



STATICKÝ POSUDEK KŘÍŽENÍ VTL PLYNOVODU

OPRAVA KOMUNIKACE K MYSLIVNĚ – SYROVICE



V Brně, březen 2024

Ing. Dalibor Diviš

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba

OPRAVA KOMUNIKACE K MYSLIVNĚ – SYROVICE

Místo

Syrovice, okres Brno-venkov, Jihomoravský kraj

Stavebník

Obec Syrovice

Obecní úřad Syrovice

Syrovice č.p. 298

664 67 Syrovice

v zastoupení starosty: Ing. Zdeněk Joukl

Zadavatel

Ing. Jiří Šťastný

Únanov 482

671 31 Únanov

IČ: 017 65 787

Zpracovatel posudku

Ing. Dalibor Diviš

Lažany 162

679 22 Lažany

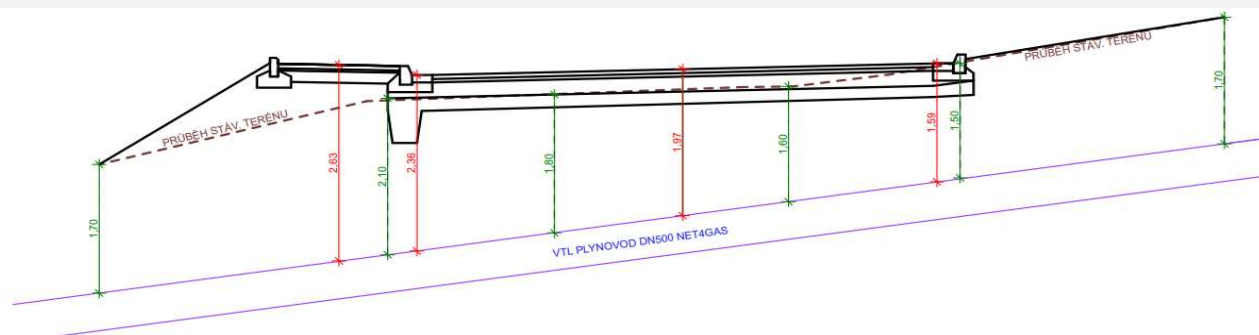
ČKAIT: 1006480

IČ: 144 29 021

Podklady

1. Projektová dokumentace DUSP, Ing. Jiří Šťastný
2. Vyjádření správce k existenci sítí.

Schema křížení



2. STATICKÝ POSUDEK

Materiál ocelové trubky:

Označení materiálu:		L360
Mez kluzu charakteristická:	$f_{yk} =$	360 MPa
Součinitel spolehlivosti:	$\gamma_{M0} =$	1.0
Mez kluzu návrhová:	$f_{yd} =$	360 MPa
Pevnost v tahu oceli:	$f_{uk} =$	460 MPa
Typ trubky:		pásová ocel
Modul pružnosti:	$E_s =$	210 GPa

Parametry trubky:

Vnější rozměr:	$D =$	530 mm
Tloušťka stěny:	$t =$	9.5 mm

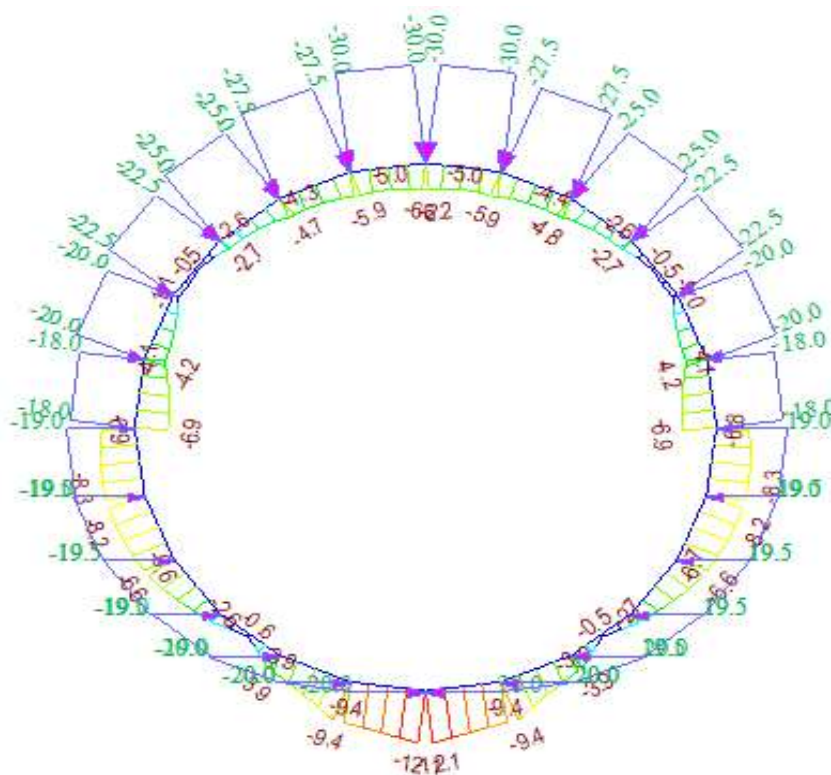
Třída průřezu pro podélný ohyb:

