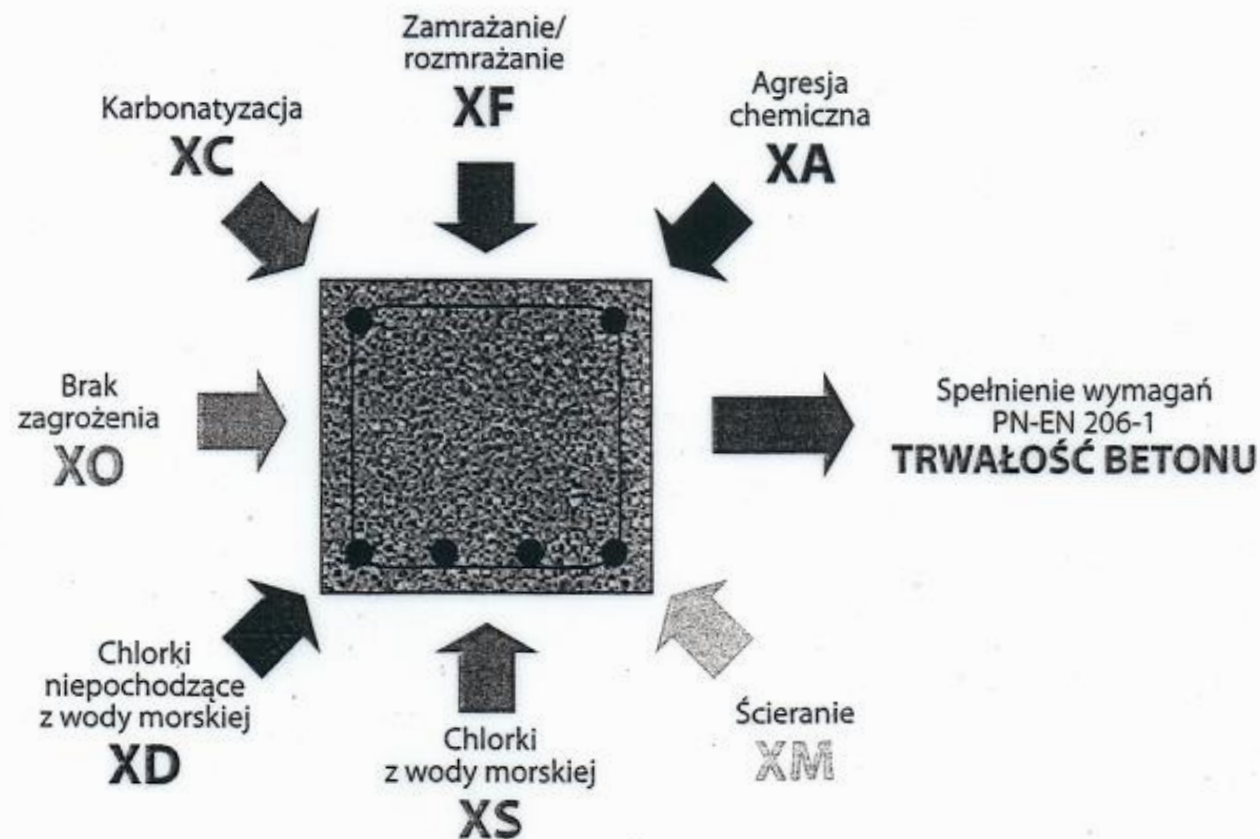
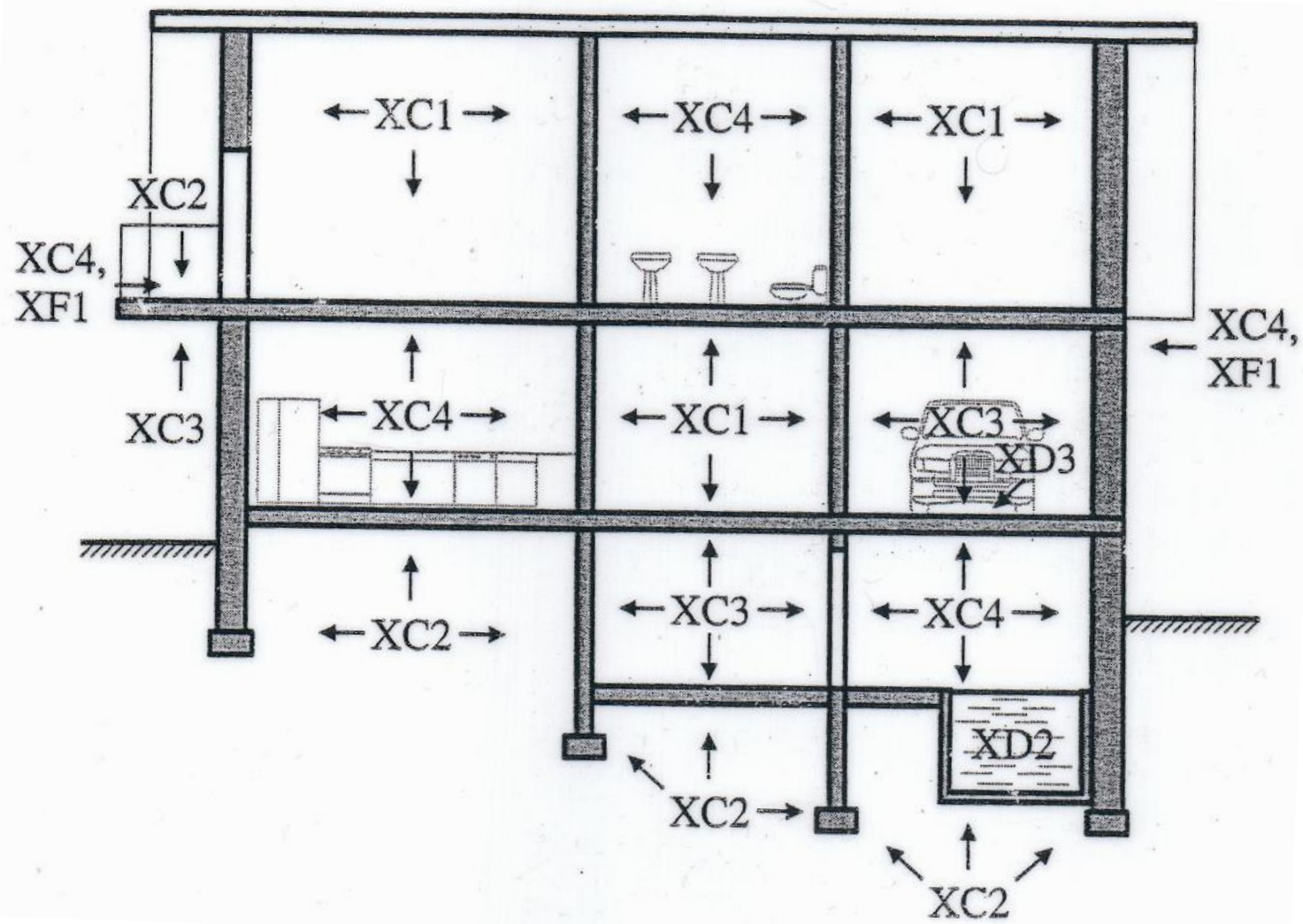


