

МЕЃУНАРОДЕН ЦЕНТАР ЗА СЛАВЈАНСКА ПРОСВЕТА - СВЕТИ НИКОЛЕ

**«МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ: ИСТОК - ЗАПАД»**  
(ЕКОНОМИЈА, БЕЗБЕДНОСНО ИНЖЕНЕРСТВО,  
ИНФОРМАТИКА)

**СПИСАНИЕ**  
на научни трудови

**ДВАНАЕСЕТТА МЕЃУНАРОДНА  
НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА  
„МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ: ИСТОК - ЗАПАД“  
МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ  
„ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН“  
СВЕТИ НИКОЛЕ - БИТОЛА**

*Година VIII*

*Број 1*

*Април 2021*

- СВЕТИ НИКОЛЕ, Р. СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА -  
- 2021 -

**Издавач:** Меѓународен центар за славјанска просвета - Свети Николе

**За издавачот:** м-р Михаела Ѓорчева, директор

**Наслов:** «МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ: ИСТОК - ЗАПАД» (ЕКОНОМИЈА, БЕЗБЕДНОСНО ИНЖЕНЕРСТВО, ИНФОРМАТИКА)

**Организационен одбор:**

Претседател: проф. д-р Јордан Ѓорчев

Заменик претседател: д-р Стромов Владимир Јуревич, Русија

Член: м-р Борче Серафимовски

Член: м-р Милена Спасовска

**Уредувачки одбор:**

Проф. д-р Ленче Петреска - Република Северна Македонија

Проф. д-р Александар Илиевски - Република Северна Македонија

Проф. д-р Мирослав Крстиќ - Република Србија

Проф. д-р Момчило Симоновиќ - Република Србија

Проф. д-р Тодор Галунов - Република Бугарија

Проф. д-р Даниела Тасевска - Република Бугарија

Доц. д-р Хаџиб Салкиќ - Република Босна и Херцеговина

Проф. д-р Татјана Осадчаја - Руска Федерација

Доц. д-р Вера Шунаева - Руска Федерација

**Уредник:** проф. д-р Јордан Ѓорчев

**Компјутерска обработка и дизајн:** Адриано Панајотов, Маја Маријана Панајотова, Благој Митев

**ISSN (принт)** 1857-9299

**ISSN (онлајн)** 1857-9302

**Адреса на комисијата:** ул. Маршал Тито 77, Свети Николе, Р. Северна Македонија

**Контакт телефон:** +389 (0)32 440 330

**Уредувачкиот одбор им се заблагодарува на сите учесници за соработката!**

**Напомена:**

Уредувачкиот одбор на списанието «МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ: ИСТОК-ЗАПАД» не одговара за можните повреди на авторските права на научните трудови објавени во списанието. Целосната одговорност за оригиналноста, автентичноста и лекторирањето на научните трудови објавени во списанието е на самите автори на трудовите.

Секој научен труд пред објавувањето во списанието «МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ: ИСТОК-ЗАПАД» е рецензиран од двајца анонимни рецензенти од соодветната научна област.

**Печати:** Печатница и книжарница „Славјански“, Свети Николе

**Тираж:** 100

МЕЃУНАРОДЕН ДИЈАЛОГ

# **ИСТОК - ЗАПАД**

ЕКОНОМИЈА, БЕЗБЕДНОСНО ИНЖЕНЕРСТВО,  
ИНФОРМАТИКА

ОБЛАСТ  
**БЕЗБЕДНОСНО**  
**ИНЖЕНЕРСТВО**

**Д-р Сузана Зиковска**  
**Д-р Цветанка Митревска**  
**Д-р Лидија Јолеска Буреска**

Факултет за безбедносно инженерство  
 МСУ „Г. Р. Державин“ Свети Николе – Битола  
 Р. Северна Македонија

## **УПРАВУВАЊЕ СО ВРЕМЕТО НА ПРОЕКТИТЕ – НЕОПХОДНО ЗА НИВНА УСПЕШНА РЕАЛИЗАЦИЈА**

**АПСТРАКТ:** Успешноста на проектите во различни сфери зависи од исполнување на проектниот обем, време и трошкови. Ненавремено завршување на проектите често е причина за конфликт меѓу членовите на проектниот тим како и дополнителни финасиски загуби.

