

Budova emisní banky – železobetonová monolitická konstrukce – bezprůvlakové desky – vylehčená stropní konstrukce – stěnové nosníky – sklobetonové zastřešení – dilatace – konstrukční detaily – spotřeba výztuže – atypické dílce.

The bank of issue building – cast-in-place reinforced concrete structure – flat slabs – cellular floor structure – deep beams – glass brick roof – dilatation joints – details of design – reinforcement usage – prefabricated elements.

V listopadu 1995 byla v Hradci Králové uvedena do provozu nová budova oblastní pobočky České národní banky. Je situována blízko centra v Hořické ulici. Představuje administrativní stavbu, jejíž významnou část zaujímá speciální technologie zpracování fyzických peněz.

Základní informace

Budova má půdorys tvaru nepravidelného osmiúhelníku s nejdelší úhlopříčkou délky asi 76 m. Skládá se z pěti dilatačních celků, označených D1 až D5 (obr. 1). Celá budova je podsklepena jedním suterénem, uliční celky D1, D2 a D3 mají čtyři až pět nadzemních podlaží, celek D4 jedno (v části, kde se nachází ocelová konstrukce jídelny, dvě) a celek D5 rovněž jedno nadzemní podlaží. Typické konstrukční výšky podlaží jsou od suterénu 3,10–3,65–4 x 3,25 m, snížený suterén v celku D4 dosahuje konstrukční výšky až 4,60 m.

Celky D1 a D2 jsou kancelářské a suterén je využit pro garáže. V celku D3 je část technického zázemí a počítařů peněz, vrchní čtyři podlaží jsou obytná. V dilatačním celku D4 ve dvoře jsou umístěny trezory, dotace a garáže, střechní konstrukce se využívá jako pochozí terasa se zelení. Celek D5 je dotační vjezd.

Stavba je založena plošně na zhruba 10 m mocné štěrkopískové terase. Snížené části suterénu dilatačního celku D4 jsou založeny pod hladinou podzemní vody. K zajištění stavební jámy se použily štětovnice, milánské stěny a podzemní těsnicí jílo-cementové stěny.

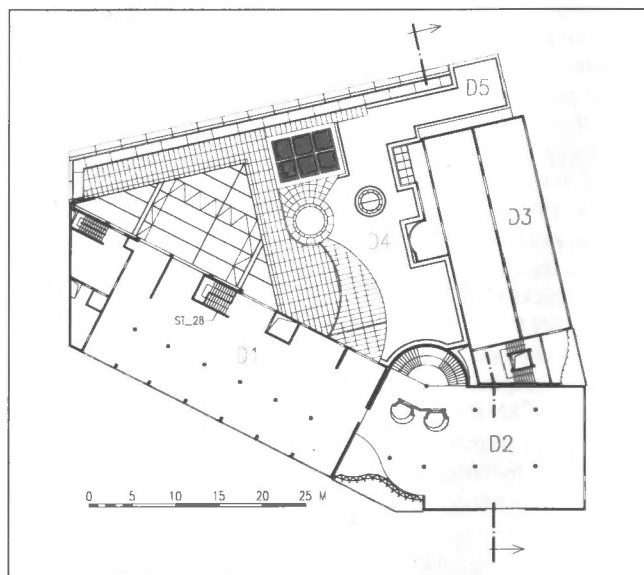
Dilatační celky D1, D2, D3

Vrchní konstrukce je provedena jako železobetonový nepravidelný bezprůvlakový skelet. Monolitické stropní desky konstantní tloušťky jsou nesené prefabrikovanými sloupy a monolitickými stěnami. Pro monolitické konstrukce se použil beton třídy B 30, prefabrikáty byly vyrobeny z betonu třídy B 40.

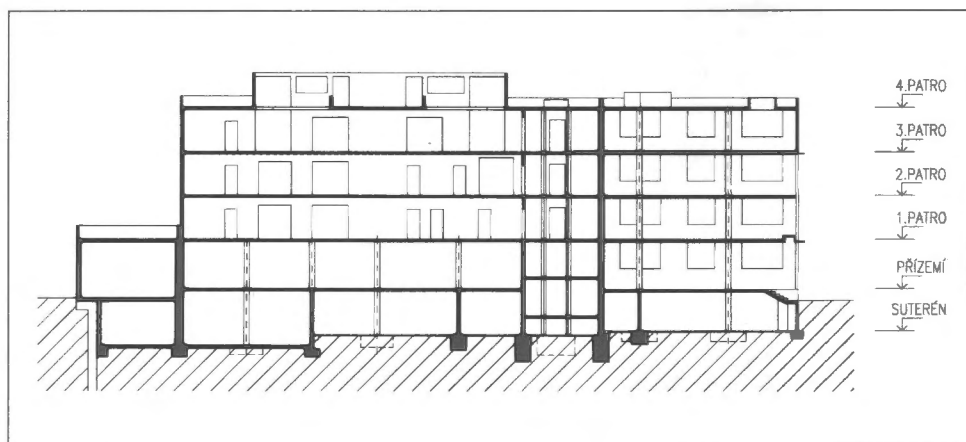
Stropní desky v celcích D1 a D2 jsou podepřeny převážně sloupy. Charakteristické rozpory stropní konstrukce jsou v celku D1 4,6 x 6,2 m při tloušťce desky 0,20 m, nejrozměrnější pole v celku D2 má rozměr 6,9 x 6,55

