

inž. arh. Milan D. Zloković, red. prof. univ.
inž. arh. Milica M. Mojović, docent univ.
inž. arh. i inž. konstr. Đorđe M. Zloković,
asistent univ.

Nova učiteljska škola u Prizrenu

Studijska primena modularne koordinacije mera na projekat zgrade montažnog tipa

Na poziv mesnih vlasti u Prizrenu, 1959. god., po pitanju projektovanja i podizanja nove zgrade Učiteljske škole u istome mestu, prihvaćen je naš predlog da školu projektujemo montažno uz doslednu primenu modularne koordinacije mera. Time nam je, ustvari, poveren zadatak — prvi svoje vrste u našoj zemlji.

Naš predlog je prihvaćen pošto smo predstavnicima mesnih vlasti predočili da će nova zgrada — bez štete po funkcionalni raspored — biti svakako racionalnija u poređenju sa dosadašnjim tradicionalnim načinom građenja.

Idejni projekat

Rešenje je izrađeno prema datoj situaciji i programu, sa kapacitetom škole od oko 300 učenika (u jednoj smeni) i mogućnošću etapnog izgrađivanja. Škola je smeštena u dvospratnom bloku sa glavnim ulazom orijentisanim prema središtu grada. U aneksu koji je vezan natkrivenim tremom sa školom nalaze se gimnastička sala sa pripadnošću (služi i za povremene priredbe), dve radionice i dva manja stana.

Osnovna koncepcija je zasnovana na **holskom sistemu**, tj. umesto dugačkih hodnika duž radnih prostorija predviđen je u svakom spratu udoban i prostran hol koji se može koristiti i za razne povremene izložbe.

Glavni ulaz je sa ugla, tj. zgrada zatvara perspektivu prilazne ulice koja se na tome mestu račva pod oštrim uglom u dva pravca (sl. 1).

U prizemlju zgrade, pored centralne garderobe, smeštene su: uprava, biblioteka sa čitaonicom, manja sala za kino-projekcije, prostorije za društvenu aktivnost (komitet NO i foto-sekcija), i eksperimentalna kuhinja.

Na prvom spratu se nalaze slušaonice i kabineti za jezik i književnost, za predmete pedagoške grupe i za društvene nauke. Prostorije za učila spojene su sa učionicama.

Na drugom spratu su raspoređeni kabineti uz odgovarajuće slušaonice za nastavu iz mate-

matičkih i prirodnih nauka. Dalje slede: 4 sobe za instrumentalnu nastavu i slikarski atelje sa prostorom za modele.

Glavno i jedino stepenište u zgradi (izuzev sporednog stepeništa iz prizemlja u suterenu) postavljeno je slobodno u velikom holu.

Sanitarni čvor koncentrisan je po spratovima na svega jednom mestu, odvojeno za muške i ženske učenike, uz posebne toalete za nastavnike i nastavnice.

Delimično pod zgradom smeštena je u suterenu, pored spremišta za inventar, kotlarnica centralnog grejanja sa magacinima za ugalj i zguru.

Modularne karakteristike

Škola je projektovana preko kontinualne projektno mreže gustine

$$18M = 1M_{18} = 1,80m$$

u podužnom konstruktivnom sistemu montažnog tipa. Projektni modul M_{18} je zasnovan na Jugoslovenskom standardu JU.A9.001 kojim se propisuje bazični modul $1M = 10cm = 1dm$.

Treba podvući da u ovom kratkom prikazu ne dolazi toliko do izražaja projekat u celini koliko princip koji nas je rukovodio pri razradi samog projekta u sistemu modularne koordinacije mera.

