

**WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI Z BETONU ZBROJONEGO STALĄ STATYCZNĄ I SPRĘŻONĄ**

Firma **CONSOLIS Sp. z o.o.** produkuje elementy konstrukcji według dokumentacji technicznej opracowanej przez własne Biuro Konstrukcyjne lub Zlecającemu z wykorzystaniem niniejszych warunków technicznych oraz polskich i europejskich norm. Produkowane elementy konstrukcyjne charakteryzują następujące cechy jakościowe:

- a) dopuszczalne odchyłki wymiarowe;
- b) wygląd zewnętrzny (powierzchnie) w tym wymogi specjalne (np. beton architektoniczny);
- c) haki i systemy transportowe;
- d) dopuszczalne zarysowania;
- e) odchyłki montażowe;
- f) udrożnienie kanałów płyt stropowych typu HC

**A. DOPUSZCZALNE ODCHYLEŃKI WYMIAROWE**

(W dokumentacji technicznej mogą być wymagane mniejsze tolerancje).

1. Elementy prętowe (słupy, belki, podciąg, dźwigary, rygle) ze stali zwykłej oraz sprężającej. Odchyłki wymiarowe zawarte w tym punkcie dotyczą wyrobów gdzie stosunek dłuższego boku do krótszego wynosi minimum 6:1.

Wyrób gotowy – długość	L – nominalny wymiar liniowy	$\Delta L = \pm(10 + L/1000) \leq 40$ [mm]	
Tolerancje dla wymiarów przekrojowych	Nominalny wymiar przekroju poprzecznego	$\Delta b / \Delta h$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]
	L ≤ 150 mm	+ 10 mm; - 5 mm	± 5 mm
	L = 400 mm	+ 15 mm / - 10 mm	+ 15 mm; - 10 mm
	L ≥ 2 500 mm	± 30 mm	+ 25 mm; - 10 mm
ΔL / Δh / Δc (Wartości pośrednie uzyskuje się przez interpolację)			
Tolerancja kąta prostego w zależności od długości [m]	< 0,4 m	0,4 ÷ 1,5 m	> 1,5 m
	± 5 mm	± 6 mm	± 8 mm
Tolerancje przekątnych w elemencie w zależności od szerokości [m] <sup>3</sup>	< 3,0 m	3,0 ÷ 6,0 m	> 6,0 m
	± 8 mm	± 12 mm	± 15 mm
Odchyłka kątowa przekrojów końcowych „δ”		h/100 ≤ ± 5mm	
Boczne wygięcie każdej z powierzchni głównych „ε”		± L/700*	
Skośność centralnej płaszczyzny pionowej „θ” (nie dotyczy słupów)		± L/700	
Wypukłość w płaszczyźnie pionowej „v” (nie dotyczy słupów)		± L/700*	
Odchyłka od projektowanej strzałki ugięcia (Δd)		± 15 mm	
Tolerancje wymiarów wycięć i otworów		Przyjmuje się 1,5-krotne wartości Δh i δ	
Tolerancje usytuowania otworów i wkładek		Przyjmuje się 1,5-krotne wartości ΔL i Δh.	
Δb / Δh – dopuszczalna odchyłka wymiarów przekrojów poprzecznych L			
* - w przypadku elementów sprężonych można przyjąć 1,5 – krotną wartość tolerancji Δε / Δv wartość ta obejmuje tolerancję związane ze sprężaniem.			

