



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.

Autorizovaná osoba Certifikační orgán Inspekční orgán Akreditovaná zkušební laboratoř

Pobočka Ostrava, U Studia 14, 700 30 Ostrava – Zábřeh

Tel. ředitele pobočky : 595 707 201 Ústředna : 595 707 200 Fax : 595 783 065

PŘEDBĚŽNÉ STAVEBNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

070 - 044114

pro potřeby revitalizace

výškového domu Ostrčilova 2691/4 v Moravské Ostravě

Zadavatel: Statutární město Ostrava

Městský obvod Moravská Ostrava a Přívoz

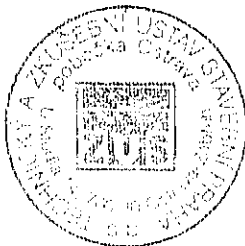
Prokešovo nám. 8

729 30 Ostrava

Předběžné stavebně technické posouzení obsahuje 44 psaných stran za titulním listem a 2 samostatné přílohy.

Předběžné stavebně technické posouzení bylo vyhotoveno v 6 výtiscích. Tři výtisky náleží zadavateli, jeden výtisk autorovi. Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy a dva výtisky jsou archivovány spolu se záznamem z místního šetření v TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava.

Výtisk číslo : 1



Ostrava, září 2012

OBSAH

1. ZADÁNÍ	3
1.1 Název stavby a místa.....	3
1.2 Předmět posudku.....	3
1.3 Objednávka.....	3
2. ŠETŘENÍ	4
2.1 Výchozí podklady	4
2.2 Popis užitých metod	7
2.3 Výsledky měření, pozorování, zkoušek a jejich vyhodnocení	8
2.3.1 Popis konstrukce	8
2.3.2 Zjištěné skutečnosti	16
3. ZÁVĚRY.....	40
3.1 Příčiny poruch, vyhodnocení	40
3.2 Návrhy opatření	43
4. PŘÍLOHY.....	44

Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy, ATOS-6, spol. s.r.o., STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ, 09/2012

Protokol o zkouškách - analýza na přítomnost azbestu ve vzorku materiálu desek z konstrukce lehkého obvodového pláště domu Ostrčilova 4 v Ostravě; Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin, Hornicko – geologická fakulta, 2012



1. ZADÁNÍ

1.1 Název stavby a místa

Výškový dům Ostrčilova 2691/4 v Moravské Ostravě

1.2 Předmět posudku

Požadováno je „provedení předběžného stavebně technického posouzení - předběžného stavebně technického průzkumu výškového domu Ostrčilova 2691/4 v rozsahu:

1. vyhledání dokumentace objektu (dokumentace z doby realizace, dokumentace prováděných oprav a úprav atd.)
2. studium výše uvedené dokumentace
3. zjištění skutečností vizuální prohlídkou celého objektu
4. identifikace výztuže vnitřního průvlastu pomocí magnetického hledače výztuže (příp. lokální sondáží)
5. nedestruktivní zkoušky betonu vnitřního průvlastu (1 soubor zkoušek tj. 16 zkušebních míst na průvlastcích)
6. lokální sondáž obvodového pláště za účelem zjištění způsobu jeho uložení
7. lokální sondáž za účelem ověření technického stavu styků (např. připojení průvlastků k monolitickému schodišťovému jádru, styk průvlast - sloup atd.)
8. lokální sondáž stropů nad 1. a 2. PP za účelem zjištění materiálového řešení
9. vyhodnocení zjištěných skutečností studiem podkladů, vizuální prohlídkou, lokální sondáží a zkouškami
10. provedení statických zatěžovacích zkoušek 3 ks stropních dílců podle ČSN 73 2030 včetně zpráv o zkouškách
11. hodnocení pro přípravu stavby v souladu s ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí, kapitola 8: Hodnocení na základě dřívější uspokojivé způsobilosti.
12. závěry – doporučení “.

Na základě zjištěných skutečností studiem podkladů a prohlídkou objektu včetně lokální sondáže bylo po dohodě zpracovatele stavebně technického posouzení a spolupracujícího statika upuštěno od realizace požadavků 4,5,7, 10 v této fázi přípravy akce.

V průběhu prací na předběžném stavebně technickém posouzení bylo po dohodě objednavatele a zpracovatele stavebně technického posouzení rozhodnuto o provedení odběru vzorku vnitřní desky z konstrukce lehkého obvodového pláště a jejím odeslání k provedení analýzy na přítomnost azbestu ve vzorku do Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin Hornicko – geologické fakulty Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava.

1.3 Objednávka

Číslo objednávky: 0324/2012/OIaMH

ze dne: 23/08/2012

Číslo zakázky: Z070120396

ze dne: 24/08/2012



2. ŠETŘENÍ

2.1 Výchozí podklady

- [1] Typový podklad stavební soustavy V OS, Krajský projektový ústav Ostrava, 1965
- [2] Katalogový list 7.7.5 „bytový dům 22podlažní, aplikace oblastního typového podkladu VOS“ z katalogu realizovaných bytových a občanských staveb, STÚ Praha, 1974
- [3] Původní projektová dokumentace statiky z roku 1965, zpracovatel Krajský projektový ústav Ostrava. Neúplná projektová dokumentace je v rozsahu cca 90%. Statický výpočet není k dispozici.
- [4] PD akce „Sanace 2. PP věžového domu „Jindřiška“, Ostrava, Ostrčilova č.4, stavební část, Moravské stavby Ostrava – Vítkovice, 02/2001
- [5] Studie akce „Revitalizace výškového domu Ostrčilova 2691/4“, ATOS-6, spol. s.r.o., STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ Ostrava, 07/2012
- [6] Věžový dům Jindřiška, Doporučení k předpokládané rekonstrukci z pohledu statika, Ing. Milan Bartušek , ATOS-6, spol. s.r.o., STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ Ostrava, 07/2012
- [7] Zpráva č.07-1844/71 o sledování závad na panelových, výškových obytných objektech v podmínkách provozu v Severomoravském kraji, Technický a zkušební ústav stavební v Praze, pracoviště 07 – Ostrava, 1971
- [8] Závěrečná zpráva č. 1370/1005/94 o řešení úkolu „Vady staveb způsobené korozi“ TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava ,1994
- [9] Vady panelové výstavby, STÚ Praha, 1995
- [10] Studie k regeneraci panelových domů stavební soustavy V OS, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR a Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., pobočka Ostrava, 2004
- [11] Odborné posudky domů stavební soustavy V OS, archivované v TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava
- [12] Zpráva čís. 7-1141/73 o vadách na výškovém domě v Ostravě 1, Ostrčilova 4, Technický a zkušební ústav stavební v Praze, pracoviště 07 – Ostrava, 06/1973
- [13] Odborný posudek č. 7-1872/88 poruchy obvodového pláště věžového domu na Ostrčilově ul. č. 4 v Ostravě 1, Technický a zkušební ústav stavební v Praze, státní zkušebna 204, pracoviště 7 – Ostrava, 09/1988
- [14] Odborný posudek č. 07-10117 stavu železobetonových konstrukcí 2. PP věžového domu „Jindřiška“, ul. Ostrčilova 4, Ostrava 1, TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava, 01/2001
- [15] Odborný posudek č. 070-017522 trhlin v objektu Ostrčilova 4 v Moravské Ostravě, TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava, 02/2003
- [16] Dopis zn. 284/Ing.No/03 ze dne 28. 05. 2003 ve věci „Stavební úpravy ve věžovém domě Ostrčilova 4“, TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava
- [17] Dopis zn. 070-022163 ze dne 07. 04. 2004 ve věci „Únosnost stropních konstrukcí ve věžovém domě Ostrčilova 4“, TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava



- [18] ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí (1965,1978, 1988 včetně změn)
- [19] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [20] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [21] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [22] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [23] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- [24] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- [25] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- [26] ČSN EN 1991-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení
- [27] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách (1987)
- [28] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [29] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- [30] ČSN 73 0540 Navrhování stavebních konstrukcí z hlediska tepelné techniky (1965)
- [31] ČSN 73 0540 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov. Názvosloví, požadavky a kritéria (1978)
- [32] ČSN 73 0540 – 1 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
- [33] ČSN 73 0540 – 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [34] ČSN 73 0540 – 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [35] ČSN 73 0540 – 4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
- [36] ČSN 73 0550 Hydroizolace. (1960)
- [37] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- [38] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- [39] ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení
- [40] ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy.(1966, 1988)
- [41] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [42] ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí (1981 včetně změn)
- [43] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [44] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí (1970 včetně změn)
- [45] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí (1988 včetně změn)



- [46] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [47] ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu - Společná ustanovení
- [48] ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- [49] ON 73 3300 Provádění střech (1977)
- [50] ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení
- [51] ČSN 73 2001 Projektování betonových staveb (1964)
- [52] ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- [53] ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [54] ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí (1965)
- [55] ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [56] ČSN 73 2412 „Provádění a kontrola pórobetonových konstrukcí“ (1993)
- [57] ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí + zm. Z1
- [58] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí + zm. Z1
- [59] ČSN 73 4130 Schodiště. Základní ustanovení (1966)
- [60] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky
- [61] ČSN 73 4301 Obytné budovy (1969)
- [62] ČSN 73 4301 Obytné budovy + zm. Z1, Z2, Z3
- [63] ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí.
- [64] ČSN 74 6101 Dřevěná okna. Základní ustanovení (1975 včetně změn)
- [65] ČSN 74 6101 Dřevěná okna. Základní ustanovení
- [66] ČSN EN 14351-1+A1 Okna a dveře - Norma výrobku, funkční vlastnosti - Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti
- [67] TNI 74 6077 Okna a vnější dveře - Požadavky na zabudování
- [68] ČSN 74 4505 Podlahy. Základní ustanovení (1961,1964)
- [69] ČSN 74 4505 Podlahy - Společná ustanovení
- [70] ČSN 74 6210 Kovová okna. Základní ustanovení.“ (1974)
- [71] ČSN 74 6210 Kovová okna. Základní ustanovení.
- [72] ČSN EN 12154 Lehké obvodové pláště - Vodotěsnost - Funkční požadavky a klasifikace
- [73] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace



- [74] Ing. M. Rochla: Tabulky pro stavitelské kreslení, cvičení a konstrukční návrhy z pozemního stavitelství, Praha, 1965
- [75] Hájek, Šmejcký : Kompletační konstrukce, 1991
- [76] Doc. Ing. Václav Hájek, CSc., Doc. Ing. Luděk Novák, CSc., Doc. Ing. Jindřich Šmejcký, CSc.: Konstrukce pozemních staveb 30 - - Kompletační konstrukce, ČVUT Praha, 1996
- [77] D. Pume, F. Čermák a kol.: Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Praha, 1993
- [78] J. Lebeda a kol.: Sanace zavlhělého zdiva budov, 1988
- [79] M. Balík: Vysušování zdiva, 1995
- [80] Katalog výrobků podniku Prefa Olomouc z roku 1968, včetně dodatku z roku 1969
- [81] základním předpis pro oblast stavebnictví v EU - směrnice Rady 89/106/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků (Construction Products Directive - CPD), ve znění příslušné části směrnice Rady 93/68/EHS

2.2 Popis užití metody

Místní šetření formou vizuální prohlídky zpřístupněných prostor objektu jsme uskutečnili dne 06/09/2012 za účasti zástupce zadavatele ing. Křístkové. TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava byl zastoupen ing. Dufkovou a ing. Neumanovou.

Místní šetření včetně sondáže vybraných konstrukcí v 8. a 9. NP jsme uskutečnili dne 12/09/2012 za účasti zástupce zadavatele ing. Křístkové a statika ing. Bartuška. TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava byl zastoupen ing. Dufkovou a panem Valovým.

Další místní šetření jsme uskutečnili dne 20/09/2012 za účasti zástupce zadavatele pana Čončky. TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava byl zastoupen ing. Dufkovou a panem Valovým. V průběhu tohoto místního šetření byl proveden i odběr vzorku vnitřní desky z konstrukce lehkého obvodového pláště. Vzorek byl následně odeslán k provedení analýzy na přítomnost azbestu ve vzorku do Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin Hornicko – geologické fakulty Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava.

Půdorysné umístění sond do vybraných konstrukcí realizovaných v 10. NP objektu je zakresleno v půdoryse na str. 37.



2.3 Výsledky měření, pozorování, zkoušek a jejich vyhodnocení

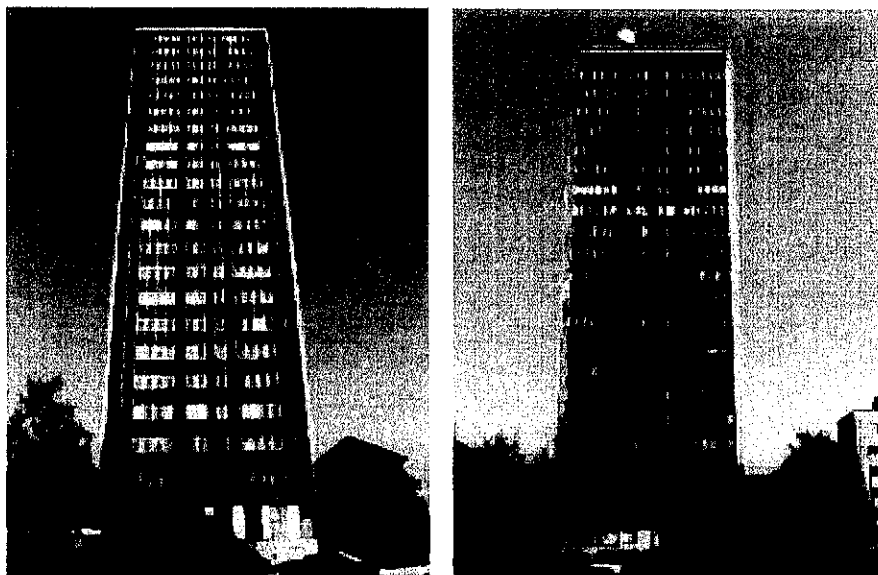
2.3.1 Popis konstrukce

Pohledy na dům

převzaté z podkladu [2]



převzaté z podkladu [5]

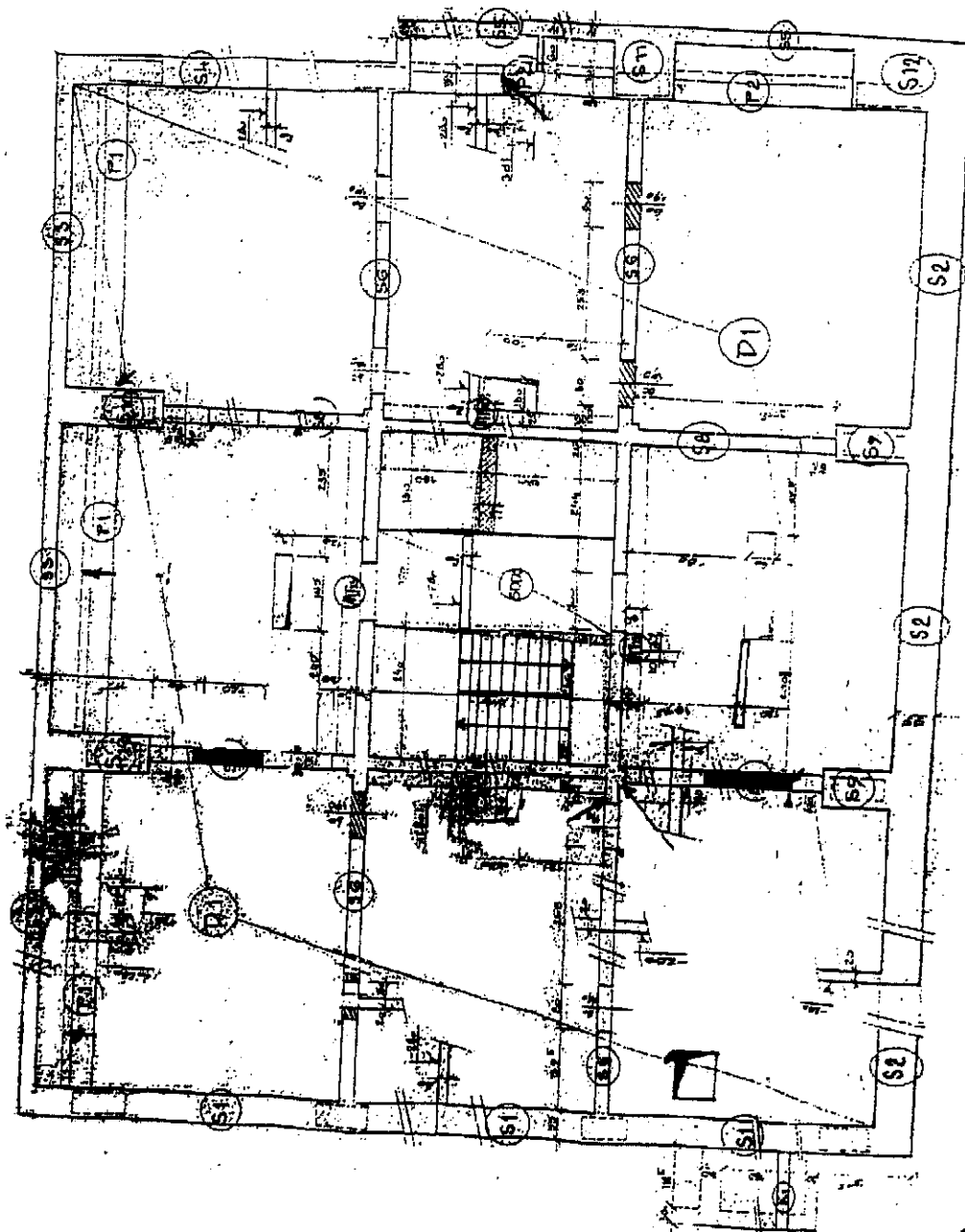


Jedná se o věžový, původně bytový, dům o 22 NP a 2 PP s 8. NP technickým z roku 1966.