Затоа е неопходо добро да се подготви временскиот план преку дефинирање на активностите и нивниот редоследот. За таа цел дефинирана е техника на составување на мрежен дијаграм WBS. Тоа е графички приказ на логички односи и редослед на поедини активности. Тоа е основа за одредување на временскиот план.

Дефинирана е методата на критичен пат – CPM. Таа е техника за мрежно планирање, со која се утврдува најраното време на завршување на проектите. Разгледувана е техника за евалуација и ревизија на проекти (ПЕРТ), во рамките на управување со времето на проектот. Таа возмoжува проценка на траењето на проектите, особено оние со висок степен на несигурност во траење на поединечните активности.

**КЛУЧНИ ЗБОРОВИ:** проект, временски план, мрежен дијаграм, метод на критичен пат, ПЕРТ техника

## **PROJECT TIME MANAGEMENT - NECESSARY FOR THEIR SUCCESSFUL REALIZATION**

**ABSTRACT:** The success of the projects in different areas depends on the fulfillment of the project scope, time and costs. Untimely completion of projects is often the reason of conflict between project team members and additional financial losses.

Therefore, it is necessary to prepare a good timeline by defining the activities and their order. For this purpose, the technique of making network diagram WBS is defined. It is a graphic representation of logical relations and sequence of individual activities. It is the basis for determining the time plan.

The critical path method - CPM is defined. It is a network planning technique that determines the earliest time to complete projects. There is considered a technique for evaluating and review of projects (PERT), within the time management of the project. It enables estimation of the duration of the projects, especially those with a high degree of uncertainty over the duration of individual activities.

**KEYWORDS:** project, time plan, network diagram, critical path method, PERT technique.

## ВОВЕД

Управување со времето на еден проект вклучува процеси кои ќе обезбедат негово навремено завршување. Сепак, навременото завршување на проектот во никој случај не е лесно. Основните процеси во рамките на функционалната област на управување со времето на проектот се шест и тоа:<sup>1</sup> *Планирање на управување со времето, Дефинирање активности, Утврдување на редоследот на активности, Проценка на времетраењето на активността, Утврдување на распоредот, Контрола на временскиот план.*

Управувањето со времето на проектот може значително да се подобри со спроведување на овие процеси и користење на основни алатки и техники за управување со проекти. Секој менаџер е запознаен со одредени форми на планирање на времето, но повеќето немаат искуство со разни алатки и техники кои се карактеристични за управување со времето на проектот, како што се Гантовите графикони, мрежните дијаграми, CPM и методите PERT.

## 1. ПРОЦЕСИ ВО РАМКИТЕ НА УПРАВУВАЊЕТО СО ВРЕМЕТО НА ПРОЕКТОТ

### 1.1. Планирање на управувањето со времето

Првиот чекор е да се одреди планот за управување со времето и распоредот во текот на целиот животен циклус на проектот. Временските рамки се прават врз основа на основните документи за започнување на проектот. По разгледувањето на планот за управување со проектот, повелбата на проектот, факторите на животната средина и организациските ресурси, тимот на проектот користи стручна проценка, аналитички техники и состаноци за да развие проект за управување со времето.

Овој план може да биде од неформален тип или многу формален и детален, сето тоа зависи од потребите на проектот. Општо, планот за управување со времето треба да ги содржи следниве информации:<sup>2</sup> *Модели на временскиот план, Ниво на прецизност и единици на мерка, Контролни прагови, Правила за мерење на перформансите, Формати на известување и Опис на процесите.*

### 1.2. Дефинирање на активности

Врз основа на информациите од изјавата за обемот на проектот, WBS-от, планот за управување со проектот и организациските ресурси, проектниот тим започнува да развива детален список на активности на проектот.

