

Załącznik do zarządzenia Nr 24/2010 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 25 października 2010 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

**Warunki techniczne wykonania i odbioru
prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych
do nawierzchni przejazdów kolejowych -
Wymagania i badania
Id-111**

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala – Biuro Dróg Kolejowych
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa tel. (22) 47-33-512 www.plk-sa.pl, e-mail: ilk@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji, bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione.

Użytkownik WTWiO:

.....

.....

.....

.....

.....

PRZEGLĄD I AKTUALIZACJA				
Strona	Przeglądu dokonał		Aktualizacji dokonał	
	Data	Nazwisko i podpis	Data	Nazwisko i podpis

Spis treści

1	Przedmiot Warunków Technicznych	5
2	Oznaczenia.....	5
3	Przeznaczenie i zakres stosowania	5
4	Wymagania techniczne	6
4.1	Wymagania ogólne	6
4.2	Wymagania dotyczące materiału	6
4.2.1	Cement	6
4.2.2	Kruszywo	6
4.2.3	Woda	7
4.2.4	Stal zbrojeniowa.....	7
4.2.5	Domieszki	7
4.3	Wykonanie.....	7
4.3.1	Przygotowanie i zbrojenie form	7
4.3.2	Przygotowanie, obróbka termiczna i dojrzewanie betonu	8
4.3.3	Rozformowanie	8
4.4	Wymagania użytkowo-techniczne	8
4.4.1	Wymiary	8
4.4.2	Stan powierzchni i wygląd zewnętrzny	9
4.4.3	Wytrzymałość betonu na ściskanie	10
4.4.4	Nasiąkliwość wagowa betonu.....	10
4.4.5	Mrozoodporność betonu.....	10
4.4.6	Ścieralność betonu.....	10
4.4.7	Wytrzymałość płyty na zginanie	10
4.4.8	Cechowanie	10
5	Badania.....	11
5.1	Rodzaje i częstotliwość prowadzenia badań	11
5.2	Program badań	11
5.2.1	Badania kontrolne	13
5.2.2	Badania okresowe.....	13
5.2.3	Badania typu	13
5.3	Opis badań	13
5.3.1	Sprawdzenie materiałów	13
5.3.2	Sprawdzenie wymiarów i tolerancji wykonania	14
5.3.3	Sprawdzenie stanu powierzchni i wyglądu zewnętrznego	14
5.3.4	Sprawdzenie cechowania.....	14
5.3.5	Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie	14

5.3.6	Sprawdzenie nasiąkliwości betonu	15
5.3.7	Sprawdzenie mrozoodporności betonu	16
5.3.8	Sprawdzenie ścieralności betonu	17
5.3.9	Sprawdzenie wytrzymałości płyty na zginanie	17
6	Składowanie i transport	18
6.1	Składowanie	18
6.2	Transport	18
7	Deklaracja zgodności	19
8	Gwarancja	20
9	Normy i dokumenty powołane i wykorzystane	20
Załącznik 1 Rysunki konstrukcyjne prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt		
	żelbetowych	22
Załącznik 2 Protokół badania kontrolnego		35
Załącznik 3 Deklaracja zgodności		37

1 Przedmiot Warunków Technicznych

- 1.1. Przedmiotem Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru, zwanych dalej WTWiO, są prefabrykowane wielkogabarytowe płyty żelbetowe, zabudowywane na przejazdach kolejowych na skrzyżowaniach z drogami samochodowymi lub na przejściach dla pieszych w poziomie szyn, zatwierdzone do stosowania w torach zarządzanych przez PKP PLK S.A. i przedstawione na rysunkach stanowiących załącznik nr 1 do WTWiO.
- 1.2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru należy stosować w zakresie produkcji, odbioru i badań prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych.

2 Oznaczenia

Oznaczenie, usytuowane na etykiecie zbiorczej dołączanej do dostarczanej partii towaru, powinno zawierać:

- nazwę wyrobu z podaniem cechy wskazującej na przewidywane zastosowanie,
- nr Aprobaty Technicznej CNTK lub niniejszych WTWiO,
- symbole klasyfikacyjne wyrobu:

PKWiU: 26.61.12-40.12

CPV: 28813000-4

3 Przeznaczenie i zakres stosowania

Prefabrykowane wielkogabarytowe płyty żelbetowe są przeznaczone do zabudowy na przejazdach kolejowych na skrzyżowaniach z drogami samochodowymi lub na przejściach dla pieszych w poziomie szyn.

Nawierzchnia przejazdu kolejowego o konstrukcji z prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych może być stosowana na przejazdach kolejowych na liniach jednotorowych lub wielotorowych dla torów o szerokości 1435 mm lub 1520 mm, z szyn 49E1 (S49) i 60E1 (UIC60) na podkładach drewnianych lub strunobetonowych, dla każdego typu przytwierdzenia, na odcinkach prostych lub w łukach o promieniu $R \geq 600$ metrów.

Pochylenie podłużne jezdni na przejeździe nie powinno przekraczać pochylenia dopuszczalnego dla danej kategorii drogi. Załomy drogi mogą być na pochyleniach jednakowego znaku o różnicy nie przekraczającej 5%.

Stosowanie wielkogabarytowych płyt żelbetowych na przejściach dla pieszych – bez ograniczeń.

W zależności od przeznaczenia miejsca ułożenia płyt w nawierzchni przejazdu rozróżnia się:

- płyty wewnętrzne środkowe – PW140, o wymiarach 3000 x 1300 (1380) x 140 mm,
- płyty wewnętrzne środkowe – PW180, o wymiarach 3000 x 1300 (1380) x 180 mm,
- płyty wewnętrzne skrajne – PWS140 (PWS180), o wymiarach jw. mające z jednej strony skośne naroża dla zapewnienia bezpiecznego przejazdu zestawu kołowego,

- płyty zewnętrzne – PZ140, o wymiarach 3000 x 640 x 140 mm,
- płyty zewnętrzne – PZ180, o wymiarach 3000 x 640 x 180 mm.

Płyty wewnętrzne o wymiarach 3000 X 1300 X 140 mm mogą być zabudowywane w torze o szerokości 1435 mm, zaś płyty wewnętrzne o wymiarach 3000 X 1380 X 140 mm w torze o szerokości 1520 mm.

Na dolnej powierzchni płyty posiadają gniazda umożliwiające zabudowę płyt w torze, niezależnie od zastosowanego typu przytwierdzenia.

4 Wymagania techniczne

4.1 Wymagania ogólne

Wszystkie prefabrykowane wielkogabarytowe płyty żelbetowe powinny być produkowane zgodnie z obowiązującą dokumentacją technologiczną z materiałów określonych w zestawieniu materiałowym. Producent zobowiązany jest do ciągłego nadzorowania jakości zgodnie z przyjętym systemem zapewnienia jakości wyrobu.

System zarządzania jakością powinien umożliwiać identyfikację dostaw podstawowego materiału wykorzystywanego do produkcji, oraz identyfikację płyt. Prowadzona dokumentacja powinna być czytelna i datowana, oraz umożliwić jednoznaczne odniesienie do płyt, których dotyczy. Dane mogą być przechowywane w formie dokumentu lub w postaci zapisu cyfrowego. Nadzorowaniem należy objąć następujące dokumenty i dane (zapisy):

- atesty materiałów,
- instrukcje kontroli,
- procedury badań,
- warunki techniczne odbioru prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych,
- dane dotyczące wyposażenia kontrolno-pomiarowego, wzorcowania,
- protokoły: kontroli dostaw, badań kontrolnych, badań okresowych,
- zapisy na temat szkolenia personelu, którego działania mają wpływ na jakość płyt,
- ewidencję zgłoszonych reklamacji.

4.2 Wymagania dotyczące materiału

4.2.1 Cement

cement portlandzki klasy nie niższej niż 42,5R wg PN- EN-197-1:2002

4.2.2 Kruszywo

- piasek zwykły 0-2 mm, wg PN-EN 12620:2004,
- żwir wielofrakcyjny, frakcji 4 - 16 mm, wg PN-EN 12620:2004,
- grys ze skał magmowych lub metamorficznych frakcji 8 - 20 mm, wg PN-EN 12620:2004.

Zaleca się stosować kruszywo bazaltowe.

4.2.3 Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do mieszanki betonowej zgodnie z PN-EN 1008:2004.

4.2.4 Stal zbrojeniowa

- do płyt o wysokości 140 mm pręty konstrukcyjne ze stali żebrowanej o $R_m \geq 590$ N/mm² i $R_e \geq 410$ N/mm² (np. ze stali gatunku 34GS odpowiadający wymaganiom normy PN-82/H-93215), zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- do płyt o wysokości 180 mm pręty konstrukcyjne ze stali żebrowanej o $R_m \geq 490$ N/mm² i $R_e \geq 355$ N/mm² (np. ze stali gatunku 18G2 odpowiadający wymaganiom normy PN-82/H-93215), zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- pręty na strzemiona oraz kątownik stalowy 50 x 50 x 5 mm ze stali o $R_m \geq 340$ N/mm² i $R_e \geq 235$ N/mm² (np. ze stali S235JRG1 (St3SX) odpowiadającej wymaganiom normy PN-EN 10025-1:2005(U) i PN-EN 10025-2:2005(U) (PN-82/H-93215)), zgodnie z Dokumentacją Techniczną,

4.2.5 Domieszki

Dopuszcza się stosowanie domieszek uplastyczniająco-upłynniających mieszankę betonową zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

4.3 Wykonanie

4.3.1 Przygotowanie i zbrojenie form

Przygotowanie i zbrojenie form należy wykonać tak, aby spełnione były następujące warunki:

- formy oczyszczone z resztek betonu,
- powierzchnie form zabezpieczone przed przyczepnością betonu,
- rozmieszczenie zbrojenia podłużnego i poprzecznego zgodnie z Dokumentacją Techniczną; dopuszcza się odchyłki położenia zbrojenia ± 4 mm,
- średnice drutów i ich rozmieszczenie zgodnie z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami PN-B-03264:2002; odchylenia położenia drutów w przekroju poprzecznym nie powinny przekraczać ± 4 mm;
- otulenie zbrojenia betonem powinno wynosić minimum 30 mm, zaś otulina zbrojenia dodatkowego (strzemiona) powinna wynosić minimum 25 mm zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13369:2005.

