



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
МИНИСТЕРСТВО НА ФИНАНСИТЕ

---

Дирекция "Управление на средствата от Европейския съюз"

МИНИСТЕРСТВО НА ФИНАНСИТЕ

ДИРЕКЦИЯ

"УПРАВЛЕНИЕ НА СРЕДСТВАТА  
ОТ ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ"

УСЕС № 1 / 21.09.2005 г.

ДО

МИНИСТЕРСТВАТА И ВЕДОМСТВА

НАЦИОНАЛНИЯ ОСИГУРИТЕЛЕН ИНСТИТУТ

НАЦИОНАЛНАТА ЗДРАВНО-ОСИГУРИТЕЛНА КАСА

БЪЛГАРСКА НАЦИОНАЛНА ТЕЛЕВИЗИЯ

БЪЛГАРСКО НАЦИОНАЛНО РАДИО

КОМИСИЯ ЗА ФИНАНСОВ НАДЗОР

СМЕТНА ПАЛАТА

ВИСШ СЪДЕБЕН СЪВЕТ

ОМБУДСМАН

**МЕТОДИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ  
ЗА  
ПОПЪЛВАНЕ НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ,  
ОЦЕНКА И  
УПРАВЛЕНИЕ НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ**

# СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение .....	1
<b>Глава първа. ОСНОВИ НА ПРОЕКТА</b>	
1. Наименование на проекта .....	6
2. Цел на проекта .....	6
3. Основни задачи за постигане целта на проекта .....	7
4. Местоположение .....	7
5. Проектна готовност .....	8
6. Основни предпоставки, при които се разработва проекта .....	8
7. Основни източници на историческа информация .....	9
8. Основни ограничения .....	9
9. Списък на приложими закони, наредби, стандарти и предписания .....	9
<b>Глава втора. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОБХВАТА НА ПРОЕКТА</b>	
1. Основни фази и етапи .....	10
2. Методи и критерии за оценка на алтернативи .....	12
3. Възможни инвестиционни алтернативи .....	23
4. Оценка на алтернативи .....	23
5. Причини за промяна обхвата на проекта .....	24
6. Начини за промяна обхвата на проекта .....	25
<b>Глава трета. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВРЕМЕТО В ПРОЕКТА</b>	
1. Функционална структура .....	27
2. Методи за изчисляване продължителността на работите .....	29
3. Методи за определяне количеството на ресурсите .....	32
4. Модели за планиране на времето в проекта .....	33
5. Линеен календарен план с хоризонтални диаграми .....	35
6. Мрежов график за изпълнение на работите в проекта .....	36
7. Ресурсен график на движението на ресурси във времето .....	40
8. Методи за контрол на изпълнението на работите в рамките на планираната продължителност, технология и ресурси .....	41

9. Причини и методи за промяна на стратегията за управление на времето .....	42
--	----

#### **Глава четвърта. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ БЮДЖЕТА НА ПРОЕКТА**

1. Метод за формиране бюджета на проекта .....	44
2. Счетоводни стандарти, които ще бъдат прилагани .....	44
3. Метод на формиране цените на ресурсите .....	45
4. Метод за получаване на разходните норми на ресурсите .....	45
5. Схема за изчисляване стойността на работите и проекта .....	46
6. Изчисляване бюджета на проекта .....	47
7. Диференциална диаграма на планираните парични потоци във времето .....	48
8. Интегрална диаграма на планираните парични потоци във времето .....	49
9. Условия, при които е възможна промяна на стратегията .....	49

#### **Глава пета. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В ПРОЕКТА**

1. Участници в проекта.....	51
2. Организационна структура на проекта .....	52
3. Длъжностна характеристика .....	54
4. Работно време .....	54
5. Матрица на разпределение на отговорностите .....	55

#### **Глава шеста. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КОМУНИКАЦИИТЕ В ПРОЕКТА**

1. Комуникационни канали .....	57
2. Ниво на достъп до информация .....	57
3. Начин на достъп до информация.....	58
4. Формат на информацията.....	58
5. Информационна и комуникационна техника .....	58

#### **Глава седма. СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА В ПРОЕКТА**

1. Същност на риска .....	61
2. Технология на управлението на риска .....	62
3. Фактори на влияние .....	64
4. Идентификация на риска .....	65

5. Качествен анализ на риска.....	65
6. Количествен анализ на риска .....	69
7. Оценка на риска .....	72
8. Определяне допустимото ниво на риск .....	80
9. Мерки за поемане на риск .....	81

#### **Глава осма. ЕФЕКТИВНОСТ НА ПРОЕКТА**

1. Преки ползи от проекта .....	83
2. Косвени ползи от проекта .....	84
3. Влияние върху околната среда .....	84
4. Очакван ефект (икономически, социален и др.).....	85
5. Обвързаност на проекта със стратегически национални, регионални и общински документи .....	86
6. SWOT анализ .....	86

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящите Методически указания са допълнение към „Указанията относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”, издадени от Министерство на финансите (ДР № 4/ 28.06.2005 г.). Тяхната цел е да подпомогнат експертите от Първостепенните, Второстепенните разпоредители с бюджетни кредити (ПРБК, ВРБК) и общините в Република България при попълването на проектната документация, регламентирана в Приложение № 8а, 8б и 8в от „Указанията относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”, както и при оценката, приоритизирането и управлението на инвестиционните проекти, които ще кандидатстват за финансиране със средства от Републиканския бюджет през 2006 година. Реализирането на отделните стъпки, заложи в Указанията ще позволи на ПРБК и на общините, като изхождат от единни критерии (съответствие със стратегически цели, очакван положителен ефект от реализацията на проекта, оценка на нивото на управление на проекта), да определят и да класират по приоритетност конкретните инвестиционни проекти, които ще кандидатстват за финансиране в рамките на ежегодно предвижданите със Закона за държавния бюджет на Република България субсидии за капиталови разходи, а също така да анализират възможностите за получаване на финансови средства от други източници извън Републиканския бюджет.

В Указанията са заложи критерии и стандарти, прилагани към инвестиционните проекти, които кандидатстват за финансиране от предприєдинителните, структурните и Кохезионния фондове на Европейския съюз. По този начин се унифицират изискванията за разработване, оценка и управление на инвестиционни проекти, независимо от източника на финансиране.

*Инвестиционен проект е изпълнението на всички дейности, свързани с възникването на една инвестиционна идея до момента на нейното осъществяване в рамките на планирани бюджет, продължителност и качество. В настоящите указания понятието „инвестиционен” проект не се разглежда като съвкупност от техническа документация (записка и чертежи – архитектура, конструкции, ВиК и др.).*

*Инвестиционните проекти, които не отговарят на тези изисквания, няма да бъдат допускани да кандидатстват за финансиране. Инвестиционни проекти са:*

- Придобиване, изграждане или ремонт на нова сграда, съоръжение, инфраструктура.
- Придобиване, изграждане или промяна на информационна и комуникационна система.
- Координирано изпълнение на социални, здравни, образователни, културни, научни, религиозни и др. вид дейности (програми), имащи обща цел и изискващи срок, бюджет и необходимо качество.

**Забележка:** методическите указания и Приложения № 8а, 8б, 8в и 10 от „Указанията относно съставяне на проектобюджета за 2006 година” се прилагат само по отношение на новозапочващи през бюджетната 2006 година инвестиционни проекти и имат задължителен характер за ПРБК и ВРБК. ВРБК предоставят на ПРБК информация, съгласно Приложения № 8а, 8б и 8в за всеки инвестиционен проект поотделно. Въз основа на тази информация ПРБК класират предложенията за инвестиционни проекти и изпращат в Министерство на финансите списък само с приоритетните за изпълнение проекти, заедно с Приложения № 9 и 10 от „Указанията относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”. Министерство на финансите си запазва правото да изисква от ПРБК попълнената съгласно Приложения № 8а, 8б и 8в проектна документация за отделни инвестиционни проекти, одобрени за финансиране от Републиканския бюджет, с оглед осъществяването на контрол. По отношение на общините Указанията ще се прилагат от бюджетната 2007 година.

## **ОСНОВИ НА ПРОЕКТА**

### **1. НАИМЕНОВАНИЕ НА ПРОЕКТА**

(ЗАГЛАВНА СТРАНИЦА)

Записва се:

- Наименованието на проекта и принадлежност по ЕБК.
- ПРБК (ВРБК), община и инвеститор за (публично-частно партньорство).
- Размера (сумата) на инвестицията.
- Името на лицето, подаващо документите.

Прилага се и декларация от ръководителя на ПРБК/ кмета на общината за достоверността на данните в проектната документация.

### **2. ЦЕЛ НА ПРОЕКТА**

Целта на инвестиционния проект трябва да бъде ясно формулирана, за да може впоследствие да бъде установено дали и доколко е била изпълнена.

При определяне на целта на проекта следва да се изхожда от принципите на :

- Конкретност.
- Измеримост.
- Съгласуваност.

- Реална изпълнимост.
- Ограниченост във времето.

На практика не винаги е възможно целите да отговарят на всички тези принципи. При формулирането им обаче те трябва максимално да се доближават до тях. Съответствието между целта на проекта и национална, регионална или общинска стратегическа цел е задължително. Възможни са случаи на съответствие с всички нива, както и такива само на едно ниво.

**Забележка:** *целта на един инвестиционен проект не може да бъде променяна след като е осъществено финансиране за нейната реализация.*

### **3. ОСНОВНИ ЗАДАЧИ ЗА ПОСТИГАНЕ ЦЕЛТА НА ПРОЕКТА**

Между началото и края на инвестиционния проект, т.е. в периода на неговия “жизнен цикъл”, състоянието на проекта се променя в зависимост от промяната на фазите на изпълнение, които могат да бъдат:

- Инициране.
- Планиране.
- Реализация.
- Завършване.

Съдържанието на отделните фази от жизнения цикъл на проекта определя задачите, които трябва да бъдат изпълнени, за да се реализира целта на инвестиционния проект.

#### **Забележки:**

- 1. Основните задачи за постигане целта на проекта се посочват само за проекти на стойност над 100 000 лв.*
- 2. От икономическа гледна точка жизнения цикъл на инвестиционния проект обхваща и срока на експлоатация на продукта на проекта, тъй като по този начин се изчислява и икономическия ефект.*

### **4. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Посочва се местоположението на обекта на инвестиционния проект. Съставя се характеристика на териториалната и инженерната инфраструктура, енергетичното и транспортното осигуряване, екологичната обстановка и икономическото развитие на

района. Представят се данни за суровинната база, наличните трудови ресурси и заетостта им, факторите за успеха на инвестиционната идея.

## 5. ПРОЕКТНА ГОТОВНОСТ

Представя се информация за нивото на проектна готовност на инвестиционната идея, като нивото проектната готовност може да бъде една от следните изброени:

- Наличност на предпроектна готовност с извършени предпроектни проучвания и на изходно-разрешителна документация.
- Наличност на идеен проект.
- Наличност на технически проект.
- Наличност на работен проект (работни чертежи и детайли).

***Забележка:** извършването на предпроектни проучвания или разработване на технически или работни проекти също може да бъде определено като самостоятелен проект с такава цел.*

## 6. ОСНОВНИ ПРЕДПОСТАВКИ, ПРИ КОИТО СЕ РАЗРАБОТВА ПРОЕКТА

Посочват се основните предпоставки от социално, икономическо, културно, образователно и екологично естество, които обуславят необходимостта от осъществяването на инвестиционния проект.

Инвестиционните проекти се разработват в условията на подготовка за присъединяване на Република България към Европейския съюз. Това обстоятелство поставя пред страната ни високи изисквания за подобряване на социално – икономическата среда, което изисква значителни финансови средства. Съвременните условия на развитие на пазарната икономика в нашата страна и предизвикателствата на бъдещето мотивират тяхното разумно изразходване, за да се осигури реализиране на основната стратегическа цел на Република България – членство в Европейския съюз.

Всеки инвестиционен проект, който съответства на целите, заложили в стратегиите и програмите на различните централни и местни власти, може да подпомогне икономическото израстване и социалното благополучие, може да подсили благоприятните възможности за развитие в общата рамка на регионалната и интеграционната политика, и може да повлияе на политиката на сближаване на България с Европейския съюз.



## **7. ОСНОВНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ИСТОРИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРЕДХОДНИ ПРОЕКТИ, СВЪРЗАНА С ПРОЕКТА**

Посочва се дали към настоящия момент са реализирани (или се реализират) други инвестиционни проекти, сходни на предлагания. Ако има такива, задължително се представят данни за тях. По този начин се търси връзка на инвестиционния проект с други подобни проекти, завършени наскоро, планирани или в процес на изпълнение. От тях се използва т.нар. „историческа информация”.

## **8. ОСНОВНИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ОБХВАТ, ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ, БЮДЖЕТ, КАЧЕСТВО, ЧОВЕШКИ ПЕРСОНАЛ, КОМУНИКАЦИИ, МАТЕРИАЛНО-ТЕХНИЧЕСКИ РЕСУРСИ И РИСК**

Основните ограничения при разработване на инвестиционните проекти могат да се отнасят до обхвата, продължителността, бюджета, качеството, човешкия персонал, комуникациите, материално-техническите ресурси и риска. Те трябва да бъдат посочени, като се изхожда от изискванията на възложителя – инвеститор (ПРБК, ВРБК, община, ПЧП), от възможностите на изпълнителя, от действащата нормативна уредба и от въздействието на външната среда.

**Забележка:** основните ограничения се посочват само за проекти на стойност над 100 000 лв.

## **9. СПИСЪК НА ПРИЛОЖИМИТЕ ЗАКОНИ, НАРЕДБИ, СТАНДАРТИ И ПРЕДПИСАНИЯ, ИМАЩИ ОТНОШЕНИЕ КЪМ СЪОТВЕТНИЯ ПРОЕКТ, КАКТО И РЕГЛАМЕНТИРАНИ ОГРАНИЧЕНИЯ**

В приложение 1 е представен списък на основните нормативни актове и стандарти в областта на строителството.

**Забележка:** изготвя се само за обекти на стойност над 1 000 000 лв.

# **СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОБХВАТА НА ПРОЕКТА**

Обхватът на проекта е съвкупност от всички работи, които е необходимо да бъдат изпълнени за постигане на целите на проекта, без да бъдат постигнати други резултати, излизащи от рамката на структурните модели в проекта. Обхватът на проекта се формира и изяснява детайлно, непрекъснато и итеративно през жизнения цикъл на проекта.

Понятието “обхват” на проекта съдържа в себе си още:

- Обхват на продукта - свойствата и функциите, които характеризират продукта.
- Обхват на проекта - работата, която трябва да бъде извършена, за да бъде постигнат продукта на проекта с неговите специфични качества.

Управлението на обхвата на проекта включва всички процеси, които са необходими, за да бъде извършена работата, заложена в плана на проекта и той да бъде реализиран успешно. Свързва се с това какви дейности се отнасят към проекта и какви не.

## **1. ОСНОВНИ ФАЗИ И ЕТАПИ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ПРОЕКТА, КОИТО СЕ ХАРАКТЕРИЗИРАТ СЪС ЗАВЪРШЕНИ ОСНОВНИ ЧАСТИ ОТ ПРОДУКТА НА ПРОЕКТА.**

Изпълнението на инвестиционния проект, от гледна точка на получаването на продукта на проекта се разделя на четири фази :

- Инициране.
- Планиране.
- Реализация.
- Завършване.

В случай на разделяне на инвестиционния проект за изпълнение в три фази, етапите “инициране” и “планиране” се обединяват. Това е нормална практика за малки и средни инвестиционни проекти.

Основните фази от изпълнението на проекта се декомпонират на основни етапи, подпроекти и работи в проекта.

Необходимо е да бъдат посочени основните фази и етапи от изпълнението на проекта, така както са заложиени в стратегията за управление на обхвата на проекта (която,

както бе изяснено по-горе, е задължителен документ за всеки инвестиционен проект), а също и какви основни части от продукта на проекта ще бъдат завършени през тях.

### **1.1. Инициране.**

Иницирането е формално поставяне на начало на нов проект или преминаване на съществуващ проект, който трябва да продължи, към следваща фаза на изпълнение. Началото на един проект може да бъде поставено веднага след установяване на необходимостта от крайния продукт, докато при други проекти се налага предварително проучване, което да гарантира ефективността от изпълнението на проекта. **Всички проекти трябва да бъдат инструмент за реализиране на стратегическите цели на национално, регионално и/или общинско ниво.** Въз основа на изследвания се определя идеята на проекта и неговото предназначение. Основните изисквания към проекта, който трябва да се обоснове технико-икономически, произтичат от количествената оценка на неговите предполагаеми резултати по отношение на ефективност, срок за реализация, степен на риск и влияние върху околната среда.

### **1.2. Планиране.**

В тази фаза се развива концепцията и се разработва основното съдържание на проекта. Уточняват се основните резултати от проекта, изискванията към качеството на основните решения, съставя се списък с основните видове дейности и необходимите ресурси. В този етап се назначава ръководителят на проекта и се избират основните членове на неговия екип, сключват се договорите с основните изпълнители (при спазване на Закона за обществените поръчки и другите нормативни актове, регламентиращи условията и процедурите за определяне на изпълнители на публични инвестиционни проекти).

### **1.3. Реализация.**

В тази фаза се извършва детайлно проектиране и подготовка за изпълнение на работите, въвежда се структурата за управление на инвестиционния проект, определят се изпълнителите на специализираните работи (при спазване на съответните нормативно регламентиранни процедури), въвеждат се в действие средствата за комуникация и свързка между участниците в проекта, организира се изпълнението на работите, предвидени в проекта и тяхното материално-техническо осигуряване. Особено значение има системата за оперативно управление, която съгласува темповете за изпълнение на работите от изпълнителите и контролира основните показатели, постигнати на всеки етап от реализацията на проекта.

#### **1.4. Завършване.**

В тази фаза се осъществява въвеждане на проекта в експлоатация с определената мощност и поддържане на експлоатационните параметри в предвидения в проекта режим, подготовка на документацията за предаване на обекта на възложителя, оценка на резултатите от експлоатацията на проекта и (в случай на необходимост) модернизация на обекта с демонтаж на оборудването, ремонт или включване на обекта в нов инвестиционен проект, закриване на работите и подготовка на заключителните документи, оформяне на “опитни” данни за следващ проект и разформироване на управляващата структура (екип) на проекта.

## **2. МЕТОДИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА АЛТЕРНАТИВИТЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ НА ПРОЕКТА , РАЗРАБОТЕНИ ВЪВ ФАЗА „ИНИЦИРАНЕ”**

Методите и критериите за оценяване на алтернативите за реализация на проекта се избират от инвеститора на проекта или собственика. Той определя критериите, по които да бъде направен анализ на алтернативите или на един самостоятелен проект и да бъде оценена ефективността от проекта. Приема се, че съществуват две основни групи методи за избор на проект:

- Методи, свързани с измерване на икономическия ефект.
- Методи, свързани с прилагане на оптимизационни алгоритми.

При по-големи проекти, използването на тези методи представлява самостоятелна фаза от жизнения цикъл на проекта.

Методите за оценка на алтернативите се разделят на статични и динамични.

Статичните методи за оценка на финансовата ефективност на инвестиционни проекти са популярни и лесни за прилагане, но те не могат да осигурят дългосрочна оптимизация на инвестиционните решения, защото не държат сметка за стойността на парите във времето. Основават се на съпоставянето на протичащите в различни периоди от времето и затова по принцип несъпоставими помежду си парични потоци.

По-прецизни са динамичните методи и по тази причина те се прилагат за оценка на инвестиционни проекти със значително по-дълъг жизнен цикъл. За разлика от статичните, динамичните методи за оценка отчитат разположението на паричните потоци по години (т.е. във времето). Те винаги са многопериодни. Основават се на идеята, че финансовите

потоци по проекта трябва да се коригират, за да могат да са сравними помежду си. Инвестиционният избор се извършва на основата на критерии, които съответстват на целта да се постигне максимален дългосрочен финансов ефект. Тази цел се конкретизира по три различни начина:

- Получаване на максимално нарастване на капитала на инвеститора.
- Получаване на максимална възвръщаемост от вложения капитал.
- Получаване на максимални текущи доходи за инвеститора.

Всяка от тези конкретни формулировки на целта осигурява получаването на дългосрочна оптимизация на инвестиционните решения. Трите формулировки са в основата на прилаганите динамични методи за оценка на финансовата ефективност на инвестиционните проекти.

Динамичните методи за оценка на финансовата ефективност на инвестиционните проекти са следните:

- Метод на нетната настояща стойност (цел - максимално нарастване на капитала на инвеститора).
- Метод на вътрешната норма на възвръщаемост на капитала (цел - максимална възвръщаемост от инвестиция капитал).
- Метод на модифицираната вътрешна норма на възвръщаемост на капитала. (цел - максимална възвръщаемост от инвестиция капитал).
- Метод на коефициента “приходи : разходи” (цел - максимална възвръщаемост от инвестиция капитал).
- Метод на индекса на рентабилността (цел - максимална възвръщаемост от инвестиция капитал).
- Анюитетен метод (цел - максимални текущи доходи от инвестицията).
- Метод на срока на дисконтираното откупуване (цел - минимален срок на възстановяване на вложения капитал).
- Метод на нетната бъдеща стойност (цел - максимално нарастване на капитала на инвеститора).

**Забележка:** *метод на нетната настояща стойност (ННС) е основния метод, който трябва да се прилага.*

### **2.1. Метод на нетната настояща стойност.**

Целта е да се изчисли какъв ще бъде финансовият ефект от инвестицията, измерен в пари към началния момент на инвестиционния период чрез прилагане на техниката „дисконтиране“. За целта се извършват следните действия:

- Предвидените в проекта инвестиционни разходи се разпределят по години на тяхното извършване. Годината на стартиране се приема за момент „0“.
- Изчисляват се настоящите стойности на инвестиционните разходи, което означава, че инвестиционните разходи се привеждат към пари в момент „0“. Те са отрицателни величини (със знак „-“).
- Приведените към момент „0“ настоящи стойности на инвестиционните разходи се сумират и се получава общия размер на настоящата стойност на инвестиционните разходи (отрицателна величина).
- Изчисляват се нетните парични потоци (НПП) за всяка година от срока на експлоатация на инвестиционния обект, през която е получен ефект от инвестицията. Годишите се определят от началото на срока (момент „0“) и не съвпадат с календарните. Като паричен поток се представя и стойността на инвестиционния обект в края на експлоатационния срок.
- Изчисляват се настоящите стойности на НПП, т.е. нетните парични потоци се привеждат към началото на инвестиционния период (момента „0“).
- Изчислява се сумата на настоящите стойности на НПП.
- Нетната настояща стойност (ННС) на проекта е разликата между сумата на настоящите стойности на НПП от експлоатацията на инвестиционния обект (включително и от остатъчната стойност на последния) и сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи. Ако ННС е положително число, следва да се направи оценка, че инвестицията е финансово изгодна. Ако ННС е 0, тогава ще се направи извод, че инвестицията е на минималната граница на ефективността, а при отрицателна ННС проектът следва да бъде оценен като неизгоден. Описаният по-горе модел има следния алгебричен вид:

$$\text{ННС} = \sum_{n=1}^N F_n \frac{1}{(1+r)^n} - \sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+r)^n} \quad (1)$$

*сума на настоящите стойности на НПП от експлоатацията на инвестиционния проект*
*сума на настоящите стойности на инвестиционните разходи*

където:

$F_n$  - очакваният нетен паричен поток от експлоатацията на инвестиционния обект за година  $n$ .

$N$  - брой на годините в инвестиционния период.

$K_n$  - очаквани инвестиционни разходи за осъществяване на инвестицията за година  $n$ .

$r$  - норма на дисконтиране, представляваща минимална граница на нормата на възвръщаемост на капитала, при която проектът се оценява като финансово изгоден.

Определя се от инвеститора на проекта.

Методът на нетната настояща стойност е подходящ за сравнение на инвестиционни алтернативи и за оптимизация на инвестиционния избор. При сравнението трябва да се спазва изискването за еднакъв мащаб на сравняваните проекти. Това означава проектите да имат съпоставими по размер инвестиционни разходи и инвестиционни периоди. Инвеститорът се интересува не само от равнището на минималната норма на възвръщаемост на капитала, но и от нарастването на масата на капитала в абсолютен размер. Ако не се спазва изискването за съпоставим мащаб на сравняваните проекти, е възможно да бъде избран проект с висока норма на възвръщаемост, но със значително по-малък доход в абсолютен размер. Освен това не са съизмерими и усилията за постигане на даден резултат.

**Пример:**

	Проект А	Проект Б
Размер на инвестицията		
(по настоящата стойност)	2 000 000	200 000
2. Нетна настояща стойност на проекта	200 000	30 000
3. Минимална норма на възвръщаемост	10%	30%
(т.2 x 100 / т. 1)		

**2.2. Метод на вътрешната норма на възвръщаемост.**

Вътрешната норма на възвръщаемост (ВНВ) на инвестиционния проект е тази норма на дисконтиране, която изравнява сумата на настоящите стойности на нетните парични потоци от експлоатацията на инвестиционния обект със сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи. Това означава, че ВНВ е нормата на дисконтиране, при която ННС на инвестиционния проект е равна на 0:

$$\sum_{n=1}^N F_n \frac{1}{(1+ВНВ)^n} = \sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+ВНВ)^n} \quad (6)$$

от където следва, че:

$$N \quad 1 \quad N \quad 1$$

$$\sum_{n=1} F_n \frac{\text{-----}}{(1+\text{ВНВ})^n} - \sum_{n=0} K_n \frac{\text{-----}}{(1+\text{ВНВ})^n} = 0 \quad (7)$$

За да бъде оценен инвестиционният проект, ВНВ се сравнява с  $r$  – минималната норма на възвръщаемост на капитала. Възможно е:

$$\text{ВНВ} > = < r$$

Ако  $\text{ВНВ} > r$ , тогава се прави извод, че инвестиционният проект е изгоден, ако  $\text{ВНВ} = r$ , тогава се приема, че инвестиционният проект е на минималната граница на възвръщаемостта, която се изисква от инвеститора. Ако  $\text{ВНВ} < r$ , тогава инвестиционният проект се оценява като неизгоден (неефективен). Ако сумата на нетните парични потоци от експлоатацията на инвестиционния обект е по-малка от сумата на инвестиционните разходи, то за ВНВ няма решение.

На практика, изчисляването на вътрешната норма на възвръщаемост (ВНВ) става посредством априорното (предварителното) задаване на значение на  $r$  ( $r = 5\%$ ,  $10\%$ ,  $15\%$ ,  $20\%$  и т.н.) във формули (6) и (7) като процес на „Проби и грешки“. При този процес се търси такова значение на целия израз, при което той става равен на нула. Това значение следва да се разглежда като минимално, при което проектът се приема за ефективен и се нарича вътрешна норма на възвръщаемост. Тя не винаги е цяло число.

Когато изчисленията за определяне численото значение на ВНВ не се извършват на компютър, за да се съкрати техния обем, при търсене на най-близкото й значение, намиращо се между две съседни цели числа, се прилага метода на линейната интерполация, по формулата:

$$\text{ВНВ} = r_1 + (r_2 - r_1) \cdot \frac{\text{ННС}_1}{\text{ННС}_1 - \text{ННС}_2} \quad (8)$$

Между нетната настояща стойност (ННС) на инвестиционния проект и използваната норма за дисконтиране ( $r$ ) съществува зависимост, която се определя от разположението на паричните потоци в проекта. При т.н. „традиционно“ разположение, зависимостта се изразява в това, че увеличаването на  $r$  предизвиква намаляване на ННС.



За „традиционно“ се приема разположението, когато инвестиционните разходи (отрицателни парични потоци) са разпределени по години в началото на срока на инвестиционния проект и, след това, до края на експлоатационния срок на проекта, се планират по години само положителни нетни парични потоци.

Методът „вътрешна норма на възвръщаемост“ е подходящ за оценяване на инвестиционни проекти с „традиционно“ разположение на инвестиционните разходи и нетните парични потоци, тъй като, ако има решение за ВНВ, ще се получи само една стойност за норма на дисконтиране, за което ННС на инвестицията ще бъде нула. Предимствата на този метод се свеждат до това, че оценката се прави изцяло върху информацията, заложена в инвестиционния проект. Не се правят никакви предварителни корекции, които биха могли да доведат до погрешни изводи.

Недостатъците на метода на ВНВ са:

- Методът е подходящ за оценяване на инвестиционни проекти, при които финансовите разходи са в началото на срока на проекта, а след това се очаква положителен ефект от инвестицията.
- Методът се основава на предположението, че нетните парични потоци, които ще се получат в резултат на инвестицията, ще могат да се реинвестират и да носят същата норма на възвръщаемост, каквато е в проекта. На практика това допускане не отговаря на действителните възможности за получаване на доходи от използването на НПП. При „нетрадиционно“ разположение на инвестиционните разходи и нетните парични потоци в инвестиционните проекти (например има отрицателна НПП) съществува опасност от неточно оценяване, а понякога и от получаване на повече от едно значение на ВНВ, което прави оценката невъзможна. Това е довело до разработването на друг по-съвременен метод за оценка, наречен „Метод на модифицираната вътрешна норма на възвръщаемост“ (МВНВ).

### **2.3. Метод на модифицираната вътрешна норма на възвръщаемост.**

Целта при този метод е да се изчисли каква е средногодишната норма на възвръщаемост на капитала, вложен в проекта, като се приема, че нетните парични потоци, в резултат на инвестицията могат да се реинвестират и да носят доходи до края на експлоатационния срок на инвестиционния обект. Нормата на възвръщаемост, която се очаква от реинвестирането на НПП е равна на среднопотеглената цена на капитала на предприятието-инвеститор ( $r$ ).

Изчисляването на МВНВ се извършва по следния начин:

- Изчисляват се настоящите стойности на инвестиционните разходи с норма на дисконтиране  $r$ .
- Изчислява се сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи.
- Изчисляват се бъдещите стойности на нетните парични потоци по проекта към края на срока на експлоатацията на инвестиционния обект. Бъдещите стойности към края на срока се наричат условно “терминални стойности” на НПП (ТС). Терминалните стойности се изчисляват с норма на възвръщаемост  $r$ .
- Изчислява се сумата от терминалните стойности на НПП.
- Търси се при каква норма на дисконтиране настоящата стойност на сумата на терминалните стойности на НПП ще бъде равна на сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи. Тази норма на дисконтиране се нарича модифицирана вътрешна норма на възвръщаемост на капитала.

Оценката на проекта се прави като МВНВ се сравнява с  $r$ . Ако МВНВ е по-голяма от  $r$ , проектът е финансово изгоден, ако МВНВ е равна на  $r$ , проектът е на минималната граница на ефективността, ако МВНВ е по-малка от  $r$ , проектът се оценява като неизгоден.

Сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи се изчислява по формулата:

$$\sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+r)^n} \quad (9)$$

Сумата на терминалните стойности на нетните парични потоци се изчислява по формулата:

$$\sum_{n=1}^N F_n (1+r)^{N-n} \quad (10)$$

Определянето при каква МВНВ ще се получи равенство става по формулата:

$$\sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+r)^n} = \frac{\sum_{n=1}^N F_n (1+r)^{N-n}}{(1+МВНВ)^N} \quad (11)$$

#### 2.4. Метод на коефициента “приходи-разходи”.

Целта е да се изчисли съотношението между сумата на настоящите стойности на всички положителни парични потоци и сумата на настоящите стойности на всички отрицателни парични потоци, включително и отрицателните потоци на инвестиционните разходи. Изчислява се настоящата стойност на всеки отделен паричен поток. След това се изчислява съотношението:

$$\frac{П}{Р} = \frac{\sum_{n=1}^N ППП_n \frac{1}{(1+r)^n}}{\sum_{n=1}^N ОПП_B \frac{1}{(1+r)^n} + \sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+r)^n}} \quad (12)$$

където:

$K_n$  - инвестиционен разход през година  $n$ .

ППП<sub>в</sub> - положителен паричен поток в година  $n$ .

ОПП<sub>в</sub> - отрицателен паричен поток в година  $n$ .

Оценката на проекта се прави като коефициента П/Р се сравнява с единица. Ако е по-голям от 1, тогава проектът се счита за финансово изгоден, ако е по-малък от 1 проектът се счита за губещ.

#### 2.5. Метод на индекса на рентабилност.

Целта е да се изчисли какъв нетен паричен поток може да се очаква от инвестирането на един лев капитал (изразено в пари към началото на срока на инвестицията). За целта се съпоставя сумата на настоящите стойности на НПП със сумата на настоящите стойности на инвестиционните разходи.

$$И_P = \frac{\sum_{n=1}^N F_n \frac{1}{(1+r)^n}}{\sum_{n=0}^N K_n \frac{1}{(1+r)^n}} \quad (13)$$

Оценката на проекта се прави като коефициента Ир се сравнява с единица. Ако е по-голям от 1, тогава проектът се счита за финансово изгоден, ако е по-малък от 1 проектът се счита за губещ.

Предимството на този метод е в това, че се изчислява ефекта от един лев инвестиран капитал, което съответства на най-често прилагания критерий за рационалност в икономическите решения.

Недостатъците на метода проличават при неговото използване за инвестиционен избор. Специфичните особености на инвестициите в реални активи налагат да се вземат предвид не само относителната ефективност от инвестирания капитал, но и общия размер на очакваната печалба.

## **2.6. Метод на срока на дисконтираното откупуване.**

Целта на прилагането на този метод е да се изчисли какъв е срокът на възвръщане на инвестирания капитал, като се отчита разликата в стойността на парите през различни години. Методът се прилага по следния начин:

- Изчисляват се настоящите стойности на нетните парични потоци на проекта.
- Сумират се настоящите стойности на нетните парични потоци на проекта.

Срокът на дисконтираното откупуване се изчислява в два варианта:

**I вариант:** като се определи срока в години и месеци от началото на срока на инвестицията (считано от момент 0).

**II вариант:** като се определи срока в години и месеци от началото на срока на експлоатация на инвестиционния обект.

Изчислява се сумата на инвестиционните разходи по проекта, като се привеждат към момент „0” (чрез прилагане на дисконтовия фактор), или към началото на срока на експлоатация на инвестиционния обект (чрез прилагане на сложнолихвения фактор).

Търси се в кой момент от времето сумата на настоящите стойности на НПП ще покрие инвестиционните разходи.

**Забележки:** *За оценка на различни алтернативи за изпълнение на една инвестиционна идея задължително се прилага един от посочените методи.*

## **2.7. Методи за оценка и селекция на малки инвестиционни проекти.**

Оценката и изборът на инвестиционни проекти е комплексен процес, състоящ се от няколко взаимнообвързани решения. Сложността на тези решения се поражда от многообразието от данни, които трябва да бъдат събрани и от трудностите при измерването и подреждането на кандидатстващите алтернативни проекти въз основа на съдържащата се резултативна информация. Голяма част от последната е субективна и притежава висока степен на неопределеност, а в много случаи е и недостатъчна.

Прилагат се следните два метода: „Съставяне на класификационен въпросник” и „Критични фактори на успеха” (CSF метод).

### 2.7.1. Метод „Съставяне на квалификационен въпросник”.

При този метод най-напред се формират критериите или наборът от изисквания, които са най-важни за успеха на проекта и по които ще се извършва оценката на състезаващите се проекти. На всеки критерий, екип присъжда експертна оценка по точкова скала с три степени: 3 – отлична, 2 – добра, 1 – незадоволителна. Крайната оценка на проекта се формира от сумарния брой точки по всички критерии. Обикновено се определя и някакъв праг (лимит) от точки, под който проектът отпада от класирането, а останалите проекти, достигащи и надвишаващи този праг, се приемат за последващ анализ. Информацията се систематизира в таблица.

#### *Пример*

Проект	Проект А	Проект В	Проект С
<b>Критерии за оценка</b>	<b>Оценки по скала 3, 2, 1</b>		
<b>1. Доходност (печалба)</b>	2	2	3
<b>2. Време за навлизане на пазара</b>	3	2	1
<b>3. Рискове на развитието</b>	3	1	2
<b>4. Търговски успех</b>	2	1	2
<b>Обща оценка</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

Ако в горният пример се определи като праг за класиране 7 точки, следва да се приеме, че проекти А и С се класират за последващ анализ, докато проект В отпада.

### 2.7.2. „Критични фактори на успеха”( CSF МЕТОД)

Подходът при този метод има много общи черти с метода „Съставяне на класификационен въпросник”, но и някои съществени различия. Освен, че се подбират критериите или наборът от изисквания, които са най-важни за успеха на проектите (при този метод те се наричат „критични фактори на успеха”), те се оценяват и подреждат в низходящ ред и по тежест, изразена в процент. Сумата от оценката по тежест на всички избрани фактори трябва да бъде равна на 100%, като заедно с това на всеки от подбраните критични фактори за успеха се прави и друга оценка – за равнище на фактора - като се използва шест степенна скала с оценки от 0 до 10, а именно:

**1 степен** – много лошо – 0

**2 степен** – лошо – над 0 – 2

**3 степен** – задоволително – над 2 - 4

**4 степен** – добро – над 4 - 6

**5 степен** – много добро – над 6 - 8

**6 степен** – отлично – над 8 – 10

Всяка оценка за равнището на фактора се претегля през неговата оценка за тежест, а сумата на претеглените оценки за всички фактори показва общата оценка за всеки от сравняваните проекти. При този метод също се препоръчва оценяването да се извършва от няколко експерти, както и да се определи праг от точки, под които проектите отпадат от класирането.

**Пример 1.2.**

Проекти  Критични фактори на успеха	Тежест на фактора %	Проект А		Проект В		Проект С	
		Оценки					
		по скала	крайна К2хК3	по скала	крайна К2хК5	по скала	крайна К2хК7
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Доходност (печалба)	40%	10	4.0	8	3.2	5	2.0
2. Време за навлизане на пазара	30%	9	2.7	7	2.1	7	2.1
3. Търговски успех	20%	8	1.6	6	1.2	5	1.0
4. Рискове на развитието	10%	6	0.6	5	0.5	5	0.5
<b>Обща оценка</b>	<b>100%</b>	-	<b>8.9</b>	-	<b>7.0</b>	-	<b>5.6</b>

В таблицата *Пример 1.2.* критичните фактори на успеха са подредени по тежест в низходящ ред (кол.1 и кол.2). Оценките за тежестта (значимостта) на фактора в колона 2 и за равнището на фактора за всеки проект (съответно колони 3, 5 и 7) са експертни и се определят от експерти на институцията, пред която се кандидатства за евентуално финансиране на проектите. Крайните оценки за всеки фактор по проекти А, В и С са пресметнати като произведение от оценката за тежестта на фактора (кол.2) и оценката по скалата за развитието на фактора (съответно в колони 3, 5 и 7) и са посочени по проекти, (съответно в колони 4, 6 и 8). Сумата от крайните оценки в същите колони (4, 6 и 8) показва общата оценка за съответния проект.

Ако в горния пример се определи праг за класиране също 7 точки, следва да се приеме, че проекти А и В се класират за последващ анализ, а проект С отпада.

Разгледаните два метода са подходящи за елиминирание от по-нататъшно проучване и оценка на най-нежеланите проекти. Поради това, че тези методи изискват относително малък обем от информация, те могат да се използват когато наличната информация е ограничена или когато се правят груби оценки. Те са бързи, но не дават възможност за

задълбочен анализ. Ако не могат да бъдат приведени никакви външни доказателства за тези оценки, те ще останат до известна степен субективни.