**Klasa ekspozycji** – warunki środowiska, w których znajduje się beton.

Oddziaływanie środowiska może być chemiczne lub fizyczne i może wpływać na beton lub znajdujące się w nim elementy metalowe (zbrojenie).

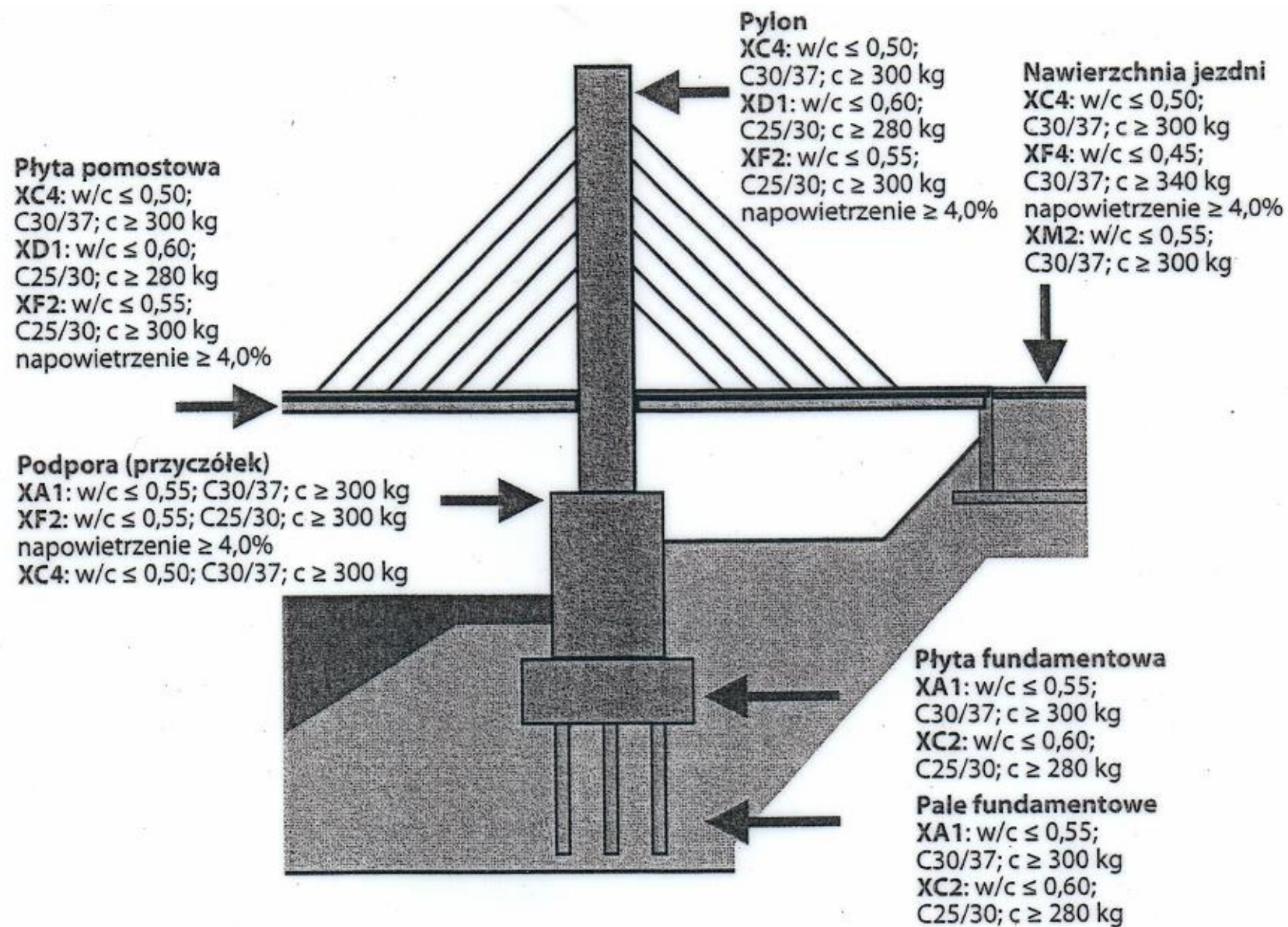




**Klasy ekspozycji w zależności od warunków środowiska (wg PN-EN 206-1)**

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykłady występowania klas ekspozycji
<b>1. Brak ryzyka korozji lub agresji środowiska</b>		
X0	beton niezbrojony i niezawierający wbudowanych elementów metalowych we wszystkich środowiskach z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania/odmrażania, ścierania lub agresji chemicznej beton zbrojony lub zawierający wbudowane elementy metalowe w środowiskach bardzo suchych	beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza lub stale zanurzony w wodzie
<b>2. Korozja spowodowana karbonatyzacją</b>		
XC1	suche lub stale mokre	beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza beton stale zanurzony w wodzie
XC2	mokre, sporadycznie suche	powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą wiele fundamentów
XC3	umiarkowanie wilgotne	beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza beton na zewnątrz osłonięty przed deszczem
XC4	cyklicznie mokre i suche	powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2
<b>3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej</b>		
XD1	umiarkowanie wilgotne	powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków z powietrza
XD2	mokre, sporadycznie suche	baseny pływakie baseny narażone na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki
XD3	cyklicznie mokre i suche	elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki nawierzchnie dróg płyty parkingów





**Obiekt mostowy i drogowy**

Ściany zewnętrzne  
XC4:  $w/c \leq 0,50$ ;  
C30/37;  $c \geq 300$  kg  
XF1:  $w/c \leq 0,55$ ;  
C30/37;  $c \geq 300$  kg