Po obu stronach płyt wewnętrznych powinien być zakotwiony kątownik 50 x 50 x 5 mm, zabezpieczający krawędzie płyty przed uszkodzeniem od przejeżdżających pojazdów.

W płytach zewnętrznych kątownik 50 x 50 x 5 mm powinien być zakotwiony na krawędzi płyty przylegającej do szyny.

Otworki pionowe powinny być uzbrojone kształtownikami stalowymi lub z tworzywa sztucznego o wymiarach 70×40 mm, umożliwiając założenie uchwytu stosowanego do podnoszenia płyt. Otworki poziome przeznaczone do łączenia płyt układanych na przejazdach powinny być uzbrojone rurami stalowymi lub z tworzywa sztucznego o średnicy $\varnothing = 25 - 35$ mm. Ich liczba i rozmieszczenie powinno być zgodne z Dokumentacją Techniczną.

4.3.2 Przygotowanie, obróbka termiczna i dojrzewanie betonu

Do produkcji płyt należy stosować mieszankę betonową o konsystencji gęsto plastycznej, przygotowaną zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach, przy czym, minimalna zawartość cementu powinna wynosić 320 kg/m^3 , zaś wskaźnik wodno-cementowy w/c nie powinien być większy niż 0,45. Dobór kruszywa należy ustalać każdorazowo laboratoryjnie.

Zagęszczanie betonu powinno być wykonywane przy użyciu urządzeń mechanicznych. Sposób i czas zagęszczania powinny być dokładnie ustalone i przestrzegane przy produkcji. Przerwy w betonowaniu płyt są niedopuszczalne.

Maksymalna temperatura mieszanki betonowej w procesie obróbki termicznej powinna być określona w instrukcji technologicznej i nie powinna przekraczać 65°C .

Szybkość rozgrzewania mieszanki betonowej oraz studzenia betonu w komorach nie powinna przekraczać 20°C/h .

W czasie obróbki termicznej i dojrzewania betonu należy zapewnić pielęgnację betonu zgodnie z instrukcją technologiczną.

4.3.3 Rozformowanie

Rozformowanie nie może powodować odkształceń i wykruszeń powierzchni jezdnej oraz krawędzi płyt większych niż podano w punkcie 4.4.2.

4.4 Wymagania użytkowo-techniczne

4.4.1 Wymiary

Wymiary i tolerancje wykonania wielkogabarytowych płyt żelbetowych powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odchyłki wymiarów podstawowych nie powinny przekraczać dla :

- szerokości płyt wewnętrznych: + 0, - 3 mm,
- szerokości płyt zewnętrznych: ± 3 mm,

- wysokości dla wszystkich rodzajów płyt: ± 3 mm,
- długości dla wszystkich rodzajów płyt: ± 10 mm,
- usytuowania otworów pionowych (montażowych): ± 10 mm,
- wymiaru i usytuowania otworów poziomych: ± 3 mm.

Ciężar płyty powinien być zgodny z Dokumentacją Techniczną i nie powinien różnić się o więcej niż 5% w stosunku do ciężaru projektowanego.

4.4.2 Stan powierzchni i wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia płyt powinna być gładka i płaska, bez rys, pęknięć i miejsc niedowibrowanych oraz powinna być wolna od wad takich jak: ubytki, naddatki, bruzdy, garby, uskoki czy pofalowania.

Pozostałe powierzchnie płyt powinny być gładkie, bez raków, pęknięć, rys oraz ciał obcych w betonie. Powierzchnia dolna płyty powinna być szorstka i mieć naturalną fakturę niezagładzonego betonu. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie tych powierzchni po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne.

Krawędzie płyt powinny być proste bez wyszczerbień i wzajemnie równoległe. Krawędzie podłużne powinny mieć zaokrąglenia i fazy wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną.

Dopuszczalne oraz niedopuszczalne wady oraz uszkodzenia płyt zamieszczono w tablicy 1.

Naprawianie powierzchni płyt może być wykonywane tylko metodami dopuszczonymi do stosowania dla konstrukcji prefabrykowanych z betonu w przypadku, gdy wymiary, nierówności lub uszkodzenia nie są większe od podwójnych wielkości wartości określonych tablicy 1.

Tablica 1 Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt

Lp.	Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
1	Rysy otwarte lub pęknięcia	niedopuszczalne
2	Rysy włoskowate (skurczowe) do 0,1 mm rozwartości:	
	a/ poprzeczne	na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany
	b/ podłużne	na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie
	c/ poprzeczne i podłużne krzyżujące	niedopuszczalne

Lp.	Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
3	Ciała obce	niedopuszczalne
4	Skupienie cementu, piasku lub kruszywa	w 2 miejscach o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
5	Odpryski i wyszczerbienia krawędzi	o szerokości i głębokości do 5 mm i długości do 20 mm; 2 odpryski lub wyszczerbienia na 1 m na krawędzi górnej i nie więcej niż 3 odpryski lub wyszczerbienia, a na krawędzi dolnej nie więcej niż 4 odpryski lub wyszczerbienia
6	Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej	3 mm na 1 m długości płyty
7	Odsłonięcie zbrojenia	niedopuszczalne

4.4.3 Wytrzymałość betonu na ściskanie

Wytrzymałość betonu na ściskanie po 28 dniach, powinna odpowiadać klasie C45/55.

4.4.4 Nasiąkliwość wagowa betonu

Nasiąkliwość wagowa betonu nie powinna przekraczać 4,5%.

4.4.5 Mrozoodporność betonu

Stopień mrozoodporności betonu powinien odpowiadać co najmniej klasie F100, zalecana mrozoodporność F150.

4.4.6 Ścieralność betonu

Średnie zmniejszenie objętości próbki po 16 cyklach na tarczy Boehmego $\Delta V \leq 12\,500\text{ mm}^3$ (odpowiada to wysokości 2,5 mm startej warstwy próbki betonu).

4.4.7 Wytrzymałość płyty na zginanie

Płytę uważa się za dobrą gdy przy obciążeniu siłą $P = 60\text{ kN}$ – zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 1 – płyta nie wykazuje pęknięć oraz rys.

4.4.8 Cechowanie

Każda wyprodukowana płyta powinna być cechowana w sposób czytelny i trwały za pomocą wytłoczeń na powierzchni górnej płyty. Wysokość liter minimum 50 mm, głębokość wytłoczenia minimum 5 mm. Cecha powinna zawierać kolejno:

- znak producenta,

- datę produkcji (dwie ostatnie cyfry roku).

Na dolnej powierzchni płyty powinien się znajdować, odręcznie wypisany w sposób czytelny numer kolejnej płyty wyprodukowanej w danym roku.

Producent winien prowadzić rejestr zawierający numery płyt wyprodukowanych w poszczególnych dniach.

5 Badania

5.1 Rodzaje i częstotliwość prowadzenia badań

Dopuszczenie do dystrybucji (obrotu) i stosowania w budownictwie kolejowym prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych nawierzchni układanej na przejazdach i przejściach dla pieszych wymaga przeprowadzenia badania typu oraz prowadzenia badań kontrolnych oraz okresowych, stanowiących podstawę wystawienia w obowiązującym trybie dokumentów atestacyjnych. Badania wykonuje się w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem danych znamionowych i zastosowanych materiałów. Do badań pobiera się wyroby zgodnie z normą PN-ISO 2859-1:2003.

Badania kontrolne może wykonywać Producent we własnym zakresie. Wyniki badań kontrolnych należy wpisać do "Protokołu badania kontrolnego" - załącznik 2. Do protokołu powinna być dołączona deklaracja zgodności - załącznik 3.

Badania okresowe, należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 3 lata, jako badania kontrolne jakości produkcji oraz dla potwierdzenia ważności „Świadectwa dopuszczenia do eksploatacji typu”. Badania wykonywać powinno CNTK lub inna jednostka organizacyjna upoważniona do prowadzenia badań, w pełni sezonu produkcyjnego, to jest w okresie pomiędzy miesiącami marzec - wrzesień.

Badania typu wielkogabarytowych płyt żelbetowych będą wykonywane:

- przy dopuszczeniu wyrobu do seryjnej produkcji,
- w przypadku wprowadzenia zmian w technologii produkcji,
- każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu.

5.2 Program badań

Partię stanowią płyty tego samego typu i odmiany, wyprodukowane w tym samym okresie czasu, z tego samego materiału i przy zachowaniu jednakowych parametrów technologicznych produkcji. Liczność partii nie może przekraczać 100 sztuk.

Do poszczególnych rodzajów badań stosuje się statystyczną kontrolę jakości zgodnie z PN-83/N-03010, przyjmując: plan badania jednostopniowy, akceptowany poziom jakości 4% oraz poziom kontroli:

- ogólny I do oględzin zewnętrznych i stanu powierzchni oraz sprawdzenia cechowania,
- S4 – do sprawdzenia wymiarów i tolerancji wykonania przy badaniach okresowych,
- S3 – do sprawdzenia wymiarów i cechowania przy badaniach kontrolnych oraz dla sprawdzenia usytuowania zbrojenia,

oraz dla badania:

- wytrzymałości betonu na ściskanie – kontrola ciągła, 1 próbka w każdym dniu produkcji,
- okresowego wytrzymałości betonu na ściskanie – 5 próbek,
- mrozoodporności betonu – 12 próbek,
- nasiąkliwości betonu – 3 próbki,
- ścieralności betonu – 3 próbki,
- wytrzymałości płyty na zginanie przy obciążeniu statycznym – 3 płyty.

Do sprawdzenia wytrzymałości płyty na zginanie pobiera się płyty, które po wyprodukowaniu leżały w warunkach atmosferycznych przez okres minimum 4 tygodni.

Przy pobieraniu próbek do badań należy stosować pobieranie sposobem losowym "na ślepo", tzn. płyty powinny być pobierane z różnych miejsc partii.

Liczność próbki w zależności od liczności partii, oraz liczby kwalifikujące A_c i dyskwalifikujące R_e przy określonym akceptowanym poziomie jakości dla planu jednostopniowego i poszczególnych rodzajów kontroli, przedstawiono w tablicach 2 i 3.

