

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-77 3611-22
	Części tłoczzone na zimno z blach i taśm dla przemysłu motoryzacyjnego	
	Wymagania i badania	
Grupa katalogowa 0525		

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące części tłoczonych na zimno z blach cienkich i grubych, wykonanych operacjami objętymi przez tłoczenie wg PN-60/M-66002, przeznaczonych dla przemysłu motoryzacyjnego.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma obowiązuje w zakładach przemysłu motoryzacyjnego oraz w zakładach współpracujących i kooperujących, przy projektowaniu dokumentacji technicznej, produkcji i odbiorze części tłoczonych na zimno z blach i taśm stalowych, blach stalowych ołowianych i cynkowanych, stopów aluminium i miedzi.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. Dokumentacja techniczna** – dokumentacja obejmująca: dokumentację konstrukcyjną wraz z modelem wzorcowym, dokumentację technologiczną wraz z rysunkiem wytłoczki i kartą pomiarową, normy podane na rysunku oraz kartę kontroli.

**1.3.2. Model wzorcowy** – uzupełnienie dokumentacji konstrukcyjnej dla tych wytłoczek, które wymagają dla odtworzenia ich kształtu (przy wykonaniu tłoczników) zastosowania kopiarek sterowanych elektrycznie, numerycznie lub obrabiarek elektroerozyjnych. Model wzorcowy odtwarza kształt tej powierzchni wytłoczki, która zwymiarowana jest na rysunku konstrukcyjnym. Model wzorcowy jest podstawą do wykonania i regeneracji tłoczników i sprawdzianów kontrolnych.

Modele wzorcowe wytłoczek wytypowanych przez zamawiającego lub uzgodnionych z nim przez wykonawcę dostarcza zamawiający wraz z dokumentacją.

**1.3.3. Karta pomiarowa** – uzupełnienie dokumentacji technologicznej zawierające rzeczywiste wymiary wytłoczki służące jako pomoc przy ustaleniu warunków odbioru wytłoczek oraz przy regeneracji tłoczników. Kartę pomiarową sporządza wykonawca tłoczników na podstawie pomiaru wytłoczki po wykonaniu partii próbnej wytłoczek.

**1.3.4. Rysunek wytłoczki** – dokument technologiczny sporządzony na podstawie rysunku konstrukcyjnego, karty kontroli i uzgodnionych warunków zamówienia.

Rysunek wytłoczki opracowuje wykonawca w przypadkach uzgodnionych z zamawiającym.

**1.3.5. Karta kontroli** – część składowa dokumentacji technicznej służąca do opracowania dokumentacji technologicznej, zamówienia, warunków odbioru wytłoczek oraz wykonania sprawdzianów kontrolnych.

Karta kontroli powinna zawierać:

- szkic wytłoczki z podaniem punktów pomiarowych i dopuszczalnych odchytek od sprawdzianu,
- zaznaczenie cech krytycznych i ważnych wytłoczki,
- sposób mocowania i bazy pomiarowe na sprawdzianie oraz dodatkowe wymagania szczegółowe,
- określenie powierzchni widocznych zewnętrznych, widocznych wewnętrznych i niewidocznych wytłoczki,
- opis stanu powierzchni (dopuszczalne wady powierzchni).

Projekt karty kontroli opracowany przez zamawiającego na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej i montażowej jest dostarczany wraz z dokumentacją konstrukcyjną przed opracowaniem dokumentacji technologicznej. Karta kontroli skorygowana po wykonaniu oprzyrządowania tłocznego i wykonaniu partii próbnej wytłoczek oraz sprawdzeniu w wyrobie finalnym lub w zespole u zamawiającego jest podstawowym dokumentem odbioru wytłoczek u wykonawcy i zamawiającego. Wzór karty kontroli wg załącznika.

**1.3.6. Wady części tłoczonych** – wady powstałe w procesie tłoczenia (pęknięcia, falistości, fałdy, zadziory, rysy itp.) określone w PN-62/M-66010.

**1.3.7. Powierzchnia widoczna zewnętrzna wytłoczki** – powierzchnia widoczna w całości zmontowanym samochodzie gotowym do jazdy.

**1.3.8. Powierzchnia widoczna wewnętrzna wytłoczki** – powierzchnia widoczna w samochodzie podczas czynności

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji – Warszawa  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 14 kwietnia 1977 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 stycznia 1978 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1977 poz. 42)

obsługowych, np. po otwarciu maski silnika, pokrywy bagażnika itp.

**1.3.9. Powierzchnia niewidoczna wytłoczki** – powierzchnia wytłoczki niewidoczna w samochodzie całkowicie zmontowanym,

**1.3.10. Wichrowatość** – odkształcenie geometrycznej osi wyrobu lub zniekształcenie części wyrobu w więcej niż jednej płaszczyźnie, przy zachowaniu wymiarów poprzecznych. Wielkość wchrowatości zależy od kształtu i gabarytów wytłoczki, własności materiału, technologii tłoczenia itp. Wielkość wchrowatości należy określić między wykonawcą i zamawiającym indywidualnie dla każdej wytłoczki, po wykonaniu partii próbnej.

**1.3.11. Cechy ważności części tłoczonych** – cechy pozwalające pogrupować je w zależności od wpływu cechy na funkcjonalność wyrobu finalnego.