Ściany wewnętrzne  
XC1:  $w/c \leq 0,65$ ;  
C20/25;  $c \geq 260$  kg

Stropy wewnętrzne  
XC1:  $w/c \leq 0,65$ ;  
C20/25;  $c \geq 260$  kg

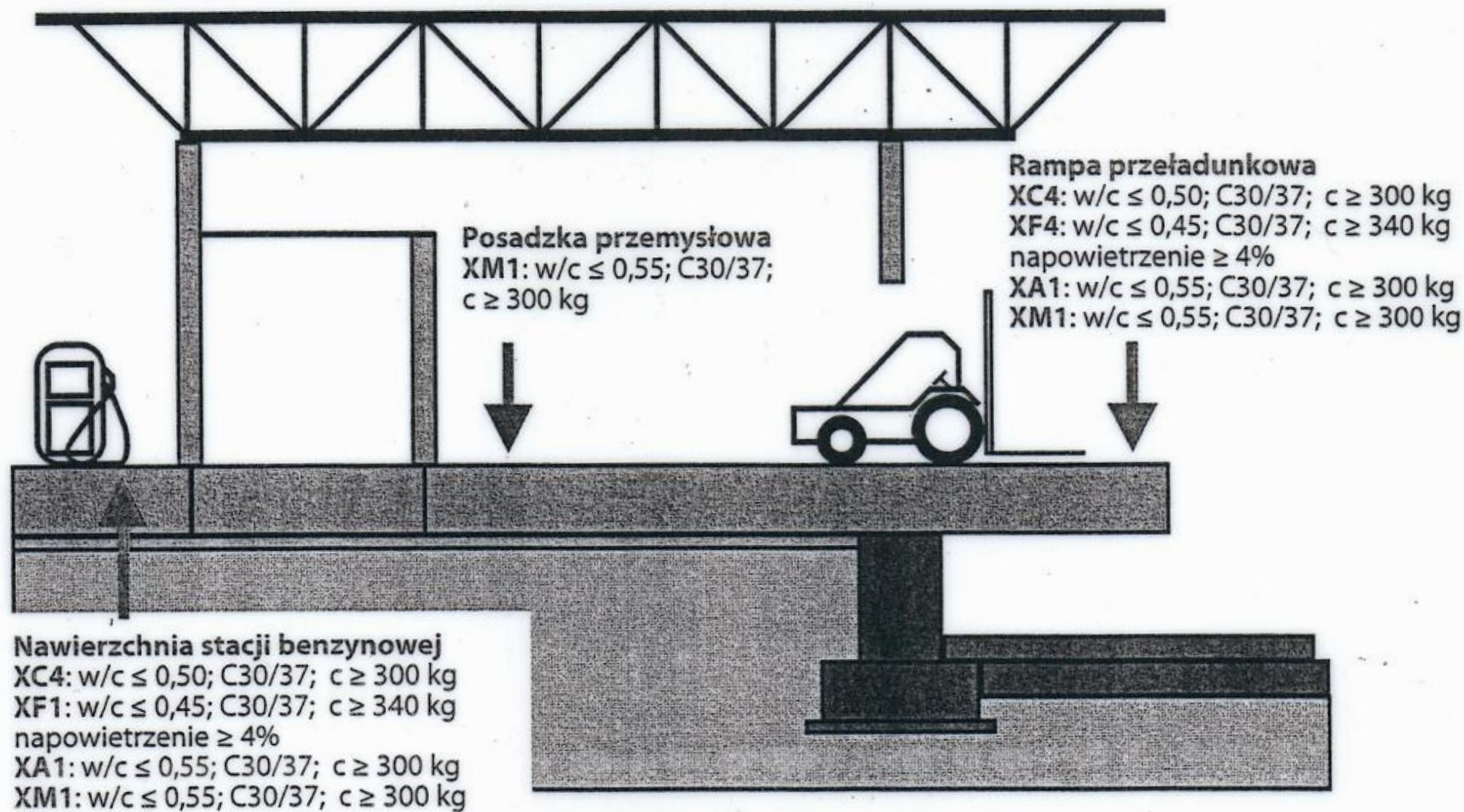
Fundament  
XC1:  $w/c \leq 0,65$ ;  
C20/25;  $c \geq 260$  kg  
XC2:  $w/c \leq 0,60$ ;  
C25/30;  $c \geq 280$  kg

Ściany zewnętrzne  
piwnic  
XC4:  $w/c \leq 0,50$ ;  
C30/37;  $c \geq 300$  kg  
XF1:  $w/c \leq 0,55$ ;  
C30/37;  $c \geq 300$  kg

Posadzka na gruncie  
XC1:  $w/c \leq 0,65$ ;  
C20/25;  $c \geq 260$  kg  
(XC2:  $w/c \leq 0,60$ ;  
C25/30;  $c \geq 280$  kg)

