

STAMBENO-POSLOVNA ZGRADA BAN CENTRA U ZAGREBU

Uvod

U središtu Zagreba, stotinjak metara udaljeno od katedrale i uz Trg bana Jelačića, gradi se nova velika stambeno-poslovna zgrada zvana *Ban centar*. Iako je naša javnost, kako se čini, već pomalo umorna od raznoraznih raskošnih stambenih i poslovnih zgrada, valja reći da se s tom zgradom u jednom od najvrjednijih i najljepših slobodnih prostora u hrvatskoj metropoli konačno zaokružuje i zatvara središnji gradski blok omeđen Jelačićevim trgom te Jurišićevom, Kurelčevom i Cesarčevom ulicom. Cijelo se šire područje Kaptola, početka Vlačke ulice, Jelačićeva trga, Dolca i Tkalčićeve ulice počelo uređivati nakon katastrofalnog potresa 1880. i nakon što je 1898. premješten i nadsvođen potok Medveščak (zvan i Cirkvenica i Cirkvenik) koji je tekao Tkalčićevom ulicom,

OFFICE-RESIDENTIAL BUILDING "BAN CENTRE" IN ZAGREB

A big office-residential building with an underground carpark is currently under construction in the centre of Zagreb, in the zone that has never been urbanized, at the contact between the historic core of the city and the downtown building blocks. This modernly shaped building, happily adapted to neighbouring historicist facades, finally closes a previously unfinished urban block. The underground carpark is built using the top-down method that has only recently been introduced on our construction sites. The work begins with installation of the diaphragm wall and piles, which is followed by construction of reinforced-concrete slabs that serve as bracing units and below which the earth is dug, and then new slabs are built all the way down to the foundation slab. Works are now almost over at the underground part of the building and, upon their completion, eight stories with a partly inclined facade will be built above ground. The building is traversed by a new pedestrian street along which taverns, children's playgrounds and parks will be built. Areas on the ground level will be destined to office and commercial developments while sumptuous and opulent apartments in a wide variety of sizes will be built from the first storey onwards.

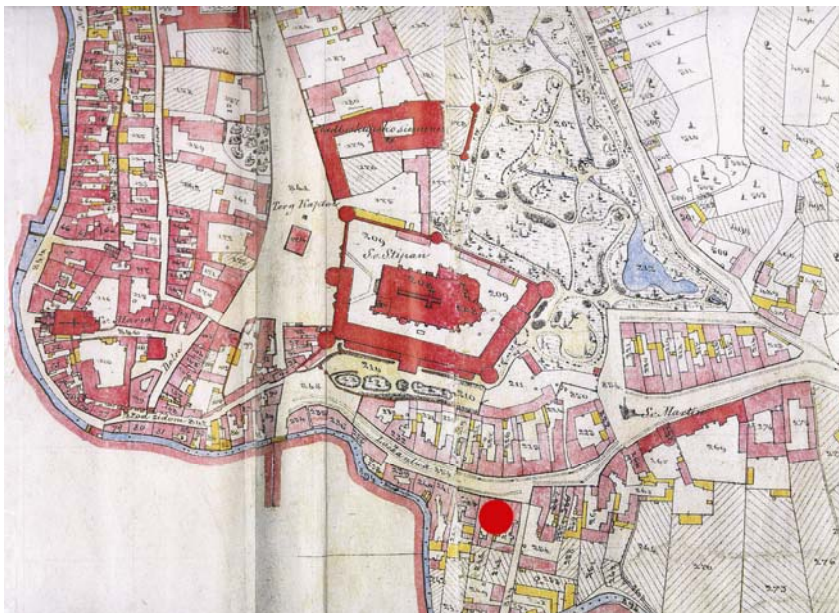
Jelačićevim placom i Jurišićevom, a sada teče Ksaverskom, ulicom Medveščak, Draškovićevom i preko Trga

žrtava fašizma nastavlja prema Radničkoj cesti i Savi. To je središnje područje regulirano i izgrađeno krajem 19. i početkom 20. st., ali se ugao Kurelčeve i Cesarčeve zatvara tek sada, početkom 21. st. Zapravo valja dodati da ostaje nezatvoren i susjedni blok omeđen Bakačevom, Cesarčevom i Starom Vlačkom, ali taj je dio zagrebačkog središta sada zaštićen, a otvoreni ozelenjeni prostor služi povremeno za umjetničke instalacije i u njemu je prije nekoliko godina otvoren raskošan podzemni javni zahod.

Nastanak i pripreme za projekt

Povijesne naznake

Ključna je zgrada bloka što se nadozvezuje na istočnu stranu središnjega zagrebačkog trga bila monumentalna zgrada *Gradske štedionice* koju je projektirao Ignjat Fischer (1870.-1948.), arhitekt koji je svoje mnogo-



Prikaz Kaptola i Stare Vlačke s nereguliranim potokom Medveščakom (gradilište označeno crvenim krugom)

brojne projekte uglavnom ostvario u Zagrebu, primjerice Dječju bolnicu u Klaićevoj, kino-kazalište *Apollo*, sadašnji *Kerempuh*, ali i susjednu zgradu *Jugoslavenske banke* danas *Croatia osiguranje* na uglu Jelačićeva trga i Praške ulice. U zgradi koja je u vlasništvu *Zagrebačke banke* smješteni su *Gradska kavana* i *Gradski podrum*, a građena je od 1922. do 1925. i nadograđena 1931. godine.

Jurišićeva ulica (prije Puževa jer su se po njezinim vrtovima skupljali puževi) spaja središnji trg s Draškovićevom ulicom (nekad Sajmište), a sa svojim je brojnim poslovnim i stambenim zgradama i tramvajskom prugom izgrađena uglavnom uoči I. svjetskog rata. Tu je svakako najuočljivija poštanska palača, koja inače nije u sastavu spomenutoga bloka već u blizini, a podignuli su je zagrebački obrtnici Greiner i Varoing

Kratka Kurelčeva ulica nekada se nazivala Ružina jer su u njoj cvjetale ruže s kojima su se ukrašavali oltari u katedrali i ostalim kaptolskim crkvama. I u toj je ulici Ignjat Fischer projektirao jednu kuću (Kurelčeva 4), a kuće s druge strane, koje se nadovezuju na poštansku zgradu, projektirala je i izvela poznata graditeljska tvrtka *Hönigsberg-Deusch*.