Rozróżnia się następujące grupy cech:

a) Cechy krytyczne – grupa cech, których niezachowanie może spowodować:

- zagrożenie życia lub zdrowia użytkownika,
- dyskwalifikację funkcjonalności wyrobu,
- duże straty materialne,
- uszkodzenie nie dające się usunąć u użytkownika,

b) Cechy ważne – grupa cech, których brak lub niezachowanie może spowodować:

- dyskwalifikację funkcjonalności wyrobu tylko częściowo, nie narażając jednak użytkownika na niebezpieczeństwo,

- duże prawdopodobieństwo uszkodzenia z możliwością usunięcia u użytkownika,

- uszkodzenie trudne do odkrycia i zlokalizowania lub wymagające znacznego rozmontowania wyrobu,

- wzrost kosztów eksploatacji lub skrócenie trwałości wyrobu,

- wady wyglądu, gdy cechy estetyczne odgrywają dużą rolę,

- uniemożliwienie lub znaczne utrudnienie montażu.

c) Cechy drugorzędne – grupa cech pozostałych nie dyskwalifikujących funkcjonalności oraz nie mających wpływu na prawidłowość montażu. Za cechy drugorzędne należy uważać te cechy, których sprawdzanie nie zostało przewidziane w karcie kontroli.

## 2. WYMAGANIA

**2.1. Części tłoczone** powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i postanowieniami niniejszej normy

**2.2. Materiały** użyte do wykonania wytłoczek powinny być zgodne pod względem gatunku, grubości i stanu powierzchni z dokumentacją konstrukcyjną, natomiast proponowaną w niej kategorię materiału pod względem tłoczności pozostawia się do decyzji wytwórcy, jeżeli nie uzgodniono inaczej.

**2.3. Wymiary i odchyłki wymiarowe** powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i niniejszą normą lub z dokumentacją techniczną i normami licencjodawcy, jeżeli zostało tak uzgodnione w zamówieniu.

**2.4. Stan powierzchni wytłoczki.** Na powierzchniach wytłoczki nie dopuszcza się korozji, wad uniemożliwiających montaż, utrudniających przyczepność powłok ochronnych.

Na powierzchniach wytłoczek dopuszcza się wady powierzchni określone w normach przedmiotowych na materiał oraz:

a) na powierzchniach widocznych zewnętrznych – wady wynikłe z procesu tłoczenia uzgodnione między wykonawcą i zamawiającym,

b) na powierzchniach widocznych wewnętrznych – falistość mieszcząca się w granicach tolerancji przylegania wg karty kontroli,

- rysy zgodne z tabl. 1,

- inne wady dopuszczone w karcie kontroli,

c) na powierzchniach niewidocznych

- falistość i pofałdowania w granicach tolerancji przylegania wg karty kontroli,

- rysy zgodnie z tabl. 1,

- inne wady dopuszczone w karcie kontroli.

Tablica 1

Grubość materiału <i>g</i> mm	Dopuszczalna głębokość rys <sup>1)</sup> , mm		
	na powierzchniach widocznych zewnętrznych	na powierzchniach widocznych wewnętrznych	na powierzchniach niewidocznych
do 2,5	wg 2.4 a)	0,1	0,15
ponad 2,5 do 6,0	0,1	0,15	0,2
ponad 6,0 do 12,0	0,15	0,2	0,3

<sup>1)</sup> Nie dotyczy wytłoczek z blach powlekanych.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się rysy o głębokości większej niż podano w tabl. 1, po uzgodnieniu z zamawiającym.

**2.5. Zmniejszenie grubości materiału wytłoczki.** Dla wytłoczek wykonanych z blachy o grubości do 2,5 mm, na powierzchniach płaskich dopuszcza się zmniejszenie grubości materiału w granicach dolnej odchyłki grubości blachy, licząc od wymiaru rzeczywistego grubości blachy.

Dla wytłoczek wykonanych z blachy o grubości powyżej 2,5 mm, na powierzchniach płaskich dopuszcza się zmniejszenie grubości materiału w granicach dwukrotnej wartości tolerancji grubości blachy, licząc od wymiaru rzeczywistego grubości blachy.

Na promieniach dopuszcza się zmniejszenie grubości materiału do 30% grubości materiału wytłoczki, a na promieniach narożnych przy dnie do 50%.

Pomiar zmniejszenia grubości materiału należy wykonać tylko w przypadkach uzgodnionych w dokumentacji technicznej lub zamówieniu.

W przypadku gdy w dokumentacji technicznej nie przewidziano pomiaru zmniejszenia grubości materiału, na zewnętrznych powierzchniach promieni i naroży dopuszcza się rozrzedzenie materiału bez pęknięć.

**2.6. Deformacja wytłoczek.** Dopuszcza się deformację wytłoczki wynikającą ze sprężystości materiału pod warunkiem, że wytłoczkę można doprowadzić do właściwego kształtu naciskiem siły ręki nie powodującej trwałego odkształcenia wytłoczki, jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano inaczej.

**2.7. Krawędzie części tłoczonych.** Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano usuwania zadziorów, dopuszcza się zadziory na krawędziach wytłoczek, które powstały podczas cięcia blachy (na prasach, nożycach krążkowych, gilotynowych itp.). Wielkość dopuszczalnych zadziorów w zależności od grubości materiału i przeznaczenia wytłoczki podano w tabl. 2.

Tablica 2

Grubość materiału $g$ mm	do 1,0		ponad 1,0 do 2,0		ponad 2,0 do 4,0		ponad 4,0 do 6,0		ponad 6,0 do 9,0		ponad 9,0 do 12,0	
	Dopuszczalne wielkości zadziorów dla wytłoczek montowanych na stałe w zespole, mm	0,2	0,3	0,5	0,9	1,3	1,6					
Dopuszczalne wielkości zadziorów dla wytłoczek pracujących ruchomo w zespole, mm	0,15	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7						

**2.8. Naprawa wytłoczek.** Z wyjątkiem części zastrzeżonych w dokumentacji technicznej, dopuszcza się naprawę wytłoczek przez spawanie, młotkowanie i zaczyszczanie. Wytłoczki po naprawie powinny być zgodne z 2.3, 2.4, 2.6 i 2.7.