Dům byl postaven jako aplikace oblastního typového podkladu stavební soustavy V OS. Základové konstrukce domů této stavební soustavy byly řešeny pro každý objekt individuálně. Tento objekt je založen na základové desce.

Suterén je řešen jako železobetonová monolitická konstrukce s nosnými stěnami, průvlaky a deskovými stropy z betonu tehdejší značky 170 (nynější pevnostní třídy C10/13,5).

Půdorys 2. PP převzatý z podkladu [14]



Svislé nosné konstrukce tvoří tažené (prováděné do posuvného bednění) monolitické železobetonové komunikační jádro s dvouramenným schodištěm a dvěma výtahovými šachtami) a montovaný železobetonový skelet. Vodorovné nosné konstrukce jsou z typových dutinových stropních panelů PPD, předpjatých elektroohřevem a jsou kladeny na prefabrikované průvlaky. Kromě stropních panelů jsou do stropní desky vkládány tzv. „povaly“ šířky 0,60 metru, které jsou hlavně v místech mezibytových příček a umožnily ve svém vykrojení provedení průběžných monolitických záливоk. Ve stropních konstrukcích jsou vložena prefabrikovaná ztužidla (prvky P51).

Prvky vodorovných konstrukcí tedy jsou:

- stropní dílce: železobetonové dutinové předpjaté elektroohřevem, tl. 200 mm, délka 6000 mm, šířka 1200mm (povaly šířka 600 mm). Styčné spáry a svary styků jsou zality betonem.
- průvlaky: prefabrikované z betonu, šířka 500 mm, výška 300 mm. Na průvlacích mezi čely stropních dílců je provedena dobetonávka spolupůsobící s průřezem průvlaku na výšku 500 mm a zmonolitňující stropní desku v horizontálním směru.
- ztužidla: prefabrikovaná z betonu, šířka 300 mm, výška 500 mm. Ztužidla jsou uložena na konzolku průvlaku kolmo na průvlaky. Styčné spáry ztužidel a stropních dílců jsou zality betonem.
- podesty: monolitické železobetonové, beton shodný s betonem schodišťového jádra.

Kladečské plány 4. – 7., 8. a 9.- 21. NP jsou v příloze 1, 2 a 3 přílohy Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy.

Prvky svislých konstrukcí

- vnitřní příčky: zděné z příčkovek keramických se třemi dutinami. Mezibytové příčky zdvojené měly být se zvukovou izolací. Příčky mají být od stropní konstrukce odděleny dřevovláknitou deskou.



- pilíře: prefabrikované z betonu, půdorysné rozměry 400/600 mm a 500/700mm, výška 2 300 mm,
- schodišťové jádro : z monolitického betonu tl. 200 mm ,

Spojování dílců nosné konstrukce je provedeno svary stykové výztuže a zálivkou.

Obvodový plášť je lehký montovaný, přičemž původní z kovoplastických dílců OP-2 (Boletice) byl v letech 1980 - 1981 nahrazen obdobným téhož výrobce. Plynosilikátové dílce v nárožích zůstala zachována. Stěny průčelí v 22. NP jsou z plynosilikátových prvků. Stěny průčelí v 8. NP jsou tvořeny parapetními pásy z plynosilikátových prvků a pásy oken se sendvičovými meziokenními vložkami s vnější vrstvou ze skla.

Schodiště v objektu je ocelové dvouramenné, do nejvyššího podlaží jednoramenné. První rameno schodiště v suterénu je betonové.

V průčelích v 8. a 22. NP jsou průběžné lodžie, jejichž nosným prvkem jsou převislé konce (konzoly) průvlaků (P11), na kterých jsou uloženy stropní dílce. Krajiní lodžiové stěny tvoří pórobetonové štitové dílce s obkladem na vnějším líci. Zábradlí lodžií je ocelové s výplní tyčkovou. Zábradlí je kotveno pomocí sloupků shora do stropních dílců, profil madla je kotven do dílců nároží. Hydroizolace lodžií je podle TP stavební soustavy V OS z dvou vrstev lepenky A 500/GH s třemi asfaltovými nátěry. Nášlapnou vrstvu tvořil cementový potěr ve spádu. Hydroizolace podlah lodžií v obou podlažích byla sanována položením plechové krytiny na povrchu podlah.

Dům má jednoplášťové nevětrané ploché střechy ve 2 výškových úrovních. Vyšší střecha je odvodněna na nižší střechu, odvodněnou vnitřními svody. Střešní plášť je na stropních panelech (pravděpodobně - sondáž nebyla prováděna) složen z tepelné izolace z plynosilikátových desek tl. 150 mm uložených do škvárového násypu a hydroizolace z asfaltových pásů.

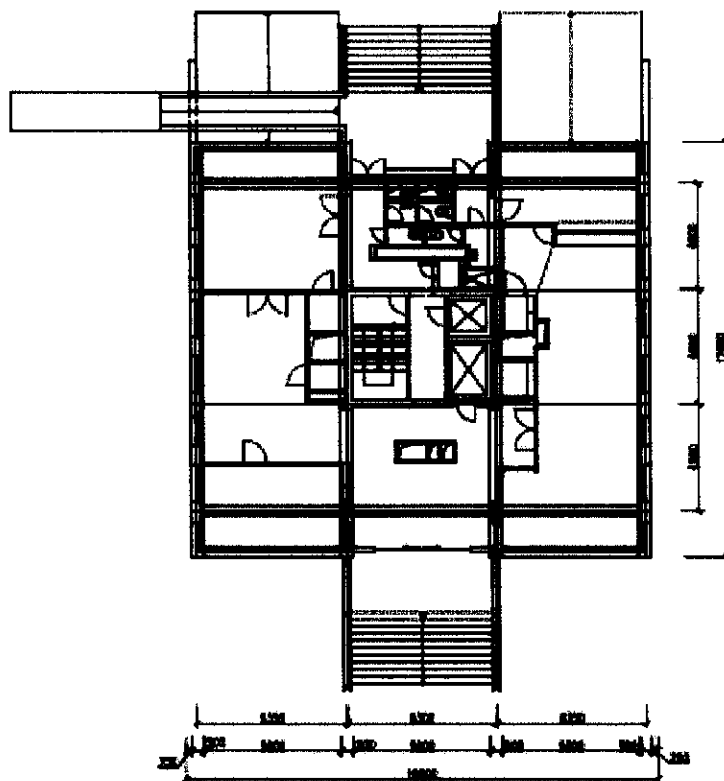
Pozn.: Skutečnou skladbu a stav jednotlivých vrstev střešního pláště je nutno v případě rekonstrukce před ní vždy ověřit sondáží, v praxi se setkáváme jednak s významnými odchylkami od projektu, jednak s výsledky předchozích oprav, jednak velmi často s vysokou „uzavřenou“ vlhkostí ve vrstvách střešního pláště .

Podlahy jsou provedeny v celkové tl. 50 mm.

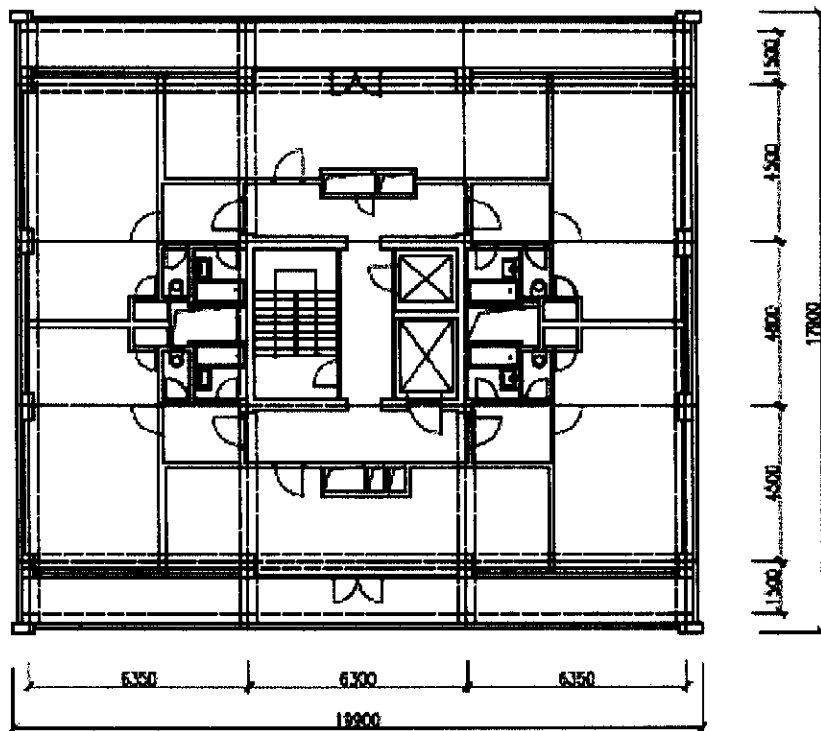
Balkonové dveře ve 22. NP jsou dřevěné zdvojené otevíravé, v 8. NP kovové. V 1. a 8. NP jsou i kovové prosklené stěny. Okna jsou v objektu převážně dřevěná zdvojená kyvná a otočná s dělenými rámy. Meziokenní vložky v lodžiích v 8. NP jsou sendvičové s odvětranou vzduchovou mezerou a vnější vrstvou ze skla.



Půdorys 1.NP – stávající stav převzatý z podkladu [5]



Půdorys 8.NP – stávající stav převzatý z podkladu [5]



2.3.2 Zjištěné skutečnosti

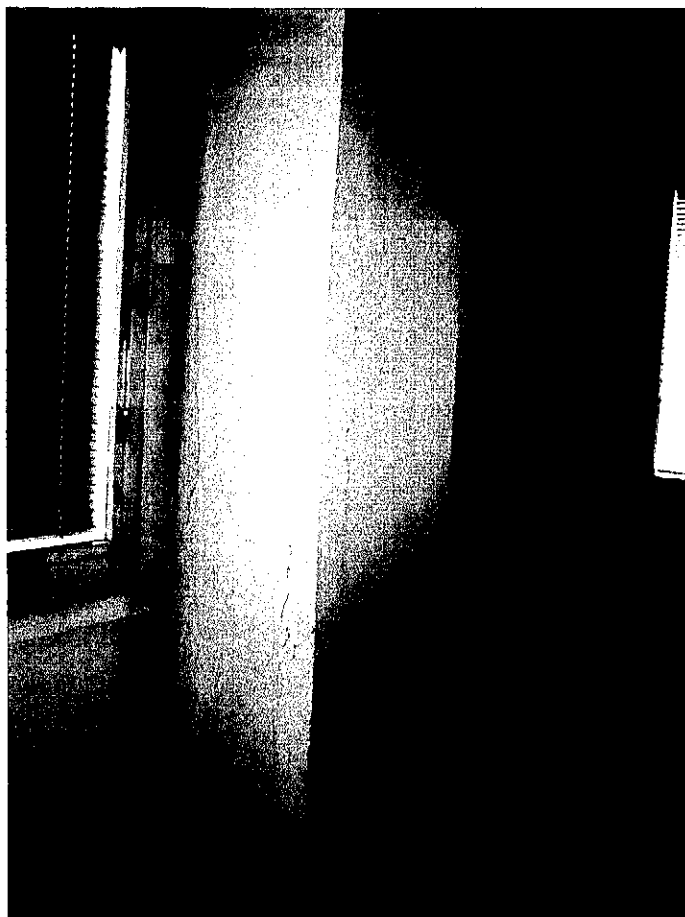
Studiem podkladů [4], [12] – [17], prohlídkou objektu z exteriéru, ze střechy, ze zpřístupněných částí schodišťového prostoru, ze zpřístupněných prostor v 22., 10., 8., 5., 1. NP a v 2. PP a lokální sondáží vybraných konstrukcí byly zjištěny tyto skutečnosti:

a) Statické poruchy a korozní napadení nosných konstrukcí objektu

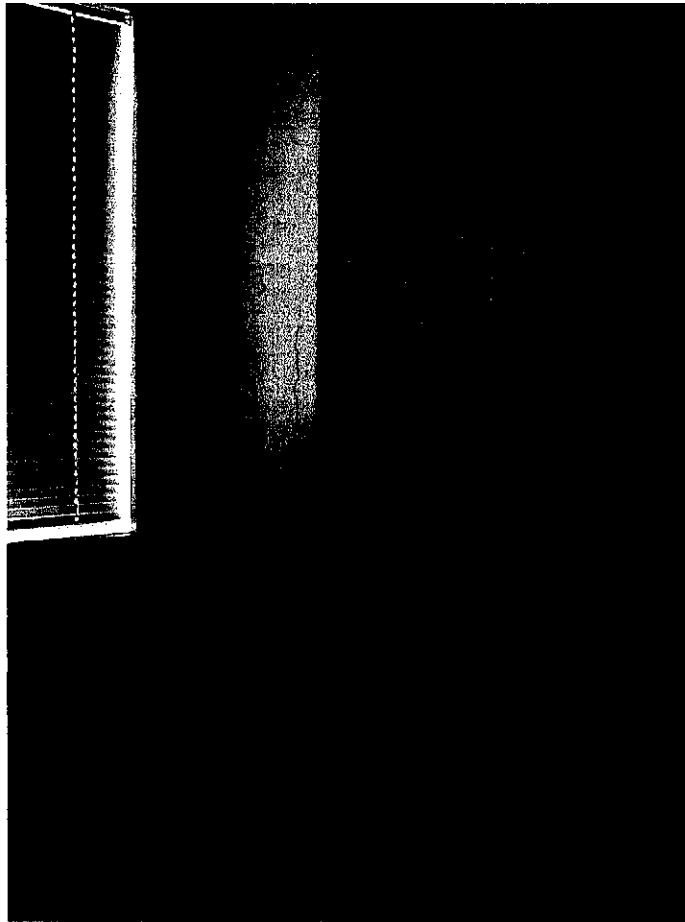
Poruchy nosných konstrukcí objektu jsme nezjistili - s výhradou je možné za poruchu nosné konstrukce považovat trhliny ve styčných spárách mezi stropními dílci (viz dále), které ale nemají významný vliv na bezpečnost konstrukce.

Jedná se věžový dům, postavený v stavební soustavě V- OS jako dům bytový, se stropy montovanými z dutinových dílců předpjatých elektroohřevem. Tyto stropní dílce jsou dimenzovány podle ČSN 73 0035 „Zatížení stavebních konstrukcí“, platné v době jejich výroby, na užité náhodilé zatížení $1,5 \text{ kN/m}^2$ (tj. 150 kg/m^2) a s tímto zatížením je uvažováno u „normálních“ panelů tohoto typu i ve „Statickém výpočtu k celostátnímu typovému podkladu základnímu – Dutinové stropní panely tl. 19 cm“, vydaném STÚ Praha v roce 1963.

V místnosti č. 912 v 10. NP byly zjištěny svislé trhliny u rohu obvodového pilíře.



Sondou S6 (viz půdorys na str. 37) v místě trhlin bylo zjištěno, že se nejedná o trhliny v ZB pilíři, ale poruchy neodstraněné části původní příčky (viz dále bod **e**) **poruchy příček**).



Podle podkladu [14] byl v lednu 2001 zjišťován stav železobetonových konstrukcí 2. PP věžového domu „Jindřiška“, ul. Ostrčilova 4, Ostrava 1. V celém půdorysu 2. PP bylo zjištěno korozní napadení konstrukce v důsledku dlouhodobého působení vlhkosti. Podél výtuzných prutů převážně v hranách prvků se otevřely trhliny, odpadala krycí vrstva betonu. Stropní deska byla extrémně korozně napadena kolem prostupu, u prutů, lemujících prostup. Na stěnách S7 a S8 (viz půdorys 2. PP na str. 9) byly zjištěny průběžné šikmé trhliny.

