

**Znalecký posudek
o projektu a provedení konstrukcí novostavby**



21 stran

2. 7. 1976

Ing. CSc Richard A. B a r e š
c/o Ústav teoretické a aplikované mechaniky
Československé akademie věd
128 49 P r a h a 2, Vyšehradská 49

Z n a l e c k ý p o s u d e k

o projektu a provedení [REDACTED]
[REDACTED]

Č.j. Z 30/138/76
Praha, 2.7.1976

Dne 25. března 1976 byl jsem požádán zástupcem inženýrského podniku Vodohospodářský rozvoj a výstavba s. stav. Drobilem, dne 7. dubna pak písemně náměstkem pro výstavbu Ing. Lejskem o podání znaleckého posudku o správnosti projektu a provedení [REDACTED]
[REDACTED]

Administrativní budova byla delimitována od původní organizace INPRO pro vládní účely a její správu převzal dnem 1.1.1974 Vodohospodářský rozvoj a výstavba Praha. Protože převzaté materiály o výkonu investorské činnosti před tímto datem se nejeví příliš spolehlivé a s ohledem

na nynější využití je třeba snížit na nejmenší možnou míru riziko případných poruch konstrukcí zaviněných opomenutím nebo nedbalostí předchozího stavebníka, bylo rozhodnuto o vyžádání znaleckého posudku. Tento posudek má sloužit též jako nezbytný podklad kolaudačního a případně arbitrážního řízení.

Dne 7.4.1976 byly znalci předány tyto podklady:

- Stavební projekt vypracovaný n.p. Armabeton pod zak. č. 63630 (autoři Ing. Sedlák, Ing. Michalec/
- Konstrukční (betonářský) projekt vypracovaný n.p. Armabeton pod zak.č. 63630 (autoři Ing. Hütte, ing. Reich)
- Statický výpočet vypracovaný Ing. Hüttem a Ing. Reichem z n.p. Armabeton pod zak.č. 63630 /8.69/
- ✧ Zpráva č. 9/70 výv.pracoviště n.p. Armabeton o kontrolní zkoušce s průkazním charakterem železobetonového průvlaku P 13 pro administrativní budovu INPRO
- Posudek konstrukce na kotě + 2990 mezi sloupy A 10 - 12, B 10 - 12, vypracovaný Ing. Bottem z n.p. Armabeton pod zak.č. 66523 /4.2.75/.

Dále byly předloženy k nahlédnutí všechny dochované stavební deníky. Montážní deníky závodu 09 Armabeton, provádějícího montáž hrubé stavby, nebyly nalezeny.

Ve dnech 16. - 17. června provedl znalec za přítomnosti s. Baláka za ČPK, s. Růžičkové za MLVH a s. stav. Brobila

z VHRV prohlídku všech prostor budovy ve všech podlažích. Další prohlídku k doplnění zjištěných poruch uskutečnil znalec dne 29.6.1976.

Geologický prozkum ptaveniště a posudek o dovoleném namáhání základové, půdy nebyl dodán.

N á l e z

Administrativní budova MLVH /INPRO/ je situována ve tvaru nepravidelného T na nároží ulice SNB a Bělocerkevské v Praze 10- Vršovicích. Je desetipodlažní resp. v zadním křídle devítipodlažní, s plochou střechou, jedním suterénem a je rozdělena do čtyř samostatných /dilatačních/ částí:

části A, C, D jsou konstruovány jako montovaný železobetonový skelet s výplňovým obvodovým zdivem a vesměs lehkými sádropanelovými příčkami,

část B je (v křížení křídel) provedena jako monolitický železobetonový skelet.

Uložení budovy je na základových pásech, které jsou většinou kombinovány s opěrnými železobetonovými zdmi na výšku suterénu. Poslední moduly částí A a D jsou nepodsklepeny a proto jsou krajní sloupy uloženy na samostatných základových patkách na stejné výškové kotě jako základové pásy. V oblasti schodišť a výtahů, kde

jsou též navíc dva sloupy uprostřed druhého modulu, jsou jednotlivé základové konstrukce spojeny do základové desky.

Konstrukce částí A,C,D je vytvořena obvodovými prefabrikovanými sloupy, mezi nimiž jsou uloženy prefabrikované průvlaky s průběžnou konzolou, sloužící jako podpora stropních panelů tvaru TT z předpjatého betonu na celé rozpětí traktu.

