



Experimentální Analýza Napětí 2001

Experimental Stress Analysis 2001

39th International Conference

June 4 - 6, 2001 Tábor, Czech Republic

APPLICATION OF THE MEASURING SYSTEM DAM 2 FOR THE LONG - TERM MONITORING

APLIKACE MĚŘÍCÍHO SYSTÉMU DAM 2 PRO DLOUHODOBÁ MĚŘENÍ

Bouška Petr*, Pavlásek Jan**

Mechanical testing laboratory of the Klokner Institute has used miniature measuring system DAM 2 for long-term monitoring and recording of the structures and testing specimens behaviour. Potential and inductive transducers and termocouples may be connected with data acquisition system. Recent experience on application in the multistorey precast building and on volume changes of the laboratory specimens enables to evaluate the accuracy of the measurements.

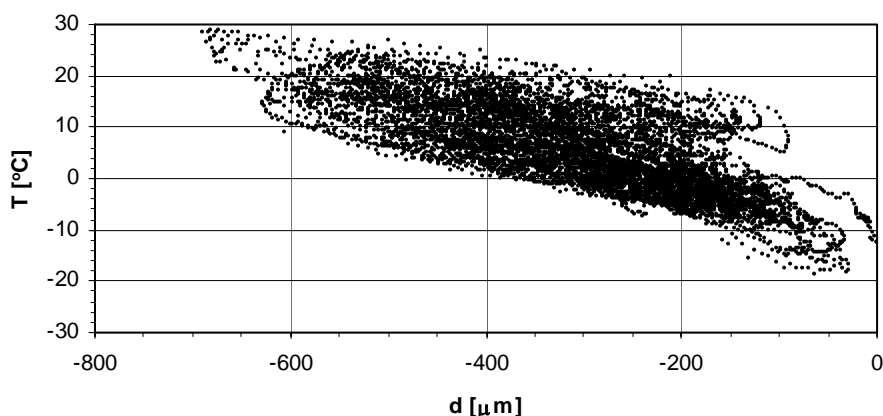
Key words: data acquisition system, long-term monitoring, volume changes, cracks

Pro dlouhodobá monitorování stavebních konstrukcí a konstrukčních prvků laboratoř mechanické zkušebny KÚ využívá přenosnou miniaturní měřicí ústřednu DAM 2. Pro měření se využívají potenciometrické a induktivní snímače a teplotní čidla. Dosavadní zkušenosti z měření posunů v panelových konstrukcích a z měření objemových změn laboratorních vzorků konstrukčních materiálů umožňují stanovit odhad dlouhodobé přesnosti.

Pro montované konstrukce je charakteristický mechanismus přetváření a porušování ve stycích, které se vzájemně posunují v trhlinách. Styky mezi prefabrikáty jsou nejslabším článkem konstrukčních systémů. Vznik trhlin ve stycích mezi panely spočívá v řadě příčin: v nedodržení technologických postupů při montáži, v nepřesnostech výroby a montáže, v nevyhovujících tepelně-izolačních vlastnostech obvodových pláštů, v tepelných mostech, v konstrukčních závadách a v korozi kotevní výztuže. V důsledku vznik poruch styků nosných dílců v obvodovém plášti vede k postupnému narušování spárového betonu, k zatékání srážkových vod a následné korozi stykové výztuže a tím i ke spolehlivosti nosného systému. Rozbor měřených údajů z dlouhodobého monitorování vývoje vertikální spáry mezi obvodovým pláštěm a vnitřní nosnou betonovou stěnou ve 13. podlažním panelovém objektu prokazuje, že významný podíl na vývoji trhliny má účinek teploty. Závislost mezi vertikálním posunem d_{ver} a vnější teplotou ovzduší t_{ext} je uveden na obr. 1. V intervalu 30 minut byly registrovány vzájemné posuny ve dvou směrech celkem po dobu 7 měsíců. Statistická analýza dosažených výsledků je podkladem pro modelování odezvy konstrukce numerickými metodami.

* Ing. Bouška Petr, CSc., České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav, 166 08 Praha 6, Šolínova 7, tel./fax.:02/2435 3537, e-mail:bouska@klok.cvut.cz

** Pavlásek Jan, MTS, s.r.o., 160 00 Praha 6, Z. Wintra 23, tel./fax.: 02/312 2362, e-mail qualicon@czn.cz



Obr.1. Vzájemný posun ve vertikální spáře v závislosti na čase

Měřicí ústředna je využívána rovněž při laboratorních měřeních objemových změn: např. pro stanovení vlhkostní roztažnosti keramických materiálů, pro stanovení dotvarování a smršťování speciálních betonů, např. stříkaných betonů využívaných v tunelářské praxi.

Přesnost měření posunů snímači LVDT, charakterizovaná nejistotou, dosahuje při dlouhodobém monitorování hodnoty až $\pm 1\mu\text{m}$.

Měřicí ústředna DAM 2 byla vyvinuta v roce 1995. Cílem vývoje bylo vyrobit malou sérii měřících ústředn pro dlouhodobá měření s přesností 18 bitů. Měření, zpracování i komunikace je řízena osmibitovým mikroprocesorem 80C552. Stabilita měření je zajišťována periodickým kalibrováním převodníku za pomoci referenčního zdroje REF 02 Analog Devices. Výsledná hodnota převodu je aproximována v několika krocích (podle požadované přesnosti) převodníkem složeným z D/A převodníků PCM 61P, DAC08CP a operačních zesilovačů TL074 spolu se sítí přesných odporů. Hodnoty měření jsou uchovávány v paměti SRAM 62256 zálohované NiCd baterií. Konstrukčně je ústředna tvořena dvěma deskami 100 x 160 mm. Na první je umístěna elektronika mikroprocesoru, paměti, převodník a linka RS 232 pro komunikaci, na druhé je napájecí zdroj a konektory pro šest měřících modulů. Pro měření teplot je ústředna doplněna modulem pro osm polovodičových teploměrů KTY 10, pro měření LVDT snímači jsou určeny moduly s obvodem NE 5521 (pro jeden LVDT snímač). Komunikace s ústřednou je tvořena seriovou linkou RS 232 s nastavitelnou rychlostí 1200 až 19600 Baudů. Příkazy i měřené hodnoty jsou tvořeny ASCII řetězci, které se zpracovávají aplikacemi na PC emulujících terminál (např. Hyper Terminal). Pro měření s trvale připojeným PC je vytvořen program, který umožňuje propojit data z měřící ústředny přímo s Windows aplikací (nejčastěji s Excelem) metodou DDE. Sada příkazů je popsána v uživatelské příručce.

V současné době byl dokončen vývoj řídicí jednotky s procesorem MOTOROLA COLDFIRE, paměti pro data s obvody FLASH, které umožňují uchovat data ve větších objemech. Jednotlivé skupiny příbuzných měření jsou předzpracovány moduly na bázi mikrokontrolérů ATMEL a programovatelných polí XILINX.

Příspěvek byl připraven v rámci grantu GAČR č. 103/99/0944 a projektu č. CEZ J04/98 210000004.

[1] Bouška P., Klečka T.: Mutual displacement of vertical joint in multistorey prefabricated buildings, In.: XVII Konf. Naukowo-Techniczna, Jadwisin, Warszawa, 2000

[2] Uživatelská příručka měřící ústředny DAM 2, W&H, Praha, 1995