**Забележки:**

1. Методите и критериите за оценяване на алтернативите за реализация на проекта се посочват само за обекти на стойност над 100 000 лв.
2. Тези методи и критерии са необходими на ПРБК и общини за избор на една възможна алтернатива за последващото развитие на инвестиционния проект.
3. Министерство на финансите осъществява единствено стратегически контрол по отношението на разработване на алтернативи.

### **3. ВЪЗМОЖНИ ИНВЕСТИЦИОННИ АЛТЕРНАТИВИ.**

Инвестиционните проекти се разработват в различни инвестиционни алтернативи, отнасящи се към съставните елементи и показатели на проекта, с цел да бъде анализирана по установени методи на икономическата ефективност възможността за реализирането на икономически най-изгодният вариант на инвестиционния проект.

Възможните инвестиционни алтернативи (които са анализирани) трябва да бъдат посочени. Задължително следва да бъде анализирана възможността за реализиране на инвестиционния проект чрез формата на публично-частно партньорство, както и за получаването на финансиране за него от други източници извън Републиканския бюджет (предприсъединителни фондове на Европейския съюз, международни донорски програми и др.)

В Приложение 2.1 е даден примерен „Тест за осъществимост на инвестиционни проекти чрез публично-частно партньорство”.

**Забележка:** възможните инвестиционни алтернативи се посочват само за обекти на стойност над 100 000 лв.

### **4. ОЦЕНКА НА ОТДЕЛНИТЕ АЛТЕРНАТИВИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИТЕ МЕТОДИ И КРИТЕРИИ.**

Принципът е, че след оценка на ефективността на възможните инвестиционни алтернативи по определените методи и критерии (раздел 2) се избира този вариант, който е икономически най-изгоден за постигане на поставените цели.

Посочва се каква е оценката на ефективността на всяка от анализиранияте инвестиционни алтернативи и на тази основа кой е избраният вариант.

**Забележка:** *оценка на отделните алтернативи по определените методи и критерии се представя само за обекти на стойност над 100 000 лв.*

## **5. ПРИЧИНИ ЗА ПРОМЯНА НА ОБХВАТА НА ПРОЕКТА.**

Причините за промяна на регламентирания обхват могат да са най-различни. Те зависят от спецификата на всеки един инвестиционен проект.

Принципът е че първоначално определения, съгласуван с всички участници в проекта и заложен в стратегията за управление обхват на проекта не трябва да се променя освен по изключение, защото изменението му води до промяна и на другите елементи на проекта (бюджет, продължителност, риск и т.н.) и поражда несигурност относно реализацията на проекта или води до реализирането му в отклонение от зададените параметри (планираните срок, бюджет, краен продукт и т.н.). С други думи, компроментира се ефективността на проекта.

С оглед на това е необходимо планът за управление на обхвата да включва оценка на стабилността на обхвата на проекта и ясно описание на всички причини (условия), при които ще бъде възможна неговата промяна.

Следва да се посочи влиянието на отделните фактори върху обхвата на проекта, промените които ще настъпят, ако те се реализират и как ще бъдат управлявани тези промени. По този начин се създават предпоставки за контрол върху евентуални промени на обхвата на проекта и за предприемане на коригиращи действия по отношение на целия проект. Контролът на промяната на обхвата е итеративен процес и е свързан с контрола на продължителността, на бюджета и т.н.

Исходната позиция е, че не би трябвало, след като е извършена оценка на риска на обхвата, да има причини, зависещи от основните участници в проекта, поради които да се променя обхвата на проекта.

**Забележка:** *задължително е посочване на причините, при които е възможна промяна на обхвата, защото след одобряване на предложението за финансиране, те остават единствените, при които може да настъпи промяна. Причините за промяна на обхвата на проекта се посочват само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.*



## **6. НАЧИНИ ЗА ПРОМЯНА НА ОБХВАТА НА ПРОЕКТА.**

Посочва се реда, по който ще се извърши промяната, ако настъпят посочените причини. Методите (начините) за промяна на обхвата могат да са най-различни. Те зависят от спецификата на всеки един инвестиционен проект.

**Във всички случаи промяната на обхвата на проекта може да се извърши само след съгласуване с Министерство на финансите.**

*Забележка: начините за промяна на обхвата на проекта се посочват само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.*

# СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВРЕМЕТО В ПРОЕКТА

Управлението на времето е задължителен елемент от процеса на цялостното управление на инвестиционния проект. Управлението на времето в проекта включва всички онези дейности, които трябва да бъдат изпълнени за да бъде планирана коректно неговата продължителност и тя да бъде спазена в процеса на реализация на проекта. Управлението на времето се свързва с две основни функции – **календарно планиране** и **контрол**.

Документът, който е свързан с планирането и контрола по изпълнението на дейностите във времето се нарича „Стратегия за управление на времето”. Неговото съдържание е следното:

- Източник на информация за разработване на функционалната структура.
- Функционална структура на работите в проекта.
- Методи за определяне и изчисляване на продължителността на проекта.
- Методи за определяне и изчисляване на количеството на ресурсите, необходими за изпълнението на работите.
- Мрежов график за изпълнението на работите в проекта.
- Ресурсен график на движението на ресурси във времето
- Методи за контрол на изпълнението на работите в рамките на планираната продължителност, технология и ресурси.

**Забележка:** този документ е задължителен за всяка проектна документация, като за проекти с по-ниска стойност неговото съдържание е опростено. Няма друг документ, с който на етап планиране да може да бъде доказана продължителността на проекта.

Управлението на времето в проекта се състои от следните управленски процеси:

- Дефиниране на работите в проекта – идентифициране и изработване на списък на работите, които трябва да бъдат извършени за да бъдат постигнати целите на проекта.

- Разработване на функционална структура – структуриране на работите в проекта в йерархична зависимост.
- Обвързване на работите – задаване на взаимодействието между работите от функционалната структура с цел изпълнение на проекта в съответствие с технологичната, организационната и ресурсна зависимости.
- Определяне на продължителността на работите – на база съществуващата информация от предходни подобни проекти или регламентирана необходимост от ресурси в задължителни или препоръчителни документи, се определя продължителността на всяка една от тях.
- Моделиране и изчисление на плана – при разработено взаимодействие между работите, изчислена продължителност и необходимо ресурсно осигуряване, се моделира графикът и се извършва изчисление на табличната част на плана на проекта, по някой от известните изчислителни методи.
- Контрол на моделирания план – разработва се анализ на изпълнимостта на плана във времето, като се определят факторите на влияние, които се използват на по-късен етап при оценката на риска.
- Контрол на графика – отчитане на изпълнението, сравнението на действителното с планираното състояние и вземане на коригиращи мерки при необходимост.
- Обобщение на хода на графика – анализиране на приложените методи за управление на времето и съхраняване на информацията в определен формат с цел нейното използване в следващи проекти.

## **1. ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА**

Функционалната структура е тази, която показва йерархичната зависимост между отделните работи, които е необходимо да бъдат изпълнени. Водещ елемент в управлението на проекта е именно функционалната структура и от нейната точност и детайлност на изработка зависи правилното разработване на всички последващи документи и съставлящите ги елементи. За разработването на функционална структура трябва да са посочени както източниците на информация, така и методите, които са използвани.

### **1.1. Източници на информация за разработване на функционална структура**

Източниците на разработване на функционална структура са следните:

- Предходно изпълнени проекти – могат да бъдат използвани всички съществуващи функционални структури от предходни подобни проекти, които за инвестиционните проекти се повтарят. Когато се използват тези източници

трябва да се укаже точно кой предходен вече изпълнен инвестиционен проект се използва.

- Регламентирани функционални структури – съществуват структури, които са ясно описани и са със задължителен характер от гледна точка на спазването на точната технология на изпълнение на инвестиционния проект. В случай на прилагане на такива стандартни функционални структури е задължително да се укаже къде са регламентирани.

Съществува вариант, при който инвестиционния проект е твърде иновационен и специфичен или липсва информация за предодни такива проекти, както и за регламентирани функционални структури. В такъв случай е обяснителната записка, част “Стратегия за управление на времето” този факт изрично се представя.

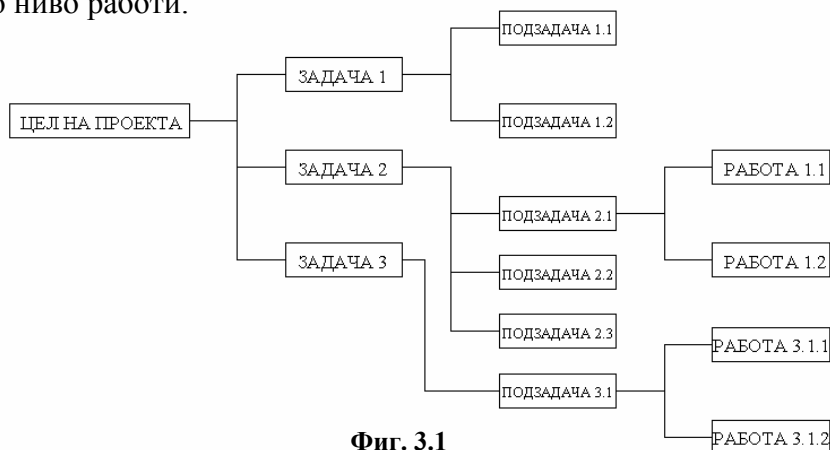
## 1.2. Методи за разработване на функционална структура.

Методите за разработване на функционална структура са следните:

- Декомпозиране.
- Експертна оценка.

Най-често прилаганият метод е декомпозирането – разбиването на основните цели и задачи на съставлящите ги дейности (работи).

Всяка цел задължително се декомпозира (разбива, разчленява и др.) на няколко основни задачи. Критерият за формулиране на тези задачи е единност по някой от основните елементи на проекта – основни етапи от изпълнението на проекта; дейности обединени от един водещ изпълнител; дейности, обединени от един основен източник на финансиране и др. Всяка задача се декомпозира на съответните подзадачи или работи. В зависимост от изискуемата точност и деталност, които да гарантират успешната реализация на проекта е възможно дори работите да бъдат декомпозирани на съответните работни операции. На фиг. 3.1 е представена принципна схема на декомпозиране на основната цел на проекта до ниво работи.



Фиг. 3.1

В приложение 3.1. е представена функционална структура на дейностите за саниране на една обществена сграда.

***Забележка:** степента на детайлизация на функционалната структура трябва да отговаря на степента на разработване на проектната документация – идейна, техническа или работна.*

## **2. МЕТОДИ ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТТА НА ДЕЙНОСТИТЕ (РАБОТИТЕ)**

Методите за изчисляване на продължителността на работите са два: детерминиран подход и недетерминиран подход. Детерминирания подход се прилага когато има съществуващи регламентирани ограничения във времето или технически норми със задължителен или препоръчителен характер.

Източниците на информация за определяне продължителност на работите в проекта са следните:

- Технически норми – използват се когато е разработена цялостната проектна документация.
- Предходни проекти – използват се когато се кандидатства с идеен проект, който е близък до предходен аналогичен изпълнен проект, в който продължителностите за били изчислени с прилагане на технически норми.
- Експертна оценка – използва се когато не съществуват технически норми, а само ограничения от административен характер.

### **2.1. Детерминиран подход.**

Детерминирания подход се прилага най-често при определянето на продължителностите на работите, свързани със същинската реализация на инвестиционните проекти. За определяне на продължителностите на строителните и монтажни работи съществуват технически норми, които за страната ни нямат задължителен, а само препоръчителен характер. Могат да се използват и фирмени норми.

В настоящите указания ще бъдат представени примери за това как се изчислява продължителност на строителна работа с прилагане на технически норми. Тези примери са основата за изчисляване на продължителността на работите от строителството, независимо от нивото на проектна готовност.

Изчисляването продължителността на една работа се извършва в следната последователност:

- Изчислява се необходимото време за изпълнение на всяка една работа при един човешки ресурс (или една група от хора, ако е с по-висока производителност със ясно определени задължения – едно звено)
- Изчислява се състава на човешкия ресурс за всяка работа.
- Изчислява се нормативното време за изпълнението на работа при приет брой на хората (звената).
- Изчислява се окончателната продължителност в зависимост от наличния работен фронт и броя на звената, които изпълняват работата.

*В приложение 3.2. е са представени подробни изчисления за определяне на норма време и състав на звена за изпълнение на работи, когато се използват технически норми.*

### ***Изчисление на нормативното време за изпълнението на работа***

Нормативното време за изпълнението на дадена работа ( $V_n$ ) се изчислява по формулата:

$$V_n = N_{вр} \cdot Q$$

Където:

$V_n$  – нормативно време за изпълнение на работата, ч.ч.

$N_{вр}$  – норма време за изпълнение на единица работа, ч.ч./натурален измерител.

$Q$  – количеството на работата, в съответния натурален измерител ( $m^2$ ,  $m^3$ , тона и др.).

Трудоемкост ( $T_p$ ) е необходимото време за изпълнение на работата, измерено в човекодни.

$$T_p = \frac{V_n}{T_{см}}$$

Където:

$T_p$  – трудоемкост, ч.дни.

$V_n$  – нормативно време за изпълнение на работата, ч.ч.

$T_{см}$  – продължителността на една работна смяна.

### ***Окончателна продължителност в зависимост от броя на звената.***

За изпълнение на определена работа в зависимост от нейната технологична, организационна или ресурсна обвързаност с другите работи от инвестиционния проект могат да се предвидят едно или няколко звена. В такъв случай, когато има повече от едно звено се формира бригада за нейното изпълнение.

Окончателната продължителност на работата се определя по една от следните формули:

$$t_i = \frac{Tp}{P} \text{ (дни) – при едно звено;}$$

$$t_i = \frac{Tp}{P_0} \text{ (дни) – при } n \text{ звена;}$$

Където:

$Tp$  – трудоемкост на работата в човекодни;

$P$  – числен състав на звената (хора);

$P_0$  – числен състав на бригадата ( $P_0 = n.P$ );

$n$  – брой на звената в бригадата.

За определения числен състав на бригадата следва да се направи следната проверка:

$$P_0 \leq \frac{F}{f}$$

Където:

$F$  – наличния работен фронт за изпълнение на работата (в  $m^2$ ,  $m'$  и др.);

$f$  – необходим работен фронт в  $m^2$ ,  $m'$  и др. на 1 работник, за да работи с висока производителност на труда.

Ако  $P_0 > \frac{F}{f}$ , числения състав на звеното  $P_0'$  се намалява до граничното условие

$P_0' = \frac{F}{f}$ . Тогава числения състав  $P_0'$  се получава като се вземе относителния дял на всяка

квалификационна степен чрез нейното нормативно време ( $B_n^i$ ) по формулата:

$$P_0' = \frac{\sum B_n^I}{\sum B_n} P_0 + \frac{\sum B_n^{II}}{\sum B_n} P_0 + \frac{\sum B_n^{III}}{\sum B_n} P_0$$

Където:

$\sum B_n^I$ ,  $\sum B_n^{II}$  и  $\sum B_n^{III}$  са нормативните времена за I, II и III квалификационни степени;

$\sum B_n$  – общото нормативно време на работата.

## 2.2. Недетерминиран

Недетерминирания подход се прилага, когато няма никаква информация, свързана с ограничения във времето. В такъв случай се работи в условия на риск, което изрично се записва в обяснителната записка. Продължителността на работите се определя чрез експертна оценка. За нуждите на оценка на риска в „Стратегия за управление на риска” е необходимо да бъдат указани вероятни максимални и минимални граници на продължителността.

### 3. МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ КОЛИЧЕСТВОТО НА РЕСУРСИТЕ

Методите, които ще се прилагат за определяне количеството на ресурсите, необходими за изпълнението на работите в проекта са:

- Използване на съществуващи технически норми – използват се норми (разходни норми), в които е заложена информация за разхода на всички ресурси, необходими за да бъде изпълнено качествено една работа. Най-често тези норми се прилагат за работите в проекта, които са същинското строителство – строителните и монтажните работи. За една строителна работа, дефинирана в техническите норми, разходът на ресурси изглежда по начина, показан на табл.3.1

Табл.3.1

НАИМЕНОВАНИЕ НА РАБОТАТА		
Кюфриране на стълбища		
Разход на труд	<b>Наименование на специалността</b>	<b>Норма време (Н<sub>вр</sub>)</b>
	Работник I степен	0,426 ч.ч./м <sup>2</sup>
	Дърводелец II степен	0,696 ч.ч./м <sup>2</sup>
	Дърводелец III степен	0,57 ч.ч./м <sup>2</sup>
Разход на материали	<b>Наименование на материала</b>	<b>Разходна норма</b>
	Дъски иглолистни	0,003 м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>
	Бичмета иглолистни	0,001 м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>
	Пирони	0,069 кг./м <sup>2</sup>
	Масло кофражно	0,100 кг./м <sup>2</sup>
	Тръбно скеле	4,000 м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>
Разход на механизация	<b>Наименование на механизацията</b>	<b>Норма машинно време (Н<sub>вр.м.</sub>)</b>
	Кулов кран	0,004 мсм./м <sup>2</sup>

- Използване на информация от предходни проекти, в които са се изпълнили идентични работи. Такива са работите, за които няма технически норми, но подобен вид работи са изпълнявани и вече има информация за разхода на ресурси. Тази информация се използва и когато се кандидатства с идеен проект.
- Експертна оценка – при този начин експерти определят кои са ресурсите, необходими за изпълнението на работите, както и разходните норми за единица работа. Този метод се прилага само когато са неприложими горните два метода.

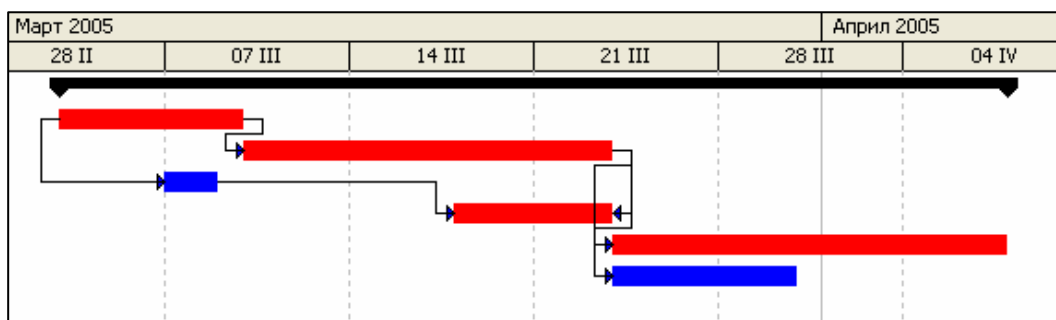


**Забележка:** задължително е да се укаже в обяснителната записка кой от изброените методи се прилага за определянето количествата на ресурсите, необходими за изпълнението на работите в проекта.

#### 4. МОДЕЛИ ЗА ПЛАНИРАНЕ НА ВРЕМЕТО

В настоящите указания ще бъдат представени само моделите за календарно планиране, които се препоръчва да бъдат използвани.

Първия модел е мрежов график с линейни диаграми (фиг.3.2).



Фиг. 3.2

В съществуващата литература е известен още като: мащабен мрежов график или смесен график. Този модел съчетава предимствата на линейния календарен план с хоризонтални диаграми и на мрежов график, ориентиран на работи, като в същото време са премахнати техните основни недостатъци. Най-достъпен е за моделиране с компютър.

**Забележка:** Мрежов график с линейни диаграми се препоръчва като основен модел за планиране на времето, който трябва да бъде прилаган, независимо от стойността на проекта.

Втория модел е линеен календарен план с хоризонтални диаграми (фиг.3.3). Нарича се още Гантов график (по името на неговия автор).

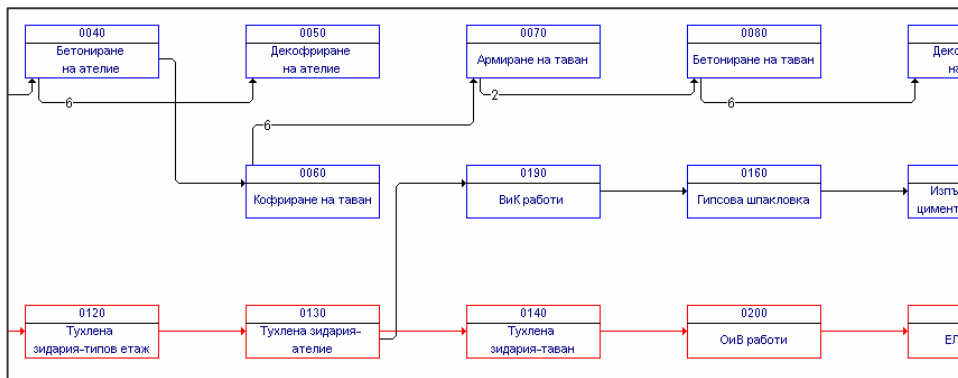
ЛИНЕЕН ГРАФИК /ОБОБЩЕН/-НА ПЕРИОД 10 ДЕНА										
№	Наименование	1-ВИ МЕСЕЦ			2-РИ МЕСЕЦ			3-ТИ МЕСЕЦ		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
	<b>ФУНДАМЕНТИ И КОТА 0,00</b>									
	ИЗКОПНИ РАБОТИ	█								
	НАСИПНИ РАБОТИ		█							
	КОФРАЖНИ РАБОТИ		█	█						
	АРМИРОВЪЧНИ РАБОТИ		█	█						
	БЕТОНОВИ РАБОТИ		█	█						

Фиг. 3.3

Този модел е изключително лесен за съставяне. Недостатък е, че за нуждите на управлението на по-сложни инвестиционни строителни проекти, приложението му е неефективно, тъй като не е показана технологична и организационна зависимост.

**Забележка:** *Линеен календарен план с хоризонтални диаграми (гантов график) се прилага само за инвестиционни проекти на стойност до 100 000 лв.*

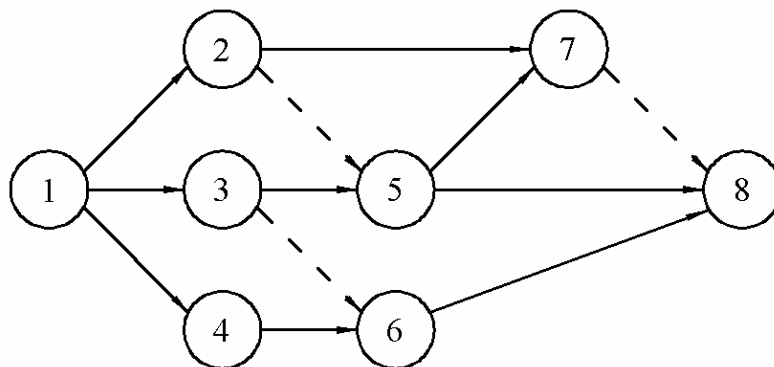
Третия модел е мрежов график, ориентиран на работи (фиг.3.4).



Фиг. 3.4

Мрежов график, ориентиран на работи може да бъде прилаган за планиране на времето в инвестиционни проекти на всякаква стойност. Има възможност за автоматизирано моделиране с програмни продукти, но като основа в такъв случай се явява мрежов график с линейни диаграми, който е водещ.

Четвъртия модел е мрежов график, ориентиран на работи и събития (фиг.3.5).



Фиг. 3.5

Този модел също може да бъде прилаган за планиране на времето в инвестиционни проекти на всякаква стойност. **Препоръчва се да се използва, когато изчисленията не се извършват на компютър.**

## 5. ЛИНЕЕН КАЛЕНДАРЕН ПЛАН С ХОРИЗОНТАЛНИ ДИАГРАМИ

### 5.1. Моделиране на графика.

Подробното моделиране на графика е много добре описано в съществуващата научна и практическа литература. В настоящите указания ще бъдат представени само основни насоки, които също са достатъчни за разработване на този модел график.

Линейния календарен план с хоризонтални диаграми (ЛКПХД) се състои от две части – таблична и графична.

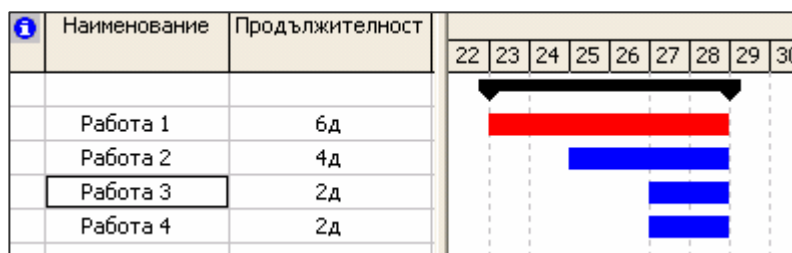
В табличната част се съдържа информация за:

- Наименованието на работата.
- Номер на работата във функционалната структура.
- Номер на работата във табличната част.
- Продължителност на работата.
- Дата за начало на работата.
- Дата за край на работата.
- Допълнителна информация.

Степента на детайлност на табличната част на ЛКПХД зависи от спецификата на всеки един инвестиционен проект.

Работите в графика се записват в технологична, организационна или ресурсна последователност на изпълнението им.

В графичната част се отразяват въведените данни от табличната част. На фиг.3.6 е даден възможно най-опростен вариант на ЛКПХД.



Фиг. 3.6

**Забележка:** Линейния календарен план с хоризонтални диаграми трябва да представя цялата необходима информация, свързана със сроковете на изпълнение на проекта.

## 5.2. Изчисление на графика.

Основен елемент на графика е работата, която в частност може да бъде строителна или монтажна работа.

- *Работа* – процес, характеризиращ се с начало, край и ресурси за изпълнението му.
- *Продължителност на работата* – времето между началото и края на работата (t).

Продължителностите на работите се измерват в часове или дни.

Календарната продължителност се определя по два начина: с използване на коефициент  $K_p$  и с използване на календар с определено работно и почивно време.

**В приложение 3.3 са представени подробни изчисления на календарна продължителност на една работа.**

**Забележка:** *За проекти на стойност над 100 000 лв. е задължително изчисляването на календарната продължителност на работите спрямо работното време, определено в календара.*

Общата продължителност на проекта се определя от датата за начало на първата работа в графика и датата за край на последната работа в проекта.

## 6. МРЕЖОВ ГРАФИК

### ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА РАБОТИТЕ В ПРОЕКТА

Календарните планове с мрежови модели (графици) са сравнително нова форма за планиране, контрол и оперативно управление на инвестиционните проекти. Всички модификации на мрежовите модели са известни под общото название – метод на критичния път (Critical Path Method или CPM). В средата на 90-те години на двадесети век засилено влияние в западната теория и практика има една модификация, известна като метод на критичната верига (Critical Chain Method или CCM).

В настоящите указания подробно ще бъдат разгледани два основни вида мрежови модели, които намират най-масово приложение в нашата и чуждестранна теория и практика, а именно:

- Мрежов график, ориентиран на работи и събития, известен в чужбина като Arrow Diagramming Method (ADM) или Activity – On – Arrow (AOA).
- Мрежов график с линейни диаграми – модификация на линеен график (Gantt Chart), при който са изобразени зависимостите (технологични и ресурсни) между работите.

Предимствата на мрежовите модели в сравнение с линейните модели са следните:

- Възможност за строго логическо изобразяване на взаимозависимостите на всякакъв комплекс от работи и на участниците в проекта с оглед на постигане на целта – реализация на инвестиционния проект при максимална печалба и качество, отговарящо на изискванията на стандарта. При това, тази логика е отразена в самия мрежов модел (график). Степента на детайлизацията на работите може да бъде най-различна, според това за какво ниво на управление е предназначен модела. Това е особено важно при изпълнението на сложни проекти с голям брой на участниците в него. Мрежовият модел сравнително лесно може да се обновява, допълва и усъвършенства в процеса на реализацията на проекта.
- Възможност да се определи онази последователност от работи, от която зависи срокът за изпълнението на проекта, т.е. критичния път. Възможност да се определи резерва от време на всички останали работи от модела, които не лежат на критичния път, както и възможностите за оптимизиране по определени критерии – печалба, срок, ресурси.
- Възможност да се определи по аналитичен начин точното влияние на отклонението в изпълнението на всяка работа от планирания ход, върху свързаните с нея работи и на срока на строителството.
- Възможност за прилагане на компютърна техника при моделирането, изчисляването и контролът им, което позволява оптимизирането на разпределението и използването на ресурсите от една страна и от друга навременната контролна и отчетна информация (документация) за всички участници в проекта и за всички нива на управление. По този начин се подобрява координацията и се повишава отговорността на участниците.
- Възможност за унифициране на оперативната информация и изграждане на ефективна информационна система с еднократно въвеждане на информацията.

*Прилагането на мрежови модели за планиране, контрол и оперативно управление е задължително за инвестиционни строителни проекти с по-висока степен на сложност съгласно Европейските и световни стандарти за качество на управлението.*

## **6.1. Мрежов график, ориентиран на работи и събития.**

### **6.1.1. Основни елементи.**

Основните елементи, от които се изгражда мрежовия модел, ориентиран на работи и събития са: работа, събитие и път.

**Основните елементи са подробно описани в приложение 3.4.**

### **6.1.2. Правила за моделиране.**

Построяването на мрежовите модели е подчинено на определени правила, произтичащи от определенията за основните елементи – работа, събитие, път, както и от необходимостта от компактност и лесно възприемане. Спазването на тези правила позволява да се уеднакви подходът при съставянето на модела и избегнат грешки и неточности при изобразяване на взаимозависимостите между работите.

**Правилата за построяване на мрежов график, ориентиран на работи и събития, както и конкретен пример са описани подорбо в приложение 3.5. Тези правила трябва да бъдат спазвани от всички, които прилагат този модел на мрежов график за планиране на времето.**

### **6.1.3. Изчисление на графика.**

Аналитичното изчисляване на временните параметри на мрежовия график е метод, известен още под името “изчисляване на мрежови графици със записване на резултатите върху графика”.

**В приложение 3.6. е представен конкретен пример стъпка по стъпка на изчислението на мрежов график, ориентиран на работи и събития.**

## **6.2. Мрежов график с линейни диаграми.**

### **6.2.1. Основни елементи.**

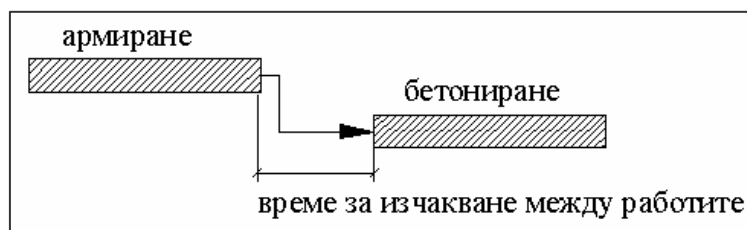
Първия основен елемент на мрежовия график е работата. В резултат на въвеждането на технологични и организационни зависимости, работите могат да имат различни дати за начало и край в зависимост от това по какъв начин те се получават. Тези различни дати се наричат: ранно начало (РН); ранен край (РК); късно начало (КН) и късен край (КК). Заедно с резервите от време, тези дати се наричат параметри по време (времеви параметри).

**Подробно описание на параметрите по време на работите и формулите за тяхното изчисление е представено в приложение 3.7.**

Технологичните, организационни и ресурсни зависимости между работите в мрежов график с линейни диаграми са следните:

- *Зависимост между две последователни работи  $i$  и  $j$  “край-начало”* – означава, че след настъпването на края на изпълнението на предходната работа ( $i$ ) настъпва началото на изпълнението на следващата я работа ( $j$ )

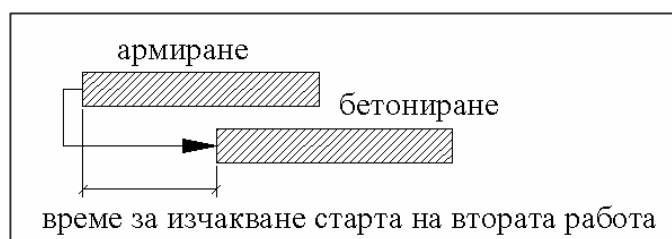
На фиг.3.7 е представена зависимостта „край-начало” между две строителни работи.



Фиг. 3.7. Зависимост „край-начало”

- Зависимост между две последователни работи  $i$  и  $j$  „начало-начало” – означава, че началото на изпълнението на следващата работа  $j$  зависи от началото на изпълнението на предходната работа  $i$

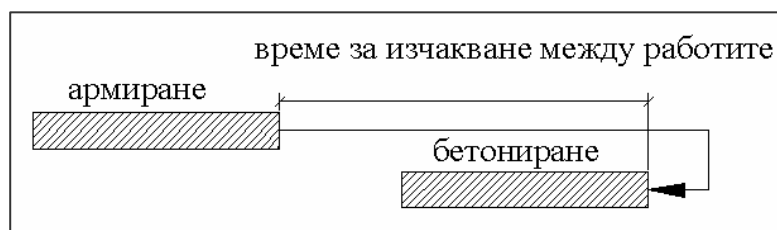
На фиг.3.8 е представена зависимостта „начало-начало” между две строителни работи.



Фиг. 3.8. Зависимост „начало-начало”

- Зависимост между две последователни работи  $i$  и  $j$  „край-край” – означава, че края на изпълнението на следващата работа  $j$  зависи от края на изпълнението на предходната работа  $i$

На фиг.3.9 е представена зависимостта „край-край” между две строителни работи.



Фиг. 3.9. Зависимост „край-край”

### 6.2.2. Правила за моделиране.

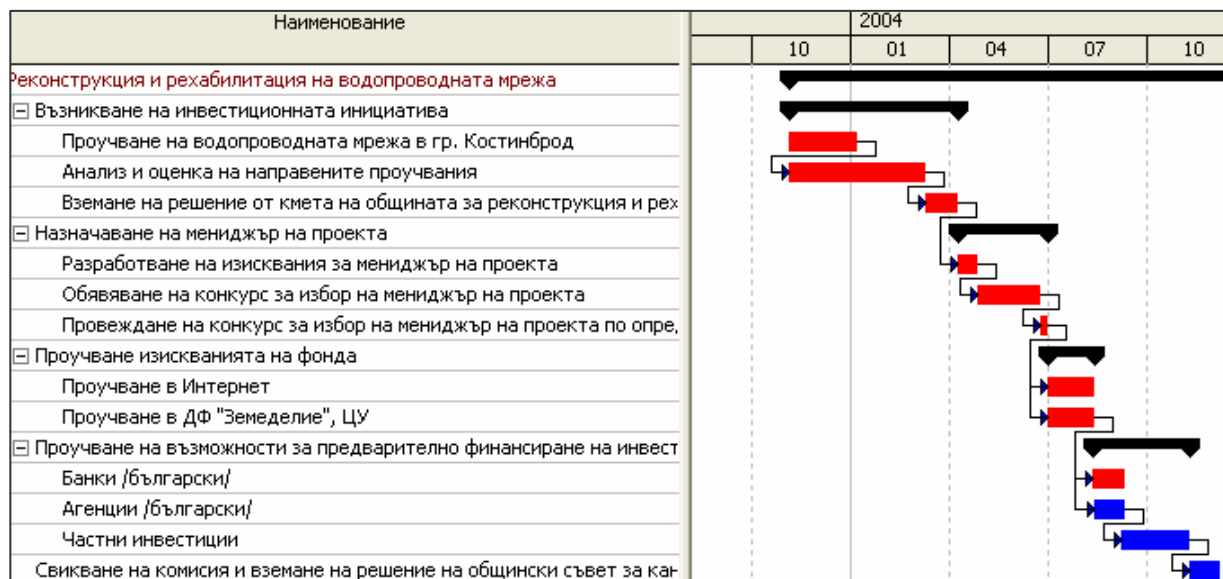
Правилата за моделиране са подобни на тези при линейни календарни планове с хоризонтални диаграми.

Последователността на моделиране е следната:

- Нанасят се наименованията на работите в табличната част.
- Създава се функционална структура.

- Въвеждат се изчислените продължителности на работите.
- Въвеждат се необходимите ресурси за изпълнение на работите.
- Въвежда се друга необходима информация.
- Задава се дата за начало на първата работа (или първите няколко) в графика.
- Задават се технологичните и организационни зависимости между работите.

На фиг.3.10 е представен елемент от модел на мрежов график с линейни диаграми.



Фиг. 3.10. Елемент от мрежов график с линейни диаграми

### 6.2.3. Изчисление на графика.

Изчислението на графика се извършва по Метод на критичния път.

Подобен пример за изчислението на мрежов график с линейни диаграми стъпка по стъпка е представен в приложение 3.8.

## 7. РЕСУРСЕН ГРАФИК НА ДВИЖЕНИЕТО НА РЕСУРСИ ВЪВ ВРЕМЕТО

Ресурсен график за движението на ресурсите във времето се разработва само ако е налична следната информация:

- Времеви график за изпълнение на работите във времето, независимо от неговия модел.
- Определени или изчислени ресурси, необходими за изпълнението на всяка работа.

Ресурсен график във времето се разработва за:

- Необходимия човешки труд.



- Необходимите материални ресурси.
- Необходимата механизация.

**Забележка:** ресурсния график се разработва за да се прилага в оперативното управление на инвестиционните проекти. Той се разработва само когато се кандидата с техническа проектна документация във фаза “работен проект”.

**В приложение 3.9 е представена цялата необходима информация за разработване на ресурсни графици.**

## **8. МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ НА ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА РАБОТИТЕ В РАМКИТЕ НА ПЛАНИРАНАТА ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ, ТЕХНОЛОГИЯ И РЕСУРСИ**

Методите за контрол се разделят на два основни вида:

- Методи за предварителен контрол, които дават оценка на риска, разработения времеви график да не бъде спазен.
- Методи за контрол действителното изпълнение на работите от времеви график.

Методите за предварителен контрол са описани в „Стратегия за управление на риска”. Оценката на риска на продължителността е задължителен елемент, както и за „Стратегия за управление на риска”, така и за „Стратегия за управление на времето”.

Методите за контрол на действителното изпълнение на работите са „Метод на процентните линии” и „Метод на интегралните диаграми”.

### **8.1. Метод на процентните линии.**

Този метод се прилага за контрол на всички времеви графици, при които изпълнението на работите във времето се изобразява чрез линейни диаграми – ЛКПХД и мрежов график с линейни диаграми.

**Описанието на метода е представено в приложение 3.10.**

### **8.2. Метод на интегралните диаграми.**

Прилага се много широко в световната практика под названието “криви на прогреса” или “S-криви”. Видът им много често има формата на S-поради характера на самото

изпълнение на проекта – постепенно разгръщане, усилено изпълнение, намаляване на темпът във фазата на довършителния период.

**Описанието на метода е представено в приложение 3.10.**

**Забележка:**

1. *Описаните методите за контрол се прилагат от преките отговарящи за проекта.*
2. *Методите за контрол се описват в обяснителната записка към „Стратегия за управление на времето”.*
3. *Контрола за изпълнение на работите по проекта в срок е задължителен.*
4. *Неизпълнението на проекта в рамките на планирания срок е свързано със поемането на съответните отговорности от всички участници в проекта, имащи управленски функции.*

## **9. ПРИЧИНИ И МЕТОДИ ЗА ПРОМЯНА НА СТРАТЕГИЯТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВРЕМЕТО**

Причините и методите за промяна на регламентиранияте времеви задължения в „Стратегия за управление на времето” могат да са най-различни. Те зависят от спецификата на всеки един инвестиционен проект. Изходната позиция е, че не би трябвало след като е извършена оценка на риска на продължителността, да има причини, зависещи от основните участници в проекта, поради които да се променят основните срокове.