2. Płyty kanałowe typu HC:

Długość płyty (L)		± 25 mm
Szerokość płyty (b)		± 5 mm
Szerokość płyty ciętej podłużnie		± 25 mm
Wysokość płyty (h) [mm]	160	- 6 mm; + 11 mm
	200	- 10 mm; + 13 mm
	220	-12 mm; + 14 mm
	265; 320; 400; 500	± 15 mm
Minimalna nominalna szerokość środnika:		
Pojedynczy środnik (b <sub>w</sub> )		- 10 mm
W sumie dla płyty (Σb <sub>w</sub> )		- 20 mm
Minimalna nominalna wysokość półki (nad i pod kanałami). Pojedyncza półka		-10mm; + 15 mm
Pionowe umieszczenie zbrojenia po stronie rozciąganej:	160; 200	± 10 mm
	220	± 12 mm
	265, 320, 400, 500	± 15 mm
	Średnia dla płyty	± 7 mm
Umieszczenie i wymiary wycięć oraz otwartych kanałów (t)		
Wykonane w świeżym betonie		± 30 mm
Wykonane w stwardniałym betonie		± 25 mm
Otulenie betonem stali sprężającej		- 10 mm
Minimalna przestrzeń pomiędzy strunami w: d <sub>g</sub> – max wymiar stosowanego kruszywa	Poziomie	≥ (d <sub>g</sub> + 5 mm) ≥ 20 mm i ≥ ∅
	pionie	≥ (d <sub>g</sub> + 5 mm) ≥ 20 mm i ≥ ∅
Minimalne wymiary dowolnego środnika, nie mniej niż największa wartość z h/10, 20 mm (d <sub>g</sub> + 5mm)		
Minimalne wymiary dla dowolnej półki, nie mniej niż wartość z √2h, 17 mm i (d <sub>g</sub> + 5 mm) jednakże dla górnej półki nie mniej niż 0,25 b <sub>c</sub> , gdzie b <sub>c</sub> jest szerokością tej części półki gdzie największa wysokość nie przekracza 1,2 – krotnie najmniejszej wysokości (patrz rysunek)		
Odchyłka od projektowanej strzałki ugięcia (Δd)		± 20 mm
Boczne wygięcie (a)		± 10 mm lub L/1000
Odchyłka kątowa końców płyty (p)		± 10 mm
Głębokość zagłębienia (y)		± 8 mm

3. Ściany prefabrykowane:

Jeżeli nie wskazano inaczej, do wszystkich elementów należy stosować klasę tolerancji B.

Otulina	± 5 mm		
Długość, wysokość, grubość, wymiary przekątnych [m]	Kryteria dla odległości między punktami		
		Klasa A	Klasa B
	0 – 0,5m	± 3mm <sup>a</sup>	± 8mm
	0,5m – 3m	± 5mm <sup>a</sup>	± 14mm
	>3m – 6m	± 6mm	± 16mm
	>6m – 10m	± 8mm	± 18mm
	>10m	± 10mm	± 20mm
<sup>a</sup> ± 2 mm w przypadku małych elementów okładzinowych			
Usytuowanie (wcięcia, otwory, marki, wkładki)	Klasa A	± 10mm	
	Klasa B	± 15mm	

#### 4. Żebrowe elementy stropowe – płyty TT:

Wyrób gotowy – długość	L – nominalny wymiar liniowy	$\Delta L = \pm(10 + L/1000) \leq 40$ [mm]	
Tolerancje dla wymiarów przekrojowych	Nominalny wymiar przekroju poprzecznego	$\Delta b / \Delta h$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]
	$L \leq 150$ mm	+ 10 mm, - 5 mm	$\pm 5$ mm
	$L = 400$ mm	+ 15 mm / - 10 mm	+ 15 mm; - 10 mm
	$L \geq 2\,500$ mm	$\pm 30$ mm	+ 25 mm; - 10 mm
$\Delta L / \Delta h / \Delta c$ (Wartości pośrednie uzyskuje się przez interpolację)			
Długość elementów drugorzędnych		$\pm 25$ mm	
Wielkość otworów lub wybrań		$\pm 10$ mm	
Usytuowanie otworów, marek, akcesoriów		$\pm 25$ mm	
Skośność ( $\theta$ )		$\pm 15$ mm	
Boczne wygięcie ( $\epsilon$ )		$\pm 10$ mm lub $L/1000$ (należy przyjąć wartość większą)	
Płaskość		$\pm 15$ mm	
Odchyłka kątowa żeber ( $\delta$ )		$\pm 15$ mm	
Wypukłość lub ugięcie		$L/500$	
Odchyłka od projektowanej strzałki ugięcia ( $\Delta d$ )		$\pm 15$ mm	

#### 5. Elementy klatek schodowych – schody:

Wyrób gotowy – długość	L – nominalny wymiar liniowy	$\Delta L = \pm(10 + L/1000) \leq 40$ [mm]	
Tolerancje dla wymiarów przekrojowych	Nominalny wymiar przekroju poprzecznego	$\Delta L^a$ [mm]	$\Delta c$ [mm]
	$L \leq 150$ mm	+ 10 mm, - 5 mm	$\pm 5$ mm
	$L \geq 400$ mm	$\pm 15$ mm	+ 15 mm; - 10 mm
$\Delta L / \Delta c$ (Wartości pośrednie uzyskuje się przez interpolację) <sup>a</sup> Różnica pomiędzy dwoma kolejnymi podstopnicami stopni nie powinna przekraczać 6 mm			
Dopuszczalne odchyłki wymiarów charakteryzujących powierzchnię <sup>1</sup> L = długość linału <sup>a</sup> $\Delta d = d_1 - d_2$		$\Delta d \leq (2 + L / 500)$	
<sup>a</sup> – stosuje się linały o długości 200 oraz 1000 mm w zależności od długości sprawdzanego wymiaru			
Wielkość otworów lub wybrań		$\pm 10$ mm	
Usytuowanie otworów, marek, akcesoriów		$\pm 25$ mm	

#### B. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY

Elementy prętowe, ściany, płyty żebrowe TT, elementy schodów.