Vždy na extrémně napadených prutech po mechanickém očištění od korozních zplodin byl zjištěn jejich skutečný profil. Výsledky tehdejšího měření v konfrontaci s původními profily podle armovacích výkresů jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka výztuže

Konstrukce	Výztuž změřeno po očištění			Výztuž dle armovacích výkresů			Oslabení průřezu [% původní průřez. plochy 1 prutu]
	průměr [mm]	\bar{a} [mm]	ocel	průměr [mm]	\bar{a} [mm]	ocel	
stěna S7	svislá \varnothing 10	-	10 300	svislá \varnothing 12	200	10300	69
	vod. \varnothing 8	260	10 300	vod. \varnothing 10	300	10300	64
schodišťové jádro	třmínek \varnothing 6	-	10 210	třmínek \varnothing 8	-	10 210	56
stěna S6	neměřeno	-	-	svislá \varnothing 12	200	10 300	-
				třm. \varnothing 10	250	10 300	-
stěna S6	svislá \varnothing 10	-	10 300	svislá \varnothing 12	200	10 300	69
	vod. neměřeno	300	10 300	vod. \varnothing 10	300	10 300	-
stropní deska D1	\varnothing 10 (maximální oslabení)	-	10 300	\varnothing 14	-	10 300	51
stěna S7	svislá \varnothing 9	-	10 300	svislá \varnothing 12	200	10 300	57
	vod. neměřeno	290	10 300	vod. \varnothing 10	300	10 300	-
stěna S6	svislá \varnothing 10	-	10 300	svislá \varnothing 12	200	10 300	69
	vod. neměřeno	270	10 300	vod. \varnothing 10	300	10 300	-
průvlak P1	vodor. \varnothing 13	-	10 300	vod. \varnothing 16	4 ks	10 300	66
				třm. \varnothing 8	250	10 210	-
průvlak P2	vod. \varnothing 9,5 (x)	-	10 300	vod. \varnothing 16	4 ks	10 300	
	třm. \varnothing 8	-	10 210	třm. \varnothing 8	250	10 210	100
stěna S6	svislá \varnothing 9	-	10 300	svislá \varnothing 12	200	10 300	57
	vod. neměřeno	-	10 300	vod. \varnothing 10	300	10 300	-

(x) Výztužný prut neodpovídal žádnému z profilů podle výkresu výztuže, proto není vyčísleno jeho oslabení. (Jednalo se o spodní výztuž, prut přitom končil cca 0,6 m od podpory.)

Informativně nedestruktivně byla pevnost betonu nosných stěn a stropních ověřována pomocí Schmidtova tvrdoměru typu NR

Stropní desky :

Korozní napadení stropních desek mělo pouze lokální charakter – koncentrovalo se u prostupů stropními deskami. Zjištěné korozní napadení vyšetřovaných prutů výztuže proto ze statického hlediska nebylo pro bezpečnost vlastních desek významné, přestože na extrémně napadeném prutu bylo zjištěno oslabení na 51 % původní průřezové plochy.

Podle vyhodnocení výsledků zkoušek podle podkladu [28] „ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí“ pevnost betonu stropních desek vyhovuje (s rezervou) požadavkům projektu – beton tehdejší značky 170 (nynější pevnostní třídy C10/13,5).



Výsledky nedestructivních zkoušek betonu odrazovým tvrdoměrem

Zpracováno dle ČSN ISO 13822 "Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí" a norem souvisejících

Posuzovaná konstrukce: Ostrčilova 4, 2.FP - strop

Použitý tvrdoměr :

Den zkoušky :

MĚŘENÍ			
Číslo měření	Měřená pevnost (MPa)	Číslo měření	Měřená pevnost (MPa)
1	26,3		
2	26,0		
3	21,4		
4	23,8		
5	27,6		
6	26,3		
7	24,9		
8	29,9		
9	24,1		
10	25,2		
11	29,3		
12	28,2		
13	24,4		
14	29,9		
15	32,1		
16	24,1		
17	28,8		
18	30,2		
19	22		

VÝHODNOCENÍ		
Počet případů n	(ks)	19
Průměr m_x	(MPa)	26,6
Minimální zjištěná pevnost	(MPa)	21,4
Směrodatná odchylka s_x	(MPa)	2,98
Variační koeficient V_x	-	0,11
Součinitel k_n pro stanovení 5% kvantilu	-	1,68
Rozptyl	(MPa)	8,9
Charakteristická krychelná pevnost v tlaku (dolní 5% kvantil)	(MPa)	21,6
Odpovídající pevnostní třída		C 16/20

ČSN ISO 13822: Tabulka NC.1 - Druhy, značky, třídy betonů a převod značení

Beton				
druh	značka	třída	třída	pevnostní třída
ČSN 1080:1931 ČSN 1280:1937	ČSN 73 2001:1956 ČSN 73 6206:1971	ČSN 73 1201:1967	ČSN 73 1201:1986	ČSN EN 206-1
a	60	I		(C3/3,5)
b	80		B 5	(C4/5)
c	105	0	B 7,5	(C6/7,5)
d	135	I	B 10	C8/10
			B 12,5	(C9/12,5)
e	170			(C10/13,5)
			B 15	C12/15
f	250	III	B 20	C16/20
			B 25	C20/25
g	330	IV		(C23/28)
			B 30	C25/30
	400		B 35	(C28/35)
				C30/37
		V	B 40	(C30/40)
	500		B 45	C35/45
		VI	B 50	C40/50
	600		B 55	C45/55
			B 60	C50/60

POZNÁMKA: Pevnostní třídy uvedené v závorkách nejsou v příslušné normě zavedeny

Oslabení průřezu stropních desek rovněž nebylo ze statického hlediska kritické – pro statickou výšku ohýbaného prvku je rozhodující výška statická, limitovaná zdola polohou hlavní výztuže.

Zjištěné korozní napadení stropních desek tedy zatím nemělo významný vliv na bezpečnost konstrukce a desky byly opravitelné bez reprofilace výztuže s výjimkou lemování prostupu.



Průvlaky :

Korozní napadení průvlaků pod obvodovými stěnami bylo plošné zřejmě díky přístupu vlhkosti ať již kondenzované z interiéru spodní stavby, dlouhodobě postižené vlhkostními defekty nebo zemní z exteriéru. Na extrémně napadeném prutu (třmínek) bylo zjištěno pouze povrchové napadení bez oslabení původní průřezové plochy. Zjištěné korozní napadení vyšetřovaných prutů výztuže proto ze statického hlediska nebylo pro bezpečnost průvlaků významné. Význam pro statické parametry konstrukce měla porucha soudržnosti výztuže s betonem ve stadiu, kdy již docházelo k odpadání krycí vrstvy betonu.

Pevnost betonu průvlaků je shodná s pevností betonu stropních desek a vyhovuje požadavkům projektu – beton tehdejší značky 170 (nynější pevnostní třídy C10/13,5).

Korozní napadení průvlaků tedy nemělo významný vliv na bezpečnost konstrukce a průvlaky byly opravitelné bez reprofilace výztuže.

Stěny, stěnové pilíře :

Korozní napadení nosných stěn bylo extrémní v ostění otvorů. V ploše stěn se vyskytovalo pouze lokální povrchové napadení výztuže. Korozní oslabení bylo tedy staticky významné pouze u stěnových pilířů ve dvou vyšetřovaných místech. Na extrémně napadených prutech bylo zjištěno oslabení svislých prutů výztuže na 69 a 57 % původní průřezové plochy, což již může být ze statického hlediska pro bezpečnost průvlaků významné za oprávněného předpokladu obdobného korozního oslabení i dalších prutů výztuže v těchto prvcích.. Korozní napadení stěnových pilířů bylo u těchto konstrukčních prvků vyšší i pro absenci třmínek (uzavřené horizontální výztuže). Vliv absence příčného stažení stěnových pilířů byl viditelný na vybočení prutů výztuže po jejich uvolnění z průřezu po odpadnutí krycí vrstvy betonu.

Význam pro statické parametry konstrukce mělo proto v případě těchto tlačných prvků také oslabení průřezu odpadáním krycí vrstvy betonu (viz foto z roku 2001).



Podle vyhodnocení výsledků zkoušek podle podkladu [28] „ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí“ pevnost betonu nosných stěn vyhovuje (s rezervou) požadavkům projektu – beton tehdejší značky 170 (nynější pevnostní třídy C10/13,5).

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu odrazovým tvrdoměrem

Zpracováno dle ČSN ISO 13822 "Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí" a norem souvisejících

Posuzovaná konstrukce: Ostrčilova 4, 2.PP - stěny

Použitý tvrdoměr :

Den zkoušky :

MĚŘENÍ			
Číslo měření	Měřená pevnost (MPa)	Číslo měření	Měřená pevnost (MPa)
1	23,3		
2	28,2		
3	42,8		
4	40,1		
5	33,1		
6	33,1		
7	35,3		
8	32,0		
9	29,0		
10	33,9		
11	22,8		
12	33,4		
13	26,7		
14	38,1		
15	30,6		
16	37,8		
17	33,9		
18	30,4		

VYHODNOCENÍ		
Počet případů n	(ks)	18
Průměr m_x	(MPa)	32,5
Minimální zjištěná pevnost	(MPa)	22,8
Směrodatná odchylka s_x	(MPa)	5,36
Variční koeficient V_x	-	0,17
Součinitel k_x pro stanovení 5% kvantilu	-	1,69
Rozptyl	(MPa)	28,7
Charakteristická krychelná pevnost v tlaku (dolní 5% kvantil)	(MPa)	23,1
Odpovídající pevnostní třída		C 16/20

ČSN ISO 13822: Tabulka NC.1 - Druhy, značky, třídy betonů a převod značení

Beton				
druh	značka	třída	třída	pevnostní třída
ČSN 1060:1931 ČSN 1280:1937	ČSN 73 2001:1966 ČSN 73 6206:1971	ČSN 73 1201:1967	ČSN 73 1201:1966	ČSN EN 206-1
a	60	1		(C3/3,5)
b	80		B 5	(C4/5)
c	105	0	B 7,5	(C6/7,5)
d	135	I	B 10	(C8/10)
e	170		B 12,5	(C9/12,5)
f	250	III	B 15 B 20 B 25	C12/15 C16/20 C20/25
g	300	IV	B 30 B 35	(C23/28) C25/30 (C28/35)
	400		B 40	C30/37
	500	V	B 45	(C30/40) C35/45
	600	VI	B 50 B 55 B 60	C40/50 C45/55 C50/60

POZNÁMKA: Pevnostní třídy uvedené v závorkách nejsou v příslušné normě zavedeny

V případě zjištěných průběžných šikmých trhlin bylo konstatováno, že se jednalo o trhliny smykové, staršího data vzniku a způsobené pravděpodobně nerovnoměrným sednutím konstrukce (větší sednutí komunikačního jádra oproti modulu s krytem CO). Tyto trhliny neprobíhaly do vodorovných konstrukcí a stav byl pravděpodobně konzolidovaný.



2.PP věžového domu tedy vyžadovalo bezodkladnou sanaci podle řádně zpracované projektové dokumentace a to v tomto minimálním rozsahu :

- (1) Sanaci stropů, průvlaků a průběžných stěn technologií na sanaci ŽB konstrukcí a to bez reprofilace výztuže s výjimkou lemování prostupu, které bylo možné sanovat např. i použitím tenkostěnného ocelového lemovacího profilu \square .
- (2) Sanaci 2 stěnových pilířů s použitím ocelové bandáže .
- (3) Osazení datovaných sádrových terčků na šikmé trhliny ve stěnách (S 13 a S 14) a zajištění jejich periodického sledování pro ověření předpokladu, že je stav konstrukce konzolidovaný.
- (4) Zajištění normálního vlhkostního režimu (větrání, zachování funkčnosti sběrné jímky s plovákovým čerpadlem).

Následně v 02/2001 byl zpracován projekt sanace (podklad [4]), který navrhoval provedení :

1. Sanace vodorovných konstrukcí – odstranění porušených částí betonu ručním oklepáním a obroušením, konzervaci výztuže, vytvoření adhezního můstku mezi starým betonem a neprofilační vrstvou, aplikaci neprofilační vrstvy.
2. Sanaci dvou stěnových pilířů ocelovou bandáží s následným překrytím rabicovým pletivem a omítkou.
3. Sanaci ostatních svislých konstrukcí obdobným způsobem jako sanace vodorovných konstrukcí.

Autor této PD (podklad [4]) rovněž upozornil na nutnost pravidelného periodického sledování konstrukcí, na nutnost řádného větrání prostor 2. PP a potřebu zajištění stálé provozuschopnosti čerpacího zařízení pro odvod prosakující vody.

Zda bylo sledování konstrukcí v období 2001- 2012 realizováno, se nepodařilo ověřit. Datované sádrové terčíky, v místech zjištěných šikmých trhlin v roce 2001, na stěnách (S 13 a S 14) v 2.PP umístěny nejsou. Ve 2.PP jsou povrchy stěn opraveny, prostory byly 01/2012 vymalovány.

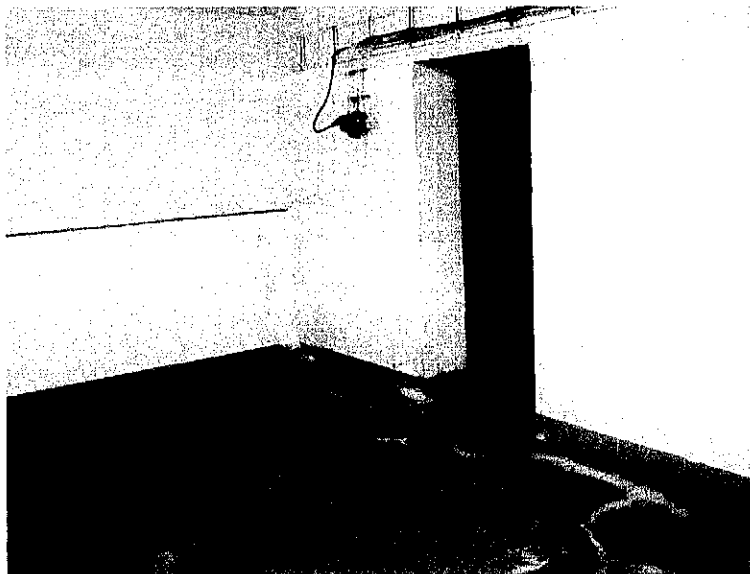
Přestože je na předaném podkladu [4] v poznámce (bez data a podpisu) uvedeno: „*Technická dokumentace - dle protokolu 1-5 není zjištěno, co bylo provedeno*“, poruchy korozního charakteru v důsledku dlouhodobého působení vlhkosti ani nové statické poruchy nebyly v 2. PP zjištěny.



b) Poruchy hydroizolace spodní stavby

1. PP nebylo v době místního šetření zpřístupněno.

Ve 2. PP jsou na podlaze i stěnách stopy zavlhání. Pronikající vlhkost je sváděna pomocí vybudovaných žlábků v podlaze do sběrné jímky s plovákovým čerpadlem.



Jedná se o dlouhodobý přetrvávající stav – sanace suterénů byla zaměřena na odstranění důsledků korozního napadení a vlhkostní defekty byly řešeny pouze zprovozněním sběrné jímky s plovákovým čerpadlem. Tímto opatřením došlo k podstatnému zlepšení stavu od roku 2001, nicméně, jak bylo již konstatováno v podkladu [15] v roce 2003, úplné odstranění vlhkostních defektů 2. PP by bylo technicky i ekonomicky nepřiměřeně náročné a proto bylo odloženo. V podkladu [15] bylo doporučeno provést sanační vnitřní omítky na postižených stěnách. Toto opatření nebylo pravděpodobně (*přehled oprav realizovaných na objektu za dobu jeho existence nebyl pro posouzení k dispozici, přestože byl požadován a přislíben*) realizováno a bylo nahrazeno (rovněž pravděpodobně) svíslou hydroizolací na vnitřním líci do výšky cca 1,0 m nad podlahu. Zavlhání se objevuje nad touto úrovní.