Příčné ztužení budovy je přisouzeno několika monoliticky betonovaným monierkám a dále monierkám, tvořícím výtahové šachty. Podélná tuhost budovy plyne z rámového působení svářených a zmonolitněných sloupů a příčlí (obvodových průvlaků).

Koncepce statického schematu je neobvyklá; statické působení je nejasné a nepřehledné a proto jen s obtížemi kontrolovatelné.

Statický výpočet se skládá ze tří částí:

- a) z části vypracované Ing. Hüttem pro prefabrikované části budovy, kde jsou navrženy a posouzeny některé prvky, některé spoje a uvedeny výsledky výpočtu podélného (obvodového) rámu objektu A na počítači (za předpokladu dokonale tuhých spojů). Dále je posouzena příčná stabilita budovy při zatížení větrem na základě neprokázaného předpokladu o rovnoměrném rozdělení vodorovných sil do výše zmíněných příčných monierek;

- b) z části vypracované Ing. Reichem, v níž je navržena a posouzena (podle výsledků získaných na rámových výsecích) monolitická budova B;
- c) z části vypracované opět Ing. Hüttem, kde je proveden návrh a posouzení některých základových konstrukcí za silně zjednodušujícími předpoklady.

Druhá část výpočtu (pro objekt B) je provedena velmi přehledně, s jasnou statickou koncepcí, jistou erudicí a technickým citem, je proto též dobře kontrolovatelná a nebyly v ní shledány žádné závady.

Totéž nelze říci o části první a třetí. Je zde znatelná nezkušenost statika, chybí statická ujasněnost a představa o celkovém působení konstrukce a z toho plynou i některé nepřesnosti v předpokladech o přenosu sil, účinných průřezech a pod. (např. str. 51,68 a dále, 182 atd.). Rovněž se v těchto částech vyskytlo několik chyb, jež způsobily striktně vzaty podstatné snížení předepsané bezpečnosti některých prvků, např. na str. 60 (trám u výtahu), str. 70 (železobetonový zkrácený panel TT, který se naštěstí - podle údaje Ing. Botteho - vyrobil předpjatý, podle jiného výpočtu), str. 182-184 (základový pas), str. 185 (smyk v zákl. pasu, str. 201 (propíchnutí základových pasů).

Naštěstí výše zmíněné nepřesné předpoklady působí ve většině případů pozitivním směrem: prvek nebo konstrukce působí ve skutečnosti zcela jinak, než bylo předpokládáno a obvykle vyhoví - v mezích dovolených souči-

nitelem bezpečnosti. V jiných případech je poddimensování lokálního charakteru a spolupůsobením s ostatními prvky (ve výpočtu neuvažovaným) dojde k účelné redistribuci napětí.

Poslední závěr nelze zcela jednoznačně vyslovit o napjatosti základových pasů příp. patek, zejména s ohledem na smyk, příp. velikost hlavních napětí a bezpečnost proti propíchnutí.

Šalovací plány jsou provedeny přehledně a nebyly v nich nalezeny žádné podstatné závady.

V armovacích plánech není vždy doceněna důležitost smykové výztuže a jejího přesného umístění, ne vždy je dbáno na možnost dokonalého zpracování betonu v místech koncentrací výztuže (u montážních styků) atd. Celkové však nevybočuje úroveň armovacích plánů ze současného průměru, proti výpočtu je často výztuž zesílena nebo upravena s ohledem na výrobní hlediska, kterých nebylo ve výpočtu dbáno; nebyly však nalezeny žádné podstatné závady a armovací plány v podstatě odpovídají výpočtu. Nevhodné je používání různých druhů výztuže na stavbě, jež může vést snadno k záměně.

Kontrola všech stavebních deníků z období, ve kterém byly prováděny konstrukce ukázala, že deníky byly vedeny pravidelně, přehledně a bez větších závad.

Některý záznam (např. v deníku 4 na str. 174 389 B/27.

12.70) potvrdil, že skutečně docházelo k záměně výztuže zminěné v předchozím odstavci. Na stavbě takového rozsahu se však podobným ojedinělým nedopatřením nelze vyhnout a celkově lze podle záznamů stavebních deníků soudit, že stavba (montáž) probíhala bez vážnějších závad.