Dopuszcza się na powierzchni wytłoczki miejscowy nalot po nagraniu materiału przy spawaniu lub miejscowym wyżarzaniu.

Dla powierzchni niewidocznych i powierzchni widocznych wewnętrznych dopuszcza się występowanie spoiny bez zaczyszczania.

**2.9. Konserwacja.** Powierzchnie tłoczonych części powinny być zabezpieczone przed korozją na okres 6 tygodni licząc od daty wysyłki, jeżeli w zamówieniu lub dokumentacji technicznej nie określono innego sposobu zabezpieczenia.

Środki konserwujące powinny być zmywalne w roztworach stosowanych w myjniach części tłoczonych oraz nie powinny wpływać korodująco na wytłoczkę.

### 3. WARTOŚCI ODCHYLEK WYMIAROWYCH<sup>1)</sup>

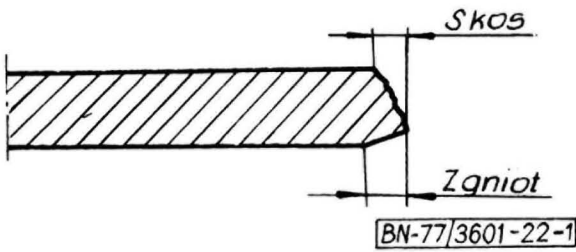
**3.1. Odchyłki wymiarów przy cięciu blach i taśm** - wg tabl. 3.

<sup>1)</sup> Wartości odchyłek wymiarowych podane w tablicach stosuje się w przypadku nietolerowanych wymiarów w dokumentacji konstrukcyjnej. Przy projektowaniu wytłoczek podane wartości odchyłek należy traktować jako zalecane.

Tablica 3

Długość linii cięcia mm	do 1000				ponad 1000 do 2000				ponad 2000 do 3000				
	Szerokość odcinanego pasa, mm	ponad	-	50	250	500	-	50	250	500	-	50	250
	do	50	250	500	-	50	250	500	-	50	250	500	-
Grubość blachy $g$ , mm	do 1,0	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 0,8$	$\pm 1,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,7$
	ponad 1,0 do 2,5	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,8$
	ponad 2,5 do 6,0	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$
	ponad 6,0	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$	-	$\pm 1,5$	$\pm 1,8$	$\pm 2,0$	-	$\pm 1,7$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$

3.2. Dopuszczalne skosy i zgnioty jednostronne przy cięciu - wg rys. 1 i tabl. 4.



Rys. 1

Przy cięciu materiału o grubości powyżej 12 mm:

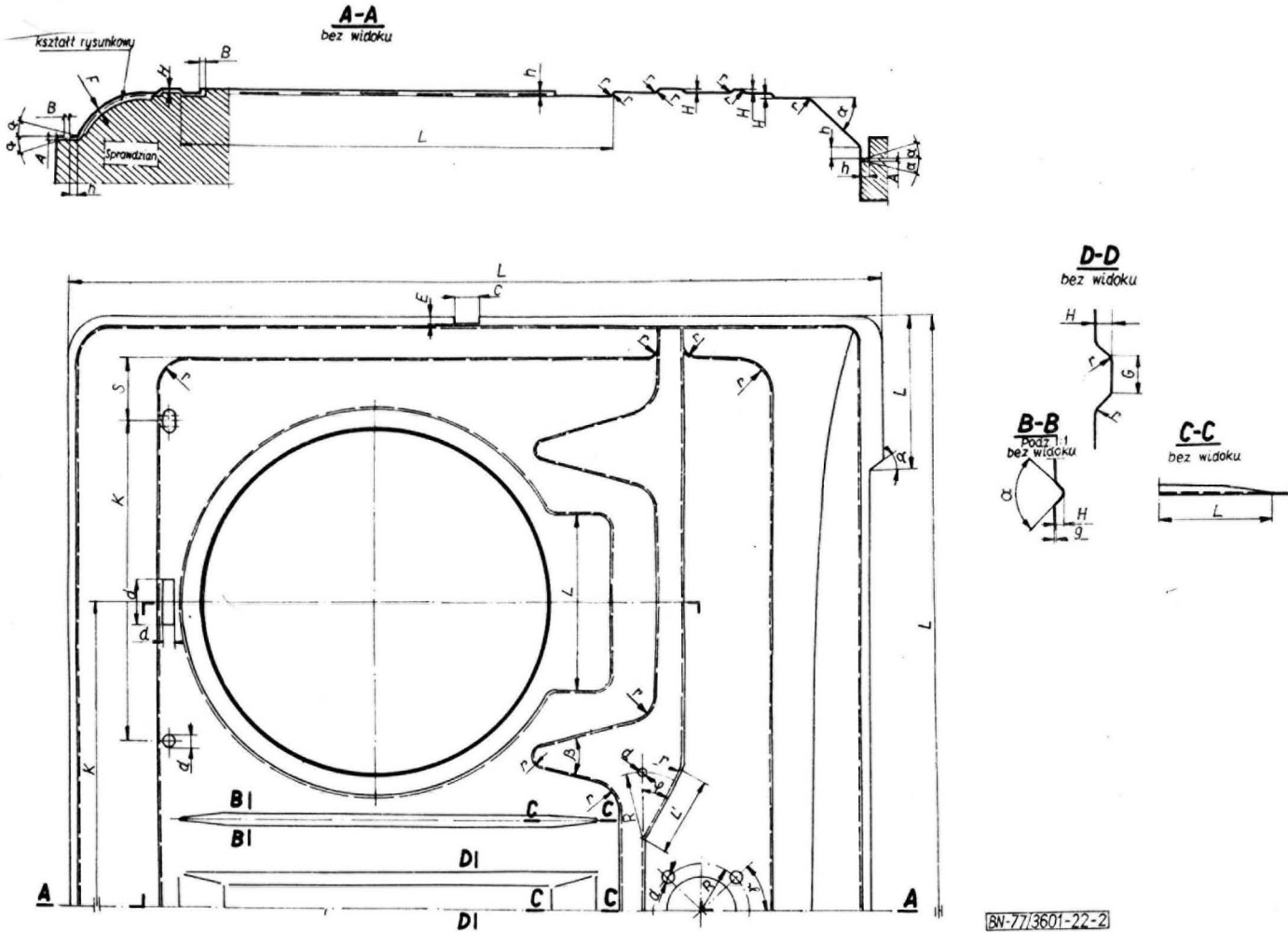
- dopuszczalny skos jednostronny do 18% grubości materiału,
- dopuszczalny zgniot jednostronny do 35% grubości materiału.

