

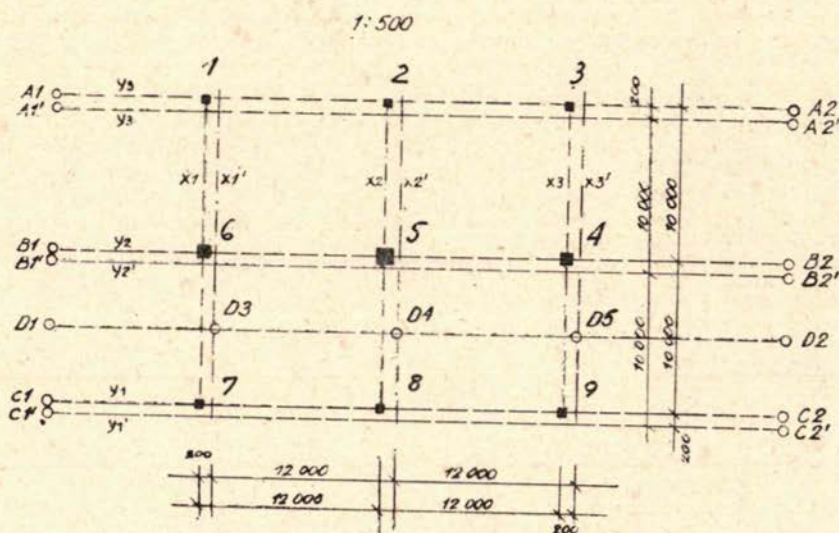
# KONTROLA ČELIČNE KONSTRUKCIJE SKLADIŠNE HALE »A« U OKI-u ZAGREB PRILIKOM IZVOĐENJA

Drago SKOKO — Zagreb

Skladišna hala »A« u OKI-u Zagreb, je čelična konstrukcija locirana između dva postojeća objekta. Prema radioničkim nacrtima izrađeni, su elementi pa ju je na lociranom mjestu trebalo montirati.

Geodetski posao prilikom montiranja je sljedeći:

1. Iskolčenje temeljnih stupaca za čelične nosače i njihovo osiguranje,
2. Niveliranje glava temeljnih stupaca,
3. Obilježavanje raspona ankera u glavama temeljnih stupaca, na koje se pripajaju čelični stupci hale.



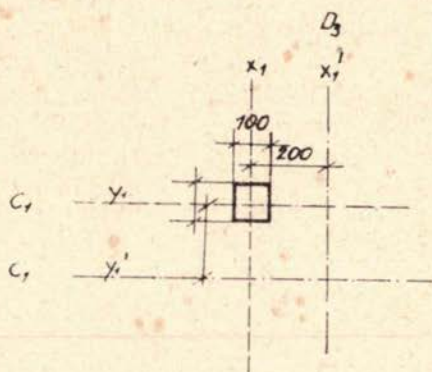
Slika 1 — Nacrt lokacije skladišne hale »A«

4. Kontroliranje vertikalna čeličnih stupaca u odnosu na dve osnovne osovine  $x$  i  $y$ ,
5. Kontroliranje visina glava čeličnih stupaca.

Prema nacrtu lokacije označene su tačke 1,3,7 i 9 tj. osovina  $x_1$   $x_2$   $y_1$ ,  $y_3$  koje su međusobno paralelne i okomite (vidi sliku 1).

Također su označene tačke  $A_1, A_2, C_1$  i  $C_2$  koje su bile udaljene od osovina  $x_1$  i  $x_2$  na vanjsku stranu hale za 10 m i služile su kao osiguranja. Unutar tačaka 1, 3, 7 i 9 prema projektu označene su tačke 2, 4, 5, 6 i 8 sa pripadajućim osovinama  $x_2$  i  $y_2$ , te tačkama  $B_1$  i  $B_2$ .

Na taj način obilježene tačke od 1 do 9 predstavljale su projekciju vertikalnih osovina čeličnih stupaca.



Slika 2 — Obilježavanje osovina

Nakon toga obilježavanja odmah se pristupilo obilježavanju osovina  $x_1', x_2', x_3', y_1', y_2', y_3'$  koje su bile paralelno odmaknute od osovina  $x$  i  $y$  za 200 mm (vidi sliku 2), te pomoćna osovina  $D_1—D_2$  sa tačkama  $D_3, D_4$  i  $D_5$ . Svrha tih osovina bila je da se prilikom izvođenja mogu efikasno pratiti vertikale čeličnih stupaca, a tačke  $D_3, D_4$  i  $D_5$  predstavljale su osiguranje osovina  $x_1', x_2'$  a  $x_3'$ , pošto se te osovine sa vanjske strane nisu mogle drukčije, osigurati. Označene su tačke  $A_1', A_2', B_1', B_2', C_1'$  i  $C_2'$ .

Dosad učinjeno predstavljalo je bazu za ostale radove prilikom izvođenja hale.