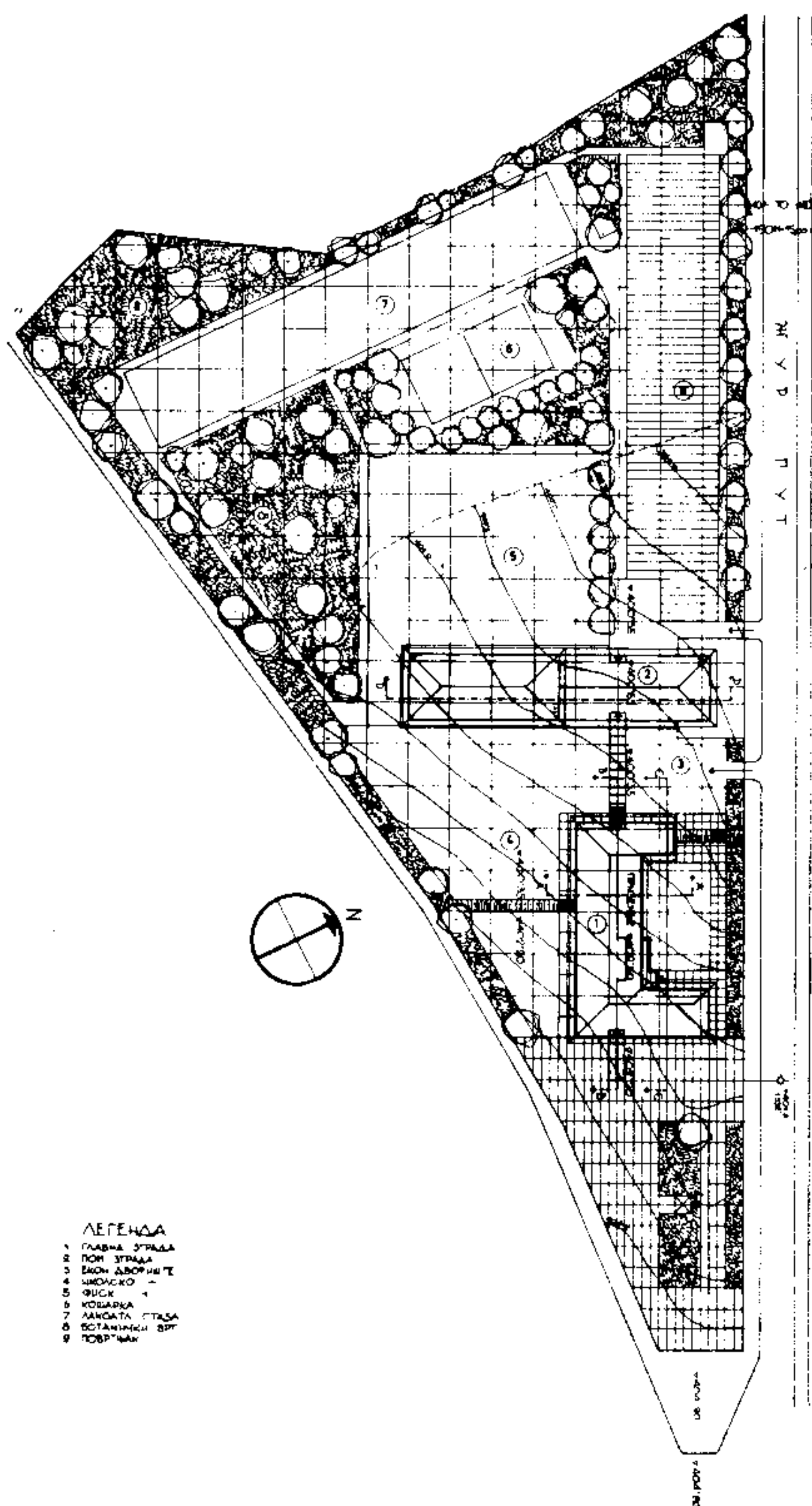
Urbanistički raster

Preko dobijene situacije (sl. 1) — zemljište je u padu — položen je **urbanistički raster** gustine

$$5M_{18} = 90M = 9,00m$$

uz vezivanje ovog ortogonalnog sistema za određenu repernu tačku br. 332 (+401,8) na Žurputu koji predvaja dato zemljište od Gradskog parka.

Saznanje da svaki urbanistički (uređajni) modularni kvadrat iznosi $81,00 m^2$ predočava na neposredan način ne samo **razmeru crteža** već i veličinu rezervisanih površina oko zgrade i njenog aneksa.



- ЛЕГЕНДА
- 1 ПЛАННА СТРАНА
 - 2 ПОР СТРАНА
 - 3 ЕКОН ДИОПЛИТЕ
 - 4 УМОВНО
 - 5 ФУЖ
 - 6 КОСАРА
 - 7 ЛАНГАТА ОТРАСА
 - 8 БОТАНИЧКИ СПТ
 - 9 ПОСРТИ

1. — Urbanističko rešenje zemljišta ustupljeno za podizanje nove Učiteljske škole u Prizrenu. Preko čitavog zemljišta položen je — u poređenju sa projektnim modulom zgrade (18M) — urbanistički (uredajni) raster petostruke gustine (90M). Razmera 1 : 2 000

1. — Disposition générale de l'emplacement réservé à la construction nouvelle de l'École normale de Prizren. On a posé sur la surface donnée un réseau modulaire dont le module résulte cinq fois multiple du module de projet du bâtiment scolaire: $90M = 5 \times 18M$. Echelle: 1 cm/20 m

Preimućstva modularne koordinacije u opremi glavnog projekta

Primera radi, iz priložene osnove prizemlja, sl. 2, vidi se:

- sve su kote izražene u višestrukim **neimenovanim** iznosima bazičnog modula, na pr.: 60 umesto 60 M;
- obeležavanje kota u neimenovanim modulima, u poređenju sa dosadašnjim načinom kotiranja u metarskom sistemu — kote veće od 1m u neimenovanim metrima sa

dve decimale, kote manje od 1m u neimenovanim centimetrima

na pr.: 6,40(m) odnosno 20(cm) smanjuje broj znakova, za sve mere ispod 10m, tačno na polovinu:

64(M) odnosno 2(M)

čime je postignuta ne samo vremenska ušteda u ispisivanju kota već i bolja preglednost obrađenog crteža;

- kontinualna projektna mreža gustine 18M obeležena je koordinatama i to — sa 1, 2, 3, 4, ... u horizontalnom pravcu, sa A, B, C, D, ... u vertikalnom pravcu, smatrajući pri tome presek A-1 početnom tačkom ovog koordinatnog sistema. Primera radi, oznakom SG-15 u statičkom proračunu određen je na nedvosmislen način položaj ovog stuba u osnovi; prema tome, nije više potrebno posebno unošenje ove pozicije u crtež;
- zahvaljujući projektnoj modularnoj mreži, pojednostavljeno je sračunavanje zbirnih kota, a isto tako i proveravanje njihove tačnosti;
- potezi projektne modularne mreže predstavljaju korisne reperne linije pri kotiranju;
- neka pogrešno uneta kota u crtež ne povlači za sobom dalje pogrešno upisivanje kota kao što se to obično dešava u tradicionalnom načinu kotiranja;
- nema više potrebe da se kote spoljnih otvora (njihova širina i visina) upisuju za svaki otvor po naosob; otvori su obeleženi zaokruženim rimskim brojevima I, II, III, ...; određen niz otvora istog tipa obeležen je samo na početku i na kraju niza odgovarajućom oznakom, sa strelicama kojima je definisan njegov interval, na pr.:

I → I

pa, prema tome, i broj istih komada u njemu; pojedini tipovi, njihove mere i sheme kao i njihov raspored po spratovima i ukupan broj, složeni su tabelarno na posebnom listu;