Pripreme za otvaranje Cesarčeve ulice prema Jelačićevu trgu započele su 1908. kada je raspisan javni natječaj za regulaciju prostora Kaptola, Stare Vlaške i Dolca na kojem je nagrađen rad arhitekta Viktora Kovačića. Tada je bilo planirano i provođenje tramvaja kroz Bakačevu ulicu, ali regulacije cijeloga prostora, izvođena uglavnom nakon I. svjetskog rata, nije tekla prema nagrađenom projektu. Srušene su mnoge jednokatnice i uspostavljena pješačka i

(kuća Kreković), ali je rat onemogućio nastavak radova. Prostor od zgrade *Gradske štedionice* do Kurelčeve ulice ostao je i prije i poslije neizgrađen, osim što je na dijelu prostora uređena dvorišna terasa *Gradskog podruma* te su iza terase izgrađene neke građevine, između ostalih stambena višekatnica i trafostanica (koje su sada uklonjene), a ostali je prostor služio kao javno parkiralište. Valja reći da je sve to, posebno jer se radi o najužem gradskom središtu, djelovalo nekako neuredno.

Zanimanje za građenje na toj atraktivnoj lokaciji na rubu donjogradskih visokih blokova gotovo da nikad i nije prestajalo, pa se pred više od 40 godina na tome mjestu predlagala gradnja luksuznog hotela. Čak su prije petnaestak godina autori prijedloga akademik Branko Kincl i prof. dr. sc. Nikola Filipović izradili nekoliko varijanti urbanističkog rješenja. No potom je ideja o gradnji hotela potpuno napuštena jer je vjerojatno zaključeno kako se ta vrijedna lokacija može znatno bolje iskoristiti.

Natječaj za stambeno-poslovnu zgradu

U međuvremenu su vlasnici zemljišta postali *Konstruktor-inženjering d.d.* iz Splita, *IGH* (sadašnji *Institut IGH d.d.*) i *Zagrebačka banka d.d.* koji su odlučili da će se u bloku između Jurišićeve, Kurelčeve, Cesarčeve i Jelačićeva trga graditi stambeno-poslovni kompleks s podzemnom garažom. Predviđeni su, dakaiko, atraktivni i luksuzni stanovi s bazenima i zimskim vrtovima na krovu te s mnoštvom skupocjenih trgovina i elitnih ugostiteljskih sadržaja. Ukupno je predviđeno pet podzemnih i osam nadzemnih etaža.

Početkom 2007. raspisan je pozivni javni natječaj na koji je pozvano devet renomiranih arhitekata, a od prispjelih je radova natječajna komisija investitora odabrala zajednički rad troje zagrebačkih arhitekata koji su se abecednih redom i potpisali:



Zgrada Gradske štedionice na uglu Jelačićeva trga i Cesarčeve ulice

uz pomoć nekih ugarskih poduzeća. Izgrađena je u tzv. mađarskom stilu s crvenom ciglom i završavala je s četiri tornja, a otvorena je 1904. godine. Treći joj je kat nadograđen 1930. kada su srušeni tornjevi, a 1958. je izvana i iznutra potpuno preuređena.

kolna veza Vlaške ulice s Jelačićevim trgom.

Začetak uređenja susjednoga bloka između Cesarčeve, Stare Vlaške i Bakačeve započeo je 1941. kada je Stjepan Planić izgradio uvučenu uglovnicu Stare Vlaške i Cesarčeve

Svebor Andrijević, *Arhitektura Svebor Andrijević d.o.o.*, Otto Barić, *Arhitektura Tholos Projektiranje d.o.o.* i Senka Dombi, *Drugi ured d.o.o.*

strukturor-inženjeringa), a *Institut IGH* zadržao je 37,5 posto, *Zagrebačka banka* 15,1 posto, a tvrtka *Reinvest d.o.o.* iz Zagreba 5 posto.

Značajke projekta

Oblikovanje i funkcionalno rješenje

Obrazloženje oblikovanja i funkcionalnog rješenja zgrade *Ban centra* potražili smo od Senke Dombi, dipl. ing. arh., koja je u ime tročlanoga projektantskog voditelj projektiranja. Od nje smo doznali da je glavni problem u projektiranju bio u položaju zgrade koja se nalazi u središnjoj gradskoj jezgri i na granici donjogradskih blokova i povijesne jezgre Kaptola. Valjalo je zaokružiti jedan tipičan gradski blok koji se počeo oblikovati početkom 20. st. suvremenom interpolacijom i uskladiti ga s okolnim zgradama, ali i s povijesnim sadržajima Kaptola i živopisnim jednokatnicama Stare Vlačke s druge strane ulice. Stoga se pokušalo zadržati obrise okolnih ulica, odrediti trg ispred glavnog pročelja, poštivati međusobni dodir različitih povijesnih cjelina te nadograditi unutrašnjost bloka intimnijim javnim sadržajima i zelenilom. Takvo je rješenje na neki način nametnuo i tlocrtni oblik nove gradske uglovnice, pa su vanjske konture zgrade čvrste i kompaktne te usklađene s linijama okolnih zgrada, a unutrašnjost je razvedena i razigrana, baš kao što je to slučaj kod ostalih donjogradskih stambenih blokova.

