

## Zpětné ventily KM – všeobecné informace

### Popis a konstrukce

Zpětné ventily do svislého potrubí typu KM se vyznačují vysokou spolehlivostí a životností, vycházející z jednoduchého a elegantního konstrukčního řešení a vysoké jakosti užitých tvářených polotovárů.

Hlavními součástmi u nedělené konstrukce obálky jsou: těleso obsahující uvnitř sedlovou partii, která je obvykle opatřena vysoce jakostním legovaným návarem, a konci pro připojení armatury do potrubí, kuželka z jakostní legované oceli nebo s vysoce jakostním legovaným návarem sedla, vedení kuželky a ložiska. U dělené konstrukce obálky přibývá ještě víko s koncem pro připojení do potrubí, těsnění a spojovací materiál.

V případě zpětného ventilu s automatickým přepouštěním vstupuje do skladby ventilu ještě pružina, pístek, pouzdro pístku, vložka clony z tvrdé nerezavějící oceli a clona z tvrdokovu.

Zpětné ventily do svislého potrubí jsou navrhovány dle norem ČSN EN, ČSN a DIN.

### **Společné konstrukční rysy všech typů zpětných ventilů do svislého potrubí**

Zpětné ventily do svislého potrubí nejsou koncipovány jako uzavírací armatury v klasickém pojetí, ale jejich funkcí je ochrana čerpadla před zpětným prouděním přepravované tekutiny. Jsou to armatury s prouděním přepravované tekutiny pouze v jednom směru. Jejich ovládání je plně automatické

Zpětné ventily mohou být vybaveny následujícími konci pro připojení do potrubí:

- příruby podle norem ČSN EN, ČSN a DIN, variantně se zvláštní úpravou těsnicí lišty (výkružek, drážka)
- přivařovací konce k přivaření na tupo (butt-weld)

U zpětných ventilů s připojením do potrubí pomocí přírub preferujeme celistvé těleso.

U zpětných ventilů s konci pro přivaření je konstrukce obálky vždy dvojdielná (těleso-víko).

### **Materiálové provedení**

Zpětné ventily do svislého potrubí se nejčastěji vyrábějí v následujících materiálových provedeních tělesa:

- 0
- korozi-vzdorná nerezavějící austenitická tvářená ocel chromniklová (pro teploty od  $-200^{\circ}\text{C}$  do  $+550^{\circ}\text{C}$ ), standardně 1.4541, odpovídá ocelím ČSN 17 246, ASTM A182 F 321, A182 F 304,
  - korozi-vzdorná nerezavějící austenitická ocel chromniklmolybdenová (pro teploty od  $-200^{\circ}\text{C}$  do  $+550^{\circ}\text{C}$ ), standardně 1.4571, odpovídá ocelím ČSN 17 346, ČSN 17 348, ASTM A182 F 316,
- 3
- legovaná ocel se stanovenými vlastnostmi pro vyšší teploty (pro teploty od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+530^{\circ}\text{C}$ ), standardně 1.7335, odpovídá ocelím ČSN 15 121, ASTM A 182 F 12 b,
- 4
- uhlíková tvářená ocel pro běžné teploty (od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+300^{\circ}\text{C}$ ), standardně S355J0 (1.0553), odpovídá přibližně oceli ČSN 11 523, ASTM A 105,
  - uhlíková tvářená ocel pro běžné teploty (od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+300^{\circ}\text{C}$ ), standardně S355J2G3 (1.0570) nebo S355J2 (1.0577) přibližně odpovídá ocelím ČSN 11 523, ASTM A 105
  - uhlíková tvářená ocel pro nízké teploty (od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+400^{\circ}\text{C}$ ), standardně 1.0565, odpovídá oceli ČSN 11 503. Podle momentální dostupnosti bývá tento materiál nahrazován americkým ekvivalentem ASTM A 350 LF2, použitelným pro rozsah teplot od  $-46^{\circ}\text{C}$  do  $+345^{\circ}\text{C}$ .

Na základě dohody mohou být s ohledem na provozní podmínky použity i jiné materiály tělesa.

## Použití zpětných ventilů do svislého potrubí

### **Charakteristika funkce ventilu a klasifikace pracovního média**

Zpětné ventily do svislého potrubí uvedené v tomto katalogu slouží k ochraně čerpadla před zpětným prouděním provozované tekutiny. Nejsou však pojety jako armatury uzavírací v klasickém významu.