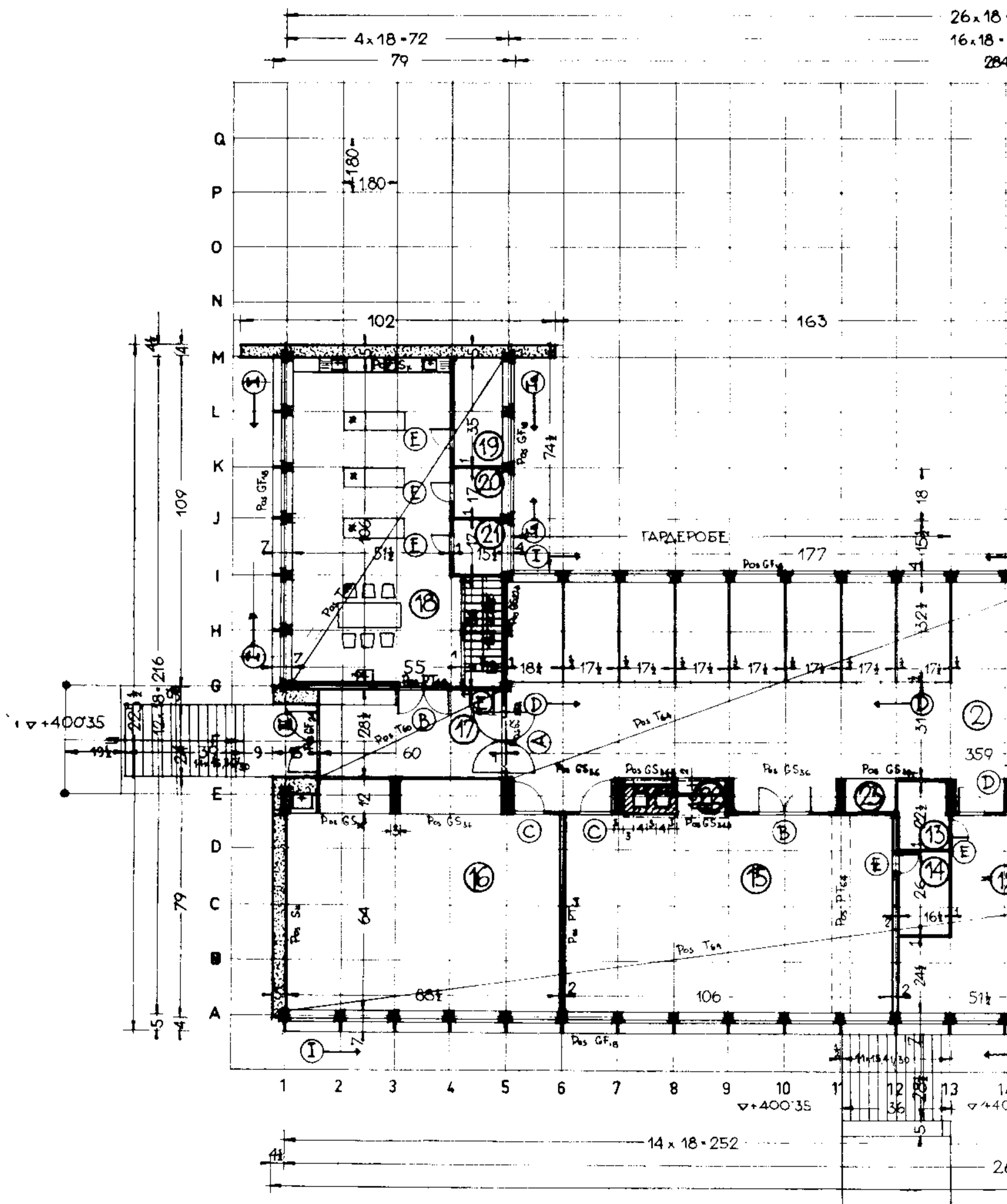
- analogno načinu obeležavanja spoljnih otvora postupljeno je i kod unutrašnjih vrata i pregrada koja su označena zaokruženim velikim slovima A, B, C, D, ... i složena — slično spoljnim otvorima — u izdvojenom tabelarnom pregledu;
- u svemu ostalom, u načelu, oprema glavnog projekta ostala je u granicama tradicionalne obrade.

Konstrukcija

Zgrada je konstruisana u skeletnom sistemu sa montažnim stubovima, podvlakama u betonskoj oplati i tavanicama sa dugim šupljim telima. Srednji stubovi sastoje se od dva montažna dela

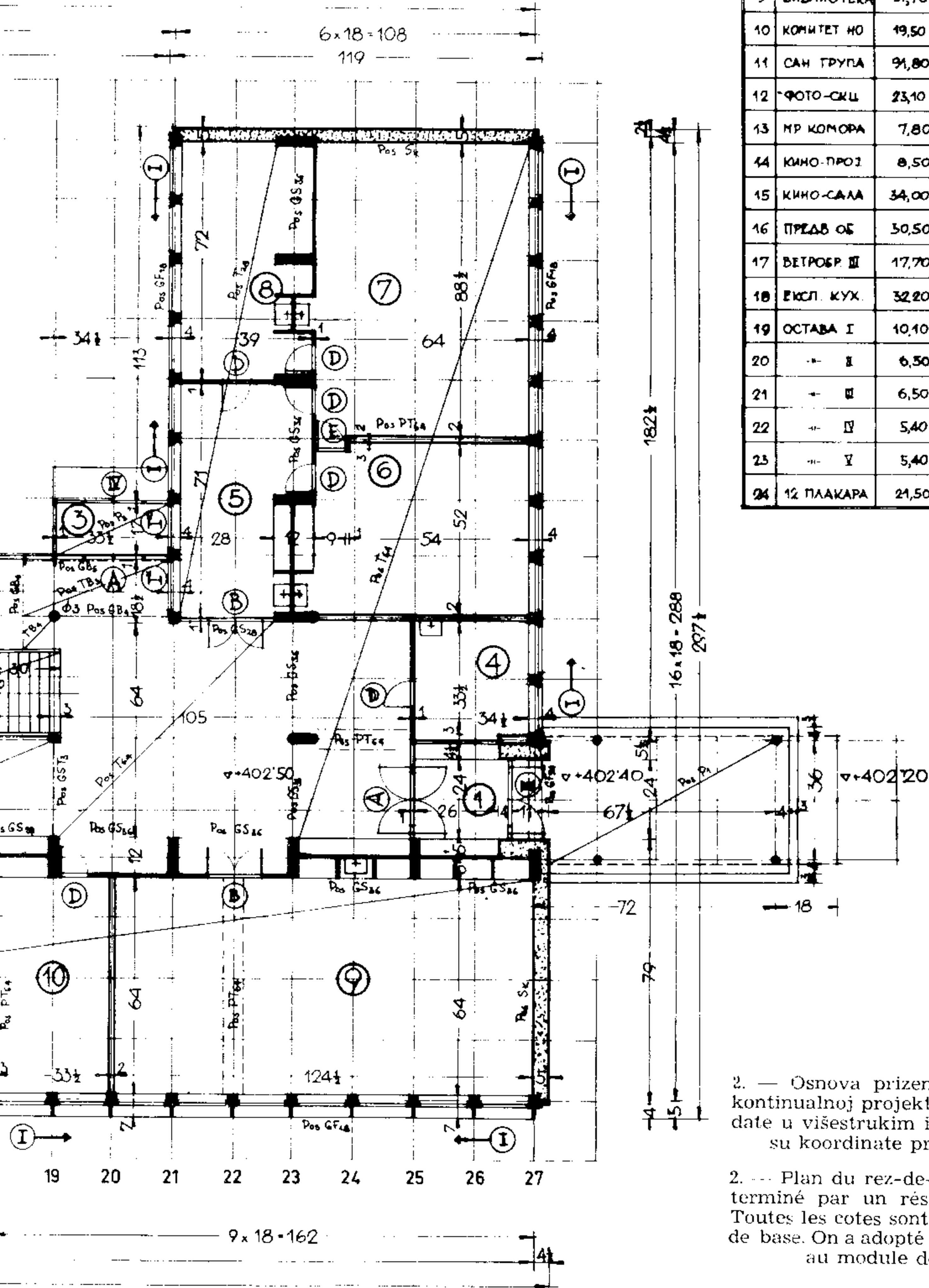
između kojih se na licu mesta naliva beton i tako dobija presek 3M/12M, veoma pogodan da se između stubova uklope plakari (inače glavna promena u nastaloj razradi idejnog projekta). Modularni raspon tavanica od $4M_{18} = 72M$, pretežno sproveden za celu zgradu, redukovan je gornjim, poprečno postavljenim nosećim elementima, na čist raspon od $64M = 6,40m$. Osni razmak stubaca na spoljnim zidovima iznosi $18M$, a u poretku srednjih dvojnih stubova $36M$.

