

OBSAH

METROLOGIE, PŘEPOČTY, VÝPOČET A FAKTURACE ENERGIE 7

Ing. Jaroslav Mikan

1	Základní legislativa	7
1.1	Zákony	7
1.2	Vyhlášky	7
1.3	Nařízení vlády	8
1.4	Právní úprava metrologie v ČR	8
1.5	Právní úprava metrologie v EU	15
2	Technické předpisy	15
2.1	České technické normy – ČSN	15
2.2	PNÚ (podniková norma ÚNM)	16
2.3	TPM (technický předpis metrologický)	16
2.4	Technická pravidla GAS	16
2.5	Technické specifikace RWE (ustanovení)	16
2.6	Schválené typy měřidel v oboru měření plynu a ES přezkoušení typu	16
2.7	Doporučení OIML (Organisation Internationale de Metrologie Légale):	16
2.8	Mezinárodní normy ISO (International Organisation for Standardization)	17
2.9	Normy AGA (American Gas Association)	17
2.10	Opatření obecné povahy – OOP	17
3	FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMNÍHO PLYNU	17
3.1	Složení zemního plynu	17
3.2	Základní veličiny a jednotky zemního plynu	17
4.	Plynoměry	21
4.1	Základní pojmy, definice a jednotky	21
4.2	Principy měření průtoku	26
4.4	Měřidla protékého množství a průtoku plynu	29
5	Přepočítávače množství plynu	36
5.1	Stavový přepočítávač množství plynu	37
5.2	Hustotový přepočítávač množství plynu	39
5.3	Energetický přepočítávač množství plynu	39
6	Ztráty zemního plynu	40
6.1	Bilanční rozdíly	40
6.2	Ztráty	40
6.3	Snižování ztrát	40
	Přílohy	42

DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ PŘEPRAVNÍ SOUSTAVY 49

Ing. Petr Koutný, NET4GAS, s. r. o.

1	Dispečerské řízení	49
1.1	Který právní předpis stanovuje zřízení a provozování technických dispečinků?	49
1.2	Kdo řídí provoz plynárenské soustavy ve stavu nouze v plynárenství na celém území ČR?	50
1.3	Kdo řídí provoz přepravní soustavy a distribuční soustavy?	50
1.4	Základní části dispečerského řízení	51
2	Stavy nouze v plynárenství	51
2.1	Jsou při stavu nouze na celém území státu (plynárenské soustavě ČR) nadřazeny pokyny dispečinku provozovatele přepravní soustavy pokynům dispečinků provozovatelů distribučních soustav a provozovatelů zásobníků a dispečinků výrobců plynu?	51
2.2	Vztahuje se Vyhl. č. 215/2015 Sb. o stavu nouze v plynárenství na domácnosti?	52
2.3	Existuje právní předpis, který stanovuje opatření a postupy vykonávané při předcházení stavu nouze na plynárenské soustavě ČR? Vyhl. č. 215/2015 Sb.	53
2.4	Za jakých situací může být vyhlášen stav nouze? Uvedte alespoň dva důvody.	53

3	Zabezpečení dodávek plynu	53
3.1	K čemu slouží vyhlásování odběrových stupňů?	53
3.2	Co je to bezpečnostní standard dodávky plynu (obecně)?	54
3.3	Podle jakých principů jsou zařazování zákazníci do skupin podle vyhlášky o stavech nouze?	55
4	Pohotovostní služba	55
5	Řešení havárií - havarijní plán	55
5.1	Jsou v Centrálním krizovém štábu plynárenské soustavy ČR zastoupeni obchodníci s plynem?	55
5.2	Podle jakých zásad postupují provozovatelé plynárenských soustav při likvidaci havárií na plynárenských zařízeních?	56
KOMPRESNÍ STANICE		57
Ing. Jan Růml		
1	Úvod	57
2	Rozdělení kompresorů	58
3	Stavová rovnice a změny stavu	58
4	Objemové kompresory	60
4.1	Indikátorový diagram ideálního pístového kompresoru	60
4.2	Skutečný kompresor	61
4.3	Konstrukční provedení pístových kompresorů	63
4.4	Rotační kompresory	64
5	Rychlostní kompresory	68
5.1	Proudové kompresory/ejektory	68
5.2	Lopátkové kompresory/Turbokompresory	69
6	Regulace kompresorů	73
6.1	Regulace změnou otáček	74
6.2	Ostatní způsoby regulace	74
7	Charakteristiky turbokompresoru	75
8	Komprese plynu a dálková doprava plynu	76
8.1	Dálková doprava plynu	76
9	Popisy kompresních stanic přepravní soustavy	79
9.1	Kompresní stanice Břeclav	79
9.2	Kompresní stanice Kralice nad Oslavou	80
9.3	Kompresní stanice Kouřim	80
9.4	Kompresní stanice Veselí nad Lužnicí	81
10	Výkonové parametry kompresních stanic	82
PLYNOVÁ ZAŘÍZENÍ K DISTRIBUCI PLYNU - ÚVOD A VTL		85
Ing. Tomáš Krása		
1	Využití plynů	85
1.1	Počátky využití plynu	85
1.2	Využití svítiplynu	85
1.3	Využití zemního plynu	85
2	Rozdělení plynovodů do skupin podle účelu ze zákona	86
2.1	Přepravní plynovody	86
2.2	Distribuční plynovody	86
2.3	Přímé plynovody	86
2.4	Lokální distribuční soustavy	86
2.5	Odběrná plynová zařízení (OPZ)	87
3	Rozdělení plynovodů podle tlakových hladin	87
3.1	Od městských plynáren po dálkovou přepravu plynu	87
3.2	Růst vzdáleností a objemů – zvětšování průměrů potrubí a provozních tlaků	87
3.3	Dnes využívané tlakové hladiny v ČR	87