metrů při tloušťce desky 0,22 m. Ve stropních deskách v dilatačním celku D2 jsou provedeny dvojice kruhových otvorů průměru 2,9 m, kterými volně procházejí panoramatické výtahy. V dilatačním celku D3 je deska podepřena sloupy pouze v části stropu nad suterénem. Výše jsou stropní desky pruty příčně přes dvě pole, přičemž střední podporu tvoří stěnový nosník na výšku čtyř podlaží, nepravidelně prolomený množstvím otvorů (obr. 2). Tloušťka desky nad suterénem (pod počítárnami peněz) je 0,22 m, nad vyššími podlažími 0,20 m.

Výztuž stropních desek je provedena při spodním povrchu ze žebírkových sítí a průběžné konstrukční prutové výztuže. Vrchní výztuž je tvořena nad sloupy a v dalších místech extrémních záporných momentů svařovanými rohožemi, ve sloupových pruzích mimo podpory žebírkovými sítěmi. Návrh skladby výztužných prvků byl proveden velice pečlivě. Pro kladení sítí byla předepsána orientace prutů, přesahy spodních sítí byly situovány dostatečně daleko od sloupů. Vrchní svařované rohože byly navrženy s ohyby proti protlačení. U ohybových prutů se předepsala



Obr. 1 – Půdorys 1. patra / First-floor plan



Obr. 2 – Svislý řez / Vertical section

přísná tolerance výšky ohybu, čímž byl zároveň vytvořen spolehlivý distanční prvek. Jednoduchostí a „čistoty“ styků výztuže se dosáhlo především velkými rozměry použitých výztužných prvků. Základní spodní žebírkové sítě (KARI) byly v nejnamáhanějších sloupových pruzích použity především průřezu 8/100–8/150 mm s rozměry 8,0 x 2,8 m, doplňující sítě 8/150–8/150 mm byly rozměru 6,0 x 2,4 m. Vrchní rohože byly navrženy z prutů z oceli 10425 o průměru 16 a 12 mm. Pruty rohoží měly delší volné konce, půdorysný rozměr největší rohože byl 3,4 x 4,0 m. Spotřeba výztuže ve stropní desce dilatačního celku D2 je 23 kg.m² (bez pomocné distanční výztuže), při tloušťce desky 0,22 m a při uvažovaném nahodilém zatížení o normové hodnotě 4 kN.m² (včetně tíhy lehkých sádkartonových příček, bez tíhy podlahy).

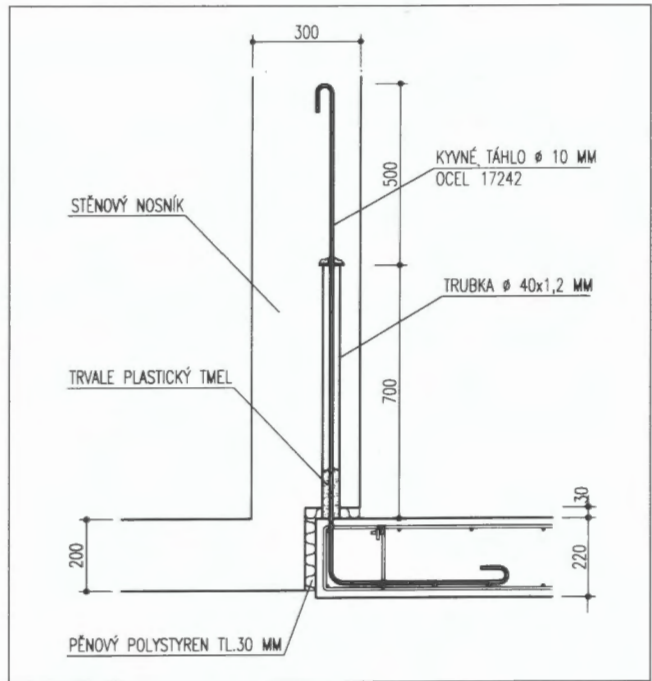


Obr. 3 – Kyvná táhla před betonáží stěnového nosníku / Ties before concreting of the deep beam