Poměr rozměrů:	$D/t =$	55.8
Součinitel dle meze kluzu:	$\varepsilon =$	0.8
Třída průřezu:		3
Průřezový modul elastický:	$W_{el} =$	1 985 841 mm ³
Plocha průřezu:	$A_{pl} =$	15 534 mm ²
Průřezový modul plastický:	$W_{pl} =$	2 574 028 mm ³

Nadloží:

Nadloží plynovodu:	$h_{min} =$	1.5 m
Podmínka vytvoření klenby:	$h_{min}/D =$	2.83 < 3 ... klenba se nevytvoří

Nadloží plynovodu:	$h =$	1.5 m
Objemová tíha nadloží:	$\gamma =$	20 kN/m ³
Úhel vnitřního tření nadloží:	$\varphi =$	30 °
Součinitel zemního tlaku:	$K_r =$	0.5
Zatížení vertikální v kalotě:	$g_{v,hor} =$	30.0 kN/m ²
Zatížení horizontální v kalotě:	$g_{h,hor} =$	15.0 kN/m ²
Zatížení vertikální u dna:	$g_{v,dol} =$	40.6 kN/m ²
Zatížení horizontální u dna:	$g_{h,dol} =$	20.3 kN/m ²



Obr. 1 - Napětí od stálého zatížení

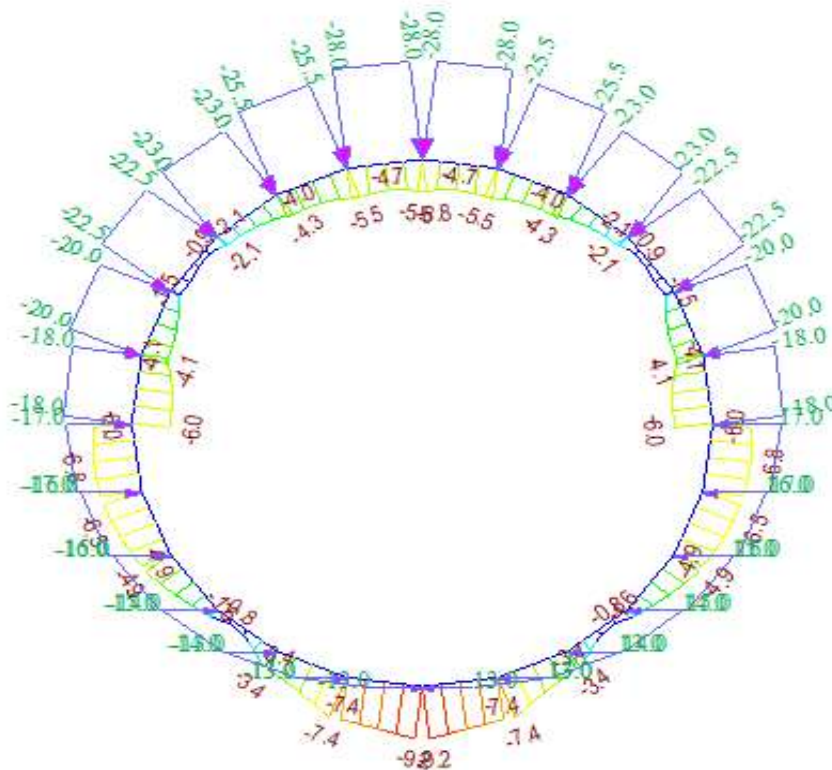
Pracovní vnitřní tlak plynovodu:

Pracovní tlak: $q_p =$ **63 bar**
= **6.3 MPa**

Napětí v plášti: $\sigma_t = \sigma_2 =$ **172.6 MPa** ... $q_p \cdot r/t$

Zatížení dopravou:

Tíha 1 nápravy: $Q_1 =$ **20 t**
= **200 kN**
Dynamický součinitel: $\partial =$ **1.05**
Vzdálenost náprav: $s_{Q,l} =$ **1.5 m**
Rozvor náprav: $s_{Q,r} =$ **2.0 m**
Zatížení v úrovni vozovky: $q_{dop,voz} =$ **70.0 kN/m²**
Hloubka (krytí): $h =$ **1.5 m**
Příčný roznos: $\beta =$ **45 °**
Roznos šířky: $s_{Q,r,h} =$ **5.0 m**
Zatížení dopravou: **28.0 kN/m²**



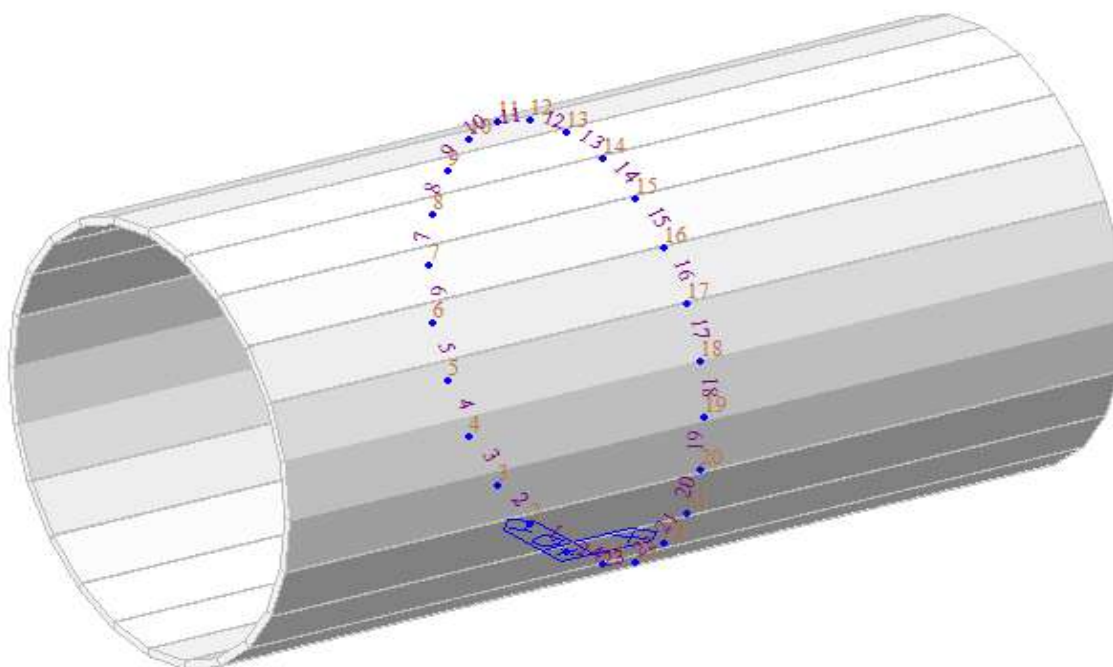
Obr. 2 - Napětí od přitížení dopravou

Poznámky:

1. Roznos v podélném směru není uvažován, předpokládá se skupina stejných náprav.
2. Normová náprava přesahuje zákonem dovolenou maximální hmotnost nápravy 12 t.
(výpočet je proveden na stranu bezpečnou a v případě potřeby je možná optimalizace)
3. Rozvor náprav je normou stanoven na 2.7 m, ve výpočtu je uvažována hodnota jen 2.0 m.
(výpočet je proveden na stranu bezpečnou a v případě potřeby je možná optimalizace)

Výpočetní model:

Pro vyhodnocení stálých zatížení a zatížení dopravou je model podepřen nesymetricky, aby zohlednil směr a intenzitu zatížení a modul reakce podloží. Podpory jsou umístěny pouze v místech tlakové reakce - tahové podpory jsou vyloučeny.