4	Materiály používané pro výstavbu plynovodů	88
4.1	Historická úloha litiny	88
4.2	Přechod na ocelová potrubí	88
4.3	Zavedení nekovových potrubí	88
5	Požadavky na jakost materiálu	89
5.1	Vše v kontaktu s plynem, musí mít dokladovanou jakost	89
5.2	Dokumenty kontroly podle ČSN EN 10204	89
5.3	Příklad dokumentace jakosti pro ocelové trubky	90
6	Základní součásti potrubí a jejich účel	91
6.1	Trubky	91
6.2	Armatury	91
6.3	Oblouky	91
6.4	Kompenzátory	92
6.5	Chráničky, ochranné trubky, čičačky	92
6.6	Odvodňovače	93
7	Volba trasy vysokotlakých plynovodů	94
7.1	Obecné zásady volby trasy	94
7.2	Odstupové vzdálenosti od staveb	94
7.3	Křížení a souběh plynovodů s jinými zařízeními nebo přírodními překážkami	95
7.4	Trasové uzávěry – umístování a technické řešení	96
7.5	Specifika plynovodů vedených nad terénem	97
8	Potrubí a tvarovky pro VTL plynovody – používané materiály	97
8.1	Volba typu a třídy oceli, tahový diagram oceli, mez kluzu, mez pevnosti	97
8.2	Technologie výroby ocelových trub	99
9	Stavba VTL plynovodu	99
9.1	Příprava stavebního pruhu a výkopové práce	99
9.2	Rozvoz trub po trase, manipulace s trubkami	99
9.3	Svařování úseků, kontrola jakosti svarů	100
9.4	Spouštění úseků a kontrola izolace	100
9.5	Obsyp a zásyp potrubí	100
9.6	Čištění potrubí po výstavbě	101
9.7	Značení trasy plynovodu	101
10	Tlakové zkoušky potrubí VTL plynovodů	101
10.1	Hydraulické tlakové zkoušky	102
10.2	Stresstesty	102
10.3	Pneumatické tlakové zkoušky a jejich porovnání s hydraulickou zkouškou	102
10.4	Zkouška přepravovaným médiem	102
10.5	Příklad porovnání zkušebních tlaků při jednotlivých typech tlakové zkoušky	103
11	Uvedení do provozu, provoz, odstavení z provozu a likvidace VTL plynovodu	103
11.1	Sušení před uvedením do provozu	103
11.2	Vpuštění plynu	103
11.3	Inspekční a revizní činnost	104
11.4	Provozní čištění	104
11.5	Odstavení z provozu	104
11.6	Likvidace	105
	PLYNOVÁ ZAŘÍZENÍ K DISTRIBUCI PLYNU - MÍSTNÍ SÍŤ	107
	Jan Barták	
1	Soustava místních sítí – základní rozdělení, jednotky tlaku, pojmy, značky, platná legislativa	107
1.1	Základní rozdělení	107
1.2	Jednotky tlaku	108
1.3	Vybrané názvosloví a jejich definice	108
1.4	Základní zkratky a značky	108
1.5	Platná legislativa	109

2	Potrubí a kompletační prvky	110
2.1	Potrubí	110
2.2	Kompletační prvky	111
2.3	Spojování potrubí	114
3	Plynovodní přípojky	116
4	Navrhování plynovodů a přípojek	119
4.1	Hloubka uložení („krytí“)	119
4.2	Zájmová pásma	120
4.3	Vzdálenosti plynovodů a přípojek	121
5	Zemní práce	121
5.1	Otevřený výkop	121
5.2	Bezvýkopové technologie	122
6	Montážní práce	126
7	Tlakové zkoušky	128
8	Uvedení do provozu a odstavení z provozu	129
REGULAČNÍ STANICE		131
Ing. Martin Kugler		
1	Preambule	131
2	Základní pojmy, rozdělení, názvosloví, značky, platná legislativa	133
2.1	Základní pojmy regulace z hlediska regulace veličiny tlaku plynu – princip funkce	133
2.2	Pojmy	134
2.3	Základní značky ve schématech	134
2.4	Platná legislativa	135
3	Všeobecné technické požadavky, základy dimenzování	136
3.1	Všeobecná pravidla pro umístování regulačních stanic	136
3.2	Stavební část	137
3.3	Strojní část	139
3.4	Předeřhev plynu	144
3.5	Měření	146
4	Regulace tlaku plynu za pomoci expanze – základy	146
4.1	Regulace tlaku plynu za pomoci expanze – expanzní turbíny	147
4.2	Regulace tlaku plynu za pomoci expanze – expanzní pístové motory	148
4.3	Regulace tlaku plynu za pomoci expanze – expanzní šroubové stroje	148
4.4	Regulace tlaku plynu za pomoci expanze – příklad využití na RS v ČR	148