Dugačko je sjeverno pročelje raščlanjeno u najvišim katovima, a ploha ma su vertikalnim i horizontalnim lomovima vizualno ublažene dimenzije. Isto je tako istočno pročelje razloženo u tri blago nakošene plohe da bi se smanjila veličina i uskladila s oblikovanjem okolnih zgrada. Inače su plohe susjednih pročelja, ali i nagibi krovova i linije vijenaca, nastavljeni i nadograđeni na novoj zgradi. Nastavljen je vijenac Fischerove zgrade u Kurelčevoj s četiri etaže, a s te je zgrade prenesen i mansardni nagib. Ugao Kurelčeve i Cesarčeve tlocrtno je uvučen prema zapadu da bi se oslobodio pogled iz Jurišićeve ulice prema katedralnom kompleksu



Gradilište *Ban centra* prije početka radova

Nakon toga su suvlasnici zemljišta utemeljili posebnu tvrtku *Centar Gradski podrum d.o.o.* koja je postala investitor novoga stambeno-poslovnog centra, s tim da je *Konstruktor-inženjering* preuzeo građenje, a *IGH* koordinaciju projekta, dio projektiranja i nadzor. Radovi su započeli krajem 2007., najprije rušenjem zatečenih sadržaja (izvođač je bio *Eurco d.d.* iz Vinkovaca), potom premještanjem instalacija s izvedbom dijafragmom i bušenih pilota (što je za glavnog izvođača obavljala tvrtka *Geotehnika-inženjering d.o.o.* iz Zagreba). Ipak radovi su zaustavljeni krajem 2009. i nakon što je gradilište mirovalo gotovo godinu dana, promijenila se vlasnička struktura *Centra Gradski podrum d.o.o.*, tvrtke koja vodi i financira izgradnju. Većinski je vlasnik tvrtke i stambenoga-poslovnog kompleksa sa 42,49 posto udjela, čija je vrijednost procijenjena na 70 milijuna eura, postala *Stipić Grupa d.o.o.* iz Zagreba (koja je taj udio kupila od *Kon-*

Inače većinski je vlasnik *Stipić Grupa* svoj razvoj započela 1996. kada je utemeljen obrt *Stipić – graditeljstvo i trgovina*. Stalni su porast poslova i širenje doveli do razdvajanja poslovanja i osnivanja današnjih članica: *Stipić Constructe*, *Stipić Interarta* i *Stipić Nekretnina*. Zahvaljujući takvoj organizaciji *Stipić* je *Grupa* danas u stanju sudjelovati i u naj-složenijim projektima, posebno u području graditeljstva, projektiranja, razvoja projekata i investiranja. Bila je uključena i u gradnju mnogih velikih građevina, posebno trgovačkih centara, poput *West Gatea* (najvećega u regiji) te *City Centra One* u Zagrebu (Jankomir i Žitnjak) i Splitu. Sudjelovali su i u gradnji ili obnovi mnogih hotela, poslovnih zgrada, škola i vrtića.

Zahvaljujući svježemu kapitalu gradilište *Ban centra* sredinom prosinca 2010. naglo je oživilo i sada se radovi obavljaju punim intenzitetom.



Pogled iz zraka na buduću zgradu *Ban centra* i njezino uklapanje u prostor

i Staroj Vlaškoj. Cijelo se sjeverno pročelje visinom vijenca i ravninom pročelja također nastavlja na Fischerovu zgradu Gradske štedionice, ali se na istoku pročelje lomi i spušta na visinu od pet etaža kako bi se prilagodilo pročelju Hönigsberg-Deutscheve zgrade u nastavku Stare Vlaške. Ljubazna i susretljiva ing. Dombi pokazala nam je i radne crteže na kojima su se oblici i dimenzije okolnih zgrada preslikavali na pročelja nove zgrade.

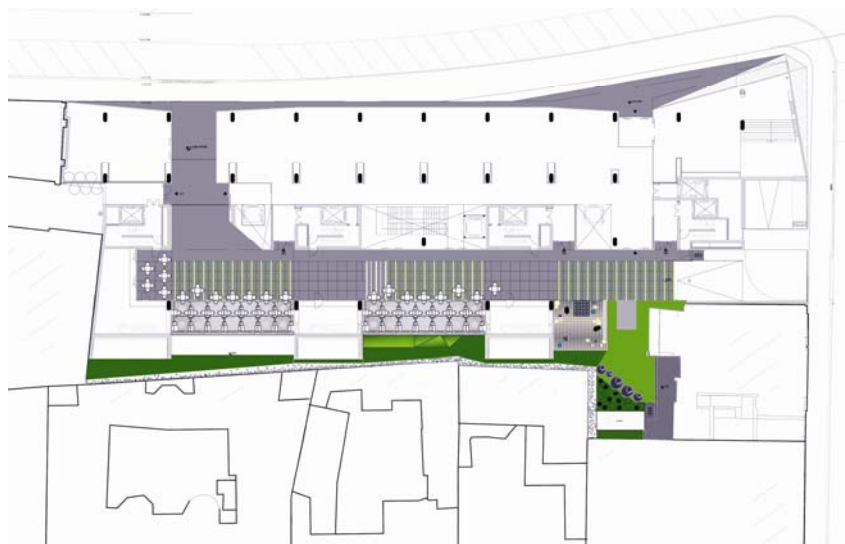
Tako je zatvoren cijeli blok, a istodobno je otvorena njegova unutrašnjost jednim prodorom koji povezuje Kurelčevu i Cesarčevu, pa se na neki način na tom dijelu otvara novi gradski prolaz, djelomično natkrivena pješačka ulica koja se dijelom rastvara u dvorište, s izlozima trgovina i ugostiteljskim lokalima te

dječjim igralištima i zelenilom. Iz tog je prolaza ujedno osiguran i

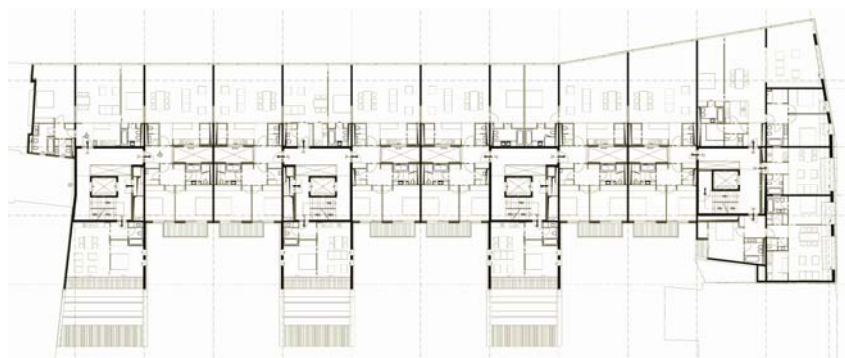
glavni prilaz u stambene dijelove zgrade, dakako uz ulaze iz podzem-



Ban centar – pogled iz Vlaške ulice



Tlocrt prizemlja



Tlocrt 4. kata

noga garažnog prostora. Sva će ulična pročelja biti ostakljena, što će dodatno pridonijeti uklapanju i odrazu okolnih povijehih građevina. Sjeverno će se i istočno pročelje ostakliti kliznim stjenkama na ravnim ploham, a posebnim otklopnim lamelama na kosim ploham. Južna će pročelja imati balkone i rolete za zaštita od sunca. To će pročelje imati tri posebna tlocrtna kraka (nazvana "češljevima") koji će se terasasto uvlačiti prema višim krakovima radi udaljavanja od susjednih zgrada i formiranja nenatkrivenih terasa.