Tablica 2 Znaki literowe liczności próbek

Liczność partii	Poziom kontroli		
	S3	S4	I
16 – 25	B	B	B
26 – 50	B	C	C
51 – 90	C	C	C
91 – 150	C	D	D

Tablica 3 Określenie liczby kwalifikującej A_c i liczby dyskwalifikującej R_e przy określonym akceptowanym poziomie jakości dla planu jednostopniowego i poszczególnych rodzajów kontroli

Znak literowy	Liczność próbki	Liczba kwalifikująca A_c	Liczba dyskwalifikująca R_e
A	2	0	1
B	3	0	1
C	5	0	1
D	8	1	2

5.2.1 Badania kontrolne

Zakres badań kontrolnych obejmuje sprawdzenie:

- a) materiałów,
- b) wymiarów i tolerancji wykonania,
- c) stanu powierzchni i wyglądu zewnętrznego,
- d) cechowania,
- e) wytrzymałości betonu na ściskanie.

5.2.2 Badania okresowe

Badania okresowe obejmują badania kontrolne według 5.2.1 oraz sprawdzenie:

- a) usytuowania zbrojenia,
- b) mrozoodporności betonu,
- c) nasiąkliwości betonu,
- d) ścieralności betonu.

5.2.3 Badania typu

Badania typu obejmują badania według 5.2.2 oraz sprawdzenie wytrzymałości płyty na zginanie.

5.3 Opis badań

5.3.1 Sprawdzenie materiałów

1. Cement - sprawdzenie polega na skontrolowaniu atestów na cement oraz stwierdzeniu prowadzenia przez Producenta kontroli technicznej, dotyczącej oznaczenia:
 - czasów wiązania - aparatem Vicata, zgodnie z normą PN-EN 196-3:2005(U),
 - konsystencji normowej.

2. Kruszywo - sprawdzenie polega na skontrolowaniu atestów na kruszywo oraz stwierdzeniu prowadzenia przez Producenta kontroli technicznej, dotyczącej oznaczenia:
 - składu ziarnowego - metodą na sucho lub mokro, polegającą na rozdzielaniu kruszywa na frakcje poprzez przesianie (na sucho lub na mokro) przez zestaw sit kontrolnych o znormalizowanych wielkościach oczek kwadratowych i ustaleniu procentowego udziału masy poszczególnych frakcji w badanej próbce, zgodnie z normą PN-EN 933-1:2000,
 - kształtu ziaren - metodą polegającą na określeniu procentowego udziału w kruszywie masy ziaren nieforemnych, wydzielonych z próbki w wyniku pomiarów ziaren za pomocą suwmiarki Schultza, zgodnie z normą PN-EN 933-4:2001,
 - zawartości pyłów mineralnych poprzez określenie procentowego udziału w kruszywie masy ziaren mniejszych niż 0,063 mm w wyniku rozdzielania ich na podstawie zróżnicowanej szybkości grawitacyjnego opadania w ośrodku ciekłym zgodnie z normą PN-EN 933-1:2000.
3. Stal zbrojeniowa – sprawdzenie polega na skontrolowaniu atestów hutniczych, tzn. czy stal danego gatunku spełnia wymagania odpowiadającej normy oraz wymagań punktu 4.2.4.

5.3.2 Sprawdzenie wymiarów i tolerancji wykonania

Sprawdzenia wymiarów i tolerancji wykonania wielkogabarytowych płyt żelbetowych należy przeprowadzać za pomocą legalizowanych przymiarów, z podziałką milimetrową o dokładności 1,0 mm, oraz za pomocą suwmiarki o dokładności pomiarowej 0,1 mm. Pomiar długości, szerokości i grubości należy wykonywać w trzech miejscach: na końcach i w środku płyty. Tolerancje wykonania sprawdzanych wymiarów konstrukcyjnych płyt przedstawiono na rysunkach w załączniku 1.

5.3.3 Sprawdzenie stanu powierzchni i wyglądu zewnętrznego

Oceny dokonuje się wzrokowo oraz za pomocą liniału krawędziowego i przymiaru liniowego o dokładności pomiarowej 1,0 mm oraz suwmiarki o dokładności pomiarowej 0,1 mm.

5.3.4 Sprawdzenie cechowania

Sprawdzenie polega na ocenie okiem nieuzbrojonym i suwmiarką zgodności cechowania z wymaganiami.

5.3.5 Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy przeprowadzać zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2002, przyjmując do badań próbki sześciennie o wymiarze boku 150 mm i ustalając wytrzymałość każdej z nich z dokładnością do 0,1 MPa ze wzoru:

$$f_c = \frac{F}{A_c} [\text{MPa}]$$

w którym:

F – maksymalne obciążenie przy zniszczeniu [N],

A_c – pole przekroju poprzecznego próbki [mm^2].

5.3.6 Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Nasiąkliwość betonu określa się na próbkach sześciennych o wymiarze boku 150 mm, pobranych przy stanowisku betonowania, po 28 dniach dojrzewania. Liczba próbek do jednego oznaczania nasiąkliwości nie powinna być mniejsza niż 3. Próbkę przechowuje się w warunkach takich, jak próbki do badania wytrzymałości na ściskanie i rozpoczyna badanie po 28 dniach dojrzewania.

Badanie próbek obejmuje następujące czynności:

- ułożenie próbek w naczyniu wannowym tak, aby wysokość ułożonej próbki nie przekraczała 200 mm, podstawa zaś nie stykała się z dnem naczynia (podpórki grubości co najmniej 10 mm);
- wlanie wody do naczynia do poziomu tak, aby wysokość słupa wody nad próbkami wynosiła minimum 20 mm; temperatura wody $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$;
- po 72 godzinach wyjęcie próbek z wody i po dokładnym wytarciu powierzchni ważenie z dokładnością do 0,2%; nasycanie trwa tak długo, aż dwa kolejne wyniki ważenia wykonane w odstępie 24 godzin nie wykażą przyrostu masy większego niż 0,1%;
- umieszczenie nasyconych całkowicie próbek w suszarce o temperaturze $105 \pm 5^\circ\text{C}$ i suszenie co najmniej przez 3 doby do momentu osiągnięcia stałej masy; przyjmuje się że próbka osiągnęła stałą masę, jeżeli dwa kolejne wyniki ważenia wykonane w odstępie 24 godzin nie wykażą przyrostu masy większego niż 0,1%.

Obliczenie nasiąkliwości betonu, z dokładnością do 0,1%, wylicza się ze wzoru:

$$n_w = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \cdot 100 [\%]$$

w którym:

M_1 - średnia masa próbek suchych [g],

M_2 - średnia masa próbek nasyconych wodą [g].

5.3.7 Sprawdzenie mrozoodporności betonu

Przyjęta metoda badania uwzględnia zarówno stopień wewnętrznego zniszczenia betonu, charakteryzowany przez wytrzymałość próbki, jak również destrukcje zewnętrzne, określone wizualnie oraz na podstawie ubytku masy. Cykle zamrażania i odmrażania polegają na kolejnym zamrażaniu całej próbki w powietrzu i odmrażaniu jej w wodzie przy okresie trwania pełnego cyklu co najmniej 8 godzin. Badanie wykonuje się na 12 próbkach w kształcie sześciangu, jak do badania wytrzymałości na ściskanie, pochodzących z jednej partii betonu, po 28 dniach dojrzewania. Próbki powinny być pobierane przy stanowisku betonowania.

Badania należy rozpocząć od nasycenia wszystkich próbek wodą jak w przypadku badania nasiąkliwości, przy czym czas nasycania nie powinien być krótszy niż 7 dni.

Sześć próbek porównawczych przeznaczonych do badania wytrzymałości powinno pozostawać w wodzie w temperaturze $+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przez cały czas badania odporności na działanie mrozu. Próbki przeznaczone do zamrażania należy, po otarciu z wody, zważyć z dokładnością do 0,2%. Zamrażanie powinno odbywać się w temperaturze $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$, przy czym temperatura w komorze zamrażalniczej powinna być już na tym poziomie w chwili układania próbek. Próbki należy ułożyć zachowując odstępy między nimi oraz ścianami komory co najmniej 20 mm. Każdorazowy okres zamrażania próbek w podanej temperaturze powinien wynosić co najmniej 4 h. Po każdym z nich próbki poddaje się odmrażaniu przez całkowite zanurzenie w wodzie o temperaturze $+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Czas odmrażania powinien wynosić nie mniej niż 2 h i nie więcej niż 4 h. Badanie obejmuje 100 cykli zamrażania-odmrażania. Po ostatnim odmrażaniu, próbki po otarciu z wody waży się z dokładnością do 0,2%. Następnie przeprowadza się badanie wytrzymałości na ściskanie wg 5.3.5. próbek zamrażanych i niezamrażanych, wszystkich w stanie nasycenia wodą. Powierzchnie dociskowe próbek muszą być gładkie, a w razie ubytków – wyprawione jak do badania wytrzymałości na ściskanie.

Średni ubytek masy próbek po badaniu – ΔM należy obliczyć, wg wzoru:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100 [\%]$$

w którym:

M_1 – średnia masa próbek przed ich pierwszym zamrażaniem, w stanie nasycenia wodą, [kg],

M_2 – średnia masy próbek po ich ostatnim odmrażaniu, w stanie nasycenia wodą, [kg].

Średni spadek wytrzymałości próbek po badaniu – ΔR należy obliczyć wg wzoru:

$$\Delta R = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100 [\%]$$

w którym:

R_1 – średnia wytrzymałość na ściskanie próbek porównawczych-niezamrażanych, nasyconych wodą, [MPa],

R_2 – średnia wytrzymałość na ściskanie próbek badanych, po ich ostatnim odmrażaniu, nasyconych wodą, [MPa].

Stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek betonowych, tzn. po 100 cyklach, spełnione są następujące warunki:

próbki nie wykazują pęknięć,

łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrożonych,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

5.3.8 Sprawdzenie ścieralności betonu

Badanie polega na ścieraniu próbki sześcienniej o wymiarze $71 \pm 1,5$ mm, wyciętej z próbki do badania wytrzymałości betonu na ściskanie, zgodnie z normą PN-EN 14157:2005. Po wykonaniu zadanych obrotów tarczy (16 cykli po 22 obroty każdy cykl) należy zmierzyć wysokość próbki suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm. Obliczanie parametru ścieralności wykonuje się na podstawie zmniejszenia objętości wyliczonej wg wzoru:

$$\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_b} [\text{mm}^3]$$

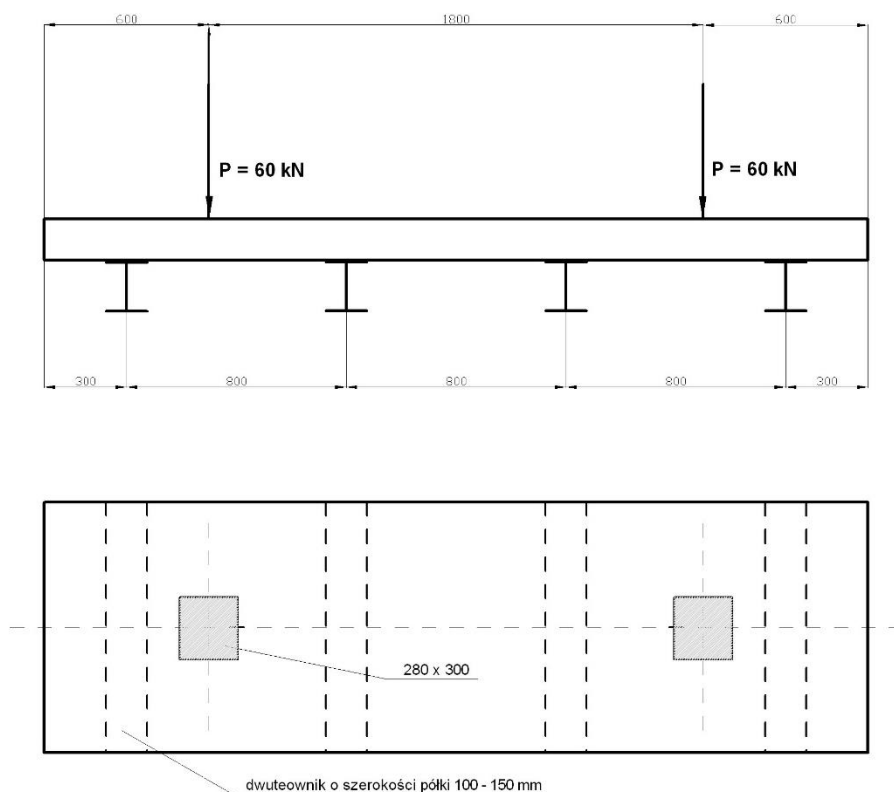
w którym:

Δm – ubytek masy po 16 cyklach, z zaokrągleniem do 0,1 g [g],

ρ_b – gęstość objętościowa próbki [g/mm³].

5.3.9 Sprawdzenie wytrzymałości płyty na zginanie

Sprawdzenie wytrzymałości płyty na zginanie przeprowadza się obciążając płytę wg schematu przedstawionego na rysunku nr 1, poprzez przyłożenie prostopadle do powierzchni płyty obciążenia z szybkością 50 ± 10 kN/min (wymagane obciążenie wynosi 60 kN). Obciążenie należy utrzymać przez 3 minuty, a następnie uwolnić bez wstrząsu. Po zdjęciu obciążenia należy sprawdzić okiem nieuzbrojonym czy na płycie są widoczne pęknięcia lub rysy.



Rys.1 Schemat badania wytrzymałości płyty na zginanie

6 Składowanie i transport

6.1 Składowanie

Składowanie płyt powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje płyt powinny być składane oddzielnie. Płyty należy układać w stosy do wysokości co najwyżej 2 m powierzchnią jezdnią do góry, na przekładkach drewnianych, z zachowaniem między płytami prześwitu umożliwiającego uchwycenie płyty do transportu za pomocą dźwigu. Przekładki powinny być ułożone w kierunku poprzecznym, w sposób zabezpieczający płyty od odkształceń trwałych, przy czym przekładki skrajne powinny być ułożone w odległości nie większej niż 30 cm od bocznych krawędzi płyty.

6.2 Transport

Płyty mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż $0,5 f_{ck}$.

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie płyt na środkach transportu powinno zabezpieczać je przed uszkodzeniem i zapewnić równomierne obciążenie tych środków transportu. Płyty należy układać na podkładkach drewnianych o wymiarach i z odstępami umożliwiającymi załadunek i rozładunek za pomocą sprzętu mechanicznego. Do transportu można przekazywać płyty, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej $0,75 f_{ck}$.

7 Deklaracja zgodności

Dostawca jest zobowiązany do wystawienia dla każdej partii wyrobu deklaracji, stwierdzającej zgodność wyrobu z wymienionymi w deklaracji dokumentami odniesienia. Zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005, deklaracja powinna zawierać wystarczające informacje, umożliwiające odbiorcy zidentyfikowanie dostawcy, który złożył deklarację oraz umożliwiające identyfikację osoby, która deklarację podpisała.

Deklaracja powinna zawierać co najmniej następujące informacje:

- nazwę i adres dostawcy składającego deklarację,
- identyfikację wyrobu przez podanie:
 - nazwy wyrobu,
 - symboli kwalifikacji wyrobu,
 - przeznaczenia i zakresu stosowania wyrobu,
 - określenie partii wyrobu, objętej deklaracją,
- oświadczenie zgodności wyrobu z dokumentami odniesienia,
- wykaz dokumentów odniesienia, takich jak np.:
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru,
 - Aprobata Techniczna,
 - Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu.

Dokumenty powinny mieć podane numery, tytuły i daty wydania.

- miejsce i data wystawienia deklaracji,
- podpisy, pieczęcie, imiona i nazwiska osób uprawnionych do wystawienia deklaracji w imieniu dostawcy. Liczbę złożonych podpisów wyznacza forma prawna organizacji dostawcy.

W celu umożliwienia odniesienia deklaracji do wyników oceny zgodności, na podstawie których deklaracja została złożona, mogą być podane dodatkowe informacje, na przykład:

- nazwa i adres zaangażowanego laboratorium badawczego lub jednostki certyfikującej,
- powołanie się na certyfikowany system zarządzania,
- powołanie się na dokument akredytacji laboratorium.

Wzór „Deklaracji zgodności” zawiera załącznik 3.

8 Gwarancja

Producent powinien udzielić gwarancji na dostarczony produkt na okres 4 lat, licząc od daty produkcji oznaczonej na płycie oraz na okres 2 lat licząc od daty wbudowania w tor.

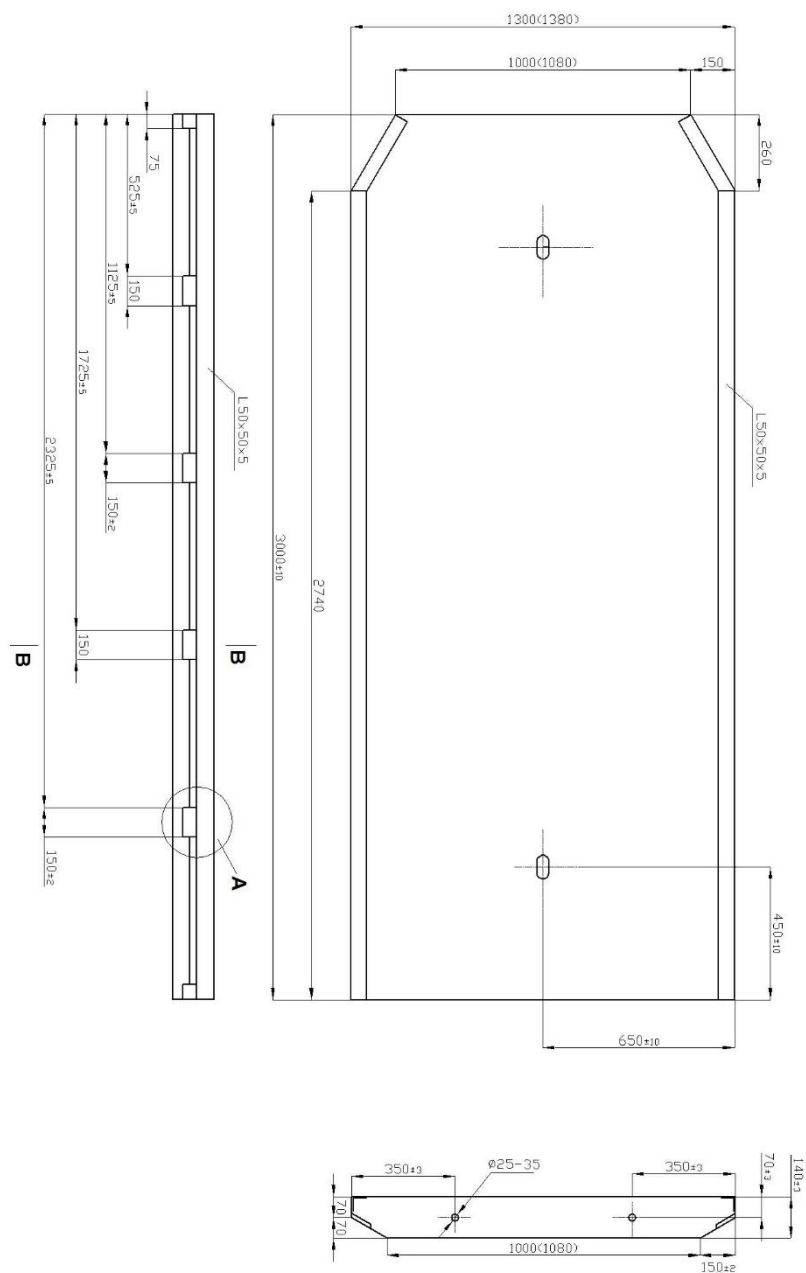
Producent ponosi odpowiedzialność z tytułu gwarancji tylko wtedy, gdy odbiorca spełni warunki dotyczące składowania i transportu wyrobów zgodnie z niniejszymi WTWiO oraz dokona wbudowania w nawierzchnię na przejeździe lub przejściu dla pieszych i użytkowania zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i instrukcjami dotyczącymi budowy, montażu i utrzymania nawierzchni obowiązującymi na PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.. Termin upływu gwarancji podaje producent w umowie lub potwierdzeniu dostawy.