Ventily typu KM 9901 a KM 9902 jsou schváleny k provozování tekutin skupiny 1 a 2 dle § 3 odstavce 1 písmena a), b) NV č.26/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů: voda kromě vody určené pro lidskou spotřebu, neagresivní tekutiny (kapaliny, plyny, páry, vzduch), ropa a ropné produkty, plynná paliva, anorganická a organická média (dle použitých materiálů a po dohodě s výrobcem). Tato specifikace média odpovídá článku 9, bod 2.1 a 2.2 směrnice Evropského parlamentu a Rady 97/23/ES.

Při provozování těchto zpětných ventilů nesmí médium obsahovat tvrdé a abrazivní částice, které by mohly způsobit poškození těsnících ploch a nárůst netěsností nebo zadírání kuželky, či pístku v ložiskách. To platí i pro nečistoty v potrubním systému při montáži, opravách nebo výměnách.

Ventily typu KM 9903 jsou schváleny k provozování tekutin skupiny 2 dle § 3 odstavce 1 písmene b) NV č.26/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů: voda kromě vody určené pro lidskou spotřebu, neagresivní tekutiny. Tato specifikace média odpovídá článku 9, bod 2.2 směrnice Evropského parlamentu a Rady 97/23/ES, avšak doporučujeme jej používat jen pro demineralizovanou vodu. Přepravované médium nesmí obsahovat tvrdé a abrazivní částice ve formě zrn nebo prášku a jeho chemické složení nesmí způsobovat segregační povlaky na pístu a ložisku vedení pístku, které by mohly způsobit poškození těsnících ploch a nárůst netěsností nebo zadírání kuželky, či pístku v jeho vedení. To platí i pro nečistoty v potrubním systému při montáži, opravách nebo výměnách.

### **Teplota a tlak pracovního média ve vztahu k materiálu tělesa**

Limitní hodnoty pracovního tlaku a teploty média vztažené na jakost materiálu, z něhož je vyrobeno těleso, popř. víko zpětného ventilu, udává následující tlakoteplotní systém.

Jelikož v případě dělené konstrukce se k utěsnění tělesa a víka používá těsnění na bázi expandovaného grafitu, kombinované nebo čistě ocelové těsnění, které je vhodné i do vyšších teplot (doporučuje se do +550°C), je pevnost materiálu tělesa určující pro stanovení omezujících podmínek, které vymezují oblast bezpečného užití armatury.

**Tlakoteplotní systém nejčastěji užívaných materiálů**

Mat.	PN	TS [°C]												
		-50	-10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
1.4571	16	16,0	16,0	16,0	16,0	15,6	14,9	14,1	13,3	12,8	12,4	12,2	12,0	11,9
	25	25,0	25,0	25,0	25,0	24,5	23,3	22,1	20,8	20,1	19,5	19,1	18,8	18,6
	40	40,0	40,0	40,0	40,0	39,2	37,3	35,4	33,3	32,1	31,2	30,6	30,0	29,9
	63	63,0	63,0	63,0	63,0	61,8	58,8	55,8	52,5	50,7	49,2	48,3	47,4	47,1
	100	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	93,3	88,5	83,3	80,4	78,0	76,6	75,2	74,7
	160	160,0	160,0	160,0	160,0	156,7	149,2	141,5	133,2	128,5	124,7	122,4	120,2	119,4
	250	250,0	250,0	250,0	250,0	245,2	233,3	221,4	208,3	201,1	195,2	191,5	188,0	186,8
	320	320,0	320,0	320,0	320,0	313,9	298,8	283,4	266,7	257,4	249,8	245,2	240,7	239,2
	400	400,0	400,0	400,0	400,0	392,3	373,4	354,2	333,4	321,8	312,2	306,5	300,9	298,9
1.4541	16	16,0	16,0	16,0	15,8	14,9	14,1	13,4	12,7	12,2	11,8	11,6	11,3	10,8
	25	25,0	25,0	25,0	24,7	23,3	22,1	21,0	19,8	19,1	18,5	18,1	17,7	16,9
	40	40,0	40,0	40,0	39,6	37,3	35,4	33,7	31,8	30,6	29,7	29,0	28,3	27,0
	63	63,0	63,0	63,0	62,4	58,8	55,8	53,1	50,1	48,3	46,8	45,7	44,7	42,6
	100	100,0	100,0	100,0	99,0	93,3	88,5	84,2	79,5	76,6	74,2	72,6	70,9	67,6
	160	160,0	160,0	160,0	158,3	149,2	141,5	134,6	127,1	122,4	118,6	116,0	113,3	108,1
	250	250,0	250,0	250,0	247,4	233,2	221,2	210,4	198,6	191,3	185,4	181,3	177,1	168,9
	320	320,0	320,0	320,0	316,7	298,5	283,2	269,4	254,3	245,0	237,4	232,1	226,7	216,2
	400	400,0	400,0	400,0	396,1	373,3	354,1	336,9	318,0	306,4	296,9	290,3	283,6	270,5