Nova je građevina zamišljena kao stambeno-poslovna zgrada s pet podzemnih i 8 nadzemnih etaža. Podzemne su etaže (razine -5 do -2) predviđene kao garaže za potrebe stanara i djelatnike u poslovnim prostorima i za zaposlenike obližnje *Zagrebačke*

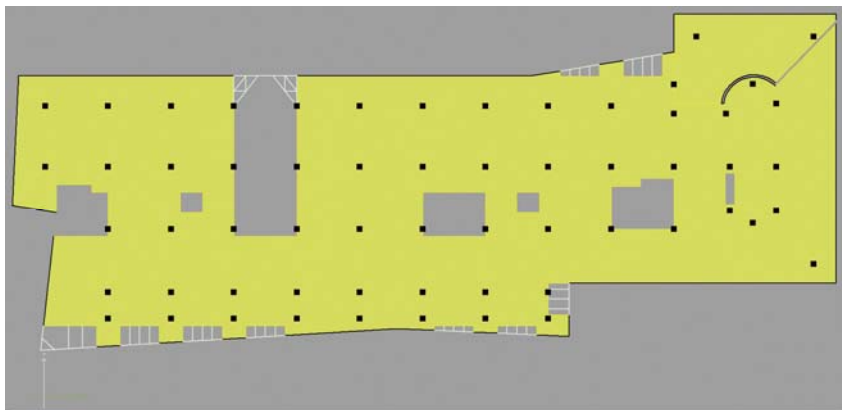
banke, javni će se poslovni prostori s lokalima raznih namjena (uredi, trgovine, ugostiteljski sadržaji i sl.)

nalaziti u podrumskom dijelu (razina -1), prizemlju i 1. katu, a stambeni od 2. do 7. kata. Predviđene su 4 vertikalne komunikacijske jezgre sa stubištima i dizalima koji međusobno povezuju sve razine.

Ulaz je u podzemne garaže osiguran iz Kurelčeve ulice, a izlazno-ulazna rampa je u sklopu građevine. Osigurano je ukupno 298 parkirnih garažnih mjesta i to isključivo za stanare i korisnike poslovnih prostora. Od poslovnih je prostora prizemlje u cijelosti predviđeno za trgovine i ugostiteljske sadržaje na uglovima i unutar pješačkog prolaza i dvorišta. Predviđeni su lokali različitih veličina – od malih (s 50 m²) do jako velikih (više od 500 m²). U stambenom je dijelu predviđeno 66 stanova koji su smješteni oko vertikalnih komunikacijskih jezgri, s najviše 4 ulaza u stanove na istom katu. Njihova veličina varira (od 40 m² – do više od 350 m²), a većina ih je orijentirana dvostrano (sjever-jug). U središtima su zgrade predviđeni vertikalni svjetlici koji servisnim prostorijama stanova omogućuju prirodnu ventilaciju, ali i osvjetljenje u središnjim prostorima prizemlja. U južnim će krakovima stanovi biti trostrano orijentirani, a kako će visinski biti



Prikaz šetnice i vrta s južne strane *Ban centra*



Dvodimenzionalni model stropne ploče podruma

izmaknuti, omogućit će dvoetažne dvorišne lokale i bazene na krovovima luksuznih stanova. Ti stanovi na 6. i 7. katu bit će zapravo dvoetažne obiteljske vile sa zimskim vrtom te ostakljenim krovovima i terasama. Inače svi će stanovi biti posebno opremljeni (tzv. "pametni" stanovi) što će, između ostalog, omogućiti daljinsku regulaciju grijanja, svjetla i ostalih stambenih funkcija.

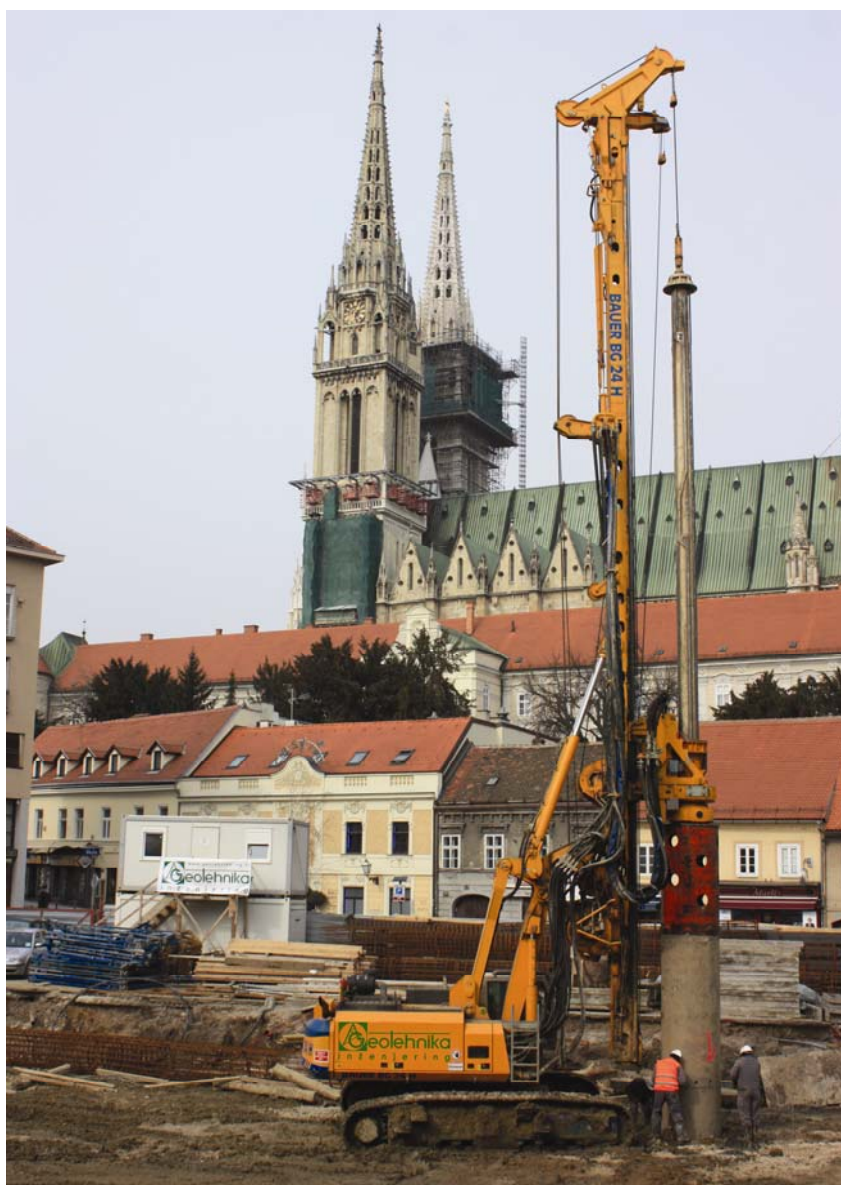
Tehnički su sadržaji za garažni prostor predviđeni u južnom podzemnom dijelu i u jednoj od vertikala, a za poslovni dio u jednom dijelu -1. etaže. Na toj je razini, ispod Kurelčeve ulice, predviđena i transformatorska stanica.