*Списокот на активности* е табеларен приказ на активностите што ќе го сочинуваат временскиот план на проектот додека Атрибутивните активност обезбедуваат повеќе информации за секоја активност поврзана со временскиот план.

Клучен настан на проектот е од големо значење што нема временска димензија и е потребна голема активност и работа за да се заврши одреден клучен настан.

Целта на процесот на дефинирање на активностите е разбирање на работата што треба да се направи во рамките на проектот, за да се започне со работа на планирање.

Блок-дијаграмот WBS честопати е дополнително разработен во процесот на дефинирање на активности, заснован врз детална дефиниција на активностите неопходни за извршување на работата.

1. Project Management Institute: „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“, 6th edition, Newtown Square, 2017. год.

2. Schwalbe, K.: „Information, Tehnologi Project Management“, Cengage Learning, 2015. год.

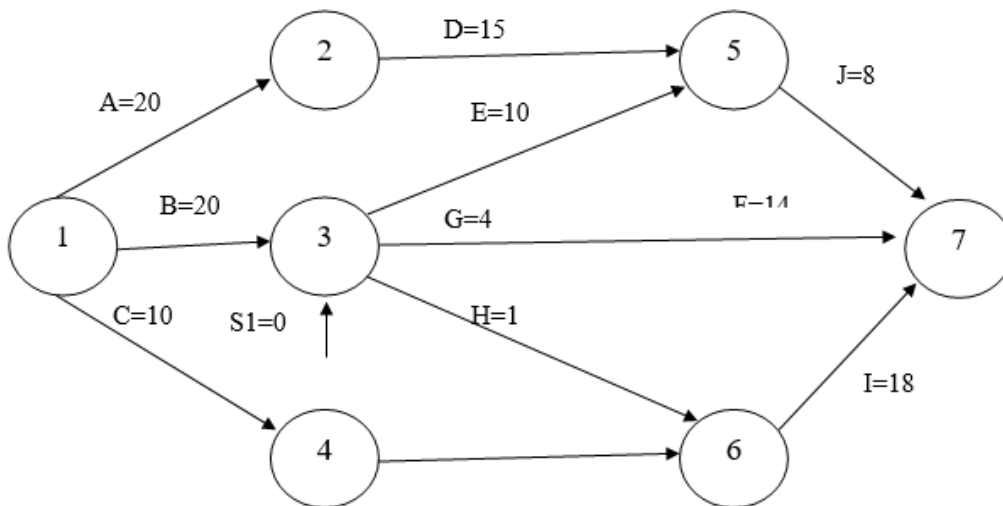
### 1.3. Одредување редослед на активности

По дефинирањето на проектните активности, следниот чекор во управувањето со времето на проектот е да се одреди редоследот на активностите. Тоа вклучува разгледување на причините за можни и видови зависности помеѓу активностите. Можни се следните меѓузависности помеѓу проектните активности:<sup>3</sup>

1. Задолжителните меѓузависности се од самата природа на проектот.
2. Преференцијалните меѓузависности ги дефинира проектниот тим.
3. Надворешните меѓузависности ја вклучуваат врската помеѓу проектните и надворешните активности.

Мрежните дијаграми се најчестата техника за прикажување на редоследот на проектните активности.

Слика 1.1 покажува пример на мрежен дијаграм за Проект X, кој го користи методот со дијаграм на стрела, односно пристапот „активност на стрела“. Буквите А до Ј ги означуваат активностите со меѓузависност, неопходни за завршување на проектот. Стрелките го претставуваат редоследот на активностите, односно односите помеѓу задачите. На пример, активноста А мора да се заврши пред да започне активноста Д; активноста Д мора да се заврши пред почетокот на активноста Ј, итн.



Слика 1.1. Активност-на-стрела мрежен дијаграм за проект X

Во оваа техника на креирање мрежен дијаграм, активностите се претставени со стрели и поврзани во точки наречени настани. Првиот настан го означува почетокот на проектот, а последниот го означува крајот на проектот.