Da bi se oplata i skela svele na minimum da bi se dobile gotove površine koje se ne malterišu niti dalje obrađuju, primenjeni su montažni stubovi, tanki montažni betonski elementi koji ispunjavaju betonom („betonska oplata” gredni montažni fasadni delovi i dr. Šupljim montažnim elementima postignuto je smanjenje njihove težine, a punjenjem elemenata betonom ostvarena je monolitnost konstrukcije.



Izrada montažnih elemenata

Montažni elementi betoniraju se pervibriranjem u drvenoj oplati obloženoj limom. Pošto se koristi brzovezujući cement, oplata se skida već posle 24 časa sa površina koje će biti vidne i sa njih se tada vodom i četkom ispira vezivni malter. Tim postupkom, na ispranoj površini preovlađuje čist prirodni agregat. Efekat ovakvih površina je izvanredno prijatan i nije potrebna nikakva dalja obrada. 24 časa posle ispiranja skida se oplata sa ostalih površina tako da ukupno zadržavanje oplate na jednom elementu iznosi 48 časova.



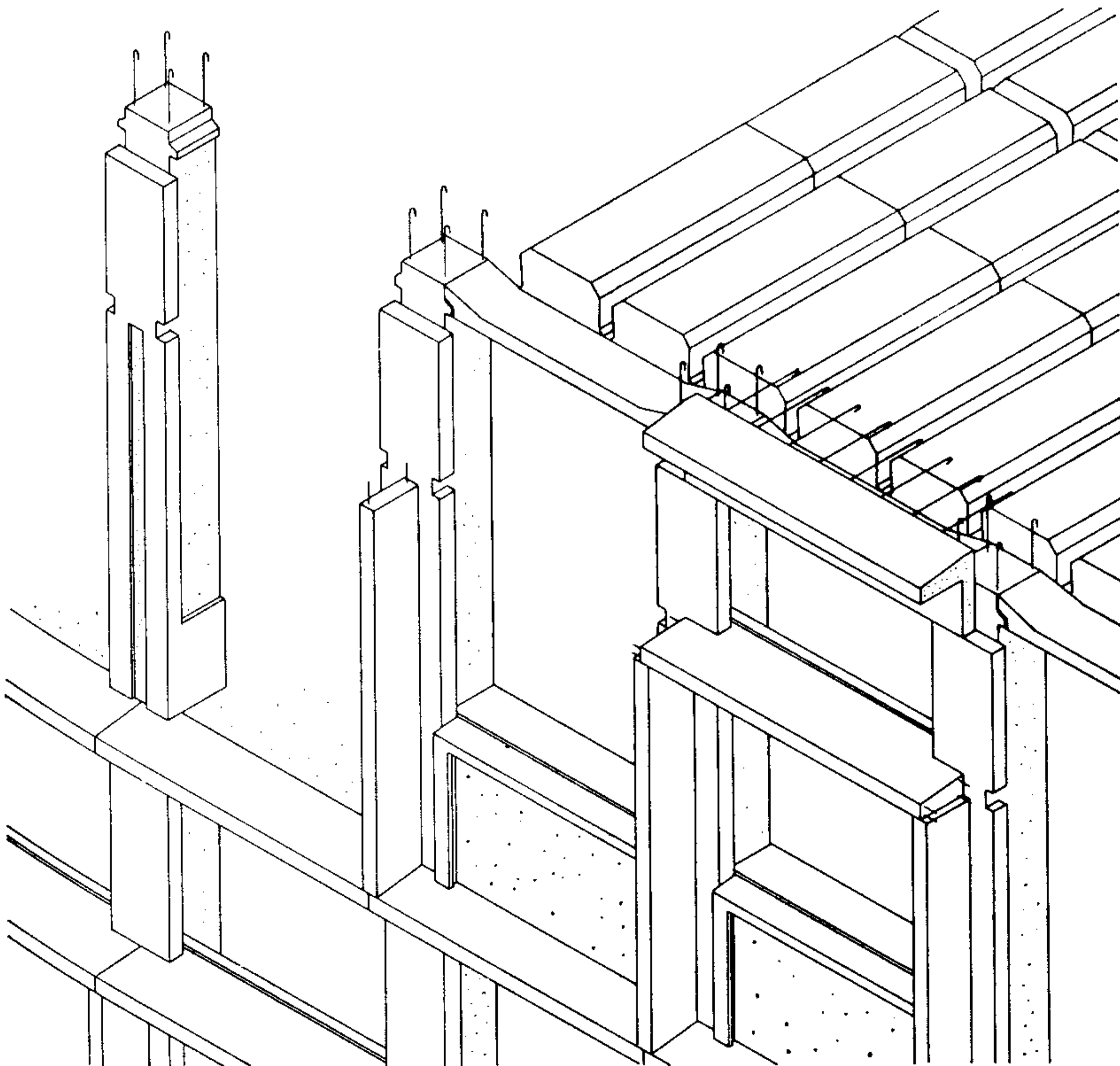
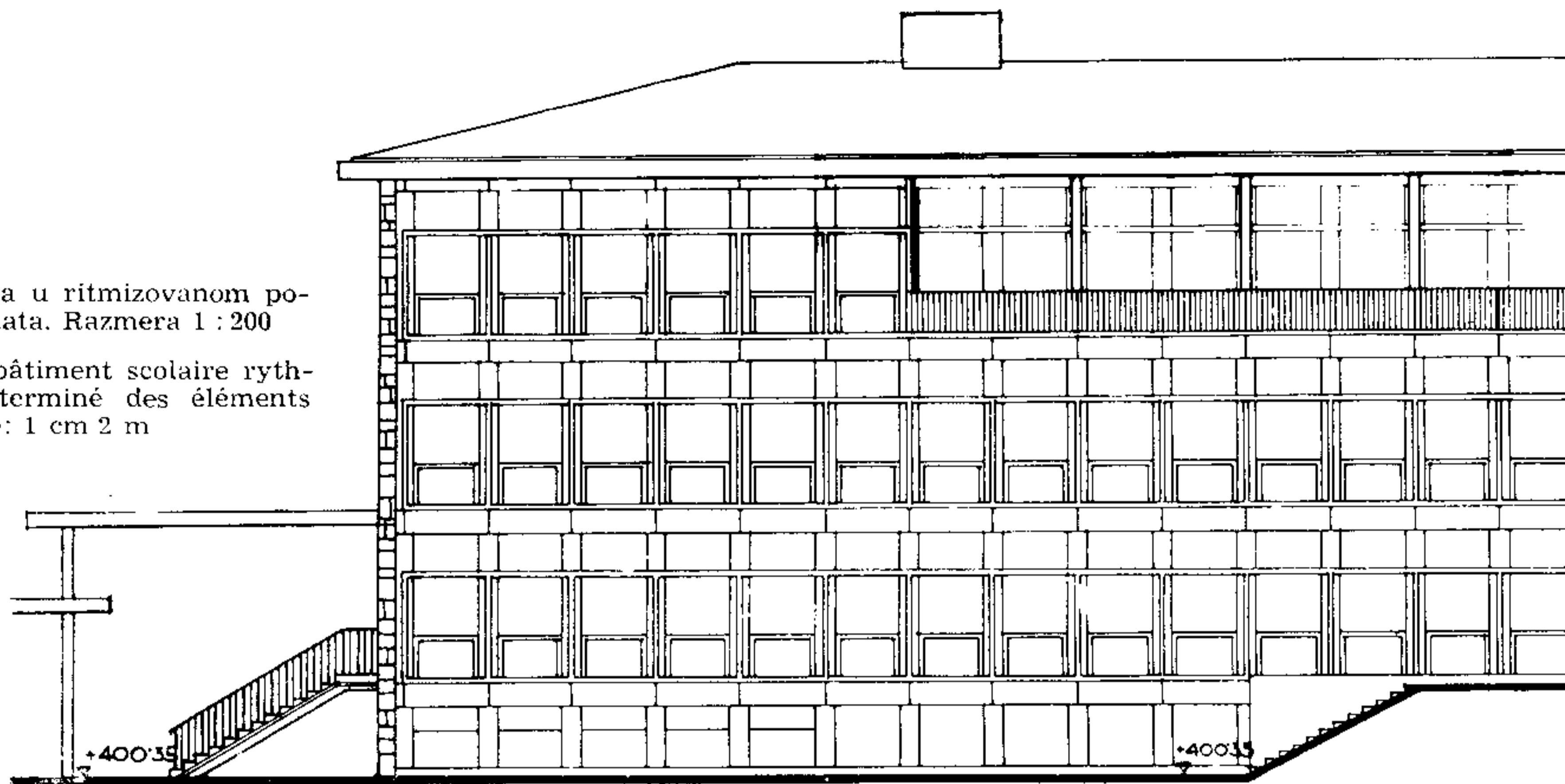
Р БР	НАМЕНА ПРОСТОРИЈА	ОБИМ (м ³)	ПОВРШ (м ²)	ПОД
1	ВЕТРОБР. I	11,50	8,19	БЕНЕЛ. ПОС.
2	ХОЛ СА ГАРД.	92,90	233,69	—
3	ВЕТРОБР. II	10,10	5,67	—
4	БРАТАР, КУРИРН	14,00	11,73	ГУМА
5	ПРЕТСОВАНЕ	24,40	27,85	—
6	ДИРЕКТОР	23,20	32,98	—
7	САЛА ЗА СЕМ	31,50	57,00	—
8	СЕКРЕТАРИЈАТ	24,60	28,13	—
9	БИБЛИОТЕКА	37,70	79,68	—
10	КОМИТЕТ НО	19,50	21,44	—
11	САН ГРУПА	91,80	34,72	КЕР ПЛОЧ.
12	ФОТО-СКИЦ	23,10	26,05	ТЕРАЦО ПА.
13	МР КОМОРА	7,80	3,83	—
14	КИНО-ПРОЈ	8,50	4,29	—
15	КИНО-САЛА	34,00	67,84	ГУМА
16	ПРЕДВ ОБ	30,50	56,64	—
17	ВЕТРОБР. III	17,70	17,10	БЕНЕЛ. ПОС.
18	ЕКСП. КУХ.	32,20	55,85	КЕР ПЛОЧ.
19	ОСТАВА I	10,10	5,42	ТЕРАЦО ПА.
20	— II	6,50	2,65	—
21	— III	6,50	2,65	—
22	— IV	5,40	1,76	—
23	— V	5,40	1,76	—
24	12 ПЛАКАРА	21,50	15,90	—