Montážní deníky n.p. Armabeton, které by mohly více ukázat o řádu a rytmu montáže, případně výsledcích autorského dozoru, nebyly nalezeny. Vzhledem ke zkušenostem závodu 09 n.p. Armabeton v těžké montáži železobetonových objektů a částí a vzhledem k průběžné autorské kontrole lze oprávněně předpokládat, že nedošlo k vážnějším nedostatkům.

Podrobná prohlídka objektu především potvrdila, že konstrukce je v hlavních částech provedena podle projektu. V okolí montážních styků a jejich zmonolitnění nebyly nalezeny v žádném místě jakékoli poruchy. V celé budově se objevují vlasové nebo i širší (do cca 2 mm) trhlinky v místech styku různých materiálů, např. na styku zdiva a železobetonu, na styku sloupů a přilehlých instalačních jader atd. Nebyly nalezeny soustavné poruchy, svědčící o nadměrném průhybu stropních konstrukcí při běžném zatížení (stropní konstrukce jsou vesměs zakryty zavěšeným podhledem a nepřístupné přímé konzole; lze tedy usuzovat pouze podle nepřímých známek). Některé z poruch indikovaných na příčkách ležících na stropních panelech však ukazují možnost lokálně omezených větších průhybů stropních

desek (případně je podporujících obvodových průvlaků nebo dotlačení ve spojích). Jde konkrétně o místnosti (a hlavně dvěřní otvory do těchto místností) v části A: 821, 822, 823, 803, 212, 213, 215, 216, 16 a v části C: 747, 748, 751, 752, 447, 446, 448, 449, 354, 355.

V suteránní místnosti S 2 a ještě několika dalších, kde jsou obvodové průvlaky odkryty, byly nalezeny smykové trhliny vycházející z konzoly, na níž stropní trámy leží, vždy v okolí čtvrtého trámu od sloupu. Jde zřejmě o trhliny vyvolané kombinací kroucení a příčného smyku.

Větší koncentrace trhlin a definovatelná pravidelnost jejich uspořádání byla konstatována v blízkosti štítů v části A a D, tj. v částech, kde poslední (štítové) sloupy jsou uloženy na vlastních patkách, zatímco od druhého modulu dovnitř budovy jsou uloženy sloupy na obvodových pasech. Jedna polovina traktu druhého modulu se schodištěm je dokonce uložena prakticky na desce, když pasy podporující přídavné (schodišťové) sloupy jsou propojeny s pasem obvodovým.