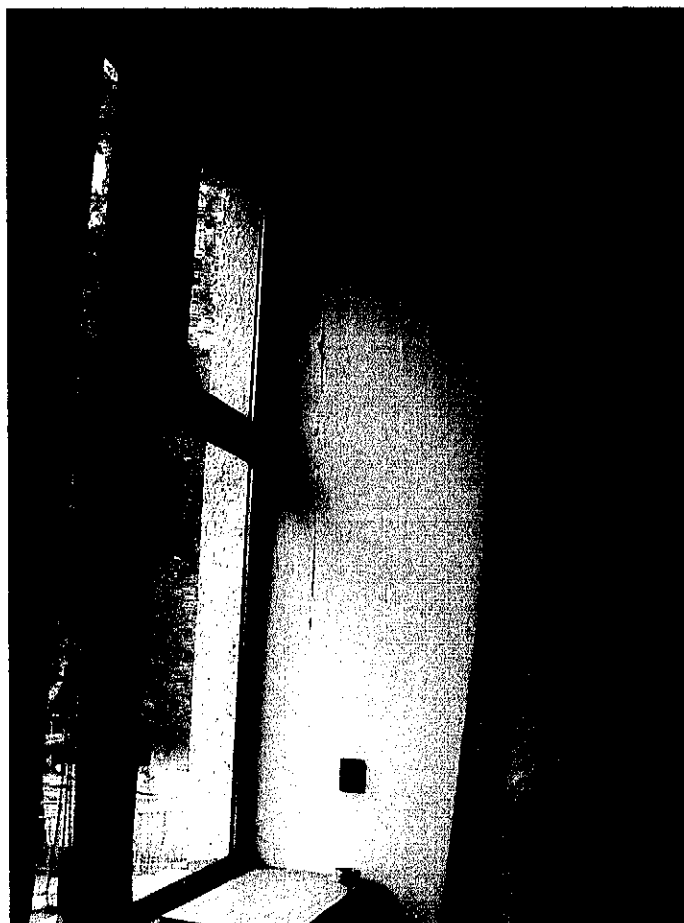


c) Trhliny ve styčných spárách mezi stropními dílci

Obecně (s extrémem v 22. NP) se vyskytují trhliny ve styčných spárách mezi stropními dílci. Nejvýraznější aktivní trhliny tohoto charakteru jsou v místě styku stropních dílců lodžii s dílci vnitřními.

d) Trhliny ve styku vnitřních a obvodových konstrukcí

Obecně se vyskytují trhliny ve styku obvodového pláště s konstrukcemi vnitřními (sloupy, průvlaky, stropními dílci).



Podle podkladu [15] byla dříve výrazná porucha - údajně v jednom případě s vypadnutím výplně - zjištěna v místě, kde byla spára mezi průvlaky (stropy) a obvodovým pláštěm improvizovaně vyplněna maltou s úlomky cihel apod.

Ve většině zpřístupněných prostor v době místního šetření jsou spáry mezi stropními dílci a obvodovým pláštěm v průčelích překryty lištami na podhledu stropů.

Následující fotografie dokumentuje „výplň“ spáry po demontáži krycí lišty - polystyrén, zbytky malty atd.



e) Poruchy příček

se v domech stavební soustavy V OS vyskytují hromadně a znamenají lokální ohrožení bezpečnosti konstrukce (stability vlastních příček) i osob. Projevují se trhlinami převážně horizontálními a to ve zhlaví či v patě příčky (známka drcení) nebo přibližně v polovině výšky příčky, kdy dochází až k vyboulení nebo zlomení příčky. Dříve hromadně, nyní již ojediněle dochází i k náhlé (explosivní) destrukci příčky.

Podle podkladu [15] byly v lednu 2003 zjištěny ojediněle se vyskytující šikmé, příp. horizontální trhliny v příčkách. V daném případě již byly příčky v minulosti (před rokem 2003) sanovány uvolněním ve zhlaví. Za příčinu opakujících se náznaků poruch tohoto typu byly diagnostikovány nedůslednost předchozí sanace, pokud se jedná o trhliny „tlakové“ a pozůstatek po nedokonalých předchozích opravách trhlín při trhlínách „tahových“ (to jsou trhliny, vzniklé neschopností zděné tvrdé příčky přenést přirozené deformace stropní tabule).

K žádosti o stanovisko k možnosti odstraňování příček v domě v květnu 2003 TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava vydal toto stanovisko:

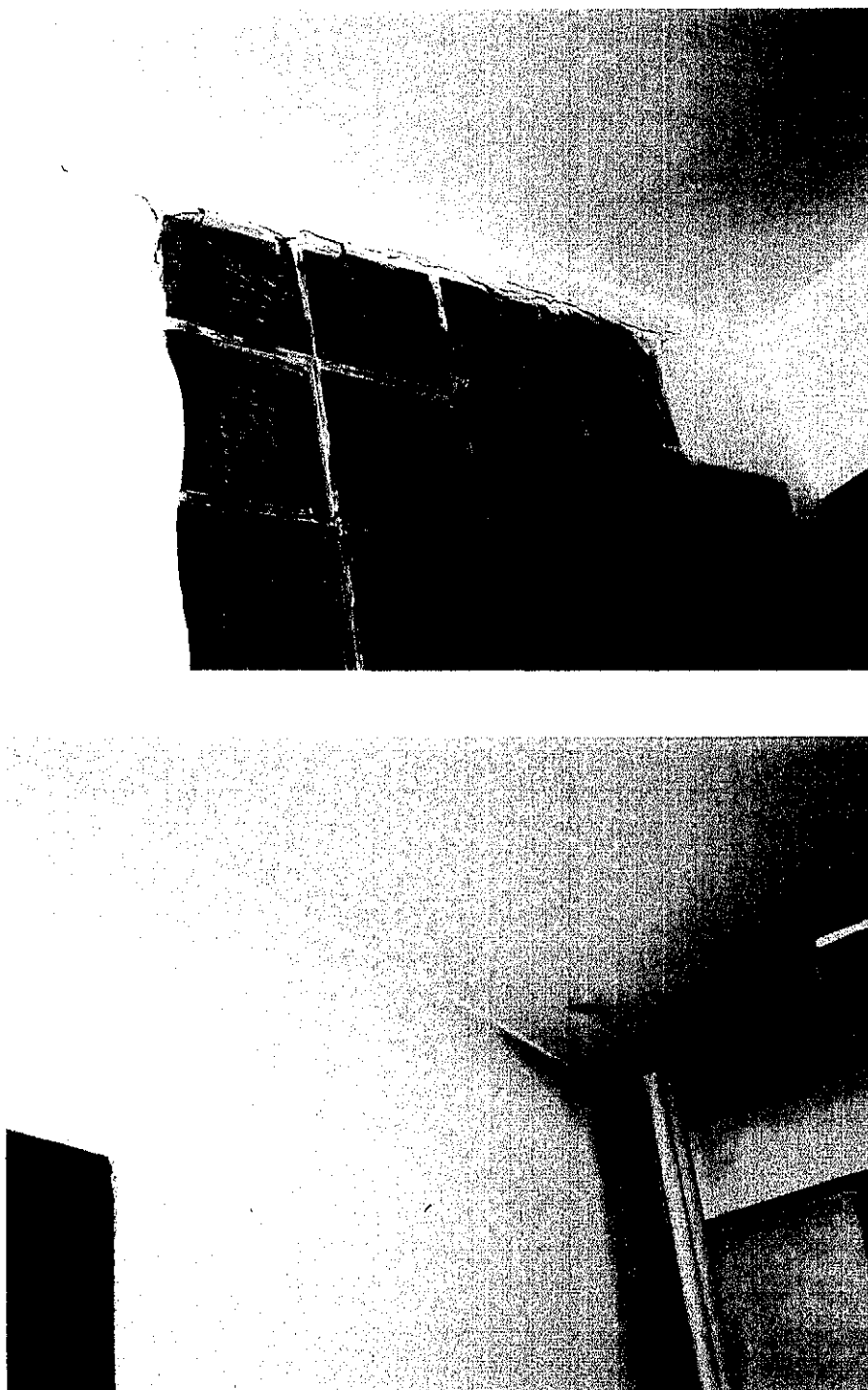
„V zásadě je odstraňování příček v domě, postaveném v stavební soustavě V-OS, možné bez omezení, neboť se nejedná o zásah o nosné konstrukce domu.

Je přitom ale nutné respektovat existující vadu této stavební soustavy, spočívající v tom, že příčky, situované nad sebou a dozděně „natvrdo“ pod předpjaté stropní dílce v. 190 mm, vytvářejí vložené podpory a přejímají část zatížení. Na funkci vložené podpory samozřejmě příčky nejsou dimenzovány a při kumulaci zatížení po výšce domu pak dochází k destrukcím příček.



Při záměrném odstraňování příček tedy vždy dojde k redistribuci napětí v konstrukci (odstraňuje se nadbytečná vložená podpora) a zpravidla i k poruchám příček nad příčkou vybouranou – v důsledku průhybu uvolněného stropního dílce vzniknou v příčkách nad ním trhliny. Proto je vhodné před odstraňováním jakékoli příčky nejdříve uvolněním příček nad příčkou předmětnou ve zhlaví (např. podle přílohy) vyřadit příčky z funkce vložené podpory, tím vyloučit kumulaci zatížení po výšce domu a dosáhnout tak v konstrukci stavu napjatosti, předpokládaného statickým návrhem konstrukce.“

Poruchy - trhliny v příčkách se vyskytují i v současné době

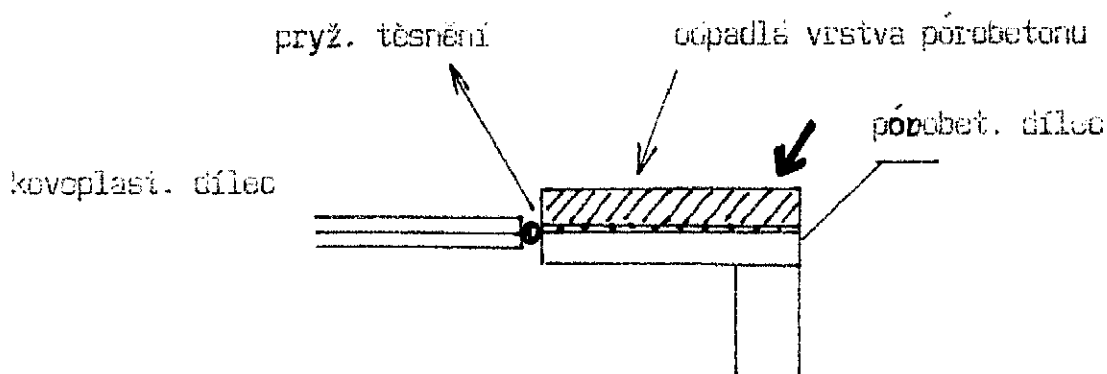


f) Koroze plynosilikátových dílců v nárožích

se projevuje jednak trhlinami v jejich čelech, následným odpadáním omítky a krycí vrstvy betonu, ale i v ploše dílců.

Podle podkladu [13] v roce 1988 v 9. – 10. severozápadního nároží odpadla krycí vrstva pórobetonu z nárožních dílců. Tloušťka odpadlé krycí vrstvy byla asi 100 mm, plošný rozsah poruchy byl cca horní třetina dílce 9. NP a dolní třetina dílce 10. NP. Dílce mají rozměry přibližně 0,6 x 3,0 x 0,2 m

Schéma poruchy (ve vodorovném řezu):



Již v roce 1988 byly zjištěny svislé trhliny přibližně v místě krajního svislého prutu výztuže (viz šipka) i u dalších dílců a to bez detailní prohlídky (vzhledem k výšce objektu).

V letech 1982 – 83 byly šetřeny četné případy poruch armovaných pórobetonových dílců. Jednalo se o střešní dílce a jako příčina poruch byla zjištěna koroze výztuže. Koroze výztuže byla identifikována i v tomto případě a příčinou poruchy byl tedy tentýž faktor. Korozní napadení výztuže bylo způsobeno zejména nepříznivým situováním nároží ve směru převládajících dešťů a výškou objektu. Na problematické řešení styku lehkého obvodového pláště s pórobetonovými dílci nároží upozorňoval již podklad [12] z roku 1973. Srážková voda zejména v okolí spár vodorovných i svislých vniká do konstrukce až k výztužím se zcela nedostatečnou antikorozi ochranou. Nárůst objemu výztuže korozními zplodinami má přímý důsledek ve vzniku trhlin a odtržení krycí vrstvy pórobetonu. Za dané situace bylo velmi pravděpodobné, že se nejedná o ojedinělý případ a že lze očekávat obdobné poruchy i v dalších podlažích. Z tohoto vycházel i tehdejší návrh bezprostřední opatření a to i s ohledem na ohroženou bezpečnost osob pohybujících se v okolí domu:

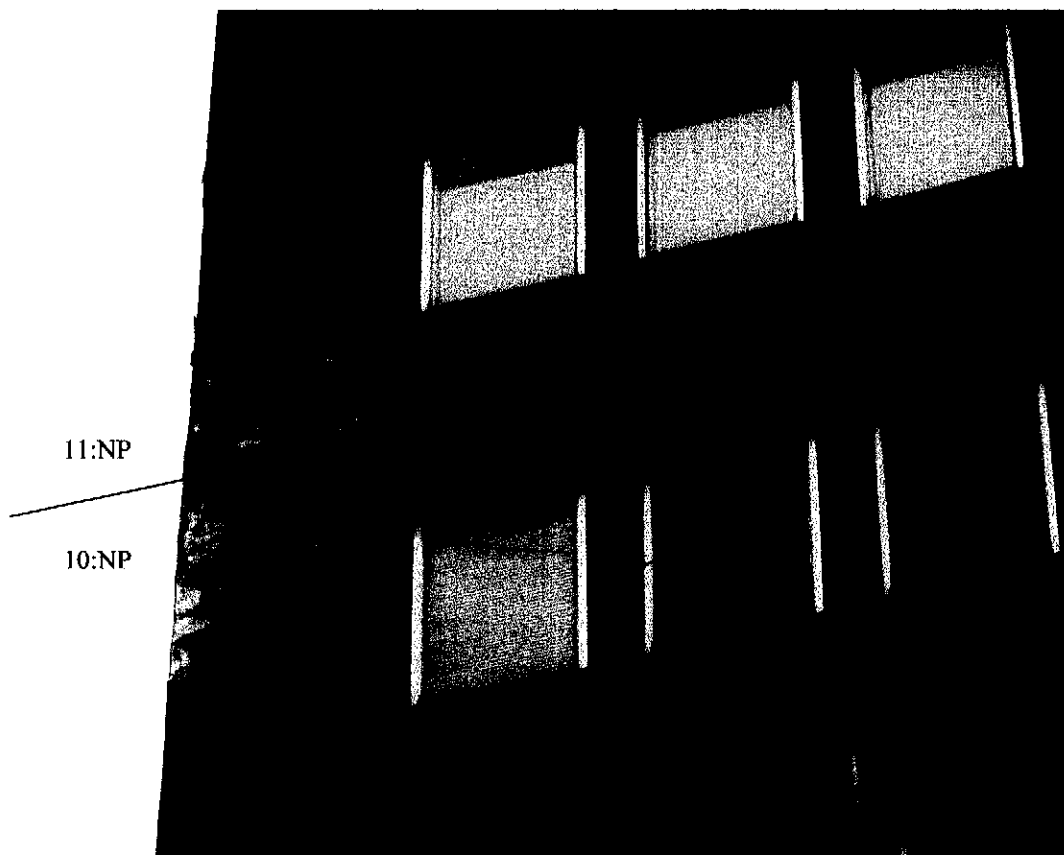
- Zamezení přístupu osob do vzdálenosti menší než 10m od budovy
- Provizorní ochrana poškozených dílců před dalším zatékáním – oprava maltou s popílkovým plnivem (tzv. teplá malta podle receptury pro opravy pórobetonových dílců) a nástřik hydrofóbní omítkovinou.

Jako definitivní opatření byla navržena sanace nároží podle řádně zpracované projektové dokumentace některou z následujících technologií:

- V případě pozitivního výsledku statického posouzení a prověrky korozního nاپadení výztužných profilů dodatečný obklad zavěšený na ŽB konzoly skeletu a překrývající pórobetonové dílce
- Demontáž stávajících pórobetonových dílců a jejich náhrada vyzdívkou z pórobetonových tvárnic
- Demontáž stávajících pórobetonových dílců a jejich náhrada kovoplastickými dílci sendvičovými, splňující požadavky na tepelně technické vlastnosti obvodového pláště ve smyslu platných ČSN

Stav dílců v současné době v 10. -11. NP v severozápadním nároží v současnosti je dokumentován na následující fotografiích:

Pohled z exteriéru



Pohled z interiéru místnosti v 10. NP

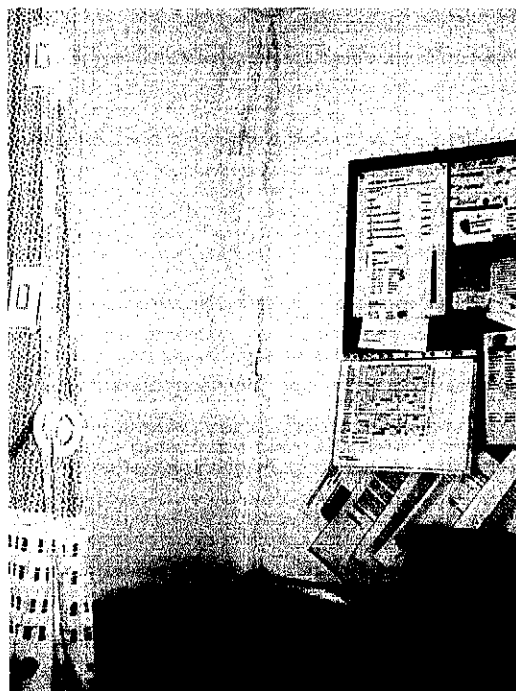


Přestože prohlídka objektu z exteriéru se uskutečnila pouze z úrovně přilehlého terénu, je evidentní, že žádná definitivní sanace dílců nároží, navržená v roce 1988, nebyla realizována. Koroze dílce postoupila až k vnitřnímu líci. Dílec byl ze strany exteriéru zednický vyspraven, snad alespoň technologií pro opravy pórobetonových dílců, a trhliny v některých dalších dílcích byly přetmeleny (*pravděpodobně – přehled oprav realizovaných na objektu za dobu jeho existence nebyl pro posouzení k dispozici, přestože byl požadován a přislíben*).



g) Zatékání obvodovým pláštěm

Na mnoha místech ve zpřístupněných prostorách bylo zjištěno zatékání obvodovým pláštěm a to zejména v místnostech u rohů objektu.