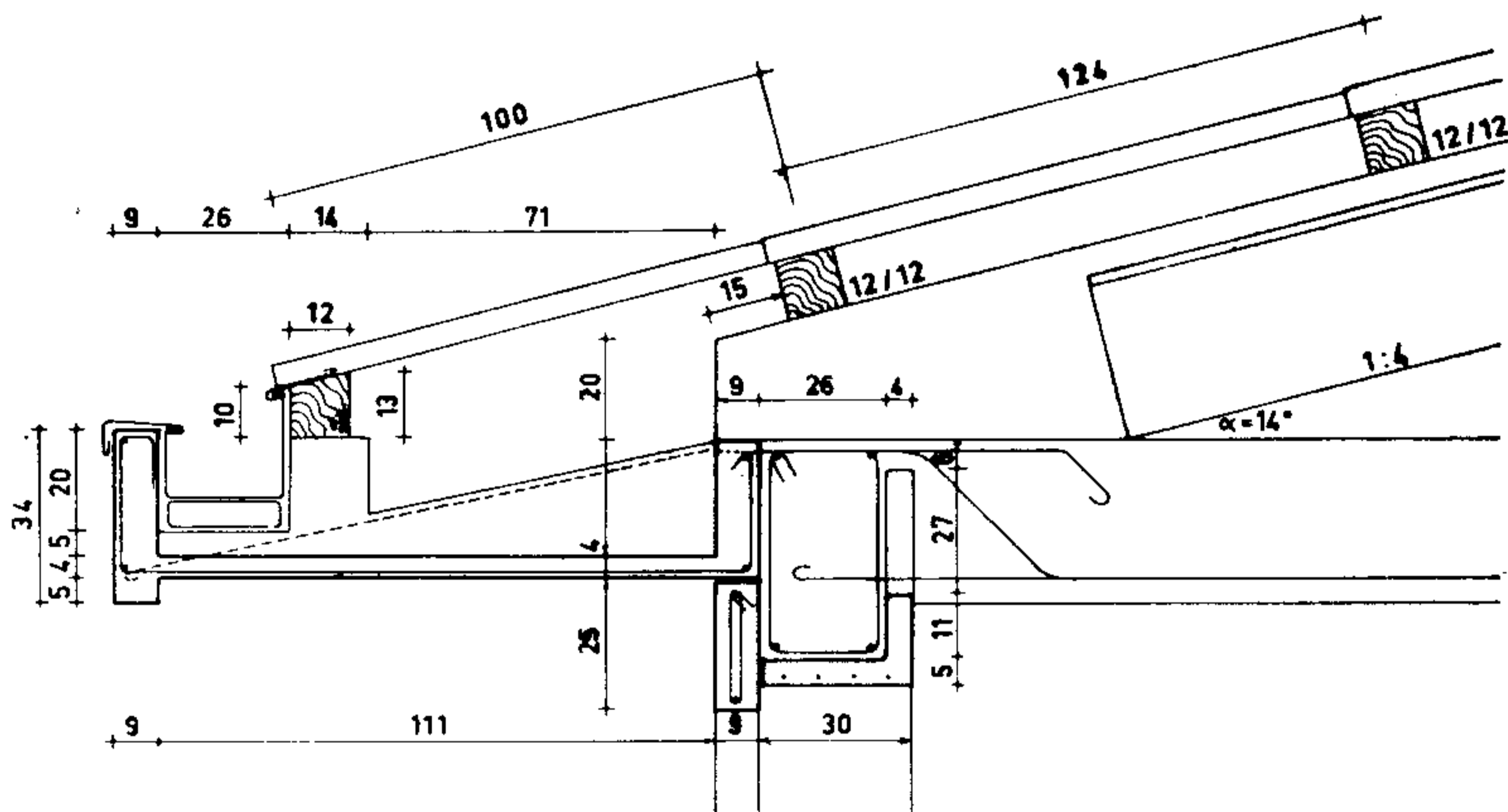
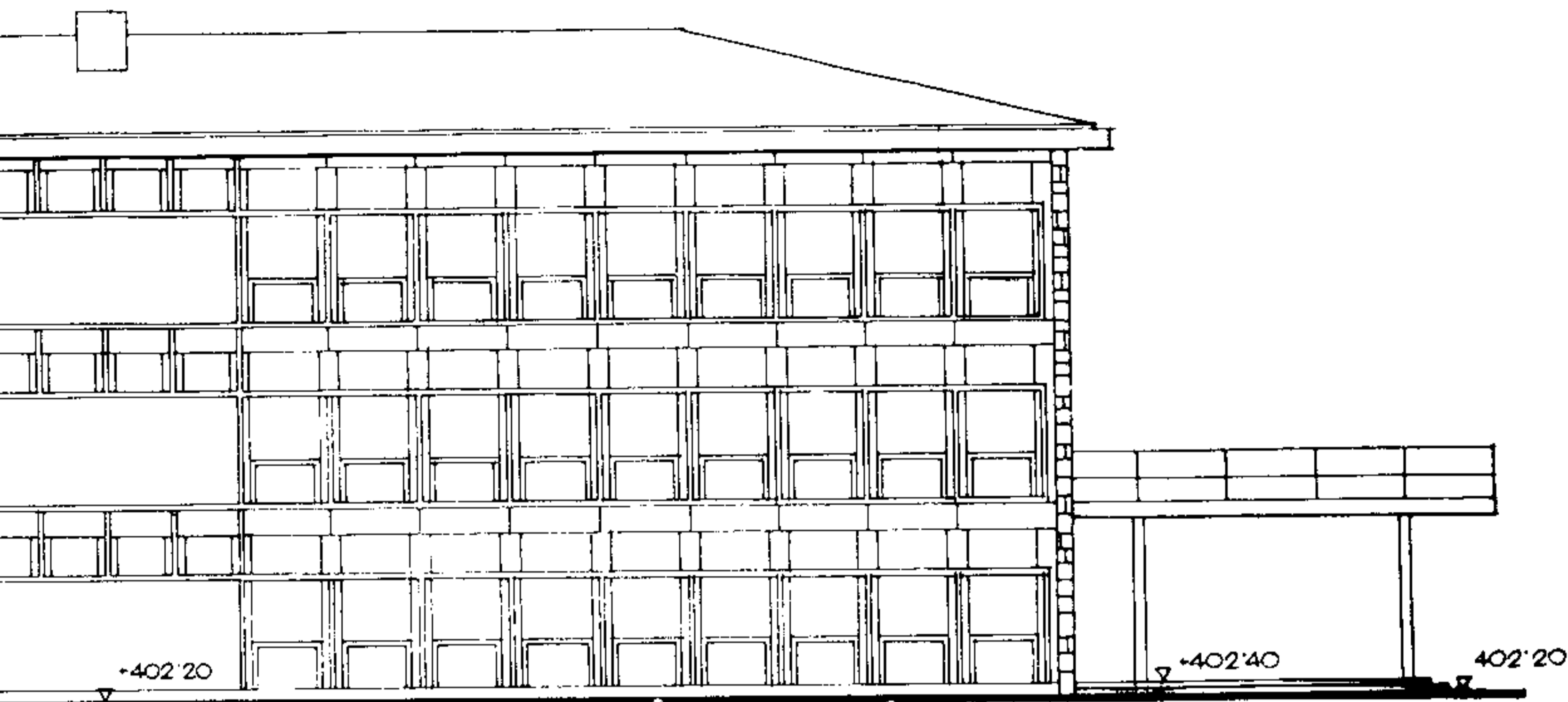
2. — Osnova prizemlja školskog bloka zasnovana na kontinualnoj projektnoj mreži gustine 18M. Sve su kote date u višestrukim iznosima bazičnog modula. Upisane su koordinate projektne mreže. Razmera 1 : 200

