

# Měření hladiny přes stěnu nádrže

Firma Sonotec se zaměřuje na ultrazvukovou techniku a má ve svém výrobním programu mimo jiné i několik technicky vyspělých snímačů pro bezkontaktní a neinvazivní měření hladiny kapalin přes stěnu nádrže (tzv. příložné provedení snímačů). Tato technika přináší mnoho výhod:

- upevnění snímače na vnější stranu stěny nádrže (do stěny se nezasahuje),
- minimální náklady na instalaci,
- instalace snímače za plného provozu,
- pro nádrže z plastu, skla a kovu (mohou být i pogumované nebo smaltované),
- bez kontaktu snímače a snímáné látky (nebo jejich par),
- měření bez ovlivnění změnami tlaku uvnitř nádrže nebo tvorbou pěny na hladině,
- bezproblémové měření toxických, korozivních a agresivních látek,
- bez nutnosti tlakové zkoušky po instalaci snímače.



Obr. 1. Ultrazvukové snímače firmy Sonotec byly využity na nádržích s propan-butanem pro měření výšky hladiny a hlídání maximální hladiny při plnění nádrží

Bezkontaktní ultrazvukové měření umožňuje velmi výhodně vyřešit množství dříve jen obtížně řešitelných úloh. V následujících odstavcích jsou popsány dvě zajímavé ukázky použití těchto senzorů v praxi.

## Měření hladiny propan-butanu

Úkolem bylo zajistit měření hladiny v současných zásobních nádržích s propan-butanem (obr. 1). Nezávisle na informaci o výšce hladiny bylo požadováno i alarmové hlášení o překročení maximální hladiny při plnění nádrží. Jak zkvalitněný propan-butan, tak i ocelová zá-

sobníková nádrž vykazují výbornou zvukovou vodivost, vlastní nádrže mají dobře přístupné dno. Proto jsou pro tuto úlohu optimální volbou ultrazvukové snímače pro měření přes stěnu nádrže. Zvláště ve výbušném prostředí uživatelé ocení, že se jejich instalace obejde bez vrtání, řezání a svařování – pouze s použitím



Obr. 2. Ultrazvukový snímač výšky hladiny E03 instalovaný na nádrži s propan-butanem

upínacích pásků a šroubováku. Navíc je možné snímače instalovat za plného provozu, aniž je nutné vyprázdnit nádrž.

Pro měření výšky hladiny byly použity snímače E03 v provedení Ex-m (obr. 3), dále oddělovací bariéra, která izoluje výbušné (Ex) prostředí od nevybušného a řídicí jednotka Sonometer-30 s výstupem 4 až 20 mA, která je již instalována v nevybušném prostředí. Výstup z řídicí jednotky je na základě požadavku zákazníka přepočítáván podle známých rozměrů nádrže tak, že výstupní proud 4 až 20 mA odpovídá přímo objemu (v m<sup>3</sup>) kapalného propan-butanu v nádrži. Pro limitní hlášení maximální hladiny při plnění nádrží bylo použito zcela nezávislé měřicí zařízení, tvořené druhým snímačem typu E03 (obr. 2), nezávislou oddělovací bariérou a řídicí jednotkou Sonocontrol-20 s reléovým výstupem, který upozorňuje obsluhu na překročení maximální úrovně plnění nádrží.

## Rozlišení kapalin

Další úloha je z chemického průmyslu. Úkolem bylo oddělit výsledný produkt po rafinaci na dvě frakce a jednu z nich poté odčerpát. K oddělení je určen separátor (obr. 4), kde látka s vyšší hustotou klesne na dno, odkud je čerpána k dalšímu zpracování. K tomu je nutné

kontrolovat hladinu produktu tak, aby byl odčerpáván pouze čistý produkt bez příměsí. Tento úkol byl efektivně vyřešen ultrazvukovým snímačem pro měření přes stěnu nádrže.

Každou kapalinu je možné charakterizovat různými parametry, jako je hustota ( $\rho$ ), teplota varu ( $T$ ) nebo třeba zvuková impedance ( $Z$ ) a rychlost šíření zvuku v médiu ( $c$ ). Právě posledně zmíněný parametr ( $c$ ) je možné měřit ultrazvukovými snímači, přičemž platí, že rychlost šíření zvuku je funkcí hustoty média:  $c = f(\rho)$ .

Pro měření byl použit snímač s analogovým výstupem, který neměří přímo výšku hladiny, ale je namířen proti protější stěně nádrže, tedy proti odrazné ploše, která je stále v kon-



Obr. 3. Měření maximální hladiny při plnění nádrže



Obr. 4. Ultrazvukový snímač E03 instalovaný na separátoru pro oddělení dvou frakcí produktu

stantní vzdálenosti. Výsledkem je, že pro kapalinu s odlišnou rychlostí šíření zvuku ( $c_1 \neq c_2$ ), a tedy s rozdílnou hustotou ( $\rho_1 \neq \rho_2$ ), je výstupem snímače různě velký proud  $I_1 \neq I_2$  (v rozsahu 4 až 20 mA). Původně nezamýšlenou výhodou zvoleného měření přes stěnu je snadná, rychlá a nedestruktivní instalace snímače (pouze upínacími pásky s pomocí šroubováku). V tomto případě byly sestavy přístrojů stejné: snímač E03 v provedení Ex-m, oddělovací bariéra a řídicí jednotka Sonometer-30.

Společnost Sonotec bude svou nabídku vystavovat na MSV 2008 v Brně ve stánku CII-221.

Ing. Martin Dostalík, Sonotec s. r. o.