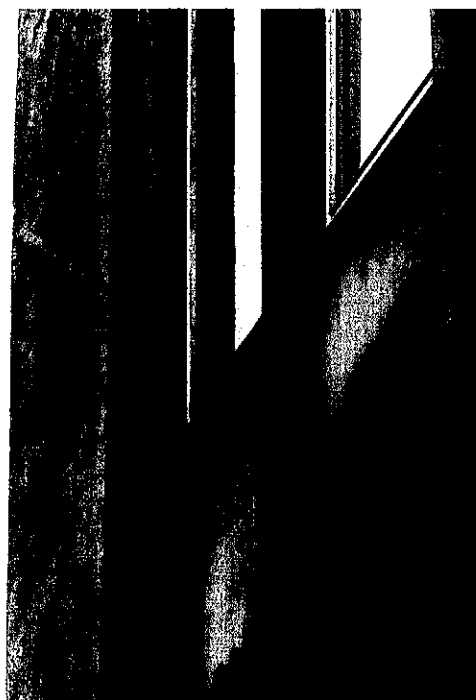


Zatmelení styčných spár mezi dílci LOP a pórobetonovými rohovými pilířky je již (několik let – viz podklad [15]) nefunkční, tmel je odchlípený od kovoplastických dílců.

Stav roce 2003



Stav v roce 2012



h) Koroze ŽB předsazených konstrukcí obvodových průvlaků v úrovni stropu 1. NP

Podélnými trhlinami podél prutů výztuže se projevuje korozní napadení předsazených obvodových průvlaků.



Zejména ve štítech se korozní napadení předsazených obvodových průvlaků projevuje nejen trhlinami podél prutů výztuže, ale i odpadáním vrstvy omítky a betonu:

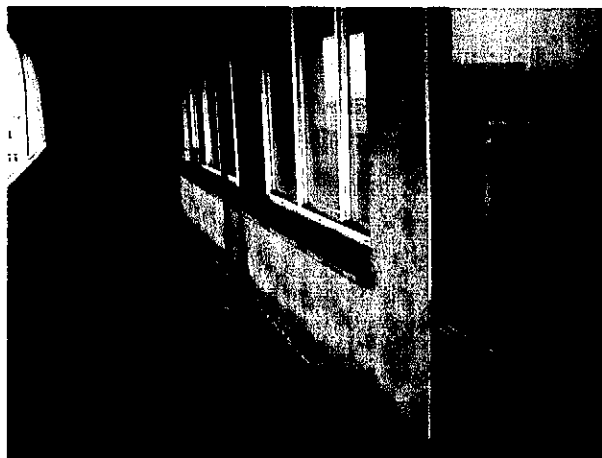


Na průvlacích jsou stopy mohutného potékání a zatékání.



i) Otvorové výplně, meziokenní vložky

Spodní distanční dřevěné špalíky meziokenních vložek jsou napadeny hnilobou, uvolněné jsou svislé dřevěné krycí lišty.



Stav dřevěných oken a balkonových dveří stáří odpovídá domu, jejich konstrukci a údržbě:



V mnoha místnostech jsou stopy zatékání na vnitřním líci parapetních dílců pod okny

Nátěry dřevěných tvorových výplní v průběhu užívání objektu nebyly obnovovány v potřebných intervalech. V rámech byly zjištěny i trhliny a napadení spodního profilu hnilobou. V napojení oplechování parapetu na dřevěnou konstrukci okna jsou značné netěsnosti – oplechování je přibito k ráům!

Netěsnosti jsou i v napojení oplechování na vnější ostění oken.



j) Střešní plášť

Na pohledu stropu 22. NP jsou stopy zatékání. Ocelové nosníky ve stropní konstrukci jsou napadeny korozi.



Hydroizolace střech v obou výškových úrovních byla v době užívání objektu rekonstruována a opravována.

U atik nižší části byla hydroizolace vytažena na zhlaví pod původní oplechování. U atik vyšší části a konstrukcí prostupujících střešním pláštěm byla hydroizolace ukončena v rovině střechy, při opravách byla hydroizolace ukončena na navazujících konstrukcích.



U okapů vyšší části střechy byla hydroizolace natavena na oplechování v rovině povrchu střechy. Na vyšší části střechy jsou v krytině příčné trhliny v místě spojů oplechování.



Na vyšší části střechy chybí odvodňovací prvky – okapy a střešní svody.

Oplechování střechy je ve špatném technickém stavu. Netěsnosti ve spojích plechů jsou odstraňovány přelepením lepenkou.

V prostupujících konstrukcích jsou přibližně vodorovné a svislé trhliny, mnohé opravené zednický nebo tmelením.



Kotevní prvky obvodového pláště při pohledu shora



Kotevní prvky obvodového pláště při pohledu do styčné spáry zdola



3. ZÁVĚRY

3.1 Příčiny poruch, vyhodnocení

a) **Statické poruchy a korozní napadení nosných konstrukcí objektu** nebyly zjištěny

b) **Poruchy hydroizolace spodní stavby**

Příčinou zatékání do suterénu bývá zvodnění terénu v důsledku např. dlouhotrvajících dešťů. V těchto případech působí na hydroizolaci, dimenzovanou pouze proti zemní vlhkosti, voda tlaková. Současné normy pro navrhování hydroizolací spodní stavby na rozdíl od norem, platných v době návrhu objektu, ukládají navrhovat v nepropustných zeminách vždy hydroizolaci v dimenzi proti vodě tlakové anebo technickým opatřením trvale zamezit možnosti vzniku místní hladiny spodní vody (a tím působení vody tlakové).

Příčinou zatékání do suterénu bývá i nefunkčnost (zanesení) drenážního systému, byl – li proveden. Úroveň přísunu vody k spodní stavbě opět není udržována v dimenzi zemní vlhkosti.

c) **Trhliny ve styčných spárách mezi stropními dílci**

Trhliny ve styčných spárách mezi stropními dílci u lodžii i v lodžiích jsou dány technickým řešením konstrukce. V těchto spárách sousedí dílce podélně podepřené s dílci nepodepřeny a zároveň také sousedí dílce s odlišnými teplotními režimy. Zatímco dílec nepodepřený se může volně deformovat, dílec podepřený nikoli. To má za následek vznik smykového napětí ve styčné spáře, které není zálivka spáry schopna přenést. Dojde k jejímu porušení a vzniká trhлина s dislokací. Vznik trhlin v těchto spárách je přirozený a neznamena poruchu statického charakteru. Vzhledem k podílu teplotních dilatací předsazené konstrukce lodžii na jejich vzniku se jedná o trhliny aktivní, tj. opakovaně se tvořící po opravách klasickým tvrdým zatmelením.

V žádné prohlédnuté části konstrukce jsme nezjistili případ trhlin, který by se situováním nebo rozsahem vymykal tomuto rámci. Žádná z kontrolovaných trhlin tohoto typu neznamena ohrožení bezpečnosti konstrukce.

d) **Trhliny ve styku vnitřních a obvodových konstrukcí**

Původ trhlin je stejný, jako u stropních dílců, kdy sousedí konstrukce teplotně dilatující s konstrukcí v teplotně stabilním prostředí interiéru stavby. Jedná se o trhliny aktivní, které nejsou trvale opravitelné běžným zatmelením sádrou při malování interiéru.

Nebezpečné jsou tam, kde aktivita trhlin vyvolává vypadávání nekorektní výplně předmětných spár, což může být zdrojem úrazu osob v interiéru.



e) Poruchy příček

Poruchy příček často až v podobě náhlé destrukce jsou pro domy stavební soustavy V OS charakteristické. Jejich příčinou je užití relativně „měkkých“ stropních konstrukcí z dílců PPD, tl. 190 mm na rozpětí 6 m. Zděné subtilní příčky jsou situovány ve všech podlažích stejně a dozděny jsou „natvrdo“ pod relativně měkkou stropní konstrukcí. To znamená, že příčky díky přirozeným deformacím stropních dílců přebírají funkci vložených podpor stropní konstrukce s kumulací zatížení shora dolů. Když zatížení překročí pevnost příčky, příčka se poruší (podrtí v zhlaví nebo v patě, vyboolí, nebo „zlomí“ cca uprostřed výšky) a v konstrukci dojde k redistribuci napětí ke stavu, blízkému stavu návrhovému.

Poruchy příček tedy neohrožují bezpečnost nosné konstrukce, dochází ale k poruchám stability vlastních příček a to i proto, že velmi subtilní příčky nejsou řádně kotveny ani vyztuženy. V případech, kdy porucha stability příčky vede až k její destrukci, je však ohrožena bezpečnost osob v místnostech. Tento stav bohužel podle našich zkušeností nekonzoliduje s teoretickou dobou dotvarování konstrukce (tj. cca po 10 letech od dokončení stavby), ale díky výše zmíněným redistribucím napětí v konstrukci se poruchy příček vyskytují trvale, i když s klesající četností.

Příčinou poruch je vada konstrukčního řešení příček v kombinaci s vadami, vzniklými při jejich provádění. Jedná se o vady, charakteristické pro domy této stavební soustavy a spadající do kategorie tzv. „vad panelové technologie“.

V daném případě byly některé příčky odstraněny (viz půdorysy původní a stávajícího stavu na str. 15 a 16), jiné podle dostupných informací byly v minulosti sanovány uvolněním ve zhlaví. Opakující se náznaky poruch tohoto typu jsou tedy způsobeny nedůsledností předchozí sanace, pokud se jedná o trhliny „tlakové“ nebo pozůstatkem po nedokonalých předchozích opravách trhlin při trhlinách „tahových“ (to jsou trhliny, vzniklé neschopností zděné tvrdé příčky přenést přirozené deformace stropní tabule).

f) Koroze plynosilikátových dílců v nárožích

Příčinou korozního napadení výztuže pórobetonových dílců je nedokonalost starší ochrany výztuže cementokaseinovou směsí (urychlena bývá odpadnutím vnější omítky), v daném případě v kombinaci s problematickým řešením styku lehkého obvodového pláště (jeho ocelové konstrukce) s pórobetonovými dílci nároží opatřenými omítkou.

Dílce z velmi nasákavého materiálu jsou dlouhodobě vystaveny působení atmosférické vlhkosti. Pórobeton je materiál vysoce citlivý na změny vlhkosti a navíc neposkytuje výztuži antikorozi ochranu jako beton klasický a starší ochrana výztuže antikorozním nátěrem (kaseinocementovou směsí) nebyla dokonalá. Nárůst objemu výztužných vložek korozními zplodinami pak zapříčiňuje odtrhávání a odpadání krycí pórobetonové vrstvy. Z toho důvodu musejí být pórobetonové konstrukce zvlášť pečlivě chráněny proti vlhkosti.

Odpadající kusy omítek a pórobetonu z dílců štítových stěn mohou ohrožovat bezpečnost osob v blízkosti domu a korodující dílce vyžadují demontáž a jejich náhradu nebo sanační opatření, která by zastavila korozní procesy a zajistila předpokládanou životnost.



g) Zatékání obvodovým pláštěm

Dominantní příčinou zatékání obvodovým pláštěm v místnostech u rohů objektu je právě degradace tmele a v jeho důsledku nedostatečně těsněná (problematická – viz výše) spára mezi plynosilikátovými dílci v nároží a konstrukcí lehkého obvodového pláště.

h) Koroze ŽB předsazených konstrukcí obvodových průvlaků v úrovni stropu 1. NP

Příčinou koroze výztuže železobetonových předsazených konstrukcí je karbonatace betonu v kombinaci s přístupem atmosférické vlhkosti. V průmyslové aglomeraci Ostravska byl postup karbonatace betonu i vlastní koroze výrazně urychlen agresivitou prostředí.

Zkarbonatovaný beton ztrácí zásaditý charakter, přestává chránit výztuž proti korozi, výztuž zvětšuje svůj objem korozními zplodinami a začíná odpadávat krycí vrstva betonu, což často znamená bezprostřední riziko úrazu osob, způsobeného samovolně odpadajícími kusy betonu.

U průvlaků v úrovni stropu 1. NP je přístup atmosférické vlhkosti způsobený nedostatečně funkčními, případně neudržovanými prvky odvodnění v patě konstrukce lehkého obvodového pláště. Potékání ŽB prvků srážkovou vodou je způsobené nedostatečným přesahem okapního nosu oplechování, podtékáním zkorodovaného okapního plechu, zatékání do konstrukcí v místech napojení oplechování na prvky konstrukce lehkého obvodového pláště.

Tento jev v současném pokročilejším stadiu znamená výše zmíněné bezprostřední ohrožení bezpečnosti osob v blízkosti domu odpadajícími kusy betonu. Kritické stadium, korozní oslabení konstrukce v rozsahu, ohrožující statickou bezpečnost obvodových průvlaků v úrovni stropu 1.NP, nebylo zatím zjištěno.

i) Otvorové výplně, meziokenní vložky

Zdrojem zatékání je vadně provedené oplechování parapetů a špatný technický stav oken. Oplechování parapetu má být napojeno na rám okna podle podkladu svislým ohybem nebo vodní drážkou.

Dále připomínáme, že okna byla vyráběna podle tehdy platné ČSN 74 6101, která říká : „Zatékavost vody spárou mezi okenním křídlem a rámem okna se udává množstvím vody v litrech, které při laboratorní zkoušce proteče za 1 hodinu 1 m délky spáry; zkouší se při postupném zvyšování tlaku do 300 Pa. Zatékavost se musí pohybovat v rozmezí od 0 do 0,10 l/h.m spáry.“ To znamená, že okno je vyhovující, proteče-li jím např. při délce spár 6 m (okno 1,5 x 1,5 m) 0,6 litru vody za 1 hodinu.

Meziokenní vložky svými tepelně technickými parametry nevyhovují požadavkům nyní platné ČSN 73 0540. Zavlhání dřevěných prvků ve spodní části vložek kondenzátem má za následek jejich napadení hnilobou. Pravděpodobně intenzivní kondenzace vodních pár ve vzduchové mezeře uvnitř sendvičových vložek je způsobena tím, že vadně osazené oplechování vnější části parapetu uzavírá větrací otvory a mezera tedy v rozporu s TP není odvětraná.



j) Střešní plášť

Chronicky poruchové a v rozporu s nyní platnými ČSN je řešení detailů u prostupujících a ukončujících konstrukcí, které způsobuje trhliny v krytině ve spojích oplechování a nespolehlivost v ukončení krytiny u navazujících a prostupujících konstrukcí.

V této etapě nebyl požadován a prováděn průzkum střechy (sondy pro zjištění skladby střešních plášťů ve všech výškových úrovních), nicméně vyskytující se trhliny v nadstřešních konstrukcích jsou charakteristické pro působení teplotních dilatací střešních plášťů. Je velmi pravděpodobné, že ve skladbě střech je pod krytinou tuhá vrstva cementového potěru nebo zmonolitněná vrstva tepelné izolace z plynosilikátových desek, obvyklá v době výstavby objektu. Tuhá vrstva nebyla řádně oddilataována od navazujících konstrukcí a svými teplotními dilatacemi porušila prostupující konstrukce. Jedná se o poruchu postupnou.

Extrémní rozsah poruch tohoto typu je ve střední části střechy, kde trhliny zatím neznamení ohrožení bezpečnosti ani stability konstrukce.

3.2 Návrhy opatření

Bez ohledu na další postup prací na revitalizaci objektu je bezpodmínečně nutno, **okamžitě řízeně odstranit uvolněné kusy omítky a betonu** z konstrukcí obvodových průvlaků v úrovni stropu 1. NP z důvodu ohrožené bezpečnosti osob pohybujících se v blízkosti objektu.