3.3. Odchyłki kształtu i wymiarów nietolerowanych części tłoczonych na prasach

a) Odchyłki wymiaru  $h$  i kąta  $\alpha$  - wg rys. 2 i tabl. 5.

Tablica 4

Grubość blachy $g$ mm	ponad	-	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	do	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0
Skos jednostronny, mm	0,06	0,08	0,14	0,2	0,3	0,36	0,42	0,5	0,6	0,72	0,85	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	
Zgniot jednostronny, mm	0,1	0,2	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,2	3,5	3,7	3,85	4,0	4,5	



Rys. 2

BN-77/3601-22-2

Tablica 5

Szerokość kotnierza $h$ mm		do 10	ponad 10 do 20	ponad 20 do 40	ponad 40	
Odchyłki szerokości kotnierza, mm	grubość materiału $g$ mm	do 2,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
		2,5÷6	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
		powyżej 6	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$
Odchyłki kątowe $\Delta\alpha$		$6^\circ$	$4^\circ$	$2^\circ 30'$	$1^\circ 30'$	

Podane w tabl. 5 odchyłki szerokości kotnierzy obowiązują przy długości kotnierzy do 1000 mm. Przy długościach kotnierzy powyżej 1000 mm dla każdego rozpoczętych 500 mm należy podwyższyć wartość odchyłki o  $\pm 0,5$  mm.

b) Odchyłki wymiarów średnic otworów  $d$  i ich położenia  $S$  i  $K$  - wg rys. 2 i tabl. 6.

c) Odchyłki wymiarów  $A$ ,  $B$ ,  $\beta$ ,  $L$ ,  $H$ ,  $C$ ,  $E$ ,  $G$ ,  $\gamma$ ,  $\varphi$ , - wg rys. 2 i tabl. 7.

Tablica 6

Wymiar normalny mm		Odchyłki otworów i wycięć montażowych, mm						
		dla wymiaru od brzegu (bazy) $S$		dla wymiaru rozstawienia $K$		dla średnic i wycięć kształtów foremnych $d$		
ponad	do	Grubość materiału $g$ , mm						
		do 2,5	ponad 2,5	do 2,5	ponad 2,5	do 2,5	od 2,5÷6,0	ponad 6,0
0	6	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
6	10			$\pm 0,15$	$\pm 0,2$			
10	30			$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$		
30	60			$\pm 0,4$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$		
60	100			$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$		
100	150	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
150	200					$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$
200	300					$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$
300	300	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,6$
500	1000					$\pm 1,4$	$\pm 1,8$	$\pm 2,0$
1000	-					$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

Tablica 7

Oznaczenie parametru	Nazwa	Wielkość wymiaru, mm		Dopuszczalne odchyłki, mm	
		ponad	do		
A	Szczelina	$L$		$0 \div 1$	
			500	$0 \div 2$	
		500	1000	$0,25\%L$	
		1000			
B	Przesunięcie powierzchni względem siebie	$L$		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
			100	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
		100	200	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
		200	500	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
		500	1000	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
		1000		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$
$\beta$	Odchyłki wymiarów kątowych	$30^\circ$		$\pm 5^\circ$	
		$30^\circ$	$45^\circ$	$\pm 8^\circ$	
		$45^\circ$	$90^\circ$	$\pm 10^\circ$	

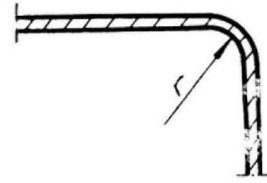
cd. tabl. 7

Oznaczenie parametru	Nazwa	Wielkość wymiaru, mm		Dopuszczalne odchyłki, mm	
		ponad	do		
L	Długość	$L$		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
			250	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
		250	500	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
		500		$\pm 2,0$	$\pm 5,0$
H	Głębokość przetłoczenia	$H$		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
			30	$\pm 0,7$	$\pm 0,9$
		30	100	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
		100	200	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
		200	500	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
C	Wymiar wycięcia	$C$		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
			10	$+0,3$	
		10	100	$+0,5$	$+1,0$
		100	300	$+1,0$	$+1,5$
		300	1000	$+1,5$	$+2,0$
	1000	$+2,0$	$+3,0$		