Dilatační spára mezi celky D1 a D2 je důsledně řešena tak, aby byl zachován hladký spodní líc stropních desek (který nevytváří překážku pro instalace vedené pod stropem). Nad přízemím je stropní deska dílu D2 vyvěšena do paty stěnového nosníku dílu D1 pomocí kyvných táhel. Táhla jsou provedena z nerezové oceli profilu 10 mm, volná délka je zajištěna jejich vedením v ochranné trubce. Provedení je zřejmé z obr. 3 a 4. Dilatace v nejvyšší stropní desce je zajištěna posuvnými klouby vyrobenými z nerezové oceli. Kloub se skládá z ocelové konzolky pevně vetknuté do dílu D2 a pouzdra osazeného do dílu D1. Konzolky byly před zabetonováním zasunuty do pouzdra a zalaty parafínem (obr. 5). Obě popsané dilatační úpravy jsou protipožárně chráněny podhledem.

Vnitřní sloupky jsou převážně prefabrikované, kruhového průřezu o průměru 0,40 m. Prefabrikované sloupky jsou dále použity pro celou uliční fasádu v celku D1 a v přízemí uliční fasády celku D3. Základní průřez je obdélníkový o rozměrech 0,30 x 0,60 m,

v celku D1 jsou tyto sloupky tvarovány (přidáním ramene do průřezu „T“, vybráním čelní plochy apod.).



Obr. 4 – Detail kyvného táhla / Detail of the tie

Netypickou svislou nosnou konstrukcí je schodišťová stěna ST 28 v celku D1 (obr. 1). Stěna neprochází do základů, ale má patu v úrovni stropu nad suterémem. Působí jako vysoký stěnový nosník přenášející svislé zatížení od stropů spojitě po výšce do příčné stěny vlevo (příčná stěna jde v přízemí a v suterénu přes celou šířku půdorysu). Vodorovné síly jsou zachyceny stropními tabulemi zesílenými přidavnou kleštinovou výztuží a vneseny především do podélné dvorní stěny. Vyvěšením stropu nad suterémem do paty stěny ST 28 se v suterénu v místě komunikačního uzlu v garážích dosáhlo důležitého uvolnění dispozice půdorysně o rozměrech 9 x 9 m. Tloušťka stěny ST 28 je 0,25 m, výztuž z oceli 10425 činí 24 kg.m² v přízemí a 19 kg.m² ve vyšších podlažích.



Obr. 5 – Posuvné klouby v pouzdrech / Sliding joints in sheaths

Obvodový plášť v uliční stěně celku D1 je vytvořen prefabrikovanými parapetními dílci tloušťky 0,12 m. Zbývající část obvodových stěn je provedena monoliticky v tloušťce 0,20 m.

Rozdílnost návrhu obvodového pláště v uliční fasádě u jinak podobných celků D1 a D3 je dána původním záměrem, aby stavbu prováděli dva různí subdodavatelé.

Plášť třetího patra v celcích D1 i D3 je tvořen atypickými prostorovými prefabrikáty tloušťky 0,10 m. Dílce stěnové, chráněné tepelnou izolací, jsou připojeny k nosné konstrukci pevně, nižší dílce délky až 6 m, které vytvářejí u celku D3 zábradlí lodžii, jsou kotveny k nosné konstrukci poddajnými dilatačními přípoji z nerezové oceli.



Obr. 6 – Detail výztuže hlavního schodiště / Reinforcement of the main staircase

Hlavní schodiště v celku D2 je dvouramenné obloukové s vnějším poloměrem 4,62 m a šířkou ramene 2,10 m. Schodiště je monolitické deskové s nosnými stupni vetknutými po nejvyšším obvodu do železobetonové stěny tloušťky 0,30 m, v nejvyšším podlaží do obvodového schodišťového nosníku. Vetknutí do stěny je provedeno do přesně provedených kapes každým druhým stupněm (obr. 6). Tloušťka podestové desky je 100 mm, konstantní svislý průmět tloušťky skořepiny ramene je 80 mm. Spotřeba výztuže je v přízemí 21 kg.m⁻², výše 24,5 kg.m⁻² půdorysného průmětu schodiště (včetně výztuže konstruktivní). Ostatní schodiště jsou přímočará a většinou dvouramenná. Ramena byla použita prefabrikovaná s vyčnívajícími pruty, zmonolitněná se stropními deskami a monolitickými mezipodestami.



Obr. 7 – Vylehčená stropní konstrukce před betonáží / Cellular floor structure

Dilatační celky D4 a D5

Nosná konstrukce je značně nepravidelná. Z větší části ji tvoří monolitická prostorová stěnodesková konstrukce zahrnující i konstrukci rozlehlého trezoru, monolitický skelet představuje jen men-

ší část konstrukce. Průřezy konstrukčních prvků byly často určeny požadavky na zabezpečení objektu.