**Забележка:** *задължително е посочване на причините и методите, при които е възможна такава промяна, защото след одобряване на предложението за финансиране, те остават единствените, при които може да настъпи промяна. Тези причини трябва да бъдат представени и в „Стратегия за управление на риска”.*

# СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА БЮДЖЕТА НА ПРОЕКТА

Управлението на бюджета е задължителен елемент от процеса на цялостното управление на инвестиционния проект. Управлението на бюджета в проекта включва всички онези дейности, които трябва да бъдат изпълнени, за да бъде планирано коректно разпределението на средствата и то да бъде спазено в процеса на реализация на проекта.

Документът, който е свързан с планирането и контрола по отношение на разпределението на паричните потоци във времето се нарича „Стратегия за управление на бюджета”. Неговото съдържание е следното:

- Метод за формиране на бюджета на проекта през фазите на жизнения цикъл на проекта.
- Счетоводни стандарти, които ще бъдат прилагани.
- Метод на формиране на цените на ресурсите.
- Метод на получаване разходните норми на необходимите ресурси.
- Схема на изчисляване на стойността на работите и проекта.
- Изчисляване на бюджета на проекта.
- Диференциална диаграма на планираните парични потоци във времето.
- Интегрална диаграма на планираните парични потоци във времето.
- Условия, при които е възможна промяна на стартегията за управление на бюджета на проекта.

**Забележка:** този документ е задължителен за всяка проектна документация, като за проекти с по-ниска стойност неговото съдържание е опростено. Няма друг документ, с който на етап планиране да може да бъде доказано разпределението на паричните потоци във времето.

## 1. МЕТОД ЗА ФОРМИРАНЕ НА БЮДЖЕТА НА ПРОЕКТА ПРЕЗ ФАЗИТЕ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ПРОЕКТА

Посочва се по какъв начин (метод) се формира бюджета на проекта през отделните фази на жизнения цикъл на проекта.

Икономическите процедури, извършвани при създаването и реализацията на инвестиционен проект в действителност представляват модел на финансови операции, по който се разпределят във времето постъпленията и разходите на парични средства. Така разпределени по периоди, тези парични средства формират т.н. парични потоци и се систематизират в документ във форма на таблица, наречен бюджет на инвестиционния проект. Споменатият по-горе модел е известен в страните с развита пазарна икономика под името „Cash Flow”. У нас той намери законово регламентиране преди няколко години с чл. 26 ал.1 от Закон за счетоводството, който включи в съставните части на годишния финансов отчет и отчет за паричните потоци.

За строителни инвестиционни проекти формирането на бюджета се предшества от няколко йерархично зависими процедури, в резултат на които следва да се формират паричните потоци, включени в него. При наличие на сметна документация, споменатите процедури се осъществяват в следната последователност:

- Обвързване на всеки ресурс към всеки вид работа.
- Определяне на необходимото качество от всеки ресурс за всяка работа.
- Определяне на цената на ресурсите за всяка работа.
- Формиране на парични потоци в съответствие с изискванията на националните счетоводни стандарти.
- Съставяна на бюджета на проекта.

**Забележка:** *Методът за формиране на бюджета на проекта се посочва само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.*

## 2. СЧЕТОВОДНИ СТАНДАРТИ, КОИТО ЩЕ БЪДАТ ПРИЛАГАНИ

Посочват се счетоводните стандарти, които ще бъдат прилагани при формиране на бюджета на проекта. Например: Национални Счетоводни Стандарти (НСС), Национален Сметкоплан за Стопанската Дейност (НССД), Закон за Счетоводството (ЗС), Закон за Независимия Финансов Одит (ЗНФО) и др.

**Забележка:** *Счетоводните стандарти, които ще бъдат прилагани се посочват само за проекти на стойност над 100 000 лв.*

### 3. МЕТОД НА ФОРМИРАНЕ НА ЦЕНИТЕ НА РЕСУРСИТЕ

Основните методи за формиране на цените на ресурсите за всякакъв вид инвестиционни проекти (не само строителство) са следните:

- Детерминиран – включва прилагането на калкулативен метод.
- Недетерминиран.

**Недетерминирания подход включва:**

- Прилагане на пазарни цени.
- Прилагане на цени от предходни изпълнени вече подобни проекти.
- Експертна оценка.

По отношение на строителството, цените на материалните ресурси по принцип се формират съгласно изискванията на Националния Счетоводен Стандарт 2 (ННС 2) – Отчитане на стоково-материалните запаси (т.4.2.). Стандартът изключва от обхвата си „незавършеното строителство”, възникнало по договори за строителство, включително пряко свързани с тях договори за представяне на преки услуги”.

Цените на труда, разглеждани като разходи за работна заплата, зависят от специалността и квалификацията на работната ръка и се отчитат от сметните норми за прието единично количество. В строителната практика се използват три квалификационни равнища. Най-ниско е първото, а най-високо е третото (I квалификационна степен, II квалификационна степен и III квалификационна степен). Количеството труд, което всеки от участващите в звеното работници изразходва за единица от даден вид Строително-Монтажна Работа (СМР) се нарича „норма време” и се измерва в човеко-часове. Чрез умножение на норма време по часовата заплата (ставка) за работници с различно квалификационно равнище и сумиране, се получава общият разход за работна заплата за единица вид работа.

**Забележка:** *Методът на формиране на цените на ресурсите се посочва само за проекти на стойност над 100 000 лв.*

### 4. МЕТОД НА ПОЛУЧАВАНЕ НА РАЗХОДНИТЕ НОРМИ НА НЕОБХОДИМИТЕ РЕСУРСИ

Описва се методът, по който получават разходните норми на необходимите ресурси. Методите са следните:

- Детерминиран – при този метод съществуват технически норми за различните отрасли и сфери, които най-често са препоръчителни. Някои имат и задължителен характер. В такъв случай в обяснителната записка се описват точно кои норми се прилагат.
- Недетерминиран – при този метод е възможно да не се прилагат съществуващи технически норми, а да се прилага опит от предишни подобни проекти (ако са изпълнявани само в чужбина, тази информация също се описва) или ако не са изпълнявани такива се прилага експертна оценка.

**Забележка:** *Методът на получаване на разходните норми на необходимите ресурси се посочва само за проекти на стойност над 100 000 лв.*

## **5. СХЕМА НА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА СТОЙНОСТТА НА РАБОТИТЕ И ПРОЕКТА**

Схемата на изчисляването на стойността на работите и проекта като цяло показва детайлно общия алгоритъм за тези изчисления. Тази схема е необходимо да бъде описана за всеки един инвестиционен проект. В настоящите указания е даден пример за най-често срещаните инвестиционни проекти – строителството.

### **5.1. Изчисляване на стойността на работите и проекта по отделни видове строително-монтажни работи.**

Използва се т.нар. единична анализна цена за единица количество от вида строително – монтажна работа (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, и др.). Калкулирането се извършва по следната схема:

- (1) Основна работна заплата.
- (2) Механизация.
- (3) Материали.
- (4) Преки разходи (1 + 2 + 3).
- (5) Допълнителни работи (като % върху 1 и 2.).
- (6) Единична себестойност (4 + 5).
- (7) Печалба (като % върху разходите 1 + 2 или 6)
- (8) Единична цена (6 + 7)

## 5.2. Изчисляване на стойността на работите и проекта общо за проекта.

Съставя се стойностна сметка или количествено-стойностна сметка (за по-малки проектни обекти). Тя се съставя за всеки подобект (обект), в табличен вид, като срещу наименованието на вида работа, в отделни колони се посочват единица мярка, количество, единична себестойност и общата себестойност. В последните две колони се посочват разходите за материали – за единица и общо. Колоните за общата себестойност и за разходите за материали – общо се сумират. Върху сумата на общата себестойност, намалена със сумата на разходите за материали се начислява установения процент (%) печалба, т.е. печалбата се формира по схемата:

- (1)  $\Sigma$  колона „Себестойност”.
- (2)  $\Sigma$  колона „Материали - общо”.
- (3) Остатък (1 – 2).
- (4) Печалба (% върху 3).
- (5) Обща цена (3 + 4).
- (6) ДДС (% върху 5)
- (7) Цена на етапи, подобект, обект (5 + 6).

За прегледност и улеснение изчисленията е по-добре да се извършват в таблична форма.

**Забележка:** схема на изчисляване на стойността на работите и проекта се представя само за проекти на стойност над 100 000 лв.

## 6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА БЮДЖЕТА НА ПРОЕКТА

Примерен бюджет на инвестиционния проект:

№ по ред	Показатели	Период на инвестиране			Период на експлоатация				
		0	1	2	3	4	5	6	7
		1.	И.Инвестиционна дейност	- х	- х	- х			
2.	Б. Изходящи потоци								
2.1.	Инвестиции в дълготрайни активи								
2.2.	Инвестиции в оборотни активи								

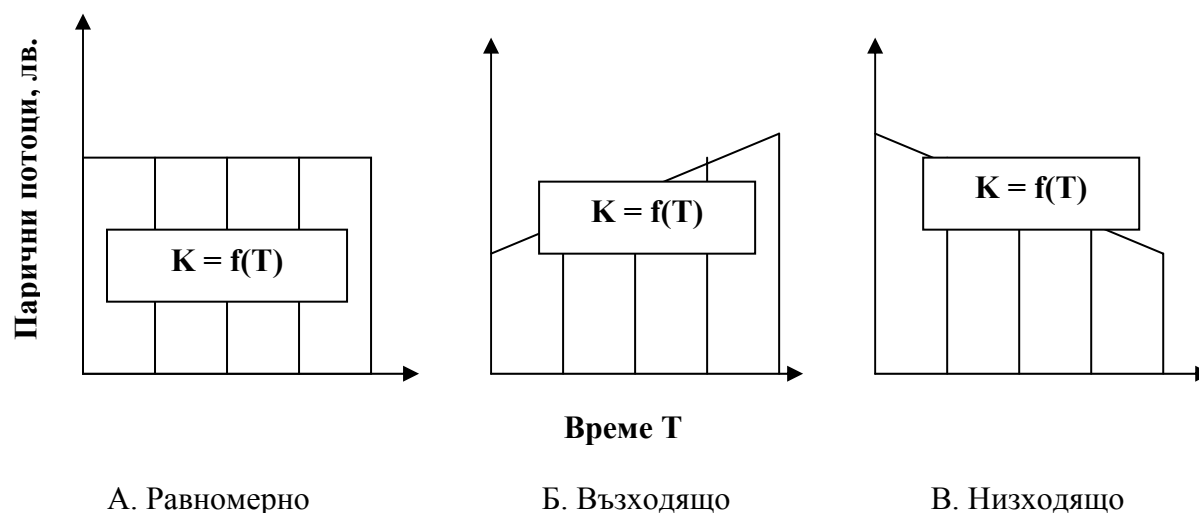
	<b>II. Оперативна дейност</b>								
<b>3.</b>	<b>А. Входящи потоци</b>								
<b>3.1.</b>	<b>Приходи от продажби</b>				X	X	X	X	X
<b>4.</b>	<b>Б. Изходящи потоци</b>				X	X	X	X	X
<b>4.1.</b>									
<b>4.2.</b>									
<b>4.3.</b>									
<b>4.4.</b>									
<b>5.</b>	<b>Салдо т.3 – т.4</b>								

## 7. ДИФЕРЕНЦИАЛНА ДИАГРАМА НА ПЛАНИРАНИТЕ ПАРИЧНИ ПОТОЦИ ВЪВ ВРЕМЕТО

За всеки един инвестиционен проект е задължително да се разработят диференциални (за всеки период – седмица, месец, тримесечие и година) диаграми и интегрални диаграми (с натрупване). Важен показател за качеството на календарния план е получаването на рационална диаграма за влягането на капиталните вложения. Интензивността на влягане на паричните средства се изразява чрез диференциални и интегрални диаграми за влягане на капиталните вложения.

Диференциалните диаграми показват размера на предвидените за инвестиране суми за отделни интервали от време (месец, тримесечие, година).

На следващата фигура са показани три принципни диференциални диаграми за влягане на капиталните вложения :

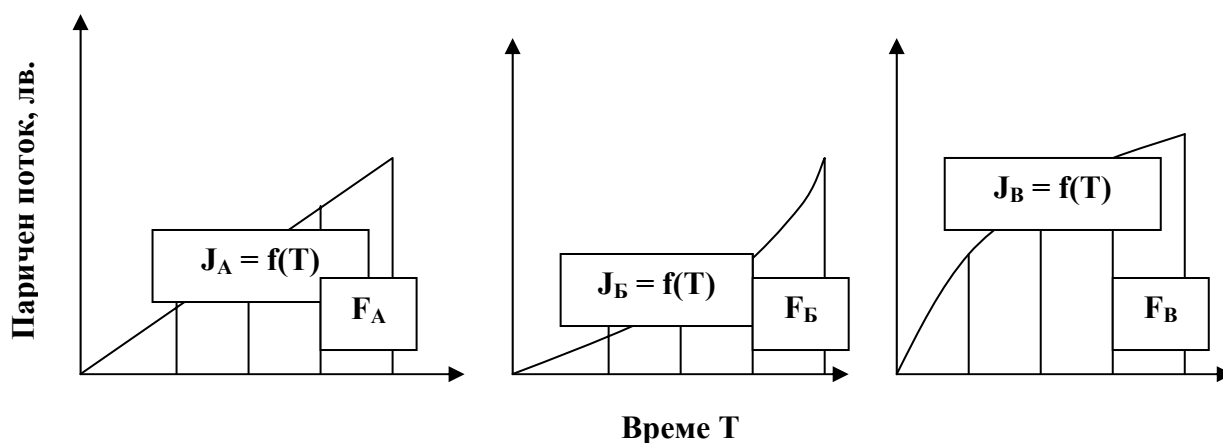




## 8. ИНТЕГРАЛНА ДИАГРАМА НА ПЛАНИРАНИТЕ ПАРИЧНИ ПОТОЦИ ВЪВ ВРЕМЕТО

Интегралните диаграми за влагане на капиталните вложения изразяват сумата на извършените инвестиционни разходи (планирани и действително изпълнени) до всеки даден момент. Тяхната форма зависи от вида на диференциалните диаграми за влагане на капиталните вложения.

На следващата фигура са показани три принципни интегрални диаграми на влагане на капиталните вложения, съответстващи на равномерна (А), възходяща (Б), низходяща (В) диференциални диаграми:



А. Равномерно влагане

Б. Възходящо влагане

В. Низходящо влагане

## 9. УСЛОВИЯ, ПРИ КОИТО Е ВЪЗМОЖНА ПРОМЯНА НА СТРАТЕГИЯТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА БЮДЖЕТА НА ПРОЕКТА.

Условията за промяна на регламентирания бюджет могат да са най-различни. Те зависят от спецификата на всеки един инвестиционен проект.

Изходната позиция е, че не би трябвало, след като е извършена оценка на риска на бюджета, да има причини, зависещи от основните участници в проекта, поради които да се променя бюджета на проекта.

Необходимо е стратегията за управление на бюджета да включва оценка на стабилността на бюджета на проекта и ясно описание на всички причини (условия), при които ще бъде възможна неговата промяна.

По този начин се създават предпоставки за контрол върху евентуални промени на бюджета на проекта и за предприемане на коригиращи действия по отношение на целия проект.

Във всички случаи промяната на бюджета на проекта може да се извърши само след съгласуване с Министерство на финансите.

**Забележка:** задължително е посочване на условията, при които е възможна промяна на бюджета, защото след одобряване на предложението за финансиране, те остават единствените, при които може да настъпи промяна. Условията, при които е възможна промяна на стратегията за управление на бюджета на проекта се посочват само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.

# СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В ПРОЕКТА

Управлението на човешки ресурси е най-отговорната част от цялостното управление на проекта, тъй като най-трудно за планиране е човешкото поведение. Документът “Стратегия за управление на човешките ресурси в проекта” е задължителен за всеки един инвестиционен проект. Неговото съдържание е в зависимост от стойността (сложността) на проекта.

За инвестиционни проекти на стойност до 100 000 лв. и инвестиционни проекти със стойност в интервала от 100 000 лв. до 1 000 000 лв. съдържанието е следното:

- Участници в проекта
- Организационна структура на проекта
- Матрица на разпределение на отговорностите

За инвестиционни проекти на стойност над **1 000 000** лв. съдържанието на “Стратегия за управление на човешките ресурси в проекта” е следното:

- Участници в проекта
- Организационна структура на проекта
- Длъжностна характеристика
- Работно време
- Матрица на разпределение на отговорностите

## 1. УЧАСТНИЦИ В ПРОЕКТА

В настоящите указания е представен подробен списък с възможните участници в един инвестиционен проект. Те са следните:

- Първостепенен разпоредител с бюджетни кредити (ПРБК).
- Второстепенен разпоредител с бюджетни кредити (ВРБК).
- Кмет на община.
- Общински съвет.

- Инвеститор – републикански бюджет и частни инвестиции в случай на публично-частно партньорство (ПЧП).
- Мениджър на проекта (задължителен за проекти на стойност по-голяма от 1 000 000 лв.).
- Мениджърски екип (задължителен за проекти на стойност над 10 000 000 лв.).
- Основен изпълнител.
- Подизпълнители.
- Доставчици.
- Инженерингови услуги.
- Проектанти.
- Представители на държавни институции – министерства, агенции и др.
- Собственик на недвижимата собственост.
- Инициатор.
- Потребители на продукта на проекта.
- Обществени групи от населението.
- Конкуренти.
- Други заинтересовани лица (свързани с преките ползи от проекта).

**Задължително е за всеки един инвестиционен проект да бъде съставен списък с участниците в проекта.**

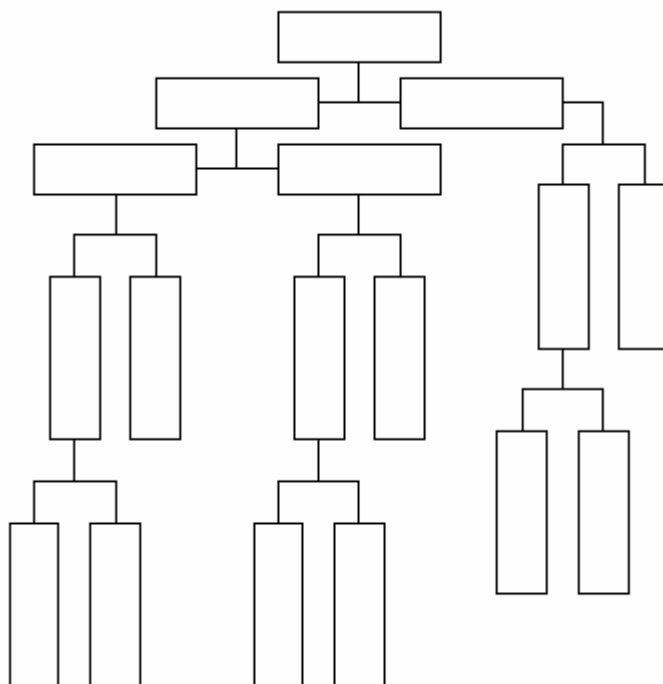
**Забележка:**

1. Възможно е наличието и на други участници в проекта, които не са от изброените по-горе. В такъв случай те трябва да бъдат добавени.
2. Възможно е препокриване на функциите на отделните участници. В такъв случай те трябва да бъдат описани в обяснителната записка към документа.

## **2. ОРГАНИЗАЦИОННА СТРУКТУРА НА ПРОЕКТА**

Организационната структура на проекта е структура, която представя организационната зависимост между отделните участници в проекта. На фиг. 5.1 е представена принципна схема на една организационна структура.

Всеки един инвестиционен проект е специфичен в зависимост от участници, срок, стойност, сложност и следователно не може да съществува единна схема на организационна структура, особено когато се реализира и чрез частно партньорство. Поради тази причина в настоящите указания не е представена такава схема.



Фиг.1

Необходимата информация за планиране на организационни структури е следната:

- Представяне на проекта, което бива:
  - Организационно представяне - формалните или неформални отношения на отчитане между различните организационни единици.
  - Техническо представяне - формалните или неформални отношения между отделните технически участници в проекта.
  - Междупersonностно представяне - формалните или неформални взаимоотношения между индивидуалните участници в проекта.
- Изисквания към персонала - определяне на индивидуалната компетентност за всеки участник в проекта. Свързани са с процеса на планиране на ресурсите.
- Основни ограничения в проекта, които трябва да бъдат спазени:
  - Организационни структури на по-висша организация.
  - Колективни споразумения - при подписване на договор е възможно обвързване с цели групи, които не могат да бъдат разделяни на индивидуалности.
  - Предпочитания на мениджърския екип - при работа с предишни проекти и доказан успех има голяма вероятност за избор на структура за текущия проект от миналия.

Методите за планиране на организационни структури са следните:

- Примери от предишни проекти.
- Практика в управлението на човешки ресурси.
- Анализ на от страна на мениджърския екип.

Основните фактори, които следва да се вземат предвид при разработване на организационната структура са:

- Специализирано разделение на труда. Необходимо е всяка работа по проекта да бъде изпълнявана от съответния специалист.
- Обем на извършваната работа.

#### Забележка:

1. *Задължително е за всеки един инвестиционен проект да бъде разработена организационна структура.*
2. *За инвестиционни проекти на стойност до 30 000 лв. се допуска само да се опишат в обяснителната записка организационните зависимости между отделните участници без да се изобразяват схематично.*

### **3. ДЛЪЖНОСТНА ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Длъжностната характеристика се разработва само за проекти на стойност над 10 000 000 лв.**

Целта на длъжностната характеристика е ясно разграничаване на длъжностите, отговорностите, задълженията и компетенциите на отделните участници в проекта. Съдържанието на длъжностната характеристика е стандартно.

### **4. РАБОТНО ВРЕМЕ**

Задължително е да се определи работното време на отделните участници в проекта. Необходимо е за да се постигне координирано изпълнение на дейностите във времето, както и за да се изчислят продължителностите на работите.

**Работното време се описва в обяснителната записка само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.**

## 5. МАТРИЦА НА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ОТГОВОРНОСТИТЕ

Матрицата на разпределение на отговорностите между участниците в проекта е задължителен елемент от “Стратегия за управление на човешките ресурси в проекта” за всички инвестиционни проекти, независимо от тяхната стойност.

За да се разработи е необходимо да бъдат разработени:

- Списък с основните участници в проекта.
- Списък с основните работи, които трябва да бъдат изпълнени.

Матрицата на разпределение на отговорностите изглежда по начина, представен в табл. 5.1.

Работи в проекта	Работа 1	Работа 2	.....	Работа n
Участници				
Участник 1				
Участник 2				
.....				
Участник n				

Във вертикално направление се изписват броя на участниците в проекта.

В хоризонтално направление се изписват основните работи, които трябва да бъдат извършени.

Срещу всеки участник се отбелязва по някакъв начин (запълване на правоъгълника, точка и др.) за коя от основните дейности отговаря.

В приложение 5.1 е разработена матрица на разпределението на отговорностите между участниците в инвестиционен проект в областта на ВиК.

# СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КОМУНИКАЦИИТЕ В ПРОЕКТА

Управлението на комуникациите е елемент от управлението на проекта, независимо от неговата стойност. За инвестиционни проекти на стойност до 1 000 000 лв. не се изисква разработването на отделен документ, свързан с управлението на комуникациите. Това не означава, че комуникациите не трябва да се управляват, защото именно пълната и навреме получена информация е част от успешното изпълнение на проекта. Разработването на документ „Управление на комуникациите в проекта” се извършва за проекти на стойност над 1 000 000 лв. Съдържанието на този документ е описано в настоящите указания, като детайлността на разработване зависи отново от стойността на проекта.

За проекти на стойност в интервала **от 1 000 000 лв. до 10 000 000 лв.** документът „Стратегия за управление на комуникациите” има следното съдържание:

- Комуникационни канали между всички участници в проекта.
- Нива на достъп до информацията, свързана с управлението на проекта.
- Начин на достъп до информацията, свързана с управлението на проекта.
- Време на достъп за всеки един от участниците до информацията, свързана с управлението на проекта.
- Формат на информацията, който е единен за всички участници.
- Информационна и комуникационна техника.

За проекти на стойност в интервала **над 10 000 000 лв.** документът „Стратегия за управление на комуникациите” има следното съдържание:

- Комуникационни канали между всички участници в проекта.
- Нива на достъп до информацията, свързана с управлението на проекта.
- Начин на достъп до информацията, свързана с управлението на проекта.



- Време на достъп за всеки един от участниците до информацията, свързана с управлението на проекта.
- Формат на информацията, който е единен за всички участници.
- Информационна и комуникационна техника.
- Изисквания към всеки един от участниците в проекта за работа с информационната и комуникационна техника.
- Администратор на информационната и комуникационна техника.

## 1. КОМУНИКАЦИОННИ КАНАЛИ

Комуникационните канали се определят на базата на съществуващата организационна структура на инвестиционния проект. Необходимата информация за определяне на комуникационните канали е:

- Фази и етапи в проекта и съответните участници.
- Организационна зависимост между участниците в проекта.

Комуникационните канали се планират съгласно следното основно правило:

- Обмен на информация между участници в проекта се осъществява само при наличие на пряка зависимост в организационната структура.

Резултат от планирането на комуникационните канали е описанието на пътищата за пренос на информация между всички участници в проекта.

## 2. НИВО НА ДОСТЪП ДО ИНФОРМАЦИЯ

Нивото на достъп до информация се регламентира с цел спазване на принципа, че никой не трябва да разполага с повече информация, отколкото му е необходима.

За всеки участник в проекта се указва какво ниво на достъп до информация е необходимо. Изходната позиция е, че пълен достъп до информация имат най-висшите управляващи (отговарящи) за проекта.

### Забележка:

1. За проекти на стойност **от 1 000 000 лв. до 10 000 000 лв.** нивото на достъп до информация се описва обобщено в обяснителната записка.

2. *За проекти над 10 000 000 лв. нивото на достъп до информация се описва детайлно в обяснителната записка, като за всеки комуникационен канал се указва възможния пренос на информация.*

### **3. НАЧИН НА ДОСТЪП ДО ИНФОРМАЦИЯ**

Необходимо е планиране на начина, по който се получава информацията, т.е. в какъв срок и през какъв период се получава оперативната и извънредна информация. Задължително е да се опишат мерките, които ще бъдат предприети, ако не се спазват сроковете и периодите за получаване на информация.

### **4. ФОРМАТ НА ИНФОРМАЦИЯТА**

Задължително е формата на информацията между всички участници в проекта да е единен. Този формат се указва в обяснителната записка. Ако формата е електронен се описват и програмните продукти, които ще бъдат използвани.

### **5. ИНФОРМАЦИОННА И КОМУНИКАЦИОННА ТЕХНИКА**

Задължително е планирането на необходимата информационна и комуникационна техника. Изискванията, които трябва да бъдат спазени са:

- Скорост на обмен на информацията – най-важния фактор, който влияе върху това, каква техника е необходима е информацията да бъде получена навреме.
- Съществуваща компютърна и комуникационна техника – в зависимост от това дали съществуващата за участниците компютърна и комуникационна техника е достатъчна за задоволяване нуждите на проекта, се планира дали да се закупи нова техника или не. Това влияе пряко върху бюджета на проекта.
- Необходимо ниво на познания за работа със съществуващата техника – необходимо е да се знае какво е нивото на познание за работа със съществуващата (новата, ако е необходима) техника и дали участниците в проекта могат да я използват пълноценно.

- Продължителност на използване на техниката в рамките на проекта – при дългосрочни проекти е целесъобразно закупуването на компютърна и комуникационна техника основно за нуждите на проекта.

**Забележка:**

- 1. За проекти на стойност от 1 000 000 лв. до 10 000 000 лв. информационната и комуникационна техника се планира обобщено, като в обяснителната записка се дава информацията относно спазването на описаните по-горе изисквания.*
- 2. За проекти над 10 000 000 лв. информационната и комуникационна техника се планира и описва детайлно.*

За проекти на стойност над 10 000 000 лв. е препоръчително създаването на собствена информационна система. Поради тази причина е необходимо техническо лице, което да я обслужва - администратор на информационната и комуникационна техника. Този факт също влияе пряко върху бюджета на проекта, както и върху организационната структура.

# **СТРАТЕГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА В ПРОЕКТА**

Управлението на риска е задължителен елемент от процеса на цялостното управление на инвестиционния проект. Известно е, че всеки един проект е динамичен и е свързан с непрекъснат преход – във време, пари, участници, следователно винаги съществува определен риск, който е необходимо да бъде управляван.

Рискът при проекта е свързан със събитие или условие, което с появяването си може да предизвика положителни или отрицателни последици за проекта. Възможностите за съществуването на риск при реализацията на проекта са най-различни: закъсняло включване на нов участник в проекта, неподготвени кадри, слаба управленска практика, силно влияние на външни участници, рязка промяна на социалната или икономическа ситуация в страната, промяна на основни стратегически документи и др. Степента на риск при проекта се проявява както в заплахата за реализацията на обектите по проекта, така и във възможността за нейното подобряване.

Всеки риск е уникален за себе си, като съществуват и рискове, които са били идентифицирани и анализирани и в предишни проекти и за които е възможно директното разработване на стратегия за управление на риска. Институциите, реализиращи инвестиционни проекти възприемат риска като възможна заплаха, но и като условие за възможен успех. За да се гарантира успех на проекта, цялата информация, свързана със риска в организацията трябва да бъде ориентирана към проекта. Управлението на риска в проектите е систематичен процес на идентифициране, анализиране и предприемане на мерки по отношение на риска в проекта.

Целта на управлението на риска в проекта е увеличаване до максимална степен на вероятността за положително въздействие върху проекта и намаляване до минимална степен вероятността за отрицателно.

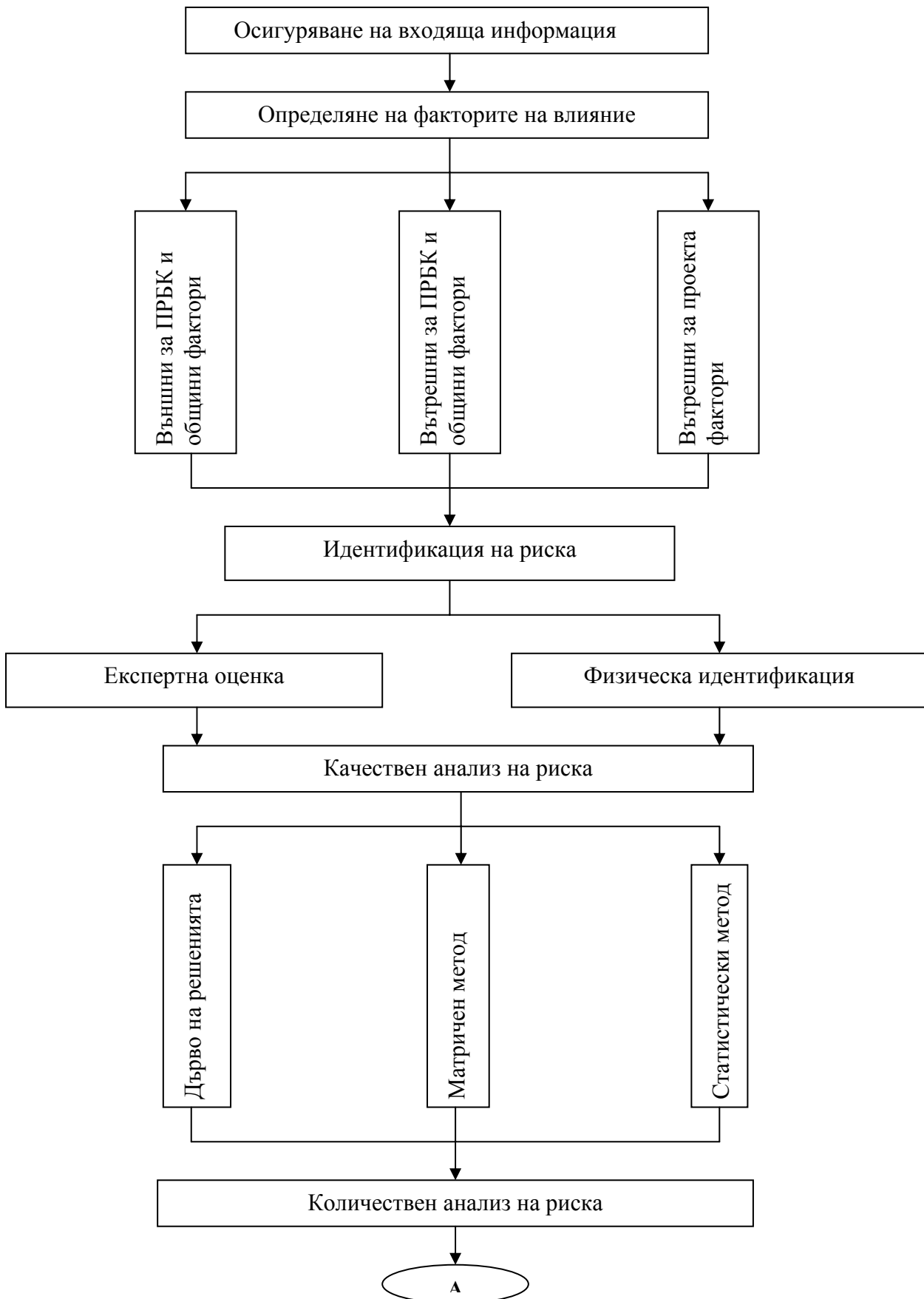
## 1. СЪЩНОСТ НА РИСКА

В управлението на инвестиционни проекти, понятието „риск“ се свързва с „несигурност“ и „вероятност“. Управлението на риска представлява изпълнението на точно описани процеси с цел да не се допусне промяна на основните планирани и одобрени параметри свързани с инвестиционния проект в негативно направление (удължаване на срока на проекта, надвишаване бюджета на проекта, отклонение от обхвата и др.). Тези процеси, които се наричат още управленски процеси са следните:

- Определяне на факторите на влияние – анализ и оценка на тези фактори, които могат да предизвикат промяна в елементите на проекта.
- Идентифициране на риска – определяне и документиране на онези променливи, характеризиращи основните елементи на проекта, за които има възможност да настъпи промяна в резултат на влиянието на посочените фактори.
- Качествен анализ на риска – определяне на вероятния начин на промяна на идентифицираните рискови променливи.
- Количествен анализ на риска – задаване на количествени стойности на извършения качествен анализ.
- Оценка на риска. Оценката на риска се извършва основно на две нива. Първото ниво е оценка на риска, е свързано с конкретното осъществяване на целите на проекта в рамките на планираните времетраене и бюджет. Тук оценката на риска се извършва от гледна точка на управлението на инвестиционния проект. Второто ниво е оценка на риска на изчислената ефективност на проекта. Конкретен количествен измерител на риска се появява единствено при оценка на икономическия ефект. При другите видове ефективност – социална, културна, образователна и др. оценката на риска се извършва чрез качествени измерители.
- Определяне на допустимото ниво на риск – прилагане на процедури и техники за увеличаване на възможностите и намаляване на препятствията пред обектите на управление.
- Мониторинг и контрол на риска – извършване на постоянен контрол на идентифицираните рискови дейности, откриване на нововъзникнали такива, изпълнение на планираните дейности по отношение на риска.

## 2. ТЕХНОЛОГИЯ НА УПРАВЛЕНИЕТО НА РИСКА

Технологията за управление на риска в инвестиционните проекти показва логичната последователност на изпълнение на всички описани в настоящото ръководство стъпки.





Тъй като управлението на риска е итеративен процес, който се реализира в жизнения цикъл на проекта, контрола се свързва с повтарянето на всички описани в представената технология дейности през определен от участниците в проекта интервал от време.

Във фаза „планиране”, след като бъде оценен риска, се планират съответните мерки за поемането на съществуващия риск. Контрола се осъществява като се оценява на степента на неутрализиране на отрицателния риск при изпълнението на планираните мерки.

Във фаза „същинско изпълнение”, контрола се осъществява като планираните мерки се изпълняват и се предприемат и допълнителни, ако е необходимо.

Представената технология на управление на риска се реализира чрез конкретни методи. Някои от тези методи съчетават повече от една стъпка в технологията, други изпълняват единични стъпки. Прилагането на тези методи е свързано с анализ на техните положителни и отрицателни страни и избор на най-добрия или съчетание от тях.

### 3. ФАКТОРИ НА ВЛИЯНИЕ

Факторите, които влияят върху проекта, могат да бъдат разделени на три основни групи:

- *Външни за ПРБК и общините фактори, които косвено влияят върху проекта.*
- *Вътрешни за ПРБК и общините фактори, които влияят пряко върху реализацията на проекта.*
- *Вътрешни за проекта фактори, чието влияние има най-силно за проекта значение.*

*Външните за ПРБК и общините фактори, които е необходимо да бъдат описани в задължителната документация по проекта, се наричат още “Основни предпоставки” (ОП). Те са следните:*

- Политически фактори:
- Икономически фактори:
- Законова и нормативна уредба:
- Ниво на научно и техническо развитие:
- Фактори, свързани с културата:
- Фактори, свързани с природата и екологията:

*Вътрешните за ПРБК и общините фактори, които влияят пряко върху реализацията на проекта са следните:* ръководство на ПРБК и общини; области на инвестиране; области на производство; области на обслужването; области на инфраструктурата; други области и сфери. Вътрешните за ПРБК и общините фактори са свързани неразривно със съществуващите стратегически документи на национално, регионално и общинско ниво. Тези фактори са конкретни за всеки проект и трябва да бъдат описани, съобразени с действителната ситуация. Етапа на тяхното изясняване е едва след одобрение на инвестиционната инициатива и формирането на конкретни параметри, имащи значение за проекта.

*Вътрешните за проекта фактори, чието влияние има най-силно значение за конкретното изпълнение на целите и задачите са следните:* управленски стил; организационна структура; участници в проекта; мениджърски екип; комуникации; други фактори. Вътрешните за проекта фактори се изясняват в етапа на детайлното планиране,

**Забележка:** *в приложение 7.1 са описани подробно факторите на влияние. В обяснителната записка трябва да бъдат посочени и описани само тези фактори, които влияят пряко върху проекта.*



## **4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА РИСКА**

Идентифицирането на риска е итеративен процес на установяване на онези параметри, чиято промяна поотделно или заедно би предизвикала промяна в основните характеристики на проекта – цел, обхват, срок, бюджет, качество, съответствие с национални приоритети, ефективност и др.

Идентификацията на риска е първият етап в процеса на управление на риска. Правилното идентифициране на риска предопределя ефективността на целия процес на управление на риска. Ако мениджърите по риска, или участниците в проекта, които изпълняват този процес не успеят да идентифицират всички загуби или печалби, пред които е изправен проекта, то неоткритите и неизяснени рискове остават неуправляеми. В проекта несъзнателно няма да бъдат отчитани и предприемани никакви действия относно тях и последиците могат да бъдат изключително нежелани. Неспособността да се идентифицират потенциални печеливши рискове е също толкова неблагоприятна, както да не се идентифицират рискове, свързани със загуби. Пропускането на благоприятни възможности, които в проекта се търсят, е проблем, равностоен на понасянето на загуби.