Кај комплексни проекти од стотици активности, полесно е да се конструира мрежен дијаграм само со активности кои имаат меѓусебна зависност. Понекогаш е доволно да се претстават збирни задачи на мрежен дијаграм или да се раздели проект на неколку помали мрежни дијаграми.

Мрежниот дијаграм се прави преку следниве чекори:

1. Прво треба да се пронајдат сите активности што започнуваат во настанот 1. Времетраење на активноста се внесува веднаш до буквата. На пр, A=20 значи дека активноста А трае 20дена или некоја друга стандардна временска единица.

3. Heldman, K.: „Project Management Professional“, Wiley Publishing, New Jersey, 2005. год.

2. Се продолжува со цртање на мрежниот дијаграм, одлево надесно. Спојувањето значи дека на еден настан му претходи повеќе настани.
3. Се создава мрежен дијаграм додека не се внесат сите активности. Сите стрелки треба да бидат насочени надесно и не треба да се пресекуваат.

Друг метод за цртање дијаграми - методот на приоритет во кој активностите се претставени со правоаголници.<sup>4</sup>

#### **1.4. Проценка на траење на активностите**

Важно е да се нагласи дека времетраењето го вклучува вистинското време на работа на активностите, плус резервно време (дополнително време за собирање надворешни информации). На проценката на времетраењето, исто така, влијаат ресурсите наменети за одредена активност. Времетраењето не треба да се меша со потребната работа, која значи број на работни денови или работни часови потребни за извршување на активност.

Времетраењето се однесува на проценка на времето, а не на проценка на работата. Се разбира, овие две проценки се поврзани, така што членовите на тимот на проектот мора да ги документираат претпоставките при вршење проценка на времетраењето и да ги ажурираат оценките за време на проектот. Луѓето кои ќе ја извршуваат работата мора да имаат значајна улога во проценката на времетраењето, имајќи предвид дека нивните перформанси ќе бидат проценети преку исполнување на оваа проценка.

Постојат неколку влезови за проценка на времетраењето на активностите. Факторите на животната средина, организациските ресурси, изјавата за обемот на проектот, списокот на активности, атрибутите на активностите, потребните ресурси по активности, календарите на ресурсите и планот за управување со проектот содржат информации што влијаат на проценката на времетраењето. Една од најважните точки во проценката на времетраењето на активностите е достапноста на ресурсите, особено човечките ресурси.

Проценетото времетраење обично се дава во форма на дискретен број, како опсег или во форма на проценка на три вредности. Проценка на три вредности дава оптимистичко, најверојатно и песимистичко проценето време.

#### **1.5. Определување на временскиот план**

Развојот на временски план ги користи резултатите од сите претходни процеси за управување со времето. Крајната цел на изработка на временски план е да се направи реален план на проектот, кој е основа за следење на напредокот на проектот преку временската димензија на проектот.

Постојат неколку методи и техники кои помагаат во процесот на креирање на временскиот план на проектот, но посебно ќе се разгледува Методот на критична патека која е важна алатка за развој, анализа и контрола на временските рамки на проектот и PERT метода која е средство за разгледување на ризикот врзан за временскиот план на проектот.