Budynek mieszkalny





**Obiekt przemysłowy**

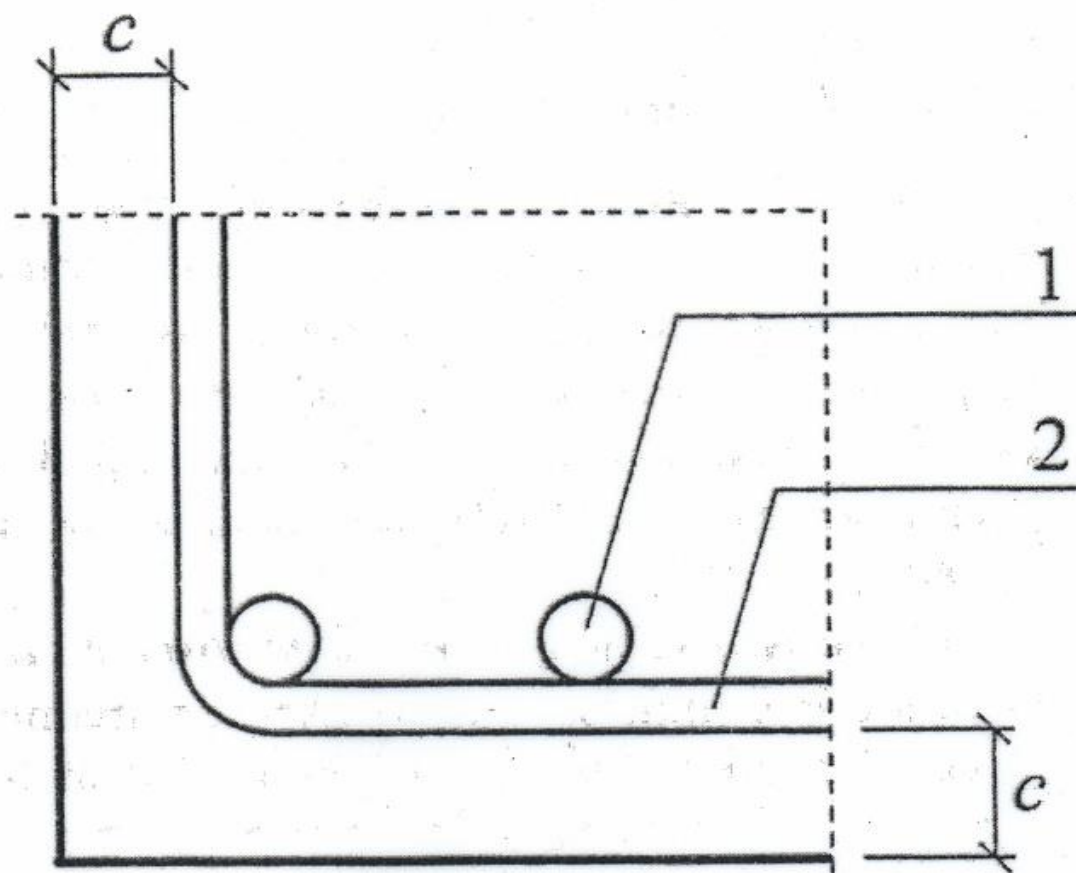
## Minimalne klasy betonu

### Orientacyjne minimalne klasy betonu

Rodzaj konstrukcji, elementów, wyrobów	Minimalna klasa betonu
<i>Konstrukcje betonowe</i>	$\geq C16/20$
<i>Konstrukcje żelbetowe</i>	
– fundamenty budowli	$\geq C16/20$
– elementy zginane monolityczne przy obciążeniu zmiennym poniżej 8 kN/m <sup>2</sup>	$\geq C16/20$
– elementy zginane monolityczne przy obciążeniu zmiennym powyżej 8 kN/m <sup>2</sup>	C20/25 ÷ C25/30
– elementy ściskane monolityczne	C20/25 ÷ C25/30
– słupy hal przemysłowych z ciężkimi suwnicami	C20/25 ÷ C30/37
– łupiny i elementy cienkościenne	C20/25 ÷ C35/45
– elementy prefabrykowane	C20/25 ÷ C30/37
– fundamenty pod maszyny	C25/30 ÷ C35/45
– konstrukcje poddane obciążeniom wielokrotnie zmiennym	C25/30 ÷ C35/45
<i>Konstrukcje sprężone</i>	
– strunobetonowe	C30/37 ÷ C45/55
– kablobetonowe	C25/30 ÷ C40/50



## OTULENIE ZBROJENIA



Określenie grubości otulenia w przekroju poprzecznym; 1 — zbrojenie główne, 2 — strzemie