Prefabrykaty produkuje się w formach stalowych, sklejkowych bądź mieszanych. Zazwyczaj elementy posiadają trzy strony gładkie od szalunku oraz jedną powierzchnię zacieraną (powierzchnia zacierana mechanicznie np. w przypadku ścian, z uwagi na technologię charakteryzuje się ciemniejszą barwą). Dopuszczalna jest różnica w kolorze poszczególnych prefabrykatów wynikająca z właściwości stosowanych materiałów, barwa powierzchni betonu uformowanego

prefabrykatu nie jest jednolita i posiada w swoim obrębie odcienie barwy kwalifikowanej do koloru szarego.

Warunek jednobarwności prefabrykatów musi być jednoznacznie określony przez inwestora w zleceniu i stanowi podstawę do naliczenia dodatku za beton o specjalnych wymaganiach – elewacyjny / licowy. W betonach elewacyjnych / licowych jednolitość barwy ocenia się z punktu obejmującego pełny obrys obiektu.

Producent prefabrykatów może wykonać na specjalne zamówienie gładkie powierzchnie poprzez szpachlowanie za dodatkową opłatą.

Dopuszcza się możliwość wykonywania miejscowych poprawek kosmetycznych przy pomocy materiałów dedykowanych do napraw konstrukcji betonowych.

Krawędzie, jeżeli projekt przewiduje są fazowane listwami trójkątnymi.

Dopuszcza się występowanie mechanicznych uszkodzeń krawędzi. Głębokość uszkodzeń mierzona od powierzchni elementu nie powinna przekraczać 5 mm, a długość mierzona wzdłuż krawędzi prefabrykatu nie powinna przekraczać 50 mm. Liczba uszkodzeń na 1 mb krawędzi prefabrykatu nie powinna być większa od 2, a łączna ich długość na jednej krawędzi nie powinna przekraczać 300 mm. Uszkodzenia te winny być naprawione przy prowadzeniu prac malarskich.

Przy pomiarach płaskości powierzchni klasę tolerancji A stosuje się zwykle do powierzchni od strony formy, a klasę tolerancji B, jeśli nie wskazano inaczej, do innych powierzchni.

Płaskość powierzchni	Odchylenia przy odległościach między punktami pomiarowymi	0,2 m	3 m
	Klasa A	$\pm 2$ mm	$\pm 5$ mm
	Klasa B	$\pm 4$ mm	$\pm 10$ mm

Powierzchnie przeznaczone do późniejszego naniesienia betonu konstrukcyjnego powinny być chropowate.

Zacieki spowodowane rdzą z wystającego zbrojenia (pozostawionego do dalszych prac na budowie) nie podlegają reklamacji.

Ściany prefabrykowane – dopuszczalna liczba i wielkość uszkodzeń.

Prefabrykat ścienny o powierzchni	Dopuszczalna liczba uszkodzeń	Głębokość w [mm]	Łączna powierzchnia w [cm <sup>2</sup> ]
< 10 m <sup>2</sup>	5	5	12
> 10 m <sup>2</sup>	7	5	17

#### Płyty stropowe z betonu sprężonego typu HC

Płyty kanałowe stropowe typu HC o wysokości dla danego typu i stałej szerokości, produkowane są metodą wibroprasowania w metodzie ślizgowej na długim torze. Różnice kolorystyczne od spodu płyty pomiędzy żebrami a kanałami są naturalne i nie podlegają reklamacji.

Dla płyt sprężonych dopuszcza się występowanie uszkodzeń na całej długości krawędzi podporowych o głębokości do 5 mm. Dopuszcza się występowanie uszkodzeń krawędzi niepodporowych o łącznej długości do 250 mm na 1 m każdej krawędzi i głębokości do 10 mm.

Płyty kanałowe stropowe typu HC posiadają wykonane otwory odwadniające (zazwyczaj w każdym kanale po obu stronach), z uwagi na wycięcia, wybrania oraz ilość strun sprężających otwory mogą być wykonane nieliniowo. Drożność otworów patrz pkt. F).