Методите за идентификация на риска се разделят на два основни вида: методи за експертна оценка (приложение 7.2) и методи за физическа идентификация (приложение 7.3) на риска. Разликите между методите е, че методите за експертна оценка се прилагат през целия жизнен цикъл на проекта и се основават на прилагане на опит от предишни проекти и анализи, докато методите за физическа идентификация се основават на конкретни стойности, получени в етапа на същинската реализация на проекта. Поради тези разлики, идентификацията на риска в началния идеен етап се извършва чрез методите на експертна оценка.

## **5. КАЧЕСТВЕН АНАЛИЗ НА РИСКА**

Качествения анализ на риска е определяне на вероятния начин на промяна на идентифицираните рискови променливи. Този анализ е задължителен. Методите за извършване на качествен анализ са три: разработване на дърво на вероятните решения; матричен метод и статистически метод.

### **5.1. Дърво на решенията.**

Този метод съчетава в себе си възможността да бъде направена в последствие оценка както на вероятната продължителност, така и на вероятната стойност (бюджет) на проекта.

При него се моделират възможните решения за реализация на проекта. Всяко едно решение се представя с необходимите работи, които е необходимо да бъдат извършени, за да се осъществи инвестиционното намерение, както и необходимите парични средства за изпълнението на всяка работа.

**Дървото на решенията е приложим метод за всички видове инвестиционни проекти, независимо от тяхната класификация.**

Принципно дърво на вероятните решения изглежда по следния начин (фиг.7.1):



(фиг.7.1)

Информацията, представяща дървото на решенията е следната:

- Наименование на работите.
- Вероятна продължителност на работите.
- Вероятна стойност на работите.
- Вероятност за съществуване на дадена работа.
- Вероятност за съществуване на дадена последователност от работи.

В практическите примери ще бъде показана цялата последователност на разработване на дърво на решенията.

## 5.2. Матричен метод.

Матричният метод е приложим за проекти на стойност до 100 000 лв. Той е сравнително неточен. Съчетава в себе си едновременно разработването на количествен и качествен анализ.

<b>КАЧЕСТВЕН И КОЛИЧЕСТВЕН АНАЛИЗ НА РИСКА</b>					
<i>Скала</i> <i>Обекти</i>	<b>Много ниска</b> <b>0.05</b>	<b>Ниска</b> <b>0.10</b>	<b>Средна</b> <b>0.20</b>	<b>Висока</b> <b>0.40</b>	<b>Много висока</b> <b>0.80</b>
<b>Бюджет на проекта</b>	Незначително увеличение на бюджета	Увеличение с по-малко от 5%	Увеличение между 5%-10%	Увеличение между 10%-20%	Увеличение по-голямо от 20%
<b>Времетраене проекта</b>	Незначителна промяна във времето	Промяна с по-малко от 5%	Промяна между 5%-10%	Промяна между 10%-20%	Промяна по-голяма от 20%
<b>Обхват на проекта</b>	Едва забележима промяна	Много малка част от областите са променени	Много голяма част от областите са променени	Редукция на обхвата неприемлива за участниците	Предпочита се завършване на проекта
<b>Качество на проекта</b>	Едва забележима промяна	Малка част има отклонения	Редукция на качеството, одобрена от участниците	Редукция на качеството, неприемлива за участниците	Предпочита се завършване на проекта

В хоризонтално направление са представени съответствието между отклоненията от планираните стойности в проценти и оценката на риска. Във вертикално направление са представени отделните обекти на проекта, за които има риск от промяна.

**Важно е да се отбележи, че целта на проекта и съответстващите и задачи не се подлагат на анализ на риска, т.е. целта на един проект никога не се променя.** Бюджета и времетраенето на проекта са основни характеристики, които се изчисляват по строго дефинирани правила в съответните мерни единици (валута – лев, евро, долар и др. и продължителност- ден, час и др.), поради което рисковото отклонение от тях също се измерва с точни количествени измерители. Качеството на проекта се разглежда от две гледни точки – качество на продукта на проекта и качество на управлението на проекта.

Продукта на инвестиционния проект може да бъде най-различен. За нуждите на капиталовите разходи, продукта може да е път (новоизграден или ремонтиран), водопровод и канализация (новоизградени и подменение на определени участъци), жилищни или промишлени сгради и съоружения (новоизградени, реконструирани, ремонтирани) и др. Качеството на продукта на проекта се регламентира в стандартите от серията ISO 9000. В матрицата за качествен и количествен анализ се разглежда именно това качество.

Качеството на управление на проекта не се подлага на риск. При него са недопустими вероятни отклонения в отрицателна посока.

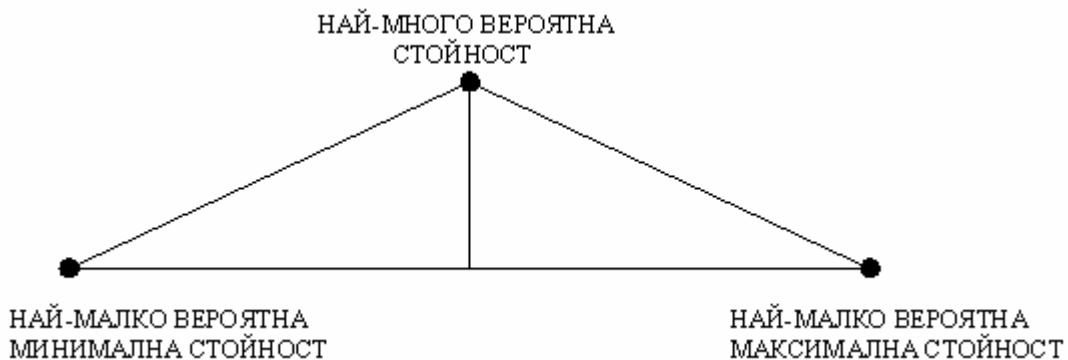
### 5.3. Статистически метод.

Статистическият метод е на-разпространения метод. Той е най-верния метод и се основава на точни и конкретни изчисления. За определяне на трите оценки на риска – на продължителността, на стойността и на ефективността, този метод задължително се използва при проекти на стойност над 100 000 лв.

Методът се основава изцяло на математически изчисления. При него вероятността (риска) за промяна на даден параметър се изразява чрез конкретно математическо (статистическо) разпределение.

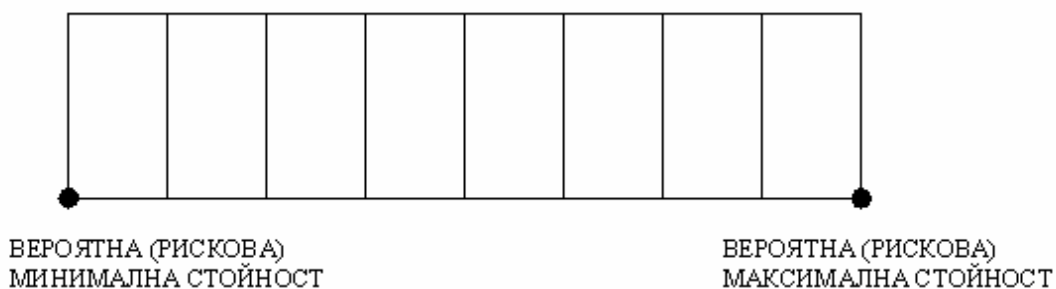
За нуждите на управлението на риска в инвестиционните проекти се използват следните четири математически (статистически разпределения):

- Триъгълно разпределение (фиг.7.2). То се характеризира с най-вероятна стойност, с най-малко вероятна минимална стойност и с най-малко вероятна максимална стойност.



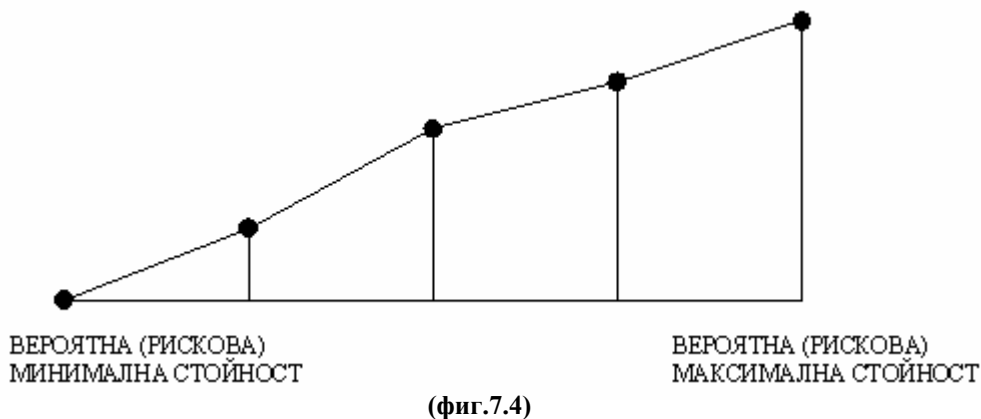
(фиг.7.2)

- Постоянно разпределение (фиг.7.3). То се характеризира с най-вероятна минимална стойност, с най- вероятна максимална стойност и с еднаква вероятност да съществуват всички стойности в ограничения интервал.

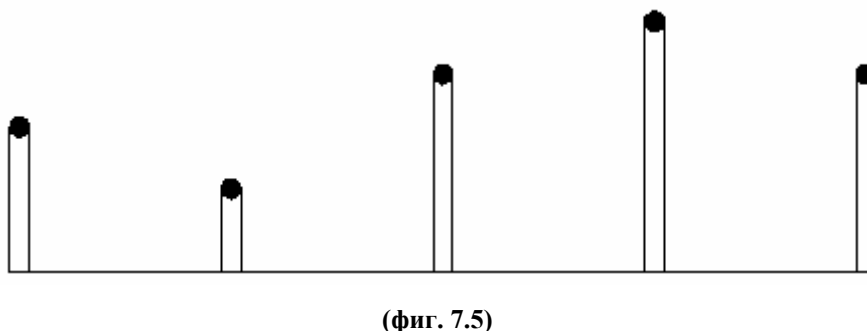


(фиг.7.3)

- Кумулативно (нарастващо) разпределение (фиг.7.4). То се характеризира с вероятна минимална стойност, с най максимална стойност и с вероятност да съществуват всички стойности в ограничения интервал, като те са подредени в нарастваща последователност.



- Дискретно (единично) разпределение (фиг.7.5). То се характеризира с различни вероятни стойности.



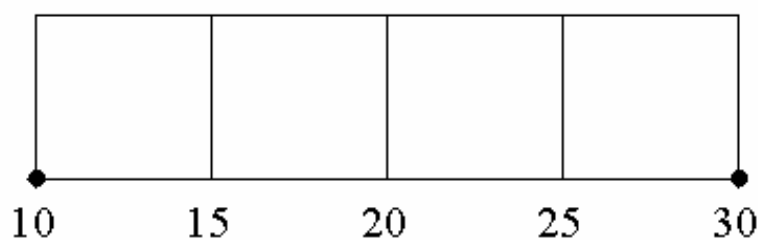
## 6. КОЛИЧЕСТВЕН АНАЛИЗ НА РИСКА

Количествения анализ на риска се свързва със задаване на стойности на параметрите, дефинирани в качествения анализ.

### 6.1. Количествен анализ на продължителността на една дейност от мрежовия график.

Нека основна дейност от проекта е разработването на цялата техническа документация или т.нар. “работни проекти”. На етап идейно планиране, когато няма яснота кой конкретен изпълнител ще изпълнява тази дейност, няма и яснота точно колко ще бъде нейната продължителност. Следователно тази дейност може да бъде идентифицирана като

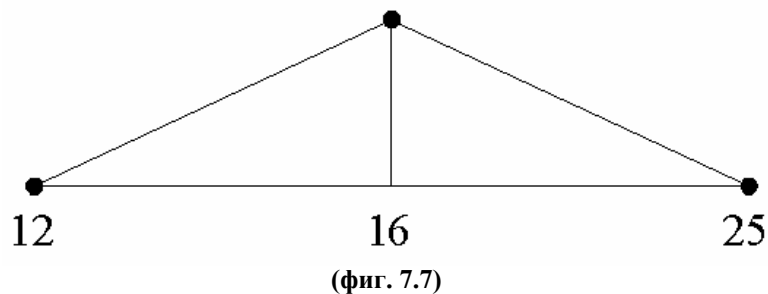
рискова. Следва да бъде направен качествен анализ, т.е. да се каже статистически как би изглеждало нейното изпълнение във времето. Експертната оценка показва, че най-възможното статистическо разпределение е постоянното разпределение. Количествения анализ на риска в този случай се свързва със задаването на две стойности: вероятната минимална и вероятната максимална стойност. Тези две стойности могат да бъдат регламентирани в условията към договора за изпълнение на проектирането или да са заложи в някои от съществуващите закони и наредби. Нека се приеме, че минималното време за звършване на тази дейност е 10 дни, а максималното 30 дни. Съгласно така избраното статистическо разпределение има еднаква вероятност (риск) тази дейност да продължи 10, 11, 12, 13 и така до 30 дни (фиг.7.6).



(фиг.7. 6)

Друг класически случай на рискова продължителност е самото изпълнение на строителството в зимно време.

На етап идейно планиране съществува работата “изпълнение на механизирани и ръчни изкоп за полагане на водопровод”. Най-точната прогноза за продължителността е когато има списък (количествена сметка) на строителните и монтажни работи със съответните има разходни норми за труд, материали и механизация. Тъй като няма такива, информацията за някаква вероятна продължителност трябва да бъде взета от други подобни проекти. Експертната оценка за качествения анализ показва, че най-вероятната продължителност ще се получи при 6-часов работен ден. Оптимистичния вариант е при 8-часов работен ден и песимистичния вариант е при 4-часов работен ден. При тези анализи, следва че избраното статистическо разпределение ще бъде триъгълно. Приема, се че по уедрени показатели (технически норми) за извършването на 1 линеен км. изкоп с размери 1м. широчина и 2 м. височина са необходими 100 часа. При 8 часов работен ден, това са 12,5 дни. При 4 часов работен ден, това са 25 дни. При 6-часов работен ден това са 16 дни. Следователно, количествения анализ би изглеждал по начина, представен на фиг.7.7.



Трети класически случай на риск е при определянето на количествата (обемите) на основните работи на етап идейно планиране. Тук експертната оценка отново показва, че най-приложимото вероятно разпределение е триъгълно.

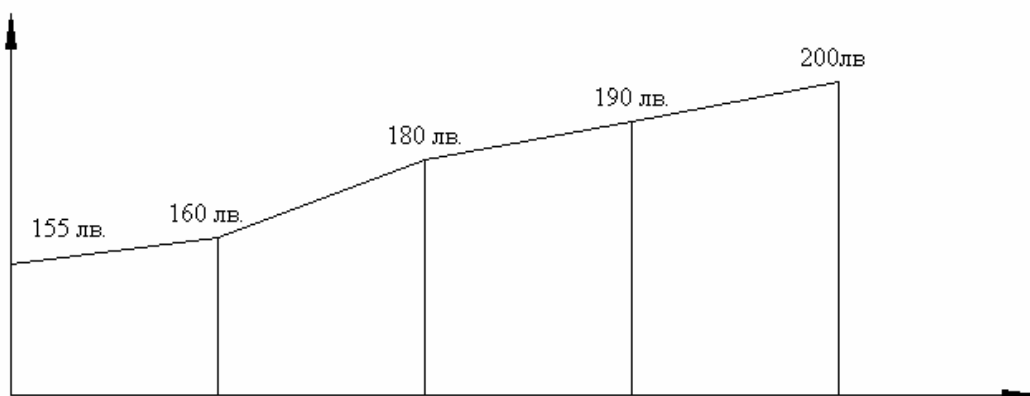
За големите инвестиционни проекти, където стойността е над 1 000 000 лв. е необходимо рискът на продължителността да бъде намален. Следователно е необходимо при анализа на риска да се работи с по-точни данни, т.е. с със самите технически норми.

### 6.2. Количествен анализ на стойността на една дейност от мрежовия график.

Експертната оценка показва, че когато се определя статистическо разпределение на рискова стойност, най-приложимо е кумулативното разпределение. Причината е, че в най-честия случай се наблюдава покачване на цените, независимо дали то е с 5% за цялата година или с 5% за месец.

Примерът, който ще бъде представен е със себестойността на 1 квадратен метър груб строеж от жилищното строителство за последната една година (фиг.7.8).

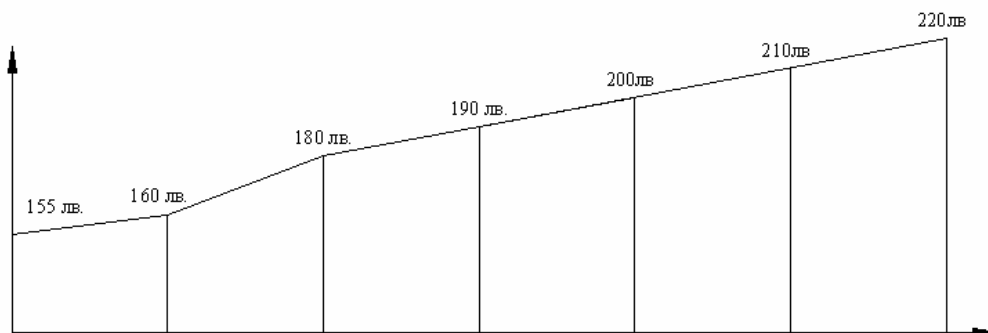
Така представеният количествен анализ не е пълен, тъй като е необходимо въз основа на него да бъде представена и последващата тенденция.



(фиг. 7.8)

Така представеният количествен анализ не е пълен, тъй като е необходимо въз основа на него да бъде представена и последващата тенденция. Ако се приеме, че нарастването в себестойността ще продължи с очерталите се темпове и продължителността

на тази работа е шест месеца, то след линейна интерполация се получава количествения анализ, представен на фиг.7.9.



(фиг. 7.9)

На етап работен проект, такъв количествен анализ може да бъде направен за единичната цена на всеки ресурс. Тъй като за основните ресурси, които участват в изпълнението на административните дейности или самото строителство, съществува информация за нарастването или намаляването на цените, количествения анализ би бил много по точен и следователно оценката на риска на стойността по-точна.

За големите инвестиционни проекти оценката на риска е необходимо да бъде извършена на ниво обвързани с технологична или организационна последователност работи или самостоятелни работи.

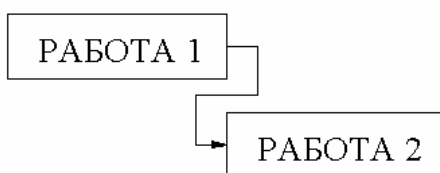
## 7. ОЦЕНКА НА РИСКА

Количествения анализ на риска се свързва със задаване на стойности на параметрите, дефинирани в качествения анализ.

### 7.1. Оценка на риска на продължителността.

Оценката на риска на продължителността дава границите във времето, в които е възможно да се изпълни най-кратко или най-дълго проекта. Съответствието между постоянната продължителност, получена от мрежовия график и диаграмата на оценката на риска на продължителността, показва степента на риск и сигурност, които се поемат.

Нека има мрежов график (фиг. 7.10), който е съставен от две работи.



(фиг.7. 10)



## **I случай**

Приема се, че “РАБОТА 1” е административна и единствените ограничения са, че тя трябва да завърши максимум до 1 месец. “РАБОТА 2” е с продължителност 10 дни. Следователно “РАБОТА 1” се идентифицира като рискова. Чрез експертна оценка, се стига до извода, че статистическото разпределение е постоянно. Количествения анализ е известен като максимална вероятна стойност – 30 дни. Опитът от други предходни подобни проекти или дейности показва, че никога тази работа не е била извършвана по-рано от 10 дни. Следователно минималната вероятна стойност е 10 дни.

При така извършените идентификация, качествен и количествен анализ изчисленията за продължителността на тези две работи са следните:

- Оптимистичен вариант - “РАБОТА 1” с продължителност 10 дни и “РАБОТА 2” с продължителност 10 дни. Обща продължителност – 20 дни. При този вариант срокът за изпълнение е най-кратък, но рискът е най-голям. Следователно има 100% риск и 0% сигурност.
- Песимистичен вариант - “РАБОТА 1” с продължителност 30 дни и “РАБОТА 2” с продължителност 10 дни. Обща продължителност – 40 дни. При този вариант срокът за изпълнение е най-дълъг, но рискът е най-малък. Следователно има 0% риск и 100% сигурност.
- Междинни варианти – всички останали варианти са междинни – при тях “РАБОТА 1” се изчислява със всички възможни стойности в интервала от 10 до 30.

## **II случай**

Приема се, че “РАБОТА 1” е административна и единствените ограничения са, че тя трябва да завърши максимум до 1 месец. За нуждите на “Стратегия за управление на времето”, в мрежовия график тя е приета с продължителност 20 работни дни. Следователно “РАБОТА 1” се идентифицира като рискова. Чрез експертна оценка, се стига до извода, че статистическото разпределение е постоянно. Количествения анализ е известен като максимална вероятна стойност – 30 дни. Опитът от други предходни подобни проекти или дейности показва, че никога тази работа не е била извършвана по-рано от 10 дни. Следователно минималната вероятна стойност е 10 дни.

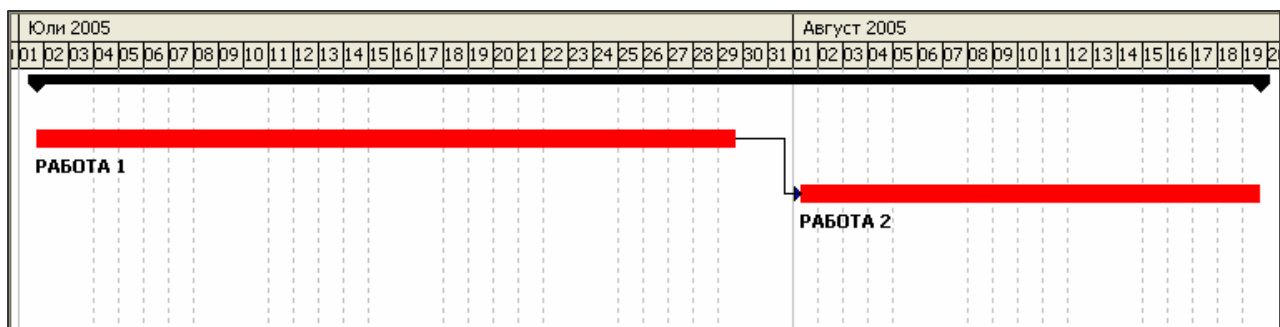
“РАБОТА 2” е също административна дейност. Нейната продължителност в мрежовия график е 15 работни дни. Законното ограничение е в интервала от 10 до 25 работни дни. Следователно “РАБОТА 2” се идентифицира като рискова. Чрез експертна оценка, се стига до извода, че статистическото разпределение е триъгълно. Количествения

анализ е известен като максимална вероятна стойност – 25 дни и минимална вероятна стойност - 10 дни. Най-вероятната стойност е приетата в мрежовия график – 15 работни дни.

При така извършените идентификация, качествен и количествен анализ изчисленията за продължителността на тези две работи са следните:

- Оптимистичен вариант - “РАБОТА 1” с продължителност 10 работни дни и “РАБОТА 2” с продължителност работни 10 дни. Обща продължителност – 20 работни дни. При този вариант срокът за изпълнение е най-кратък, но рискът е най-голям. Следователно има 100% риск и 0% сигурност.
- Песимистичен вариант - “РАБОТА 1” с продължителност 30 работни дни и “РАБОТА 2” с продължителност 25 работни дни. Обща продължителност – 55 работни дни. При този вариант срокът за изпълнение е най-дълъг, но рискът е най-малък. Следователно има 0% риск и 100% сигурност.
- Междинни варианти – всички останали варианти са междинни – при тях “РАБОТА 1” се изчислява със всички възможни стойности в интервала от 10 до 30 и “РАБОТА 2” със всички възможни стойности в интервала от 10 до 25.

На фиг. 7.11 е показан мрежов график с линейни диаграми, в който е получена календарната продължителност на двете работи при така приетите детерминирани (постоянни) продължителности – 20 и 15 работни дни.



(фиг. 7.11)

Общата календарна продължителност е от 04.07.2005г. до 19.08.2005г. включително. Датата на завършване е 19.08.2005г. и срокът е 47 календарни дни.

За да бъде извършена точната оценка на риска на продължителността е необходимо да се разработи диаграма на риска на продължителността, която съдържа изчисленията със всички вероятни стойности на двете работи. Тези изчисления, въпреки че става въпрос само за две работи не са малко. Когато обаче един мрежов график съдържа 30 или повече дейности в него, което е напълно в рамките на нормалното и голяма част от дейностите са

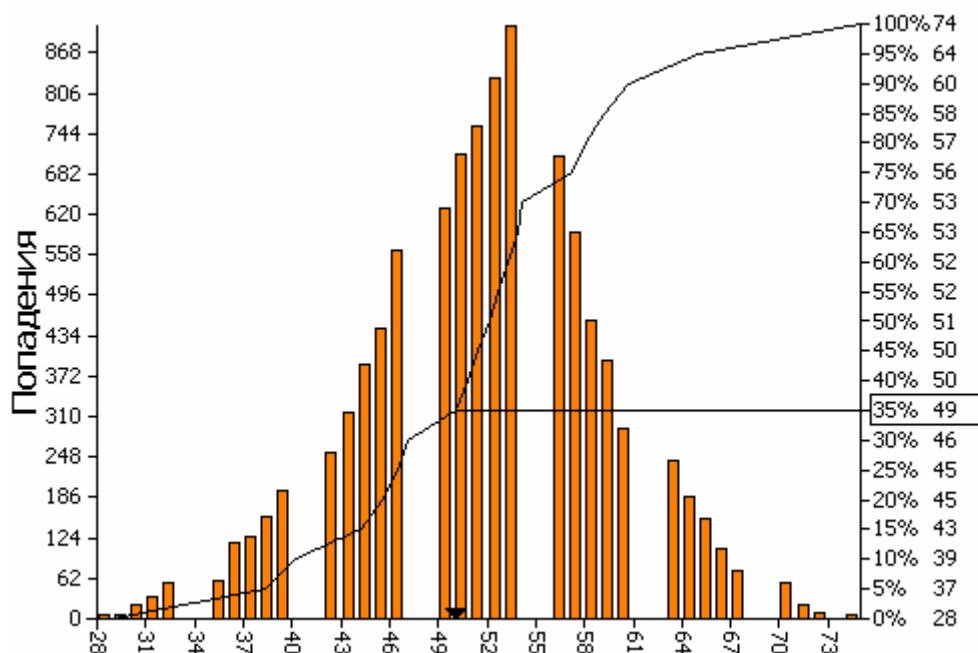
със рискова продължителност, възможните варианти за изчисления са твърде много. Поради тези причини, за оценка на риска се използват специализирани компютърни програми.

На фиг. 7.12 е показана диаграма на оценката на риска на продължителността.

Анализът на представената на фиг.7.12 оценка на риска на продължителността е следния:

- Най-оптимистичният вариант (100% риск) е при изпълнение на работата за 20 работни дни (28 календарни дни съгласно диаграмата). Сигурността е 0%.
- Най-песимистичният вариант (0% риск) е при изпълнение на работата за 55 работни дни (74 календарни дни съгласно диаграмата). Сигурността е 100%.
- Изчисления срок за завършване по мрежов график е 47 календарни дни, което съгласно диаграмата е 32% сигурност и 68% риск.

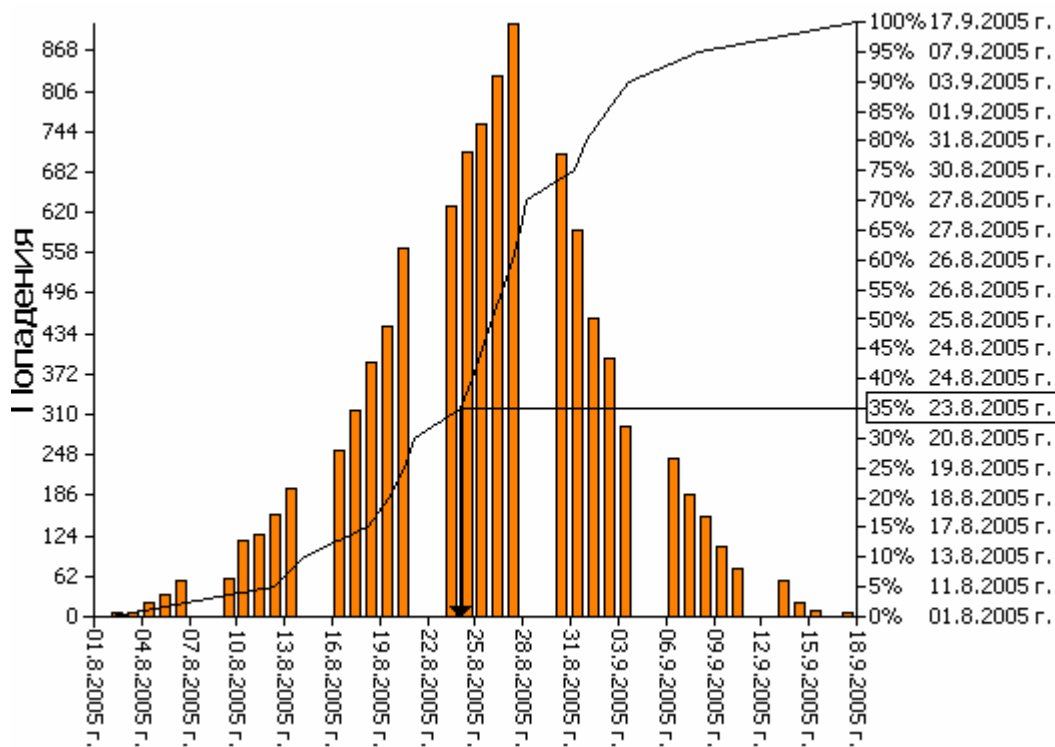
Риск винаги трябва да се поема, но той трябва да е умерен и подплатен със съответните защитни действия.



(фиг. 7.12)

Съгласно направените изчисления, 68% риск е твърде голям и вероятността да не се спази срокът, получен в мрежовия график също е много голяма (68%), поради което се препоръчва преизчисления на мрежовия график и приемане на по-реален срок (срок с по-ниска степен на риск).

На фиг. 7.13 е представена диаграма за вероятната дата на завършване, която трябва да се сравни с датата на завършване, получена от мрежовия график.

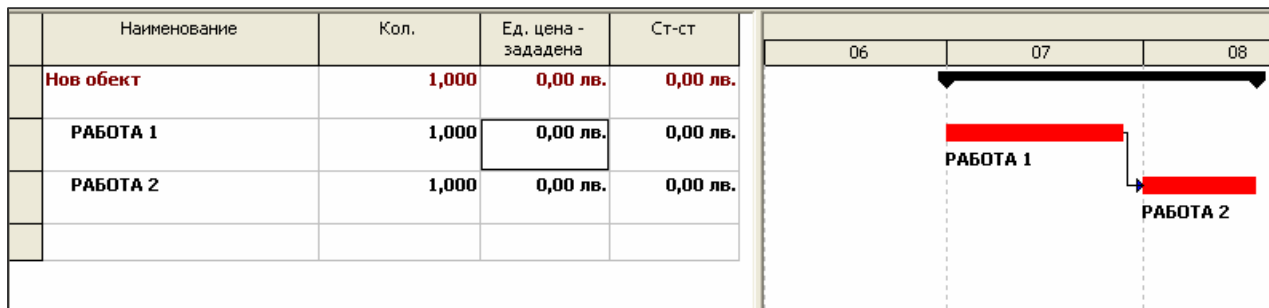


(фиг. 7.13)

## 7.2. Оценка на риска на стойността.

Оценката на риска на стойността дава представа за това, доколко изчисления бюджет на проекта е рисков или сигурен. Оценката на риска на стойността се получава, като променливите, които формират стойността на проекта, ако са идентифицирани като рискови се подлагат на качествен и количествен анализ и се изчисляват голям брой възможни стойности на проекта.

- На фиг.7.14 е представен в табличен и графичен вид списък на дейностите в проекта.

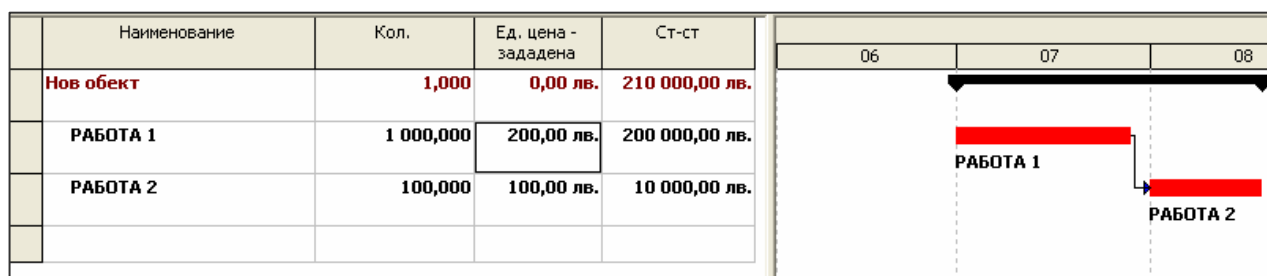


(фиг.7. 14)

Известна е следната информация:

- “РАБОТА 1” е с обем 1000 единици и единична цена 200лв. съгласно направените изчисления до този момент. Стойността на “РАБОТА 1” се получава като се умножи единичната цена по броя на единиците работа, т.е.  $200 \cdot 1000 = 200000$  лв.
- Единичната цена на “РАБОТА 1” е получена чрез статистическа обработка от предходни обекти, като е завишена 50%. Обемът на “РАБОТА 1” е получен чрез статистическа обработка на данни от предходни проекти.
- “РАБОТА 2” е с обем 100 единици и единична цена 100лв. съгласно направените изчисления до този момент. Стойността на “РАБОТА 1” се получава като се умножи единичната цена по броя на единиците работа, т.е.  $100 \cdot 100 = 10000$  лв.
- Единичната цена на “РАБОТА 2” е получена чрез статистическа обработка от предходни обекти, като не е завишена. Обемът на “РАБОТА 1” е получен чрез статистическа обработка на данни от предходни проекти.

При така формулираните детерминирани стойности, бюджетът на проекта (стойността) се получава като сума от 200 000лв. и 10 000 лв = 210 000лв., което е представено на фиг.7.15.



(фиг. 7.15)

След анализ на факторите на влияние върху параметрите на проекта, става ясно, че:

- Количеството (обемът) на “РАБОТА 1” е идентифициран като рисков.
- Единичната цена на “РАБОТА 1” е идентифицирана като рискова.
- Количеството (обемът) на “РАБОТА 2” е идентифициран като рисков.
- Единичната цена на “РАБОТА 2” е идентифицирана като рискова.

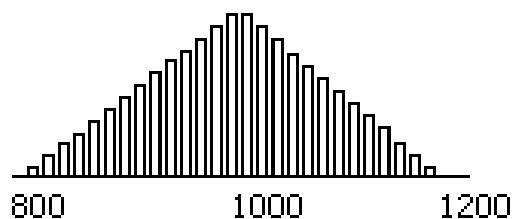
Качествения анализ на изброените по-горе четири параметъра е следния:

- Количеството (обемът) на “РАБОТА 1” е с триъгълно статистическо разпределение.
- Единичната цена на “РАБОТА 1” е с постоянно статистическо разпределение.
- Количеството (обемът) на “РАБОТА 2” е с триъгълно статистическо разпределение.

- Единичната цена на “РАБОТА 2” е с кумулативно разпределение.

Количествения анализ на параметрите е следния:

- Количество (обем) на “РАБОТА 1” – фиг.7.16. Експертната оценка показва отклонение с 20% в минимална и максимална посока спрямо детерминираната стойност.



(фиг.7.16)

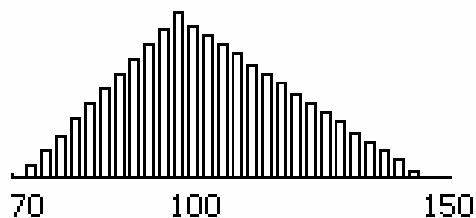
- Единична цена на “РАБОТА 1” – фиг.7.17.



(фиг. 7.17)

Експертната оценка показва отклонение с 10% в минимална и максимална посока спрямо детерминираната стойност.

- Количество (обем) на “РАБОТА 2” – фиг.7.18. Експертната оценка показва отклонение с 30% в минимална и 50 % в максимална посока спрямо детерминираната стойност.



(фиг. 7.18)

- Единична цена на “РАБОТА 2” – фиг.7.19.



(фиг. 7.19)

Преди да бъдат получени всички възможни стойности чрез компютърното изчисление, могат да бъдат направени следните изводи:

- Оптимистичната стойност на проекта (100% риск и 0% сигурност) може да бъде получена като се изчислят по указаната по горе схема параметрите с техните оптимистични стойности, а именно фиг. 7.20. Получената оптимистична стойност е 151 000 лв.

Наименование	Кол.	Ед. цена - зададена	Ст-ст
<b>Нов обект</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00 лв.</b>	<b>151 000,00 лв.</b>
<b>РАБОТА 1</b>	<b>800,000</b>	<b>180,00 лв.</b>	<b>144 000,00 лв.</b>
<b>РАБОТА 2</b>	<b>70,000</b>	<b>100,00 лв.</b>	<b>7 000,00 лв.</b>

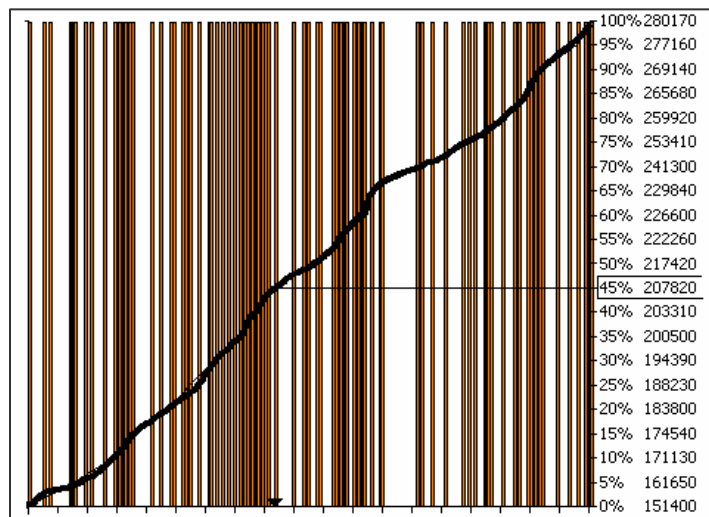
(фиг.7.20)

- Песимистичната стойност на проекта (0% риск и 100% сигурност) може да бъде получена като се изчислят по указаната по горе схема параметрите с техните песимистични стойности, а именно фиг. 7.21. Получената песимистична стойност е 282 000 лв.

Наименование	Кол.	Ед. цена - зададена	Ст-ст
<b>Нов обект</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00 лв.</b>	<b>282 000,00 лв.</b>
<b>РАБОТА 1</b>	<b>1 200,000</b>	<b>220,00 лв.</b>	<b>264 000,00 лв.</b>
<b>РАБОТА 2</b>	<b>150,000</b>	<b>120,00 лв.</b>	<b>18 000,00 лв.</b>

(фиг. 7.21)

На фиг.7.22 е представена диаграма на оценката на риска на стойността.