Površina je novoformirane građevne čestice 3205 m², a tlocrtna površina građevine 2253 m². Ukupna je bruto razvijena površina 33.222 m², a od toga je 14.397 m² nadzemni dio.

Konstrukcija građevine

Projekt je konstrukcije *Ban centra* izradio Alan Sorić, dipl. ing. građ., iz tvrtke *Tehničke konstrukcije* d.o.o. iz Zagreba, a projekt zaštite građevne jame Ramon Mavar, dipl. ing. građ., i mr. sc. Krešimir Bolanča iz *Instituta IGH* d.d. Kako su se projekti i radovi radili odvojeno u dvije etape, od kojih se prva odnosi na iskop i zaštitu građevne jame, a druga na izvedbu cjelovite konstrukcije, i u opisu ćemo poštivati taj redoslijed, posebno stoga se radi o prvom na-

šem gradilištu uopće gdje su od početka iskop i zaštita građevne jame planirani *top-down* metodom ("od vrha do dna") koja je u svijetu dugo poznata, a odnedavno se primjenjuje i na našim gradilištima. Dakle, to je bilo prvo naše gradilište gdje je takva metoda projektirana iako ne i prvo gdje je izvedena. Nakon *Ban centra* metoda je projektirana za zaštitu urušene građevne jame zgrade *HEP-a* u Kupskoj ulici u Zagrebu, a prvi je put izvedena na zgradi otvoreno-ga *Cvjetnog prolaza* u Zagrebu, o čemu smo nedavno i pisali (*Građevinar*, 2./2011.).



Bušenje pilota



Podzemne armiranobetonske ploče na više razina

U *top-down* metodi najprije se u punoj dubini izvodi dijafragma i to kao vodonepropusna membrana koja se ne sidri u tlo već se razupire budućim stropnim pločama podzemnih etaža. Nakon izvedbe dijafragme tlo se iskopava do razine donje kote stropne ploče (u ovom slučaju razina -2). Na mjestima budućih čeličnih stupova buše se piloti koji se izvode znatno ispod razine temeljne ploče građevine. Potom se u bušotine spuštaju armaturni koševi i započinje betoniranje te se u svježem betonu postavljaju čelični valjani profili koji će služiti kao privremeni stupovi nosive konstrukcije kroz cijelu prvu etapu izgradnje. Tada dolazi na red izvođenje armiranobetonske stropne ploče. Nakon što beton dostigne određenu čvrstoću (kada je ploča sposobna preuzeti horizontalni pritisak vode i tla) počinje se iskopati ispod ploče i pripremati izvedba stropne ploče na razini -3 i tako sve do stropne ploče na razini -5. U pločama je potrebno ostaviti privremene otvore koji služe za iznošenje iskopanoga zemljanog materijala.

Sve smo to doznali u razgovoru s mr. sc. Krešimirom Bolančom, voditeljem Odjela za temeljenja u Za-

vodu za geotehniku *Instituta IGH*. Usput smo dobili i potvrdu da je prvi projekt primjene *top-down* kao projektant još 2007. primijenio pokojni Ramon Mavar, dipl. ing. građ., koji je na gradilištu *Ban centra* ujedno projektirao i vodio radove prem-



Iskop zemlje ispod stropne ploče

ještanja i ugradnje novih instalacija u posebnu galeriju u Kurelčevoj ulici. Razlog je primjene nove metode

bio u tome, a sasvim će sigurno i ubuduće, što se prema sadašnjim zakonima i propisima za bušenje sidara za zaštitu građevne jame treba tražiti suglasnost od svih suvlasnika zgrade ispod kojih prolaze, što je kod stambenih višekatnica "nemoguća misija". Potom je uslijedio projekt za sanaciju zgrade *HEP-a* u Kupskoj ulici u Zagrebu.

Kako je pokojni ing. Mavar bio projektant zaštite građevne jame glavnoga projekta *Ban centra* i *HEP-a* u Kupskoj, mr. sc. Bolanča je nakon njegove iznenadne smrti u rujnu 2009. preuzeo izradu izvedbenog projekta *Ban centra* i građevne jame u Kupskoj (tu je bio i glavni projektant jer se projekt mijenjao). Ujedno je radio glavni i izvedbeni projekt za izvedbu dijafragme *top-down* metodom za *Cvjetni prolaz* koji je i prvi završen.

U međuvremenu se o novoj metodi mnogo toga naučilo, ali i promijenilo. Odbačena je ideja da se ploče betoniraju na podložnom betonu pa se one betoniraju na oplatnim stolo-

vima koji su ovješeni o gornju ploču. Tako je učinjeno u *Cvjetnom prolazu*, ali i na ovom gradilištu čim je *Stipić*

Grupa preuzela gradilište i izradila novi projekt tehnologije.