9 Normy i dokumenty powołane i wykorzystane

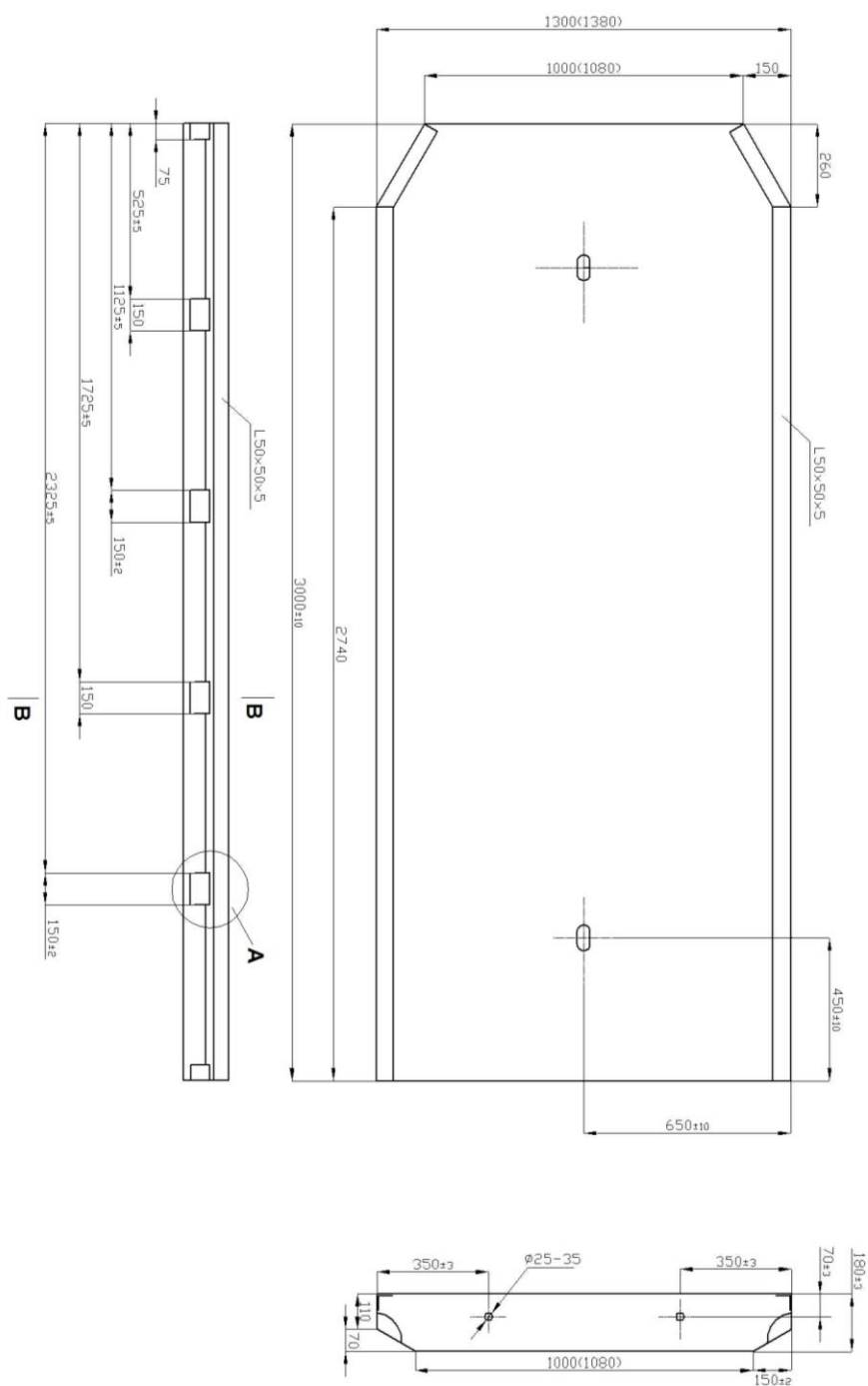
BN-77/8939-02	Przejazdy kolejowe. Nawierzchnia drogowa z prefabrykowanych płyt żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju (poprawka Ap1:1999)
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania (zmiana A1:2006(U))
PN-EN 45014:2000	Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (zmiana A1:2005)
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie (poprawka Ap1:2004)
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania
PN-ISO 2859-1:2003	Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (poprawka Ap1:2004; zmiana A1:2005; zmiana A2:2006(U))

PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu (poprawka AC:2004)
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 196-3:2005(U)	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 10025-1:2005(U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2005(U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie

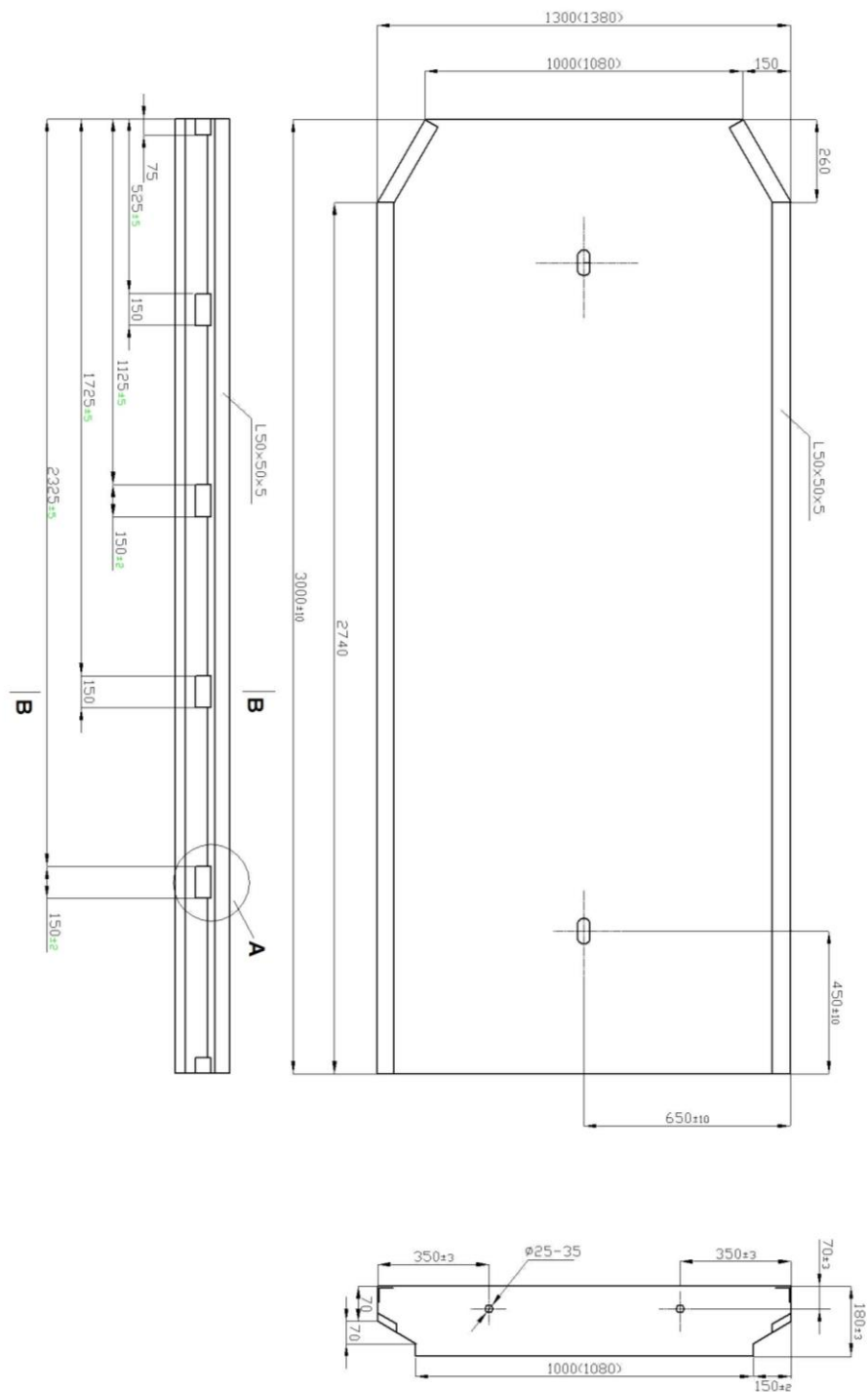
Załącznik 1 Rysunki konstrukcyjne prefabrykowanych wielkogabarytowych płyt żelbetowych