2. --- Plan du rez-de-chaussée du bâtiment scolaire, déterminé par un réseau modulaire de projet de 18M. Toutes les cotes sont exprimées en multiples du module de base. On a adopté un système de coordonnées affiliées au module de projet. Échelle: 1 cm/2 m

3. — Južni izgled školskog bloka u ritmizovanom poretku prefabrikovanih elemenata. Razmera 1 : 200

3. — Élévation méridionale du bâtiment scolaire rythmée par un arrangement déterminé des éléments préfabriqués. Échelle: 1 cm 2 m





Koncepcija spolnog uobličavanja

Spoljna obrada zgrade je strogo vezana za sistem montažnih elemenata konačne površinske fature tako da je u ovom projektu otpala u predračunu inače dosta krupna stavka malterisanja fasade. Prozorski ritam, zasnovan na konstantnom osnovnom razmaku — v. južni izgled na sl. 3 — u celosti proizlazi iz osnovnog montažnog sklopa, sl. 4. Radi kontrasta i boljeg spolnog efekta, zabatni zidovi predviđeni su od prirodnog kamena iz okoline Prizrena u tradicionalnom vezu. Glavna zaštitna streha, sl. 5, takođe sastavljena iz montažnih delova, organski je povezana za krovnu konstrukciju i krovni pokrivač od salonitnih ploča.

