

Klimatizacija škola

Klimatizacioni, grejni i rashladni (KGH) sistemi u školama, bilo da se radi o projektovanju, izvođenju ili samom korišćenju i održavanju, imaju niz specifičnosti koje ih razlikuju od sličnih sistema u poslovnim objektima. Relativno veliki broj različitih vrsta prostorija i njihovih namena (kuhinje, plivališta, naučni kabineti), povećana količina svežeg vazduha zbog potrebe za visokim kvalitetom unutrašnjeg vazduha, a nizak nivo buke, pouzdanost i jednostavnost u održavanju - samo su neke od tih specifičnosti o kojima se mora voditi računa.

O ovoj veoma važnoj materiji, grupa američkih autora je napisala seriju članaka, iz koje smo za "KGH" izdvojili pet. Prvi članak o ovoj temi objavljen je u br. 4/2004, a sledeći članci u brojevima 1/05, 2/05. i 3/05. U ovom broju objavljujemo peti i poslednji članak iz te serije, posvećen povezanosti problema u radu i održavanju instalacija sa procesom projektovanja.

Povezanost problema u radu i održavanju instalacija sa procesom projektovanja

Školske zgrade treba da udovolje različitim potrebama svoje sredine. Sam objekat se projektuje tako da ispuni uslove za obavljanje obrazovne delatnosti tokom dana i da posluži javnoj upotrebi po isteku radnog vremena. Projekat takođe mora da predvidi tehnologiju koja se primenjuje u procesu izvođenja nastave, kao što su kompjuteri u učionicama.

Tokom procesa projektovanja, problemu u radu i održavanju instalacija tehničkih sistema posvećuje se malo pažnje. Na prvom mestu su sredstva i raspored. Školske uprave trenutno vode spor oko zahteva za kvalitetom unutrašnjeg vazduha. Problemi vezani za kvalitet unutrašnjeg vazduha velikim delom potiču od projekta, pogona i održavanja sistema KGH. Problemima pogona i održavanja može se posvetiti pažnja još u ranim fazama projektovanja, što često donosi smanjenje investicionih troškova. Isto tako, ako se ne odgovori projektnim zahtevima, uslediće porast troškova pogona i zdravstveni problemi i biće ugrožena sigurnost.

Proces projektovanja

U procesu projektovanja pažnja mora da se usredsredi na zauzetost prostora i svrhu školskog objekta. Ključni problem pri radu i održavanju je korišćenje objekta i u popodnevним satima. Delovi objekta koji će biti otvoreni za javnu upotrebu, treba da predstavljaju odvojene zone sistema KGH, čime bi se smanjili pogonski troškovi. Gimnastičke sale su obično posebno zonirane, jer često imaju nekoliko vidova zauzetosti. S obzirom na očekivanu upotrebu, ventilacionim sistemima odgovaraju dvobrzinski motori, ili oni sa promenljivom brzinom obrtanja. Dnevni boravak i vrtić su još jedan primer prostorija koje mogu da se zoniraju odvojeno.