cd. tabl. 7

Oznaczenie parametru	Nazwa	Wielkość wymiaru, mm		Dopuszczalne odchyłki, mm	
		ponad	do		
E	Wymiar wycięcia	E		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
			100	+1,0	+1,5
		100	500	+1,5	+2,0
		500		+2,0	+4,0
F	Odchylenie od kształtu	-		$\pm 2,0$	
G	Wymiar przetłoczenia	G		$g < 2,5$	$g \geq 2,5$
		-	100	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
		100	500	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
		500		$\pm 4,0$	$\pm 6,0$
$\gamma$	Kątowe rozstawienie otworów	R		-	
		-	6	$\pm 1^\circ$	
		6	30	$\pm 30'$	
		30	120	$\pm 15'$	
		120	350	$\pm 7'$	
		350	1000	$\pm 5'$	
		1000	2000	$\pm 3'$	
$\varphi$	Odchyłki wymiarów kątowych	R lub L ramię krótsze		-	
		-	3	$\pm 2^\circ 30'$	
		3	5	$\pm 2^\circ$	
		5	8	$\pm 1^\circ 30'$	
		8	12	$\pm 1^\circ 15'$	
		12	20	$\pm 1^\circ$	
		20	32	$\pm 50'$	
		32	50	$\pm 40'$	
		50	80	$\pm 30'$	
		80	120	$\pm 25'$	
		120	200	$\pm 20'$	
		200	320	$\pm 15'$	
		320	500	$\pm 12'$	
		500	800	$\pm 10'$	
800	1250	$\pm 8'$			
1250	2000	$\pm 5'$			

d) Odchyłki promieni wytłoczek nie mających wpływu na montaż. - wg rys. 3 i tabl. 8.



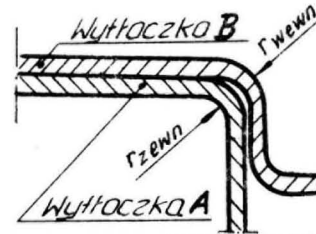
BN-77/3601-22-3

Rys. 3

Tablica 8

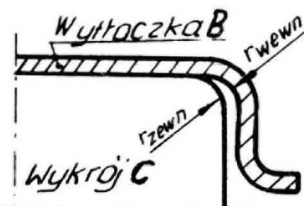
Wielkość promienia r, mm		Dopuszczalne odchyłki promienia r	
ponad	do	$g < 2,5$ mm	$g \geq 2,5$ mm
0	3	$\pm(\frac{r}{2} + 0,5)$	+50% -30%
3	12	$\pm(\frac{r}{3} + 0,5)$	+40% -20%
12	20	$\pm 4,0$	+30% -15%
20	100	$\pm 4,0$	+10 -4
100	250	$\pm 6,0$	+15 -6
250	-	$\pm 10,0$	+25 -10

e) Odchyłki promieni wytłoczek współpracujących ze sobą, promieni wytłoczek i promieni wykrojów współpracujących ze sobą oraz faz wykrojów dla blach o grubości do 2,5 mm - wg rys. 4 ÷ 7 i tabl. 9.



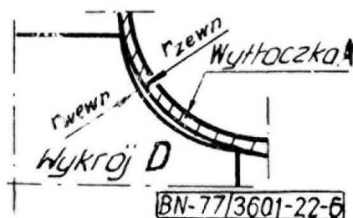
BN-77/3601-22-4

Rys. 4



BN-77/3601-22-5

Rys. 5



BN-77/3601-22-6

Rys. 6



Rys. 7

Tabela 10

Grubość materiału g mm		Największy wymiar liniowy powierzchni mm			
ponad	do	do 300	ponad 300 do 600	pomiar do 600 do 1200	ponad 1200 do 2500
Dopuszczalne odchyłki płaskości					
0,4	1,5	1,0	2	2,7	3,2
1,5	3,0	0,8	1,5	2,3	3,2
3,0	7,0	0,6	1,1	1,5	3,2

b) Dopuszczalne odchyłki płaskości powierzchni części toczonej o kształcie wygiętym profilowym, naczyniowym i złożonym w zależności od grubości materiału i wymiaru powierzchni w mm - wg rys. 9 i 10 oraz tabl. 11.

Tabela 9

Wielkość promienia mm		Części współpracujące ze sobą - przyleganie na promieniu				Promienie i fazy wykrojów nie wpływających na montaż (rys. 7)	
ponad	do	dla wykroju C $r_{zewn}$ lub fazy mm	Współpraca wyłtoczek (rys. 4)		dla wykroju D $r_{zewn}$ mm	Powierzchnie widoczne zewnętrzne mm	Powierzchnie widoczne wewnętrzne mm
			dla części B $r_{wewn}$ mm	dla części A $r_{zewn}$ mm			
		Współpraca wykroju C z wyłtoczką B (rys. 5)		Współpraca wykroju D z wyłtoczką A (rys. 6)			
0	3	+0,5	$-\frac{r}{3}$	$+\frac{r}{3}$	-0,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
3	12	+1,0	$-\frac{r}{6}$	$+\frac{r}{6}$	-1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
12	20	+2,0	-3,0	+3,0	-2,0	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
20	100	+3,0	-4,0	+4,0	-3,0	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$
100	250	+4,0	-10,0	+10,0	-4,0	$\pm 4,0$	$\pm 4,5$
250		+6,0	-20,0	+20,0	-6,0	$\pm 6,0$	$\pm 6,5$

Dla blachy o grubości  $g \geq 2,5$  mm odchyłki podane w tabl. 9 należy zwiększyć o 20%.

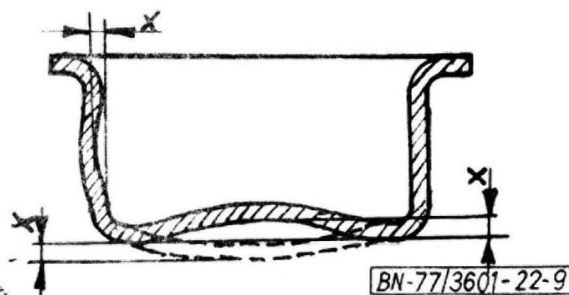
### 3.4. Dopuszczalne odchyłki płaskości powierzchni części toczonej płaskich i naczyniowych

a) Dopuszczalne odchyłki płaskości blach, wykrojów oraz części toczonej - płaskich w zależności od grubości blachy i wymiaru powierzchni w mm - wg rys. 8 i tabl. 10.



