



ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАЗХОДИТЕ В ПРОЦЕСА НА ПРОЕКТИРАНЕ НА СТРОИТЕЛНИТЕ ОБЕКТИ

OPPORTUNITIES FOR COST OPTIMIZATION AT THE DESIGN STAGE OF CONSTRUCTION PRODUCTION

Стефка Иванова
Stefka Ivanova

БТУ „Св. св. Кирил и Методий“
„St. Cyril and St. Methodius“ University Veliko Tarnovo

Abstract: The construction designing is the first step in looking for potential options for declining the cost price of construction output. A management strategy and a possible cost reduction should be provided at the project development stage. A quality project can guarantee optimal cost price of construction output and can create conditions for the implementation of advanced technological and organizational methods by the construction companies. In this sense, good designing is regarded as a prerequisite for future reduction of the costs of the construction works.

Keywords: cost optimization; design stage; construction output; documentation.

JEL: M41 Accounting; L74 Construction

ВЪВЕДЕНИЕ

Проектирането на строителните обекти е първата стъпка при търсенето на потенциални възможности за поевтиняване на строителното производство. Още при разработването на проектите трябва да се изгради стратегия за управление и за евентуално снижение на разходите. Качественият проект може да осигури както оптимална себестойност на изграждания обект, така и да създаде условия за прилагане на съвременни технологични и организационни методи от страна на строителното предприятие в процеса на неговото изпълнение. В този смисъл доброто проектиране се приема като предпоставка за бъдещото снижаване на себестойността на извършваните строително-монтажни работи.

Целта на настоящото изследване се свежда до разкриването на основните инструменти за оптимизиране на разходите в процеса на проектиране на строителните обекти.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проектирането може да се определи като комплексна дейност, вследствие на която се изработват архитектурни, конструктивни и други видове проекти, съдържащи всички технически, технологични и икономически данни, изчисления, работни чертежи, необходими за строителството на отделните строителни обекти. В чл. 139 от Закона за устройството на територията е посочено, че инвестиционните проекти могат да се изработват в три фази, илюстрирани на фигура 1.



Фиг. 1. Фази на инвестиционните проекти

За нуждите на настоящото изследване е целесъобразно накратко да се изясни същността на всяка една от трите фази. Така например идейният проект се разработва с цел изясняването на основните проектни решения (архитектурни, конструктивни, инсталационни, технологични и други) в зависимост от вида и характера на строежа. Препоръчително е в тази фаза проектът да се изготви в два или повече варианта.

С техническия проект се доизясняват всички проектни решения в степен, позволяваща възможност за изпълнение на строително-монтажните работи. Интересно е да се отбележи, че при различни случаи идейният или техническият проект могат да не се разработят по преценка на инвеститора в зависимост от характера и сложността на обекта.

Работният проект е фаза от строително-инвестиционния процес, която предхожда самото строителство. В него се конкретизира изпълнението на всички видове строително-монтажни работи чрез разработването на необходимите детайли, като се правят подробни количествени сметки и разчети за нужните трудови и материални ресурси. Целите на работното проектиране могат да се сведат основно до следните:

- ✧ даване на окончателни технически, технологични и организационни решения за изпълнение на конкретните строително-монтажни работи;

- ✧ съставяне на сметната документация и цена на подобект или обект, когато това се изисква.

При изработването на проектите трябва стриктно да се следи да не се допускат слабости, които могат да доведат до оскъпяване на строителството. Това налага да се изготвят максимално точни работни чертежи, по които да се извършва строителството, да се направят точни изчисления, обосноваващи проектните решения (Brook, 2016). Влияние върху себестойността на изгражданите строителни обекти оказва и подборът на най-целесъобразните конструктивни, обемно-планировъчни и архитектурни решения в процеса на проектирането.