Na základě zjištění, v rámci předběžného stavebně technického posouzení, doporučujeme pro revitalizaci objektu tato opatření:

- Výměna obvodového pláště **včetně demontáže plynosilikátových dílců na nárožích**
- Výměna otvorových výplní, meziokenních vložek
- Rekonstrukce střešního pláště na základě řádně provedeného průzkumu střechy v případě, že nebude snížena celková výška objektu
- Rekonstrukce podlah a zábradlí v lodžích v případě, že budou zachovány
- Odstranění (minimalizování) vlhkostních defektů v 2. PP na základě výsledků podrobného průzkumu vlhkostního stavu konstrukce
- Sanace ŽB prvků obvodového pláště a pergol speciálními technologiemi pro jejich sanaci v případě, že budou zachovány
- Rekonstrukce příček jednoduchých i mezibytových (jejich odstranění a náhrada novými)
- Rekonstrukce podlah
- Oprava ocelových schodišťových prvků napadených korozií a výměna nášlapné vrstvy ve schodišti v případě, že bude stávající konstrukce zachována

Nutná opatření a doporučení, která vyplynula již z prací provedených v této etapě přípravy stavby – revitalizace objektu, jsou uvedena i v kapitolách G, H, I přílohy Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy.



Další opatření mohou vyplynout z tepelně technického posouzení a požárně bezpečnostního posouzení, která nejsou součástí předmětu této zprávy, a konkrétního návrhu revitalizace objektu.

4. PŘÍLOHY

Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy, ATOS-6, spol. s.r.o., STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ, 09/2012

Protokol o zkouškách - analýza na přítomnost azbestu ve vzorku materiálu desek z konstrukce lehkého obvodového pláště domu Ostrčilova 4 v Ostravě; Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin, Hornicko – geologická fakulta, 2012

V Ostravě, dne 21. 09. 2012

J. Dufková

Vedoucí posuzovatel : Ing. Eva Dufková
Spolupráce : Ing. Michaela Neumanová
Radek Valový

Externí spolupráce :

ATOS-6, spol. s.r.o., STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ Ostrava
Ing. Milan Bartušek , autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb
Osvědčení č. 1100109 vydané dne 14.07.1993 ČKAIT

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Zkušební laboratoře
výzkumného centra hornin, Hornicko – geologická fakulta



V. Šebek

Ing. Vojtěch Šebek
ředitel pobočky

Toto předběžné stavebně technické posouzení může být reprodukováno bez souhlasu zpracovatele pouze jako celek a jeho části nesmějí být měněny. Na uveřejňování se vztahují autorská práva.

ATOS-6, spol. s r.o.

STAVEBNĚ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ - 723 00 OSTRAVA - MARTINOV
IČO: 47680130, DIČ: CZ47680130, zapsán: KOS v Ostravě, odd. C, vl. 4465

tel. 608416996, 596901365

E-mail: bartusek@atos6.cz

Věžový dům Ostrčilova 4, Ostrava

**VYHODNOCENÍ VLIVU PŘEDPOKLÁDANÝCH STAVEBNÍCH ÚPRAV
NA STATIKU BUDOVY**

Zadavatel: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
Prosecká 811/76a
190 00 Praha 9 -Prosek

Objednávka č.: E070120104/07060 ze dne 21. 09. 2012

Zhotovitel: ATOS-6, spol. s r.o., stavebně projektová kancelář
Martinovská 3168, 723 01 Ostrava-Martinov
Zak. číslo: 12-10-1
Ing. Milan Bartušek, ředitel

Vypracoval: Ing. Milan Bartušek
autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb
(č. autorizace: 1100109 ze 14. 7. 1993)



Paré č. 6



Počet stran: 9

STATIKA

Vyhodnocení vlivu předpokládaných stavebních úprav na statiku budovy:

A) Úvod:

Vzhledem k zamýšlené rekonstrukci budovy, která bude zahrnovat zcela nový obvodový plášť, z části i nové dispoziční řešení s návazností na nové technické zařízení budovy a dále i s možností předpokládaného snížení budovy bylo dohodnuto v souladu s platnými předpisy, zvláště s ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí (platnost od srpna 2005) spolu i s dříve platnou a závaznou ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách provést v rámci předprojektové přípravy předběžný stavební průzkum, který nejen zhodnotí současný stav budovy, ale i upozorní na případné omezení ve volbě dílčích stavebních konstrukcí.

B) Podklady:

Při hodnocení současného stavu budovy jako celku i dílčích konstrukcí bylo vycházeno z těchto poznatků, podkladů i předpisů:

- (1) Prohlídka budovy dne 12. září 2012
- (2) Původní projektová dokumentace statiky z roku 1965, zpracovatel Krajský projektový ústav Ostrava. Neúplná projektová dokumentace je v rozsahu cca 90%. Statický výpočet není k dispozici.
- (3) Výsledky zjištění současného technického stavu TZÚS Praha, s.p., pobočka Ostrava souběžně s vypracováním tohoto posouzení.
- (4) Základní platné čs. normy, platné v době zpracování původní projektové dokumentace:
 - ČSN 73 1310 *Zatížení stavebních konstrukcí (platnost od r. 1959)*
 - ČSN 73 2001 *Projektování betonových staveb (platnost od r. 1959)*
 - ČSN 73 1101 *Navrhování zděných konstrukcí (platnost od r. 1959)*
- (5) Současné základní doporučené předpisy pro navrhování a posuzování stavebních konstrukcí:
 - ČSN EN 1991-1-x (dříve ČSN 73 0035) *Zatížení konstrukcí vč. příloh, platné od r. 2004.*
 - ČSN ISO 13822 (dříve ČSN 73 0038) *Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách.*
 - ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) *Navrhování zděných konstrukcí (platnost od r. 2007).*
 - ČSN EN 1992—1-1 (ČSN 73 1201) *Navrhování betonových konstrukcí (od r. 2006).*

C) Historie budovy:

Z dostupných podkladů je možno konstatovat zjištění, že stavba byla kolaudována v roce 1971 jako 22. podlažní (vč. dvou suterénů) obytný dům, postupem doby (nejsou zjištěny přesnější údaje) pak užívání změněno na kancelářské prostory pro státní správu a následně i tento druh využití byl z velké části opuštěn. Drobné opravy a úpravy v průběhu minulých cca 40ti let užívání budovy řešily pravděpodobně pouze místní poruchy, kromě oprav praskajících příček vlivem nadměrného průhybu stropních panelů jsou tyto změny nepodstatné. Zjištěná byla i výměna obvodového pláště, kdy zcela nevyhovující tzv. „bolatické panely“ byly nahrazeny méně nevyhovujícími opět „bolatickými panely“.

D) Technické poznatky o stavbě – konstrukční systém:

Budova, postavená v 60tých letech minulého století, je v technologii kombinovaného betonového skeletu s monolitickým betonovým jádrem kolem schodišťového prostoru a montovaných tyčových prvky průvlaků a sloupů. I montované tyčové prvky jsou doloženy v projektu, nešlo tedy o továrně vyráběné panely, ale s velkou pravděpodobností jako o staveništní prefabrikáty. Jejich výkresy výztuže jsou k dispozici. Výchozím konstrukčním systémem byl v té době používaný typ VOS, který byl následně upraven pro použití na výškovou budovu. V této úpravě se hlavně projevila snaha o maximální vylehčení jednotlivých stavebních prvků.

Pro stropní desku byly používány stropní dutinové panely. Jejich označení PPD 1 určuje, že šlo o panely předpínané elektroohřevem. Pouze u těchto panelů se v katalogích z posuzované doby nepodařilo dohledat jejich únosnost. Jejich krátkodobá platnost byla později nahrazena panely navrženými podle tzv. „mezních stavů“, které jsou v katalogích uváděny ve třech zatěžovacích kategoriích a mají rovněž zvláštní panel s instalačními prostupy, což je u posuzované stavby řešeno vloženými ocelovými nosníky.

Kromě popisovaných stropních panelů jsou do stropní desky vkládány tzv. „povaly“ šířky 0,60 metru, které jsou hlavně v místech mezibytových příček a umožnily ve svém vykrojení provedení průběžných monolitických zálivek.

Montované průvlakky měly v horním lici kotevní výztuž, která umožnila jejich zmonolitnění se stropními panely. Nosná výška průvlaků se tak zvýšila o cca 20 cm. Do této části průvlaků se přidávala i podélná nosná výztuž, která zvyšuje únosnost průřezu zvláště v konzolové části prvku.

Budova se dvěma suterény je založena na monolitické železobetonové desce, její stav nebyl zkoumán ani posuzován, nepředpokládá se zásadní změna rozložení napětí v základové spáře.

E) Obvodový plášť:

Obvodový plášť je předsazen přes obrys nosné stropní roviny. Ve fasádách s průběžnými okny se jedná o již zmíněný tzv. „bolatický panel“, což je továrně vyráběný PSV prvek v celkové tloušťce 120 mm, sestavený z lehkého kovového rámu s tepelně izolačními výplněmi a oboustranným zakrytím vnějšími deskami. Jeho skladba, celková hmotnost i způsob ukotvení, případně vynášení stropní konstrukcí je součástí průzkumu. Zvláště s ohledem na již zmíněnou neznalost únosnosti stropních panelů, jsou tyto skutečnosti potřebné prozkoumat pro návrh nového obvodového pláště.

Obvodový plášť štitových zdí, tj. ve zdech v rovině krajních průvlaků, je rovněž z části „bolatických panelů“, z částí je vyzděn nebo smontován z plynosilikátových prvků tl. 250 mm. I zde je toto zdivo předsazeno před vlastní obvod nosné stropní konstrukce, zatěžuje však nepřímo průvlakky, jejichž únosnost bude možno podle doložených výkresů výztuže dopočítat podle současně platných předpisů.

F) Ostatní hodnoty stálého zatížení:

Z velmi omezených pozůstatků stavební výkresové dokumentace lze vyčíst, že podlahy byly provedeny v celkové tloušťce 5 cm, příčky mezibytové tloušťky 15 cm z 2x pálené příčkovky 400/200/35 s vložkou WELLIT 30 mm, příčky uvnitř bytů kótované 100 mm z pálených příčkovek 400/200/65 mm s oboustrannou omítkou. Příčky kótované 125 mm by měly být

z dutých cihel CDm/M10. Tyto skladby budou ověřeny, případně upřesněny souběžným průzkumem, který provádí TZUS.

G) Shrnutí výsledků:

Jako podklad pro projekt na předpokládanou rekonstrukci budovy, je možno považovat z hlediska nosné konstrukce jako dostatečný, nevyjasněnost v únosnosti stropních panelů PPD 1 však vede k omezení návrhu na nový obvodový plášť. Bude nutné, jak je uvedeno ve všech doporučeních pro návrh rekonstrukcí, navrhnout nové přetížení konstrukce srovnatelné se současným zatížením, pokud na konstrukci nebyly shledány poruchy vlivem současného přetížení, nebo provést v rámci stavebních prací náročné zatěžkávací zkoušky. Dopočítat únosnost stropních panelů se zjištěné výztuže není možné, neboť není známa zavedená předpínací síla ve výztuži, která navíc za dobu užívání se mohla snížit vlivem prokluzu v jejím kotvení, které bylo zajištěno pouze soudržností výztuže k betonem.

Způsob provedení, vynášení a kotvení obvodového pláště bude jedním se základních úkolů při návrhu rekonstrukce.

H) Upozornění k případným bouracím pracím:

Je nutno vycházet z předpokladu, že nejen konstrukce vnitřního svislého komunikačního jádra, ale i konstrukce stropních desek a sloupů je provedena monoliticky, případně dodatečně zmonolitněny. Proto případný návrh odbourání horních podlaží je nutno podřídit možností provedení těchto prací včetně přihlídnutí se zachováním neporušené zachované konstrukce, kde některé detaily styků nejsou provedeny na případné vnesení jakýchkoliv dynamických účinků.

I) Závěr:

Z provedených průzkumů a jejich vyhodnocení lze konstatovat, že provedený předběžný stavební průzkum a jeho vyhodnocení je dostatečný k zahájení prací na projektu vlastní rekonstrukce, je ale zároveň nutno se řídit doporučeními a omezeními uvedenými v tomto posudku.

Vzhledem k době vypracování projektu, provedeného podle tehdy prováděné metody tzv. „stupně bezpečnosti“, a jeho stavební realizaci je nutno základní statické posouzení únosnosti provést v souladu se současnou legislativou podle nynějších předpisů, tj. ČSN EN.

V rámci podrobného návrhu rekonstrukce, ale i v době vlastní realizace stavby se mohou vyskytnout případy rozdílných zjištění než předpokládá tento posudek. Pro vyřešení případně zjištěných nesrovnalostí může být potřeba průzkum doplnit i náročnějšími zkouškami.

V Ostravě, září 2012.

Ing. Milan Bartušek

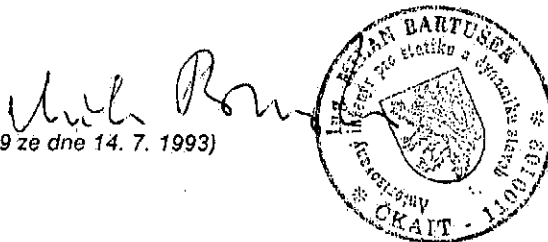
Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb (č. 1100109 ze dne 14. 7. 1993)

ATOS-6, spol. s r.o.

Martinovská 3168

723 00 Ostrava-Martinov

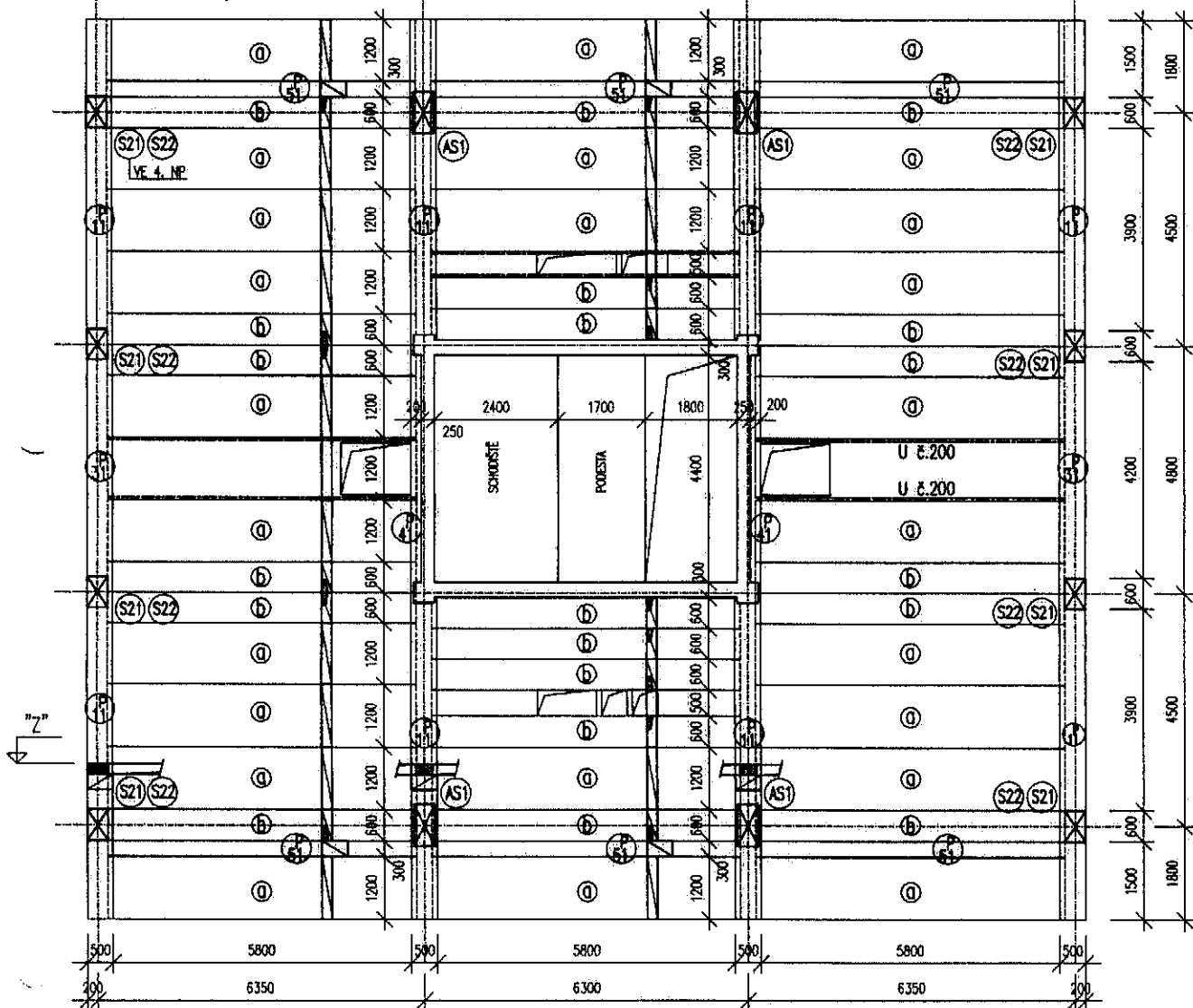
IČO: 47680130, DIČ: CZ47680130



Přílohy: 6 stran A4

Příloha č. 1 - kladečský plán 4. – 7. nadz. podlaží

Věžový dům na Ostrčilově ulici v Ostravě



VÝŠKOVÉ KÓTY "Z":