Tablica 2.1 – Orientacyjne projektowe okresy użytkowania

Kategoria projektowego okresu użytkowania	Orientacyjny projektowy okres użytkowania (lata)	Przykłady
1	10	Konstrukcje tymczasowe <sup>(1)</sup>
2	od 10 do 25	Wymienialne części konstrukcji np. belki podsuwnicowe, łożyska
3	od 15 do 30	Konstrukcje rolnicze i podobne
4	50	Konstrukcje budynków i inne konstrukcje zwykłe
5	100	Konstrukcje budynków monumentalnych, mosty i inne konstrukcje inżynierskie
<sup>(1)</sup> Zaleca się, aby konstrukcje lub części konstrukcji, które mogą być demontowane w celu ponownego zmontowania, nie uważać za konstrukcje tymczasowe		

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max \{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\},$$

w którym:

- $c_{min,b}$  oznacza minimalne otulenie ze względu na przyczepność, patrz 4.4.1.2(3),
- $c_{min,dur}$  oznacza minimalne otulenie ze względu na warunki środowiska, patrz 4.4.1.2(5),
- $\Delta c_{dur,\gamma}$  jest składnikiem dodawanym ze względu na bezpieczeństwo, patrz 4.4.1.2(6),
- $\Delta c_{dur,st}$  oznacza zmniejszenie minimalnego otulenia ze względu na stosowanie stali nierdzewnej, patrz 4.4.1.2(7),
- $\Delta c_{dur,add}$  oznacza zmniejszenie minimalnego otulenia ze względu na stosowanie dodatkowego zabezpieczenia, patrz 4.4.1.2(8).



**Tablica 4.2: Minimalne otulenie  $c_{min,b}$  – wymagania ze względu na przyczepność**

Wymagania ze względu na przyczepność	
Ułożenie prętów	Minimalne otulenie $c_{min,b}$ *
Zwykłe	Średnica pręta
W wiązkach	Średnica zastępcza $\phi_n$ (patrz 8.9.1)
* jeśli nominalny, maksymalny wymiar ziaren kruszywa jest większy niż 32 mm, to $c_{min,b}$ należy zwiększyć o 5 mm.	

**Tablica 4.3N: Zalecana klasyfikacja konstrukcji**

[illegible]