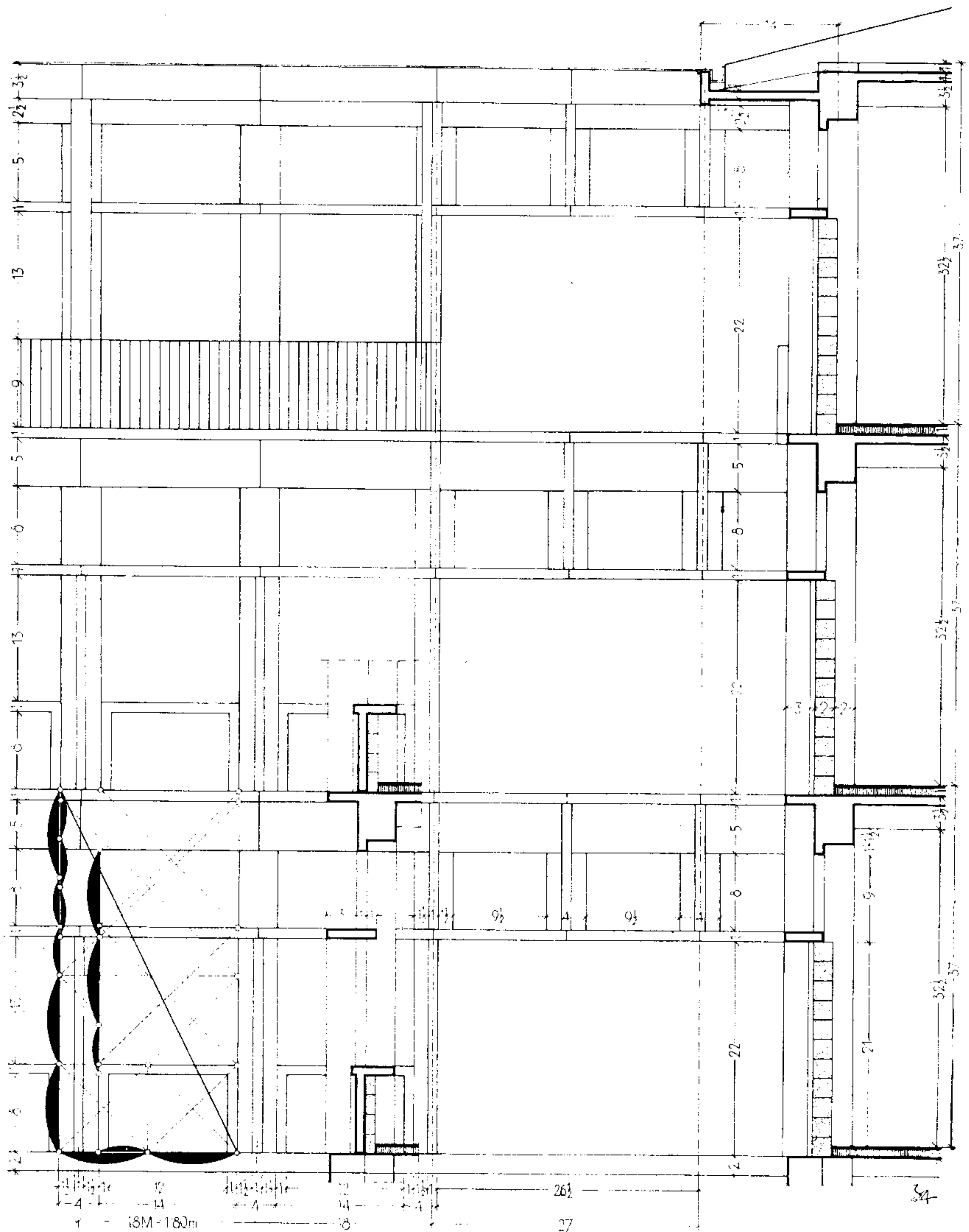
Proporcijski odnosi osnovnog fasadnog sklopa ispitani su na posebnom detalju, sl. 6, u neposrednoj vezi sa pretpostavljenim visinskim podacima: 37M za visinu sprata i 4 1/2M za zbirnu jačinu noseće međuspratne konstrukcije sa podom i plafonom.

4. — Aksonometrijski izgled sklopa montažnih fasadnih elemenata: fasadni stubac, prednji deo oplatne fasade grede se okapnicom, donji deo fasadne grede, prozorska prečaga, vertikalna deona ploča, parapet sa potprozornikom i druga šuplja tela tavanice. Razmera 1 : 40

4. — Vue axonométrique de l'assemblage des éléments structurels: pilier extérieur, partie antérieure des poutres revêtissantes avec gouttière, partie basse de la poutre extérieure, contre-fiche de la fenêtre, planche verticale de partition, parapet avec soutien de la fenêtre et éléments creux allongés du plancher. Échelle: 1 cm/0,4 m

5. — Detalj glavne strehe sastavljene iz montažnih delova. Kotiranje detalja, u sistemu modularne koordinacije, vrši se — prema stvarnim merama — u cm. Razmera 1 : 20

5. — Détail de la corniche en éléments structurels préfabriqués. Les cotes des plans de détail, dans le système de la coordination modulaire, sont données en cm et correspondent aux dimensions effectives. Échelle: 1 cm/0,2 m