Biuro Centralne  
ul. Wólczańska 128/134  
90-527 Łódź  
Tel +48 42 2035100  
Fax +48 42 2035101

Fabryka Gorzkowice  
ul. Przemysłowa 49  
97-350 Gorzkowice  
Tel +48 44 7327300  
Fax +48 44 7327301

Fabryka Ostrów Wlkp.  
ul. Chłapowskiego 49  
63-400 Ostrów Wlkp.  
Tel /Fax  
48 62 7360224

## Wymagania dla betonu architektonicznego

Klasa betonu architektonicznego	Wymogi dla powierzchni licowej elementu				
	Średnia		Normalna		ze szczególnymi wymaganiami
	SB1	SB2	SB3	SB4	
Tekstura	T1	T2	T2	T3	
Porowatość	S	P1	P2	P3	P4
	NS	P1	P1	P2	P3
Równość barwy	S	FT1	FT2	FT2	FT2
	NS	FT1	FT2	FT2	FT3
Plaskość	E1	E1	E2	E3	
Szczeliny i przerwy robocze pokrycia szalunkowego	AF1	AF2	AF3	AF4	
Powierzchnia doświadczalna	-	ZALECANA		WYMAGANA	
Klasa pokrycia szalunku	SHK1	SHK2	SHK2	SHK3	

S – deskowanie chłonne, NS – deskowanie niechłonne

Typy tekstury (wyciąg z DBV Merkblatt)

- T1 powierzchnia w większości jednolita na styku deskowań możliwy wypływ fazy płynnej betonu do ok. 20 mm szerokości i 10 mm głębokości oraz klawiszowania dozwolone do 10 mm
- T2 powierzchnia w większości jednolita na styku deskowań możliwy wypływ fazy płynnej betonu do ok. 10 mm szerokości i 5 mm głębokości oraz klawiszowania do 5 mm.
- T3 powierzchnia gładka w większości jednolita, kształt styku deskowań do uzgodnienia, dopuszczalny wypływ fazy płynnej do ok. 3 mm szerokości.

Klasy porowatości (wyciąg z DBV Merkblatt)

P1 ok. 3000 mm <sup>2</sup>	P2 ok. 2250 mm <sup>2</sup>
P3 ok. 1500 mm <sup>2</sup>	P4 ok. 750 mm <sup>2</sup>
750 mm <sup>2</sup> odpowiada 0,3% w odniesieniu do powierzchni badawczej 500 x 500 mm	

Równomierność odcienia koloru (wyciąg z DBV Merkblatt)

- FT1 dozwolone są ciemne i jasne plamy lub powierzchnie. Zanieczyszczenia powierzchniowe oraz ślady rdzy są niedozwolone.
- FT2 dozwolone są powierzchnie o umiarkowanej różnicy w odcieniach. Zanieczyszczenia powierzchniowe oraz ślady rdzy są niedozwolone, niedopuszczalne jest stosowanie różnych technik obróbki powierzchni oraz zmian w surowcach do produkcji mieszanki betonowej.
- FT3 jak FT2 oraz: dozwolone są powierzchnie o znikomej różnicy w odcieniach. Konieczne jest określenie wpływu środka antyadhezyjnego.

Tab. 2 Klasy szalunków.

Kryterium	Klasa jakości powierzchni szalunku		
	SKH1	SKH2	SKH3
otwory po owierceniach	zamykane plastikowymi zaślepkami	dopuszczone do naprawy <sup>1)</sup>	niedozwolone
otwory po śrubach i gwóźdździach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dopuszczone do naprawy <sup>1)</sup> po uzgodnieniu z PI
uszkodzenia powierzchni od wibrowania	dozwolone	niedozwolone <sup>2)</sup>	niedozwolone
zadrapania	dozwolone	dopuszczone do naprawy	dopuszczone do naprawy <sup>1)</sup> po uzgodnieniu z PI
resztki betonu	w zagłębieniach (np. po otworach na śruby, kraterach itp.) dozwolone, bez odstających przyspojeń		
pomarszczenia	dozwolone	dozwolone	dopuszczone do naprawy <sup>1)</sup> po uzgodnieniu z PI
wybrzuszenia powierzchni w rejonie śrub i gwóźdździ	dozwolone	niedozwolone <sup>2)</sup>	niedozwolone
miejsca napraw	dozwolone	dozwolone	dopuszczone do naprawy <sup>1)</sup> po uzgodnieniu z PI

1). Naprawy szalunku wykonane przez wykwalifikowany personel zgodnie ze sztuką budowlaną i sprawdzane przed każdym użyciem pod względem wymogów zawartych w specyfikacji.