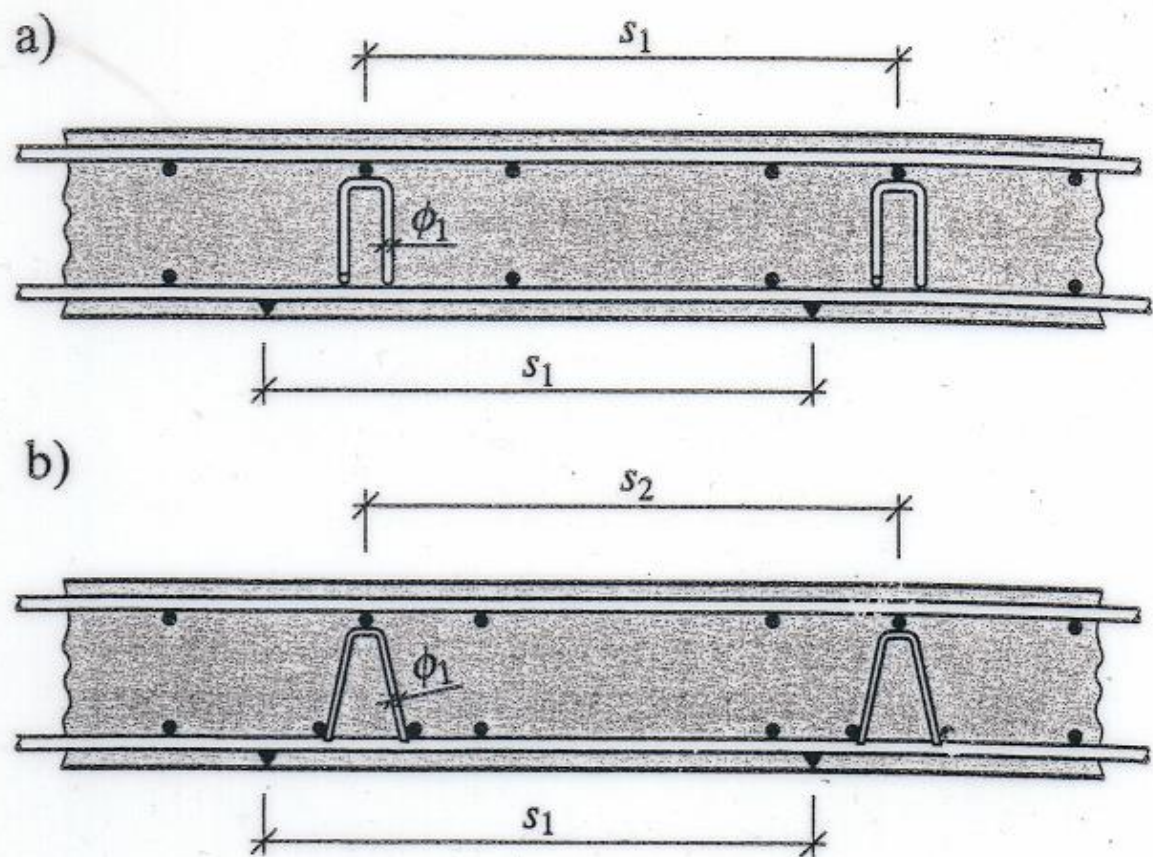


**Tablica 4.4N: Minimalne otulenie  $c_{min,dur}$  (mm) wymagane (wg EN 10080) ze względu na trwałość stali zbrojeniowej**

Wymagania ze względu na środowisko							
Klasa konstrukcji	Klasa ekspozycji według Tablicy 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	55	55