Mr. sc. Krešimir Bolanča drži da *top-down* ima znatnih prednosti u odnosu na dosadašnji "klasičan" način građenja ponajprije u sigurnosti jer su manji horizontalni pomaci, a time i utjecaji na susjedne zgrade, i što se smanjuje vrijeme potrebno za izvedbu i prednapinjanje velikog broja geotehničkih sidara, ali su manji i vrijeme i troškovi jer se ne izvode naknadne monolitne stropne ploče. Usto dijafragma postaje obodni nosivi zid ukopanog dijela zgrade jer otpada izvedba vertikalne obodne izolacije i novoga podrumskog zida. Projekt zaštite građevne jame i projekt konstrukcije postaju cjelina iako ga rade dva projektanta.

U razgovoru s ing. Alanom Sorićem, projektantom konstrukcije, doznali smo da druga etapa predviđa izvedbu temeljne ploče te armiranobetonskih stupova koji se rade oko čeličnih stupova (zovu ih i "pilule" zbog zaobljenosti – dimenzije su 50 x 120 cm) i zidova podzemnih etaža. Slijedi zatvaranje privremenih otvora u stropnim podrumskim etažama, izvedba nastavka vertikalne armiranobetonske konstrukcije na postojećoj ploči podruma (razina -2) i nove stropne ploče podruma (razina -1) te izvedba cijele građevine do vrha.

Horizontalni konstruktivni sustav tvore armiranobetonske ploče nosive u dva smjera, a to su: stropne ploče podrumskih etaža (debljine 30 cm), stropne ploče prizemlja (25 cm) i stropne ploče katova (24 cm). Vertikalni konstruktivni sustav sačinjavaju armiranobetonski stupovi ("pilule") i armiranobetonski zidovi jezgara, a postoji i pet okruglih stupova uz ulaz u garažu (120 cm). U prizemlju je također nosivi sklop sustav stupova s jezgrama, ali se na 1. katu prelazi na sustav visokostjenih nosača koji preuzima seizmička opterećenja u smjeru sjever-jug, a u smje-

ru istok-zapad to dijelom preuzimaju zidovi jezgri i visokostjeni nosači. Tlocrtno je građevina pravilna u podrumskim etažama, dok se poslije, osobito iznad 4. kata, njezin oblik mijenja u istočnom dijelu jer se postupno "uvlači" sjeverno i istočno pročelje, ali i dio južnoga ("češljevi"). Istočno je pročelje nosivi okvir koji s visinom također mijenja oblik. Tu je u sjeveroistočnom dijelu ugao podne ploče prizemlja odvojen od stropa podruma na dijelu rampe i ulaza u garažu pa je potrebno "objesiti" ugao podne ploče prizemlja o gornju konstrukciju okvira pročelja. To je riješeno posebnim armiranobetonskim "kosnikom" koji se oslanja na pojačani stup. Također se u sjevernom rubu toga okvira, zbog vanjskog prometa na krovu garaže nije mogla provući vertikalna konstrukcija pa je to riješeno čeličnim "kosnikom".

Ing. Sorić nam je na kraju rekao kako je pri projektiranju *Ban centra* bilo zaista mnogo posla. Inače tvrtka *Tehničke konstrukcije* ima 10 zaposlenika i bavi se isključivo projektiranjem konstrukcija, posebno u visokogradnji, a zasad, unatoč krizi, ipak uspješno posluju.

Izvedba prve etape građevine

Od otvaranja gradilišta kao podizvođač glavnog izvođača, koji je u početku bio *Konstruktor-inženjering* a sada je *Stipić Grupa*, stalno je prisutna *Geotehnika-inženjering*, koja je izvodila dijafragmu, bušila pilote te ugrađivala posebne čelične profile koji su nosivi stupovi u prvoj etapi izvedbe i dio su buduće nosive konstrukcije. *Geotehnika-inženjering* prvi je put izvodila kompletne podzemne radove *top-down* metodom. Dakle osim geotehničkih radova izvode i armiranobetonsku konstrukciju i to im značajna referencija i za izvođenje radova u visokogradnji. Sada su u cijelosti osposobljeni izvoditi sve radove *top-down* metodom koja će se, posebno u gradskim sredinama, sve više primjenjivati.

Potrebno je istaknuti da je u Zagrebu *top-down* metoda primijenjena na nekoliko značajnih građevina. Uz već izvedeni *Cvjetni prolaz*, sada se izvode *Ban centar* i stambeno-poslovna građevina na križanju Savske ceste i Lomničke ulice, a priprema se i gradnja nove poslovne zgrade *HEP-a*. U sve je te projekte uključena *Geotehnika-inženjering* koja je



Izvedba dijafragme



Čelični stupovi, vješaljke oplatnih stolova i ventilacijska cijev

na *Cvjetnom prolazu* (za glavnog izvođača *Tehniku d.d.* izvodila dijafragmu) i u *Savskoj ulici* (za *Ingrad d.o.o.*) izvela dijafragmu, a na budućoj poslovnoj zgradi *HEP-a* (gdje je *Tehnika* također glavni izvođač) "sektantnu" pilotsku stijenu.

Razgovarali smo u središtu tvrtke smo s direktorom Gordanom Čelikovićem, dipl. ing. građ., tehničkim direktorom Antom Matešićem, dipl. ing. građ. (koji je donedavno radio u *Konstruktor-inženjeringu*) te voditeljem radova Tihomirom Azinovićem, str. spec. ing. Ujedno smo doznali nekoliko najvažnijih podataka o toj tvrtki, nastaloj iz negdašnje *Geotehnike d.d.* koja je izvodila radove širom svijeta – u tridesetak zemalja na četiri kontinenta. *Geotehnika-inženjering* je danas u sastavu *Grupe IGH* i sa 120 djelatnika pripada vodećim tvrtkama za geotehničke radove u regiji. Uz najsuvremeniju opremu za specijalne radove i istražna bušenja u *Geotehnici-inženjering* rade stručnjaci s dugogodišnjim iskustvom koji u suradnji s projektantima iz *Instituta IGH* i Građevinskog fakulteta u Zagrebu izvode specijalna temeljenja, zaštitu građevnih jama, sanaciju klizišta, poboljšanje tla, geotehničke istražne radove i sl.