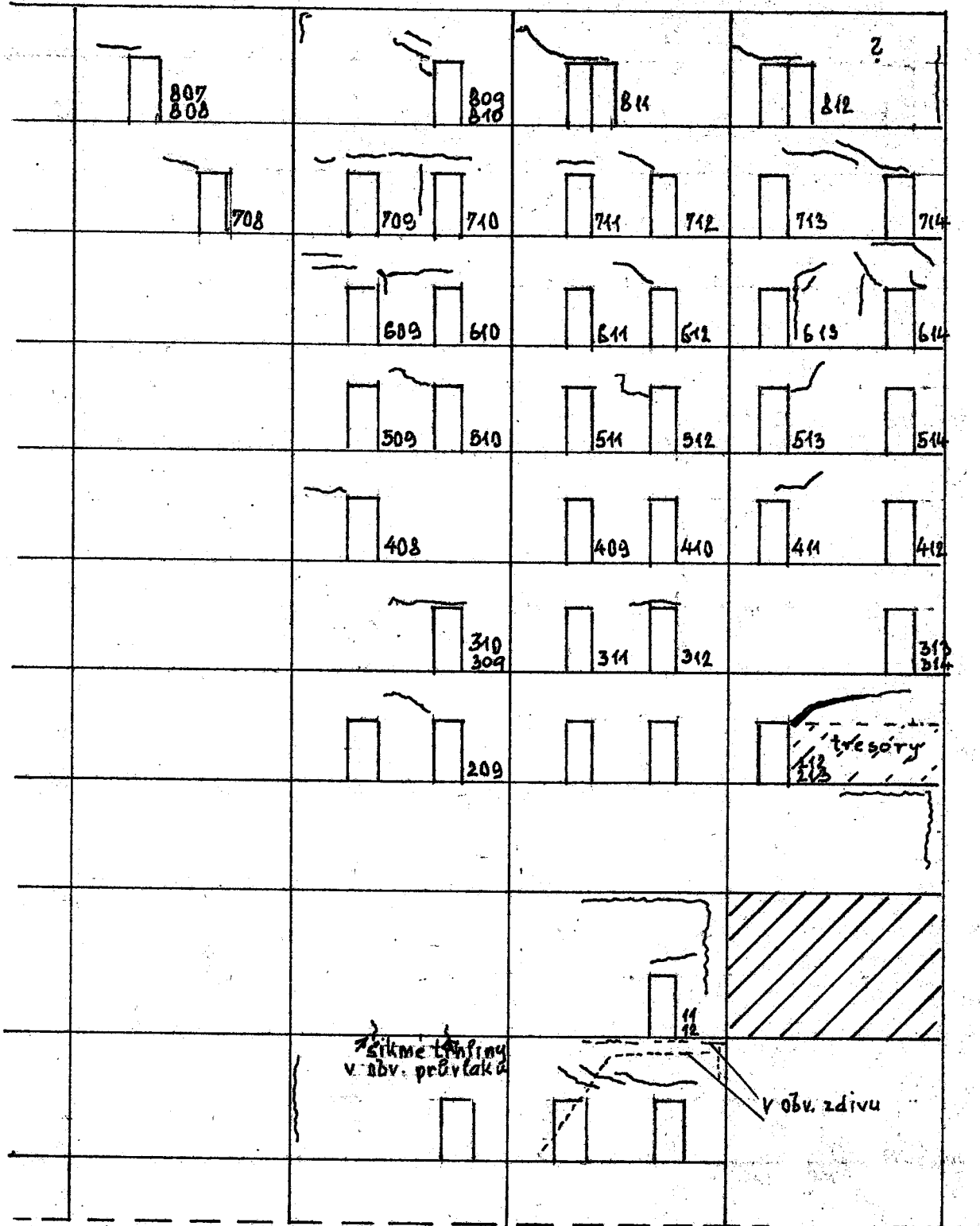
Byly konstatovány vodorovné a šikmé trhliny v chodbových příčkách v rozsahu prvních tří modulů (polí) jak je ukázáno schematicky na obr. 1 a 3 v části A, na obr. 4 a 6 v části D. Rovněž téměř ve všech patrech byly zjištěny charakteristické trhliny ve štítových zdech ve tvaru U u obvodových příček, jak je vidět na obr. 2 a 5. Tyto trhliny přechází vesměs do trhliny

mezi těmito příčkami a stropním pohledem.

Koncentrace trhlin v těchto okrajových oblastech svědčí o tom, že zde dále (nebo dochází) k jistým nerovnoměrným pohybům; jejich příčinu je možno hledat především v nestejném sesedání okrajových sloupů, částí schodišťové uložené na desce a částí zbyvajících, uložených na pasech a dále v menší míře, v přetížení (zejména vzhledem k průhybu) některých stropních panelů, případně štitových průvlaků. Ve výpočtu nebyla prokazována ani jednotnost (resp. vzájemná úměrnost) namáhání základové půdy, ani nebyl proveden rozbor sesedání jednotlivých základových konstrukcí s ohledem na velikost uložení (plošný rozsah základu) a velikost zatížení. Rovněž nebyl brán zřetel na různé moduly základové půdy zjištěné sondami na různých místech stavby (lišící se od 100 do 500 kp/cm²). Kromě toho došlo jak již dříve uvedeno, při výpočtu těchto částí k několika poměrně závažným přehlédnutím, z nichž zejména smyková napětí mohou hrát nezanedbatelnou roli. Rozdíl v počtu, délce a šíři trhlin v jednotlivých podlažích je též možno přičíst době, kdy byly příčky vyzdivány s ohledem na celkové zatížení a postupnou konsolidaci podloží (pokud je stav již stabilizován).