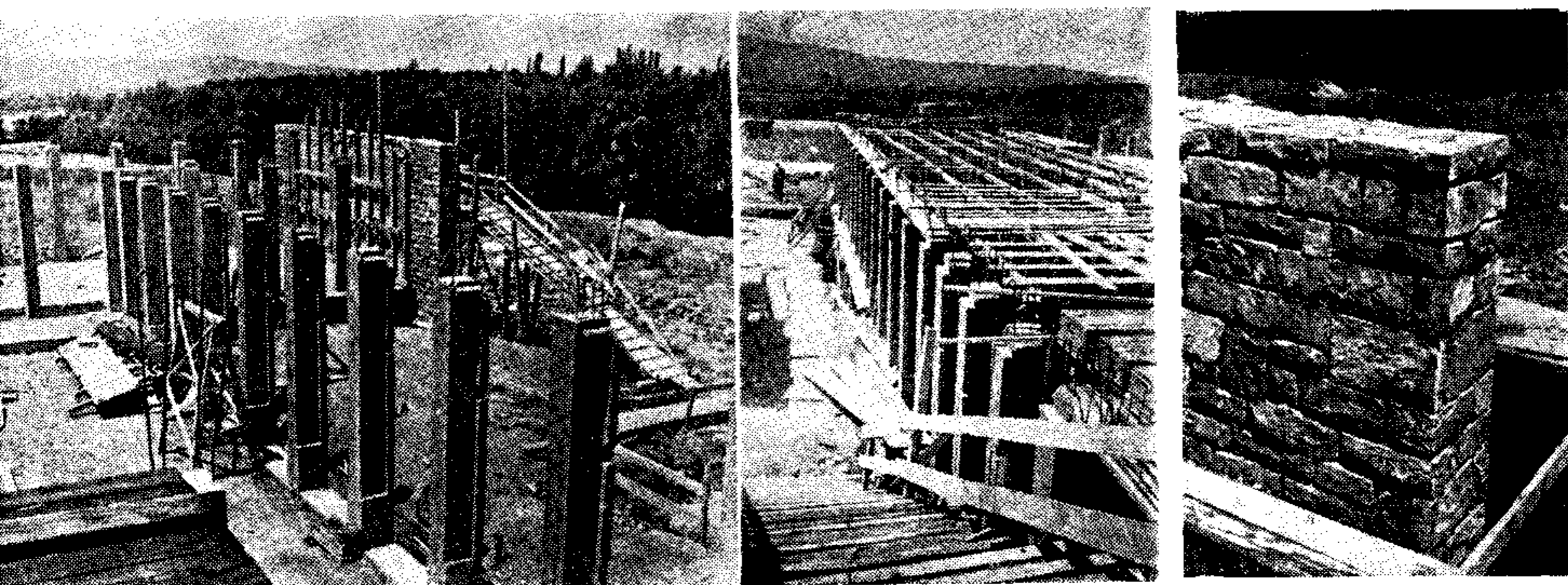


6. — Proporcijski dijagram glavnih fasadnih elemenata i njihovog međusobnog sklopa kao osnov za kompoziciju i konstruktivnu razradu spoljnog izgleda zgrade.
Razmera 1 : 60

6. — Tracé régulateur des rapports entre les principaux éléments extérieurs comme base pour l'élaboration compositionnelle et structurelle de l'élévation du bâtiment.
Échelle: 1 cm/0,6 m

Zaključne napomene

Kratak analitički prikaz projekta nove zgrade Učiteljske škole u Prizrenu ima za svrhu ne samo da objasni naš stav prema postavljenom problemu već i da predoči našoj stručnoj javnosti preimućstva ovakvog načina projektovanja.



7, 8, 9. — Fotografiske reprodukcije glavne zgrade u toku izvođenja: raspored montažnih stubaca i faktura zidova u prirodnom kamenu

7, 8, 9. — Photos du bâtiment dans sa phase initiale de construction: disposition des piliers préfabriqués et structure des murs en pierre naturelle

Čuli smo, dosta često, da će oprema projekta u modularnim kotama naići na teškoće i na nerazumevanje, naročito na gradilištu.

Međutim, baš u našem konkretnom slučaju — zgrada Učiteljske škole u Prizrenu nalazi se u toku izvođenja, vidi sl. 7, 8 i 9 — uverili smo se o protivnom: rukovodiocu gradilišta nisu bila potrebna neka naročito složena objašnjenja pa da mu bude jasno da kotni brojevi u projektu predstavljaju decimetre i da su za njihovo prenošenje na samom gradilištu korisno poslužili potezi projektne modularne mreže kao reperi.

Na projektu ove škole saradivali su:

— inž. arh. Predrag Zrnić, v. prof. univ. (izrada predmera i predračuna i plan instalacije vodovoda i kanalizacije);

— inž. Ladislav Viček (plan instalacije centralnog grejanja);

— inž. Slobodan Stojiljković (plan električnih instalacija).

Zgradu izvodi građevinsko preduzeće „Šar“ iz Prizrena, a stručni nadzor nad neposrednim izvođenjem poveren je — uz povremeno naše učešće — inž. arh. Ivanu Prokiću.

Za ostvarenje ovog projekta ističemo iskreno zalaganje predstavnika mesnih vlasti — Mehmeta Malići i Ali Dauta kao i b. direktora Učiteljske škole u Prizrenu — Radomira Ristića.

Napominjemo, na kraju, da se nadamo da smo predloženim projektom doprineli u izvesnoj meri učvršćivanju određenijih kompozicijskih metoda u oblasti arhitektonskog projektovanja.

Milan Zloković

Milan Đ. Zloković, professeur

Milica M. Mojović, agrégée

Dorđe M. Zloković, adjoint à l'Université de Belgrade

LE NOUVEAU BATIMENT DE L'ECOLE NORMALE DE PRIZREN

Application raisonnée de la coordination modulaire à une construction préfabriquée

Les auteurs ont étudié un projet d'école basé sur un système constructif d'éléments modulaires préfabriqués en béton armé. Ce qui regarde le projet lui-même, toutes les cotes sont inscrites en modules; la disposition du plan est conditionnée par un réseau modulaire de projet de $18M = 1,80m$, relatif à un système orthogonal en coordonnées horizontales 1, 2, 3, 4, ... et verticales A, B, C, D, ... et défini par le point de base A-1. De telle façon, chaque élément est positionnée d'après les indications du calcul statique sans figurer directement sur le plan. Une simplification ultérieure se réfère à la manière d'indiquer les fenêtres et les

portes avec de symboles, expliqués séparément afin de préciser les dimensions des types prévus.

Le réseau modulaire de la disposition générale est défini par un multiple du module de projet M_{18} ; on a cru opportun de fixer ce „grand“ module à $5M_{18} = 90M = 9,00m$ et de relier ce réseau à un repère public.

L'école normale de Prizren est en train de construction. Au chantier, on s'est soumis avec facilité aux cotes exprimées en modules; on a aussi accepté la transposition sur place du réseau modulaire de projet comme une proposition utile à suivre.

La conception visuelle du bâtiment a été contrôlée par un tracé régulateur, étroitement corrélationné à l'assemblage des éléments constructifs, soumis strictement à la loi du module de base.

Cinq dessins caractéristiques du projet et trois photos, prises sur place, donnent une idée approximative du projet et de son interprétation modulaire.

Belgrade, août 1960.