Mat.	PN	TS [°C]																
		-10	100	150	200	250	300	350	400	450	460	470	480	490	500	510	520	530
1.5415	16	16,0	16,0	16,0	14,8	13,7	12,1	11,2	10,1	9,4	8,9	8,5	8,0	7,5	7,0	5,6	4,4	3,5
	25	25,0	25,0	25,0	23,2	21,4	19,0	17,5	15,8	14,7	14,0	13,2	12,5	11,8	11,0	8,8	7,0	5,5
	40	40,0	40,0	40,0	37,1	34,2	30,4	28,0	25,3	23,6	22,4	21,2	20,0	18,9	17,7	14,0	11,2	8,9
	63	63,0	63,0	63,0	58,5	54,0	48,0	44,1	39,9	37,2	35,3	33,4	31,6	29,7	27,9	22,2	17,7	14,1
	100	100,0	100,0	100,0	92,8	85,7	76,1	70,0	63,3	59,0	56,0	53,1	50,2	47,2	44,2	35,2	28,0	22,3
	160	160,0	160,0	160,0	148,5	137,1	121,9	112,0	101,3	94,4	89,7	85,0	80,3	75,6	70,8	56,3	44,9	35,8
	250	250,0	250,0	250,0	232,0	214,2	190,4	170,0	158,3	147,6	140,1	132,8	125,5	118,2	110,7	88,0	70,2	55,9
	320	320,0	320,0	320,0	297,1	274,2	243,8	224,0	202,6	188,9	179,4	170,0	160,6	151,3	141,7	112,7	89,9	71,6
	400	400,0	400,0	400,0	371,4	342,8	304,7	280,0	253,3	236,1	224,2	212,5	200,8	189,1	177,1	140,9	112,3	89,5
1.7335	16	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,7	13,5	12,7	11,8	11,4	11,1	10,7	10,4	10,4	8,8	7,1	5,9
	25	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	22,9	21,1	19,8	18,4	17,9	17,3	16,8	16,2	16,3	13,8	11,1	9,2
	40	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	36,7	33,9	31,8	29,5	28,6	27,7	26,8	26,0	26,0	22,0	17,9	14,8
	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	57,9	53,4	50,1	46,5	45,1	43,7	42,3	40,9	41,1	34,8	28,2	23,4
	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,9	84,7	79,5	73,8	71,6	69,4	67,2	65,0	65,2	55,2	44,7	37,1
	160	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	146,9	135,3	127,1	118,0	114,4	110,9	107,3	103,9	104,2	88,2	71,4	59,2
	250	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	229,5	211,6	198,6	184,4	178,9	173,3	167,8	162,3	162,9	137,9	111,6	92,5
	320	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	293,9	271,0	254,3	236,1	229,0	221,9	214,8	207,9	208,5	176,5	143,0	118,5
	400	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	367,4	338,7	317,9	295,1	286,2	277,4	268,5	259,8	260,7	220,7	178,7	148,2

TS – limitní dovolená teplota tělesa [°C]; PS – limitní dovolený přetlak média [bar]

