

### KORAK 3. Izbor relevantne opasne opreme

Princip izbora relevantne opasne opreme je sledeći:

*Oprema koja sadrži opasne materije biće izabrana kao relevantna opasna oprema ukoliko količina opasne materije u toj opremi je veća ili jednaka graničnoj količini.*

Granična količina zavisi od opasnih karakteristika materije, njenog fizičkog (agregatnog) stanja, mogućnosti isparavanja i eventualne lokacije u odnosu na drugu opasnu opremu u slučaju mogućeg domino efekta.

Tabela 4. Definisane referentne mase  $Ma$  (kg) prema karakteristikama materije

Svojstva materije	Referentne mase $Ma$ (kg)		
	Čvrste	Tečne	Gasovite
Veoma toksične	10000	1000	100
Toksične	100000	10000	1000
Oksidirajuće	10000	10000	10000
Eksplzivne (definisane 2a aneksom 1 Seveso II Direktive)	10000	10000	-
Eksplzivne (definisane 2b aneksom 1 Seveso II Direktive)	1000	1000	-
Zapaljive	-	10000	-
Veoma zapaljive	-	10000	-
Izuzetno zapaljive	-	10000	1000
Opasno za životnu sredinu	100000	10000	1000
Ostale klase koje nisu pokrivene prethodno datim kombinacijama sa R frazama R14, R14/15, R29	10000	10000	

- Prilagođavanje referentne mase za tečnosti prema mogućem isparavanju**

Za tečnosti, referentna masa  $Ma$ , data prethodnom tabelom mora se podeliti  $S$  koeficijentom. Nova referentna masa  $Mb$  se određuje izrazom:

$$Mb = \frac{Ma}{S}$$

Oprema u kojoj je prisutna količina materije  $M$  veća od referentne mase  $Mb$  biće izabrana za opasnu opremu.

$S$  predstavlja zbir koeficijenta  $S_1$  i  $S_2$ .

Vrednost koeficijenta  $S$  je u intervalu od 0,1 – 10.

$$0,1 \leq S \leq 10$$

Ako je  $S < 0,1$  onda je  $S = 0,1$

Ako je  $S > 10$  onda je  $S = 10$

$S_1$  koeficijent uzima u obzir razliku između servisne (operativne, radne) temperature  $T_p$  (°C) i temperature ključanja na atmosferskom pritisku  $T_{eb}$  (°C) prema sledećem obrascu:

$$S_1 = 10^{(T_p - T_{eb})/100}$$

$S_2$  koeficijent je primenjen jedino u procesu gde je servisna (operativna, radna) temperatura manja od 0°C, prema:

$$S_2 = \frac{T_{eb}}{(-50)}$$

U ostalim slučajevima, (kada je pozitivna servisna, radna temperatura),  $S_2 = 0$ .

#### **Napomene:**

- Za sve materije koje nisu u tečnom stanju, S koeficijent je jednak 1 i onda je  $M_b = M_a$
- Prilagođavanje referentne mase  $M_a$  za tečnosti koeficijentom S, prema mogućnosti isparavanja treba biti primenjena samo za proizvode čija isparenja vode do ozbiljnijih posledica. Ako je tečnost u opasnoj fazi, a ne isparenja (na primer tečnost je opasna samo za životnu sredinu), prilagođavanje ne sme biti urađeno zato što će dovesti do povećanja granične količine ( $M_b$ ) i oprema može biti pogrešno izabrana.
- U slučaju mešavina, temperatura ključanja je temperatura na kojoj ključanje počinje.
- U slučaju nestabilnih materija koje se odvajaju pre nego što se dostigne temperatura ključanja, treba razmotriti temperaturu disocijacije umesto temperaturu ključanja.
- U slučaju da materije polimerizuju bez disocijacije pre dostizanja temperature ključanja,  $S_1$  koeficijent je jednak 1.
- Prilagođavanje  $M_a$  se ne primenjuje za eksplozivne supstance (kategorije 4 i 5).