Građevinska grupa izradila je temeljne stupce od 1 do 9, a na samoj oplati prilikom betoniranja označena je projektom određena visina. Ta visina bila je uvjetovana susjednim objektima, pa je ugrađen reper u susjednoj zgradi, čija je visina bila relativna ali usklađena sa visinama iz projekta hale.

Na glavama temeljnih stupaca projicirane su osovine  $x$  i  $y$  od čijeg ishodišta su šablonom određena mjesta ankera koji su također odmah ubetonirani. Tako izrađenim temeljnim stupcima iznivelirane su glave, te se obično morala izvršiti korekcija do projektovane visine podložnim pločicama.

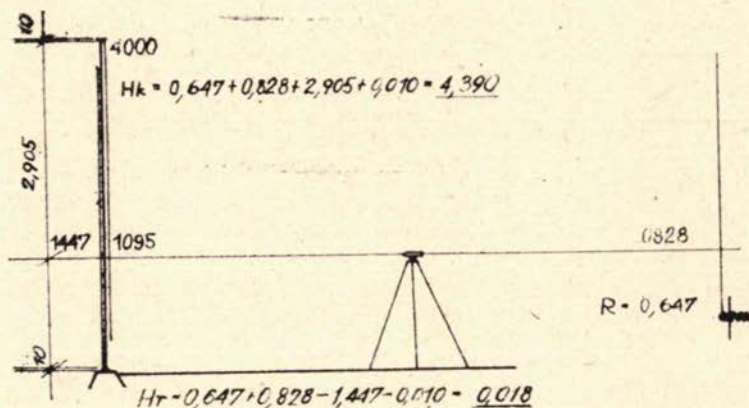
U ovoj fazi rada posao građevinske grupe bio je završen, pa je nastupila monterska grupa. Zadatak te grupe je da montira već izrađene elemente i postavi ih u projektirani položaj, gdje su vertikale i nagib krova bili jedini uvjet. Taj uvjet monterska grupa obično i sama zadovoljava svojim pomagalicama kontrole vertikala i sl. i kod ovakvog objekta koji je relativno malen ne nastupaju neki naročiti problemi. Upravo zbog toga u ovom momentu izostala je geodetska kontrola tj. tačke 4 i 5 opisane odmah na početku ovog opisa.

Kada je hala postavljena i svi elementi pričvršćeni i spojeni postalo je prostim okom vidljiva deformiranost vertikalnih čeličnih stupaca i to bez naročitih sistema. Gotovo svaki je bio na svoju stranu deformiran a osnovni pravci zadržani su djelomično u temeljima.

Takva građevina nije mogla ostati u ovakvom stanju, već je trebalo izvršiti neko saniranje. Prostim okom nikakav određen uzrok i zaključak nije se moglo donijeti, već je trebala detaljna snimka hale na temelju koje će se moći donijeti zaključak o uzroku i sanaciji takvog stanja.

Pred mene je bio postavljen zadatak:

1. Odrediti visine donje i gornje ivice čeličnih stupaca
2. Odrediti udaljenost od x i y osovina vertikalne osovine čeličnih stupaca u 3 horizontalne ravnine i to u dnu, sredini i vrhu čeličnih stupaca.

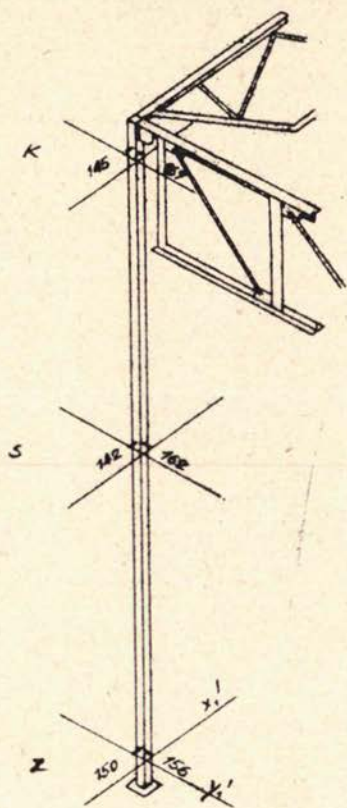


Slika 3 — Donje i gornje ivice čeličnih stupaca

Visine su određene kako je to vidljivo na slici 3, sa napomenom da se uzela u obzir debljina pločice glave čeličnih stupaca 10 mm, pa se visina gornje ivice odredila od horizontale do vrha letve. Iz računanja kota vidljiv je postupak.