(фиг. 7.22)

Получената по детерминиран път стойност на проекта 210 000 лв. попада в интервала от 45% до 47%. Рискът, който се поема е 54% и сигурността е 46%.

**Този риск е твърде голям и неприемлив, следователно е необходима корекция на планирания бюджет, за да бъде той достатъчен за се реализира проекта.**

**Оценката на риска не трябва да служи като повод за изкуствено завишаване на бюджета на проекта.**

### 7.3. Оценка на риска на ефективността.

Оценката на риска на ефективността се извършва по аналогичен начин, като се получава диаграма на вероятните парични средства като полза от проекта, която се сравнява с получените по детерминиран път ползи и се оценява доколко направените изчисления са приемливи (сигурни) или е необходима корекция.

## 8. ОПРЕДЕЛЯНЕ ДОПУСТИМОТО НИВО НА РИСК

Определянето на допустимото ниво на риск се извършва в зависимост от спецификата на проекта. Класификацията на рисковете е следната:

- Риск в интервала от (0 ÷ 5)% е малък.
- Риск в интервала от (5 ÷ 15)% е умерен.
- Приемлив риск е границите от (15 ÷ 25)%.
- Риск в интервала от (25 ÷ 30)% е крайния възможен риск, който може да бъде допустим.
- Риск, по-голям от 30% се счита за недопустим.



Определя се в кой интервал попадат оценките на риска на продължителността и стойността и в зависимост от това се определят съответните мерки, които ще бъдат предприети.

## 9. МЕРКИ ЗА ПОЕМАНЕ НА РИСК

Когато изпълнението на проекта се реализира в рамките на одобрения план не са необходими корегирани действия. В случай на несъответствие между фактическото изпълнение и планираното е необходимо предприемане на корегирани действия.

***Забележка:*** корегирани мерки, които трябва да се предприемат е задължително да бъдат известни на етап планиране.

Мерките за поемане на риск се свеждат до:

1. Осигуряване на допълнителни парични средства от съществуващите финансови източници: собствен бюджет, бюджет на по-висша инстанция, банки и др. за компенсиране на възникналите парични нужди.
2. Осигуряване на допълнителни ресурси (труд, материали и механизация) за компенсиране на времето изоставане.

*Практически пример за оценка на риска на стойността и продължителността на инвестиционен проект в областта на саниране на обществена сграда е представен в приложение 7.4.*

## ЕФЕКТИВНОСТ НА ПРОЕКТА

Всеки инвестиционен проект се подлага на оценка ефективността от неговото осъществяване.

Очакваният ефект може да бъде икономически, социален, образователен, екологичен и др.).

**Икономическия ефект задължително се изчислява.**

**Останалите видове ефективност се описват детайлно в обяснителната записка.**

В настоящите указания се разглежда изчисляването на икономическия ефект, тъй като той е най-важен за одобрението на реализацията на един инвестиционен проект.

Оценката на ефективността е задължителна за инвестиционните проекти, кандидатстващи за финансиране (частично или изцяло) със средства от Републиканския бюджет.

Целта е да се определи дали един проект е изгоден от финансова гледна точка. Оценката засяга два кръга от въпроси:

- Целесъобразен (ефективен) ли е даден проект и покрива ли минимума от изисквания на възложителя (инвеститора).
- Ако са налице няколко проекта или вариантни решения в даден проект, кой е най-добрият и как всеки проект се съпоставя и отнася към останалите.

Анализът и оценката на инвестиционни проекти се извършва по традиционно прилагания у нас метод “ползи-разходи” (Cost Benefit Analysis).

Изисквания за прилагането на този принцип се съдържат и в актовете на Европейската комисия, регламентиращи условията и реда за финансиране на инвестиционни проекти със средства от предприсъединителните, структурните и Кохезионния фонд.

Методът “ползи-разходи” е процедура за оценка приемливостта на един проект чрез претегляне на ползите, сравнени с разходите.

Анализът и оценката на инвестиционните проекти по метода “ползи-разходи” се осъществява само, когато през първата фаза от жизненият им цикъл - “иницииране”- предварително са извършени следните действия:

- Проектът е идентифициран точно. Идентифицирането на един проект означава да се посочи точно какъв е проблемът, който трябва да бъде решен с този проект.
- Дефинирани са ясно и недвусмислено целите, които се преследват.
- Генерирани са и други възможни алтернативи, които задоволяват поставените цели:
- Извършен е анализ за техническата осъществимост на проекта, анализ на околната среда, анализ за въздействието на евентуални ограничители (политически, икономически, социални, технологични и др.) върху проекта и възможните му алтернативи.

След извършване на тези действия, се определят и формулират ползите и разходите, произтичащи от основния и от алтернативните проекти (ако са разработени такива). Всички ползи и разходи се представят в парично изражение. В случай, че това не може да стане за всички фактори, този факт се отбелязва изрично в проекта.

Ползите и разходите се структурират главно в три категории:

- Преки (първични) - това са онези ползи и разходи, които са пряк резултат от определен конкретен проект.
- Косвени (външни) - това са онези ползи и разходи, които се проявяват при трети лица извън тези, предвидени в първоначалния проект.
- Неопределени – това са онези ползи и разходи, които е трудно или невъзможно да бъдат изразени в паричен вид. Например, при търговските марки, при физиологичните последици от автоматизация на работните места и др. от този род.

## **1. ПРЕКИ ПОЛЗИ ОТ ПРОЕКТА**

Посочват се тези ползи, които са пряк резултат от определен конкретен инвестиционен проект (както и от разработените алтернативни варианти). Например:

- При проект, с който се предвижда произвеждането на определен продукт, преките ползи са приходите от продажби, респ. печалбата.
- При инфраструктурен проект за водоснабдяване, преките ползи са приходите от таксата за вода или спестяването на загубите на вода.
- При проект за саниране на сгради, преките ползи се оценяват от спестяването на топлинна енергия.
- При инфраструктурен проект за нов път или пътно съоръжение, преките ползи се оценяват от съкращаването на разстоянието.

- При инвестиционен проект за изграждане на нова обществена сграда, преките ползи са свързани с намаляването на разходите за наем или тяхното премахване.

## **2. КОСВЕНИ ПОЛЗИ ОТ ПРОЕКТА**

Посочват се тези ползи, които макар да не са пряк резултат от проекта (включително от разработените негови алтернативи), се проявяват във връзка с него. Следва да се има предвид, че ползите от големите проекти са по-обхватни, защото при тях често има влияние и върху останалата част от икономиката или върху околната среда. Например:

- При проект, с който се предвижда произвеждането на определен продукт, косвени ползи са увеличаване на конкуренцията, намаляване на цените и др.
- При инфраструктурен проект за водоснабдяване, косвените ползи са повишаване стандартна на населението и др..
- При проект за саниране на сгради, косвените ползи се оценяват от осигуряването на стабилна носеща конструкция, комфорт и др.
- При инфраструктурен проект за нов път или пътно съоръжение, косвените ползи се оценяват като екологични или дори предизвикване на растеж на икономиката на цял регион.

## **3. ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА**

Влиянието върху околната среда е важен фактор при избора на инвестиционен проект. В съвременния свят с развитието на нови технологии в отраслите се забелязва повишено отделяне на вредни газове и вещества. Полагат се големи усилия за тяхното пречистване и превръщане в оползотворими продукти.

Необходимо е в инвестиционния проект да се отбележат следните обстоятелства:

- Какво е влиянието на проекта върху хората, животните, растителността, водите, въздуха, почвите.
- Ако по време на изпълнението на проекта ще има обработени и почистени площи, да бъде отбелязано количеството.
- Има ли отделяне на вредни вещества и какви.
- Какви мерки са предприети за неутрализирането им.
- Има ли направени подобрения на пречиствателни съоръжения или ще бъдат създадени такива.

- Как влияе проектът върху изградената инфраструктура.

#### **4. ОЧАКВАН ЕФЕКТ (ИКОНОМИЧЕСКИ, СОЦИАЛЕН, ЕКОЛОГИЧЕН, ОБРАЗОВАТЕЛЕН И ДР.)**

Необходимо е да бъде отразено подробно влиянието на проекта върху всички сфери на развитието на района (общината) или ведомството.

Например, изграждането на библиотека има образователен, културен и етнографски ефект.

При изпълнение на своите функции ПРБК(ВРБК) и общините осъществяват редица инвестиционни проекти, които са в интерес на обществото, но при които трудно може да бъде търсен някакъв положителен икономически ефект. С оглед на това е много важно да бъдат посочени изчерпателно и конкретно всички възможни ефекти от реализацията на проекта извън икономическия (напр. социален, екологичен, културен, образователен и др.). Само по този начин е възможно да бъде обоснована необходимостта от финансиране на кандидатствания проект, независимо от отсъствието на положителен резултат от анализа „ползи-разходи“. Допустимо е икономическият ефект да бъде отрицателен в случай, че един от останалите възможни ефекти или съвкупност от тях са положителни.

**В приложение 8.1. е представена методика за изчисляване на икономическия ефект при осъществяването на инвестиционен проект за саниране.**

**В приложение 8.2. е представена методика за изчисляване на икономическия ефект при осъществяването на инвестиционен проект за ремонт на водопроводна мрежа.**

**В приложение 8.3. е представена методика за изчисляване на икономическия ефект при осъществяването на инвестиционен проект за построяване на нов път или пътно съоръжение.**

**В приложение 8.4. е представена методика за изчисляване на икономическия ефект при осъществяването на инвестиционен проект закупуване на нова сграда.**

**В приложение 8.5. е представена методика за изчисляване на икономическия ефект при осъществяването на инвестиционен проект за построяване или ремонтиране на самолетна писта.**

*Не съществува единна методика, която унифицирано да формулира цялата последователност на изчисление на икономическия ефект за всички инвестиционни проекти от различните сфери и отрасли.*

*Всеки проект е специфичен и винаги с нещо по-различен от останалите, поради което всеки, който предлага за финансиране дадено предложение е длъжен мотивирано да представи изчисления за икономическия ефект.*

## **5. ОБВЪРЗАНОСТ НА ПРОЕКТА СЪС СТРАТЕГИЧЕСКИ, НАЦИОНАЛНИ, РЕГИОНАЛНИ И ОБЩИНСКИ ДОКУМЕНТИ.**

След оценката на преките и косвени ползи и възможния ефект (икономически, социален, екологичен и т.н.) от реализацията на проекта, трябва да се анализира и оцени съответствието на инвестиционния проект с приоритетните цели, задачи и резултати, заложи в стратегическите документи на национално, регионално и общинско ниво.

**Съответствието между целта на проекта и национална, регионална или общинска стратегическа цел е задължително.**

Възможни са случаи на съответствие с всички нива, както и такива само на едно ниво.

Необходимо е да бъдат посочени стратегическите документи (стратегии, планове за развитие, национални програми, оперативни програми и т.н.) и цитирани конкретните части от тях, с които е обвързан проекта.

## **6. SWOT АНАЛИЗ (ПОЛОЖИТЕЛНИ/ ОТРИЦАТЕЛНИ СТРАНИ НА ПРОЕКТА)**

*SWOT АНАЛИЗ* е метод за оценка на силните и слабите страни, възможностите и заплахите, отнасящи се до обекта на оценката, в случая – инвестиционните проекти и предоставя допълнителна информация за анализи и оценки.

Необходимо е да бъдат определени показателите и решенията в проекта, които ще бъдат подложени на оценка чрез SWOT анализ. Такива могат да бъдат целите – като събирателно понятие, а не поотделно, местоположението на инвестиционния обект, прогнозираните цени на продукта или услугите, произведени от него, финансовите

очаквания от експлоатацията, степента на натоварване на производствените мощности (очакване и др.). След подбора на показателите – обекти на оценяване, се извършва оценка на същите. Оценката е описателна и се основава на опита и интуицията на оценяване (оценяващите). Оценяват се поотделно, в табличен вид силните и слаби страни на обектите на оценка. Таблицата има следния вид:

### **SWOT АНАЛИЗ**

Обект на оценката	Силни страни	Слаби страни
-------------------	--------------	--------------

Анализът трябва да бъде продължен с оценката на възможностите и заплахите, произтичащи от външната среда и се извършва също в табличен вид:

Вид (характер)	възможности	заплахи
----------------	-------------	---------

Допълнителната информация от SWOT анализа е необходима на инвеститорите, за да се опитат да минимизират слабостите и да противодействат на външните заплахи чрез внасяне на промени в проекта или чрез замяната му с други алтернативи проекти. Ако все пак това се окаже нецелесъобразно, те могат да си изготвят план за бъдещи действия, които могат да смекчат или да избегнат напълно последствията от слабите страни и заплахите, констатирани при анализа. SWOT анализ е свързан с документа „Стратегия за управление на риска в проекта”.

В Приложение 8.6 е даден примерен модел за SWOT анализ.

***Забележка:*** SWOT анализ в табличен вид се представя само за проекти на стойност над 100 000 лв.

## **ЗАКЛЮЧИТЕЛНА РАЗПОРЕДБА**

При неспазване на настоящите указания, министърът на финансите преустановява финансирането за съответния първостепенен разпоредител с бюджетни кредити в съответствие с разпоредбите на чл. 38 от Закона за устройството на държавния бюджет.

**МИНИСТЪР:**

**/П. ОРЕШАРСКИ/**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## СПИСЪК НА ОСНОВНИТЕ НОРМАТИВНИ АКТОВЕ И СТАНДАРТИ В ОБЛАСТТА НА СТРОИТЕЛСТВОТО

- Закон за регионалното развитие ( ДВ, бр. 14 от 20.02.2004 г., последно изменение ДВ бр. 32 от 12.04.2005 г.).
- Закон за държавната собственост ( ДВ, бр. 44 от 21.05.1996 г., последно изменение ДВ, бр. 32 от 12.04.2005 г.).
- Закон за общинската собственост ( ДВ, бр. 44 от 21.05.1996 г., последно изменение ДВ, бр. 101 от 16.11.2004 г.).
- Закон за общинските бюджети ( ДВ, бр. 33 от 24.03.1998 г., последно изменение ДВ, бр. 34 от 19.04.2005 г.).
- Закон за обществените поръчки ( ДВ, бр. 28 от 6.04.2004 г., последно изменение ДВ, бр. 34 от 19.04.2005 г.).
- Закон за паметниците на културата и музеите ( ДВ, бр. 29 от 11.04.1969 г., последно изменение ДВ, бр. 28 от 1.04.2005 г.).
- Закон за местните данъци и такси ( ДВ, бр. 117 от 10.12.1997 г., последно изменение ДВ, бр. 106 от 3.12.2004 г.).
- Закон за водите ( ДВ, бр. 67 от 27.07.1999 г., последно изменение ДВ, бр. 18 от 25.02.2005 г.).
- Закон за местното самоуправление и местната администрация (ДВ, бр. 77 от 17.09.1991 г., последно изменение ДВ, бр. 34 от 19.04.2005 г.).
- Закон за опазване на околната среда ( ДВ, бр. 91 от 25.09.2002 г., последно изменение ДВ, бр. 70 от 10.08.2004 г.).
- Закон за опазване на земеделските земи ( ДВ, бр. 35 от 24.04.1996 г., последно изменение ДВ, бр. 112 от 23.12.2003 г.).
- Закон за защитените територии ( ДВ, бр. 133 от 11.11.1998 г., последно изменение ДВ, бр. 28 от 1.04.2005 г.).
- Закон за устройство на територията ( ДВ, бр. 1 от 2.01.2001 г., последно изменение ДВ, бр. 28 от 1.04.2005 г.).
- Наредба №4 на МРРБ за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (ДВ, бр.51 от 05.06.2001 г.).



- Наредба №2 на МРРБ и МТСП за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР (ДВ, бр.37 от 04.05.2004 г.).

***Наредби във връзка с подобряване на енергийната ефективност на сградите:***

- Наредба №7 на МРРБ за топлосъхранение и икономия енергия в сгради (ДВ, бр. 5 от 14.01.2005 г.).
- Наредба №18 на МЕЕР и МРРБ за енергийните характеристики на обектите (ДВ, бр. 108 от 10.12.2004 г.).
- Наредба №19 на МЕЕР и МРРБ за сертифициране на сгради за енергийна ефективност (ДВ, бр. 108 от 10.12.2004 г.).
- Наредба №21 на МЕЕР, МРРБ и МИ за обследване за енергийна ефективност (ДВ, бр. 112 от 23.12.2004 г.).
- Наредба №20 на МЕЕР за обстоятелствата и реда за вписване на лицата, извършващи сертифициране на сгради и обследване за енергийна ефективност, и получаване на информация (ДВ, бр. 5 от 14.01.2005 г.).

***Стандарти за проектиране на отоплителни системи:***

- БДС EN ISO 6946 Строителни елементи и елементи на сградата. Коефициент на топлопредаване. Метод на изчисляване.
- БДС EN ISO 10077-1 Топлотехническо поведение на прозорци, врати и капаци.
- БДС EN ISO 13370 Топлотехническо поведение на сгради.
- БДС EN ISO 14683 Топлинни мостове в строителните конструкции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ПЧП ТЕСТ

#### (ТЕСТ ЗА ОСЪЩЕСТВИМОСТ НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ ЧРЕЗ ПУБЛИЧНО-ЧАСТНО ПАРТНЬОРСТВО)

##### 1. Цел и подход на теста.

Основната цел на ПЧП теста е да оцени осъществимостта на проекта чрез публично частно партньорство. Тъй като не всички публични инфраструктурни проекти могат да бъдат структурирани като публично-частно партньорство, е важно да се тества потенциала на проекта за получаване на допълнителна стойност на вложените средства (value for money) чрез ПЧП, в много ранен етап от процеса на взимане на решение.

Едва ако като теста покаже положителен резултат (т.е ПЧП ще доведе до получаване на допълнителна стойност на вложените средства) следва да се продължи с ПЧП подхода. В противен случай е за предпочитане традиционният метод за публично финансиране на проекти.

ПЧП тестът следва да се структурира по следния начин:

- Първата стъпка: дефиниция и описание на подходящите критерии за оценка на ПЧП възможността и осъществимостта на проекта.
- Втора стъпка: оценка на критериите с помощта на точкова система и оценителна матрица.
- Трета стъпка: обобщение на резултатите от всички отделни критерии в обща оценителна матрица за осъществимостта на проекта чрез ПЧП.
- Четвърта стъпка: в случай на негативна оценка може да бъдат обмислени допълнителни мерки за повишаване на проектната ефективност с цел възможност за прилагане на ПЧП подхода или отказ от ПЧП подход.

##### 2. Идентифициране и описание на критериите.

###### 2.1 Общи критерии

Общите критерии трябва да бъдат тествани преди да се премине към другите групи критерии. Тези критерии могат да бъдат сведени най-общо до:

- Обществено приемане (че определен проект ще бъде реализиран чрез ПЧП подход).
- Съществуваща законодателна рамка.
- Политически бариери.
- Административни бариери.

## 2.2 Пазарна среда

Проявен интерес от участниците на пазара е необходимо условие да се получи допълнителна стойност на вложените средства в проект реализиран чрез ПЧП подход. Следователно наличието (или създаването) на конкурентни пазарни условия е важно за ефикасността и предимствата на ПЧП подхода пред конвенционалния подход.

## 2.3 Проектно базирани критерии

Тъй като всеки проект има уникални характеристики, проектите трябва да се оценяват на базата на проектно базирани критерии. Следните критерии може да бъдат приложени:

- Обем на проекта (инвестицията).
- Трансфер на услуги.
- Разпределение на риска.
- Грантови схеми.

Този списък от критерии не е окончателен и универсално приложим. За всеки проект трябва да се изберат най-подходящите критерии като посочените може да се считат за стандартни при оценяване на ПЧП проект.

## **3. Оценка на критериите.**

След като са избрани подходящите критерии за проекта, те трябва да бъдат оценени като се използва точкова система и се определи тяхната относителна тежест.

### 3.1 Общи критерии:

- Обществено приемане (ако не – допълнителна информация).
- Правни ограничения (ако да – допълнителен анализ).
- Политически бариери (ако да – допълнителен анализ).
- Административни бариери (ако да – допълнителна информация и анализ).

### 3.2 Пазарна среда

От гледна точка на пазарната среда е важно да се определят освен броя на потенциалните частни партньори за ПЧП проекта и техния потенциал, настоящо състояние и репутация и т.н., за да се разбере нивото на пазарен интерес и доколко конкурентен тържен процес може да бъде организиран. Трябва да има поне две заинтересовани частни

страни за даден проект. В случай, че има само един потенциален частен партньор, трябва да бъде направена качествена преценка дали да се продължи с проекта или да бъде спрян.

### 3.3 Проектно базирани критерии

#### 3.3.1 Обем на проекта (инвестицията)

##### **Първа стъпка:**

Броят на точките за обема на проекта ще се изчислява както следва:

$$\text{Обем на инвестицията (Млн.€)} \times 2,0 \text{ (точки/млн.€)}$$

Този метод взима под внимание важността на обема на проекта за започване на ПЧП проект.

##### **Втора стъпка:**

Идентифициране на критерии, които правят обема на проекта по-привлекателен като намаляват цената на сделката, повишават ефективността и изчисляват съответстващите повишаващи се (обем на проекта) фактори:

Критерий	Фактор
а) ново строителство с/у реновиране на старо	0,5
б) използване на стандартни процедури, наличие на проект на договор	0,3
в) наличие на професионални консултанти по проектно развитие и изпълнение	0,2

##### **Трета стъпка:**

Изчисляване на общия брой точки за проектния обем:

$$= \text{брой точки за проектния обем} + (1 + \text{увеличаващ фактор а}) + \text{б}) + \dots)$$

##### **Четвърта стъпка:**

Решение за минимален брой точки (ниво на изход) под което проекта не изглежда осъществим или ако случаят е такъв да се идентифицират начини за увеличаване на ефикасността на проекта (съответно на броя на точките).

### 3.3.2 Трансфер на услуги

#### ***Първа стъпка:***

Идентифициране и описание на услугите които ще се предлагат в проекта (обхват на проекта).

#### ***Втора стъпка:***

Идентифициране на услугите които ще бъдат прехвърлени (прехвърляеми).

#### ***Трета стъпка:***

Определяне на тежест на отделните услуги като част от общата тежест на всички услуги (всички услуги = 100%)

#### ***Четвърта стъпка:***

Трансфер на услуга = 100 точки x тежестта = притегления брой точки за съответната услуга. Ако няма трансфер на услуга = 0 точки.

#### ***Пета стъпка:***

Определяне на минимум брой притеглени точки за всички услуги (ниво на изход). Ако притегления брой точки е  $< x$  (ниво на изход) тогава този критерий трябва да бъде оценен негативно или да се обсъдят възможности за допълнителен трансфер на услуги.

### 3.3.3 Разпределение на риска

#### ***Първа стъпка:***

Идентификация и описание на важните рискове (материални рискове) включени в проекта.

#### ***Втора стъпка:***

Идентифициране на рисковете които да бъдат прехвърлени на частния партньор.

#### ***Трета стъпка:***

Определяне тежестта на отделните рискове (всички рискове = 100%).

#### ***Четвърта стъпка:***

Прехвърляне на риск = 100 точки x тежестта = притегления брой точки са съответния риск. Ако няма прехвърляне на риск = 0 точки

#### ***Пета стъпка:***

Определяне на минимум брой точки за всички рискове (ниво на изход). Ако притегления брой точки е  $< x$  (ниво на изход) тогава този критерий трябва да бъде оценен негативно или отново да се обсъдят възможностите за разпределение на рисковете.

### 3.3.4 Грантови схеми

#### ***Първа стъпка:***

На този етап трябва да бъде определено дали даден проект е приемлив за финансиране чрез грант. Ако използването на грантове не е възможно тогава се дават 100 точки, тъй като тогава проект финансиран изцяло от публични средства няма да има предимство пред ПЧП подход по този критерий.

#### ***Втора стъпка:***

Ако са възможни грантове е важно да се разбере дали само публични проекти могат да усвояват тези средства или и ПЧП проекти са приемливи за такова финансиране.

#### ***Трета стъпка:***

В случай, че само публични проекти могат да се възползват от грантове тогава техният обем сравнен с инвестиционния обем става важен. Ако грантове за публичен проект са по-високи от 15% от обема на инвестицията тогава ПЧП жизнеспособността не се дава (=0 точки). Под 15% ПЧП проекта има шанс да преодолее предимството на публичния проект чрез по-голяма ефективност (=50 точки).

#### ***Четвърта стъпка:***

Ако 0 точки са дадени, то проекта е невъзможно да се реализира като ПЧП. Трябва да се търсят други алтернативи. Над 0 точки шансовете за ПЧП се увеличават.

## **4. Обща оценка – матрица за оценяване.**

След изготвяне на оценката на отделните проектно базирани критерии и изчисляване на съответните притеглени брой точки за тези критерии, трябва да бъде разработена обща матрица за оценяване, която слага всеки критерий в перспектива и позволява обща оценка на проекта.

#### ***Първа стъпка:***

Притегляне на различни критерии според относителното им тегло за жизнеспособността на проект като ПЧП (всички критерии = 100%). Очевидно проектния обем носи повечето от тежестта, също относителната важност на отделните критерии може да се различава за различните проекти и трябва да се определя в съответствие с това.

#### ***Втора стъпка:***

Изчисляване на притегления брой точки за отделните критерии и получаване на общата цифра на притегления брой точки за проекта. Определяне на минимален брой точки които определят нивото за изход под което проекта е невъзможно да се реализира.

**Трета стъпка:**

Изготвяне на обща оценка на проекта базирана на притеглените брой точки. Ако общият брой точки е  $> x$  точки тогава проекта има потенциал да бъде реализиран като ПЧП проект. Ако броят на точките е малко под това ниво, може да се обсъдят допълнителни мерки за повишаване на ефективността и дадения проект да се реализира чрез ПЧП. Ако това не е възможно публичния сектор трябва да прибегне към традиционния подход на обществена поръчка.

<u>Критерии</u>	<u>тежест(%)</u>	<u>точки</u>	<u>притеглен брой т.</u>
1.Обем на проекта	40		
2.Трансфер на услуги	20		
3.Разпределение на риска	15		
4.Грантове	15		
5.Спецификация на резултатите	5		
6.Механизъм за стимули	5		
	100		

**5. Подобряване на ефикасността на проекта.**

Важна цел на теста е да се идентифицират потенциалните мерки за реструктуриране на проекта, ако неговата ПЧП жизнеспособност не може да бъде доказана първоначално. Такива мерки може да включват увеличаване на обема на проекта (чрез обединяване на няколко по-малки проекта), трансфер на повече услуги на частния партньор и следователно възможна промяна на разпределението на рисковете в полза на публичния партньор. Тези мерки целят да подобрят ефикасността на проектите до степен преминаване на ПЧП тест за да се продължи с ПЧП подхода.

**6. Заключение.**

ПЧП теста трябва да се разглежда като инструмент за принципна оценка за възможността и осъществимостта на проекти чрез ПЧП. При използване на теста трябва да се прилагат гъвкави количествени и качествени оценки. Дори ако теста покаже потенциал за ПЧП подход това не е индикатор, че ПЧП модела ще бъде по-ефективен от традиционния подход с обществена поръчка. Това трябва да бъде доказано от последващите икономически и финансови анализи.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.1

**ПРИМЕР 1: Функционална структура на дейностите по саниране на обществена сграда.**

Първото ниво представлява двете основни задачи, които трябва да се изпълнят: административни и инженерно-строителни (фиг.1).

ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА
<input checked="" type="checkbox"/> Административни дейности
<input checked="" type="checkbox"/> Инженерно-технически мерки за обновяване на обществената сграда

Фиг. 1

На фиг.2 е представено следващото ниво във функционалната структура – декомпозирането на основните задачи на основните дейности.

ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА
<input checked="" type="checkbox"/> Административни дейности
Инициране от страна на управляващите обществената сграда
Разработване на възможни варианти за санирането
Избор на основен идеен вариант по предварителни обобщени критерии
Избор на изпълнител на инженерно-техническите дейности
<input checked="" type="checkbox"/> Инженерно-технически мерки за обновяване на обществената сграда
<input checked="" type="checkbox"/> Основен пакет
<input checked="" type="checkbox"/> Допълнителен пакет

Фиг. 2



На фиг. 3 е представена декомпозицията на функционалната структура до ниво обобщени строителни и монтажни работи.

Ю	<b>ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА</b>
	<input type="checkbox"/> <b>Административни дейности</b>
	Инициране от страна на управляващите обществената сграда
	Разработване на възможни варианти за санирането
	Избор на основен идеен вариант по предварителни обобщени критерии
	Избор на изпълнител на инженерно-техническите дейности
	<input type="checkbox"/> <b>Инженерно-технически мерки за обновяване на обществената сграда</b>
	<input type="checkbox"/> Основен пакет
	<input checked="" type="checkbox"/> Техническо обследване, сертифициране и паспортизиране на строежа
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет конструкция
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет хидроизолация
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет топлоизолация
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет водопровод и канализация
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет отопление и вентилация
	<input checked="" type="checkbox"/> Пакет ел. инсталация
	<input type="checkbox"/> Допълнителен пакет

Фиг. 3

На фиг. 4 е представено следващото ниво от функционалната структура – изпълнение на дейностите по конкретните етажи на обществената сграда.

<input type="checkbox"/> <b>Инженерно-технически мерки за обновяване на обществената сграда</b>
<input type="checkbox"/> Основен пакет
<input checked="" type="checkbox"/> Техническо обследване, сертифициране и паспортизиране на строежа
<input checked="" type="checkbox"/> Пакет конструкция
<input checked="" type="checkbox"/> Пакет хидроизолация
<input type="checkbox"/> Пакет топлоизолация
<input checked="" type="checkbox"/> Подмяна на външната дограма с пластмасова
<input checked="" type="checkbox"/> Топлоизолиране на външните стени
<input checked="" type="checkbox"/> Топлоизолиране на надсутеренна плоча
<input checked="" type="checkbox"/> Топлоизолиране на плоча над последен етаж жилищен етаж

Фиг. 4

На фиг. 5 е представен пълния вариант на функционалната структура до ниво единични строителни и монтажни работи, както са формулирани в съществуващите технически норми.

<b>ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Административни дейности</b>
	Инициране от страна на управляващите обществената сграда
	Разработване на възможни варианти за санирането
	Избор на основен идеен вариант по предварителни обобщени критерии
	Избор на изпълнител на инженерно-техническите дейности
<input type="checkbox"/>	<b>Инженерно-технически мерки за обновяване на обществената сграда</b>
<input type="checkbox"/>	Основен пакет
<input type="checkbox"/>	Техническо обследване, сертифициране и паспортизиране на строежа
	Проект за саниране
<input type="checkbox"/>	Пакет конструкция
	Възстановяване на преоктните параметри на констр.
	Отстраняване на локални дефекти и недостатъци по констр. елем. и детайли
<input type="checkbox"/>	Ремонт или повторно изграждане на козирки
	КОФРАЖ КОРНИЗИ,КОЗИРКИ,ЕРКЕРИ И ДР.ОТ ИГЛОЛИСТЕН МАТЕРИАЛ ПОДПРЕНИ КОНЗОЛИ И ШИР.НАД 1М -РЦ БЕТОН М150 ЗА Ж.Б.ПЛОЧА БЕЗ ГРЕДИ,КОЛОНИ И СТЪЛБИЩА ПРИ ОБЕМ ДО 5М3
<input type="checkbox"/>	Възстановяване на настилките около сградата за гарантиране на водоотвеждането
	РАЗВАЛЯНЕ НА ТРОТОАР ОТ ЦИМЕНТОВИ И БАЗАЛТОВИ ПЛОЧИ, И СОРТИРАНЕ НА ПЛОЧИТЕ НАПРАВА НА ПЛОЧНИЦИ С НОВИ ПЛОЧИ НА ПЯСЪК БАЗАЛТОВИ /БЕТОННИ/ ПЛОЧИ 300/300/45
<input type="checkbox"/>	Частично възст. на мозайката и цокли в основата на оградящата конструкция
	МОЗАЙКА ПО ЦОКЛИ И ПЕРВАЗИ НЕОЦВЕТЕНА
<input type="checkbox"/>	Пакет хидроизолация
<input type="checkbox"/>	Осигуряване на трайно водоотвеждане на покривните води
	ДЕМОНТАЖ ХИДРОИЗОЛАЦИИ ПАРО, ТОПЛО И ХИДРОИЗОЛАЦИЯ ОТ ДВА ПЛАСТА ВОАЛИТ, ВИТУМОПЕРЛИТОВИ ПЛОЧИ 4 СМ И ДВА ПЛАСТА ГУМИЗОЛ "ВОРОНКИ" ДЪЖДОПРИЕМНИЦИ НА ПОКРИВА, Ф 100 ММ РЕМОНТ - ОБШИВКА ПОКРИВИ,КОРНИЗИ,УЛАМИ И ПОЛИ С ПОЦИНКОВАНА ЛАМАРИНА 0.5 ММ
<input type="checkbox"/>	Изпълнение на сигурна защита от проникване на дъждовна вода и влага от fugи и др. дефекти по вертикалната констр.
	ИЗОЛИРАНЕ НА ДИАЛАТАЦИОННИ ФУГИ ПО СТЕНИ ОТ ПЛЪТЕН ГУМЕН УПЛЪТНИТЕЛ ДИЛАТАЦИОННИ ФУГИ ПО СТЕНИ ОТ ЛАМАРИНА
<input type="checkbox"/>	Възстановяване водоплътността на настилките и облицовките в мокрите помещения и около тръбите на верт. щрангове
	РАЗБИВАНЕ НА БЕТОННА НАСТИЛКА С ДЕБЕЛИНА ДО 10СМ НЕАРМИРАНА РЕМОНТ - ПОДОВА МОЗАЙКА РЕМОНТ - ОФОРМЯНЕ ОКОЛО ТРЪБИ В ПОДА С МОЗАЙКА
<input type="checkbox"/>	Пакет топлоизолация
<input type="checkbox"/>	Подмяна на външната дограма с пластмасова
	ДЕМОНТАЖ НА ПРОЗОРЦИ ПРЕНАСЯНЕ НА ДЕМОНТИРАНА ДЪРВЕНА ДОГРАМА МОНТАЖ НА ПЛАСТМАСОВА ДОГРАМА С ПРЕКЪСНАТ ТЕРМОМОСТ, ВКЛЮЧИТЕЛНО СЪГЛОПАКЕТ
<input type="checkbox"/>	Топлоизолиране на външните стени
	ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ СЪС СТИРОДУР 5 СМ
<input type="checkbox"/>	Топлоизолиране на надсутеренна плоча
	ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ ОТ НАСИПЕН КЕРАМЗИТ ПЕРДАШЕНА ЦИМЕНТОВА ЗАМАЗКА 1:2 ПО ПОДОВЕ,ТЕРАСИ,ПОКРИВИ, ЧЕРУПКИ С ДЕБЕЛИНА 2 СМ
<input type="checkbox"/>	Топлоизолиране на плоча над последен етаж жилищен етаж
	ИЗОЛАЦИЯ НА ПЛОСКОСТИ С ИЗОЛАЦ. ПОЛУТВЪРДИ ПЛОЧИ ОТ МИНЕР.ВАТА С ДЕБ.НА ЗАМАЗКА 20 ММ ДЕБ. НА ИЗОЛАЦ. 100ММ
<input type="checkbox"/>	Пакет водопровод и канализация
<input type="checkbox"/>	Подмяна тръбна мрежа и спирателна арма. за студена и топла вода, верт. клонове и хоризонтални отклонения
	МОНТАЖ НА ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ В СГРАДИ Ф 63 ММ, СТУДЕНА ВОДА МОНТАЖ НА ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ В СГРАДИ Ф 63 ММ, ТОПЛА ВОДА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ ПО ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ Ф63 ВЪТРЕШЕН ВОДОПРОВОД ОТ ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ ЗА СТУДЕНА ВОДА D=20 ММ ВЪТРЕШЕН ВОДОПРОВОД ОТ ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ ЗА ТОПЛА ВОДА D=20 ММ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ ПО ПОЛИПРОПИЛЕНОВИ ТРЪБИ Ф20
<input type="checkbox"/>	Частична подмяна на елементите от канализация в общи части и хор. отклонения
<input type="checkbox"/>	Възстановяване запълването на и хидроизолацията при отворите за преминаване на ВиК пакета
<input type="checkbox"/>	Пакет отопление и вентилация
<input type="checkbox"/>	Пакет ел. инсталация
<input type="checkbox"/>	Допълнителен пакет

Фиг. 5

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.2

### ПРИМЕР 1: Изчисление на норма време (Нвр) за дадена работа.

Норма време се изчислява за работите, които се изпълняват ръчно. Информацията, свързана с разхода на труд за изпълнението на “Кофраж на стоманобетонени стълбища, площадки и греди и пояси, свързани с тях”, която е дадена в нормите е следната:

- Работник I степен с Нвр = 0,426 ч.ч./м2.
- Дърводелец II степен с Нвр = 0,696 ч.ч./м2.
- Дърводелец III степен с Нвр = 0,750 ч.ч./м2.

Норма време за работата се изчислява, като се сумират трите стойности на норма време за работниците от всяка степен и специалност:

$$\text{Нвр} = 0,426 + 0,696 + 0,750 = 1,872 \text{ ч.ч./м2}$$

Съществуващите методи за организация на изпълнение на строителството са три: паралелно изпълнение на работите (успоредно), последователно изпълнение на работите и съчетано изпълнение между предните два метода (със застъпване).

Директното прилагане на формулата за определяне на норма време за работата чрез сумиране на всички стойности на норма време за отделните специалности и степени, на практика означава, че изпълнението на всички работни операции, от които е съставена работата, е последователно, т.е. необходимо е да завърши една работна операция, за да стартира друга. Това приемане в повечето случаи не е вярно, поради което изчислена по този начин норма време на работата е завишена и се налага нейното коригиране.

## ПРИМЕР 2: Изчисление на норма време (Нвр) за дадена работа.

Информацията, свързана с разхода на труд, необходим за изпълнението на “Кофраж квадратни касетирани тавани, плочи, греди, Нпом<10м F касета < 4-6.5м2” от “Трудови Норми в Строителството, е следната:

- Работник I степен с Нвр = 1,3275 ч.ч./м2.
- Кофражист II степен с Нвр = 0,4425 ч.ч./м2.

В случая се вижда, че едната стойност е точно три пъти по-голяма от другата. По този начин може да бъде отчетено, че норма време на цялата работа е най-малката като стойност норма време, която е въведена за дадена специалност или дадена степен ( в случая за “Кофражист II степен с Нвр = 0,4425 ч.ч./м2”).

$$\text{Нвр} = 0,4425 \text{ ч.ч./м2}$$

## ПРИМЕР 3: Изчисляване на състава на звеното за всяка работа.

*Вариант 1:* да се изчисли състава на звеното за изпълнение на “Кофраж на стоманобетонени стълбища, площадки и греди и пояси, свързани с тях”.

Информацията, свързана с разхода на труд, която се предоставя от нормите е следната:

- Работник I степен с Нвр = 0,426 ч.ч./м2.
- Дърводелец II степен с Нвр = 0,696 ч.ч./м2.
- Дърводелец III степен с Нвр = 0,750 ч.ч./м2.