Както бе посочено по-горе, на фаза работно проектиране се съставя т.нар. сметна документация. Коректното и точното изготвяне на последната съдейства за формирането на възможно най-точната стойност на обекта, както и разкрива насоки за оптимизиране на предвидените в процеса на строителството разходи. Авторите в специализираната литература (Tsonev, 1997, p. 172; Monev, 2002, pp. 148–149) разглеждат следните по-важни документи, които е препоръчително да се включат в сметната документация:

- ✧ обяснителна записка;
- ✧ количествени сметки за видовете строително-монтажни работи;
- ✧ цени за строително-монтажните работи;
- ✧ цени за експлоатация на строителната механизация (цени за машиносмени или за машиночасове);
- ✧ цени за строителни материали;
- ✧ стойностни сметки;
- ✧ корекционни сметки;
- ✧ спецификации на работна ръка, механизация, строителни материали и други.

На практика, за да се разкрият потенциални възможности за оптимизиране на разходите, съпътстващи изграждането на конкретния обект, е наложително да бъдат подложени на основно проучване документите, които се включват в сметната документация. В този смисъл детайлното проучване може да съдейства за:

- ✧ намаляване трудопоглъщаемостта на строително-монтажните работи;
- ✧ прилагане на по-рационални от предвидените производствени методи при отделните видове строително-монтажни работи;
- ✧ ефективно използване на строителната механизация;
- ✧ икономия на материали;
- ✧ заместване на скъпи или дефицитни материали с по-евтини такива, без да се влошава качеството на строежа;
- ✧ използване на по-ефективни конструкции и други.

За постигането на гореизложените цели е необходимо да се проучи и анализира в детайли разработената количествена сметка за строително-монтажните работи. Тя може да се приеме като

база данни, на която се основават другите части от сметната документация. В този смисъл тя е и базата за съставянето на стойностната сметка, която от своя страна дава пълна представа за необходимите ресурси за изграждането на съответния строителен обект или подобект. Ето защо количествената сметка трябва да бъде изготвена отговорно и от специалисти, които са напълно запознати с технологията на конкретното строителство. Най-често в практиката се използва количествена сметка, която има следния табличен вид¹:

Таблица 1. Количествена сметка за строително-монтажни работи

Обект:

Фаза:

Подобект:

Част:

№	№ на чертежа	Наименование на видовете строително-монтажни работи	Единица мярка	Размери в метри			Брой на подобните части	Количество за единица	Общо
				Дължина	Широчина	Височина (Дълбочина)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Може да се направи изводът, че подробното и детайлно изготвяне на количествената сметка е гаранция за по-точното и по-достоверното определяне на стойността на строителния обект. Освен това натуралните показатели от количествената сметка се използват и при разработването на календарния план на строителните предприятия. Тя съдейства както за осъществяването на пълен контрол върху обема на извършваните строително-монтажни работи, така и за разкриването на възможности за съкращаването на разходите за изграждането на строителните обекти.

Инструмент за оптимизиране на разходите в процеса на проектиране е и рационално изготвеният календарен план (график за изпълнение на строително-монтажните работи). Той представлява модел на строителството на обекта, в който всички строително-монтажни работи са взаимно обвързани, изпълняват се в строга технологична последователност и в определени срокове. Чрез графика се моделира комплексът от дейности, свързани с проектирането, договарянето, реализацията на различните видове доставки, изпълнението на предвидените строително-монтажни работи, пробите и изпитванията, въвеждането в действие на подобекти и етапи, усвояването (достигане) на проектните мощности.

В процеса на съставяне на календарния план могат да възникнат някои проблеми, които трябва да бъдат преодолявани своевременно, за да се постигне оптимална производителност и съвместяване на работната сила с ресурсните възможности на строителното предприятие. За да бъде изготвен календарният план, са необходими следните изходни данни:

- ✧ работни проекти и сметни документации;
- ✧ установени срокове за начало и за завършване на строежите;
- ✧ данни, характеризиращи условията за строителство в района на строителната площадка;
- ✧ технологични карти за извършване на отделните строителни процеси;
- ✧ норми за изпълнение на строително-монтажните работи.

