**3. PROCJENA TROŠKOVA IZVOĐENJA RADOVA**

Dva aspekta procjene troškova:

* procjena za potrebe investitora- kako bi što ranije mogao da procijeni opravdanost ulaganja i mogućnost ostvarivanja profita (za ove potrebe procjene ipak najčešće rade konsultanti)
* procjene za potrebe izvođača – kako bi sagledao mogućnost da da ponudu Investitoru kojom će se uklopiti u budžet Investitora i ostvariti prihod

Nivoi procjene troškova od strane izvođača:

* Konceptualna (gruba)- prije donošenja odluke o davanju ponude
* Preliminarna (detaljna) –u fazi pripreme ponude-ispitivanje isplativosti ulaženja u posao, odnosno davanja ponude i zaključivanja ugovora
* Definitivna (izvođačka) – tokom izvođenja radova radi uspostavljanja sistema kontrole troškova i vremena da bi se maksimizirao planirani profit
* Totalna (konačna) – posle primopredaje izvršenih radova- nakon konačnog obračuna, vođenje računa, analiza ukupnih troškova i prihoda.

**Modeli procjene troškova**

Svi modeli se zasnivaju na postojećim bazama podataka o troškovima na ranije realizovanim projektima.

1. **Gruba procjena** – najjednostavnija, dovoljna za konceptualnu procjenu troškova; najčešće se izražava preko jedinice mjere površine (ili zapremine)
2. **Elementarni model** – veći nivo detaljnosti, zahtijeva više podataka o objektu- Bazira se na procjeni troškova po elementima (funkcionalno zaokruženim grupama radova) u okviru objekta i analizi strukture troškova za ranije izvedene slične objekte
3. **Parametarski (regresioni) model** – troškovi su dati u f-ji više različitih parametara, odnosno formulišu se matematičke jednačine koje povezuju troškove i jednu ili više nezavisnih promjenljivih (parametara) koji utiču na ukupne troškove izgradnje - Parametri mogu da opisuju osobine ili performanse jednog objekta, a kao parametri mogu se usvojiti visina, spratnost, itd.
4. **Model troškovno značajnih pozicija radova** - zasniva se na PARETO principu po kojem 20% od broja stavki (pozicija radova) nosi oko 80% ukupnih troškova, a iz prethodno realizovanih projekata se uoči koje su to pozicije radova. Za novi objekat za koji se vrši procjena, izvrši se detaljna analiza troškova za troškovno značajne pozicije koje su identifikovane na starom sličnom objektu. Primenom proporcije (između troškovnih pozicija i ukupnog broja pozicija) dobijaju se ukupni troškovi rada za novi objekat.
5. **Model zasnovan na predmjeru i predračunu radova -** za svaku poziciju iz predmjera se računa jedinična cijena, a suma svih proizvoda jediničnih cijena i količina po pozicijama daje ukupan trošak
6. **Model zasnovan na aktivnostima i utrošku resursa –** kada je detaljnije razrađena dokumentacija, pa se mogu identifikovati aktivnosti koje predstavljaju tehnološki i vremenski zaokružene cjeline u kojima se troše resursi (u određenim količinama), a onda se na osnovu toga mogu procijeniti i troškovi i vremenski plan realizacije projekta.
7. **Ekspertni sistem za procjenu troškova –** podrazumijeva primjenu softverakoji je u stanju da akumulira i interpretira usvojena pravila (znanja), kako bi se došlo do određenih zaključaka u vezi troškova. Pravila mogu biti definisana na osnovu iskustvenog znanja iz nekog od prethodno nabrojanih modela ili njihove kombinacije.

Više o ovome u predavanjima i literaturi . B. Ivković, Ž. Popović: Upravljanje projektima u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd.

**UPUTSTVO ZA IZRADU ODGOVARAJUĆE TAČKE ELABORATA**

***Procijeniti troškove izvođenja radova:***

* + Metoda grube procjene po m2 objekta.
  + Elementarni model
  + Parametarski (regresioni) model – NECEMO RADITI!
  + Model troškovno značajnih pozicija radova.

**S obzirom da ne posjedujemo potrebne baze podataka o drugim projektima koje su nam neophodne za procjenu troškova (prema bilo kojoj od metoda), procjena u elaboratu biće sprovedena u cilju formiranja odgovarajuće baze, za neke buduće procjene.**

Svi studenti će prikupiti podatke za primjenu svih metoda koje su navedene:

* + **Metoda grube procjene po m2 objekta-** Studenti će na osnovu predračuna radova (iz zbirne rekapitulacije) i ukupne bruto građevinske površine objekta (BGP) sračunati cijenu izgradnje (EUR/m2BGP). Koristiti cijene bez PDV.