Rozmieszczenie podkładów dystansowych i podparć w płytach

a) podparcie lokalne, b) podparcie liniowe

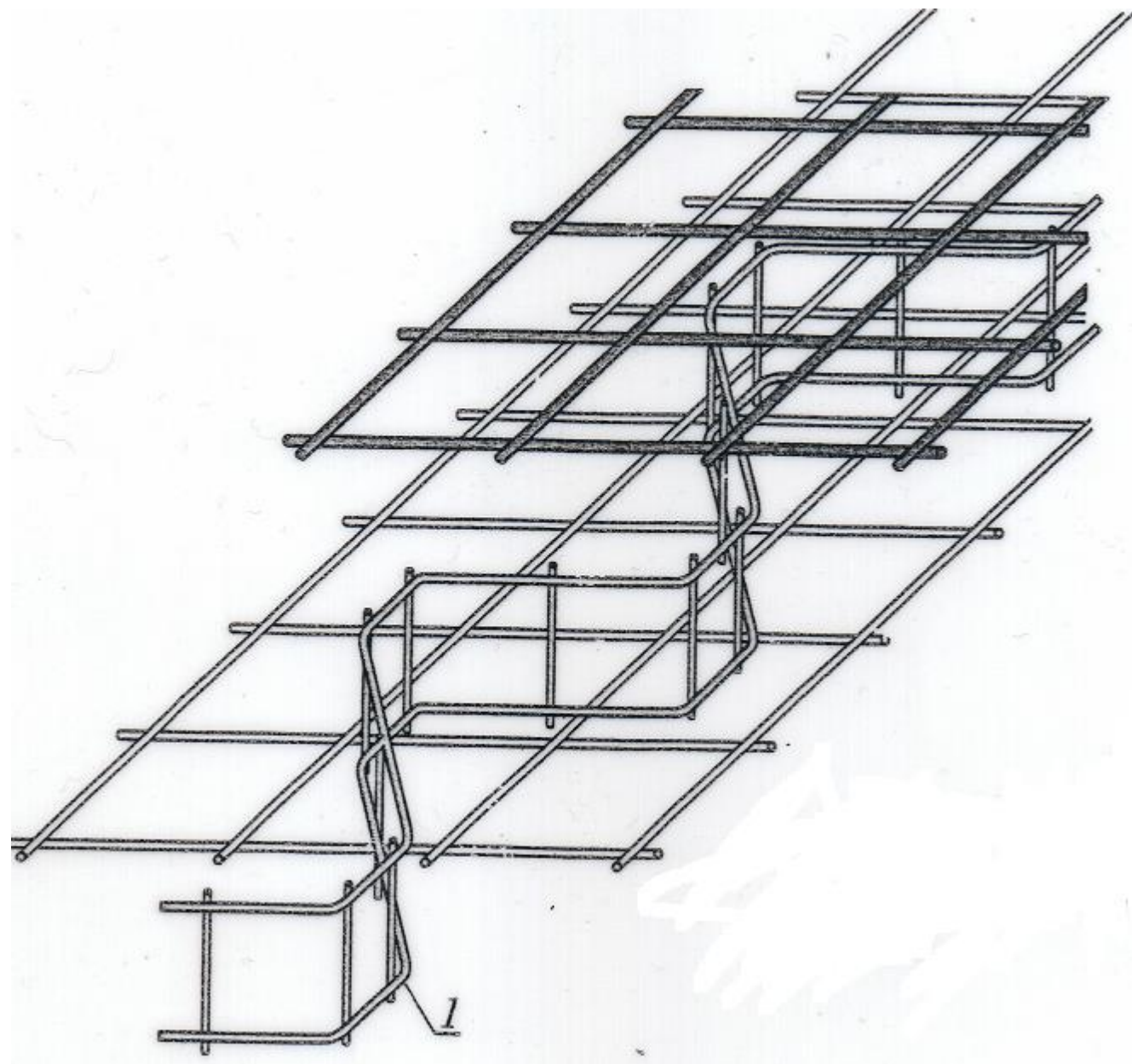


$\phi_1 = 8 \text{ mm}$  dla  $h \leq 0,15 \text{ m}$

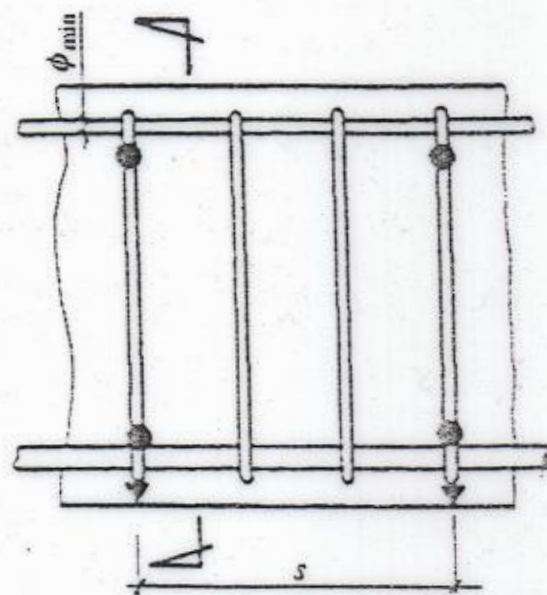
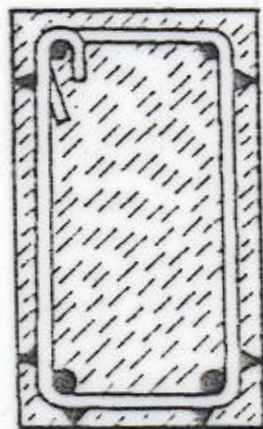
$\phi_1 = 12 \text{ mm}$  dla  $0,15 \text{ m} < h \leq 0,30 \text{ m}$

$\phi_1 = 14 \text{ mm}$  dla  $0,30 \text{ m} < h \leq 0,50 \text{ m}$

