
Statický výpočet

Projekt: Nezamyslice

Číslo statického
posudku: 2017/41

Datum: 15.02.2017

1 Statický výpočet podle pracovního listu ATV-M 127-2:2000: DN 600

Název statického výpočtu: DN 600

Stav starého potrubí:
Default options for calculation:

II
Ano

1.1 Vstupní data

1.1.1 Geometrie

Geometrie:
Tloušťka stěny rukávce:
Vnitřní průměr potrubí:
Globální deformace profilu (4 kloubový prstenec):

Kruhový profil
s_L 12,00 mm
d_{iR} 600,00 mm
W_{GRv}/r_L 3,00 %

Lokální deformace rukávce:
Úhel rozevření lokální deformace:
Úhel umístění lokální deformace
:

w_v/r_L 2,00 %
2Φ 40,00 °
Φ_A 180,00 °

Annular gap (const. width):
Zadat absolutní hodnotu šířky mezikruží (kruhové mezery):

w_s/r_L 0,500 %
Ne

Articulated ring prestrain as shells:
Převýšení čáry deformace v náčrtu:

Ano
0,00 [-]

1.1.2 Materiál

Ruční zadání:
Použít dlouhodobé hodnoty:
Please, consider the Poisson's ratio in the calculation.:
Název materiálu:
Vlastní tíha rukávce:
Poisonův součinitel:
Dlouhodobý modul pružnosti:
Krátkodobý modul pružnosti:
Pevnost v ohybu, dlouhodobá:
Pevnost v ohybu, krátkodobá:
Pevnost v tlaku, dlouhodobá:
Pevnost v tlaku, krátkodobá:
Požadovaná bezpečnost vložky proti porušení:
Součinitel tepelné roztažnosti:

Manuální zadání
Ano
Ne
Inverzní metoda
γ_L 17,50 kN/m³
μ 0,35 [-]
E_L 450,00 N/mm²
E_K 2 200,00 N/mm²
σ_{bZ,L} 60,00 N/mm²
σ_{bZ,K} 120,00 N/mm²
σ_{D,L} 60,00 N/mm²
σ_{D,K} 120,00 N/mm²
erf_{ybZ/bD} 2,00 [-]
α_T 0,00003 1/K

1.1.3 Zatížení

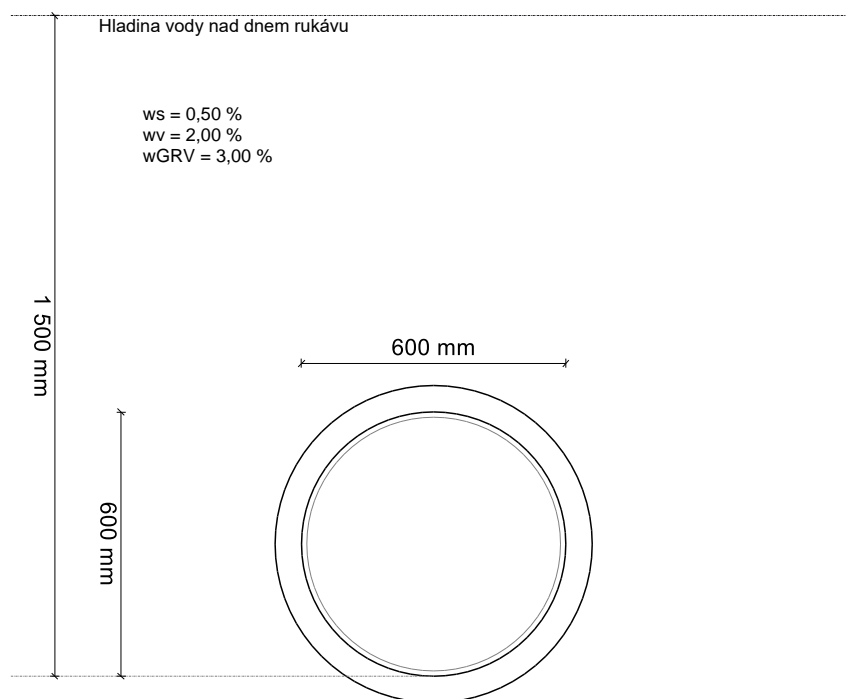
Hladina vody nad dnem rukávce:
Obj. hmotnost vody:
Vnitřní tlak:
Druckdifferenz Druckstoß:

h_w 1,50 m
γ_{GW} 10,00 kN/m³
p_i 0,00 bar
p_{ds} 0,00 bar

Teplotní rozdíl:	ΔT	0,00	K
User input λR :	Ne		
Safety stresses:	$\gamma_{L,bZ,bD}$	2,00	[-]
Součinitel zatížení tlakem vody:	$\gamma_{L,I,W}$	2,00	[-]

1.2 Výsledky

1.2.1 Zatížení Stav stávajícího potrubí II - hW 1,50 m, Long-term



Lokální deformace:	ω_v	2,00	%
Lokální deformace - absolutní hodnota:	w_v	5,88	mm
Globální deformace profilu (4 kloubový prstenec):	$\omega_{GR,v}$	3,00	%
Absolutní hodnota globální deformace profilu (4 kloubový prstenec):	$w_{GR,v}$	8,82	mm
Mezikruží:	ω_s	0,50	%
Mezikruží - absolutní hodnota:	w_s	1,47	mm