Състава на звеното се определя по формулата:

$$\frac{0,426}{0,426} + \frac{0,696}{0,426} + \frac{0,750}{0,426} = 1 + 1,63 + 1,76$$

където:

- 1 работник I степен .
- 1,63 броя дърводелци II степен.
- 1,76 броя дърводелци III степен.

Тъй като е необходимо целочислено решение за хората е направено закръгляне с цел получаване на цяло число на броя на хората.

Съществуват три основни изисквания към състава на звеното, които са формулирани:

- Съставът на звеното да е минимален.
- Съставът на звеното да е постоянен.
- Съставът на звеното да е прогресивен, т.е работници с по-ниска квалификация да изпълняват работи, за които се изисква по-висока квалификация с цел обучение и развитие.

Изхождайки от тези изисквания към състава на звеното се приема, че състава на звеното е следният:

- 1 работник - I степен .
- 2 дърводелци - II степен.
- 1 дърводелец - III степен.

От примера става ясно, че не е възможно да бъде определен състава на звеното автоматично, тъй като е необходимо вземане на управленско решение, за което няма точен математически апарат.

*Вариант 2:* Да се изчисли състава на звеното за изпълнение на “Пердашена циментова замазка 1:2 по стени с дебелина 2 см”.

Информацията, свързана с разхода на труд, заложен в нормите е следната:

- Работник I степен с Нвр = 0,045 ч.ч./м2.
- Мозайкаджия III степен с Нвр = 0,235 ч.ч./м2.
- Мозайкаджия II степен с Нвр = 0,195 ч.ч./м2.

Състава на звеното се определя по формулата:

$$\frac{0,045}{0,045} + \frac{0,235}{0,045} + \frac{0,195}{0,045} = 1 + 5,22 + 4,33$$

където:

- 1 работник I степен .
- 5,22 броя мозайкаджии III степен.
- 4,33 броя мозайкаджии II степен.

Приема се следният закръглен състав на звеното

- 1 работник - I степен .
- 5 мозайкаджии - III степен.
- 4 мозайкаджии II степен.

В този случай могат да бъдат получени различни варианти за състава на звеното, тъй като не могат да бъдат спазени всички теоретични изисквания за състава му. Така приетият вариант противоречи до известна степен на изискването за минимален състав на звеното.

*Вариант 3:* Да се изчисли състава на звеното за изпълнение на “Гладка пердашена циментова замазка по стени и тавани”, като работата е въведена в проекта от ТНС.

Информацията, свързана с разхода на труд, е следната:

- Работник I степен с Нвр = 0,360 ч.ч./м2.
- Настилкаджия II степен с Нвр = 0,360 ч.ч./м2

Състава на звеното се определя по формулата:

$$\frac{0,36}{0,36} + \frac{0,36}{0,36} = 1 + 1$$

Приема се следният състав на звеното:

- 1 Работник - I степен.
- 1 Настилкаджия - II степен.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.3

### ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА КАЛЕНДАРНА ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ

Продължителностите на работите се измерват в часове или дни. За работи с продължителност, приета в дни ( $t_{\text{приета}}$ ):

- Работната продължителност е равна на приетата:

$$t_{\text{РАБ}}^{\text{ДНИ}} = t_{\text{ПРИЕТА}}$$

- Календарната продължителност е продължителността във времето, за която е известна датата на начало и датата за край на работата.

Календарната продължителност се определя по два начина: с използване на коефициент  $K_p$  и с използване на календар с определено работно и почивно време.

Изчисляването на календарната продължителност с прилагането на коефициент  $K_p$  се извършва по следната формула:

$$t_{\text{КАЛ}}^{\text{ДНИ}} = t_{\text{РАБ}}^{\text{ДНИ}} \cdot K_p$$

където:

- $K_p$  е коефициент, чрез който работната продължителност се преизчислява в календарна (табл.1).

Табл.1

Работно време	$K_p$
5-дневна работна седмица	1,36
6-дневна работна седмица	1,2
7-дневна работна седмица	1

#### Пример 1

Нека Работа 1 е с работна продължителност 3 дни. Календарната продължителност се получава като:

$$t_{КАЛ}^{ДНИ} = 3.1,36 = 4,08\text{дни}$$

Нека Работа 2 е с работна продължителност 6 дни. Календарната продължителност се получава като:

$$t_{КАЛ}^{ДНИ} = 6.1,36 = 8,16\text{дни}$$

**Забележка:** Този метод е приложим само за проекти на стойност под 100 000 лв.

Изчисляването на календарната продължителност с прилагането на календар с определено работно и почивно време се извършва по следната формула:

$$t_{КАЛ}^{ДНИ} = t_{РАБ}^{ДНИ} + \sum t_{ПОЧ}^{ДНИ}$$

където:

- $\sum t_{ПОЧ}^{ДНИ}$  са сумата от почивните дни в календара на работата до изчерпване на приетата продължителност.

Обикновено продължителността се закръглява на цяло число.

## **Пример 2**

На фиг.1 е представен астрономически календар за месец юли 2005година, в който съботите и неделите са почивни дни, а останалите – работни.

Юли 2005							
	П	В	С	Ч	П	С	Н
					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31

Фиг. 1

Нека Работа 1 е с работна продължителност 3 дни и стартира на 04.07.2005г. На фиг.2 е показано, че Работа 1 завършва на 06.07.2005г.

Наименование	Начало	Край					
			10	11	12	13	14
Нов обект	11.07.05 08:00	13.07.05 17:00					
Работа 1	11.07.05 08:00	13.07.05 17:00					

Фиг. 2





## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.4

### ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА МРЕЖОВ ГРАФИК, ОРИЕНТИРАН НА РАБОТИ И СЪБИТИЯ

Основните елементи, от които се изгражда мрежовия модел, ориентиран на работи и събития са: работа, събитие и път.

Елементът работа в мрежовия модел се използва със следните значения:

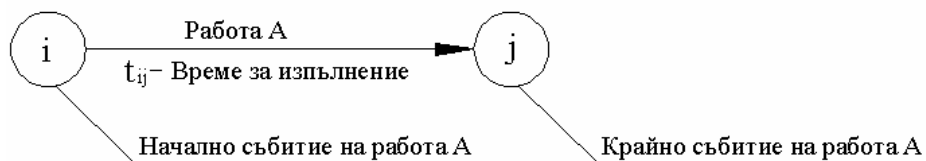
- Действителна работа – работа, към която се отнасят всички производствени процеси и дейности, за изпълнението на които са необходими време и ресурси (например “изкоп за основи”, “кофриране на колони”, “монтаж на армировка” и др.). В международната практика за работа се използват понятията “activity” или “task”.
- Фиктивна работа – използва се в мрежовия модел за изобразяване на логическа зависимост (технологична или ресурсна) между работите и не изисква нито време, нито ресурси.

В мрежовия модел работите се изобразяват с плътни безмашабни стрелки, а фиктивните работи с пунктирни стрелки. Всяка стрелка изобразяваща дадена работа, започва от нейното начално събитие (i) и завършва в нейното крайно събитие (j). Над стрелката обикновено се надписва наименованието на работата, а под стрелката - необходимото време за нейното изпълнение в съответни единици (в строителството най-често в дни или часове). Посоката на стрелките показва последователността на изпълнение на работите.

Събитието е междинен или окончателен резултат от изпълнението на една или повече работи, необходим и достатъчен, за да се пристъпи към изпълнението на една или повече от следващите по технологичен ред работи.

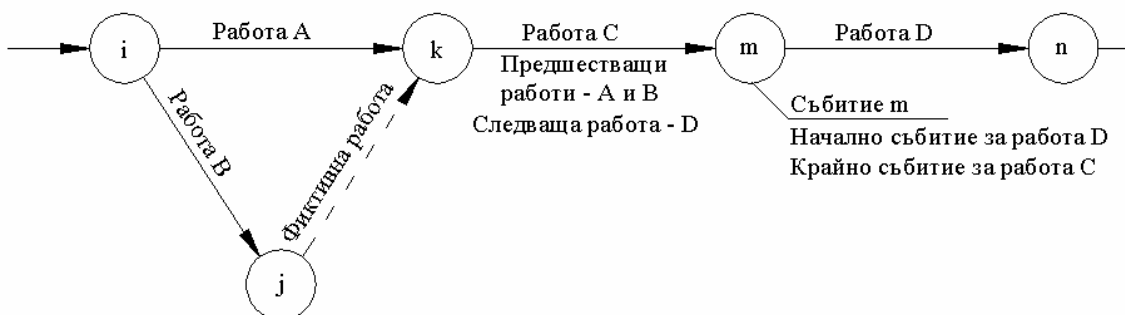
Събитията изразяват моментно състояние, т.е. те са процес и нямат продължителност. Те настъпват мигновено в момента на завършването на една или повече работи. Събитието не изисква както разход на време, така и на ресурси. Събитията в мрежовия модел се изобразяват с кръгчета и се номерират.

На фиг.1 са показани изображенията на работите, събитията и връзките между тях.



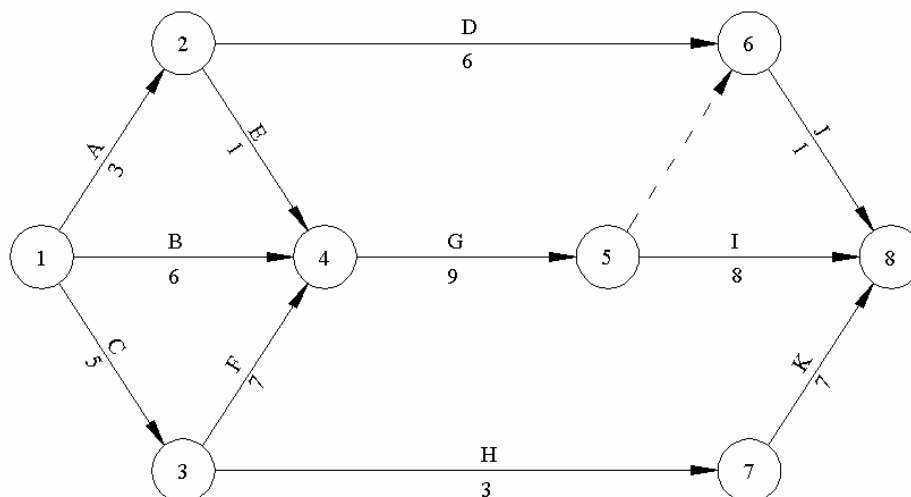
Фиг. 1. Графично изобразяване на работа в мрежовия модел

От определението за събитие следва, че всяка работа в мрежовия модел е ограничена от две събития. Събитието, от което работата започва, се нарича начално събитие на работата, а събитието, в което завършва, се нарича крайно събитие на работата (фиг.2).



Фиг. 2. Графично изобразяване на зависимости между работи в мрежовия модел

Всяко събитие в мрежовия график, с изключение на началното и крайното (завършващо) събитие на графика, се явява начално за всички работи, започващи от него и крайно за всички работи, завършващи в него (фиг.3).



Фиг. 3 Изобразяване на мрежов модел

В мрежовия модел две от събитията са изключително важни – началното и крайното събитие. Началното събитие на мрежовия график се явява само начално, не се преджества

от нито една работа и определя началото на изпълнение на комплекта от работи, включени в него. Крайното събитие на мрежовия график е само завършващо, т.е. от него не започва нито една работа и определя края на завършването от комплекса от работи за изпълнение на проекта. Всички останали междинни събития, следва да са едновременно и начални и крайни.

За да се идентифицират еднозначно събитията в мрежовия график, а от там и работите, е необходимо всяко събитие да има номер, който не се повтаря, както и номера на началното събитие да е винаги по-малък от номера на крайното събитие, т.е.  $i < j$  (фиг.1). Създаването на такава номерация се постига, като номерирането се извършва от дясно на ляво и от горе надолу по вертикала.

Всяка работа е еднозначно определена от номера на нейното начално и нейното крайно събитие, тъй като между които и да са две събития от мрежовия график може да съществува само една стрелка.

Важно следствие, произтичащо от определението на събитието е, че нито една работа не може да започне да се изпълнява, докато не настъпи началното и събитие. В случай, че настъпването на началното събитие на дадена работа е резултат от изпълнението няколко предшестващи работи, то това събитие настъпва, когато е завършено изпълнението на всички предшестващи работи. На фиг.1 такава събитие е 4, тъй като в него завършват следните работи: 1,2 (А); 1,3 (С); 1,4 (В). Работа G, чието начално събитие се явява 4, може да започне едва след като са завършили изпълнението си всички работи – А, С и В.

**Път** в мрежовия модел се нарича всяка непрекъсната последователност от работи, в която крайното събитие на всяка работа съвпада с началното събитие на следващата я работа. Тази непрекъсната последователност може да бъде записана по следния начин:  $(i_1, i_2), (i_2, i_3), \dots, (i_{n-2}, i_{n-1}), (i_{n-1}, i_n)$ . В този случай се казва, че работите  $(i_1, i_2), (i_2, i_3), \dots, (i_{n-2}, i_{n-1}), (i_{n-1}, i_n)$  лежат на един път или че даден път минава през тези работи. Тъй като всяка работа в мрежовия модел е еднозначно определена от номерата на нейното начално и крайно събитие, пътят може да се представи и като последователност на събития, съединяващи съответните работи, т.е.  $i_1, i_2, i_3, \dots, i_{n-2}, i_{n-1}, i_n$ , което означава, че пътят минава през тези събития или че те лежат на един път.

Продължителността на даден път се определя от сумата на продължителностите на работите, които лежат на него.

В мрежовия график от особено значение са следните видове пътища:

**Пълен път  $T(1,n)$**  – всяка непрекъсната последователност от работи, започваща от началното събитие на графика (№ 1) и стигаща до завършващото събитие на графика (№ n).

**Път, предшестващ дадено събитие (i)** – път, в който началото му съвпада с началното събитие на мрежовия график (№ 1), а края с даденото събитие (№ i). Този път се означава с  $T(1, i)$ .

**Път, следващ дадено събитие (i)** – път, в който началото му съвпада с даденото събитие (i), а края със завършващото събитие на графика (n). Този път се означава по следния начин –  $T(i, n)$ .

В мрежовия график, представен на фиг.1 съществуват следните пълни пътища, свързващи събитие 1 и събитие 8, както слева (табл.1).

Табл.1

№ НА ПЪТЯ	СЪБИТИЯ, ПРЕЗ КОИТО МИНАВА	ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ПЪТЯ
1	1, 2, 6, 8	$T_{1,8} = 3 + 6 + 1 = 10$
2	1, 2, 4, 5, 6, 8	$T_{1,8} = 3 + 1 + 9 + 0 + 1 = 14$
3	1, 2, 4, 5, 8	$T_{1,8} = 3 + 1 + 9 + 8 = 21$
4	1, 4, 5, 6, 8	$T_{1,8} = 6 + 9 + 0 + 1 = 16$
5	1, 4, 5, 8	$T_{1,8} = 6 + 9 + 8 = 23$
6	1, 3, 4, 5, 6, 8	$T_{1,8} = 5 + 7 + 9 + 0 + 1 = 22$
7	1, 3, 4, 5, 8	$T_{1,8} = 5 + 7 + 9 + 8 = 29$
8	1,3, 7, 8	$T_{1,8} = 5 + 3 + 7 = 17$

Сравнявайки продължителностите на пълните пътища от табл.1 се вижда, че един от тях е с най – голяма продължителност. В случая това е път № 7 , който минава през събития 1, 3, 4, 5, 8 и има продължителност 29 дни.

**Критичен път** се нарича пълният път с най – голяма продължителност, а работите и събитията, които лежат на него се наричат **критични работи** и **критични събития**.

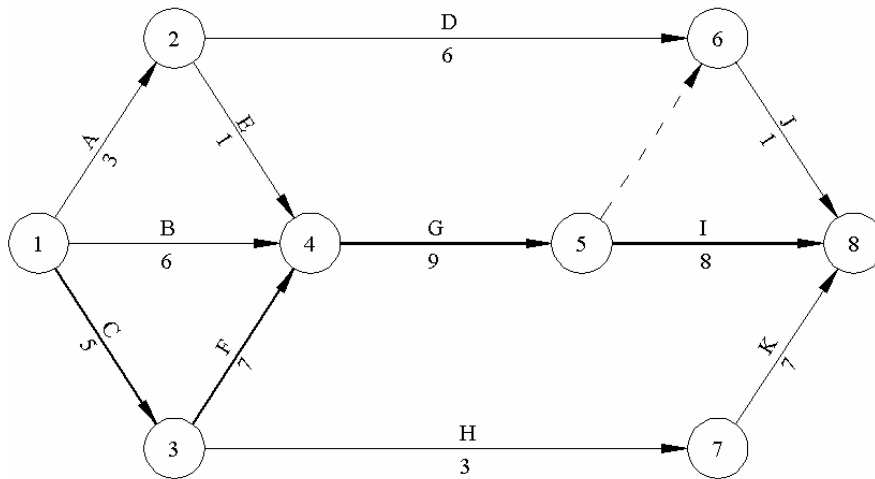
Критичния път определя общата продължителност за изграждане на обекта, тъй като работите, лежащи на този път изискват най – голямо сумарно време за изпълнението им. В даден мрежов график е възможно да има повече от един критични пътища, като задължително всичките са с еднаква продължителност.

Субкритични пътища се наричат пълни пътища с продължителност близка до тази на критичния път. Всички останали некритични пътища, които има по-малка продължителност от тази на критичния път се наричат некритични.

Разликата между продължителността на критичния път и продължителността на кой и да е некритичен път се нарича резерв от време на дадения некритичен път. Следователно,

след като даден некритичен път притежава резерв от време, то и работите, които лежат на него също притежават някакви резерви от време.

Работите и събитията, лежащи на критичния път, не притежават резерви от време. Те се изчертават обикновено с по – плътни стрелки (фиг.4) и по този начин очертават в нагледна форма онази последователност от работи, която определя срока на строителство и на която мениджърите трябва да обърнат особено внимание и осигурят достатъчно ресурси за навременното им изпълнение.



Фиг. 4 Изобразяване на критичен път в мрежов модел

Същността на мрежовите модели се състои в това, че съществува критичен път измежду всичките пътища, които могат да бъдат моделирани. От тук и произтича общото му наименование, под което е известен – метод на критичния път (CPM – Critical Path Method).

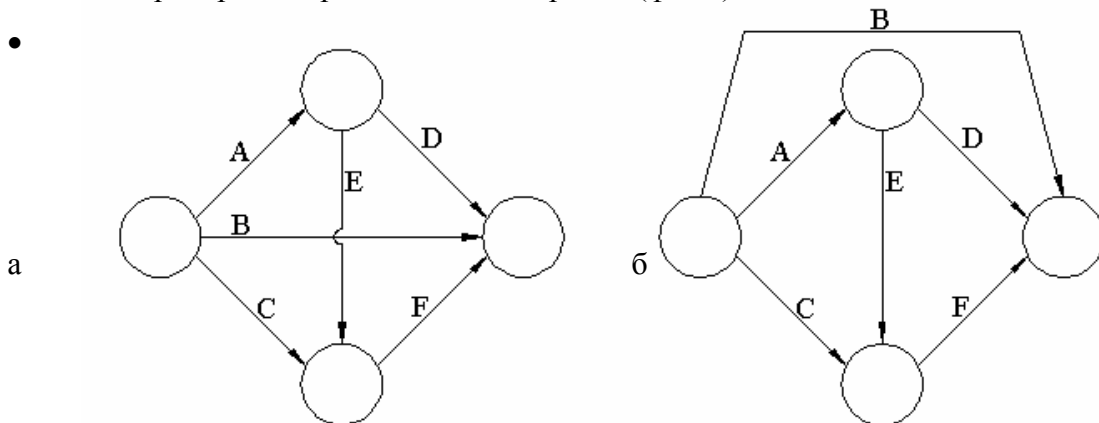
## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.5

### ПРАВИЛА ЗА МОДЕЛИРАНЕ НА МРЕЖОВ ГРАФИК, ОРИЕНТИРАН НА РАБОТИ И СЪБИТИЯ

Построяването на мрежовите модели е подчинено на определени правила, произтичащи от определенията за основните елементи – работа, събитие, път, както и от необходимостта от компактност и лесно възприемане. Спазването на тези правила позволява да се уеднакви подходът при съставянето на модела и избегнат грешки и неточности при изобразяване на взаимозависимостите между работите.

Правилата за построяване на мрежов график, ориентиран на работи и събития са следните:

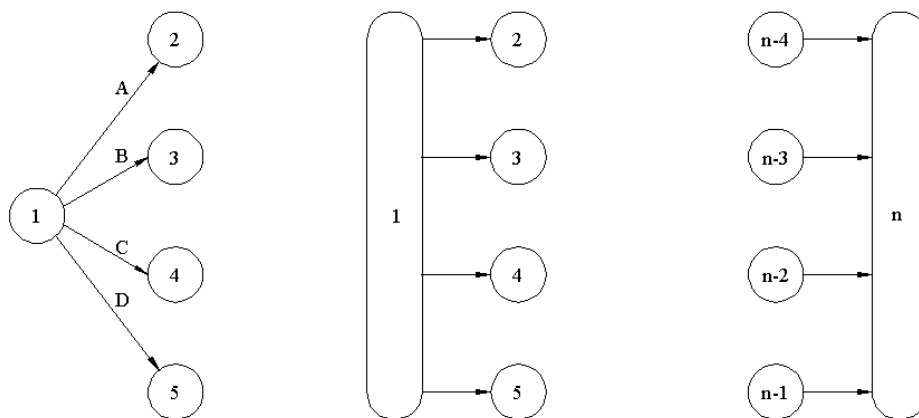
- Мрежовият модел се изчертава отляво надясно.
- Стрелките, изобразяващи работите, могат да имат произволна дължина, наклон и конфигурация.
- Не се препоръчва пресичането на стрелки (фиг.1).
- 



Фиг. 1. Избягване на пресичания на стрелки: а – неправилно; б – правилно

- Препоръчва се използването на хоризонтални стрелки.

При моделирането на изпълнението на сложни промишлени и транспортни обекти, от началното събитие започват паралелно значителен брой работи, както и аналогично в последното събитие завършват голям брой работи. С оглед получаването на повече работи с хоризонтално изобразяващи ги стрелки, началното и крайното събитие на модела е желателно по начина показан на фиг.2.



**Фиг. 2. Изобразяване на работите с наклонени стрелки: а – с наклонени стрелки; б, в – с хоризонтални стрелки**

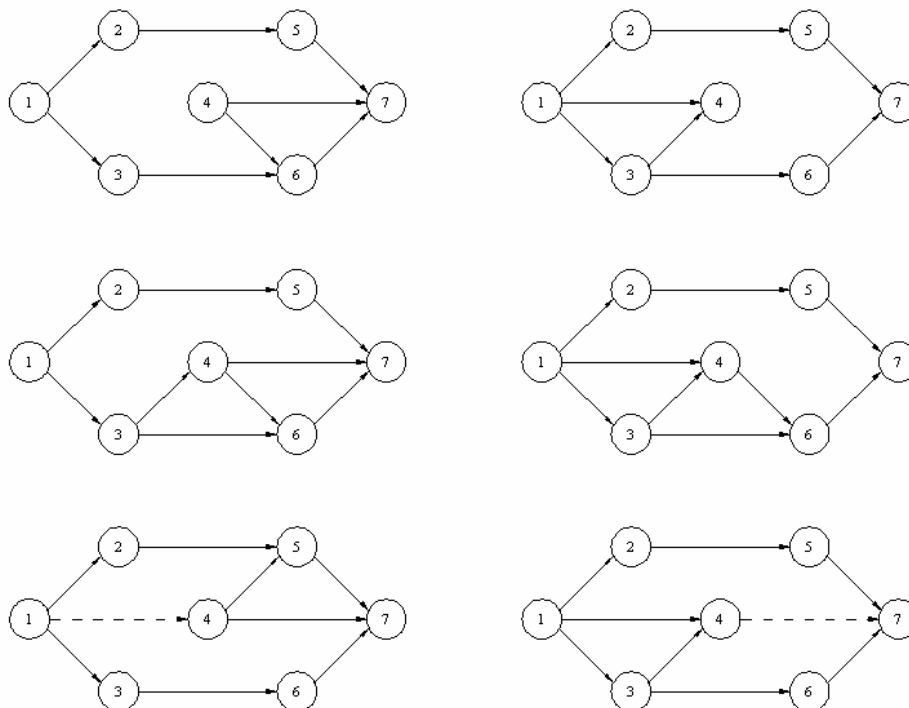
- Събитията се номерират от ляво на дясно и отгоре надолу.

При номерирането на събитията трябва да бъде спазено условието  $i < j$ . Спазването на това условие, което може да бъде нарушено, дава редиц практически предимства при оперативния контрол на мрежовия модел, тъй като логически показва технологичната последователност на изпълнението на работите. В случай на участие на повече от един изпълнител за реализирането на проекта, може да се приложи многоразрядна номерация на събитията, като се добави част, в която да се посочва и номера на съответния изпълнител. При такава номерация лесно и бързо се определя принадлежността на дадена работа към конкретен изпълнител, както и отговорните за нейното изпълнение. Недостатък се явява увеличаването на обема на информация.

- Не могат да съществуват висящи събития.

Две са особените събития в мрежовия модел - началното събитие, от което стартира изпълнението на всички начални работи и крайното събитие, в което завършва изпълнението на крайните работи за проекта. В един мрежов модел може да има само едно начално и едно крайно събитие. Всички останали междинни събития са начални за започващите от тях работи и крайни за завършващите в тях работи. Ако някое от междинните събития е само начално или крайно, то тези събития се наричат висящи събития (№ 4 на фиг.3,а и № 4 на фиг.3,г). Наличието им се дължи най-вече на пропуснати връзки при съставянето и моделирането на графика.

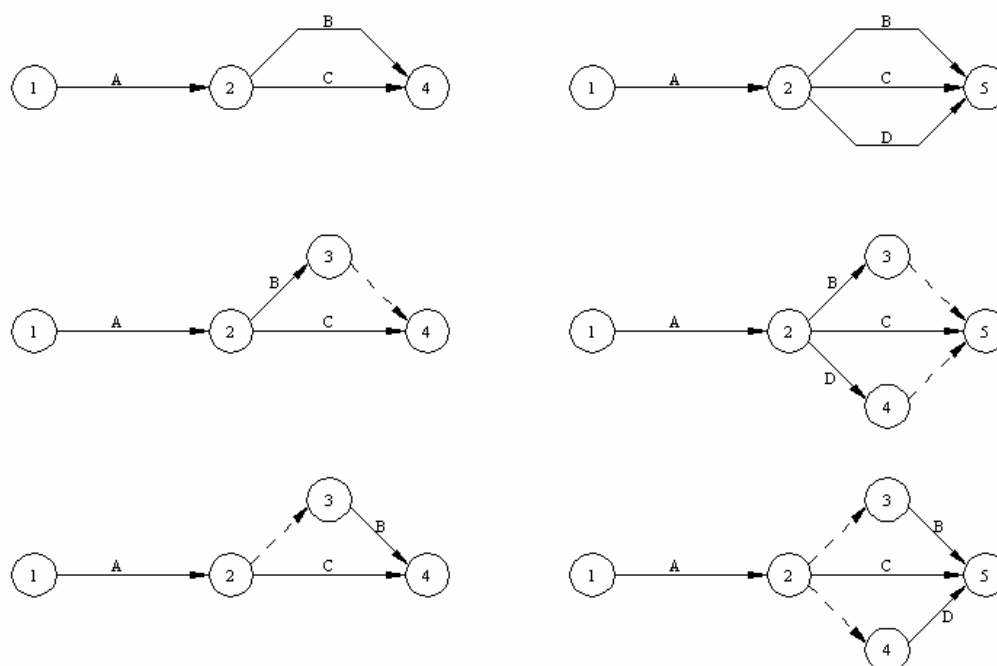




**Фиг. 3. Премахване на висящи събития № 4(а) и № 4 (г): а – неправилно; б – пропусната работа 3,4; в – с помощта на фиктивна работа 1,4; г – неправилно; д – пропусната работа 4,6; е – с помощта на фиктивна работа 4,7**

- Всяка работа трябва да има самостоятелен шифър.

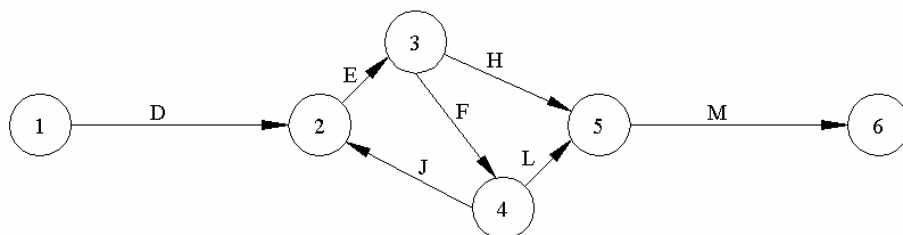
Всяка работа в мрежовия модел трябва да има еднозначно определени начално и крайно събитие, т.е. недопустимо е две или повече работи да имат еднакви шифри на началните и крайните си събития едновременно. Най – често този проблем възниква при изпълнението на паралелни работи. Решаването му се извършва като се добавят фиктивни работи (фиг.4).



**Фиг. 4. Изобразяване на паралелни работи: а,г – неправилно; б,в,д,е – правилно**

- Мрежовият модел не трябва да съдържа циклични контури (затворени в една посока контури).

Процесът на изпълнение на всяка работа в модела е необратим, т.е. работа, която се явява начална на последователно изпълнявани работи, не може едновременно да бъде и крайна за тази поредица от работи (работи E, F, J на фиг.5). Наличието на затворени контури в една посока (фиг.5) означава, че е допусната грешка при съставянето на модела, най – често поради погрешно нанесена посока на стрелката (в примера на фиг.5 това е работа J).

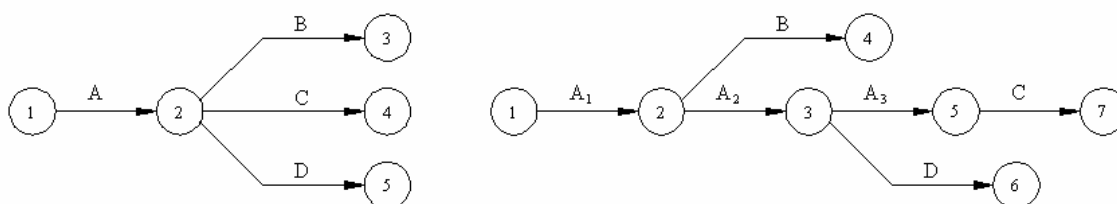


**Фиг. 5. Затворен контур в една посока (цикъл)**

- Сложна работа може да бъде разчленявана на съставни, ако съществува работен фронт за начало на следващите работи.

Често пъти, при съставянето на мрежовия модел, някои от следващите работи могат да започнат преди окончателното завършване на предходната работа. На фиг.6,а е представен пример, в който работи B,C и D зависят от работа A и могат да започнат едва след нейното завършване. В действителност работа B може да започне след като са изпълнени 33% от работа A, работа C може да започне след като са изпълнени 66% от работа A, а работа D може да започне след като е завършило изпълнението на работа A. В такъв случай работа A се разчленява на няколко самостоятелни работи –  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  ( $A=A_1+A_2+A_3$ ), резултатите от изпълнението на които позволяват започването на следващите работи B,C и D.

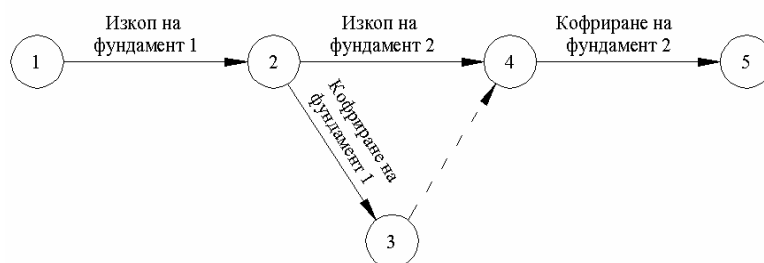
По този начин освен, че се изобразяват по-точно зависимостите между работите, се скъсява и общото време, необходимо за изпълнението на работите в проекта, чрез своевременното откриване на работен фронт, т.е. създава се възможност за паралелно изпълнение на повече работи.



**Фиг. 6. Изобразяване на сложна работа: а – неправилно; б – правилно**

- Изобразяването на ресурсните зависимости може да бъде извършено с изобразяването на технологичните зависимости.

В мрежовите модели освен технологичните зависимости между работите е необходимо да бъдат представени ресурсните зависимости. Ресурсните зависимости изразяват последователното използване на едни и същи ресурси (труд, материали, механизация и др.) за изпълнението на определени видове работи на различни участъци, обекти или проекти. На фиг.7 е представен пример, на който са илюстрирани технологичните и ресурсни зависимости при изпълнението на две строителни работи на различни участъци. Работа 2,4 е необходимо да бъде завършена, за да започне работа 4,5 (технологична зависимост) и в същото време фиктивната работа 3,4 показва, че ресурсите, необходими за изпълнението на работа 2,3 ще се използват за изпълнението на работа 4,5.

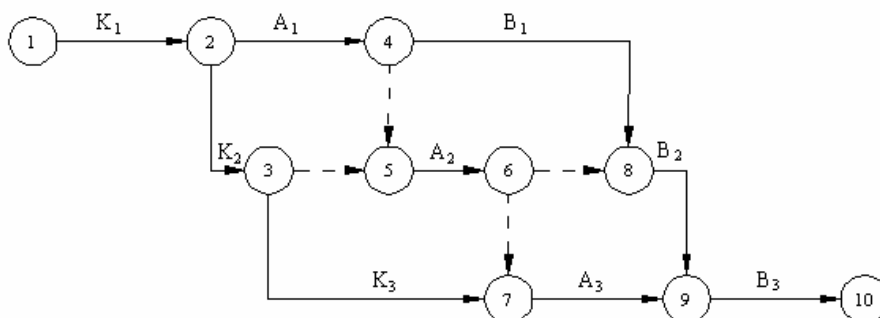
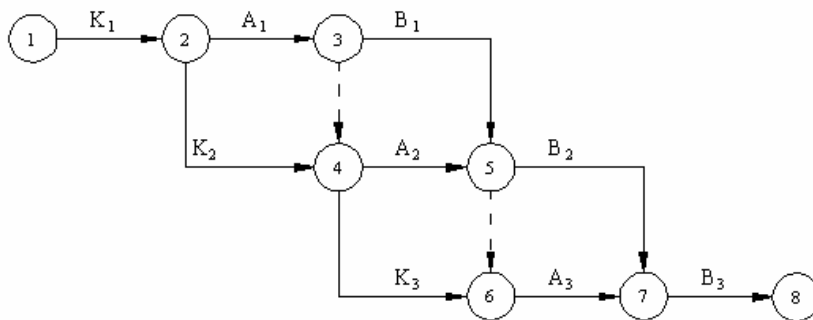


**Фиг. 7. Изобразяване на технологични ресурсни зависимости**

При изобразяване на зависимостите в мрежовия график, ориентиран на работи и събития, водещи преди ресурсните зависимости са технологичните зависимости. Представянето на ресурсните зависимости трябва да бъде извършено по такъв начин, че да не създава погрешни технологични зависимости между работите. На фиг.21 е показан пример с изпълнението на три работи (кофриране –К, армиране – А и бетониране – В), при който с цел да се представят допълнително и ресурсните зависимости е направена грешка в представянето на технологичните.

На фиг.8 се вижда, че за изпълнението на кофражните работи на 3 участък (работа 4,6 на фиг.8,а) освен ресурсната зависимост (същия ресурс от работа 2,4), конструкцията на мрежовия модел (за да се представи ресурсната зависимост при армирането) налага още една зависимост чрез фиктивната работа 3,4, каквато зависимост всъщност не съществува по отношение на кофражните работи  $K_2$  и  $K_3$ , тъй като кофрирането на 3 участък не зависи от армирането на 1 участък.

Отстраняването на тази неточност на фиг.8,а е представено на фиг.8,б чрез фиктивната работа 3,5.



Фиг. 8. Изобразяване на технологични ресурсни зависимости между работите на отделни участъци: а – неправилно, б – правилно

### Пример 1

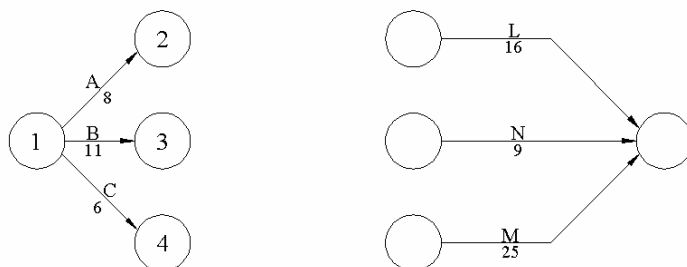
В таблица 1 е дадена логиката на зависимостите между работите, включени в списъка.

Табл.1

№	РАБОТИ	ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ T <sub>п</sub>	ПРЕДШЕСТВАЩИ РАБОТИ	СЛЕДВАЩИ РАБОТИ
1	2	3	4	5
1	A	8	-	D, G, K
2	B	11	-	E, H, M
3	C	6	-	F
4	D	9	A	L, N
5	E	15	B	G, K
6	F	4	C	H, M
7	G	15	E, A	L, N
8	H	3	F, B	N
9	K	23	E, A	N
10	L	16	D, G	-
11	M	25	F, B	-
12	N	9	K, G, D, H	-

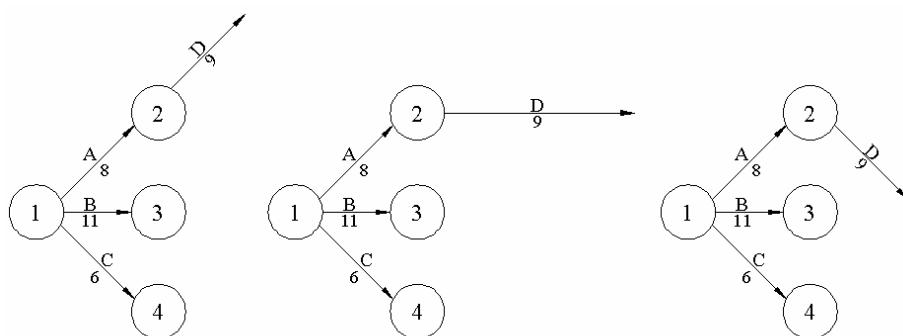
Преди да се започне построяването на модела е необходимо да се направи анализ на информацията, която е представена в таблица 1.

Първите три работи – А, В и С нямат предшестващи работи. Следователно те започват от началното събитие на мрежовия модел (фиг. 9). Последните три работи – L, М и N нямат следващи работи, следователно те ще имат за крайно събитие завършващото събитие на графика (фиг.9). Посоките, в които ще бъдат нанесени началните и крайните работи за графика могат да бъдат определени в зависимост от сложността на модела. Построяването на мрежовия модел най-често е итеративен процес, тъй като при по-сложните модели е възможно при първите итерации да бъдат избрани грешни посоки на работите. За построяването на мрежови модели, ориентирани на работи и събития се препоръчва използването на специализирани програмни продукти за техническо чертане.