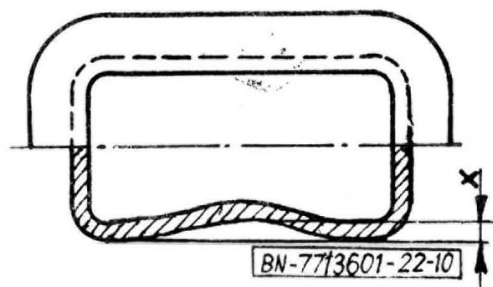
BN-77/3601-22-8

Rys. 8



X - dopuszczalna odchyłka płaskości

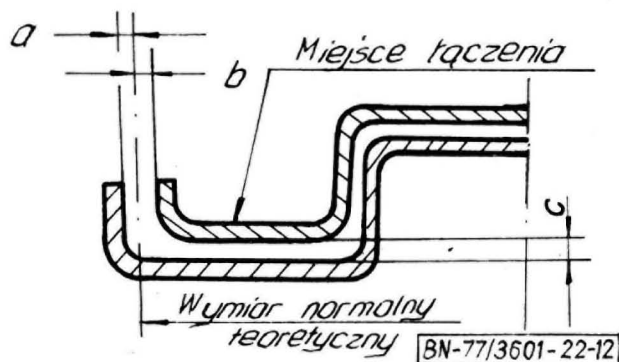
Rys. 9



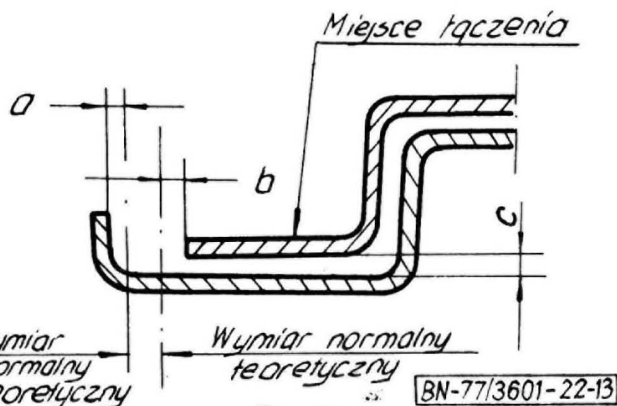
Rys. 10

Tablica 11

Grubość materiału $g$ mm		Największy wymiar liniowy powierzchni mm				
ponad	do	do 75	ponad 75 do 150	ponad 150 do 250	ponad 250 do 500	ponad 500
Dopuszczalne odchyłki płaskości						
-	0,4	0,5	0,7	0,9	1,3	1,5
0,4	1,2	0,5	0,7	0,9	1,0	1,3
1,2	2,0	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
2,0	3,5	0,25	0,35	0,5	0,6	0,8
3,5		0,2	0,3	0,5	0,5	0,6



Rys. 12



Rys. 13

Tablica 12

Oznaczenie parametru	Nazwa	Dopuszczalna odchyłka mm
a	Wymiar części nakładanej	+1,0 0
b	Wymiar części wewnętrznej	0 -1,0
c	Luz przylegania między sobą	max 1,0

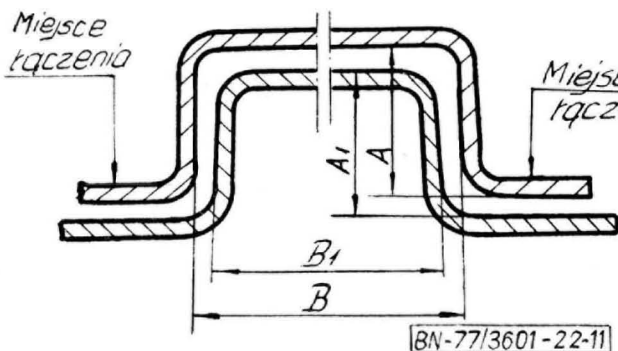
3.6. Określenie promieni gięcia minimalnych ( $r_{min}$ ) i optymalnych ( $r_{opt}$ ), minimalnych szerokości  $a$  i  $b$  oraz tolerancje wysokości  $h$  zaginania obrzeża - wg rys. 14 i 15 i tabl. 13.

Tablica 13

Grubość materiału $g$ mm	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie $R_T$ MPa						a min	b min	h min
	do 392		ponad 392	do 490	ponad 490	do 637			
	$r_{min}$	$r_{opt}$	$r_{min}$	$r_{opt}$	$r_{min}$	$r_{opt}$			
do 2,5	1g	2r min	1,2g	2,5 r min	1,6g	3r min	4r <sup>1)</sup>	5g	2,5r <sup>1)</sup>
od 2,5 do 5,0	1,2g		1,6g		2g				
od 5,0 do 10	1,6g		2g		2,5g				
ponad 10	2g		2,5g		3g				

1) Wielkość promienia wg rys. 14 i 15.