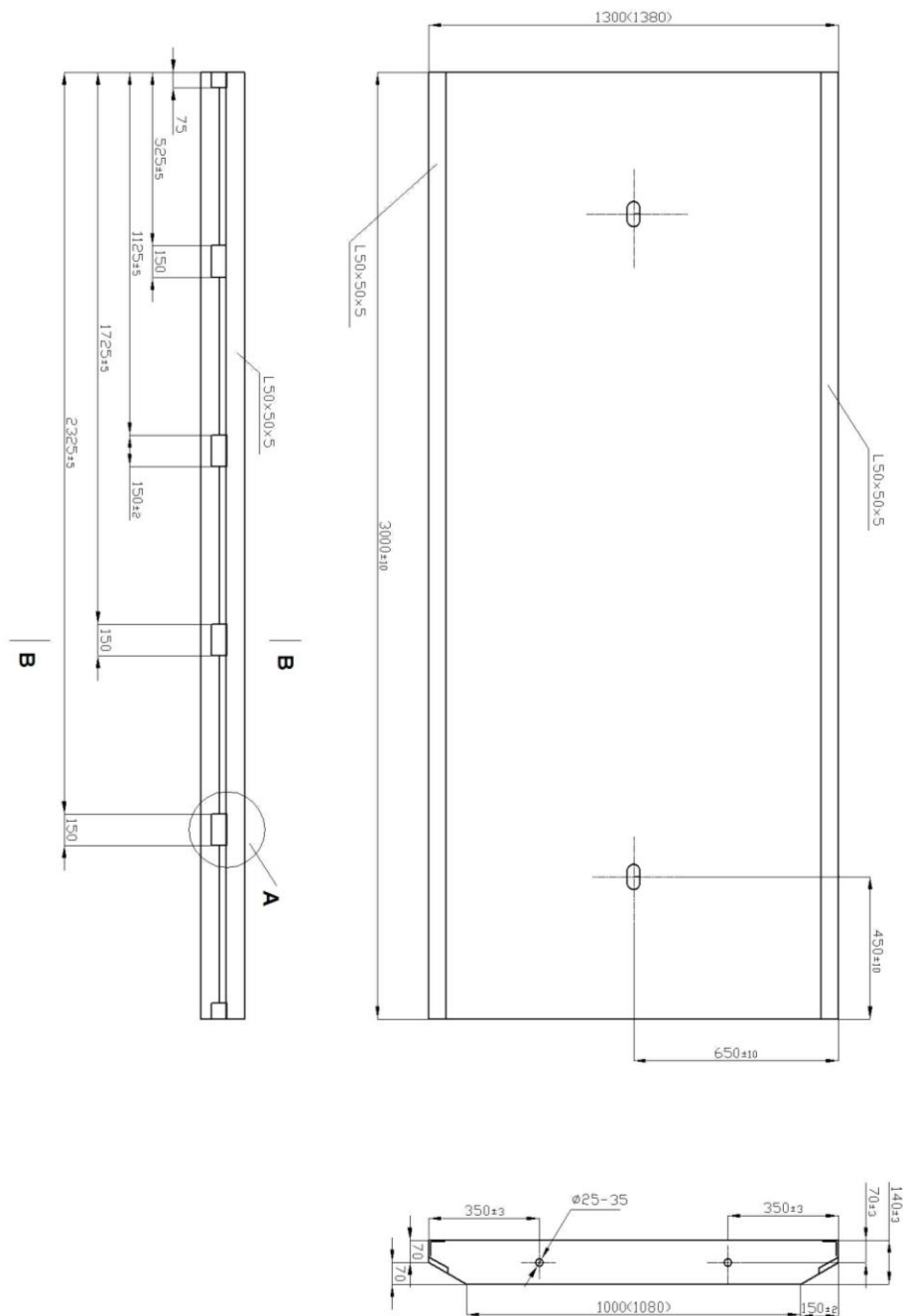
Rys. 1 Płyta wewnętrzna skrajna – PWS140



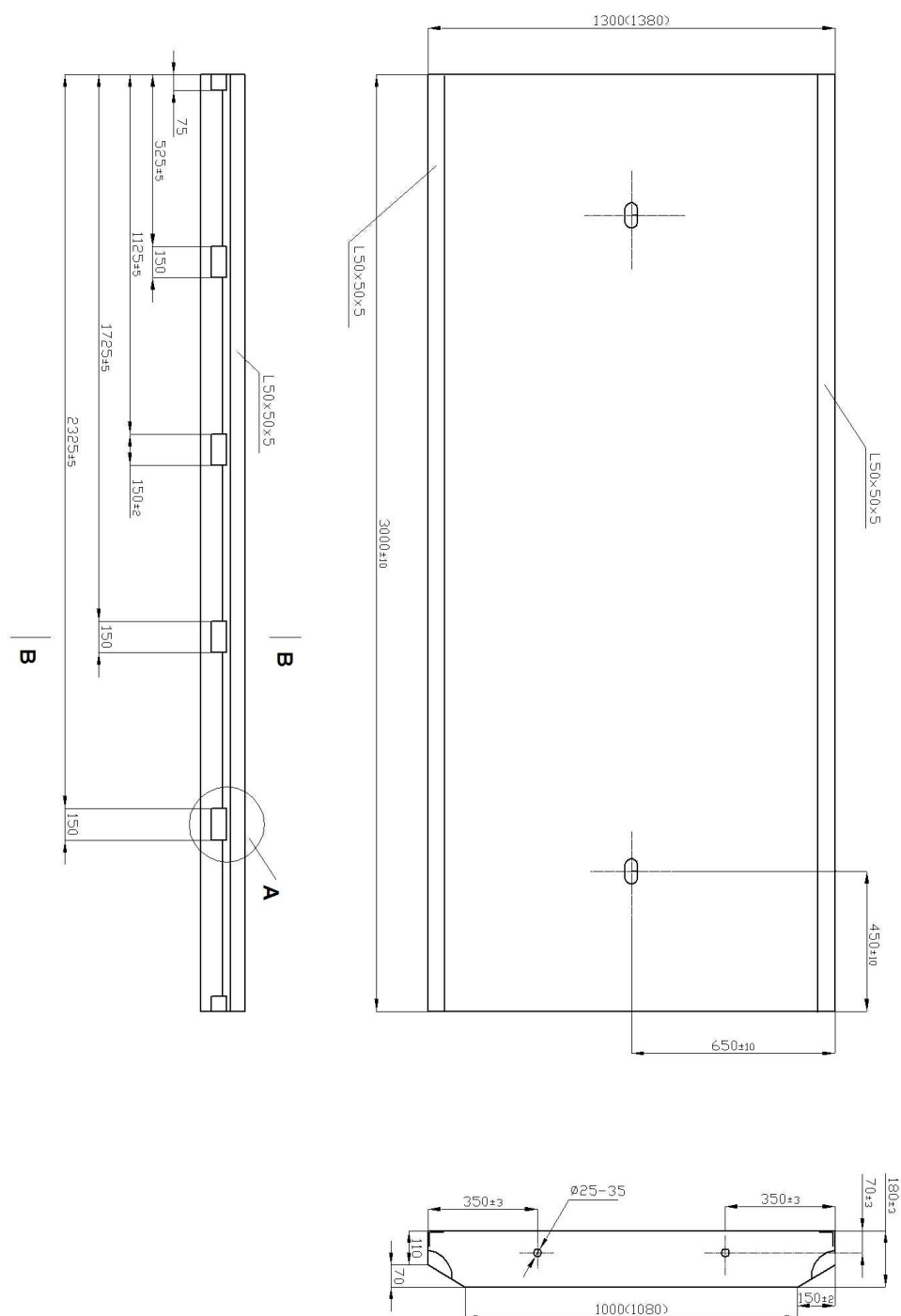
Rys. 2 Płyta wewnętrzna skrajna – PWS180 (wariant I)



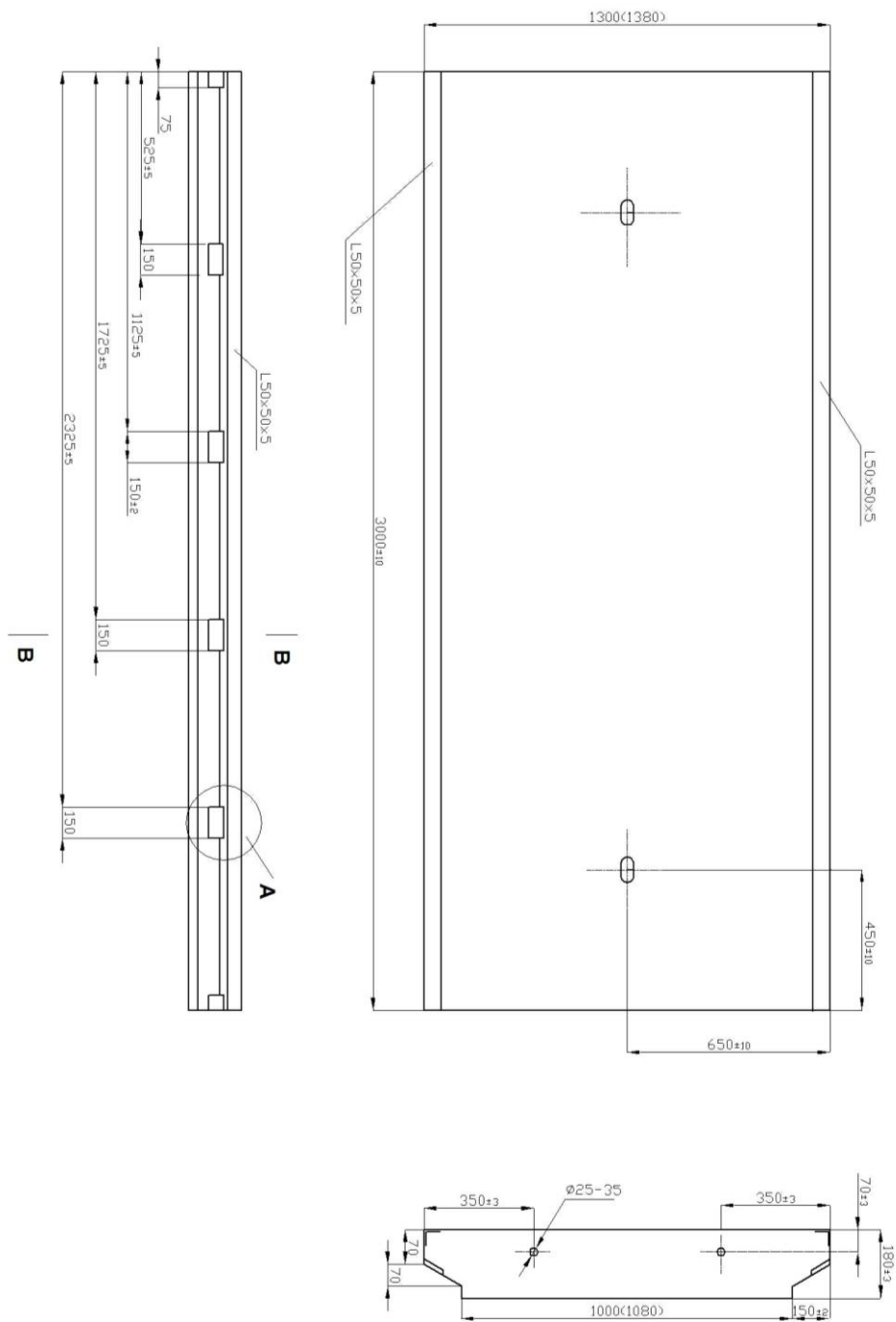
Rys. 3 Płyta wewnętrzna skrajna – PWS180 (wariant II)