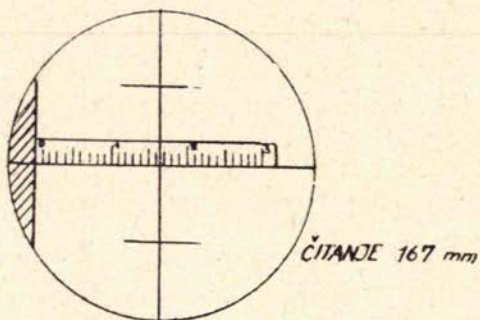
Određivanje udaljenosti vertikalnih osovina čeličnih stupaca od x' i y' osovina izvršena je sa tačkama A', B' i C' za osovine y' te tačke D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> i D<sub>5</sub> okomito na bazu D<sub>1</sub>—D<sub>2</sub> za osovine x'. Na slici 4 prikazan je mjerni rezultat na terenu, tj. udaljenost plohe čeličnog stupca od pomoćnih osovina x' i y'. Sam način mjerenja izvršen je tako, da se sa tačke A<sub>1</sub> vizira na tačku A<sub>2</sub> čime se dobiva vertikalna ploha kroz osovinu y'<sub>3</sub>, te se od te plohe prislanjanjem mjerila u

dnu, sredini i vrhu čeličnog stupca u vidnom polju čita direktna udaljenost plohe čeličnog stupca od vertikalne ravnine. Vidi sliku 5.

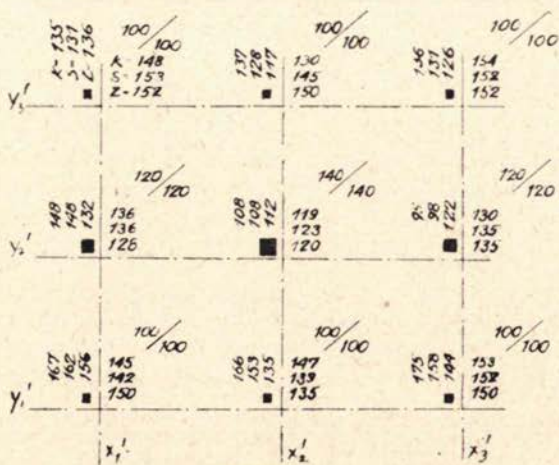


Slika 4 — Određivanje udaljenosti vertikalnih osovina čeličnih stupaca od  $x'$  i  $y'$  osovina

Slika 5 — Čitanje direktne udaljenosti plohe čeličnog stupca od vertikalne ravnine



SLIKA 5



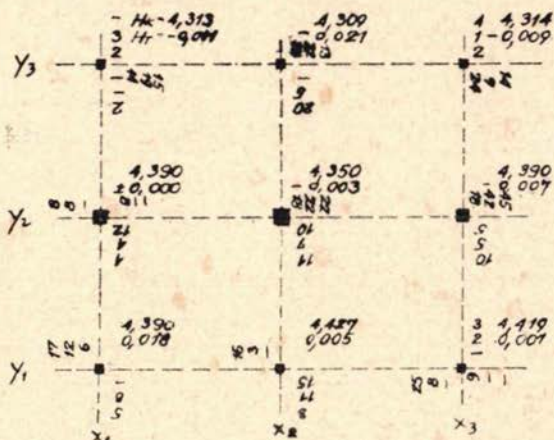
SLIKA 6

Slika 6 — Konačan rezultat mjerenja

Tako mjereni podaci dali su rezultate prikazane na slici 6 gdje je izvršeno i mjerenje dimenzija čeličnih stupaca. Konačan rezultat mjerenja dobiven je tako da su se rezultati iz slike 6, tj. udaljenosti ploha čeličnih stupaca od pomoćnih osovina  $x'$  i  $y'$ , transformirali na osovine  $x$  y gdje su naravno uzete u obzir dimenzije čeličnih stupaca. Ti rezultati zajedno sa visinama prikazani su na slici 7.  $H_k$  predstavlja visinu gornje ivice čeličnog stupca.

$H_1$  predstavlja visinu donje ivice čeličnog stupca

Brojevi oko čeličnog stupca predstavljaju odstupanje sadašnjeg stanja od projektirane vertikale upravo na onu stranu sa koje strane su upisani. Bliže upisani predstavljaju odstupanje u dnu, zatim sredini i vrhu. Obradom



Slika 7 — Odstupanje sadašnjeg stanja od projektirane vertikale

ovih podataka sa slike 7. od strane građevinskih i strojarških stručnjaka donesen je zaključak:

1. Glave temeljnih stupaca nisu podložnim pločicama dovedene na projektiranu visinu
2. Čelični stupci nisu krojeni prema projektu, tj. oni su duži ili kraći.
3. Rasponski elementi nisu krojeni prema projektu, tj. oni su duži ili kraći.

Obzirom da je hala montirana, tj. svi spojevi su silom i naprezanjem izvršeni te je to bio uzrok deformacije hale.

Saniranje je izvršeno prekrajanjem svih elemenata koji su prelazili dozvoljene granice odstupanja, ravnanjem elemenata, podlaganjem podložnih pločica te novo montiranje.

Ponovnim mjerenjem nisu se pokazale deformace koje bi odstupale od propisa gradnje.

Tačnost prilikom rada bila je za dužine i visine 1 mm a za kuteve 1", što je u potpunosti zadovoljilo zahtjeve ove vrste građenja. Rađeno je u dva položaja durbina. Stabilizacija kontrolnih tačaka izvršena je jakim drvenim kolicima i tankim čavličima debljine 1 mm.