



Průvodní zpráva k pevnostnímu výpočtu

1. Úvod

Pevnostní výpočet předizolované horkovodní trasy „Otrokovice – Lávka LP2 přes Dřevěnici“ je proveden na základě podkladů objednatele a respektuje (nebo převyšuje na stranu bezpečnosti) konstrukční teplotu dle zadání 140 °C, max. konstrukční tlak 2,5 MPa.

Kompenzační prvky i dilatační polštáře v obloucích byly navrženy na maximální zadávací parametry. Pevnostně je kontrolováno pouze přívodní potrubí.

2. Přehled výchozích podkladů

Pro vypracování pevnostního výpočtu byly použity následující podklady:

- 23_005_DPS_02 Kladecí plán.dwg
- 23_005_DPS_04 Trubní vedení na lávce.dwg
- 23_005_DPS_05 Šachta M1.dwg
- 23_005_DPS_06 Šachta P1.dwg

Pro vypracování pevnostního výpočtu byly použity podklady přijaté elektronickou poštou z e-mailu mail@iprojekt.info dne 21. 4. 2023 a upřesněny následující elektronickou komunikací. Elektronická a telefonická komunikace zejména mezi zástupci projektanta Ing. Jakubem Lernbecherem a zástupcem společnosti Fintherm a.s. (zpracovatelem pevnostního výpočtu) Ing. Davidem Kellerem.

3. Technický popis

Předmětem pevnostního výpočtu je kontrola trasy potrubí DN450/710 začínající v napojovacím bodě M1. Za napojovacím bodem M1 v šachtě M1 je potrubí vedeno přes lomové body L1 a L2 na lávku přes řeku Dřevnici. Za lávkou předizolované potrubí DN450/710 přes výškovou etáž klesá pod zem, kde je v šachtě P1 napojeno na stávající rozvod potrubí.

U předizolovaného potrubí je ve výpočtu uvažováno s využitím kompenzací v přirozených lomech trasy, uložení předizolovaného potrubí v silně zhutněné zemině, s komunikací s proměnlivým krytím (viz podélný profil trasy). Vlastní oblouky a přilehlá ramena jsou obložena dilatačními polštáři (typ FPP) o síle nejméně 40 mm. Jejich umístění je znázorněno na výpočtových schématech a konkrétní hodnoty uvedeny v záznamu pevnostního výpočtu, který je nedílnou součástí této dokumentace.

Ve všech případech u nového potrubí byl uvažován materiál P235GH.

Při přepočtu trasy byl využit software sis KMR verze 30.20.4.0 z roku 2022 dodaný firmou GEF Ingenieuresellschaft Leimen, který řeší statický výpočet pevnostních poměrů v potrubí i dilatační posuvy předizolovaného potrubí uloženého v zemi a na nadzemních konstrukcích. Trasa je zadávána pomocí definování bodů, podmínek uložení a provozních parametrů. Výstupem jsou vypočtená využitelná napětí, síly, posuvy, deformace a momenty v každém z definovaných bodů na potrubí i v izolační PUR pění.

Výpočet proběhl podle normy ČSN EN 13 941-1 a 13 941-2 a předpokládá limitní napětí v tahu i tlaku 183 N/mm². Nejvyšší dovolené namáhání PUR pěny je odvozeno z evropské normy EN 253 a měření skutečných hodnot vyráběné PUR pěny ve společnosti Fintherm a.s.

Pevnostní výpočet posuzuje primárně předizolované potrubí, pro nějž je závazný.

Montáž potrubí **není** uvažována s předehřevem potrubí za použití jednočinných kompenzátorů.

4. Závěrečné vyhodnocení

Požadované změny:

Výčet požadovaných změn (již zapracovány ve výpočtu), které jsou nutné pro splnění podmínek a limitních napětí příslušných českých/evropských norem.

- Způsob montáže
 - Za studena bez předehřevu.
- Dilatační prvky
 - Osazení dilatačních profilovaných desek u lomových bodů a dalších tvarovek dle přiložených schémat.

Vypočtené hodnoty:

- Oblouky
 - LM1, DN450 (90°) – dosahuje 74 % dovoleného namáhání– oblouk je o rozměrech 457,0 x 6,3 R=1,5 D
- PUR pěna
 - Všechna vypočtená tlaková i tečná napětí v řešeném úseku (uvedená v Záznamu výpočtu) nepřekračují limitními hodnoty (ve smyku 0,027MPa a v tlaku 0,15MPa) stanovené pro použitý druh PUR pěny.
- Osové namáhání
 - Za tepla nejvyšší osové namáhání na je 43,0 MPa (lomový bod LM1 v šachtě M1) a za studena 45,5 MPa (uprostřed úseku mezi L2 a L3). Ani jedna z hodnot nepřekračuje limitní napětí 183,0 MPa.

Závěr

Po splnění všech podmínek uvedených v kapitole „Požadované změny“ trasa pevnostně vyhoví konstrukční teplotě dle zadání 140 °C a max. konstrukčnímu tlaku 2,5 MPa.

Vypracoval: Ing. David Keller

Datum: 9. 5. 2023

Schválil: Ing. David Keller

Datum: 9. 5. 2023