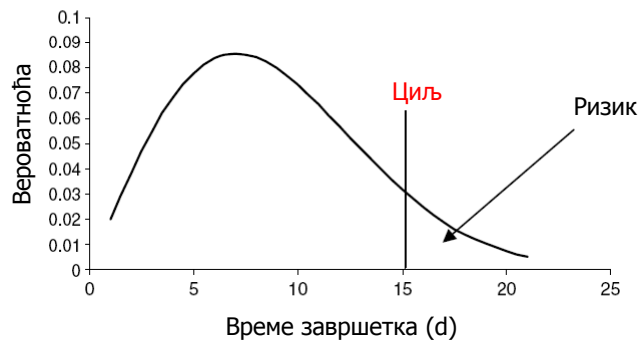
$$\frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{erf} \left(\frac{x-\mu}{\sigma\sqrt{2}} \right) \right)$$

$\pm\sigma$ 68,2%

$\pm 2\sigma$ 95,4%

$\pm 3\sigma$ 99%

ФУНКЦИЈА ГУСТИНЕ ВЕРОВАТНОЋЕ ПРИКАЗ РИЗИКА ПРЕКО ВЕРОВАТНОЋЕ



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

33

MONTE CARLO СИМУЛАЦИЈА (1)

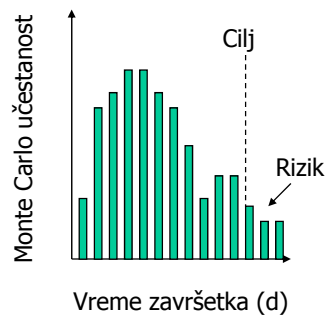
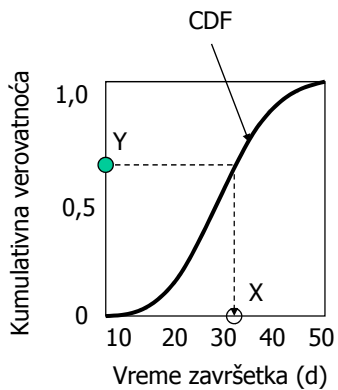
- ⇒ Симулација са генерисањем случајних бројева и спрегом са неким од модела вероватноће
- ❖ Одабрати показатељ пројекта (нпр. време одвијања)
- ❖ Изабрати најпогодију функцију густине вероватноће
- ❖ Формирати кумулативну функцију расподеле
- ❖ Генерисати случајне бројеве (0,1)
- ❖ За сваки случајан број Y одредити X
- ❖ Регистровати пар (Y, X)
- ❖ Формирати хистограм вредности X који показује колико често се појављује која вредност
- ❖ Поставити циљну вредност параметра X
- ❖ Израчунати површину испод хистограма за X испод циљне вредности

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

34

MONTE CARLO СИМУЛАЦИЈА (2)



2009/10

Управљање ризицима на пројекту

35

НЕ ЗАБОРАВИТЕ...



- ⇒ Модели ризика у значајној мери олакшавају кораке идентификовања ризика и њихове анализе тј. квантификације
- ⇒ Боље разумевање ризика олакшава менаџмент ризицима посебно у сложенијим ситуацијама

2009/10

Управљање ризицима на пројекту

36