

# GEOTECHNICKÝ MONITORING

podklady do cvičení  
**PLOCHÁ TLAKOVÁ BUŇKA DO  
BETONOVÉHO OSTĚNÍ**

**Ing. Martin Stolárik, Ph.D.**

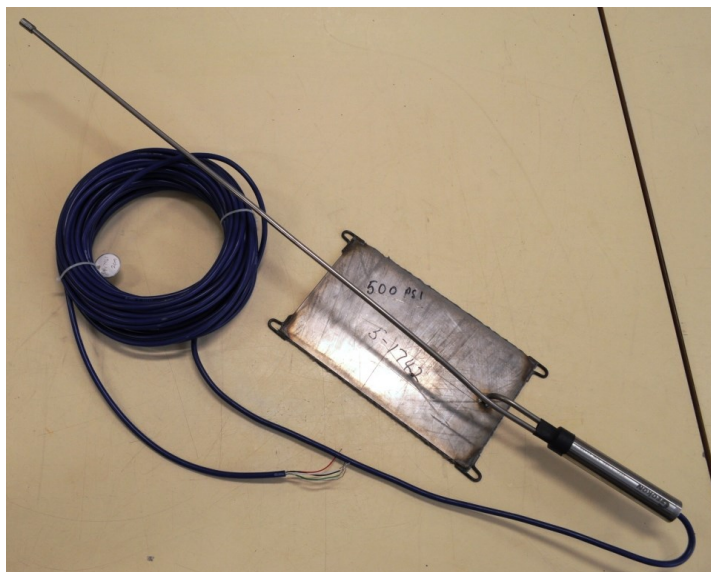
**Místnost: C 315**

**Telefon: 597 321 928**

**E-mail: martin.stolarik@vsb.cz**

## Plochá tlaková buňka do betonového ostění

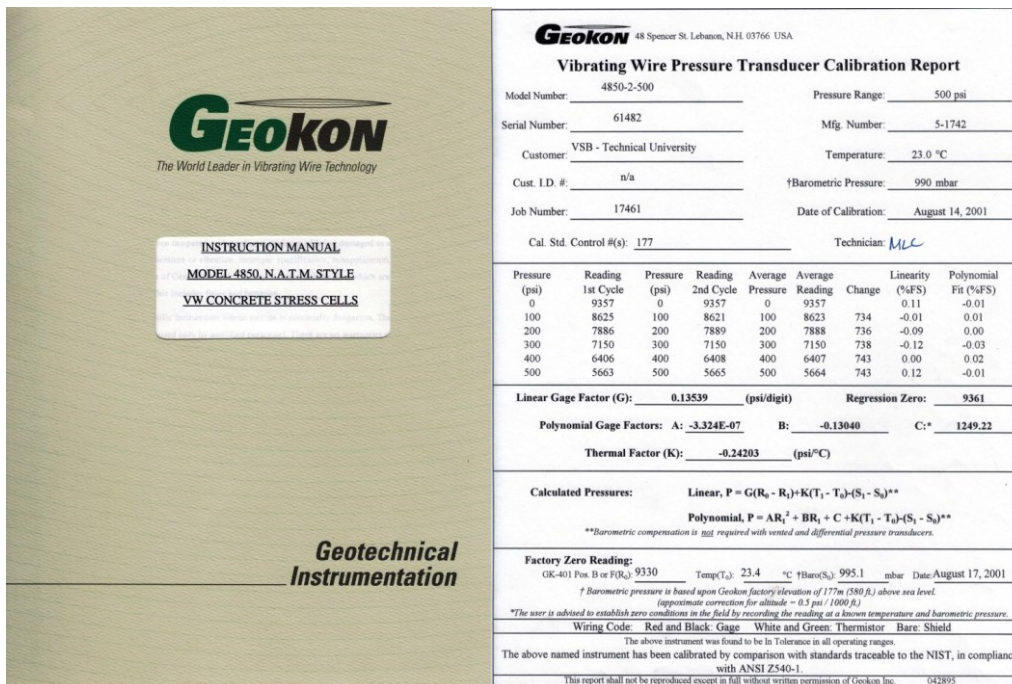
Tlakové buňky se používají k monitorování radiálních a tangenciálních napětí v betonové, resp. železobetonové výztuži. Laboratoř geotechnického monitoringu disponuje plochou tlakovou buňkou firmy Geokon, Model 4850-2. Tato plochá tlaková buňka určená k monitoringu radiálních napětí pracuje na principu strunových tenzometrů a pro získání měřených hodnot se připojuje ke stanici Geokon, Model GK-403 (Obr. 3). Plochá tlaková buňka se skládá z vlastního těla buňky, tvořeného dvěma tenkými, na tlak citlivými kruhovými deskami, vlastního převodníku a z přívodního kabelu, který je zakončen odizolovanými vodiči. Krom toho je tato tlaková buňka vybavena trubicí na vyrovnání tlaku v buňce po té, co dojde během tuhnutí ostění ke smrštění betonu. Stanice Model GK-403 je poté vybavena kabelem, na jehož jednom konci se nachází konektor ke spojení se stanicí a na druhém konci je několik svorek „krokodýl“, které slouží k připojení ploché tlakové buňky.