7. NP = +18,20
6. NP = +15,40
5. NP = +12,60
4. NP = +9,80

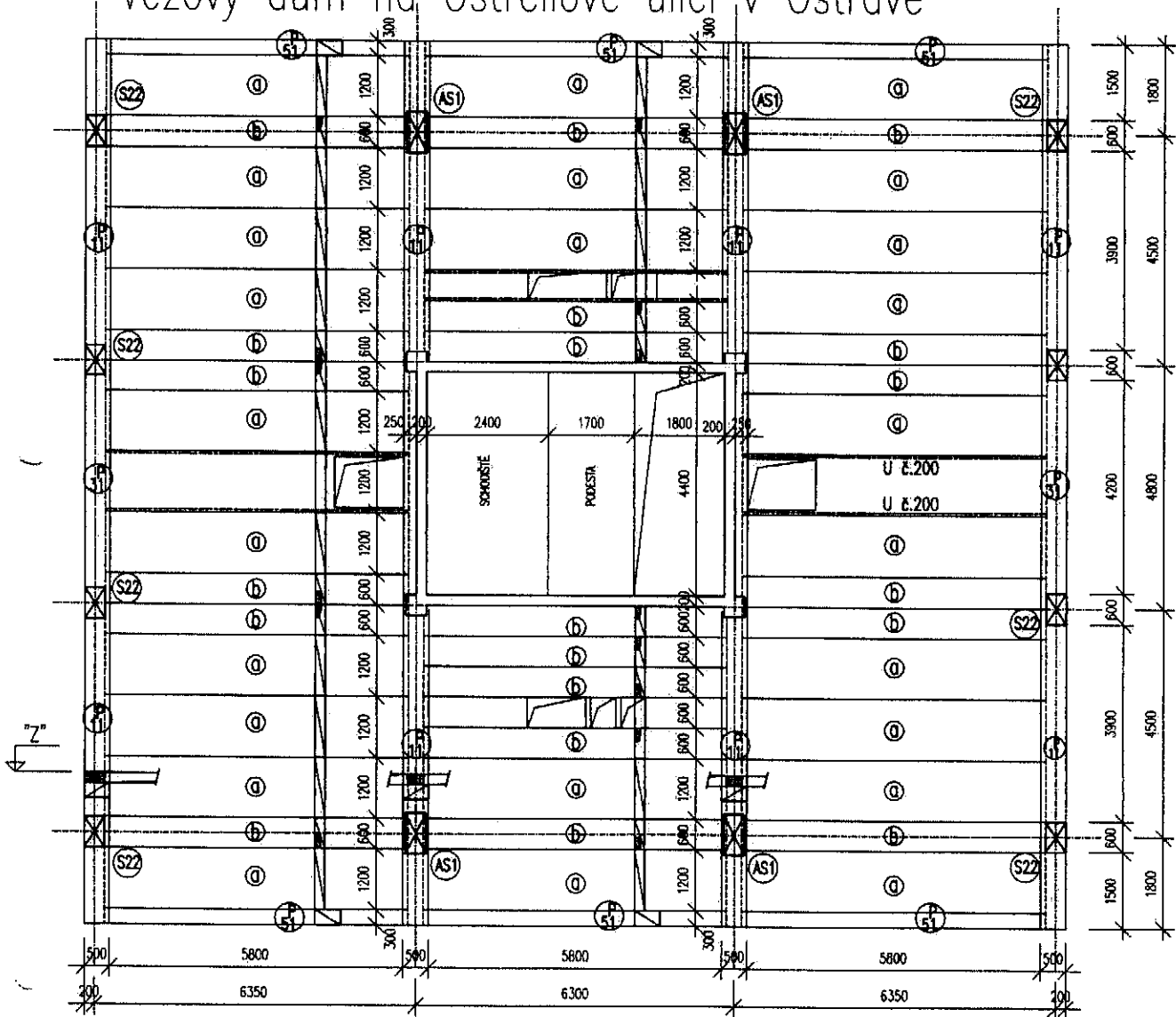
PREFABRIKÁTY

	ZNAČKA	KATALOG. OZNAČENÍ	ROZMĚR L/B/H	VÝKR. Č.
STROPY	a	PPD 1 - 120/600	598/119/19	
	b	PPD 312C - 60/600	598/59/19	
SLOUPY	AS1			205
	S21	NZS 21-230/60/40	598/59/19	204
	S22	NZS 22-230/60/40	598/59/19	204
PRŮMLAKY	P11	RZP11 - 630/50/30		241a
	P31	RZP31 - 480/50/30		242a
	P41	RZP41 - 480/25/30		242a
	P51	RZP51 - 600/30/50		243a

4. - 7. NP

Příloha č. 2 - kladečský plán 8. nadz. podlaží

Věžový dům na Ostrčilově ulici v Ostravě



VÝŠKOVÉ KÓTY "Z":

8. NP = +21,00

PREFABRIKÁTY

	ZNAČKA	KATALOG. OZNAČENÍ	ROZMĚR L/B/H	VÝKR. Č.
STROPY	a	PPD 1 - 120/600	598/119/19	
	b	PPD 312C - 60/600	598/59/19	
SLOUPY	AS1			
	S22	NZS 22-230/60/40		205
PRŮVLAKY	P11			241a
	P31			242a
	P41			242a
	P51			243a

8. NP



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin,
Hornicko-geologická fakulta
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba
<http://www.hgf.vsb.cz/ZL>
Tel.: 59 732 5287
E-mail: jindrich.sancer@vsb.cz

Protokol o zkouškách č. 542

Zákazník: TZÚS Praha, s.p.	Adresa: Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9 - Prosek
Číslo vzorku: ZL 542	Datum přijetí vzorků: 24. 9. 2012
Popis vzorku: vzorek z věžového domu Ostrčilova 4, Ostrava	
Popis odběru vzorků: zákazníkem; vzorkování bylo provedeno mimo rámec akreditace	
Množství vzorku: 0,12 kg	Počet stran protokolu
Datum provedení zkoušek: 2. 10. 2012	celkem včetně strany titulní: 8
Protokol byl vystaven ve dvou vyhotoveních, jedno vyhotovení obdrží zákazník, jedno je archivováno v ZL	
Jednotlivé části tohoto protokolu nesmějí být reprodukovány bez písemného souhlasu ZL	
Výsledky zkoušení se vztahují pouze k dodaným vzorkům	

1. Požadavek zkoušek

Zkoušky byly provedeny na základě objednávky č. E070120103/07060 ze dne 21. 9. 2012, registrované ve Zkušebních laboratořích pod č. 10/2012.

2. Požadovaný rozsah a specifikace zkoušek:

- stanovení minerálních fází RTG analýzou.

3. Použité postupy a zkušební metody:

- PP2 dle ČSN EN 13925-1,2.

4. Výsledky zkoušek:

Stanovení minerálních fází RTG analýzou – výsledky jsou uvedeny na str. 2 - 8 tohoto protokolu.

Schválil:


Ing. Jindřich Šancer, Ph.D.

Vedoucí zkušebních laboratoří

Datum: 9. 10. 2012

Podpis:



	<p>Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin, Hornicko-geologická fakulta</p>
<p style="text-align: center;">Výsledky zkoušky: Stanovení minerálních fází RTG analýzou – PP 2 dle ČSN EN 13925-1,2 Nedestruktivní zkoušení – Rentgenová difrakce polykrystalických a amorfních materiálů – Část 1: všeobecné zásady, Část 2: Postupy</p>	
Číslo vzorku: ZL 542	Datum provedení zkoušek: 2. 10. 2012

1. Podmínky měření a popis přípravy vzorku

Pro analýzu byl dodán obkladové desky označený jako věž. dům Ostrčilova 4, Ostrava. Cílem analýzy bylo ověření přítomnosti asbestových minerálů.

Vzorek byl pro difrakční analýzu podrcen, kvartován a následně pomlet pomocí mikromletí (McCrone Micronising Mill) v izopropanolu (mletí 3x 5 minut/g vzorku). Následně byl vzorek vtlačen do skleněné kyvety o hloubce 1.2 mm a měřen. Vzorek je velmi odolný vůči mletí. Ani po třech mlecích stupních se nepodařilo docílit plně homogenní vzorek. Obsah amorfních složek metodou vnitřního standardu nebyl stanovován. Přítomnost asbestových minerálů byla dále ověřena pomocí semikvantitativních energiově disperzních analýz na elektronovém mikroskopu a to pouze na neupravené lomné ploše vzorku. Byl použit mikroskop FEI Quanta 650 FEG s EDX a WDA analyzátořem od firmy EDAX.

Měření probíhalo na přístroji Bruker-AXS D8 Advance (Německo) s $2\Theta/\Theta$ geometrií měření a s pozičně citlivým detektorem LynxEye za podmínek: Záření $\text{CuK}\alpha/\text{Ni}$ filtr, napětí 40kV, proud 40 mA, krokový režim s krokem $0.014^\circ 2\Theta$, s časem na kroku, integrace 25 opakování s časem na kroku 0.25s a s digitálním zpracováním výsledných dat. Jak pro měření, tak pro vyhodnocování byl použity firemní programy Bruker Diffrac Suite.

Pro kvalitativní vyhodnocení byla dále použita databáze difrakčních dat PDF-2, verze 2011 (International Centre for Diffraction Data, Pennsylvania, USA).

Plně kvantitativní vyhodnocení obsahů přítomných minerálních fází Rietveldovou metodou nebylo možné provést. Důvodem je skutečnost, že u asbestových minerálů ze skupiny chrysotilu není dostatečně známa krystalová struktura. Tyto minerály se vyznačují modulovanou krystalovou strukturou s existencí velkého množství špatně identifikovatelných polytypů. V následujícím textu je proto jako odhad množství přítomných minerálů uveden pouze kvalifikovaný odhad, založený na strukturách lizarditu a antigoritu, které do značné míry suplují strukturu chrysotilových minerálů.

2. Výsledky měření

Při kvalitativním vyhodnocení byla zjištěna přítomnost podstatného množství kalcitu, vateritu, minerálu ze skupiny chrysotilu, amfibolu, chloritu a masku, Dále byly zjištěny stopy křemene.

V tabulce 1 je uveden kvalifikovaný odhad množství přítomných minerálních fází. Odhad je založen na použití Rietveldovy metody kvantifikace práškových difrakčních dat a to za těchto zjednodušení: místo struktury chrysotilu byla použita struktura antigoritu 1M a

lizarditu 2M₁. Pro kvantifikaci obsahu amfibolu byla použita struktura obecného Fe amfibolu, pro kvantifikaci obsahu mastku byla použita struktura polytypu 2M₁. Za těchto podmínek není možné provést odhad chyby stanovení.

Tabulka č. 1: Výsledky kvalifikovaného odhadu množství přítomných minerálů.

fáze	Obsah (% hm)
Kalcit	20
Vaterit	30
Chrysotilový asbest	30
Mastek	9
Amfibol	5
Chlorit	5
Křemen	1

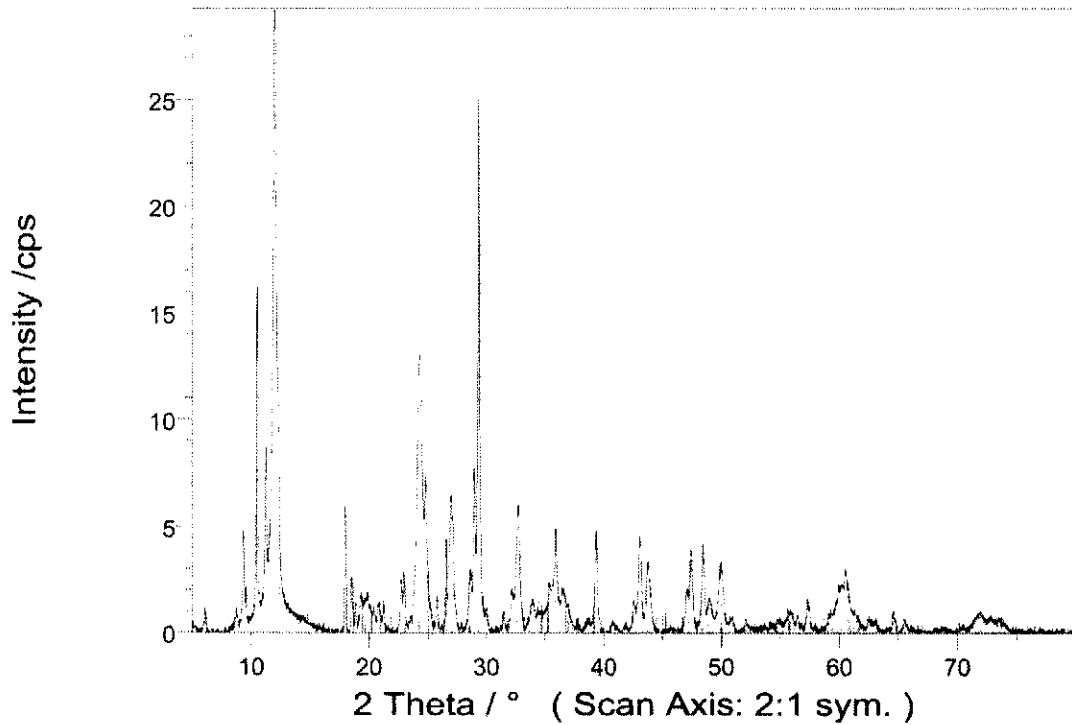
3. Zhodnocení

Vzorek evidentně obsahuje majoritní podíl asbestových minerálů. Přítomen je jak chrysotilový asbest, tak i asbest amfibolový. Asbestové minerály jsou tmeleny vápenným pojivem (kalcit + vaterit). Přítomen je i mastek, chlorit a stopy křemene.

Energiově disperzní mikroanalýzy na elektronovém mikroskopu potvrdily přítomnost obou typů asbestových minerálů. Ve vzorku chrysotilový asbest vyvábí silně zkroucená vlákna a vyznačuje se vysokým podílem Mg a Si (atomární podíl Mg/Si odpovídal 3/2 až 1/1) a pouze stopovou příměsí Fe, Ca a Na. Amfibolový asbest ve vzorku vytváří svazky rovných vláken a vyznačuje se vysokým podílem Fe, Si a minoritním obsahem Al a Mg. V příloze 2 jsou pro dokumentaci uvedeny dva obrázky, pořízené na elektronovém mikroskopu pomocí zpětně odražených elektronů.