Dio gradilišta uz Kurelčevu ulicu

Doznali smo da su na gradilište stigli krajem 2007. i da su ispitivanjima utvrđena 4 sloja tla, od kojih se površinski sastojao od asfalta, gline, šute i betona, sloj ispod od gline niske plastičnosti promjenjive debljine, a onda su slijedili slojevi heterogenog sastava od gline, praha, pijeska i šljunka do dubine od 12,9 do 18 m. Na dnu je prekonsolidirana glina niske do visoke plastičnosti koja se proteže sve do kraja ispitivanog slo-

ja od 30 m. U ispitivanjima je ustanovljeno da je najviša razina podzemne vode 10 do 12 m ispod razine okolnih ulica.

Armiranobetonska je dijafragma obodni nosivi zid ukopanoga dijela građevine. Dubina je iskopa 23,5 m, a od toga je 5,7 m ispod kote dna iskopa, a u posljednjih 6 do 7 m dijafragma ulazi u prekonsolidirane gline tako da se gotovo u cijelosti isključuje procjeđivanje podzemne vode kroz dno građevne jame.

Na dijafragmu je betonirana naglavna greda, a ugrađeni su i *jet grouting* (mlazno injektirani) stupnjaci, profila 60 cm, dugi 6 do 7 m, ispod temelja susjednih visokih zgrada. Iz-

veden je ukupno 61 armiranobetonski bušeni pilot (promjera 120 cm) duljine 12 do 15 m ispod kote iskopa, a zabijeno je ukupno 56 privremenih čeličnih stupova. Osim toga, uz temeljnu su ploču predviđene i 4 razuporne stropne ploče.

Opterećenje stropnih ploča podzemnih etaža tijekom građenja preuzimaju čelični stupovi prethodno kroz zaštitnu kolonu izravno ugrađeni u bušene pilote. Radi smanjivanja iz-

vijanja vitkih stupova prostor između zaštitne kolone i ugrađenih čeličnih profila ispunjen je riječnim šljunkom.

Ipak uz mnoge prednosti valja istaknuti da takva izvedba zaštitne konstrukcije i iskopa građevne jame uvijek zahtijeva temeljenje na armiranobetonskim pilotima radi pridržavanja tereta stropnih ploča do monolitizacije pilota s temeljnom pločom. Ujedno valja iznimno pomno izvoditi dijelove dijafragme i ugrađivati trajne spojne elemente s trakama za brtvljenje radi isključivanja procjeđivanja podzemnih voda. Potrebna je i osobita preciznost u horizontalnom i vertikalnom pozicioniranju čeličnih stupova, ali i složena tehnološka rješenja veza horizontalnih elemenata konstrukcije s privremenim stupovima i armiranobetonskom dijafragmom. Ne treba zanemariti ni otežani iskop jame zbog male visine etaža (približno 3 m) i probleme s izvlačenjem iskopanog materijala.

Iskop je za dijafragmu obavljen u segmentima specijalnim strojem s grabilicom (širine 60 cm i duljine 250 cm), uz stalnu zaštitu iskopa bentonitnom isplakom. Segmenti su bili između 5,6 do 6,3 m, a izvedeni su u jednom dijelu kako bi se izbjegli prekidi u betoniranju, a u svaki su ugrađena po dva armaturna koša u razmaku od tridesetak centimetara da bi se omogućila ugradnja kontraktor postupkom. U armaturne su koševе ugrađeni posebni *Comax* elementi za spoj sa stropnim pločama.

Za iskop je građevna jama podijeljena u četiri etape i prema tome teku radovi iskopa i izvođenja konstrukcije podzemnih etaža. Široki iskop kreće od površine terena od otvora ostavljenih u stropnoj razupornoj ploči, a iskopani se materijal izvlači iz središnjega otvora ili iz stubišnih jezgri. Materijal se izvlači bagerom s produženom "rukom", a na manjim se otvorima pune kontejneri i podižu dizalicama u kamione koji iskopani materijal odvoze na odlagalište.

Susretljivi djelatnici *Geotehnike-inženjeringa* dali su nam na kraju sve potrebne podatke i mnogo slika snimljenih u prijašnjim fazama iskopa i izgradnje dijafragme, ali i materijalima pripremljenim za neke znanstveno-stručne skupove u inozemstvu.

Posjet gradilištu

Gradilište koje se točno naziva *Stambeno-poslovna građevina "Ban centar" s podzemnom garažom i trafostanicom* posjetili smo u dva navrata, a jednom smo u obilasku zatekli studente stručnog studija graditeljstva s Tehničkog veleučilišta u Zagrebu. Ujedno smo sreli i Nikolu Sapunara, dipl. ing. građ., umirovljenog stručnjaka koji je na gradilištu savjetnik glavnog izvođača.



Pogled na gradilište s istoka

Razgovarali smo s glavnim inženjeringom gradilišta Željkom Šubarom, dipl. ing. građ., koji u tvrtki *Stipić Grupa* d.o.o. (i tvrtkama što su joj prethodile) radi već punih 10 godina. Tvrtka inače zapošljava 260 djelatnika i ima sjedište u Lučkom pokraj Zagreba, a u posljednjih šest godina bilježi najveću ekspanziju. Građi reprezentativne zgrade, posebno hotele i škole, a opremljena je za

protupožarnu gradnju i za završne radove.

Kada je *Stipić Grupa* krajem 2010. došla na gradilište kao glavni izvođač, na gradilištu je bila izvedena dijafragma i bušeni piloti. Odmah je došlo do izmjene i dopune glavnog projekta, radi izmjene tehnologije izrade stropnih ploča.

Prethodni je izvođač *Konstruktor inženjering* bio razradio tehnologiju izrade stropnih ploča na pripremljenoj podlozi, dakle na tlu, a *Stipić Grupa* se opredijelila za izradu razupornih ploča dijafragme (na razinama -2, -3, -4 i -5) na visećim oplatnim stolovima. To je obrađeno u posebnom tehnološkom projektu izvođača radova, a promjena tehnologije isko-

pa nužno je zahtijevala produbljenje iskopa za najmanje 85 cm, što je uzrokovalo povećanje horizontalnih sila i reznih sila u dijafragmi. Usvojene s faze iskopa s bermama (širokim 4 m i visokim 85 cm), s tim što se središnji dio kopa do dubine od približno 5 m. Stropna je ploča na razini -2 izvedena na oplatnim stolovima postavljenima na daske (široke 25 cm) na posebnoj tamponskoj pod-



Armiranje i priprema za betoniranje nove sekcije

lozi. Potom su se oplatni stolovi vješali o očvršnulu stropnu ploču. Ujedno je prije preuzimanja radova trebalo provjeriti zadovoljavaju li ugrađena armatura, beton i čelični profili granično stanje nosivosti i granično stanje pukotina.