Obr. 3 - Výpočetní model

Tuhost podloží:

Deformační modul:	$E_{\text{def},2} =$	20 MPa
Šířka prvku v modelu:	$\bar{s} =$	0.065 m
Modul reakce podloží:	$k =$	1 300 kN/m

Posudek napětí ve stěně trubky:

Charakteristická kombinace:

Stálé zatížení:	$\sigma_{2,G} =$	12.1 MPa
Pracovní tlak plynovodu:	$\sigma_{2,p} =$	172.6 MPa
Zatížení dopravou:	$\sigma_{2,Q} =$	9.2 MPa
	$\sigma_{2,CHAR} =$	193.9 MPa

Návrhová kombinace 6.10:

Stálé zatížení:	$\sigma_{2,G} =$	12.1 MPa		
	$\gamma_G =$	1.35		
Pracovní tlak plynovodu:	$\sigma_{2,p} =$	172.6 MPa		
	$\gamma_G =$	1.50		
Zatížení dopravou:	$\sigma_{2,Q} =$	9.2 MPa		
	$\gamma_G =$	1.35		
	$\sigma_{2,ULS} =$	287.6 MPa	<	$f_{yd} =$ 360.0 MPa
VYHOVUJE				

3. POŽADAVKY NA NADLOŽÍ

Nadloží plynovodu:

Plynovod nebude stavbou obnažen. Pokud bude nutno provést odkop nadloží plynovodu, bude zpětný zásyp proveden štěrkopískem frakce 0-4 m (prosívka) bez obsahu stavební suti nebo větších kamenů za účelem vyloučení poškození plynovodní trubky.

Podloží vozovky nad plynovodem (zemní pláš):

Zemní pláš bude hutněna na standardní hodnotu $E_{def,z}=45$ MPa.

Výměna podloží:

V rámci stavby není navržena výměna podloží vozovky (nadloží plynovodu).

Zatížení vozovky:

Vozovka není součástí tras vyhrazených MDČR pro nadrozměrnou přepravu, nicméně s ohledem na vysokou rezervu v únosnosti je vozovka posouzena na zvýšený nápravový tlak 20 t.

4.1. ZMĚNY OPROTI VÝPOČTU ZE DNE 17.1.2024.

1. Na základě požadavku správce doplněny požadavky na nadloží plynovodu.
2. Na základě upřesnění rozměru potrubí byl zvýšen vnější průměr trubky z 508 mm na 530 mm.
3. Na základě upřesnění materiálu potrubí byla pevnostní třída trubky zvýšena na 360 MPa.
4. Provedené úpravy nemají vliv na výsledek posudku.

4.2. ZMĚNY OPROTI VÝPOČTU ZE DNE 19.2.2024.

1. Na základě úpravy podkladu správcem upraven maximální provozní tlak ze 40 bar na 63 bar.
2. Na základě formální připomínky správce byl upraven název podkapitoly posudku napětí ve stěně.

5. ZÁVĚR

1. Potrubí bylo posouzeno dle metodiky Eurokódu EC0, EC1 a EC3.
2. Posudek byl proveden bez zohlednění klenbového účinku (na stranu bezpečnou), vyhoví tedy jak ve stavu provozním (zatížení dopravou v úrovni vozovky), tak ve stavu montážním (zatížení stavební dopravou v úrovni zemní pláň).
3. V posudku je bezpečná rezerva, průřez je využit na 80%, trubka byla tedy v době výstavby plynovodu navržena bezpečně a při daném krytí bezpečně vyhovuje.
4. Správcem NET4GAS byla požadována obeznámenost statika s problematikou výpočtu plynovodního potrubí. Pravidelně zpracovávám statické posudky potrubí, chrániček, základů, pažených výkopů, protlaků a stabilizačních opatření pro společnost Gasnet, referenční osoba:
Ing. Kamil Gec.
6. Navržené řešení **staticky vyhovuje bez dalších podmínek.**

V Brně dne 12.3.2024

Ing. Dalibor Diviš