Příloha č. 1: Kvalitativní vyhodnocení složení vzorku včetně obrazu difrakčního záznamu a výpisu všech zjištěných difrakčních linií a jejich vyhodnocení

ZL-542.raw Common:1 (1 Scan)



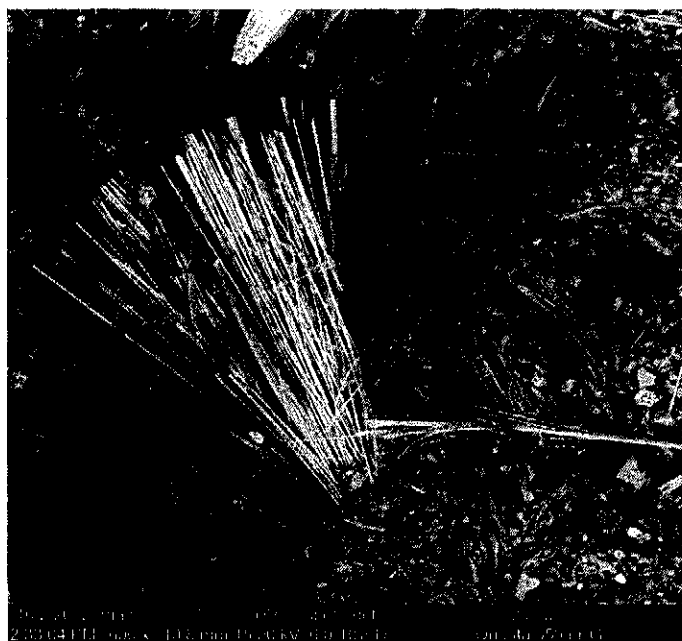
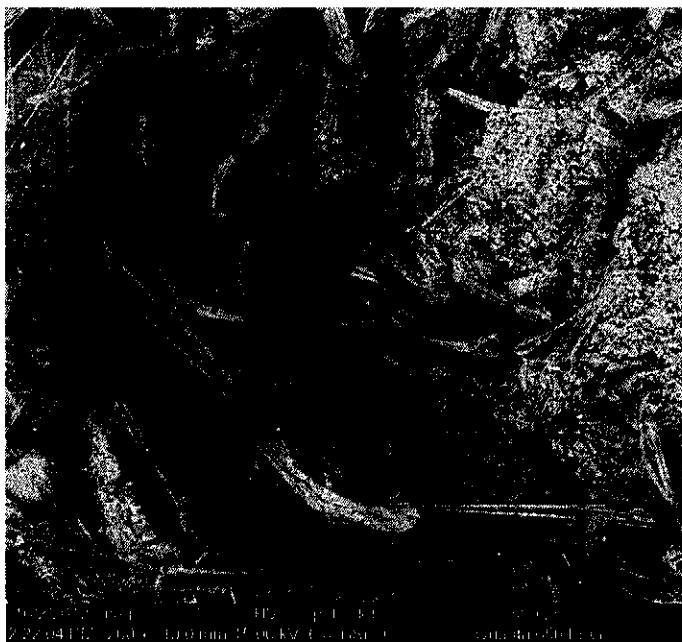
86-2340	Calcite (Ca (C O3))
72-506	Vaterite (Ca C O3)
25-645	Chrysotile (Mg3 [Si2-x O5] (O H)4-4x)
71-1062	Hornblende (K.3 Na.5 Ca1.7 Mg3.6 Fe1.1 Fe.5 Ti.2 Al1.9 Si6.4 O22 (O H)8)
80-1119	Clinocllore (Mg4.54 Al0.97 Fe0.46 Mn0.03 (Si2.85 Al1.15 O10) (O H)8)
29-1493	Talc-2M (Mg3 Si4 O10 (O H)2)
83-2465	Quartz (Si O2)

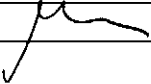
PDF-No	No	d_Fit(A1)	Δ_{Parab}	Δ_{COG}	Limit _{Low}	Limit _{Upp}	I _{Ret}	I _{Net}	I _{Bgr}	FWHM
80-1119	1	14.4775	6.1047	6.0993	5.9723	6.1933	4	1.19	7.92	0.1108
0- 0	2	10.0976	8.7570	8.7583	8.5653	8.9778	3	0.96	7.40	0.3018
29-1493	3	9.4554	9.3530	9.3547	8.9925	9.5081	16	4.76	7.29	0.1199
29-1493	4	9.2586	9.5523	9.5507	9.4492	10.2595	8	1.10	7.25	0.1520
71-1062	5	9.2586	9.5523	9.5507	9.4492	10.2595	8	1.10	7.25	0.1520
71-1062	6	8.4120	10.5163	10.5169	9.8765	11.0256	56	16.41	7.07	0.1124
0- 0	7	7.8673	11.2466	11.2435	10.7015	11.4823	29	8.61	6.95	0.1786
25- 645	8	7.3495	12.0419	12.0293	11.3644	13.9132	100	29.28	6.84	0.3534
71-1062	9	4.9398	17.9563	17.9672	17.8320	18.0972	20	5.93	6.89	0.1209
71-1062	10	4.7928	18.5118	18.5150	18.4066	18.7307	9	2.55	6.99	0.1472
29-1493	11	4.6999	18.8813	18.8693	18.7307	18.9811	4	0.33	7.06	0.1490
71-1062	12	4.6999	18.8813	18.8693	18.7307	18.9811	4	0.33	7.06	0.1490
71-1062	13	4.4594	19.9097	19.8046	18.9959	20.6901	6	1.83	7.29	0.9349
72- 506	14	4.2553	20.8748	20.8289	20.4397	21.1763	5	0.17	7.48	0.3003
71-1062	15	4.2553	20.8748	20.8289	20.4397	21.1763	5	0.17	7.48	0.3003
80-1119	16	4.2553	20.8748	20.8289	20.4397	21.1763	5	0.35	7.48	0.3003
83-2465	17	4.2553	20.8748	20.8289	20.4397	21.1763	5	0.69	7.48	0.3003
71-1062	18	4.1864	21.2225	21.2263	20.9406	21.3678	5	1.38	7.54	0.1716
86-2340	19	3.9150	22.7124	22.7312	22.5169	22.8852	8	1.22	7.74	0.4256
71-1062	20	3.9150	22.7124	22.7312	22.5169	22.8852	8	1.22	7.74	0.4256
86-2340	21	3.8730	22.9623	22.9704	22.8263	23.1946	9	0.35	7.75	0.2014
71-1062	22	3.8730	22.9623	22.9704	22.8263	23.1946	9	0.35	7.75	0.2014
80-1119	23	3.8730	22.9623	22.9704	22.8263	23.1946	9	1.39	7.75	0.2014
80-1119	24	3.6617	24.3067	24.3071	23.6366	24.7121	45	3.26	7.78	0.5173
71-1062	25	3.6617	24.3067	24.3071	23.6366	24.7121	45	3.26	7.78	0.5173
25- 645	26	3.6617	24.3067	24.3071	23.6366	24.7121	45	6.52	7.78	0.5173
72- 506	27	3.5893	24.8051	24.7960	24.6237	25.3603	25	7.29	7.77	0.3153
0- 0	28	3.4561	25.7768	25.7907	25.6550	25.9349	6	1.69	7.72	0.1389
83-2465	29	3.3566	26.5548	26.5599	26.3621	26.7010	15	2.19	7.66	0.1437
71-1062	30	3.3566	26.5548	26.5599	26.3621	26.7010	15	2.19	7.66	0.1437
72- 506	31	3.3046	26.9809	27.0002	26.6568	27.4818	22	1.62	7.62	0.4269
71-1062	32	3.3046	26.9809	27.0002	26.6568	27.4818	22	1.62	7.62	0.4269
80-1119	33	3.3046	26.9809	27.0002	26.6568	27.4818	22	3.23	7.62	0.4269
29-1493	34	3.1203	28.6067	28.6195	28.2773	28.8224	10	0.18	7.47	0.6122
71-1062	35	3.1203	28.6067	28.6195	28.2773	28.8224	10	0.18	7.47	0.6122
80-1119	36	3.1203	28.6067	28.6195	28.2773	28.8224	10	1.48	7.47	0.6122
0- 0	37	3.0862	28.9301	28.9487	28.7193	29.1318	26	7.62	7.44	0.2227
86-2340	38	3.0465	29.3152	29.3261	29.0729	29.9568	86	12.63	7.40	0.1883
71-1062	39	3.0465	29.3152	29.3261	29.0729	29.9568	86	12.63	7.40	0.1883
80-1119	40	2.8441	31.4534	31.4646	31.2975	31.6069	3	0.24	7.28	0.2549
71-1062	41	2.8441	31.4534	31.4646	31.2975	31.6069	3	0.24	7.28	0.2549
86-2340	42	2.8441	31.4534	31.4646	31.2975	31.6069	3	0.48	7.28	0.2549
71-1062	43	2.7838	32.1533	32.1746	31.9015	32.4024	7	2.06	7.27	0.6563
72- 506	44	2.7396	32.6861	32.6922	32.2109	33.1243	20	1.48	7.27	0.3795
71-1062	45	2.7396	32.6861	32.6922	32.2109	33.1243	20	1.48	7.27	0.3795
25- 645	46	2.6455	33.8832	33.9249	33.3895	35.2458	5	0.38	7.29	0.4592
71-1062	47	2.6455	33.8832	33.9249	33.3895	35.2458	5	0.38	7.29	0.4592
80-1119	48	2.5353	35.4039	35.3936	34.1114	35.6436	8	0.58	7.33	7.8377
71-1062	49	2.5353	35.4039	35.3936	34.1114	35.6436	8	0.58	7.33	7.8377
25- 645	50	2.5353	35.4039	35.3936	34.1114	35.6436	8	1.16	7.33	7.8377
25- 645	51	2.5025	35.8835	35.9003	35.4226	36.3949	17	1.21	7.35	0.3609
71-1062	52	2.5025	35.8835	35.9003	35.4226	36.3949	17	1.21	7.35	0.3609
86-2340	53	2.5025	35.8835	35.9003	35.4226	36.3949	17	2.42	7.35	0.3609
83-2465	54	2.4606	36.5157	36.5245	36.1298	37.3378	7	0.13	7.36	0.9705
71-1062	55	2.4606	36.5157	36.5245	36.1298	37.3378	7	0.13	7.36	0.9705
25- 645	56	2.4606	36.5157	36.5245	36.1298	37.3378	7	0.54	7.36	0.9705

PDF-No	No	d_Fit(A1)	\angle_{Parab}	\angle_{COG}	Limit _{Low}	Limit _{Upp}	I_{Raj}	I_{Net}	I_{Bgr}	FWHM
71-1062	58	2.2910	39.3256	39.3388	38.9437	39.6508	16	0.04	7.39	0.2300
86-2340	59	2.2910	39.3256	39.3388	38.9437	39.6508	16	0.14	7.39	0.2300
83-2465	60	2.2910	39.3256	39.3388	38.9437	39.6508	16	2.31	7.39	0.2300
72-506	61	2.1224	42.5963	42.5831	42.3469	42.8036	5	0.05	7.16	0.5072
71-1062	62	2.1224	42.5963	42.5831	42.3469	42.8036	5	0.05	7.16	0.5072
80-1119	63	2.1224	42.5963	42.5831	42.3469	42.8036	5	0.19	7.16	0.5072
29-1493	64	2.1224	42.5963	42.5831	42.3469	42.8036	5	0.37	7.16	0.5072
83-2465	65	2.1224	42.5963	42.5831	42.3469	42.8036	5	0.74	7.16	0.5072
25-645	66	2.1004	43.0649	43.0810	42.3616	43.4960	15	0.14	7.10	0.2852
71-1062	67	2.1004	43.0649	43.0810	42.3616	43.4960	15	0.14	7.10	0.2852
86-2340	68	2.1004	43.0649	43.0810	42.3616	43.4960	15	0.28	7.10	0.2852
80-1119	69	2.1004	43.0649	43.0810	42.3616	43.4960	15	2.23	7.10	0.2852
72-506	70	2.0692	43.7462	43.7776	43.3339	44.2326	11	0.41	7.01	0.4026
80-1119	71	2.0692	43.7462	43.7776	43.3339	44.2326	11	0.82	7.01	0.4026
29-1493	72	2.0692	43.7462	43.7776	43.3339	44.2326	11	1.64	7.01	0.4026
86-2340	73	1.9293	47.1039	47.1071	46.6930	47.2823	7	0.25	6.66	0.6241
71-1062	74	1.9293	47.1039	47.1071	46.6930	47.2823	7	0.25	6.66	0.6241
80-1119	75	1.9293	47.1039	47.1071	46.6930	47.2823	7	1.00	6.66	0.6241
86-2340	76	1.9174	47.4132	47.4291	46.8255	47.7832	13	1.94	6.64	0.2929
71-1062	77	1.9174	47.4132	47.4291	46.8255	47.7832	13	1.94	6.64	0.2929
86-2340	78	1.8803	48.4072	48.4396	48.0189	48.8292	14	0.25	6.61	0.2799
71-1062	79	1.8803	48.4072	48.4396	48.0189	48.8292	14	0.25	6.61	0.2799
80-1119	80	1.8803	48.4072	48.4396	48.0189	48.8292	14	1.02	6.61	0.2799
29-1493	81	1.8803	48.4072	48.4396	48.0189	48.8292	14	2.04	6.61	0.2799
72-506	82	1.8587	49.0061	48.9960	48.6671	49.6100	6	0.21	6.60	0.5231
71-1062	83	1.8587	49.0061	48.9960	48.6671	49.6100	6	0.21	6.60	0.5231
80-1119	84	1.8587	49.0061	48.9960	48.6671	49.6100	6	0.82	6.60	0.5231
72-506	85	1.8253	49.9660	49.9557	49.1385	51.0243	11	0.10	6.60	0.4709
71-1062	86	1.8253	49.9660	49.9557	49.1385	51.0243	11	0.10	6.60	0.4709
25-645	87	1.8253	49.9660	49.9557	49.1385	51.0243	11	0.21	6.60	0.4709
80-1119	88	1.8253	49.9660	49.9557	49.1385	51.0243	11	0.82	6.60	0.4709
83-2465	89	1.8253	49.9660	49.9557	49.1385	51.0243	11	1.65	6.60	0.4709
72-506	90	1.7552	52.1084	52.1123	52.0261	52.3208	2	0.02	6.61	0.1274
71-1062	91	1.7552	52.1084	52.1123	52.0261	52.3208	2	0.02	6.61	0.1274
25-645	92	1.7552	52.1084	52.1123	52.0261	52.3208	2	0.08	6.61	0.1274
80-1119	93	1.7552	52.1084	52.1123	52.0261	52.3208	2	0.32	6.61	0.1274
83-2465	94	1.6705	54.9634	54.9650	54.6927	55.2231	3	0.10	6.59	0.3927
71-1062	95	1.6705	54.9634	54.9650	54.6927	55.2231	3	0.10	6.59	0.3927
80-1119	96	1.6705	54.9634	54.9650	54.6927	55.2231	3	0.38	6.59	0.3927
72-506	97	1.6440	55.9274	55.9073	55.2231	56.3427	4	0.27	6.58	0.6492
71-1062	98	1.6440	55.9274	55.9073	55.2231	56.3427	4	0.27	6.58	0.6492
80-1119	99	1.6297	56.4641	56.4804	56.3427	56.6669	3	0.21	6.57	0.1986
71-1062	100	1.6297	56.4641	56.4804	56.3427	56.6669	3	0.21	6.57	0.1986
86-2340	101	1.6297	56.4641	56.4804	56.3427	56.6669	3	0.41	6.57	0.1986
80-1119	102	1.6072	57.3253	57.3389	57.1088	57.6245	5	0.20	6.55	0.3036
71-1062	103	1.6072	57.3253	57.3389	57.1088	57.6245	5	0.20	6.55	0.3036
86-2340	104	1.6072	57.3253	57.3389	57.1088	57.6245	5	0.40	6.55	0.3036
83-2465	105	1.6072	57.3253	57.3389	57.1088	57.6245	5	0.79	6.55	0.3036
25-645	106	1.5295	60.5313	60.5611	58.9651	61.8232	10	0.05	6.47	1.0184
71-1062	107	1.5295	60.5313	60.5611	58.9651	61.8232	10	0.05	6.47	1.0184
86-2340	108	1.5295	60.5313	60.5611	58.9651	61.8232	10	0.09	6.47	1.0184
29-1493	109	1.5295	60.5313	60.5611	58.9651	61.8232	10	0.73	6.47	1.0184
72-506	110	1.5295	60.5313	60.5611	58.9651	61.8232	10	1.45	6.47	1.0184
72-506	111	1.4860	62.4983	62.4920	62.3683	63.2081	2	0.09	6.41	0.2407
71-1062	112	1.4860	62.4983	62.4920	62.3683	63.2081	2	0.09	6.41	0.2407
80-1119	113	1.4860	62.4983	62.4920	62.3683	63.2081	2	0.35	6.41	0.2407

PDF-No	No	d_Fit(A1)	\angle_{Parab}	\angle_{DOG}	Limit _{Low}	Limit _{Upp}	I _{Rel}	I _{Net}	I _{Bgr}	FWHM
71-1062	115	1.4428	64.5929	64.5898	64.4603	64.8139	3	0.26	6.34	0.2445
80-1119	116	1.4428	64.5929	64.5898	64.4603	64.8139	3	0.51	6.34	0.2445
83-2465	117	1.4245	65.5294	65.5239	65.3885	65.7715	2	0.08	6.31	0.1975
71-1062	118	1.4245	65.5294	65.5239	65.3885	65.7715	2	0.08	6.31	0.1975
80-1119	119	1.4245	65.5294	65.5239	65.3885	65.7715	2	0.32	6.31	0.1975
72- 506	120	1.3120	71.9679	71.9252	71.2667	74.0365	3	0.03	6.11	0.6900
71-1062	121	1.3120	71.9679	71.9252	71.2667	74.0365	3	0.03	6.11	0.6900
25- 645	122	1.3120	71.9679	71.9252	71.2667	74.0365	3	0.12	6.11	0.6900

Příloha č. 2: Mikroskopický charakter vzorku při pozorování ve zpětně odražených elektronech na elektronovém mikroskopu. Na horním obr. jsou vidět vlákna chrysotilového asbestu ve vápenaté základní hmotě. Dolní obrázek zobrazuje svazek vláken amfibolového asbestu.



Provedl: Dr. Ing. Dalibor Matýsek mineralog		Zkontroloval: Prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., Dr. h. c. vedoucí lab. petrografických vlastností hornin	
Datum: 5. 10. 2012	Podpis: 	Datum: 5. 10. 2012	Podpis: 