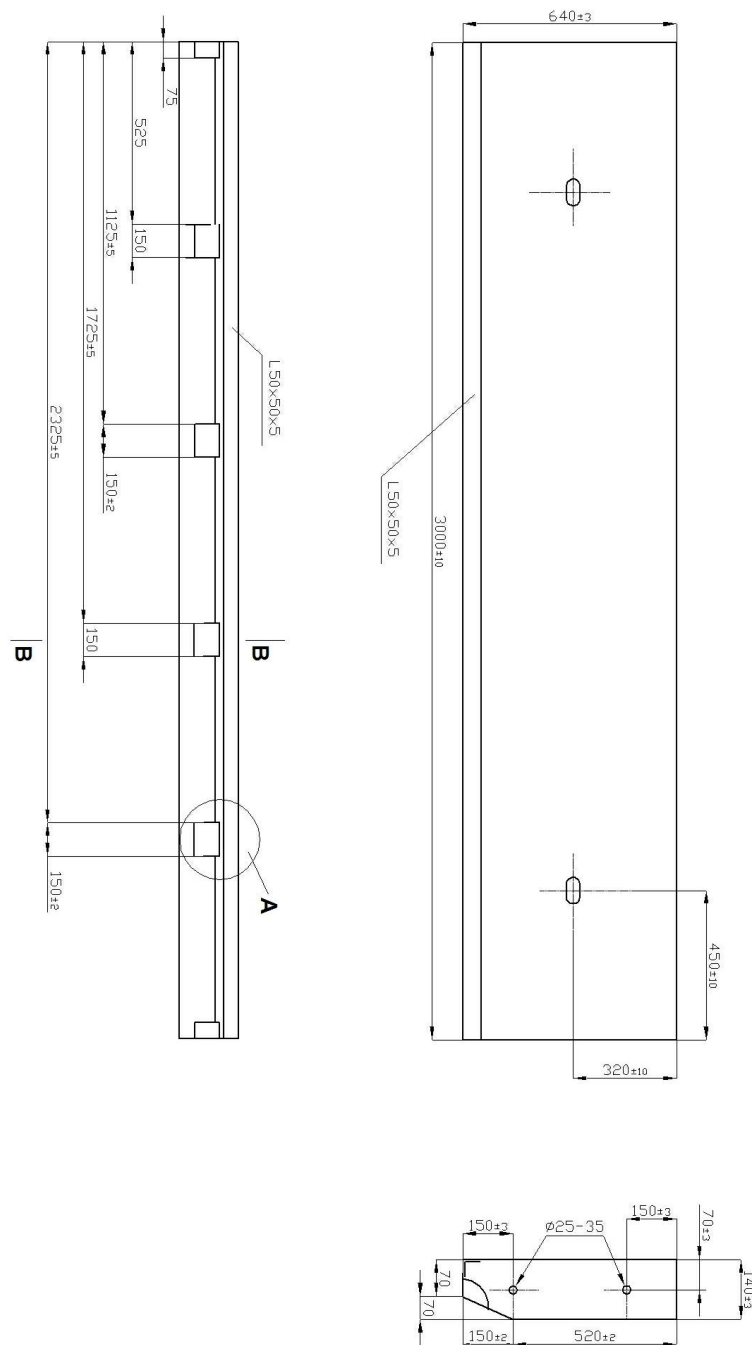
Rys. 4 Płyta wewnętrzna – PW140



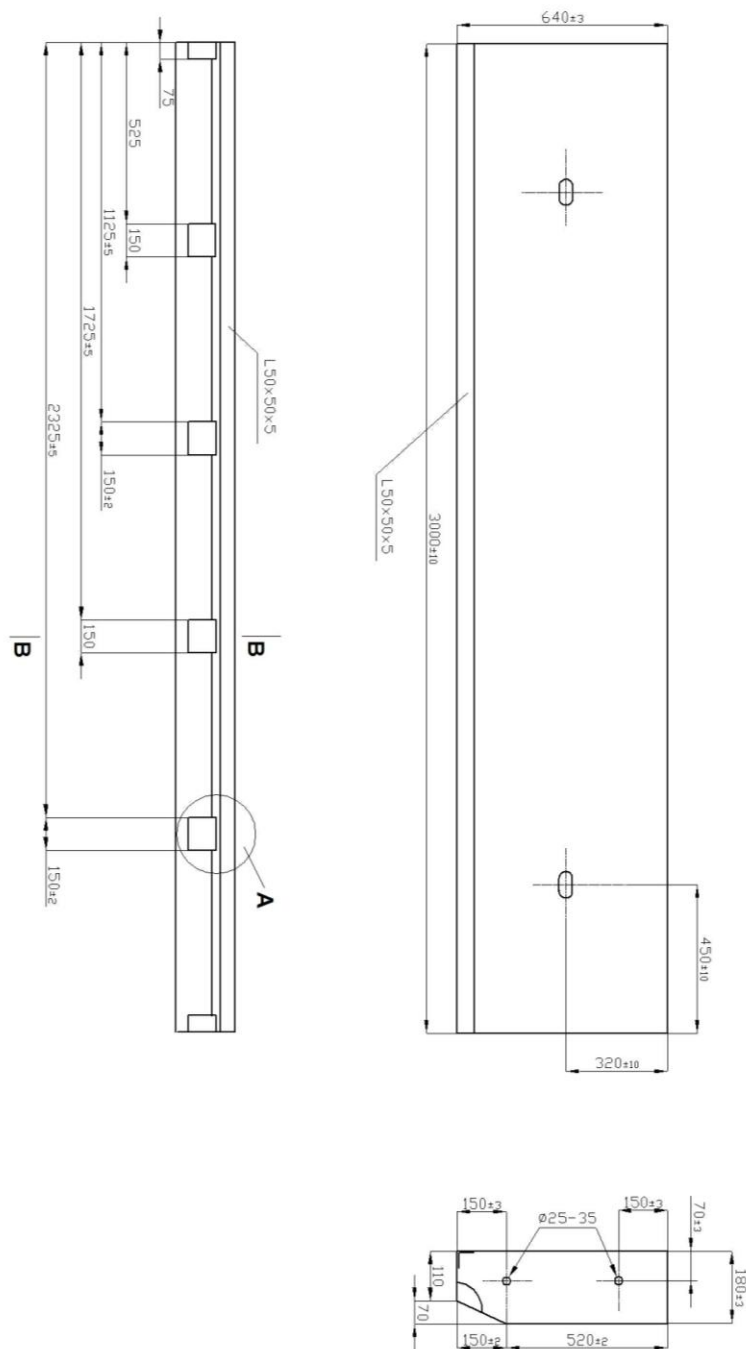
Rys. 5 Płyta wewnętrzna – PW180 (wariant I)



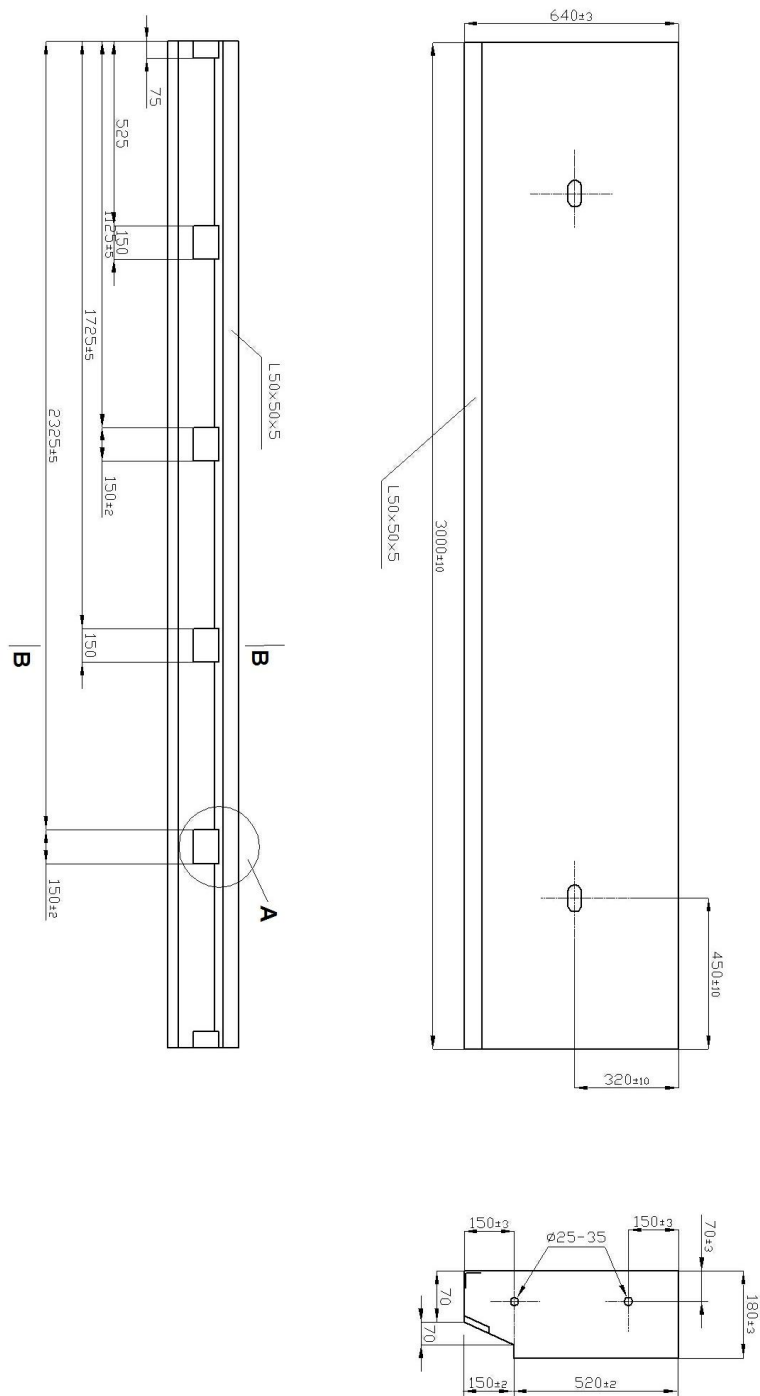
Rys. 6 Płyta wewnętrzna – PW180 (wariant II)