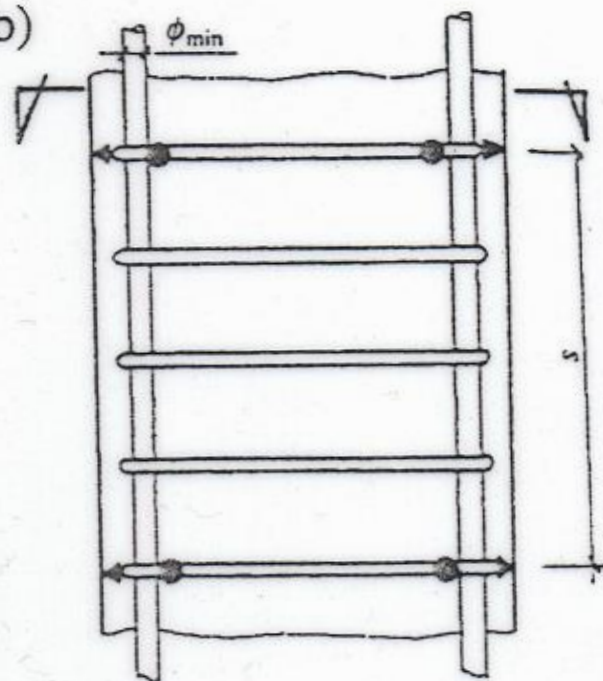




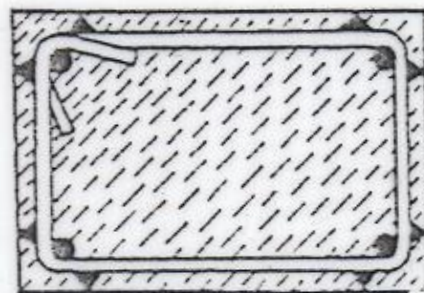
a)



b)



$s = 0,5 \text{ m}$  dla  $\phi_{\min} \leq 10 \text{ mm}$   
 $s = 1,0 \text{ m}$  dla  $12 \text{ mm} \leq \phi_{\min} \leq 20 \text{ mm}$   
 $s = 1,25 \text{ m}$  dla  $20 \text{ mm} < \phi_{\min}$



Rozmieszczenie elementów dystansowych: a) belki, b) słupy