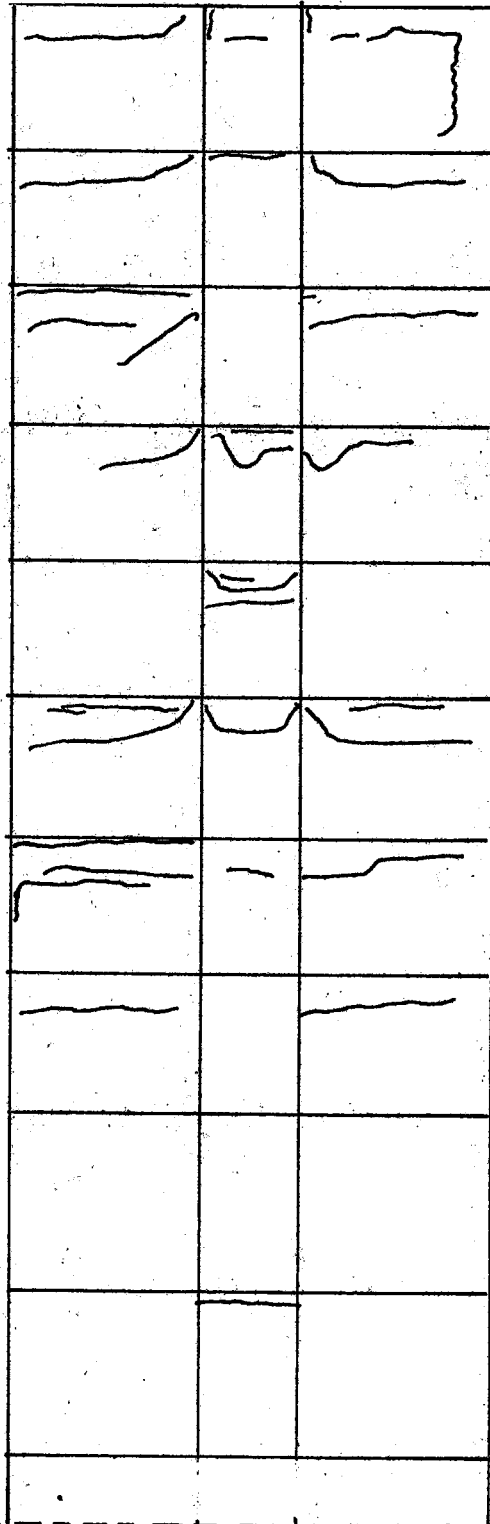
Nadměrné zvětšení poruch této okrajové oblasti části A bylo pozorováno v polích (shodou okolností koncových), kde stropní panely jsou zatíženy řadou trezorů umístěných po obou stranách příčky (tj. v místnosti i

A (ke Slavii)



Obv. 1

úřtit A



8 p.

7 p.

6 p.

5 p.

4 p.

3 p.

2 p.

1 p.

Př.

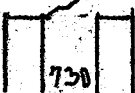
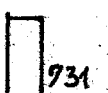


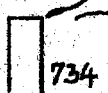

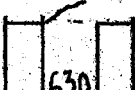


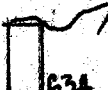

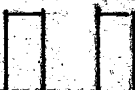
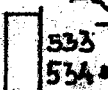

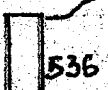















Sut

zákl. sp.

A (ke garážím)

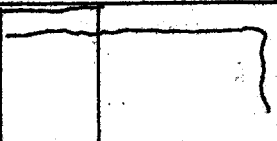


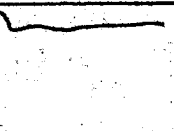
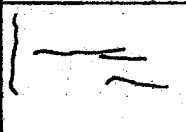
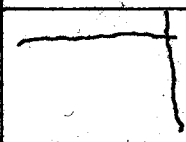

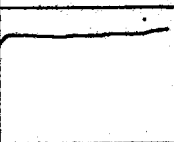

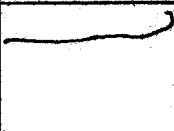
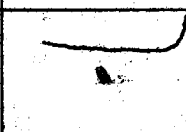

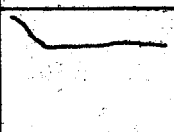
	≡				8 p.
	≡				7 p.
	≡				6 p.
	≡				5 p.
	≡				4 p.
	≡				3 p.
	≡				2 p.
	≡				1 p.
	≡				př.
	≡				sut.
					zákl. spara

D (ke garážím)

						7 p.	
						6 p.	
						5 p.	
					Zas. síň	4 p.	
							3 p.
							2 p.
							1 p.
							Pi.
							Sut.