Mat.	PN	TS [°C]													
		-50	-46	-40	-20	-10	0	50	100	150	200	250	300	350	400
		PS [bar]													
1.0565 P355NH	16	-	-	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,9	13,4	11,2
	25	-	-	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	23,3	21,0	17,5
	40	-	-	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	37,3	33,7	28,0
	63	-	-	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	58,8	53,1	44,1
	100	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	84,2	70,0
	160	-	-	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	149,2	134,6	112,0
	250	-	-	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	233,2	210,4	175,0
	320	-	-	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	298,5	269,4	224,0
	400	-	-	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	373,1	336,8	280,0
ČSN 11 503.1	16	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	13,9
	25	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	21,7
	40	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	34,8
	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	54,8
	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,0
	160	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	139,0
	250	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	217,0
	320	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	278,1
	400	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	347,6
A 350 LF2	16	-	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,6	14,1	12,7	11,2	8,9	7,4	-
	25	-	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	24,4	22,1	19,8	17,5	14,0	11,6	-
	40	-	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	39,0	35,4	31,8	28,0	22,4	18,6	-
	63	-	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	61,5	55,8	50,1	44,1	35,4	29,4	-
	100	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	88,5	79,5	70,0	56,1	46,6	-
	160	-	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	156,1	141,5	127,1	112,0	89,6	74,4	-
	250	-	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	244,0	221,2	198,6	175,0	140,2	116,4	-
	320	-	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	312,3	283,2	254,4	224,1	179,5	149,0	-
	400	-	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	390,4	354,0	317,9	280,0	224,3	186,3	-
1.0546 S355NL	16	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	-	-	-	-	-	-
	25	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	-	-	-	-	-	-
	40	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	-	-	-	-	-	-
	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	-	-	-	-	-	-
	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-	-	-	-	-
	160	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	-	-	-	-	-	-
	250	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	-	-	-	-	-	-
	320	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	-	-	-	-	-	-
	400	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	-	-	-	-	-	-
1.0570 (S355J2G3) 1.0577 (S355J2, S355J2G4)	16	-	-	-	16,0	16,0	16,0	16,0	12,8	11,9	11,0	9,7	8,3	-	-
	25	-	-	-	25,0	25,0	25,0	25,0	20,0	18,7	17,2	15,1	13,0	-	-
	40	-	-	-	40,0	40,0	40,0	40,0	32,0	29,9	27,6	24,2	20,8	-	-
	63	-	-	-	63,0	63,0	63,0	63,0	50,4	47,0	43,4	38,1	32,8	-	-
	100	-	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	80,0	74,7	68,9	60,4	52,0	-	-
	160	-	-	-	160,0	160,0	160,0	160,0	128,0	119,4	110,2	96,8	83,2	-	-
	250	-	-	-	250,0	250,0	250,0	250,0	200,0	186,7	172,2	151,1	130,0	-	-
	320	-	-	-	320,0	320,0	320,0	320,0	256,0	239,0	220,5	193,5	166,4	-	-
	400	-	-	-	400,0	400,0	400,0	400,0	320,0	298,7	275,6	241,8	208,1	-	-

TS – limitní dovolená teplota tělesa [°C]; PS – limitní dovolený přetlak média [bar]

### Skladba typového čísla

KM 990A.B CDEF - GHHH, kde:

A – znak druhu armatury

- 1 – zpětný ventil
- 2 – zpětný ventil s odbočkou
- 3 – zpětný ventil s automatickým přepouštěním

B – znak konstrukce tlakové obálky

- 1 – těleso celistvé
- 2 – těleso svařenec
- 3 – dvojdílná obálka těleso-víko

C – znak proudění

- 1 – přímé

D – znak připojení do potrubí

- 1 – přírubové
- 2 – přivařovací

E – znak ovládání

- 7 – automatické

F – znak pružiny nad kuželkou (uvádí se „P“, pouze u varianty s pružinou)

G – znak materiálu tělesa a víka

- 0 – nerezová tvářená ocel
- 3 – legovaná tvářená ocel
- 4 – uhlíkatá tvářená ocel

HHH – znak PN (16, 25, 40, ..., 400)

### Kvalita a certifikace

Od roku 2004 je ve společnosti aplikován systém řízení kvality dle EN ISO 9001, který je pravidelně přezkušován, čímž společnost dokládá způsobilost plnit požadavky zákazníků a dosahovat vysoké kvality výrobků a služeb.

Zpětné ventily do svislého potrubí odpovídají evropské směrnici stanovující požadavky na tlaková zařízení č. 97/23/ES (NV č. 26/2003 Sb.), byly certifikovány Strojírenským zkušebním ústavem v Brně a mohou být označovány symbolem CE.