Авторът споделя мнението, наложено в практиката и изложено от Иван Попов в книгата „Организация на строителството“ (Поров, 2008, р. 74), че съставянето на оптимален календарен план трябва да премине през следните стъпки:

1. Изготвяне на производствен анализ на проектните решения;
2. Съставяне на номенклатура на строителните процеси, подлежащи на извършване и включване в календарния план;
3. Определяне на обемите на строителните процеси съобразно изготвената номенклатура;

¹ Попълването на количествената сметка обикновено се извършва в последователност, която съответства на технологичното изпълнение на видовете строително-монтажни работи (изкопни, кофражни, армировъчни, бетонови, зидарски, покривни и т.н.).

4. Избиране на методи за извършване на строително-монтажните работи и на основните строителни машини и транспортни средства;

5. Изчисляване на необходимия разход на труд, машиносмени, строителни материали, конструкции и други;

6. Установяване на най-подходящата технологична последователност на строителството и възможността за съвместяване на някои процеси;

7. Определяне на времетраенето на отделните процеси и видове работи и взаимното им обвързване по време;

8. Балансиране и извършване на корекции с оглед спазване на основните изисквания за разработване на календарните планове;

9. Съставяне на план-графици за осигуряване на необходимите за строителството ресурси.

Изготвянето на графика за изпълнение на строително-монтажните работи е важна стъпка преди изграждането на строителните обекти. Освен това точно и детайлно разчетеният график съдейства както за оптимално планиране, така и за рационално използване на работната сила, машините и материалите на строителната площадка, което може да разкрие и възможности за съкращаване на разходите още в процеса на проектиране на строителството.

С фундаментално значение за ефективното планиране на необходимите материални, трудови и други ресурси за изграждането на съответния обект са т.нар. спецификации. При изготвянето им може да се предвиди, при възможност, оптимизиране на използваните материали, машини и механизация, работна сила, което, от друга страна, ще съдейства и за снижаване на разходите за тях. В тази връзка може да се посочи, че основните спецификации се отнасят до преките разходи в строителството – за работна сила, за материали, за механизация. Чрез спецификацията на работната сила се определя броят на работниците, необходими за изграждането на конкретен обект, като те се разпределят съобразно тяхната квалификация. За всяко квалификационно равнище се определят необходимите часовечасове и впоследствие – дължимата работна заплата. Изходните данни, необходими за изготвянето на спецификацията, се набират от количествената сметка, от нормите за разходите на труд и от часовите ставки за съответните квалификационни равнища. Така например спецификацията на работната сила за определен обект може да бъде представена в следния обобщен примерен табличен вид (Bozhkov, Pehlivanova, Hristova, 2016, p. 71):

Таблица 2. Спецификация на работната сила²

Обект:

Шифър:

Подобект:

Шифър:

№	Работна сила	Мярка	Норма време ³	Стойност	
				за единица	общо
1	2	3	4	5	6
1.	Работник 01-1 изкопи	човекочасове	52,63	2,43	127,90
2.	Работник 01-2 изкопи	човекочасове	43,15	2,58	111,33
3.	Работник 02-1 кофражи	човекочасове	224,11	2,53	566,99
4.	Работник 02-2 кофражи	човекочасове	224,11	4,73	1060,02
5.	Работник 03-1 зидария	човекочасове	40,50	2,6	105,3
...				
...				
...				
	Общо:		ΣX		ΣY

² Посочените в таблицата стойности са примерни.

³ Най-общо нормите и нормативите за разход на труд регламентират количеството работно време, обективно необходимо за извършване на даден вид работа с определено количество и качество, при определени условия и сложност на труда и при законоустановена продължителност на работния ден.

Друга основна спецификация, използвана в практиката, е спецификацията на строителните материали. Чрез нея се определят видът и количеството на основните материали, необходими за изпълнението на строително-монтажните работи за подобект или обект. На практика е наложително всяко строително предприятие да разполага предварително с информация за пълната номенклатура на видовете материали, техните количества и цени, които ще са необходими за конкретния обект. Спецификацията на строителните материали за определен обект най-често на практика се представя в табличен вид. Тя може да служи и като средство за контрол върху разходите за строителни материали, тъй като впоследствие информацията от нея се сравнява с данните за фактическите количества и цени на употребяваните за съответния обект материали.

