

ANALÝZA PORÚCH A TEPELNO-TECHNICKÝ VÝPOČET STIEN ŽELEZOBETÓNOVÝCH VALCOVÝCH SÍL NA CEMENT ■

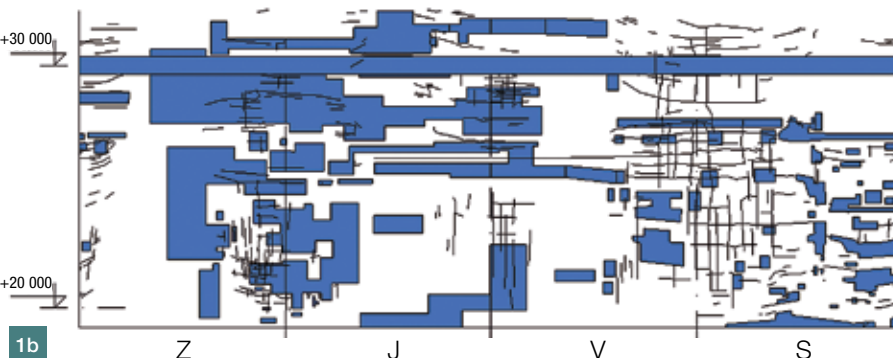
ANALYSES OF FAILURES AND THERMO-TECHNICAL CALCULATION OF WALLS OF REINFORCED CONCRETE CYLINDRICAL CEMENT SILOS

Juraj Bilčík, Július Šoltész,
Lýdia Matiašková

Životnosť železobetónových konštrukcií vo veľkej miere závisí na degradácii základných materiálov – betónu a výstuže – od účinkov environmentálneho zaťaženia. V silách treba zohľadniť aj interaktívne pôsobenie fyzikálnych a chemických účinkov, výluhov, prevádzkových a atmosférických podmienok. Predmetom analýzy sú steny síl, nakoľko steny cementových síl sú vystavené aj veľkým teplotným zmenám. Overenie síl sa sústreďuje na priebeh degradácie betónu a betonárskej výstuže z hľadiska medzných stavov únosnosti, použiteľnosti a trvanlivosti. Cieľom článku je poukázať na chyby pri návrhu, zhotovovaní, prevádzke a údržbe síl a komentovať výsledky stacionárneho a nestacionárneho tepelno-technického výpočtu steny síla. ■

The service life of reinforced concrete structures depends to a great extent on degradation of the basic materials – concrete and reinforcement – due to environmental load effects. The interaction between physical and chemical effects, leaching, operating and atmospheric conditions must also be taken into account in evaluation of the silos. The main subject of the assessment are the silo walls, as the walls of cement silos are also exposed to large temperature changes. The silo walls are verified in terms of ultimate, serviceability and durability limit states. The aim of this paper is to highlight errors in design, construction, operation and maintenance of silos and comment on the results of stationary and non-stationary thermo-technical calculation of the silo wall.

Spoločným znakom valcovitých konštrukcií ako sú nádrže, silá, komíny a chladiace veže je veľký pomer medzi plochou vystavenou obklopujúcemu prostrediu a prierezovými rozmermi steny. Vzhľadom na charakter a využívanie týchto konštrukcií je ich spoľahlivosť (teda odolnosť, použiteľnosť a trvanlivosť) ohrozená priamymi, nepriamymi a environmentálnymi zaťažzeniami. Silá sú zaťažené predovšetkým vlastnou tiažou, tiažou náplne, vetrom, seizmicitou a účinkami objemových zmien. Steny síl na cement sú navyše vystavené aj veľkým prevádzkovým teplotným zmenám (šokom) pri ich plnení a vyprázdňovaní. STN



EN 1992-3 [1] vyžaduje pre takéto silá výpočet teplotného gradientu a zodpovedajúcich vnútorných síl a momentov. Teplotný gradient v betónovej stene síla na cement je vyvolaný rozdielom teploty medzi čerstvo uloženým cementom (90 až 110 °C) a teplotou obklopujúceho prostredia. Tento teplotný gradient je síce menší ako napr. v komínoch, steny síla však na rozdiel od komínov nemajú tepelnú izoláciu.

V článku sa analyzujú výsledky vyšetrovania skupiny štyroch samostatne stojacich štíhlych tenkostenných kruhových železobetónových síl na uskladnenie cementu. Steny síl boli zhotovené v posuvnom debnení. Vnútrotný priemer steny síla je 10,8 m, hrúbka steny 250 mm. Celková konštrukčná výška po atiku je 80,5 m. Dno síla je podopierané betónovou podno-

žou, ktorá je založená na železobetónovej monolitckej základovej doske. Nakoľko najzávažnejšie poruchy síla sú hlboké kavery v pracovných škárach steny, v tomto článku sa podrobne analyzujú poruchy a odolnosť steny síla. Aktuálny stav železobetónovej steny síla sa hodnotí na základe pôvodnej projektovnej dokumentácie, výsledkov podrobnej vizuálnej prehliadky, skúšok vzoriek betónu odobraných zo steny síla, skúšok betonárskej výstuže a statického výpočtu.

AKTUÁLNY STAV ŽELEZOBETÓNOVÝCH STIEN

Posudzované steny síl boli najprv podrobené podrobnej vizuálnej prehliadke, ktorá umožnila lokalizovanie porúch, ktoré vznikli alebo sa prejavili na povrchu steny. Ako príznaky poruchy sa