#### • **Prilagođavanje referentne mase u slučaju opasnosti od domino efekta**

Za opremu koja prethodno nije izabrana kao opasna oprema, važi sledeće objašnjenje:

Oprema koja sadrži zapaljive ili eksplozivne materije mora se isto izabrati kao opasna oprema, u sledećim slučajevima:

- Ako je locirana manje od 50 m od opreme koja je izabrana za opasnu opremu
- i ako sadrži masu opasne materije veću od referentne mase  $M_c$  izračunate kao

$$\begin{cases} M_c = S_3 \cdot M_b \\ 0,1 \leq S_3 \leq 1 \\ S_3 = (0,02 \cdot D)^3 \end{cases}$$

D predstavlja udaljenost između dve opreme

$S_3$  se nalazi u intervalu između 0,1 – 1.

$$0,1 \leq S_3 \leq 1$$

Ako je  $S_3 < 0,1$  onda je  $S_3 = 0,1$

Ako je  $S_3 > 1$  onda je  $S_3 = 1$

#### **Napomene:**

- proračun nove granične vrednosti  $M_c$  (granična vrednost u vezi sa mogućnošću generisanja domino efekta) radi se samo za opremu koja sadrži materije koje mogu da izazovu domino efekat (eksplozivne ili zapaljive R fraze R2, R5, R10, R12 itd.). Ovo pravilo se ne primenjuje za opremu koja sadrži toksične materije.
- Neka oprema ne sadrži opasne materije ali mogu eksplodirati u određenim situacijama (na primer bojler). Ova oprema se ne bira ovom metodom. Međutim, moraju se uzeti u razmatranje u toku analiziranja stabla greške.

Struktura tabele za primenu ovog koraka mora da sadrži sledeće elemente:

- Referentni broj opreme
- Ime opreme
- Tip opreme (prema Tabeli)

- Prisutna opasna materija
- Agregatno stanje materije
- Temperatura ključanja
- Radna, operativna temperatura
- R fraze
- Klasifikacija opasnosti
- Zapremina (m<sup>3</sup>)
- Masa materije u opremi (kg)

Za proračun, u tabeli je potrebno uneti sledeće podatke:

- Referentna masa (Ma u kg)
- S<sub>1</sub> koeficijent
- S<sub>2</sub> koeficijent
- S koeficijent
- Masa Mb
- Izbor opreme (Da/Ne) na osnovu uslova da li je M > Mb

Primer izgleda tabela u KORAKU 3 sa svim poljima

N° Equipment	Equipment	Type of equipment	Substance	Physical state	Boiling T (p atm) in °C or decomposition temp. for solid	Service T in °C	Risk phrases	Hazard classification	Contained quantity (kg)	Reference Mass Ma (kg)	S1 Coeff. (for the liquids)	S2 Coeff. (for liquids)	S Coeff. (for liquids)	Mass Mb (kg)	Selection if M>Mb	Distance from the nearest selected equipment (m)	Name of the nearest selected equipment	S3	Mc (kg)	Selection if D<50 m and M>Mc
1	D-283	EQ6: Atmospheric storage	Substance1	Liquid	126	25	R11	F+	5000	10000	0.10	0	0.10	100000	no		2 cryogenic storage	0.1	10000	no
2	Stream 2	EQ10: Pipe	Substance1	Liquid	126	25	R11	F+	200	10000	0.10	0	0.10	100000	no					
3	T-305	EQ7: Cryogenic storage	Substance2	Liquid	-34	-34	R23	T	35000	10000	1.00	0.68	1.68	5952	yes					
4	Stream 5	EQ10: Pipe	Substance2	Gas	-34	85	R23	T	460	1000			1.00	1000	no					
5	R-102	EQ12: Equipment involving chemical reaction	Substance3	Gas	7.5	80	R26	T+	25	100			1.00	100	no					
6	Truck of unloading	EQ8: Pressure transport equipment	Ethylene oxide	Two-phase	11	5	R12, R23	F, T	25000	10000	0.87	0	0.87	11482	yes					
7	Stream 4 (Unloading pipe)	EQ10: Pipe	Ethylene oxide	Liquid	11	15	R12, R23	F, T	4200	10000	1.10	0	1.10	9120	no					
8	T-310 (ammoniac storage)	EQ4: Pressure storage	Ethylene oxide	Two-phase	11	5	R12, R23	F, T	54660	10000	0.87	0	0.87	11482	yes					
9	R-254	Eq13: Equipment devoted to the physical or chemical separation of substances	Substance5	Solid	210	20	R8	O	350	10000			1.00	10000	no					
10	T-256	EQ1: Mass solid storage	Substance5	Solid	210	20	R8	O	20000	10000			1.00	10000	yes					

	Broj opreme
	Oprema
	Tip opreme
	Opasna materija
	Agregatno stanje
	Temperatura ključanja °C
	Servisna radna temperatura t = 25°C
	R fraze
	Količina materije u opremi, M u kg
	Referentna masa Ma, u kg
	S1 koeficijent
	S2 koeficijent
	S koeficijent
	Masa Mb, u kg
	Izbor opasne opreme M > Mb (Da/Ne)
	Udaljenost od izabrane opasne opreme
	Ime opreme
	S3 koeficijent
	Masa Mc, u kg
	Izbor, ako je D<50 m, i ako je M > Mc