Obr. 1 Plochá tlaková buňka Model 4850-2-500 kPa



Obr. 3 Stanice Model GK-403

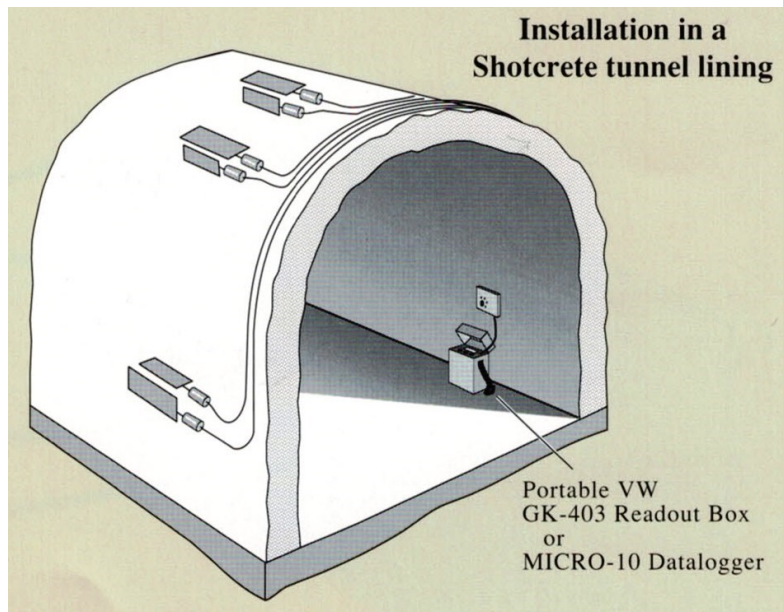


Obr. 4 Manuál série 4850 a kalibrační list tlakové buňky 4850-2-500 kPa

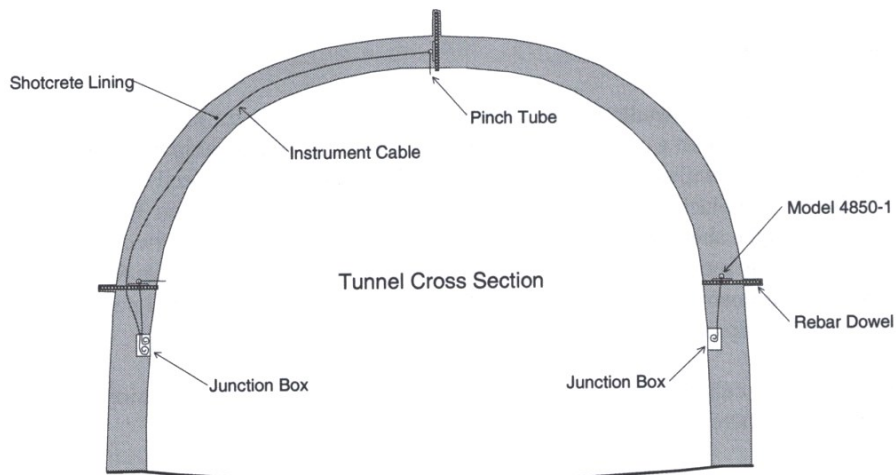
Na obrázku 5 je dvojice tlakových buněk 4850-1 a 4850-2. Schematické využití těchto buněk je znázorněno pro měření tangenciálních i radiálních napětí v ostění po obvodu podzemního díla je znázorněno na obrázku 6. Na obrázku 7 je představeno použití tlakových buněk 4850-1 pro měření pouze tangenciálních napětí ve výztuži a na obrázku 8 je detail uchycení takové tlakové buňky a vyvedení trubice na vyrovnání tlaku. Na obrázku 8 je příklad instalace tlakové buňky 4850-2 pro měření radiálních napětí ve výztuži.