Primjer:

* Iz Zbirnog predračuna radova: 27.330.000 EUR
* Iz pregleda ukupnih BGP m2: 27.500 m2
* Cijena po m2 BGP: 2733000/27500=993,82 EUR/m2BGP
  + **Elementarni model** –sve radove razvrstati na elemente (vidi tabelu) i za svaki element utvrditi jedinicu mjere (prema nekoj poziciji iz predmjera, koja ulazi u stavku elemenarnog modela). Zatim iz predračuna radova identifikovati pozicije koje se odnose na te elemente pojedinačno. Sabrati cijene svih pozicija koje se odnose na jedan element iz ove tabele i tako sračunati ukupnu cijenu za svaki element pojedinačno. Zatim sračunati i cijenu elementa po izabranoj jedinici mjere.
* Obavezno usvojiti sljedeće elemente i jedinice mjere:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **r. br.** | **element** | **Predložena jedinica mjere za element** | **Količina** | **Oznaka stavki iz predračuna koje su uključene u cijenu elementa** | **Ukupna cijena elementa** | **Cijena elementa po jedinici mjere elementa** |
| 1 | Temelji (uključuje i zemljane radove, raščiščavanje terena, izradu temelja itd) | m3 temelja |  |  |  |  |
| 3 | Noseća vertikalna konstrukcija (unutrašnji stubovi i zidovi- zidani ili betonski...) | m3 vertikalne konstrukcije |  |  |  |  |
| 4 | Horizontalna konstrukcija: Međuspratna konstrukcija sa gredama i (sa stepeništem)- bez završne obrade podova) | m2 konstrukcije (ploča i stepeništa) |  |  |  |  |
| 5 | Krovna konstrukcija (konstrukcija+izolacije+ pokrivač+oluci+opšivanja......) | m2 horizontalne površine krova |  |  |  |  |
| 6 | Fasada (izolacija+obrada fasade + staklena fasada+ograde lođa i balkona+....) | m2 fasadne površine |  |  |  |  |
| 7 | Spoljna vrata i prozori , unutrašnja vrata | kom |  |  |  |  |
| 8 | Unutrašnji zidovi i pregrade (pregradni zidovi+ obziđivanja kanala i dimnjaka + malterisanje unutrašnjih površina.....) | m2 |  |  |  |  |
| 9 | Unutrašnja završna obrada zidova (keramika+krečenje+tapete +bojenje zidova+...) | m2 završne obrade |  |  |  |  |
| 10 | Unutrašnja završna obrada podova (keramika+kamen+parket +teraco+vinil+...) Dodati sve izolacije podova i cementne kosuljice u sklopu „plivajućih podova**“** | m2 završne obrade |  |  |  |  |
| 11 | Unutrašnja završna obrada plafona (bojenje+krečenje+spušteni plafoni +...) | m2 završne obrade |  |  |  |  |
| 12 | Instalacije vodovoda i kanalizacije (komplet+ sanitarije) | m2BGP |  |  |  |  |
| 13 | Elektro instalacije | m2BGP |  |  |  |  |
| 14 | Mašinske instalacije (grijanje+hlađenje+lift+....) | m2BGP |  |  |  |  |
|  | **UKUPNO** | **/** |  |  |  | **/** |

Zbir cijena svih elemenata treba da bude jednak ukupnoj cijeni iz zbirnog predracuna radova, odnosno svaku poziciju iz predračuna treba razvrstati u odgovarajući element!

Armiračke radove ne treba pisati kao posebnu stavku, nego njihovu ukupno cijenu podijeliti na dio koji pripada temeljima, dio koji pripada vertikalnoj konstrukciji i dio koji pripada horizontalnoj konstrukciji. Podijeliti ukupnu cijenu armiračkih radova sa ukupnom količinom betona armirano betonskih elemenata (preračunato u m3), kako biste dobili prosječno koštanje armature za 1 m3 armiranobetonskih radova, izraženo u € arm./m3 bet. Sa tako dobijenim prosječnim koštanjem armature za 1 m3 betonskih radova, pomnožiti AB količine za temelje i taj iznos (€) sabrati sa ostalim stavkama iz predmjera za koje ste prepoznali da pripadaju elementu „temelji“. Isto treba **uraditi i za AB radove u vertikalnoj i horizontalnoj konstrukciji**.

* + **Model troškovno značajnih pozicija radova**: primijeniti PARETO princip na elementarni model i utvrditi koji elementi čine 80% ukupnih troškova izgradnje objekta. To je najjednostavnije uraditi tako da se tabela sa spiskom elemenata i ukupnim sračunatim cijenama elemenata dopuni procentima učešća svakog elementa pojedinačno u ukupnoj cijeni i kumulativnim procentima učešća elemenata. Na vrhu tabele treba da bude element koji ima najveću ukupnu cijenu, a zatim se navode oni sa manjim cijenama.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **r. br.** | **element** | **j. mjere** | **ukupna cijena elementa**  **EUR** | **% učešća u ukupnoj cijeni projekta** | **kumulativni % učešća elemenata u ukupnoj cijeni projekta** |
| 1 | element 1 | j.mj1 | 300.000 | 25,00% | 25,00% |
| 2 | element 2 | j.mj2 | 280.000 | 23,33% | 48,33% |
| 3 | element 3 | j.mj3 | 250.000 | 20,83% | 69,17% |
| 4 | element 4 | j.mj4 | 170.000 | 14,17% | **83,33%** |
|  | ... |  |  |  |  |
| 14 | element 14 | j.mj14 | 35.000 | 2,92% | 100% |
|  | **ukupno** |  | **1.200.000** | **100%** |  |