1.2.1.1 Material values

Rukávec			
Dlouhodobý modul pružnosti:	E_L	450,00	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tlaku:	$\sigma_{D,L}$	-60,00	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tahu za ohybu:	$\sigma_{bZ,L}$	60,00	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	30,00	N/mm ²

1.2.1.2 Analýza napětí Rukávec (s §%0 x zatížení), hW 1,50 m při §%0-zatíženít)

Γ krát zatížení:	γ_L	1,00	[-]
-------------------------	------------	------	-----

Povrch (tloušťka stěny):	A	12,00	mm ² /mm
--------------------------	---	-------	---------------------

Vnější

Napětí v elementu	Max σ_d	Tlak -2,56	Tah 0,55	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tlaku	$\sigma_{D,L}$	-60,00	60,00	N/mm ²
Bezpečnost v tlaku	γ_D	23,47	-	[-]
Bezpečnost v tahu za ohybu	γ_{Bz}	-	110,02	[-]
Požadovaná bezpečnost	γ_{erf}	2,00	2,00	[-]

Posouzení Vnější ho napětí vyhovuje..

vnitřní

Napětí v elementu	Max σ_d	Tlak -1,34	Tah 1,84	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tlaku	$\sigma_{D,L}$	-60,00	60,00	N/mm ²
Bezpečnost v tlaku	γ_D	44,92	-	[-]
Bezpečnost v tahu za ohybu	γ_{Bz}	-	32,63	[-]
Požadovaná bezpečnost	γ_{erf}	2,00	2,00	[-]

Posouzení vnitřní ho napětí vyhovuje..

Napětí leží v dovolené oblasti.

1.2.1.3 Ověření dlouhodobých deformací

Mezikruží - absolutní hodnota:	w_s	1,47	mm
Lokální deformace - absolutní hodnota:	w_v	5,88	mm
Absolutní hodnota globální deformace profilu (4 kloubový prstenec):	$w_{GR,v}$	8,82	mm
Pružná deformace - absolutní hodnota:	w_{el}	8,6	mm
Relativní celková deformace:	δ_v	5,36	%
Přípustná celková deformace:	$\delta_{v,A}$	10,00	%

1.2.1.4 Zjednodušené ověření boulení (vnější tlak vody/vnitřní tlak)

Redukční součinitel $\kappa_{_{V,S}}$ je stanoven na základě předpokladu velikosti lokálních deformací 2% a velikosti mezikruží 0,5% podle publikave (Falter, Hoch, Wagner, KA 2003)

Vnější tlak vody:	p_a	15,00	kN/m ²
Kritický vnější tlak vody:	krit p_a	44,46	kN/m ²
Zjednodušené ověření boulení:	γ	2,96	[-]
Erforderliche Sicherheit Stabilität:	$\gamma_{erf,pa}$	2,00	[-]

The buckling safety coefficients determined are sufficient.

1.2.1.5 Ověření stability

Rozhodující ověření boulení rukávce se provádí, podle odstavce 6.5.3.1 (M127-2), který uvádí přípustnou (více přesnou) variantu výpočtu, podle teorie II. řádu při zohlednění imperfekcí a mezikruží. Zde je numericky testováno jestli nastane selhání pružné stability (boulení) pod gama násobným zatížením. Kromě toho se ověří, zda při tomto výpočtu zjištěné napětí nepřekročí zadané mezní kritické napětí pro tah a tlak s jednoduchou bezpečností.

Ověření stability je v pořádku.

Analýza napětí Rukávec (s 5%0 x zatížení), Stav stávajícího potrubí II - hW 1,50 m

Γ krát zatížení:	γ_L	2,00	[-]
Výpočet byl proveden s γ_L x zatížení. Vypočtené hodnoty jsou porovnány s mezními hodnotami.			
Povrch (tloušťka stěny):	A	12,00	mm ² /mm

Vnější

Napětí v elementu	Max σ_d	Tlak -5,93	Tah 1,53	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tlaku	$\sigma_{D,L}$	-60,00	60,00	N/mm ²

Bezpečnost v tlaku	YD	10,12	-	[-]
Bezpečnost v tahu za ohybu	YBz	-	39,11	[-]
Požadovaná bezpečnost	Y _{erf}	1,00	1,00	[-]
Posouzení Vnější ho napětí vyhovuje..				
vnitřní				
Napětí v elementu	Max σ_d	Tlak -3,23	Tah 4,40	N/mm ²
Dlouhodobá pevnost v tlaku	$\sigma_{D,L}$	-60,00	60,00	N/mm ²
Bezpečnost v tlaku	YD	18,58	-	[-]
Bezpečnost v tahu za ohybu	YBz	-	13,65	[-]
Požadovaná bezpečnost	Y _{erf}	1,00	1,00	[-]
Posouzení vnitřní ho napětí vyhovuje..				
Napětí leží v dovolené oblasti.				
Veškeré nutné doklady jsou v pořádku.				