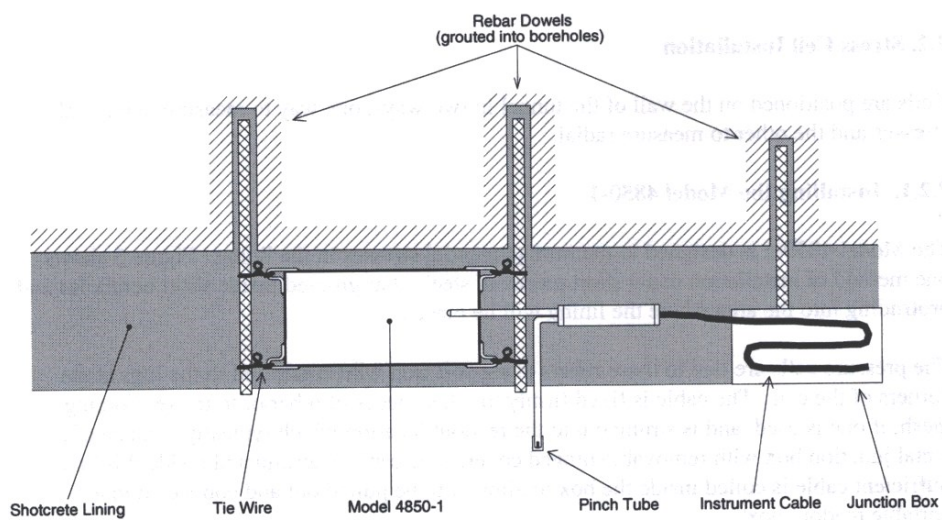
Obr. 5 Použití ploché tlakových buněk pro měření tangenciálních i radiálních napětí



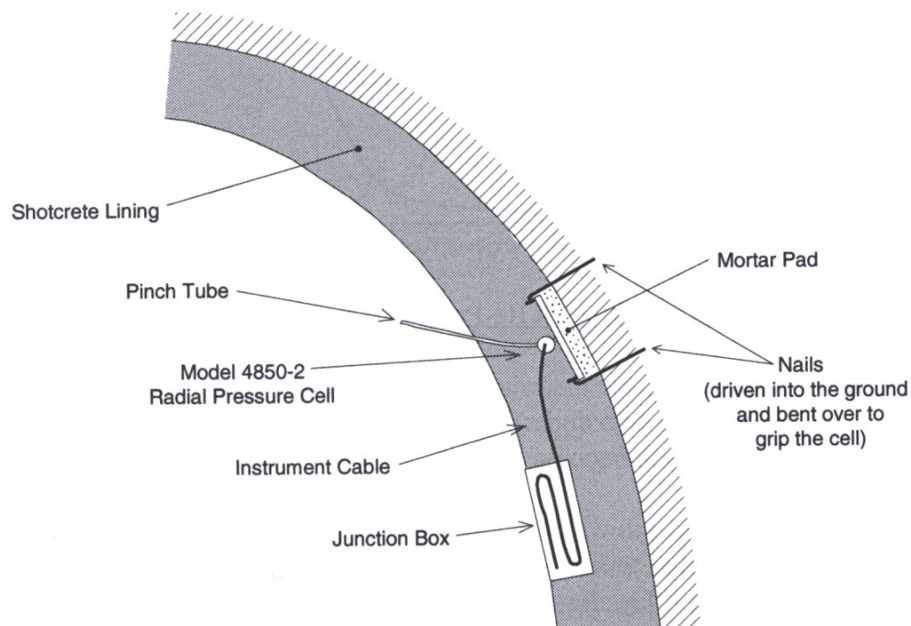
Obr. 6 Použití plochých tlakových buněk pro měření tangenciálních i radiálních napětí



Obr. 7 Příklad instalace tlakové buňky 4850-1 po obvodu podzemního díla



Obr. 8 Detail nainstalované tlakové buňky 4850-1 v primárním ostění



Obr. 9 Příklad instalace tlakové buňky 4850-2 po obvodu podzemního díla

Postup měření a výpočet:

Nainstalovaná plochá tlaková buňka uchycená na krátkých svornících nebo konzolách v primárním ostění podzemního díla se připojí ke stanici Model GK-403 za pomoci „krokodýlkových“ svorek, stanice se přepne na kanál „B“ a zapne se (Obr. 10). Na displeji je znázorněna teplota ve °C a hodnota v „digitech“.