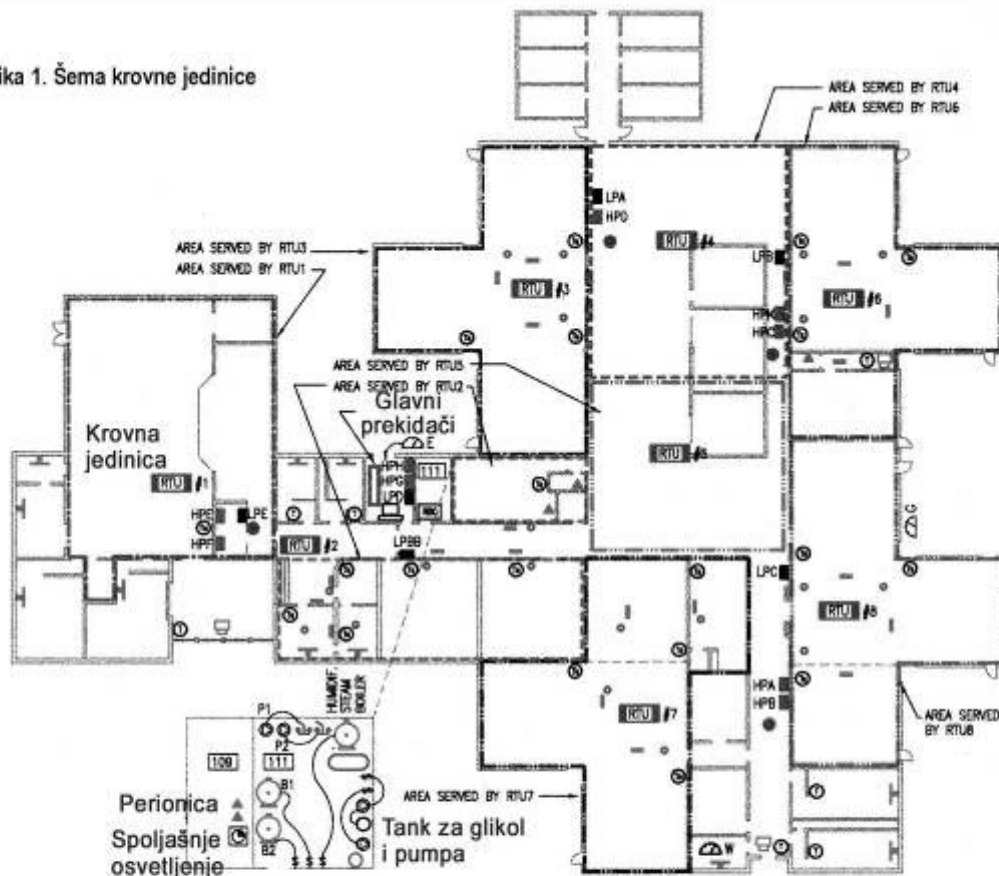
Priprema za puštanje škola u rad treba da bude obavezna i zakonski osnovana, s obzirom na javnu primenu objekta. Da bi se priprema za puštanje u rad obavila na najbolji način, neophodno je prisustvo ovlašćenog lica. ASHRAE daje definiciju tog procesa (Guideline I). Neke tačke koje se odnose na puštanje škola u rad zaslužuju posebnu pažnju. Ovlašćeno lice treba da ima iskustva u oblasti rada i održavanja tehničkih sistema (instalacija) i da bude uključeno u ranu fazu idejnog projekta (izbor sistema KGH i zoniranje postaju presudni u procesu rada i održavanja).

Zadatak ovlašćenog lica je da upotpuni projektnu dokumentaciju, kako bi se ispunili zahtevi škole u pogledu rada i održavanja. Inženjeri-projektanti mogu da u svoju specifikaciju uključe testove funkcionalnosti koji se obavljaju u fazi pripreme za puštanje u rad, kako bi se kasnije smanjilo vreme potrebno za ispravljanje nedostataka.

Dokumentacija koja se odnosi na rad i održavanje instalacija sistema u školi predstavlja deo procesa projektovanja. Projektna dokumentacija, neophodna za dovršetak gradnje škole, često ne odgovara svrsi pogona. O većini škola brigu vode čuvari koji imaju prevashodna zaduženja koja se ne odnose na pogon i održavanje sistema, pa im je za taj posao potrebna jednostavna dokumentacija.

Slike 1 i 2 prikazuju primer pojednostavljene dokumentacije za tipičnu školu. Dokumentacija mora da istakne cilj projekta, pa je zato najbolje da se redosled operacija prikaže na šemi instalacije. Dokumentacija treba da se usredsredi na upotrebu sistema automatizacije za obezbeđenje pravovremene informacije. Ulazni podaci koji se odnose na funkcije pogona i održavanja u okviru sektora za održavanje instalacija škole biće neophodni u fazi projektovanja, da bi se dokumentacija uskladila sa zahtevima.

Slika 1. Šema krovne jedinice



LEGENDA

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ⊖ | termostat | ⊖ | pumpa |
| ⊖ | senzor temperature | ⊖ | radijator |
| ⊖ | zajednički regulator | ⊖ | rezervoar tople vode |
| ⊖ | upravljačka jedinica | ⊖ | protočni grejač sa prinudnom cirkulacijom |
| ⊖ | jedinica za daljinsko upravljanje procesima u zgradi | ⊖ | razvodna tabla osvetljenja |
| ⊖ | radna stanica | ⊖ | električna razvodna tabla |
| ⊖ | dogrejač | ⊖ | gasno brojilo |
| ⊖ | prekidač ventilatora za izvlačenje vazduha | ⊖ | električno brojilo |
| ⊖ | prekidač za isključivanje | ⊖ | hidrometar |
| ⊖ | prekidač | ⊖ | kotao |
| ⊖ | automatski prekidač bez intervencije operatera | ⊖ | ekspanzioni sud |

Sistemi KGH

Izbor projekta sistema zahteva ulazne podatke koji se odnose na rad i održavanje u pogledu pogonskih troškova tokom radnog veka sistema. Većina škola ima podatke 0 uporednim troškovima pogona i održavanja različitih sistema. Takav pregled može da pruži dragocene podatke inženjerima-projektantima.