3.5. Warunki wykonania części nakładanych - wg rys. 11 oraz odchyłki wymiarów wg rys. 12 i 13 i tabl. 12.

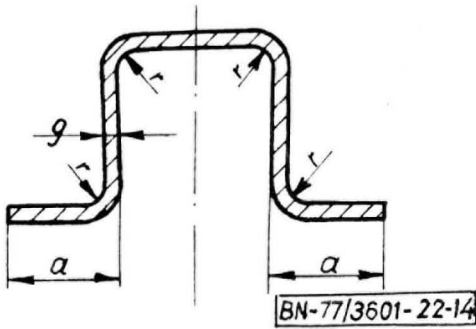


$$0 \leq A - A_1 \leq 1,0 \text{ mm}$$

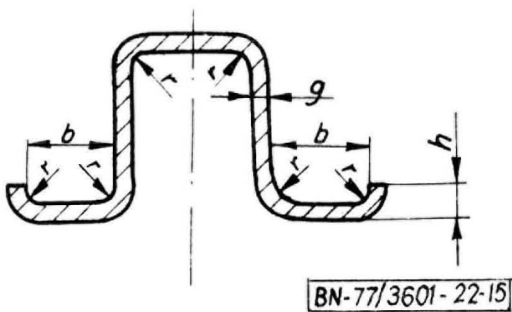
$$0 \leq B - B_1 \leq 1,0 \text{ mm}$$

Rys. 11





Rys. 14



Rys. 15

Dla promieni mniejszych od promieni optymalnych podanych w tabl. 13 konieczne są operacje dotłaczania.

Zaleca się przy projektowaniu następujące promienie zaginania 1, 1,5, 2,5, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 80, 100 mm.

Zaleca się kierunek gięcia taki, aby linia gięcia była prostopadła do kierunku walcowania materiału.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Części tłoczone powinny być pakowane w pojemniki lub palety odpowiednie dla rodzaju i wielkości wyrobów.

Opakowanie powinno zabezpieczać wytłoczki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się przywieszka lub nalepka zawierająca następujące dane:

- znak lub nazwę wytwórcy,
- numer części zgodny z rysunkiem konstrukcyjnym,
- liczbę sztuk,
- znak KJ, datę produkcji.

Za zgodą odbiorcy dopuszcza się wysyłkę wytłoczek luzem.

W przypadku wytłoczek mających jeden wymiar gabarytowy; większy niż 1600 mm dopuszcza się wysyłkę wytłoczek luzem bez uzgodnienia pod warunkiem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem w czasie transportu.

4.2. Przechowywanie. Części tłoczone powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi, chemicznymi, zabrudzeniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport. Części tłoczone mogą być transportowane dowolnymi środkami transportowymi pod warunkiem zabezpieczenia ich przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

W przypadku wytłoczek poddawanych przed montażem mechanicznemu oczyszczaniu powierzchni (np. podłużnice do samochodów typu Star) dopuszcza się transport odkrytymi środkami transportu.

#### 5. BADANIA

##### 5.1. Rodzaje badań

- Ogłędziny zewnętrzne (2.4, 2.6, 2.8, 2.9),
- Sprawdzenie wymiarów (2.3, 2.4, 2.6, 2.7, rozdz. 3),
- Sprawdzenie innych wymagań określonych w dokumentacji technicznej i uzgodnionych w zamówieniu (2.1).

5.2. Partia wyrobu. Za partię wyrobu przyjmuje się jednorazową dostawę części tłoczonych jednego typu i wielkości, wykonaną wg tej samej dokumentacji technicznej, jeżeli w zamówieniu nie podano inaczej.

5.3. Pobieranie próbek. Do badań w zależności od wielkości partii należy pobrać sposobem losowym na ślepo liczbę sztuk wytłoczek wg tabl. 14.

##### 5.4. Zasady badań

5.4.1. Cechy krytyczne. Sprawdzenie cech krytycznych podlega stuprocentowej kontroli. Cechy krytyczne muszą być wyraźnie określone przez zamawiającego w dokumentacji technicznej, a ich sposób kontroli i dopuszczalne granice przyjęcia muszą być uzgodnione między zamawiającym i wykonawcą.

5.4.2. Cechy ważne. Sprawdzenie cech ważnych podlega kontroli statystycznej zgodnie z 5.5 i tabl. 14.

Za cechy ważne należy uważać cechy przewidziane do sprawdzania w karcie kontroli.

5.4.3. Cechy drugorzędne podlegają sprawdzeniu tylko po wykonaniu partii próbnej oraz po remoncie kapitalnym narzędzi.

Za cechy drugorzędne należy uważać pozostałe cechy wytłoczki, poza krytycznymi i ważnymi, nie przewidziane do sprawdzania w karcie kontroli.

5.5. Plan badania. Zakresy sztuk w partii, liczność próbki oraz dopuszczalną liczbę sztuk niezgodnych kwalifikujących i dyskwalifikujących partię podano w tabl. 14 zgodnie z PN-79/N-03021 dla założeń:

- poziom kontroli - I,
- wadliwość dopuszczalna - 4,0,
- plan badania jednostopniowy,
- kontrola normalna.

Tablica 14

Liczność partii $M$ sztuk		Znak li- terowy liczno- ści próbki	Liczność próbki $n$ sztuk	Liczba sztuk kwalifiku- jąca $m_1$	Liczba sztuk dyskwalifi- kująca $m_2$
od	do				
-	90	B	3	0	1
91	280	E	13	1	2
281	500	F	20	2	3
501	1200	G	32	3	4
1201	3200	H	50	5	6
3201	10000	J	80	7	8
10001	35000	K	125	10	11

Kontrolę normalną należy stosować dopóki nie zaistnieją warunki do przejścia na kontrolę obostrzoną lub ulgową zgodnie z PN-79/N-03021.

#### 5.6. Opis badań

5.6.1. Oględziny zewnętrzne należy przeprowadzać nieuzbrojonym okiem na zgodność z wymaganiami normy.

5.6.2. Sprawdzanie wymiarów należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych, wzorców lub szablonów zapewniających dokładność wymaganą w dokumentacji konstrukcyjnej i karcie kontroli.