$$Digits = \left(\frac{1}{T}\right)^2 \times 10^{-3} = \frac{f^2}{1000}$$

T – perioda [μs]  
f – frekvence [Hz]

Poté je třeba nechat na displeji ustálit teplotu a je možno provést nulté čtení. Po stanovené době (dané např. projektem geotechnického monitoringu) se obdobně provede další čtení. Výsledné napětí se vypočítá na základě vztahu:

$$P = (R_0 - R_1) \times C$$

R<sub>0</sub> – nulté čtení  
R<sub>1</sub> – další čtení  
C – kalibrační faktor (viz kalibrační list – Gage Faktor [kPa/digit])

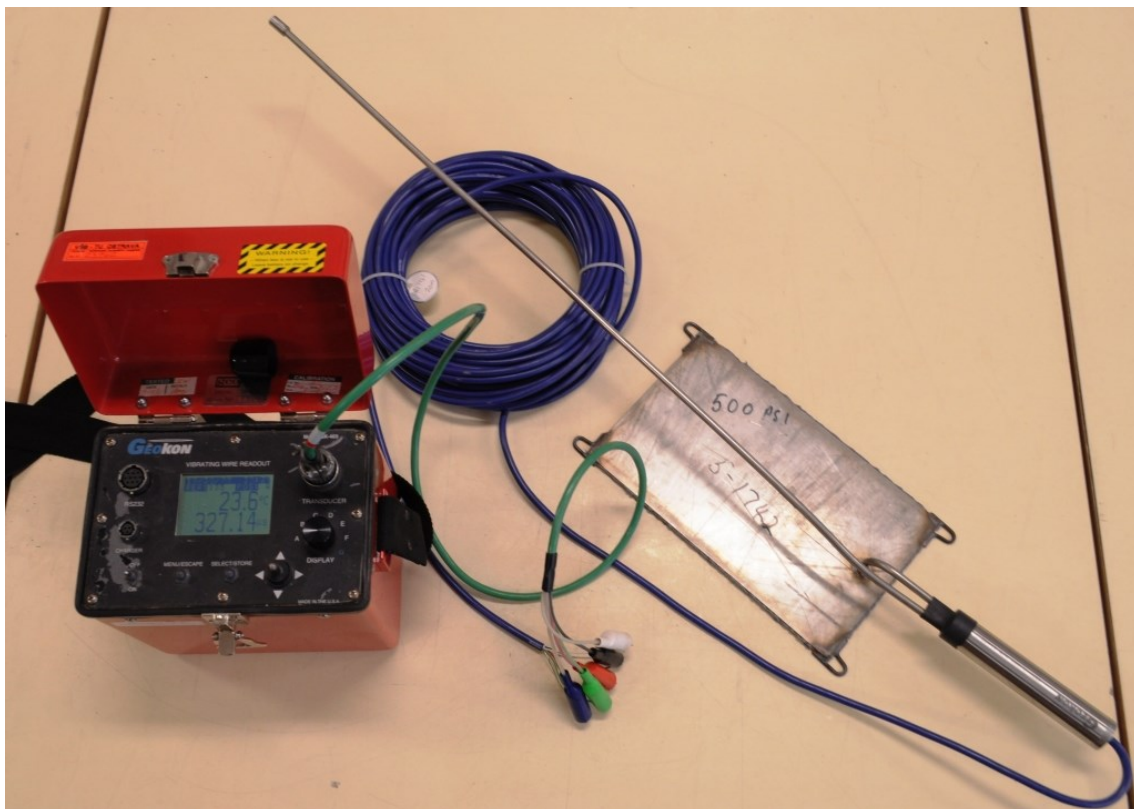
Za předpokladu, že se výrazně mění teplota v okolí tlakové buňky, je třeba provádět opravu na teplotu a započítat ji do výsledného napětí. Oprava na tlak se u tlakových buněk neprovádí.

$$P_T = (T_1 - T_0) \times K$$

T<sub>0</sub> – nulté čtení  
T<sub>1</sub> – další čtení  
K – teplotní faktor (viz kalibrační list – Thermal Faktor [psi/°C])

Výsledný vztah pro výpočet napětí je:

$$P_{corrected} = ((R_0 - R_1) \times G) + ((T_1 - T_0) \times K)$$



*Obr. 10 Plochá tlaková buňka Model 4850-2-500 kPa připojená ke stanici Model GK-403*