Na gradilištu se radi neprekidno od 7 ujutro do 22 sata navečer, a na gradilištu je prosječno po 45 radnika i

desetak bagera rovokopača, od kojih je nekoliko velikih. Svi radovi dobro napreduju pa se očekuje da bi prema terminskom planu trebali biti završeni u lipnju 2012., dok bi svečano otvaranje moglo doći na red nekoliko mjeseci poslije, vjerojatno tijekom rujna.

I ing. Šubara cijeni *top-down* metodu, posebno stoga što znatno sma-

njuje vrijeme izvedbe. Na gradilištu nema nikakvih iznenađenja jer se radi po strogo propisanim procedurama, a vađenje iskopanog materijala kroz posebne otvore u armirano-betonskoj ploči i u stubišnim jezgrama teče bez ikakvih problema. Zna se iskopati između 950 i 1350 m³ materijala na dan, a nemaju problema ni s ventilacijom ni prozračivanjem, što je inače čest slučaj na sličnim gradilištima, vjerojatno stoga što se radi o velikom prostoru s mnogo otvora. Nema problema ni s odvozom ni s dovozom materijala i opreme što inače često muči slična gradska gradilišta. Iako su se očekivala moguća iznenađenja s podzemnom vodom, posebno zato što je u blizini nekad tekao i potok, ni tu nije bilo nikakvih problema. Jedino su mjestimice nailazili na zarobljenu vodu iz nekog davnog prodora.

Beton se dobavlja od tvrtke *Cemex* i na gradilište dovozi automiješalicama. Inače su se za pregradne zidove i zidove stubišnih jezgri odlučili za poseban samozbijajući ili samougrađujući beton – SCC (engl. "self compacting concrete" ili "self-consolidating concrete"; njem. SVB – "Selbstverdichtender Beton") koji uopće nije potrebno zbijati pa znatno smanjuje potrebe za radnom snagom. To je poseban viskozni beton koji se ubrizgava u hermetički zatvorenu oplatu i može kompaktno ispuniti cijeli zid od poda do stropa. U sadašnjim je uvjetima na gradilištu ugradnja tog betona pomalo ograničena, ali se čini da je to prva primjena takvog betona na našim gradilištima.

Suradnja sa svim projektantima i nadzorom je dobra i bez problema, dakako uz nužno međusobno uvažavanje. Sve u svemu radi se o jednom urednom i sređenom gradilištu.

Doznali smo da su u upravi investitora tvrtke *Centar Gradski podrum* d.o.o. Tomislav Alpeza, dipl. iur., kao predstavnik *Instituta IGH* te Sven Müller, dipl. ing. građ., kao



Oplata pregradnog zida izvedenog SCC betonom

predstavnik *Stipić Grupe*, a u nadzornom su odboru prof. dr. sc. Jure Radić (*Institut IGH*), Zlatko Stipić, dipl. ing. građ. (*Stipić Grupa*) i Ivan Bušurelo, dipl. oec. (*Zagrebačka banka*). *Ban centar* će biti najraskošnije opremljen, a njegov je reziden-

Boravak na gradilištu iskoristili smo za temeljit obilazak cijelog gradilišta. Radi se neprekidno, ali nema nikakve posebne napetosti i nervoze. Za našeg su se posjeta obavljali radovi na stropnoj ploči razine -4. Na nekoliko su čeličnih stupova zabilje-

IGH. Inače u nadzornom je timu još i Krešimir Gluhak, dipl. ing. građ., za građevinsko-obrtničke radove, a tijekom izvedbe pilota i dijafragme u nadzoru su radili Ivan Matković, dipl. ing. građ., i Borna Gradečak, dipl. ing. geod. I ing. Bošnjak je vrlo zadovoljan dosadašnjom kvalitetom i dinamikom radova te organizacijom gradilišta. Praktički nema nikakvih posebnih problema ni iznenađenja.

Zaključak

Zagreb u svom središtu dobiva još jedan raskošan stambeno-poslovni centar koji inače ne prate nikakve kontroverzije, ako se odbace povremene dramatično intonirane najave o dosad u nas najskupljim stambenim i poslovnim "kvadratima". Štoviše s *Ban centrom* se konačno nakon više od jednog stoljeća zatvara jedan gradski blok u najstrožem centru koji je bio gotovo gradsko ruglo. Na ovom gradilištu nije bilo i nema nikakvih problema, osim financijskih

uzrokovanih gospodarskom krizom koji su u međuvremenu razriješeni. Općem povoljnom dojmu pridonosi i dobro arhitektonsko rješenje koje se vrlo lijepo uklopilo među okolne zgrade različite povijesne i kulturne vrijednosti i koje će vjerojatno dodatno obogatiti taj dio zagrebačkog središta.

Branko Nadilo

Fotografije i crteži: archive projektanata i izvođača te B. N.



Prikaz jednog interijera u *Ban centru*

cijalni i poslovno-trgovački dio namijenjen kupcima najviše platežne moći. Posebnost je stambenog dijela kompleksa velik izbor površina, koncepcija i orijentacija pa će kupci imati mogućnost kombiniranja prema svojim potrebama. Uskoro će biti predstavljene cijene stambenih i poslovno-trgovačkih prostora, no čini se da zanimanja ima dosta kao što ga je uvijek dosad bilo za najskuplje gradske prostore.

žena manja izvijanja koja su dijelom i očekivana s obzirom na opseg poslova, ali su stručnjaci uvjereni da neće biti nikakvih problema, posebno kada čelični stupovi budu obloženi betonom i dodatnom armaturom. Obišli smo i jedan zid u koji se upravo ugrađivao samozbijajući SCC beton.

Kratko smo razgovarali i s Josipom Bošnjakom, dipl. ing. građ., glavnim nadzornim inženjerom iz *Instituta*