2). Po konsultacji z Przedstawicielem Inwestora, ewentualnie dozwolone

## C. HAKI I SYSTEMY TRANSPORTOWE

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje zastosowania rozwiązań systemowych, są wykonywane ze spłotów stalowych o właściwej nośności w zależności od ciężaru elementu. W przypadku rozwiązań systemowych na powierzchniach widocznych nie dopuszcza się wystawiania elementu systemu transportowego poza obrys powierzchni elementu. Na powierzchniach niewidocznych dopuszcza się wystawianie systemu transportowego poza obrys powierzchni. Kosmetyka (wycięcie, szpachlowanie etc.) po systemie transportowym poza zakresem Consolis Polska Sp. z o.o.

## D. RYSY

1. Elementy prętowe zbrojone stalą zwykłą.

Ze względu na swój charakter pracy w prefabrykacjach żelbetonowych występowanie rys jest rzeczą naturalną i prawidłową. Przy właściwym zaprojektowaniu elementu, rozwarłość tych rys nie powinna przekraczać dla stanu montażowego do 0,1 mm, dla konstrukcji obciążonych max do 0,3 mm głębsze jak do 15 mm o długości max do 250 mm w zależności od środowiska w jakim pracuje konstrukcja. Rysy skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem max rozwarłości do 0,3 mm.

## 2. Ściany prefabrykowane

Wyszczególnienie	Dopuszczalne rysy
Długość rysy w mm	300
Rozwarcie rysy w mm	≤ 0,3
Liczba rys na powierzchni	≤ 10 m <sup>2</sup> 10 szt. > 10 m <sup>2</sup> 15 szt.

## 3. Elementy sprężone - HC

Dopuszcza się występowanie pojedynczych rys włoskowatych o maksymalnej rozwarłości 0,1 mm i długości do 150 mm, przy czym w elementach sprężonych rysy te mogą występować wyłącznie w strefie ściskanej.

## 4. Elementy sprężone – płyty TT

Na powierzchni górnej i bocznych, w płycie łączącej żebra dopuszcza się występowanie rys o długości do 200 mm i rozwarcie do 0,1 mm w liczbie nie większej niż jedna rysa na jeden metr kwadratowy.

Na powierzchniach pionowych żeber głównych płyt żelbetonowych w strefie środkowej na odcinku równym 1/3 długości płyty dopuszcza się występowanie rys o długości nie przekraczającej połowy wysokości żebra i rozwarcie do 0,1 mm w liczbie nie większej niż dwie rysy na jeden m<sup>2</sup>. W elementach sprężonych rysy te mogą występować wyłącznie w strefie ściskanej. Na pozostałych powierzchniach płyt żelbetonowych oraz sprężonych nie dopuszcza się występowania żadnych rys widocznych nieuzbrojonym okiem.

## E. ODCHYLEKI MONTAŻOWE

Elementy prefabrykowane powinny być wbudowywane zgodnie z uznanymi zasadami sztuki budowlanej, przy spełnieniu wymagań przepisów prawa budowlanego oraz rozporządzeń, warunków wykonania i odbioru robót montażowych mających zastosowanie przy danym obiekcie budowlanym. W trakcie wznoszenia obiektu z prefabrykowanych elementów żelbetonowych można stosować normę „PN EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu”.

## F. UDROŻNIENIE KANAŁÓW PŁYT HC

Po wykonaniu prac monolitycznych (betonowanie styków między-płytowych, otwartych kanałów, wieńców, belek, wylewek, nadbetonu) Zamawiający ma obowiązek sprawdzić drożność otworów odwadniających wykonanych w kanałach płyt stropowych typu HC. Brak drożności otworów odwadniających skutkuje zebraniem się wody w kanałach a w okresie obniżonych temperatur / zimowym, zamarznięciem tej wody i rozsadzeniem (uszkodzeniem) kanałów.

Biuro Centralne  
ul. Wólczańska 128/134  
90-527 Łódź  
Tel +48 42 2035100  
Fax +48 42 2035101

Fabryka Gorzkowice  
ul. Przemysłowa 40  
97-350 Gorzkowice  
Tel +48 44 7327300  
Fax +48 44 7327301

Fabryka Ostrów Wlkp.  
ul. Chłapowskiego 49  
63-400 Ostrów Wlkp.  
Tel /Fax  
+48 62 7360224