Část stropu pod terasou, která je zatížena betonovou dlažbou a hlínou s vegetací, byla navržena jednosměrně pnutá na světlý rozpon 10,5 m. Monolitická konstrukce celkové tloušťky 0,50 m je značně vylehčena vložením plechových vlnitých trub „SPIRO“ vnitřního průměru 355 mm s tloušťkou stěny 1,2 mm. Trouby byly ukládány v osových vzdálenostech 450 mm a proti vyplavání kotveny pomocnou výztuží k nosníkům bednění. Betonáž se provedla v jediném záběru. Výztuž tvoří v každém žebru dva spodní průběžné podélné pruty, dvě vrchní příložky u podpor a výztuž rozdělovací. Vlastní žebro je vyztuženo svařovaným žebříčkem. Pohled na strop před zabetonováním je na obr. 7.



Obr. 8 – Sklobetonová část zastřešená / Glass brick roof

Část zastřešení je tvořena klenutým válcovým sklobetonovým světlíkem šířky 5,0 m a délky 7,0 m. Vzepětí klenby je 0,80 m. Světlík je proveden klasickou technologií ze současně dostupných dutých svařovaných skleněných tvárníc rozměru 190 x 190 x 98 mm. Je členěn dvěma předem provedenými příčnými obloukovými železobetonovými žebry na třetiny a vrcholovým podélným žebrem (obr. 8).

Nelze opomenout velké množství drobných dílců, které jsou na terase dilatačního celku D4 použity na atiky, obrubníky, dlažby na podložkách, žlaby, květníky apod. Skladba a přibližné tvary těchto atypických výrobků jsou patrné z obr. 1 a 10. Dodavatelem těchto dílců z kvalitního betonu s otryskaným povrchem byla firma Beton Těšovice, s. r. o.

Průběh projektových prací a stavby

Zadání stavby a projekt pro stavební řízení byly zpracovány v roce 1993. Práce na prováděcím projektu železobetonové konstrukce začaly v únoru roku 1994. Stavba byla zahájena zemními pracemi v březnu, první svislé nosné konstrukce suterénu se provedly zhruba v květnu a celá vrchní nosná konstrukce byla dokončena v listopadu roku 1994.

Výkresy byly předávány stavbě v posloupnosti: základy, suterén, přízemí a vrchní část. Nepříjemná situace nastala, když během práce na výkresech přízemí bylo třeba vzhledem k okamžitému nedostatku sítí provést záměnu výztuže suterénu. Dále již probíhala stavba podle projektu s jednou významnou změnou. K té došlo ještě během zpracování projektu; průměr otvorů pro výtahy v dilatačním celku D2 byl zvětšen z původních 2,1 na 2,9 m. Stalo se tak v době, kdy byl již jeden strop vybetonován. Proto byla původně krátká stěna u vstupu do výtahů prodloužena podél obvodu otvorů a stropní deska byla zesílena. Zesílení se provedlo blízko u podpořující stěny zvětšením tloušťky desky o 0,10 m (zmonolitňující dobetonávkou ve spodním líci), vrchní líc byl zesílen osazením



Obr. 9 – Česká národní banka v Hradci Králové, hlavní průčelí / *The Czech National Bank building in Hradec Králové, Czechia, main front*



Obr. 10 – Pohled na dokončenou nosnou konstrukci / *Bearing structure completed*

ocelové desky a přidavnou vrchní prutovou výztuží, které byly s původní deskou spřaženy ocelovými trny.

Projektové práce se u této komplikované stavby vyznačovaly především kvalitní koordinací ze strany projektanta stavební části. Betonová konstrukce mohla být co do tvaru i vyztužení detailně propracována, což snad kladně přispělo k dobrému výsledku. Stavba samotná je charakteristická v celém svém rozsahu poctivou řemeslnou prací.

Účastníci výstavby

Investorem stavby je Česká národní banka. Autory návrhu jsou Ing. arch. Jiří Zídka a Ing. arch. Miroslav Horský. Vlastní železo-

betonovou nosnou konstrukci provedl generální dodavatel stavby, královéhradecký závod Vojenských staveb a. s. Pozistav, hlavním stavbyvedoucím byl pan Milan Dostálek. Prováděcí projekt stavební části vypracovala firma Atelier Zídka–Plocek–Misík, s. r. o. s hlavním konstruktérem panem Vladimírem Janatou, projekt železobetonové konstrukce firma Atlant, s. r. o. pod vedením Ing. Jiřího Štrase a autora tohoto příspěvku.

*Ing. František Futera, Atlant, s. r. o., Jižní 870, 500 72 Hradec Králové
Snímky: Ladislav Chytrý (obr. 9) a archiv autora textu.*