Obř. 4

štit **D**

		
		
		
		
tapety		
		

7 p.

6 p.

5 p.

4 p.

3 p.

2 p.

1 p.

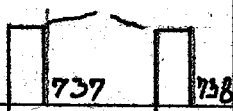
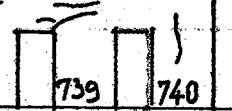
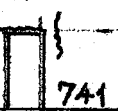

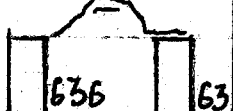
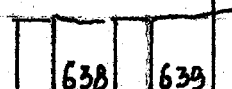

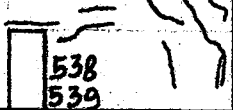
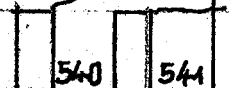
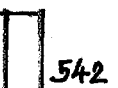
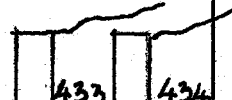
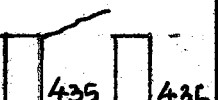

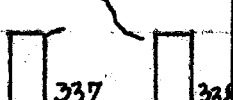


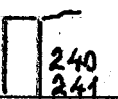

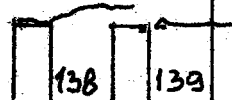
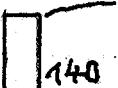
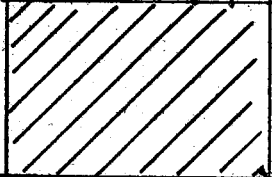
Př.

Šut.

zákl. spára

Obr. 5

D (ke Slavii)

				7 p.
				6 p.
				5 p.
Zas. síň				4 p.
				3 p.
				2 p.
				1 p.
				Př.
				5ut.
				zákl. spára

Obr. 6

v chodbě).

P o s u d e k

Ve výpočtu, konstrukčních (žalovacích a armovacích plánech), ani ve skutečném provedení nebyly sledány závady takového druhu, že by znamenaly bezprostřední nebezpečí vzniku dalších poruch nebo destrukce jednotlivých částí konstrukce nebo budovy jako celku.

Velká část poruch, které lze v budově pozorovat pramení ze způsobu výroby - montáže budovy z jednotlivých předvyrobených prvků a vyplňování konstrukčního skeletu tvárniceovým zdivem. Poruchy vzniklé mezi příčkami a zavěšeným podhledem lze přičíst patrně větší měkkosti (vzhledem k velkému rozpětí) předpjatých stropních prvků TT a dále odlišnou tepelnou a vlhkostní dilatací jednotlivých, silně nesourodných prvků (železobeton, zdivo z dutých cihel), cementových nebo sádrových tvárnice nebo dílů, stropní podhled ze sádrových desek atd).

S těmito poruchami je třeba počítat vždy u těchto druhů staveb a nelze jejich vzniku prakticky zabránit. Vhodné projekční řešení, zohlednění deformací při ná-

vrhu jednotlivých konstrukčních prvků a dokonalé provedení může jejich výskyt a rozlehlost jen omezit. Je třeba proto očekávat, že i v budoucnu se budou obdobné poruchy dále objevovat.

Na druhé straně byly nalezeny některé nedostatky, kterým je sice těžko se ubránit při stavbě takového rozsahu, nicméně je třeba důsledně prověřit jejich vliv na bezpečnost jednotlivých (většinou lokálně omezených) oblastí. Takovou prověrku nebo doplnění může nejlépe provést projektant - statik, autor původního projektu.

Statické schéma částí A, C, D, zejména pak části A, je velmi nezvyklé a nevystihuje správně skutečnost. Tomu nepomůže ani výpočet některých částí (v daném případě podélných obvodových žrámků) na počítači a výpočet s přesností jednoho kpm nebo kp jen zavádí k mylné domněnce o vysoké přesnosti výpočtu. S hodnotami takto získanými lze ovšem pracovat jako s hrubě informativními a jejich použití pro návrh nemusí být příčinou snížení bezpečnosti stavby.