### Kontroly a zkoušky

Všechny zpětné ventily do svislého potrubí jsou standardně podrobeny zkouškám dle ČSN EN 12266-1, tj. zkouška pevnosti a těsnosti tělesa P10, P11, zkouška těsnosti na kuželce P12 (vodou při tlaku 1,1×PN a vzduchem při tlaku 0,6 MPa) – stupeň těsnosti A – bez úniku, zkouška funkce a zadírání F20. Norma ČSN EN 13709 povoluje u zkoušky P12 netěsnost odpovídající stupni C dle EN 12266-1.

Podle požadavku zákazníka mohou být provedeny případné další zkoušky.

### Dokumentace

S dodávkou zpětného ventilu do svislého potrubí je standardně dodávána tato dokumentace:

- protokol o zkouškách
- rozměrový náčrtek
- osvědčení o zkouškách materiálu (dle požadavku)
- montážně provozní předpis

Ostatní dokumenty dle požadavku zákazníka (např. zkušební certifikát dle EN 10204 3.1 nebo 3.2).

### Náhradní díly

Dle dohody se zákazníkem mohou být dodány náhradní díly.

## Záruka

Běžná záruční doba je 24 měsíců od převzetí zboží.

## Montáž, obsluha a údržba

Zpětný ventil do svislého potrubí musí být montován do vertikální polohy. Jelikož se jedná o jednosměrnou armaturu, musí být směr proudění média ve shodě se směrem šipky na tělese ventilu. Při dodržování hodnot předepsaného tlaku a teploty média a množství média přepravovaného odbočkou, které jsou uvedeny na štítku armatury, je funkce ventilu zcela automatická. Detailnější pokyny pro užívání zpětného ventilu řeší Montážně provozní předpis, který je součástí každé dodávky ventilu.

## Objednávání

V objednávce je nutno uvést následující údaje:

- jmenovitou světlost
- jmenovitý tlak
- typ zpětného ventilu do svislého potrubí s odvoláním na tento předpis
- požadovanou variantu materiálového provedení (číslo 0, 3, 4)
- u typů KM 9902, KM 9903 uvést jmenovitou světlost, jmenovitý tlak a druh připojení odbočky do potrubí (příruba, popř. rozměry a tvar konce pro přivaření) a vyplnit níže uvedený dotazník dle rozměrových náčrtků v příslušných katalogových listech
- údaje o provozních podmínkách (druh media, provozní tlak a teplota)
- specifikace zkoušení (v případě nadstandardních požadavků)
- požadavky na dokumentaci
- požadavky na balení
- požadovaný počet kusů
- číslo nabídky, pokud je zboží objednáváno na základě nabídky.

**Dotazník**

pro zpětný ventil typu KM 9902 a KM 9903.

## 1. Připojení zpětného ventilu k potrubí:

- vstupní příruba.....DN = \_\_\_\_\_ PN = \_\_\_\_\_
- výstupní příruba.....DN = \_\_\_\_\_ PN = \_\_\_\_\_
- příruba odbočky.....DN<sub>o</sub> = \_\_\_\_\_ PN<sub>o</sub> = \_\_\_\_\_
- použité potrubí.....materiál \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ °C

V případě nestandardního připojení uveďte požadavky níže.

## 2. Parametry napájecího čerpadla a vody:

- průtočné množství vody (z pracovního bodu charakteristiky).....Q<sub>v</sub> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> / h
- při provozní teplotě.....t = \_\_\_\_\_ °C
- při provozním tlaku.....p = \_\_\_\_\_ MPa
- tlak v závěrném bodě.....p<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_ MPa

Odběratel je povinen k dotazníku přiložit graf charakteristiky čerpadla s vyznačením pracovní oblasti.

## 3. Hodnoty pro přepouštění:

- tlak v nádrži, do které ústí přepouštěcí potrubí.....p<sub>n</sub> = \_\_\_\_\_ MPa
- vertikální vzdálenost osy hrdla odbočky pro přepouštění  
a osy hrdla vtoku do nádrže.....H = \_\_\_\_\_ m
- umístění odbočky ventilu vůči nádrži.....\_ pod / nad <sup>1)</sup> \_
- požadované nejmenší množství přepouštěné vody.....Q<sub>o</sub> = \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> / h

## 4. Poznámky a požadavky:

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

Podpis a razítko zástupce odběratele

<sup>1)</sup> Nehodící se škrtněte.