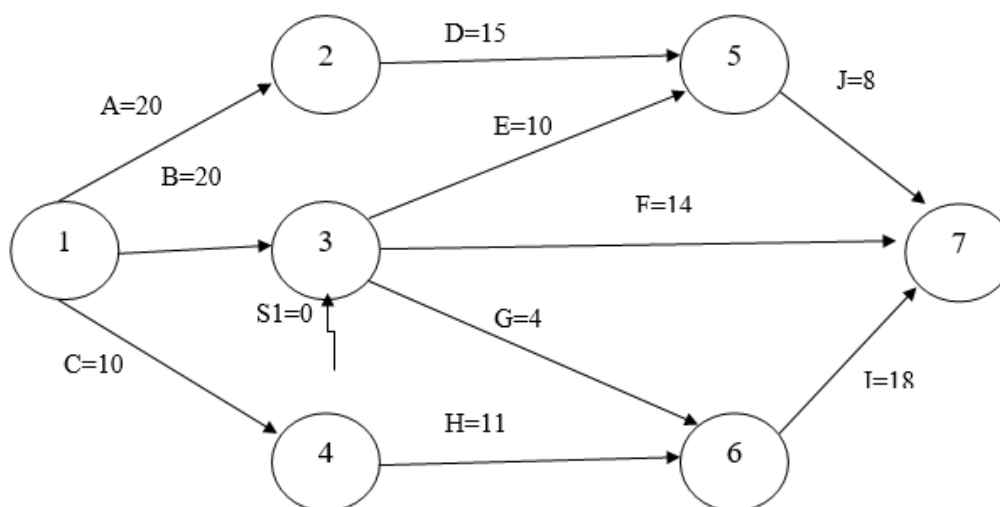
4. Demeulemeester, E, Herroelen, W: „Project Scheduling: A Research Handbook“, Kluwer Academic Publishers, 2004. год.



### 1.5.1. Метода на критична патека – СРМ

Методот за критичен пат (СРМ) е техника на мрежно планирање. Критичната патека на проектот е серија составена од проектни активности кои го одредуваат најраното време на завршување на проектот.<sup>5</sup>

За да се одреди критичната патека на проектот, потребно е прво да се изработи добар мрежен дијаграм, што пак бара добар список на активности засновани на WBS-дијаграм. Пресметувањето на критичната патека вклучува сумирање на времетраењето на сите активности на секоја патека на мрежниот дијаграм. Патека што на крајот има најголема вредност, односно најдолга патека низ мрежниот дијаграм, е критична патека на проектот.



Слика 1.2. Одредување на критичната патека за Проектот X

Пат 1:	A-D-J	Времетраење = 20 + 15 + 8 = 43 дена
Пат 2:	B-E-J	Времетраење = 20 + 10 + 8 = 38 дена
Пат 3:	B-F	Времетраење = 20 + 14 = 34 дена
Пат 4:	B- G -I	Времетраење = 20 + 4 + 18 = 42 дена
Пат 4:	C-G-I	Времетраење = 10 + 4 + 18 = 32 дена
Пат 5:	C-H-I	Времетраење = 10 + 11 + 18 = 39 дена

На слика 1.2 повторно е прикажан мрежниот дијаграм за проект X и се прикажани сите пет можни патеки низ мрежниот дијаграм. Секоја патека започнува во првиот настан (1) и завршува во последниот настан (7) од мрежниот дијаграм. Должината се пресметува со сумирање на времетраењето на секоја активност на патот. **Со оглед на тоа што патувањето A-D-J има најдолго времетраење од 43 дена, тоа претставува критична патека на проектот.**

Еден проект може да има повеќе критични патеки. Проектните раководители треба внимателно да го следат извршувањето на активностите на критична патека за да избегнат задоцнето завршување на проектот. Ако има повеќе критични патеки, проектните тимови мора да ги следат сите.

Критичната патека на проектот може да се смени за време на работата на проектот. (можно е некоја активност да трае подолго од планиранат па така да ја промни критичната патека).

5. Mantel, S., Meredith, J., Shafer, S., Sutton, M.: „Project Management in Practice“, John Wiley Sons, 2008. god.

Важно е да се знае кои активности се на критична патека во текот на целиот проект. Ако раководителот на проектот знае дека одредена активност на критичната патека доцни, потребно е да се одлучи што да се прави во врска со тоа. Дали временската рамка ќе се прилагоди во договор со засегнатите страни или ќе се ангажираат дополнителни ресурси за други активности на критичниот пат за да се надополни времето.

Техниката што им помага на раководителите на проектите да направат промени во распоредот е да се утврдат бесплатните и вкупните резерви за секоја проектна активност. Тоа се пресметува со одење напред и назад низ мрежниот дијаграм.