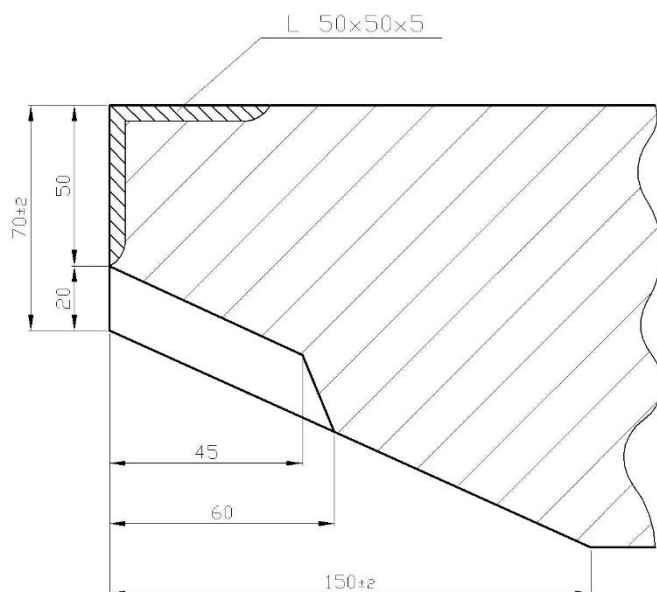
Rys. 7 Płyta zewnętrzna – PZ140



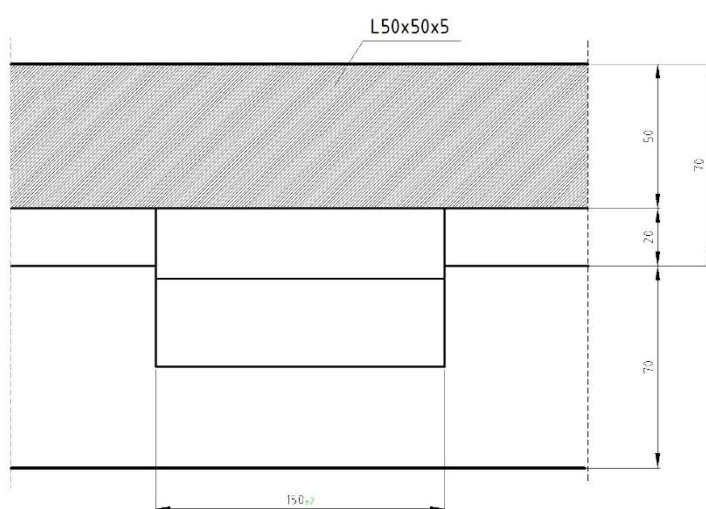
Rys. 8 Płyta zewnętrzna – PZ180 (wariant I)



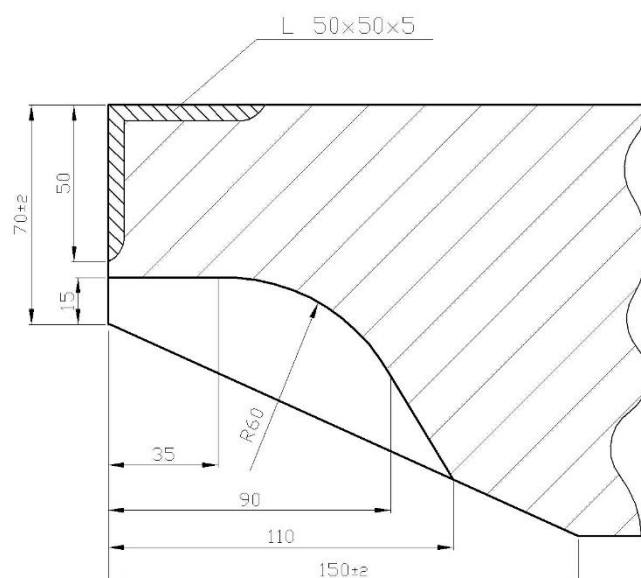
Rys. 9 Płyta zewnętrzna – PZ180 (wariant II)



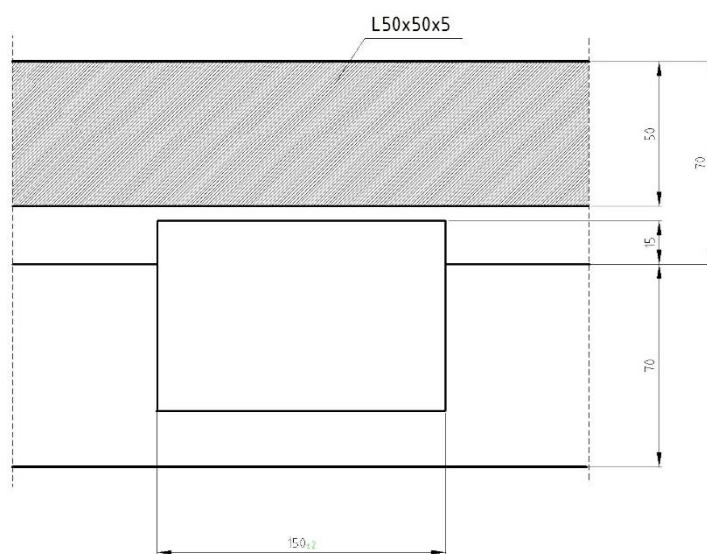
Rys. 10 Przekrój B-B płyty PW140 i PWS140



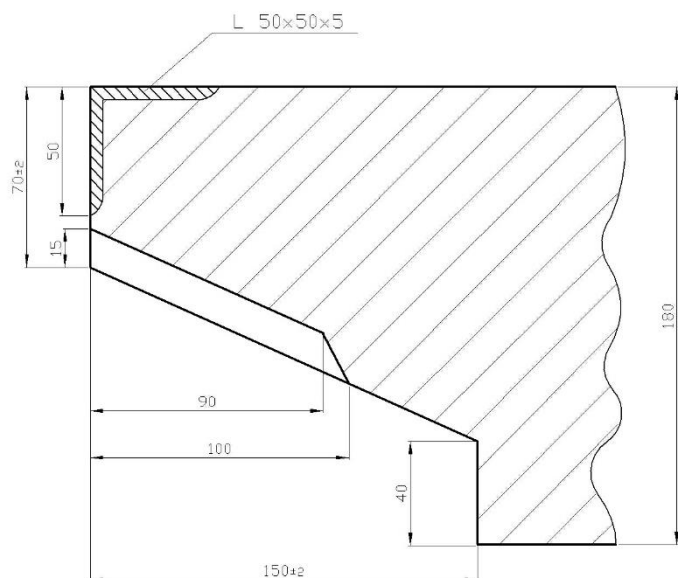
Rys. 11 Szczegół A - płyta PW140 i PWS140



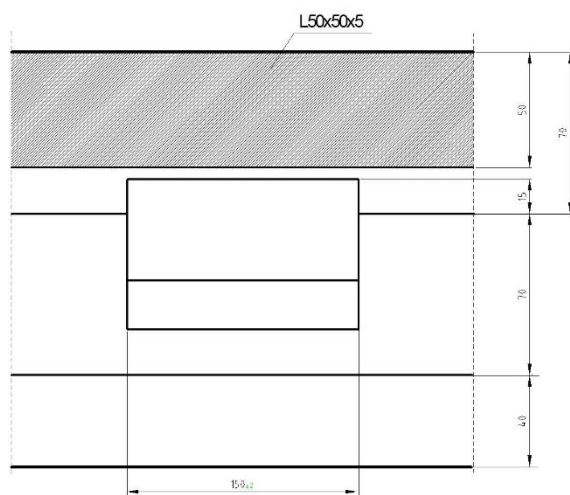
Rys. 12 Przekrój B-B płyty PZ140



Rys. 13 Szczegół A - płyta PZ140



Rys. 16 Przekrój B-B płyty PW180, PWS180 i PZ180 - wariant II



Rys. 17 Szczegół A - płyta PW180, PWS180 i PZ180 - wariant II

Załącznik 2 Protokół badania kontrolnego

PROTOKÓŁ Z BADANIA ODBIORCZEGO PREFABRYKOWANYCH PŁYT ŻELBETOWYCH

nr z dnia 200... roku

Partia odbiorowa nr :/..... wyprodukowana w roku

Liczność partii: sztuk płyt

Producent (nazwa, adres - pieczęć):

Wyniki badania niepełnego

ATESTY MATERIAŁOWE	Atest		zgodność z WTWiO	
	jest	brak	jest	brak
cement	jest	brak	jest	brak
piasek	jest	brak	jest	brak
kruszywo	jest	brak	jest	brak
stal zbrojeniowa	jest	brak	jest	brak

STAN POWIERZCHNI I WYGLĄD ZEWNĘTRZNY	płyta nr							
	1	2	3	4	5	6	7	8
zgodność z WTWiO pkt. 4.4.2	jest	jest	Jest	jest	jest	jest	jest	jest
	brak	brak	Brak	brak	brak	brak	brak	brak
ocena ogólna	pozytywna / negatywna							

SPRAWDZENIE WYMIARÓW PODSTAWOWYCH

nr płyty	wymiar sprawdzany				
	długość	szerokość	wysokość	usytuowanie otworów poziomych	
	± 10	$\pm 3/+0 -3$	± 3	± 3	± 3
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
ocena ogólna			pozytywna / negatywna		

CECHOWANIE

	płyta nr							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	jest	jest	Jest	jest	jest	jest	jest	jest
zgodność z WTWiO pkt. 4.4.2	brak	brak	Brak	brak	brak	brak	brak	brak
ocena ogólna	pozytywna / negatywna							

W oparciu o powyższe wyniki stwierdza się że partia odbiorowa prefabrykowanych płyt żelbetowych spełnia / nie spełnia wymagania. Partię płyt odebrano / nie odebrano.

Uwagi:

.....

Miejsce i data wystawienia

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Załącznik 3 Deklaracja zgodności

DEKLARACJA ZGODNOŚCI nr.....

Dostawca (pełna nazwa i adres).....

Wyrób:

Nazwa wyrobu

Klasyfikacja wyrobu (symbol SWW, kod PKWiU).....

Przeznaczenie i zakres stosowania:.....

Identyfikacja partii wyrobu objętej deklaracją

5.3.12.2 Opisany powyżej wyrób jest zgodny z następującymi dokumentami odniesienia

nr dokumentu	tytuł dokumentu i nazwa jednostki wydającej	data wydania
.....		
.....		
.....		

Dodatkowe informacje

Deklaruję z pełną odpowiedzialnością, że wyroby partii określonej w deklaracji są zgodne z dokumentami odniesienia

.....
(miejsce i data wystawienia)

.....
(imiona i nazwiska, podpisy oraz pieczęcie osób
upoważnionych do wystawienia deklaracji)