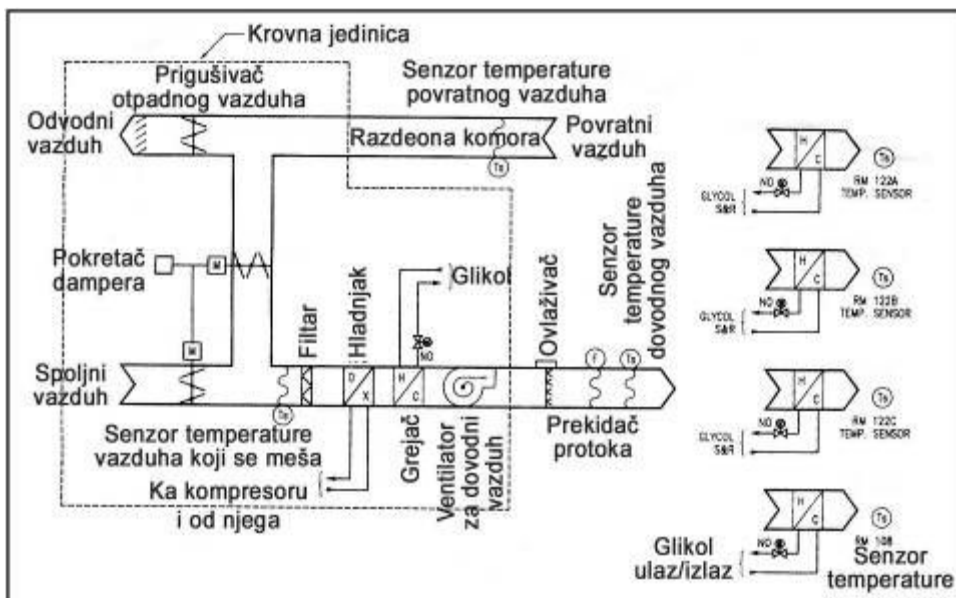
Učionice treba da budu projektovane tako da se, unutar njih, održavanje opreme za KGH svede na minimum, jer su one retko dostupne za tu vrstu poslova tokom dana. Pri upotrebi panelnih grejnih tela treba razmisliti 0 zakrivljenim gornjim pločama, kako bi se sprečilo odlaganje knjiga i papira na njima. Rešetke za dovodni i otpadni vazduh u učionicama treba da budu podignute bar 0,30 m iznad nivoa poda, da bi se izbeglo prljanje od sredstava za čišćenje i voska sa poda.

U okviru raspoloživog prostora (tj. osim prostorija namenjenih mašinskim salama) holovi predstavljaju najpogodnije lokacije za smeštaj opreme koja zahteva redovno održavanje. Idealno bi bilo da sva oprema bude smeštena

u mašinsku salu. Treba izbegavati smeštanje opreme pod tavanicom, jer se postupci kao što je zamena filtra - tu teško obavljaju.

Sistemi za ventilaciju treba da imaju damper postavljen i projektovan tako da obezbedi dobro mešanje spoljnog i povratnog vazduha. Pozicioniranje ventilacionih i izlaznih otvora za vazduh treba da isključi unakrsno zagađenje vazdušnih struja. Sisteme za filtriranje je najbolje projektovati za srednji stepen efikasnosti sa rezervnim filtrima standardnih veličina.

Dostupnost opreme za KGH je nešto 0 čemu treba voditi računa, te proveru pristupa opremi radi održavanja i pogona mora da se obavi pažljivo pre nego što se prihvati bilo koje projektno rešenje. Kod višezonskih sistema obrade vazduha često postoje problemi vezani za projektovanje u slučajevima kada projektanti dodele najudaljenije zone najdužem strujnom krugu. Pritisak na kraju višezonskog sistema je najniži, teje stoga najmanje kompatibilan sa najdužim strujnim krugom. Jednozonske jedinice za obradu vazduha su obično jeftinije nego višezonski sistem, kako u pogledu investicija, tako i održavanja.