5.6.3. Sprawdzenie innych wymagań i badań specjalnych określonych w dokumentacji technicznej i uzgodnionych w zamówieniu, należy przeprowadzać na zgodność z wymaganiami normy.

#### 5.7. Ocena wyników badań

5.7.1. Wyrób zgodny z wymaganiami. Badany wyrób należy uznać za zgodny z wymaganiami normy, jeżeli przeprowadzone badanie cech krytycznych zgodnie z 5.4.1 i cech ważnych zgodnie z 5.4.2 dały wynik pozytywny.

5.7.2. Wyrób niezgodny z wymaganiami. Badany wyrób należy uznać za niezgodny z wymaganiami normy, jeżeli

choć jedna z cech krytycznych lub ważnych nie odpowiada wymaganiom podanym w dokumentacji technicznej.

5.7.3. Partia zgodna z wymaganiami. Partię wyrobów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niezgodnych z wymaganiami nie przekracza wartości określonej w 5.4.1, 5.4.2 i 5.5.

5.8. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Wytwórca jest obowiązany do każdej partii wytłoczek dostarczyć zaświadczenie o wynikach badań, które powinno zawierać następujące dane:

- znak lub nazwę wytwórcy,
- nazwę i nr wyrobu wg rysunku konstrukcyjnego,
- liczbę sztuk,
- datę wystawienia świadectwa,
- stwierdzenie zgodności wykonania z wymaganiami niniejszej normy i dokumentacją techniczną.

5.9. Odbiór przez zamawiającego. Odbiór przez zamawiającego odbywa się na podstawie zaświadczenia o wynikach badań, jeżeli zamówienie nie przewiduje inaczej.

Zamawiającemu przysługuje prawo przeprowadzenia oględzin i pomiarów w ramach wymagań określonych w dokumentacji technicznej i niniejszej normie, a także prawo udziału w badaniach u wytwórcy. Wytwórca jest obowiązany zapewnić odpowiednie warunki dla przeprowadzenia kontroli przez zamawiającego (narzędzia, przyrządy, miejsce).

## 6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Zamawiający po uznaniu partii wyrobów za niezgodną stawia partię do dyspozycji wytwórcy.

Wytwórca ma prawo do przeprowadzenia powtórnego badania reklamowanej partii zgodnie z normą przy współudziale zamawiającego.

Wytwórca ma prawo partię wyrobów uznaną za niezgodną, po przesortowaniu i usunięciu usterek, przedstawić do ponownego odbioru.

K O N I E C

Załącznik

Informacje dodatkowe



INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Ośrodek Badawczo-Rozwojowy przy Fabryce Samochodów Specjalizowanych POLMO-SHL w Kielcach,

2. Normy związane

PN-60/M-66002 Obróbka plastyczna, Tłoczenie, Nazwy i określenia

PN-62/M-66010 Obróbka plastyczna, Wady wyrobów tłoczonych z blachy, Nazwy i określenia

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości, Plany i badania

3. Materiały wykorzystane przy opracowaniu normy

PN-81/H-92121 Blacha stalowa cienka do tłoczenia

PN-71/H-92143 Blacha stalowa karoseryjna

PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych

PN-80/M-02138 Tolerancje kształtu i położenia, Wartości

ZN-71/MPM-06-01544 Dopuszczalne wady wyrobów z blach powstałe przy wytwarzaniu metodą obróbki plastycznej (FSC Starachowice)

ZN-68/MPM-06-01489 Wytłoczki samochodowe tłoczone na zimno, Odchyłki kształtu i wymiarów nietolerowanych (FSC Starachowice)

ZN-68/MPM-06-02164 Samochody osobowe i pochodne. Części tłoczone z blach i taśm, Wymagania i badania (FSO Warszawa)

01460/1 Maksymalne odchyłki wymiarowe (FSO Warszawa)

01460/3 Maksymalne dopuszczalne odchyłki kształtu dla części obrabianych bezwiórowo (FSO Warszawa)

ZN-70/MPM-06-34112 Tolerancje wymiarów przy cięciu metali na nożycach gilotypowych i uniwersalnych (KZWM Kielce)

ZN-71/MPM-06-34142 Części samochodowe tłoczone na zimno z blach i taśm, Wymagania i badania (KZWM Kielce)

Instrukcja J-5/71 Warunki techniczne wykonania i odbioru (KZWM Kielce)

Instrukcja 123/OP/71 Konserwacja, magazynowanie i wysyłka wyrobów z KZWM (KZWM Kielce)

Praca zbiorowa, Poradnik Metrologa Warsztatowego, WNT, Warszawa

Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Mechanika Tom. III, Zagadnienia technologiczne, WNT, Warszawa

Dr inż. Kwaśniewski INOP, Poznań, Dokładność części kształtowanych plastycznie z blach na prasach, Biul. Inform. Obróbki Plastycznej, Protokół Nr 25/75 z posiedzenia Komisji Normalizacyjnej Przemysłu Motoryzacyjnego w dniu 9 września 1975 r.

4. Normy zagraniczne

RFN DIN 6930 Blatt 1 Stanzteile aus Stahl, Technische Lieferbedingungen

DIN 6930 Blatt 3 Stanzteile aus Stahl, Formgebogene Teile aus Flacherzeugnissen, Masse und zulässige Abweichungen

5. Autor projektu normy - mgr inż. Jan Zabielski OBR przy FSS POLMO-SHL w Kielcach,

6. Wydanie 2 - stan aktualny; luty 1986 - uaktualniono p. 3 Informacji dodatkowych,