Многу побрз и поедноставен начин да се утврдат датумите на ран и доцен почеток и крај и бесплатни и вкупни резерви на активности е да се користи софтвер за управување со проекти, како на пр. Microsoft Project.

Вообичаено е заинтересираните страни да сакаат да го скратат проценетото времетраење на проектот. Една од техниките е скратување на активностите на критичниот пат е со намалување на времетраењето на активностите на критичната патека со ангажирање дополнителни ресурси за тие активности или намалување на нивниот обем.

Покрај одредувањето на критичната патека на самиот почеток на проектот, важно е да се ажурира временската рамка со нови податоци.

### **1.5.2. Техника за евалуација и ревизија на проектот -PERT**

Техниката за проценка и ревизија на проектот (PERT), се користи за проценка на времетраењето на проектот во ситуации со висок степен на несигурност при проценка на времетраењето на одделните активности.

PERT користи вероватна проценка на времето - проценки на времетраењето како оптимистички, најверојатни и песимистички проценети времиња на активност - наместо специфична или дискретна проценка на времетраењето како со методот на критична патека. Со други зборови, PERT користи три проценки.

За да се користи техниката PERT, пондерираниот просек на проценетите траење на секоја проектна активност се пресметува со следнава формула:

$$\text{Пондериран просек за PERT} = \frac{(\text{оптимистичко} + 4 \times \text{најверојатно} + \text{песимистичко време})}{6}$$

Со користење на PERT просечно пондерирана проценка на времетраењето на секоја активност, процената на вкупното времетраење на проектот ги зема предвид ризикот или неизвесноста на оценките на одделните активности. Доколку PERT техниката се користи на одреден проект, ќе биде потребно да се соберат вредности за оптимистички, веројатни и песимистички проценки на времетраењето на секоја активност.

PERT може да биде корисна за развој на пореални временски планови. Клучните недостатоци на техниката PERT се тоа што бара поголем ангажман отколку CPM, со оглед на тоа што бара неколку проценки на времетраењето. Покрај тоа, техниката PERT не разгледува што се случува во случај на промена на критичната патека на проектот, што честопати се случува во пракса.<sup>6</sup>

6. Morris, P., Pinto, J., „The Wiley Guide to Managing Projects“, John Wiley & Sons, New Jersey, 2004. год.

## ЗАКЛУЧОК

Навремено завршување на проектот е основа за успешно реализиран проект. Затоа дефинирани се сите процеси за успешно планирање на времето на проектот. Дефинирани се техники и методи на воспоставување на временскиот план и негова успешна реализација. Со разработување на методата на критичен пат ќе се дефинира најраното време за завршување на проектот и ќе се има увид врз времето на проектните активности.

Овој труд ќе има свој придонес кон научниот пристап за рационална, ефикасна и успешна реализација на сите типови на проекти и во сите области. Особено преку доследна имплементација на соодветните методи и техники во рамките на процесот со управувањето со времето на проектите.

## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Project Management Institute: „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“, 6th edition, Newtown Square, 2017. год.
2. Schwalbe, K.: „Information, Tehnologi Project Menagement“, Cengage Learning, 2015g.
3. Heldman, K.: „Project Management Professional“, Wiley Publishing, New Jersey, 2005г.
4. Demeulemeester, E, Herroelen, W: „Project Scheduling: A Research Handbook“, Kluwer Aca-demic Publishers, 2004. год.
5. Mantel, S., Meredith, J., Shafer, S., Sutton, M.: „Project Management in Practice“, ohn Wiley Sons, 2008 год.
6. Morris, P., Pinto, J: „The Wiley Guide to Managing Projects“, John Wiley & Sons, New Jersey, 2004год.
7. Bennett, L.: „The Management of Construction: A Project Lifecycle Approach“, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003. год.
8. Bolton, B: „IS Leadership“, Computer World, May, 1997. год.
9. Jovanović P., Petrović D., Mihić M., Obradović V.: „Metode i tehnike projektnog menadžmen-ta“, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2007. год.
10. Jovanović, P.: „Upravljanje projektom“, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2005g