Slika 2. Kontrolni sistem, razvodna tabla i merači u jednoj tipičnoj školi

Pri projektovanju prostorija za pranje treba predvideti vodoinstalacione elemente sa senzorima za zadržavanje vode i slivnike na podu, da bi se izbegla opasnost od poplava kao posledice nezatvorenih slavina. KGH opremu ne treba smeštati blizu toaleta zbog moguće korozije.

Ostali sistemi

Sistem osvetljenja škola trebalo bi da bude takav da se broj tipova instalacija i svetlećih tela svede na minimum, kako bi se smanjili troškovi održavanja. LED diode ugrađene u svetleće oznake za izlaz svede njihovo održavanje na minimum zahvaljujući dugom veku trajanja LED tehnologije.

Automatika u zgradi (BAS) može da se projektuje tako da se održavanje svede na minimum. Približno 2/3 investicija u BAS otpada na kablove, senzore i aktuator. Pod pretpostavkom daje ovaj deo sistema projektovan u skladu sa industrijskim standardima, ulaganje u komandne uređaje i softver može da se odvoji od ulaganja u postavljanje provodnika i komponenata na licu mesta, gde god je to moguće. Time se održavanje pojednostavljuje, jer je zamena komponenata moguća na licu mesta, nezavisno od onoga koje instalirao sistem.

Oмотаč zgrade ima odlučujući uticaj na kapacitet i rad sistema KGH. Projektovanje vazdušne barijere zahteva pažnju u cilju smanjenja infiltracije i zaštite materijala omotača zgrade. Taj materijal može da se ošteti od prodora vlage, što prouzrokuje skupe popravke. Proveru vazdušne barijere projektant može tačno da odredi i daje uvesti u stalni postupak pri prijemu i puštanju objekta u rad.

Licitiranje i obaveze

U proteklih 25 godina došlo se do suštinskih promena zakona koji regulišu ugovaranje i izvođenje radova na izgradnji javnih objekata. To je dovelo do konfuzije u zahtevima u pogledu licitiranja, pregovaranja i ugovaranja u oblasti projektovanja i izgradnje javnih objekata i škola.

Situacija postaje jasnija kada se zakoni koji regulišu posredovanje podele na one koji pokrivaju projektovanje i one koji se odnose na izgradnju. Slika se još više upotpunjuje kada se sagleda suština poslovanja: zadržavanje javnog poverenja korišćenjem najprikladnije metode posredovanja u svakoj situaciji.

Metod izbora na osnovu kvalifikacije i Bruksov zakon

Upravljanje u školama regulisano je važećim državnim statutom. Postoje nadležni organi koji ugovaraju projektovanje i izgradnju školskih objekata u skladu sa važećim postupkom posredovanja.

U više od polovine država nalaže se da se poslovi projektovanja ugovaraju po sistemu selekcije zasnovane na kvalifikaciji, a da se ugovori o izgradnji dodeljuju putem licitacije. Ove dve faze zahtevaju različite metode, jer specifikacija performansi ne može da se odnosi na usluge profesionalnog projektovanja, ali može da se odnosi na fizičke aspekte građevinskog projekta. U prvom

trenutku, cena niti može niti treba da bude relevantna jer je skoro nemoguće, u fazi projektovanja, odrediti tačne potrebe korisnika.

Kada se projekat jednom osmisli i kada se uključe svi projektni zahtevi kao što su: veličina, materijal, lokacija i dinamika izvođenja, tada korisnik može da putem licitacije traži najpovoljniju cenu.

Već dugo se primenjuje sistem selekcije na osnovu kvalifikacije, ali u raznim vidovima. Naime, primena ovog sistema u arhitektonskom i građevinskom inženjeringu rezultat je saveznog zakona donetog 1972. godine, koji se u praksi pominje kao "Bruksov zakon". "Mini Bruksovi zakoni" su državni zakoni oformljeni po uzorku na savezni. Jezik na kome su državni zakoni napisani može da varira, ali svi imaju zajedničku crtu: ovi zakoni podrazumevaju da cena usluga projektovanja malo ili nimalo ne utiče na izbor projektantske firme. Prvo se sagledava kvalifikacija - bez obzira na cenu. Potom se firme rangiraju; na pregovaranja o ceni pozivaju se najkvalifikovanije firme.