Rozdělení zatížení vodorovnými silami (větrem) na příčné monierky je zcela pomyslné. Žádným opatřením nebylo v konstrukci zajištěno, aby skutečně k přenosu

vodorovných sil předpokládaným způsobem došlo.

Naštěstí po zmonolitnění celé konstrukce (včetně stropních prvků) a vybudování všech zděných příček je příčná tuhost budovy dostatečně zajištěna.

Z částí, které zaslouží zvláštní pozornosti při pro-
věře či doplnění statického výpočtu, které doporučuji
provést, je třeba jmenovat především:

- Monolitická stropní konstrukce u výtahu mezi řadou 2 - 3, v části pro střední trám (str. 59-60) výpočtu)
- Železobetonový panel zkrácený (pokud byl vyroben podle výpočtu a na stavbě osazen) (str. 68-70 výpočtu)
- Obvodový průvlak, na němž spočívají stropní panely, zejména z hlediska smyku
- Stropní panely, zejména při zatížení archivem a při koncentraci zatížení kolem středních příček (kdy ne již nelze spokojit s předpokladem rovnoměrného zatížení) (str. 4 výpočtu) a to nejen z hlediska únosnosti, ale i (nebo především) z hlediska přetvoření (průhybů)
- Všechny základové konstrukce (str. 180 a dále výpočtu) z hlediska jejich skutečného působení (a skutečné statické výšky), skutečného zatížení a případně vlivu poddajného podloží. Zvláště důležité je zde posouzení všech odlišných sloupových uložení (zakotve-

ní) na smyk (propíchnutí). Jde např. o základový pas v řadě B 2-8 u sloupu S 7, patku ZP 1, patku mezi 11 A a 11 B, pas v řadě A 8-9, pas v řadě 8-8 atd. Jediné provedené posouzení bezpečnosti na propíchnutí (str. 201 výpočtu) je chybné a betonové patky s prohlubní, tak jak jsou provedeny, nevyhoví ustanovení doporučené ON 73 25 10 "Směrnice pro navrhování a provádění betonových patek (s prohlubní) montovaných sloupů" (skutečný činitel bezpečnosti je cca 1,40 namísto požadovaných 4,0 !/). Analýsu napjatosti základových patek a základových pasů je proto nezbytné provést co nejpodrobněji a nejpřesněji buď individuálním početně prokázaným rozbořem nebo důsledným použitím o s v ě d ě n ý c h metod empirických (viz např. ON 73 25 10, str. 9 včetně pozn. 1).

Je třeba upozornit přitom, že tam citovaný vzorec a popsany postup je převzat z n á v r h u sovětské normy; před jeho použitím mělo by se prověřit, zda byl do platné normy skutečně zařazen a jestliže ano, jak se osvědčil.

Případné nedostatky, které by vyplynuly z kontrolního výpočtu bylo by nutno eliminovat vhodnou rekonstrukcí (pokud by nebyla velkým problémem), nebo jinou úpravou (např. snížením zatížení).

Poznámky k jednotlivým vyjmenovaným položkám a další

- 20 -

upozornění byly uvedeny přímo do zapůjčené kopie výpočtu.

Z á v ě r

[redacted] neby-
ly zjištěny takové závady,
které by ohrožovaly její
bezpečnost.

S ohledem na větší rozsah a jistou pravidelnost poruch (trhlin ve středních a štítových zdech) na koncích křídel A a D a také s ohledem na jisté nedostatky výpočtu doporučuji ale provést novou podrobnou prohlídku konstrukcí za 1 - 3 roky a ze srovnání poruch zakreslených na obr. 1 - 6 s novou skutečností usoudit na míru stabilizace budovy.

Dlouhodobé měření pohybů jednotlivých částí budovy nepovažuji v současné době za přiměřené a účelné. Bylo by však nezbytné o něm uvažovat v případě, že by prohlídka podle předchozího odstavce ukázala další vývoj poruch.

Doporučuji dále, aby byla početně pro-

v ě ř e n a novým, přesnějším a hlavně z reálných předpokladů vycpázejícím výpočtem n a p j a t o s t v p ř e d u vyjmenovaných částí konstrukcí a v případě potřeby provedena jejich rekonstrukce nebo jiná vhodná náprava.

R. A. B a r e š