По отношение на спецификацията на строителните машини и механизми трябва да се има предвид, че чрез нея се определят видът и броят на машините, необходими за изпълнението на строително-монтажните работи. Количественият разход при експлоатацията на строителната механизация се изразява с броя машиносмени, които са необходими за изпълнение на единица от даден вид строително-монтажни работи. Необходимото количество машиносмени се получава чрез умножаване на количеството строително-монтажни работи с броя на машиносмените, необходими за изпълнение на единица работа. Цената на една машиносмяна се изчислява, като се използва определена изходна информация. При изграждането на отделните обекти целта, която строителните предприятия трябва да си поставят, е, така да се съгласуват производителността и броят на отделните машини, че да не се допускат престои и максимално да се използва капацитетът на всяка от тях. Това означава, че машините, които се използват за извършването на отделните строително-монтажни работи, трябва да са съгласувани помежду си по технологическа целесъобразност, производителност и икономическа ефективност.

Спецификациите могат да се съставят за отделни подобекти и впоследствие да се обобщават за конкретен обект. Освен това те имат спомагателно значение, тоест те не са основни документи, каквито са количествената и стойностната сметка. Въпреки това е наложително те да бъдат изготвяни, за да се използват като инструмент за планиране на необходимите ресурси за конкретната строителна площадка. Това, от друга страна, ще гарантира нормалното протичане на строителния производствен процес, както и ще разкрие пътища за съкращаване на разходите. Впоследствие при изграждането на строителните обекти данните за фактически употребените ресурси и за извършените разходи се съпоставят с планираните и с предвидените в спецификациите и получените различия (икономия или преразход) подлежат на детайлно анализиране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да бъде направен изводът, че като изходна база за разкриването на резерви за поевтиняване на строителното производство могат да послужат изготвените проекти и сметна документация. Те са инструменти, които съдействат за оптимизиране на разходите още в процеса на проектиране на строителните обекти. При разработването на проектно-сметната документация е препоръчително да бъдат предвидени за внедряване усъвършенствани технологии за изпълнение на строително-монтажните работи, ефективни строителни материали, комплексна механизация и автоматизация и други. Това налага на практика непрекъснато да се търсят технически и организационни начини за подобряване на строителното производство, включително и внедряване на Индустрия 4.0 като виртуална платформа, в която участващите в бизнес процесите комуникират и си взаимодействат директно (Petrova, 2018). В допълнение може да се посочи, че възможните източници за оптимизиране на разходите в процеса на проектиране на строителните обекти могат да бъдат разкрити освен чрез задълбоченото проучване на проектно-сметната документация, така и чрез познаването на специфичните изисквания при изграждането на конкретния строителен обект, в това число и на условията на работа на строителната площадка.

REFERENCES

1. **Bozhkov, Y., Pehlivanova, S. & Hristova, Ts. 2016.** The construction object, Sofia. (in Bulgarian).
2. **Brook, M. 2016.** Estimating and Tendering for Construction Work. UK: Routledge.
3. **Monev, P. 2002.** Pricing in construction. Varna: Universitetsko izdatelstvo IU-Varna, (in Bulgarian).

4. **Popov, I. 2008.** Organization of construction. Varna: VSU Chernorizets Hrabar. (in Bulgarian).
5. **Petrova, P. 2018.** Industry 4.0 and Accounting: Challenges and Opportunities. Research Papers of UNWE, 3, viewed 23.09. 2018 <<http://unwe-research-papers.org/bg/journalissues/article/9990>> (in Bulgarian).
6. **Tsonev, S. 1997.** Construction Economics, Sofia. (in Bulgarian).

За контакти:

Стефка Иванова, асистент
Служебен адрес: Велико Търново 5000, ул. „Арх. Георги Козаров“, № 1А,
Корпус 4, катедра „Стопанско управление“, Стопански факултет,
ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“
Ел. поща: stefka_kalcheva@abv.bg