Većina lokalnih Bruksovih zakona traži da projektanti podnesu dokaze o svojoj kvalifikovanosti koja podrazumeva: iskustvo i stručnost osoblja, sferu poslovanja i reference koje se odnose na slične projekte. U nekim državama u zakonima se ocenjuje i postojanje bliskosti sa korisnikom, broj već dodeljenih projekata firmi i slično, što ne mora da bude u direktnoj vezi sa profesionalnim kvalifikacijama.

Neretko, klijent traži i predlog tehničkog rešenja, kako bi ocenio inovacije u konceptu i pristupu projektu.

Tehničko rešenje predstavlja osnovu za određivanje obima poslova projektanta. Zahtev za kvalifikacijom je potreban jer sadrži kratak opis samog projekta i određenih usluga koje klijent smatra neophodnim. Predlog tehničkog rešenja uvek sadrži i opis dodatnih poslova koje projektant, na osnovu iskustva, smatra potrebnim. On je često i polazna tačka za pregovore o ceni, a i zvanični obim poslova kojih profesionalac mora da se drži.

Po "mini Bruksovim zakonima" i većini državnih zakona, zabranjuje se svako pregovaranje o ceni, odnosno troškovima projektovanja, dok se ne izvrši selekcija putem licitacije, isključivo na osnovu kvalifikacija. Ipak, ima država u kojima propisi, uz sagledavanje kvalifikacija, dozvoljavaju i ograničeno razmatranje cene.

Po jednoj varijanti ovog pristupa, traži se od projektanta da cenu dostavi u zapečaćenoj kovrti odvojeno od svojih kvalifikacija i tehničkog predloga. Klijent prvo bira najkvalifikovaniju firmu na osnovu analize kvalifikacija, a potom počinje sa analizom jedne ili više ponuđenih cena.

Po drugoj varijanti, od projektantske firme se zahteva da podnese cenu na osnovu zahteva za kvalifikacijama. Korisnik potom boduje ponude u skladu sa cenom. Cena ipak nije prioritetan faktor i njen udeo čini samo 10% kriterijuma za procenu, a kvalifikovanost firme nosi veći broj poena.

Postoji i princip da firme prvo podnesu dokaze o kvalifikaciji, pa potom najkvalifikovanije podnese cenu ili troškove koji su bitni za drugu rundu pregovora.

Bez obzira koji sistem QBS se koristi, predlog tehničkog rešenja je uvek važna stavka za ugovaranje posla. Međutim, formiranje predloga tehničkog rešenja postaje kritična tačka u pristupu "kvalifikacija i cena", jer pod takvim uslovima projektant neće imati, ili će imati malo prilike da pregovara.

Iza svega ovoga stoji, kao najbitnija stavka, ljudski faktor. Gde cena rano ispliva kao faktor u fazi selekcije, ona postaje ključna. U jednoj studiji Američkog instituta arhitekata, čija je tema posredovanje pri analizi kvalifikacije i cene (država Merilend, period 1981-1983), navodi se daje 83% ugovora dodeljeno ponudama sa najnižom cenom. Znači da se ne može reći da cena ne treba da igra ili ne igra nikakvu ulogu u procesu selekcije zasnovane na kvalifikaciji.

Naprotiv, pravilnici Brukskog tipa zahtevaju da se sa firmom koja nudi najkvalifikovaniji projekat, pregovara oko "korektne i realne cene". Ako firma koja je, po kvalifikacijama ocenjena kao najpristupačnija i korisnik usluga ne mogu da postignu dogovor oko cene, pregovaranje se obavlja sa firmom koja je po ponudi zauzela drugo mesto. Postupak se ponavlja i sa trećom firmom, i tako redom. Najkvalifikovanija ili afirmisana firma dobija posao, ali po "fer i realnoj ceni".