**Фиг. 9. Изобразяване на началните и крайните работи в графика**

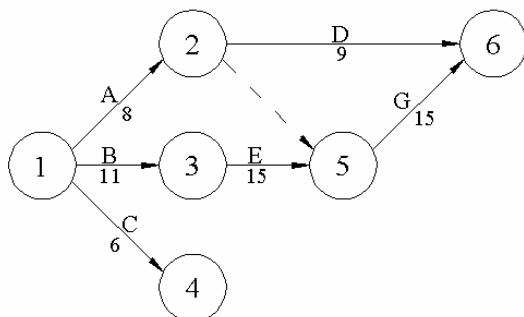
Работа D е следваща на работа А, както и предхождаща на работа L. Следователно работа D може да бъде нанесена в една от трите възможни посоки – нагоре, хоризонтално и надолу (фиг.10).



**Фиг. 11. Възможни посоки за нанасяне на работа D в модела**

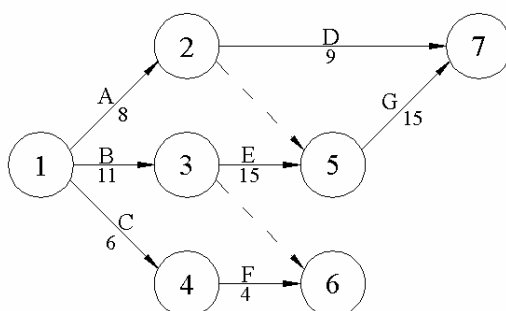
Работа E е следваща работа на работа В и предхождаща на работи К и G. Следователно крайното събитие на работа E ще бъде начално за работи К и G. Тъй като следваща работа на G е работа L, която е следваща и на работа D, следователно началното събитие на работа L ще бъде крайно за работи D и G. От тук следва изводът, че работи D и G завършват в едно общо събитие.

Работи G и K са следващи работи на работи A и E. Следователно началното събитие на работи G и K е крайно за работи A и E, т.е. работи A и E завършват в едно общо събитие. Според описаните правила за построяване на мрежов модел и извършения анализ, може да бъде създадена следната част от модела (фиг.12).



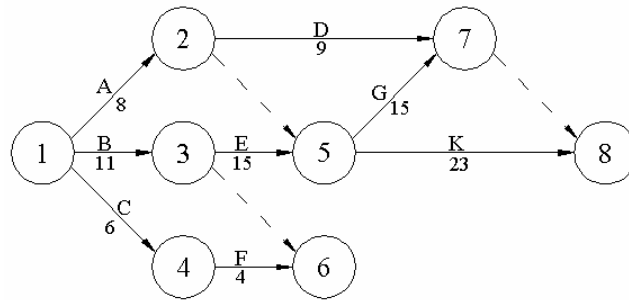
**Фиг. 12. Построяване на работи D, E и G**

Работа F е следваща на работа C и предхождаща на работи M и H. Работа B е предхождаща на работи M и H също, което означава, че началното събитие на работи M и H съвпада с крайното събитие на работи F и B. Според правилото за изобразяване на паралелно изпълняващи се работи, те могат да бъдат нанесени по начина, показан на фиг.13.



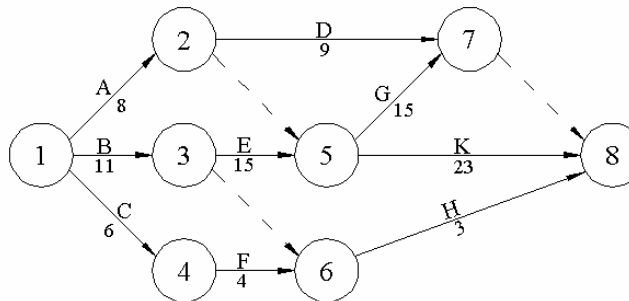
**Фиг. 13. Построяване на работа F**

Работа N е предхождана от работи D, G, H и K и няма следваща, което означава, че нейното крайно събитие е завършващото събитие и за модела. Работа K е предхождана от работа E и има начално събитие, съвпадащо с това на работа G. Работи K и G са предходни на работа N, което означава, че те се изпълняват паралелно и работа K може да бъде построена по начина, показан на фиг.14.



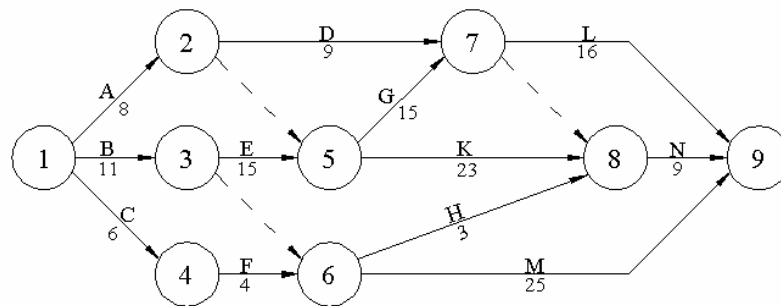
**Фиг. 14. Построяване на работа К**

Работа Н е предхождана от работи В и F и следвана от работа N. Следователно крайното събитие на работа Н е начално за работа N. Моделът изглежда по следния начин (фиг.15).



**Фиг. 15. Построяване на работа Н**

След построяване на завършващите работи в графика – L, N и M, моделът изглежда по начина показан на фиг.16.



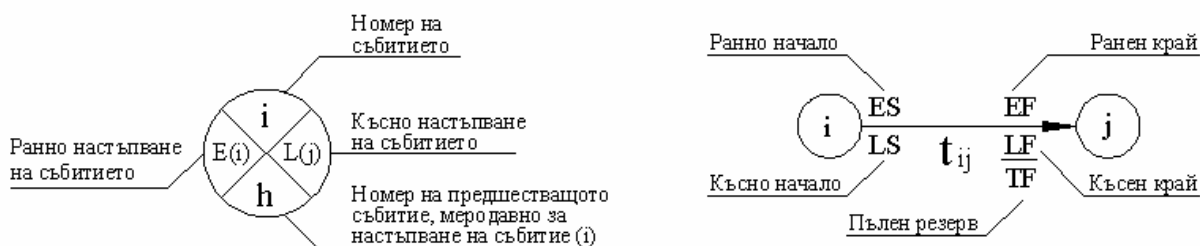
**Фиг. 16. Модел на мрежов график от таблица 1**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.6

### ИЗЧИСЛЕНИЕ СЪПКА ПО СЪПКА НА МРЕЖОВ ГРАФИК, ОРИЕНТИРАН НА РАБОТИ И СЪБИТИЯ

Аналитичното изчисляване на временните параметри на мрежовия график е метод, известен още под името “изчисляване на мрежови графици със записване на резултатите върху графика”. Реализацията на метода се извършва, като най-напред се определят параметрите на събитията – ранно  $E_{(i)}$  и късно  $L_{(i)}$  настъпване. Временните параметри на работите в графика се получават от изчислените параметри на събитията и продължителностите на работите.

Записванията на временните параметри на събитията става по начина, показан на фиг. 1, а на работите на фиг. 1, б.



Фиг. 1. Записване на временните параметри върху графика:  
а – на събитията, б – на работите

#### Пример 1

Приложението на метода със записване на резултатите върху графика е илюстрирано върху примера, показан на фиг. 2.

Най – напред се определят ранните настъпвания на събитията, като се започне от началното събитие на графика и се върви последователно към завършващото събитие на графика.



Ранното настъпване  $E_{(i)}$  на дадено събитие  $i$  е равно на продължителността на максималния предхождащ го път. Следователно, ако са известни ранните настъпвания на началните събития ( $i$ ) на всички работи, предшестващи дадено събитие ( $j$ ), тогава неговото ранно настъпване може да се определи по формулата:

$$E_{(j)} = \max [E_{(i)} + t_{ij}]. \quad (1)$$

Ранното настъпване на началното събитие на мрежовия график Е (1) се задава и съответства на датата на започване на строителството на обекта. За опростяване на изчислението се приема  $E(1) = 0$  и след определяне на параметрите на всички събития в работни дни, те се трансформират в календарни дати. В случая се приема  $E(1) = 0$  и този резултат се записва в левия сектор на събитие 1 на фиг.2.

Събитие 2 може да настъпи най-рано след завършване на работа 1,2 (А) и съгласно формула 1 ще се получи:

$$E(2) = E(1) + t_{1,2} = 0 + 8 = 8$$

Полученият резултат за събитие 2 се записва в левия сектор на събитие 2, а в долния му сектор се записва номерът на събитието, през което преминава максималният предшестващ го път, т.е. 1.

Събитие 3 може да настъпи най-рано след завършване на работа 1,3 (В) и съгласно формула 1 ще се получи:

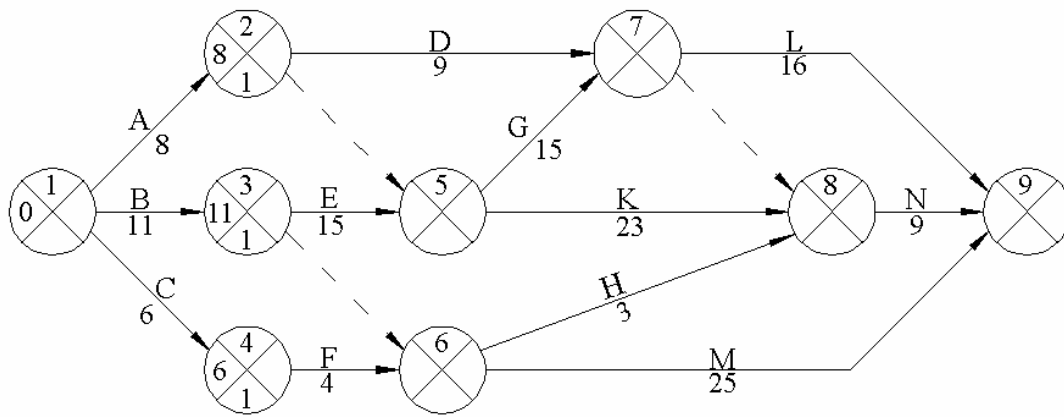
$$E(3) = E(1) + t_{1,3} = 0 + 11 = 11$$

Ранното настъпване на събитие 3 се записва в левия сектор на събитие 3, а в долния му сектор се записва номерът на събитието, през което преминава максималният предшестващ го път, т.е. 1.

Аналогично се изчислява ранното настъпване на събитие 4, за което се получава:

$$E(4) = E(1) + t_{1,4} = 0 + 6 = 6$$

До този етап на изчисления, графикът с получените параметри на събитията и изглежда по следния начин (фиг.2):



Фиг. 2. Записване на ранните настъпвания на събития 1, 2, 3 и 4 върху графика

Събитие 5 може да настъпи най-рано след завършването на работа 2,5 и работа 3,5 (E). Тъй като работа 2,5 е фиктивна и нейната продължителност е нула, то събитие 5 може да настъпи най-рано след завършването на работа 3,5 (E) и ранното настъпване на събитие 2. Следователно ранното настъпване на събитие 5 ще бъде

$$E_{(5)} = \max \left\{ \begin{array}{l} E(2) + t_{2,5} = 8 + 0 = 8 \\ E(3) + t_{3,5} = 11 + 15 = 26 \end{array} \right\} = 26$$

В левия сектор на събитие 5 се записва  $E(5) = 26$ , а в долния му сектор номера на събитие 3, тъй като максималния предшестващ го път минава през събитие 3.

По същия начин се определят ранните настъпвания на събития 6 и 7.

$$E_{(6)} = \max \left\{ \begin{array}{l} E(3) + t_{3,6} = 11 + 0 = 11 \\ E(4) + t_{4,6} = 6 + 4 = 10 \end{array} \right\} = 11$$

$$E_{(7)} = \max \left\{ \begin{array}{l} E(2) + t_{2,7} = 8 + 9 = 17 \\ E(5) + t_{5,7} = 26 + 15 = 41 \end{array} \right\} = 41$$

Ранното настъпване на събитие 8 може да настъпи най-рано след завършването на следните работи: работа 5,8; работа 6,8 и работа 7,8. Ранното настъпване на събитие 8 ще бъде:

$$E_{(8)} = \max \left\{ \begin{array}{l} E(5) + t_{5,8} = 26 + 23 = 49 \\ E(6) + t_{6,8} = 11 + 3 = 14 \\ E(7) + t_{7,8} = 41 + 0 = 41 \end{array} \right\} = 49$$

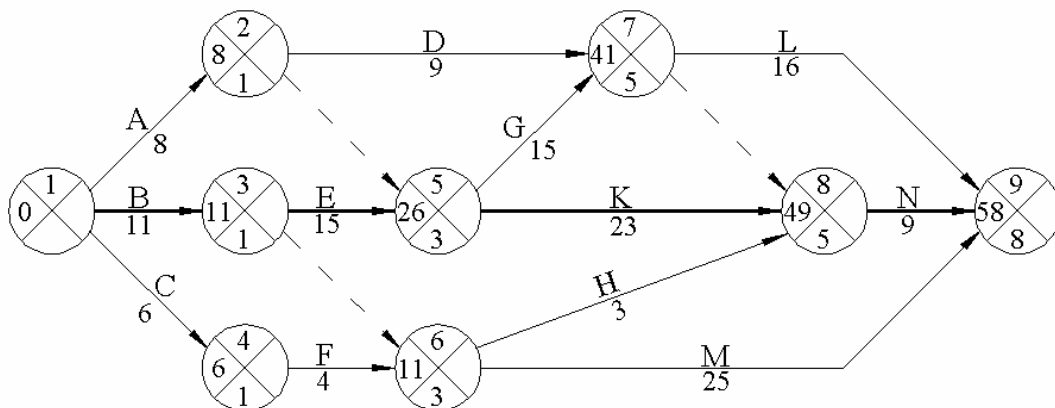
Ранното настъпване на завършващото събитие 9 ще бъде

$$E_{(9)} = \max \left\{ \begin{array}{l} E(6) + t_{6,9} = 11 + 25 = 36 \\ E(7) + t_{7,9} = 41 + 16 = 57 \\ E(8) + t_{8,9} = 49 + 9 = 58 \end{array} \right\} = 58$$

Полученият резултат  $E(9) = 58$  се записва в левия сектор на събитие 9, а в долния му сектор номер 8, тъй като събитие 8 е меродавно за настъпване на събитие 9.

По определение, продължителността на критичния път е равна на най-продължителния пълен път, т.е.  $T_{кр} = \max T(I, n)$ . От друга страна, ранното настъпване на завършващото събитие  $E(9)$  е равно на максималния предхождащ го път, от което следва, че  $T_{кр} = E(9) = 58$ . Следователно, ранното настъпване на завършващото събитие  $E(n)$  определя срока за завършване на обекта.

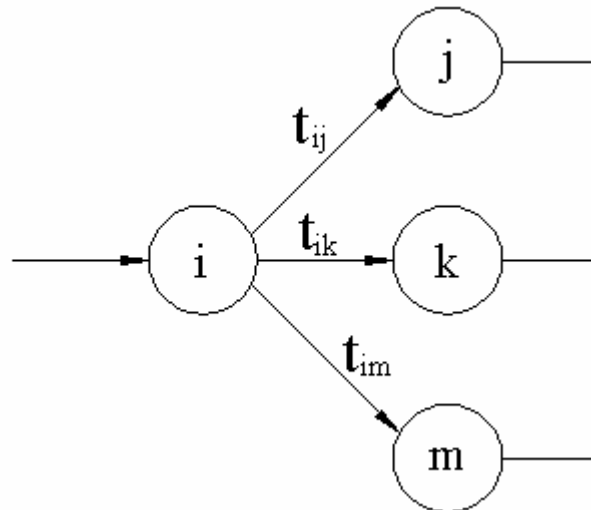
Критичния път може да се очертае, като се започне от завършващото събитие на графика и се върви последователно по посока, обратна на стрелките, следвайки номерата на събитията, записани в долните сектори. В примера на фиг.3 в долния сектор на събитие 9 е записано 8, а в долния сектор на събитие 8 е записано 5, съответно в долния сектор на събитие 5 е записано 3 и в долния сектор на събитие 3 е записано събитие 1. получената поредица от събитията 9,8,5,3 и 1 очертава критичния път и съответно критичните работи: 1,3; 3,5; 5,8 и 8,9. След завършване на изчисленията на ранните настъпвания на събитията и определянето на критичния път, графикът изглежда по следния начин (фиг.3):



**Фиг. 3. Записване на ранните настъпвания на всички събития върху графика и определяне на критичния път**

Следващия етап от изчисляването на мрежовия график включва определянето на късните настъпвания на събитията. Първо се определя завършващото събитие на графика, за което се приема  $L(n) = E(n)$ , т.е. ранното и късното настъпване на завършващото събитие са равни. Изчисленията на късните настъпвания се извършват в обратна посока – от завършващото към началното събитие на графика.

Късното настъпване на кое и да е събитие  $i$  може да се определи от късните настъпвания на крайните събития на работите, следващи непосредствено след събитие  $i$ , без да се определят продължителностите на следващите го пътища. Ако са известни късните настъпвания



на събитията  $j, k, m$  (фиг.4), то късното настъпване на събитие  $i$  може да се определи по формулата

$$L_{(i)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(j) - t_{ij} \\ L(k) - t_{ik} \\ L(m) - t_{im} \end{array} \right\} \quad (2)$$

За разглеждания пример на фиг.3 се приема  $E(9) = L(9) = 58$ , който резултат се записва в десния сектор на събитие 9.

За събитие 8, съгласно формула 2 се получава:

$$L(8) = L(9) - t_{8,9} = 58 - 9 = 49$$

Полученият резултат се записва в десния сектор на събитие 8.

Събитие 7 е начално събитие на две работи – работа 7,8 и работа 7,9. Следователно късното настъпване на събитие 7 ще бъде минималната стойност от следните

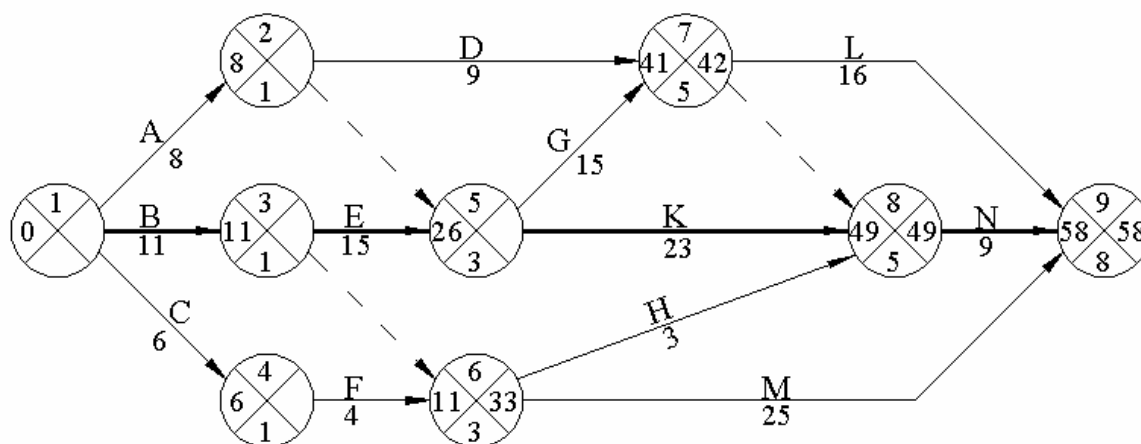
$$L_{(7)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(9) - t_{7,9} = 58 - 16 = 42 \\ L(8) - t_{7,8} = 49 - 0 = 49 \end{array} \right\} = 42$$

Полученият резултат се записва в десния сектор на събитие 7.

Аналогично се определя късното настъпване на събитие 6, което се явява начално събитие на две работи – работа 6,8 и работа 6,9.

$$L_{(6)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(9) - t_{6,9} = 58 - 25 = 33 \\ L(8) - t_{6,8} = 49 - 3 = 46 \end{array} \right\} = 33$$

След изчисляване на късните настъпвания на събития 6,7,8 и 9 графикът изглежда по следния начин (фиг.4):



Фиг. 4. Записване на късните настъпвания на събития 6, 7, 8 и 9 върху графика

Следвайки описаната последователност на изчисленията, за останалите събития в графика се получават следните резултати, които се записват в десните им сектори.

$$L_{(5)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(8) - t_{5,8} = 49 - 23 = 26 \\ L(7) - t_{5,7} = 42 - 15 = 27 \end{array} \right\} = 26$$

$$L_{(2)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(7) - t_{2,7} = 42 - 9 = 31 \\ L(5) - t_{2,5} = 26 - 0 = 26 \end{array} \right\} = 26$$

$$L_{(3)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(5) - t_{3,5} = 26 - 15 = 11 \\ L(6) - t_{3,6} = 33 - 0 = 33 \end{array} \right\} = 11$$

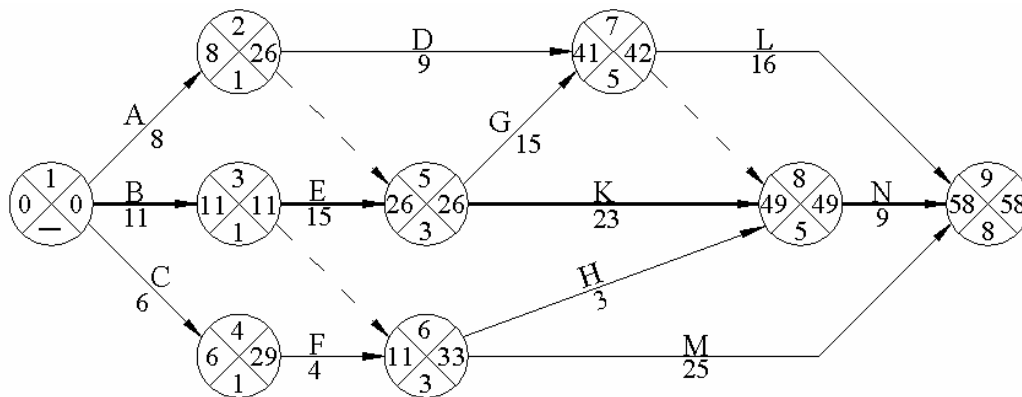
Събитие 4 е начално само за една работа – работа 4,6 следователно

$$L(4) = L(6) - t_{4,6} = 33 - 4 = 29$$

Събитие 1 е начално събитие за три работи, следователно неговото късно настъпване зависи от късните настъпвания на тези следващи го работи. Тъй като събитие 1 е начално и на графика, то при него ранното и късното настъпване са равни –  $E(1) = L(1)$ . Полученият резултат за късното настъпване на началното събитие на графика може да послужи като проверка за точността на изчисленията.

$$L_{(1)} = \min \left\{ \begin{array}{l} L(2) - t_{1,2} = 26 - 8 = 18 \\ L(3) - t_{1,3} = 11 - 11 = 0 \\ L(4) - t_{1,4} = 29 - 6 = 23 \end{array} \right\} = 0$$

Окончателния вид на графика изглежда по следния начин (фиг.5):



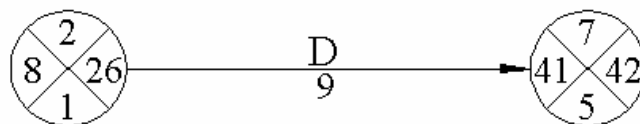
Фиг. 5. Записване на ранните и късните настъпвания на всички събития в графика

Всички събития, лежащи на критичния път, имат равни ранни и късни настъпвания, т.е.  $E(i) = L(i)$ , което произтича от следното условие:

$$\max T(l,i) + \max T(i,n) = T_{кр}$$

Следващият етап е свързан с определянето на ранните и късните срокове за започване и завършване на работите и резервите от време на некритичните работи. Известно е, че работите, които лежат на критичния път нямат резерви от време.

Ще бъде разгледан пример с работа D (фиг.6).



Фиг. 6

Работа D от мрежовия график има за начално събитие 2, за крайно събитие 7 и продължителност  $t_{27} = 9$ .

Ранното начало на работа D –  $ES(2,7)$  е равно по определение на ранното настъпване на събитие 2 –  $E(2)$ , т.е.  $ES(2,7) = E(2) = 8$ .

Ранния край на работа D –  $EF(2,7)$  е равно по определение на ранното начало на работа D плюс продължителността на работата –  $t_{27} = 9$ , т.е.  $EF(2,7) = ES(2,7) + t_{27} = 8 + 9 = 17$ .

Късния край на работа D –  $LF(2,7)$  е равен на късното настъпване на събитие 7 –  $E(7)$ , т.е.  $LF(2,7) = E(7) = 42$ .

Късното начало на работа D –  $LS(2,7)$  е равно на разликата от късния край  $LF(2,7)$  и продължителността на работата –  $t_{27}$ , т.е.  $LS(2,7) = LF(2,7) - t_{27} = 42 - 9 = 33$ .

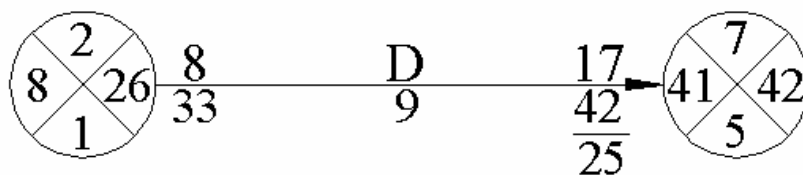
Пълният резерв на работа D –  $TF(2,7)$  е:

$$TF(2,7) = L(9) - E(2) - t_{29} = 42 - 8 - 9 = 25.$$

Частния резерв на работа D –  $FF(2,7)$  е:

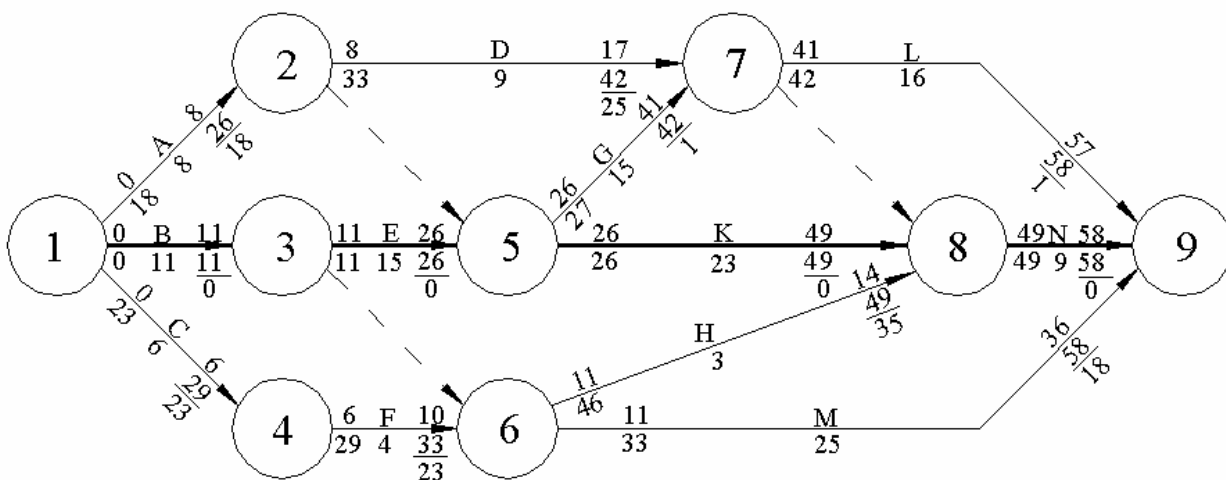
$$FF(2,7) = E(9) - E(2) - t_{29} = 41 - 8 - 9 = 24.$$

Временните параметри на работа D са нанесени на фиг.7, съгласно приетите означения на фиг.7.



Фиг. 7. Нанесени временни параметри на работа D

Окончателно изчисления вариант е представен на фиг.8



Фиг. 8. Окончателно изчислен мрежов график

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.7

### ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ НА МРЕЖОВ ГРАФИК С ЛИНЕЙНИ ДИАГРАМИ

Първия основен елемент на мрежовия график е работата. В резултат на въвеждането на технологични и организационни зависимости, работите могат да имат различни дати за начало и край в зависимост от това по какъв начин те се получават. Тези различни дати се наричат: ранно начало (РН); ранен край (РК); късно начало (КН) и късен край (КК). Заедно с резервите от време, тези дати се наричат параметри по време (времеви параметри).

Параметрите по време на работите са следните:

- *Ранно начало на работата* – възможният най-ранен срок за започване изпълнението на работата

$$(РН_i) = \max T(1, i).$$

- *Ранен край на работата* – възможният най-ранен край за завършване на изпълнението на работата

$$(РК_i) = (РН_i) + t.$$

- *Късно начало на работата* - възможният най-късен срок за започване на изпълнението работата

$$(КН_i) = (КК_i) - t.$$

- *Късен край на работата* – възможно най-късният срок за завършване на изпълнението на работата

$$(КК_i) = T_{кр} - \max T(i, n).$$

- *Пълен резерв от време на работа* - максималното време, с което може да се увеличи продължителността на изпълнение на дадена работа или да се забави нейното ранно начало, без това да промени дължината на критичния път

$$(ПР_i) = (КК_i) - (РК_i) = (КН_i) - (РН_i).$$

- *Време за застъпване или изчакване между работите* – (lag).

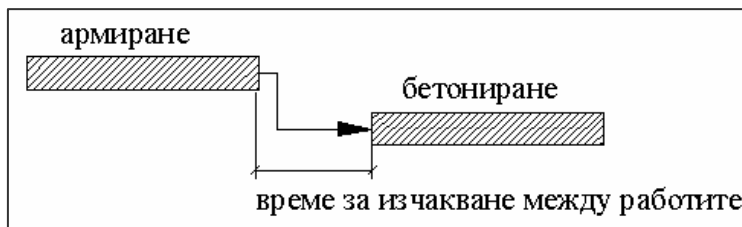
Технологичните, организационни и ресурсни зависимости между работите в мрежов график с линейни диаграми са следните:



- *Зависимост между две последователни работи i и j “край-начало”* – означава, че след настъпването на края на изпълнението на предходната работа ( i ) настъпва началото на изпълнението на следващата я работа ( j )

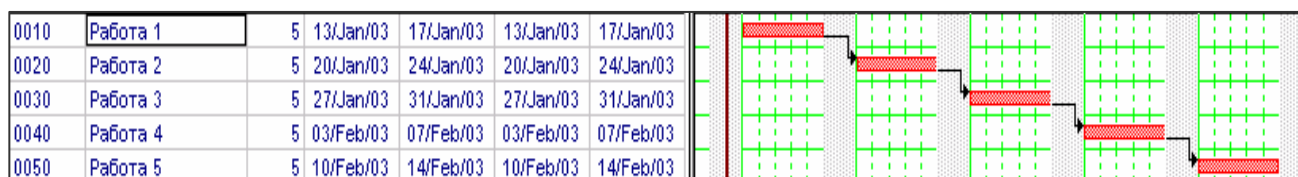
$$PH_j = PK_i \pm lag \text{ и } KH_i = KH_j \pm lag.$$

На фиг.1 е представена зависимостта „край-начало” между две строителни работи.



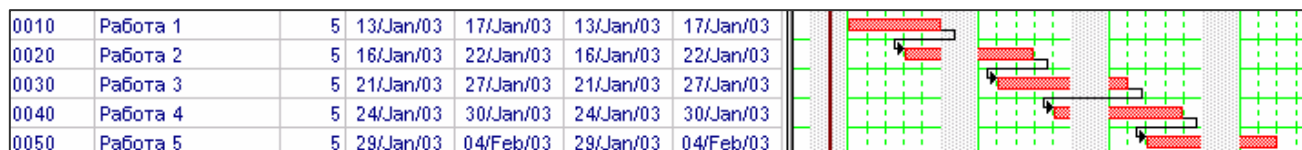
**Фиг. 1. Зависимост „край-начало”**

На фиг.2 е представена зависимостта „край-начало” между 5 работи, като те могат да бъдат както строителни и монтажни работи, така и друг вид работи или дейности.



**Фиг. 2. Зависимост „край-начало”**

На фиг.3 е представен мрежов график с линейни диаграми, като е въведено застъпване между края на предходната работа и началото на следващата.

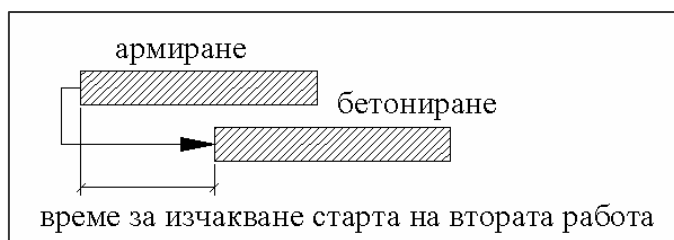


**Фиг. 3. Зависимост „край-начало” със застъпване между работите**

- *Зависимост между две последователни работи i и j “начало-начало”* – означава, че началото на изпълнението на следващата работа j зависи от началото на изпълнението на предходната работа i

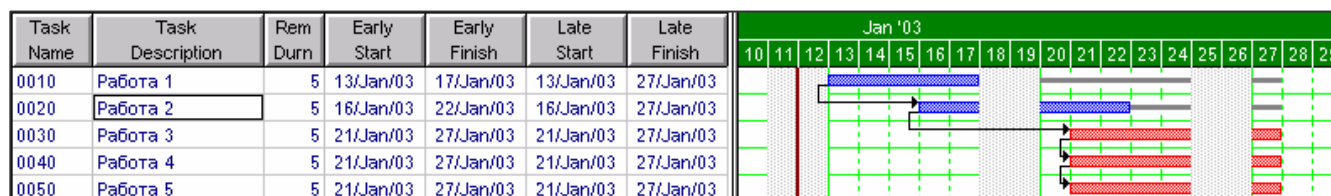
$$PH_j = PH_i \pm lag \text{ и } KH_i = KH_j \pm lag.$$

На фиг.4 е представена зависимостта „начало-начало” между две строителни работи.



Фиг. 4. Зависимост „начало-начало”

На фиг.5 е представен мрежов график с линейни диаграми, като е въведено застъпване между началото на предходната „Работа 1” и началото на следващата „Работа 2”. Останалите три работи са обединени в зависимост „начало-начало” без да има застъпване или изчакване между началата им.

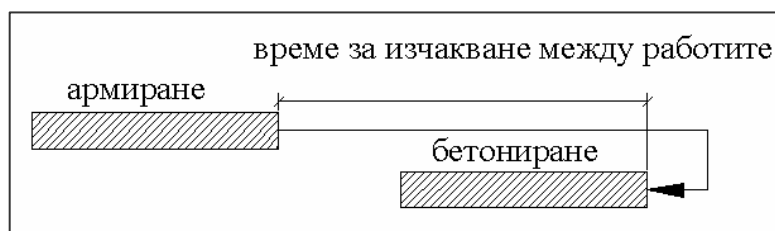


Фиг. 5. Зависимост „начало-начало”

- Зависимост между две последователни работи  $i$  и  $j$  „край-край” – означава, че края на изпълнението на следващата работа  $j$  зависи от края на изпълнението на предходната работа  $i$

$$KK_j = KK_i \pm lag.$$

На фиг.6 е представена зависимостта „край-край” между две строителни работи.

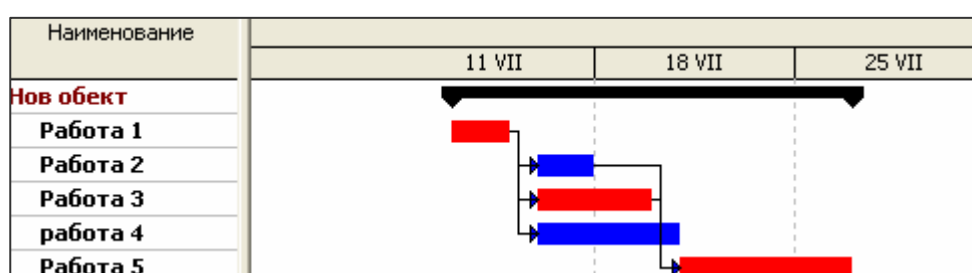


Фиг. 6. Зависимост „край-край”

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.8

### ИЗЧИСЛЕНИЕ СТЬПКА ПО СТЬПКА НА МРЕЖОВ ГРАФИК С ЛИНЕЙНИ ДИАГРАМИ

Изчислението на графика се извършва по Метод на критичния път. На фиг. 1 е представен модел на мрежов график с линейни диаграми, в който е използвана една технологична и организационна зависимост – “край-начало”.



Фиг. 1

В таблица 1 е представена необходимата входяща информация за изчисление на графика.

Табл. 1

№	Наименование на работата	Продължителност	Предходни работи	Вид на зависимостта	Време за изчакване или застъпване между работите
1.	Работа 1	3	-	Край-начало	0
2.	Работа 2	3	1	Край-начало	0
3.	Работа 3	5	1	Край-начало	0
4.	Работа 4	6	1	Край-начало	0
5.	Работа 5	7	2, 3	Край-начало	0

В таблица 2 е представено изчислението на параметрите по време на работите.

Табл.2

№	Наименование на работата	Прод.	Предходни работи	Вид на завис.	lag	Параметри по време на работите					
						Ранни		Късни		Резерви	
						РН	РК	КН	КК	ПР	ЧР
1.	<b>Работа 1</b>	<b>3</b>	-	<b>КН</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2.	Работа 2	3	1	КН	0	3	6	5	8	2	2
3.	<b>Работа 3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>КН</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4.	Работа 4	6	1	КН	0	3	9	9	15	6	6
5.	<b>Работа 5</b>	<b>7</b>	<b>2, 3</b>	<b>КН</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Изчисленията се извършват при предпоставката, че работната седмица е 7-дневна, т.е. работните дни са равни на календарните.

- Ранното начало (РН) на Работа 1 е на нулевия ден.
- Ранния край (РК) на Работа 1 е равен на сумата от ранното начало и продължителността, т.е.  $РК_{(Работа\ 1)} = 0 + 3 = 3$  ден.
- Ранното начало на Работа 2 настъпва, когато настъпи ранния край на Работа 1 тъй като в случая няма време за изчакване или застъпване между тях, т.е.  $РН_{(Работа\ 2)} = РК_{(Работа\ 1)} = 3$ .
- Ранния край на Работа 2 е равен на сумата от ранното начало и продължителността, т.е.  $РК_{(Работа\ 2)} = 3 + 3 = 6$  ден.
- Ранното начало на Работа 3 настъпва, когато настъпи ранния край на Работа 1 тъй като в случая няма време за изчакване или застъпване между тях, т.е.  $РН_{(Работа\ 3)} = РК_{(Работа\ 1)} = 3$
- Ранния край на Работа 3 е равен на сумата от ранното начало и продължителността, т.е.  $РК_{(Работа\ 3)} = 3 + 5 = 8$  ден.
- Ранното начало на Работа 4 настъпва, когато настъпи ранния край на Работа 1 тъй като в случая няма време за изчакване или застъпване между тях, т.е.  $РН_{(Работа\ 4)} = РК_{(Работа\ 1)} = 3$
- Ранния край на Работа 4 е равен на сумата от ранното начало и продължителността, т.е.  $РК_{(Работа\ 4)} = 3 + 6 = 9$  ден.
- Работа 2 и Работа 3 са предхождащи на Работа 5. Това означава, че началото на работа 5 няма да настъпи докато не настъпи края и на двете предхождащи работи. Следователно ранното начало на Работа 5 е равно на по-голямата стойност от ранните краища на предходните работи, т.е.  $РН_{(Работа\ 5)} = РК_{(Работа\ 2)}$  или  $РН_{(Работа\ 5)} = РК_{(Работа\ 3)}$ . В случая ранния край на Работа на 3 настъпва по-късно, на 8 ден.