Izgradnja i javno nadmetanje

Pri poslovanju u periodu postprojektnog posredovanja, državni zakoni obično zahtevaju pridržavanje određenih metoda posredovanja pri izgradnji koje se koriste kada su u pitanju škole. Jedan od najčešćih metoda je javno nadmetanje (licitacija). Tokom ovog procesa, u razmatranje se uzimaju ponude svih ugovarača poslova, bez obzira na kvalifikaciju, a ugovori se dodeljuju na osnovu najniže ponude. Kada se zadovolje svi zahtevi u pogledu detaljnog opisa poslova, tj. kada se završe planovi i specifikacije, pristupa se fazi izbora firme kojoj će da pripadne posao, a odabir se vrši na osnovu najpovoljnije cene. Ne znači da je cena jedini odlučujući faktor, ali, ona uglavnom postaje jedini ili jedan od osnovnih faktora koji se uzimaju u obzir. Naime, ima dobrih i manje dobrih izvođača radova, tako da zakoni koji regulišu javno nadmetanje dodeljuju ugovor ugovornoj strani koja ponudi "najnižu i najbolju", ili "najnižu i najrealniju", ili pak, "najnižu i najpovoljniju" cenu. Odbijanje ponuda zasnovano je na objektivnim i jasno postavljenim standardima koji treba da izdrže ocenu nezavisne treće strane.

Zahtevi koji se tiču konkurentnih ponuda izvođačkih radova podrazumevaju da projekat i specifikacije budu precizni i detaljni. Čestaje pojava da neprecizno pripremljeni planovi omoguće slabim licitantima da dobiju posao, ali, kasnije, tokom pregovaranja, dolazi do znatnih izmena u projektnom planu (shodno tome i usklađivanju honorara).

Pristalice selekcije na osnovu kvalifikacija veruju da ako se manji akcenat stavlja na "jeftino" pripremanje plana i

specifikacije, projektni konsultant ima mogućnost da podvuče jasnoću i preciznost, što rezultira redim potrebama za izmenama i manjim odlaganjima, čime se smanjuju ukupni troškovi projektovanja.

Kada se izgradnja ugovara na osnovu javnog nadmetanja, izvođač radova je često u nedoumici razmišljajući kako da podrži nisku cenu, koja ne mora obavezno da obezbedi i najbolji, najkvalitetniji proizvod. Kasnije, korisnik, a i sam profesionalac-projektant, shvataju da se ugovoreno ne poklapa sa željenim što uvek dovodi do povećanja troškova.

Oснаženje izvođača radova

Jasno je da je u periodu izgradnje uloga izvođača radova različita od uloge projektanta, te izvođači poseduju i drugačije iskustvo na koje se oslanjaju. Često izvođač radova koji je proveo više godina gradeći škole i druge komercijalne i institucionalne objekte, ima dobru praksu, efektivan i ekonomičan pristup radu, sarađuje sa odgovornim i konkurentnim dobavljačima i raspolaže drugim veštinama koje štede vreme i novac, a poboljšavaju kvalitet.

Planovi i specifikacije treba da su detaljni, jer korisniku daju sigurnost i štite ga od nepoštenih i nenadležnih marginalnih izvođača radova. Međutim, arhitekte i inženjeri ne treba da su rigidni i nefleksibilni, te da potcene genijalnost uistinu izvrsnih izvođača radova. Način da se izvođaču radova omogući veći izbor je korišćenje "ili odgovarajuće" klauzule gde god je moguće. Neki vladini organi uskraćuju pravo projektnom konsultantu da naznači marku građevinske komponente ili materijala. Da bi se obezbedilo učešće što većeg broja izvođača radova i dobavljača, prava konkurencija, kao i da bi se postigli najbolji rezultati, neki vladini ugovori zahtevaju od projekatanta da detaljno razrade zahteve za performansama opreme.

Zahtevane performanse mogu da budu sastavljene tako da isključuje svakog dobavljača ili proizvođača koji obezbeđuje komponente osim jednog, ali ideja koju promovišu vladini organi je dobra i treba je poštovati. Skorašnje sudske odluke određuju kad i pod kojim uslovima može da se navede "marka komponenta".

Najveći problem u klauzuli "ili odgovarajući" je "da li su odgovarajući"! Tokom nadmetanja i izgradnje, ponuđači ili ugovarači radova mogu da zahtevaju dokaz o postojanju jednakosti. Izvođač radova i profesionalni projektant, a u mnogim slučajevima dobavljač i proizvođač, obavezni su da osiguraju da će odgovarajuće biti odgovarajuće. Osnovna odgovornost za ovu obavezu je često naznačena u ugovoru. Projektant obično izradi plan i specifikacije koristeći naznačene komponente i u fazi licitiranja i izgradnje obično nema vremena da u potpunosti proceni "odgovarajuće". Međutim, ponuda može da se napravi računajući na zamenu. Bez obzira na osnovu odgovornost, sve ugovorne strane treba da aktivno učestvuju u analizi realnih alternativa ili zamena.

Vажnost i uloga obaveza

Dakle, projektant je odabran a planovi su stavljeni na licitaciju. Ponude su pristigle i korisnik treba da dodeli ugovor. Licitantima je sad poznato njihovo mesto u odnosu na druge ponuđače, projektni planovi su podvrgnuti analizi iskusnih građevinaca, te korisnik zna ko je najkvalifikovaniji za gradnju nove škole i koliko će to da košta. Šta će se dalje dešavati zavisi kako su ocenjene njihove sposobnosti i očekivanja.

U idealnom slučaju, projekat se dodeli, a potom izgradi objekat bez većih poteškoća. Ali, šta ako se ponuđač povuče i ne odgovori obavezama i dužnostima? Odgovor je slojevit, ali, da uprostimo, shodno većini državnih zakona koji

regulišu posredovanje pri izgradnji objekata, zahtevaće se izvršenje obaveza.

Kada se govori o javnim ugovorima, najčešće se zahtevaju tri vrste obaveza: obaveze koje se tiču ponuda, obaveze izvođenja radova i obaveze plaćanja rada i materijala. Obaveza je ugovor između ugovornih strana, tj. između "principala" i obavezujuće kompanije, "jemca". Ugovor navodi da ako izvođač radova ne izvrši svoje obaveze u potpunosti, zavisno od vrste obaveze, kompanija-jemac će garantovati izvođenje radova ili materijalnu naknadu korisniku.

Ugovaračka obaveza navodi kazneni iznos koji kompanija plaća vlasniku ako uspešan ponuđač odbije da sklopi ugovor sa korisnikom ili vlasnikom. U većini slučajeva, licitant može, uz ponudu da dostavi i overeni ček, neopozivo kreditno pismo ili gotovinu umesto obveznice.

Ako ugovorna strana odbije da izvrši ugovor, iznos se konfiskuje. Princip osiguranja ponude je da kada se overena ponuda primi i otvori, od ugovarača treba zahtevati poštovanje ponude.

Inače može uslediti zamršena i dugotrajna zakonska procedura. To može da poremeti rokove i, što je mnogo važnije, da ugrozi integritet i beneficije konkurentnog licitacionog sistema.

Izvršenje obaveza počinje nakon potpisivanja ugovora o izgradnji. Obaveza izvođenja je "garancija" kompanije-jemca koja se obavezuje (shodno ponuđenim uslovima), da, ako izvođač radova ne izvrši obaveze ugovora, plati penale, plati za dovršenje poslova ili uzme projekat. Izvođač radova je obavezan da "izvrši projekat u skladu sa ugovorom". Ako

je izvođač radova s pravom napustio projekat, ili se obim ili rok izvođenja radova materijalno promenio bez obaveštenja u pisanoj formi upućenog ugovaračkoj kompaniji, ili ako ugovor nije izvršen zbog greške vlasnika ili iz nekog sličnog razloga - obaveza može da se ukine.

Poslednja vrsta obaveze koja se zahteva kod javnih projekata je obaveza plaćanja rada i materijala. Suština je jednostavna i jasna: s obzirom da zalog ne može da se postavi na javnu imovinu, ugovaračima, dobavljačima i nadležnima za izvršenje materijalnih obaveza potrebna su sredstva garantnih plaćanja.

Ova potencijalna "prava" pripadaju kompaniji-jemcu u slučaju da kompanija nije plaćena za usluge i materijal.

Projektanti, normalno, ne podležu zahtevima obveznika koji su već navedeni. Način na koji su projektne usluge obezbeđene i izvedene znatno se razlikuje od načina na koji su ugovori o izgradnji zaključeni i izvršeni.

Licitiranje i obaveze su samo dve od velikog broja stavki koje se odnose na javnu gradnju, a koriguju ih zakoni. Za svaki zakon postoji obaveza pravne osnovanosti, za svaki pojedini lokalitet ili državu, da bi se objasnila i obezbedila dodatna orijentacija.

Poverenje i odanost arhitekata, inženjera, školskih saveta i izvođača radova ovom sistemu zakona, veoma je važna za uspešan projekat.

(Kraj)