- Следователно  $RH_{(Работа\ 5)} = PK_{(Работа\ 3)} = 8$ .
- Ранния край на Работа 5 е равен на сумата от ранното начало и продължителността, т.е.  $PK_{(Работа\ 5)} = 8 + 7 = 15$  ден.

Съществуват три пълни пътя за изпълнението на проекта. Първия път включва Работа 1, Работа 2 и Работа 5. Втория път включва Работа 1, Работа 3 и Работа 5. Третия път включва Работа 1 и Работа 4.

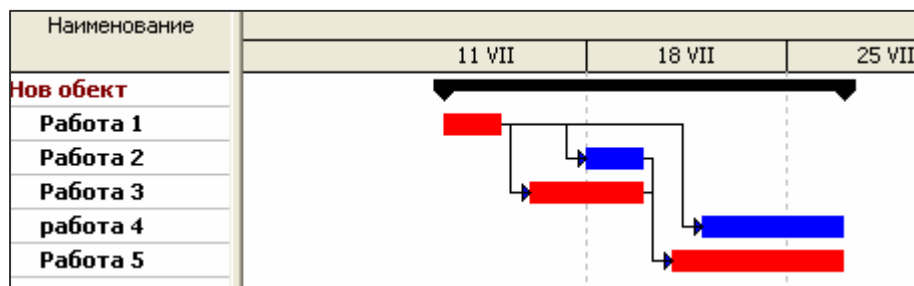
По определение, критичен път е този пълен път, който е с най-голяма продължителност. Следователно критичния път се формира от Работа 1, Работа 3 и Работа 5. Неговата продължителност е 15 дни.

След като са изчислени ранните параметри на работите, следва изчисление на късните параметри на работите.

- Късния край на последната работа от критичния път е винаги равен на ранния край, тъй като работите от критичния път нямат резерв от време. Следователно Късния край на работа 5 е равен на Ранния край на Работа 5, т.е.  $KK_{(Работа\ 5)} = PK_{(Работа\ 5)} = 15$ . Тази стойност се нанася в таблицата.
- Късното начало на Работа 5 е равно на разликата от Късния край на Работа 5 и нейната продължителност, следователно  $KN_{(Работа\ 5)} = KK_{(Работа\ 5)} - t = 15 - 7 = 8$  ден.
- Късния край на Работа 4 е на 15 ден, защото Работа 4 е последна от пълен път, т.е.  $KK_{(Работа\ 4)} = 15$  ден.
- Късното начало на Работа 4 е равно на разликата от Късния край на Работа 4 и нейната продължителност, следователно  $KN_{(Работа\ 4)} = KK_{(Работа\ 4)} - t = 15 - 6 = 9$  ден.
- Късния край на Работа 3 предхожда късното начало на Работа 5, следователно  $KK_{(Работа\ 3)} = KN_{(Работа\ 5)} = 8$ .
- Късното начало на Работа 3 е равно на разликата от Късния край на Работа 3 и нейната продължителност, следователно  $KN_{(Работа\ 3)} = KK_{(Работа\ 3)} - t = 8 - 5 = 3$  ден.
- Късния край на Работа 2 предхожда късното начало на Работа 5, следователно  $KK_{(Работа\ 2)} = KN_{(Работа\ 5)} = 8$ .
- Късното начало на Работа 2 е равно на разликата от Късния край на Работа 2 и нейната продължителност, следователно  $KN_{(Работа\ 2)} = KK_{(Работа\ 2)} - t = 8 - 3 = 5$  ден.

- Късното начало на Работа 1 е предхождащо на късните начала на всички следващи работи – Работа 2, Работа 3 и Работа 4. Следователно късния край на Работа 1 е минималната стойност от късните начала на следващите работи т.е.  $KK_{(Работа\ 1)} = 3$  ден.
- Късното начало на Работа 1 е равно на разликата от Късния край на Работа 1 и нейната продължителност, следователно  $КН_{(Работа\ 1)} = KK_{(Работа\ 1)} - t = 3 - 3 = 0$  ден.

Изчисляват се резервите от време по описаните формули. Очертава се критичния път. На фиг. 2 е представен същия график както на фиг.44, но работите, които имат резерв от време са позиционирани в календара по късните им параметри.



Фиг. 2

Представения пример е само за да се изясни математическия апарат за изчисляване на параметрите по време. Един реален мрежов график съдържа и останалите зависимости между работите – “начало-начало”, “край-край”, както и времена за застъпване или изчакване. Препоръчва се използването на специализирани програмни продукти.



На фиг. 3 е представена необходимостта от ресурсите за двете работи.

Наименование				11 VII	18 VII
<b>Нов обект</b>					
Разработване на инвестиционно предложение					
Решение на общински съвет относно инвестиционното предложение					
Ресурс	Кол.	Брой	Ед.Цена	11 VII	18 VII
<b>Труд</b>				1,50	1,83
Мениджър на проект	13,00000	2,00	50,00 лв.	2,00	2,00
Кмет на община	13,00000	2,00	50,00 лв.	2,00	2,00

Фиг. 3

На фиг.4 е показан елемент от ресурсен график, който представя необходимостта от ресурси за изпълнение на няколко строителни работи във времето.

Ресурс	М-ка	Август 2005			
		11 VII	18 VII	25 VII	01 VIII
<b>Труд</b>		116,55000	209,79000	1 202,79600	1 594,40400
ЗИДАР III	ЧЧ	326 013,66000	326 013,66000	652 027,32000	
ЗИДАР II	ЧЧ	388 111,50000	388 111,50000	776 223,00000	
ЗИДАР I	ЧЧ	326 013,66000	326 013,66000	652 027,32000	
<b>Материали</b>		8 662,37895	15 592,24215	114 892,85880	156 747,09600
РАЗТВОР ВАРОЦИМЕНТОВ М 10 1:5	МЗ	31 747,52070		31 747,52070	
ТУХЛИ ЕДИНИЧНИ ПЛЪТНИ	БР	98 469 432,00000	98 469 432,00000	196 938 864,00000	
РАЗТВОР ЦИМЕНТОВ М 10 1:3.3	МЗ		31 714,25400	31 714,25400	
<b>Механизация</b>		1,83150	3,29670	23,50980	31,96800
АСАНСЬОРНА ВДИГАЧКА	МСМ	20 181,79800	20 181,79800	40 363,59600	

Фиг. 4



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3.10

### 1. Метод на процентните линии.

Описанието на метода е представено в настоящото приложение.

Тъй като съществува линейна зависимост между обема и изпълнението на видовете работи, то следва, че към контролната планова линия това изпълнение по план е :

- работа 1 – 75%;
- работа 2 – 50%;
- работа 3 – 33%;
- работа 4 – 100%;
- работа 5 – 50%.

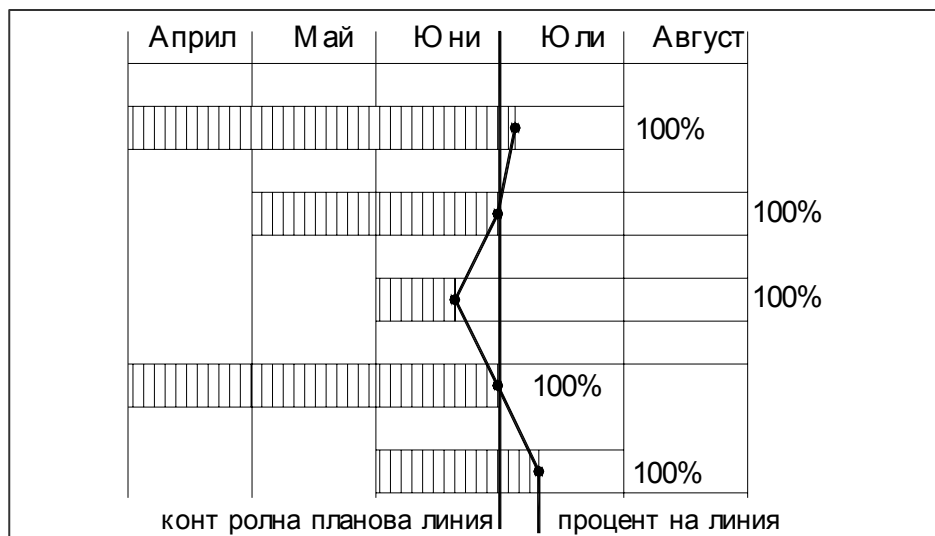
Фактическото изпълнение обаче, показва известни отклонения в изпълнението на работите спрямо планирания ход, което е както следва:

- работа 1 – 80% (изпреварва);
- работа 2 – 50% (съвпада);
- работа 3 – 25% (изостава);
- работа 4 – 100% (съвпада);
- работа 5-60% (изпреварва).

Като се нанасят фактическите проценти в мащаба на времето на хоризонталните диаграми, ще се получат точките на фактическото състояние, т.е. точките на процентната линия.

Процентната линия, която изобразява фактическото изпълнение на работите, нагледно изобразява изпълнението на календарния план, спрямо контролната планова линия. Същевременно, изобразявайки отклонението в изпълнението на работите (изоставане, съвпадение, изпреварване) процентната линия не може да покаже влиянието им върху общия срок на строителство, което е неин недостатък.

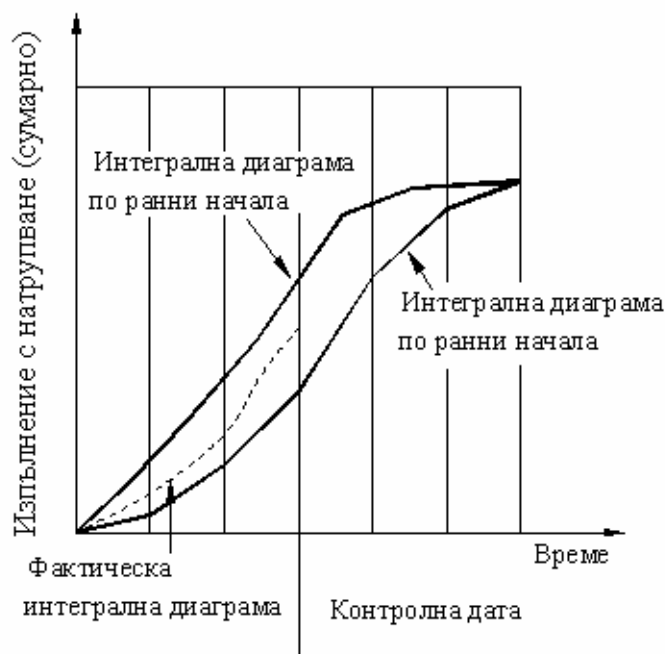
На фиг.1 е показано планираното и действителното състояние на изпълнението на пет работи.



Фиг. 1

## 2. Метод на интегралните диаграми.

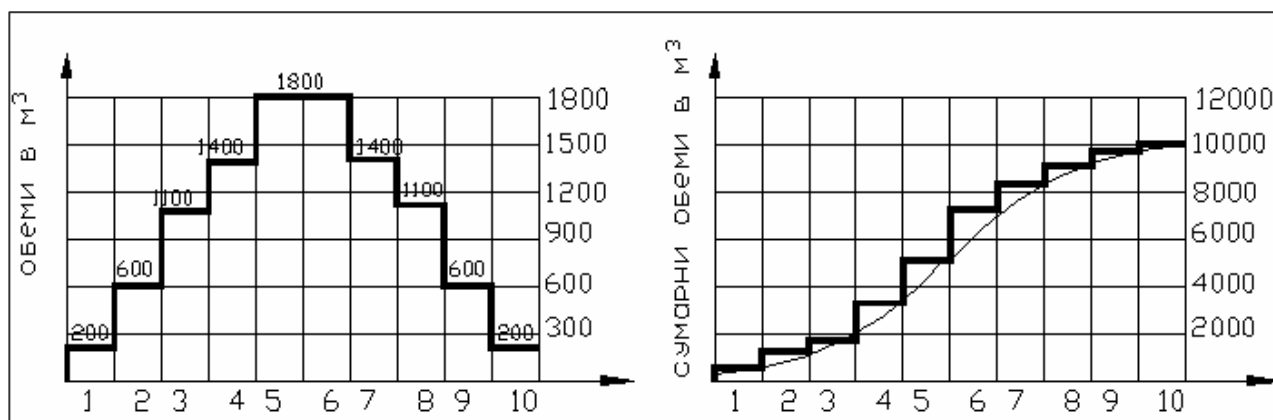
Ако в процеса на изпълнение на проекта се построи интегрална диаграма по фактическото изпълнение (фиг.2), ще може да се определи отклонението на работата спрямо планирания ход на нейното изпълнение във всеки един момент от време.



Фиг. 2

Интегралните диаграми могат да се използват както за контрола на отделни видове работи, така и за целия проект. В последния случай, като интегрален показател за хода на

проекта, най-често се използва усвояването на средствата за неговото изграждане съобразно приетото решение в календарния план. Фактичестката интегрална диаграма за усвояването на средствата се базира на междинните плащания в процеса на реализация на проекта.



Фиг. 3. Диференциална и интегрална диаграма на паричните потоци

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 5.1**

### **Списък на участниците в проекта:**

1. Представители на Министерство на финансите.
2. Кмет на община.
3. Общинска администрация – общински съвет, счетоводен отдел и др.
4. Мениджър на проекта.
5. Мениджърски екип.
6. Проектанска фирма.
7. Фирма, изпълнител на строителството.
8. Надзор на изпълнението на строителството.

### **Списък с основните дейности по реализацията на проекта:**

1. Анализ на необходимостта от подмяна на водопроводната мрежа.
2. Вземане на решение за стартиране на инвестиционен проект за подмяна на водопроводната мрежа.
3. Определяне на изисквания към мениджър на инвестиционния проект, провеждане на конкурс и назначаване на мениджър на инвестиционния проект.
4. Разработване на проектната документация съгласно изискванията на Министерство на финансите за кандидатстване за финансиране на инвестиционната инициатива.
5. Избор на фирма за проектиране съгласно съществуващото законодателство.
6. Изпълнение на проектирането.
7. Избор на фирма за изпълнение на строителството съгласно съществуващото законодателство.
8. Избор на фирма за надзор изпълнението на строителството.
9. Изпълнение на строителството.
10. Завършване на проекта (завършване изпълнението на строителството, административно завършване, пускане на обекта в експлоатация).

Участници в проекта	Основни работи в проекта									
Представители на МФ										
Кмет на община	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Общинска администрация	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Мениджър на проекта				X	X	X	X	X	X	X
Мениджърски екип				X	X	X	X	X	X	X
Проектанска фирма				X	X	X	X	X	X	X
Фирма, изпълнител на строителството				X	X	X	X	X	X	X
Надзор на изпълнението на строителството				X	X	X	X	X	X	X
Анализ на необходимостта от подмяна на водопроводната мрежа										
Вземане на решение за стартиране на инвестиционен проект за подмяна на водопроводната мрежа										
Определяне на изисквания към мениджър на инвестиционния проект, провеждане на конкурс и назначаване на мениджър на инвестиционния										
Разработване на проектната документация съгласно изискванията на Министерство на финансите за кандидатстване за финансиране на инвестиционната инициатива										
Избор на фирма за проектиране съгласно съществуващото законодателство										
Изпълнение на проектирането										
Избор на фирма за изпълнение на строителството съгласно съществуващото законодателство										
Избор на фирма за надзор изпълнението на строителството										
Изпълнение на строителството										
Завършване на проекта (завършване изпълнението на строителството, административно завършване, пускане на обекта в експлоатация)										

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7.1

### ФАКТОРИ НА ВЛИЯНИЕ

- Политически фактори:
  - Политическа стабилност и политически приоритети на настоящото и прогнозното бъдещо управление.
  - Поддръжка на проекта от правителството – поддържани от правителството стратегически национални, регионални и общински направления.
  - Ниво на престъпност – доколко изпълнението на проекта ще се осъществи в условия или район, където престъпността може да повлияе по отношение на продължителност или доставно-складови процеси.
  - Участие във военни съюзи.

Във всяка една държава политическата среда е важен източник на риск. Промяната на управляващата партия може да има силен ефект върху отделните стратегии, например спиране на субсидии за даден клон на промишлеността, политика на протекционизъм към даден отрасъл или регион, въвеждане на строги наредби относно опазване на околната среда и др. Промяна на политическата среда в международен аспект е още по-важен и по-сложен източник на риск. Разликата в начините на управление поражда различна степен на демокрация и оттам различно отношение към бизнеса.

**Влиянието на политическите фактори се описва само за проекти на стойност над 1 000 000 лв.**

- Икономически фактори:
  - Структура на националната собственост.
  - Имуществени права върху обектите на недвижимата собственост – важен фактор, свързан с предстоящите действия по отношение на подобряване на топлоенергийната ефективност и изграждането на нова инфраструктура.
  - Данъци, такси и застрахователни възможности.
  - Ниво на инфлация и стабилност на валутата.
  - Развитие на банковата система.

- Източници на инвестиции.
- Ниво на свобода за предприемаческата дейност.
- Ниво и състояние на цените.
- Ниво на безработица.

Икономическата обстановка е повлияна силно от политическата среда в съответната страна или икономически съюз. Като цяло, глобализацията на световната икономика създава среда, която надхвърля границите на националните пазари и изисква нейното самостоятелно разглеждане. Ако отделни действия на правителствата могат да повлияят на международния капиталов пазар, то контролът на пазара е извън възможностите на която и да е отделна страна. Примери за източници на рискове, свързани с икономическата среда, могат да бъдат посочени в по-глобален аспект - икономическа депресия, а на вътрешно държавно равнище това са основен лихвен процент, кредитната политика и др.

- **Законова и нормативна уредба:**

- Права на населението.
- Трудово законодателство.
- Законодателство в областта на здравеопазването и медицината.
- Законодателство в областта на обществените организации, пресата и телевизията.

В стопанския живот в голяма степен неопределеността зависи от законовата и нормативна система. Тази система създава рискове, не само чрез съществуващите закони, но и чрез несъвършенството на новоприетите закони. В международен аспект сложността нараства поради действието на различни закони в съответните държави, което може да доведе до конфликт във взаимоотношенията между партньорите. Законовата и нормативна система има положително въздействие от гледна точка на това, че законите играят стабилизираща роля в обществото и организациите знаят ограниченията, с които трябва да се съобразяват в своята дейност. Законите също така осигуряват защита на съответни права, като например авторското право, право на защита при безработица и др.

- **Ниво на научно и техническо развитие:**

- Ниво на развитие на науката.
- Ниво на приложение на съвременни информационни и комуникационни технологии.
- Ниво на развитие на промишлени и производствени технологии.
- Система на транспорта.

От изключително значение е географското разположение, където ще се изпълнява проекта. В страната ни съществуват сериозни различия по отношение на нивото на развитие

на науката и на приложение на съвременни информационни и комуникационни технологии. Когато се оценяват факторите на влияние, този фактор задължително е необходимо да бъде отчетен, защото той със сигурност ще влияе върху обхвата на проекта.

- Фактори, свързани с културата:
  - Ниво на грамотност на населението.
  - Исторически и културни ценности.
  - Изповядвани религии.

Промените в нравите и ценностите на хората, в нормите на човешкото поведение, както и състоянието на социалните структури, са друг основен източник на риск. Гражданските неподчинения, социални бунтове, стачки и др. са проявления, подчертаващи важността на социалната и културна среда като източник на риск. Влиянието на синдикалните организации е фактор, който трябва да се отчита във всяка една организация. Равнището на персонала по отношение на неговата подготвеност и лоялност към организацията, определят в голяма степен просперитета на организацията. Различията в културни традиции и социални стойности в този случай е важен източник на риск. В същото време промяната в културните ценности на хората създава благоприятни възможности. Например, в много страни признаването на равнопоставеност на всички малцинства води до тласък в развитието им

- Фактори, свързани с природата и екологията:
  - Климатични условия.
  - Природни ресурси.
  - Характеристики на екологичните системи.
  - Съществуващи транспортни мрежи.
  - Приложими стандарти за качество.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7.2

### МЕТОДИ ЗА ЕКСПЕРТНА ОЦЕНКА

При “ДЕЛФИ” метод се извършва прогнозиране, като за целта се използват високо квалифицирани специалисти в областта на проекта и рисковите дейности, които не са членове на мениджърския екип. Членовете на екипа от специалисти могат да бъдат участници и от различни държави, министерства, региони и общини, като това зависи от мащаба на проекта. Най-важното условие, което трябва да бъде съблюдавано при неговото сформирание е да се осигури пълната им независимост и самостоятелност на работа. Комуникирането между екипа на проекта и експертите се осъществява на базата на подготвени въпросници, които съдържат въпроси са от общ характер и са свързани със стратегическите цели на проекта. На следващия етап на работа се задават въпроси, свързани конкретните дейности, като този етап е най-съществен. Следва оформяне на мнения от екипа за управление на риска, които в третия етап на работа се подлагат на обсъждане от експертите. Четвъртия етап на работа е свързан уеднаквяване на становищата на експертите и определяне на границите, в които се задават рисковите дейности.

Метод “Ринги” се приема като класически метод за вземане на управленски решения, свързани с идентифицирането на рискови дейности в проекта. На база структурата на разпределение на задачите и организационната структура на проекта се разпределят дейностите между отделните отдели, където всеки един представител трябва да представи своето мнение за дефиниране на рискови дейности. Екип от експерти се сформира на последния етап, който обобщава получената информация от отделите, сравнява я с мнението на мениджърския екип и съставя единна позиция.

**Забележка:** този метод е приложим за по-малки проекти, в които дейността по определяне на рисковите работи може да се извърши и сред мениджърите на риска и останалите участници в проекта.

Метод “Мозъчна атака” е най-популярния метод. Той се различава съществено от другите методи по това, че обсъждането на мнения става открито за всички участници. По този начин се генерират голям брой идеи и се получава оформяне на няколко варианта

между участниците. Одобрението на тези варианти се извършва от експертен съвет. При големи проекти е възможно да се приложи модифициран вариант на метод, при който се сформират няколко работни групи, в които се извършва “атаката”, след което се анализират и обобщават изказаните мнения в една група от водещи специалисти и се разглеждат на експертния съвет. Този метод е най-широко приложим при проектите с по-малка стойност.

**Забележка:** този метод е приложим за проекти, както от ПРБК, така и от общините, тъй като няма регламентиранни квалификационни изисквания за експертите

При “**Метод на сценария**” се прави подробен анализ на всички дейности, възможните вероятности за възникване на рискова ситуация, разиграват се всички варианти и се достига до най-вероятния вариант, на базата на който се взема управленско решение.

Метод “**Черна кутия**” е приложим основно в процеса на идентификация на риска в проекта. Намира рядко приложение за разработване на качествен и количествен анализ на риска, тъй като се губи много време в подготовката на въпроси към участващите във формирането на общо мнение. Реализацията на метода минава през следните етапи:

- Дефиниране на конкретни въпроси към експертния екип от мениджъра по риска в проекта, които задължително трябва да засягат косвено потенциалния риск.
- Провеждане на обща дискусия от участниците в експертния екип и мениджъра по риска в проекта.
- Формулиране на идентифицираните рискове в проекта.

Предимството на методът е, че могат да бъдат идентифицирани максималния брой рискове. Недостатъците на метода са: изисква се много време за подготвяне на въпросите към експертния екип, а от там и много време за осъществяването на самия метод; изисква се от мениджъра по риска в проекта да идентифицира предварително голяма част от потенциалните рискове самостоятелно, за да може да разработи коректни въпроси; много по-голямата част от работата се извършва от мениджъра по риска в проекта, с което успеха на проекта зависи изцяло от него.

Метод “**Синектика**” е приложим за идентификация, качествен и количествен анализ на риска във всички фази на жизнения цикъл на проекта. За осъществяването на метода е необходимо участието на мениджър по риска в проекта и мениджърски екип. Реализацията на метода минава през следните етапи:

- Идентифициране на потенциалните рискове, които могат да възникнат от мениджъра по риска в проекта.
- Идентифициране на потенциалните рискове от мениджърския екип, като всеки участник от екипа работи самостоятелно.

- Обсъждане на извършените идентификации от отделните участници в мениджърския екип и формиране на общо мнение.
- Сравнение на идентификациите на мениджъра по риска в проекта и тези на мениджърския екип.
- Окончателно формулиране на идентифицираните рискове в проекта.
- Разработване на качествен и количествен анализ от мениджъра по риска в проекта.
- Разработване на качествен и количествен анализ от мениджърския екип, като участниците работят заедно.
- Сравнение на получените резултати от количествения и качествен анализ от мениджъра по риска в проекта и мениджърския екип.
- Окончателно формулиране на резултатите от количествения и качествен анализ на риска в проекта.

Предимствата на метода са следните: методът е лесен и бърз за изпълнение; участниците са запознати с цялата информация, свързана с проекта, което гарантира качеството на крайния резултат.

Недостатък е липсата на външни анализ и оценка, които въпреки, че биха забавили осъществяването на методът, биха допринесли за идентификацията на рискове, причинени от непряко свързани с проекта фактори.

Метод “SEER” е приложим при разработването на качествен и количествен анализ на риска в проекта. Реализацията на метода минава през следните етапи:

- Формиране на група от експерти за разработване на качествен анализ на риска в проекта на база идентифициран риск чрез прилагане на някой от гореописаните методи.
- Разработване на качествен анализ на риска в проекта на база извършена дискусия между експертите.
- Дефиниране от мениджъра по риска в проекта на долна и горна допустими граници за количествения анализ.
- Формиране на група експерти за разработване на количествен анализ на риска в проекта, като никой от участниците не трябва да е участвал в разработването на качествен анализ.
- Разработване на количествен анализ на риска в проекта на база извършена дискусия между експертите.
- Сравнение на получените резултати от количествения анализ с дефинираните граници и формиране на окончателно решение.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7.3

### МЕТОДИ ЗА ФИЗИЧЕСКА ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА РИСКА

Методите за физическа идентификация на риска при изпълнение на проекта са следните:

- **Попълване на анкетни карти.**
- **Физическа инспекция на изпълнението на проекта.**
- **Изследване на финансовите документи.**
- **Изследване на информационните потоци в проекта.**
- **Изследване на договорите.**
- **Изследване на статистически данни за загубите.**
- **Изследване на избягнати инциденти.**
- **Взаимодействие с организацията.**

**Анкетните карти.** Те са три вида:

- Затворени анкетни карти – анкетни карти, при които отговорите на въпросите са стандартизирани и са зададени, като анкетирания избира един от тях. Предимството на този тип анкетни карти е, че няма възможност за подвеждащи отговори, които да доведат идентифицирането на риск, какъвто не съществува. Недостатък е, че ако не е предложен въпрос, свързан с риск, който е идентифициран по време на изпълнението на проекта, той няма как да бъде идентифициран. Съставянето на затворени анкетни карти може да бъде извършено като се използват стандартни, предварително разработени и използвани въпросници.
- Отворени анкетни карти – анкетни карти, при които са зададени конкретни въпроси, без да бъдат предложени готови отговори на анкетирания. Предимството на този вид анкетни карти е, че по този начин могат да бъдат идентифицирани различни видове риск, които не са включени в анкетата. Недостатък се явява степента на достоверност на описаната информация. Съставянето на такъв вид анкетни карти изисква повече време и не трябва да бъде стандартизирано.

- Смесени анкетни карти – анкетни карти, които представляват обединение между отворените анкетни карти и затворените. По този начин се увеличава възможността за идентифициране на риска в максимална степен и се намаляват недостатъците на всеки един от предходните видове анкетни карти.

Въпросите от анкетните карти трябва да бъдат свързани с факторите на влияние върху проекта и по-конкретно с факторите на влияние върху изпълнението на строителството. Предимствата на метода за идентифициране на риска чрез попълване на анкетни карти са: евтин метод; получаване на голямо количество информация; кратък във времето; адаптивен в условията на динамични ситуации за проекта и обкръжаващата го среда. Основен недостатък е, че се разчита на достоверността на предоставената информация. Влиянието на този недостатък може да бъде минимизирано чрез задаване на един въпрос по няколко различни начина и на различни места в самата анкета и сравняване на получените отговори.

### **Физическа инспекция на изпълнението на проекта**

Физическата инспекция е най-прилаганият метод за идентификация на риска в процеса на изпълнение на проекта. Методът е лесен, но изисква много време за неговото реализиране, тъй като освен същинската физическа идентификация на риска по време на изпълнение на проекта, се изисква и много добра предварителна подготовка.

В управлението на риска в проекти в инвестиционните проекти, методът се препоръчва за проекти с минимална продължителност една година.

Подготовката на физическата инспекция включва планиране на:

- време за провеждане на инспекцията;
- бланки за провеждане на инспекцията;
- методика за обработка на резултатите от инспекцията;
- резултатите от предходни физически инспекции;
- време за информиране на участниците в проекта, които ще бъдат инспектирани.

Същинската инспекция на проекта се състои в посещение на мястото на изпълнение и попълване на разработените бланки от отделните участници. След обработването на резултатите могат да бъдат идентифицирани нови рискове, както и да бъде направена оценка по отношение на влиянието на идентифицирани преди това рискове.

Основно предимство на методът “ Физическа инспекция на изпълнението на проекта” е неговата простота, както и фактът, че мениджърът по риска в проекта (в случай, че няма мениджър по риска, то тогава е препоръчително идентификацията да бъде

извършена лично от мениджъра на проекта) се запознава лично с участниците в проекта и сам може да прецени достоверността на получената информация.

### **Изследване на финансовите документи**

Методът се базира на изследване на счетоводните документи, свързани с изпълнението на проекта. Теоретично, най-лесния начин за анализ е в случай на осигуряване на отделно счетоводство за даден проект, независимо дали той се изпълнява от една или няколко организации. Анализира се всеки един счетоводен документ с цел да се открие всяка една потенциална възможност за риск. Изследването на финансовите документи се извършва със съдействието на мениджъра на бюджета в проекта, ако съществува такава длъжност в организационната структура.

Предимството на методът е, че изследваната информация е напълно достоверна, както и че има възможност да бъде изследвана и анализирана информация, свързана с организацията, изпълняваща проекта – идентифицират се фактори, които косвено могат да влияят върху реализацията на проекта и да предизвикат риск. Недостатък на методът, който по-скоро се свързва с условията в нашата страна е доколко официалната счетоводна информация е действителната.

### **Изследване на информационните потоци в проекта**

Задължителен документ за всеки проект е “Стратегия за управление на комуникациите в проекта”. Изследването на информационните потоци в проекта се реализира на два основни етапа. Първия етап е подготовката за същинското реализиране на методът. В този етап се разработва подробна схема на информационните потоци въз основа на разработената стратегия за управление на комуникациите. Втория етап се състои в проверка на информационни потоци в проекта. Най-лесния начин за проверка е чрез въвеждане на определена информация, имаща важно значение за проекта. На база изходната информация, получена при всеки един участник може да бъде установено изпълнението на приетата стратегия за управление на комуникациите в проекта.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8.1**

### **МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ ЕФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИЯТА НА ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ В ОБЛАСТТА НА САНИРАНЕТО**

- 1. Изчисляване на разходите, свързани с осъществяването на инвестиционния проект**  
– това е бюджета на проекта, който чието изчисление е указано подробно как се получава в Глава IV (единицата за измерител на разходите е лев).
  
- 2. Изчисляване на преките приходи от проекта:**
  - 2.1.1. Изчисляване на текущото състояние на разхода на топлинна енергия.
  - 2.1.2. Изчисляване на бъдещото състояние на разхода на топлинна енергия.
  - 2.1.3. Изчисляване на количеството спестена топлинна енергия в резултат на извършеното саниране – разликата между текущото и бъдещо състояние.
  - 2.1.4. Определяне на вида на енергиен източник – парно, ток и др. и неговата единична цена.
  - 2.1.5. Изчисляване на стойността на спестената енергия за една година (единицата за измерител е лев).
  - 2.1.6. Изчисляване на стойността на спестената енергия за целия период – срока на амортизация (единицата за измерител е лев).
  
- 3. Скотиране на изчислените парични потоци към настоящия момент (Нетна Настояща Стойност) или бъдещ момент (Нетна Бъдеща Стойност):**
  - 3.1.1. На разходите.
  - 3.1.2. На приходите.
  
- 4. Изчисляване на съотношението на ползите спрямо разходите и получаване на икономическия ефект.**

*Тези изчисления се представят задължително и в Приложение 10 от „Указания относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”*

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8.2**

### **МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ ЕФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИЯТА НА ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА РЕМОНТ НА ВОДОПРОВОДНА МРЕЖА**

- 5. Изчисляване на разходите, свързани с осъществяването на инвестиционния проект**  
– това е бюджета на проекта, чието изчисление е указано подробно как се получава в Глава IV (единицата за измерител на разходите е лев).
  
- 6. Изчисляване на преките приходи от проекта:**
  - 6.1.1. Изчисляване на текущото състояние на загуби на вода.
  - 6.1.2. Изчисляване на бъдещото състояние на загуби на вода.
  - 6.1.3. Изчисляване на количеството спестена вода в резултат на извършения ремонт – разликата между текущото и бъдещо състояние.
  - 6.1.4. Изчисляване на стойността на спестената вода за една година в левове – умножава се количеството на спестената вода по единичната цена вода за една година.
  - 6.1.5. Изчисляване на стойността на спестената вода за целия период – срока на амортизация на водопровода (единицата за измерител е лев).
  
- 7. Скотиране на изчислените парични потоци към настоящия момент (Нетна Настояща Стойност) или бъдещ момент (Нетна Бъдеща Стойност):**
  - 7.1.1. На разходите.
  - 7.1.2. На приходите.
  
- 8. Изчисляване на съотношението на ползите спрямо разходите и получаване на икономическия ефект.**

*Тези изчисления се представят задължително и в Приложение 10 от „Указания относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”*



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8.3**

### **МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ ЕФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИЯТА НА ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА ПОСТРОЯВАНЕ НА НОВ ПЪТ ИЛИ ПЪТНО СЪОРЪЖЕНИЕ**

9. **Изчисляване на разходите, свързани с осъществяването на инвестиционния проект** – това е бюджета на проекта, чието изчисление е указано подробно как се получава в Глава IV (единицата за измерител на разходите е лев).
10. **Изчисляване на преките приходи от проекта:**
- 10.1.1. Изчисляване на текущото състояние на дължината на пътя.
  - 10.1.2. Изчисляване на бъдещото състояние на дължината на пътя.
  - 10.1.3. Изчисляване на разстоянието, което се съкращава – разликата между текущото и бъдещо състояние.
  - 10.1.4. Изчисляване на пътничкопотока за една година.
  - 10.1.5. Изчисляване на стойността на спестените парични средства за една година.
  - 10.1.6. Изчисляване на стойността на спестената парични средства за целия период – срока на амортизация на пътя (единицата за измерител е лев).
11. **Скантиране на изчислените парични потоци към настоящия момент (Нетна Настояща Стойност) или бъдещ момент (Нетна Бъдеща Стойност):**
- 11.1.1. На разходите.
  - 11.1.2. На приходите.
12. **Изчисляване на съотношението на ползите спрямо разходите и получаване на икономическия ефект.**

*Тези изчисления се представят задължително и в Приложение 10 от „Указания относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”*

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4**

### **МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ ЕФЕКТ ПРИ АЛТЕРНАТИВА :ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА ПОСТРОЯВАНЕ НА НОВА СГРАДА ИЛИ ПОЛЗВАНЕ НА СГРАДА ПОД НАЕМ**

- 13. Изчисляване на разходите, свързани с осъществяването на инвестиционния проект**  
– това е бюджета на проекта, чието изчисление е указано подробно в Глава IV (единицата за измерител на разходите е лев). Необходимо е максимално да бъдат обхванати всички възможни разходи регламентирани в съответните нормативни документи:
- 13.1. Свързани с проектирането.
  - 13.2. Свързани с изграждането.
  - 13.3. Свързани с оборудването на нова сграда.
- 14. Изчисляване на приходите от реализацията на проекта (в случая всички разходи, свързани с ползване на сграда под наем, произтичащи от договорните отношения със наемодателя за определен период):**
- 14.1. Размер на наема за период от време (месец или година).
  - 14.2. Договорна клауза за завишаване на наемната цена под влияние на външни фактори.
  - 14.3. Пълен срок на наема (месеци или години).
- 15. Сконтиране на изчислените парични потоци към настоящия момент (Нетна Настояща Стойност) или бъдещ момент (Нетна Бъдеща Стойност):**
- 15.1.1. На разходите.
  - 15.1.2. На приходите.
- 16. Изчисляване на съотношението на ползите спрямо разходите и получаване на икономическия ефект.**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8.5**

### **МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ ЕФЕКТ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА САМОЛЕТНА ПИСТА**

**17. Изчисляване на разходите, свързани с осъществяването на инвестиционния проект**  
– разходите, свързани със изграждането на нова писта с по-високи технически изисквания, с цел обслужване на по-голям брой и по-мощни самолети (единицата за измерител на разходите е лев).

**18. Изчисляване на преките приходи от проекта:**

18.1.1. Изчисляване на самолетния трафик, който ще обслужва новопостроената писта.

18.1.2. Определяне размера на приходите за една година, преди изграждането на новата писта.

18.1.3. Определяне размера на нормативно регламентирани приходи за една година, които ще се реализират след пускане в експлоатация на новата писта.

18.1.4. Изчисляване на стойността на приходите в парични средства за целия период – срока на амортизация на пистата (единицата за измерител е лев).

**19. Скотиране на изчислените парични потоци към настоящия момент (Нетна Настояща Стойност) или бъдещ момент (Нетна Бъдеща Стойност):**

19.1.1. На разходите.

19.1.2. На приходите.

**20. Изчисляване на съотношението на ползите спрямо разходите и получаване на икономическия ефект.**

*Тези изчисления се представят задължително и в Приложение 10 от „Указания относно съставяне на проектобюджета за 2006 година”*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8.6

### ПРИМЕРЕН SWOT АНАЛИЗ

Предмет на оценката	Силни страни	Слаби страни
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>1. Цели на инвестиционния проект</b>	Формулирани са подробно	Не всички са ясни и количествено определени
<b>2. Местоположение на инвестиционния проект</b>	Ще се изгради на извънградски обширен и благоустроен терен	Подстъпите към обекта не са особено удобни
<b>3. Продукт (услуга)</b>	Очакваме да се харесва и продава добре	Няма стратегия за бъдещо усъвършенстване
<b>4. Цели на продукта (услугата)</b>	Очакваме да са приемливи за клиентите	Не са проучени конкурентите и техните цени
<b>5. Финанси</b>	Разчитаме на 15% чиста печалба	Не е проучен достатъчно пазара на продукта (услугата)

Вид (характер)	Възможности	Заплахи
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>6. Икономически</b>	През последните 5 год. и икономиката планира 5% растеж годишно	Този темп не подкрепя нашите амбиции за 15% годишен растеж
<b>7. Политически</b>	Правителството подкрепя малкия и среден бизнес	Лобито на защитниците на околната среда иска по-строги закони
<i>и т.н.</i>		