

1973



APATOR

POMORSKIE ZAKŁADY WYTWÓRCZE APARATURY
NISKIEGO NAPIĘCIA TORUŃ, TEL. 5031



p. 242 / 2013

ZNAK FIRMOWY



Dz. Zbytu Dz. Eksportu ZOITiE

Telefon wewn.:

275

195

189

Jednym z największych przedsiębiorstw polskiego przemysłu elektrotechnicznego, powstałym w okresie powojennym są Pomorskie Zakłady Wytwórcze Aparatury Niskiego Napięcia „Apator” w Toruniu.

Produkcję zakłady te rozpoczęły w roku 1949 dostarczając na rynek rozdzielnice skrzynkowe żeliwne, będące załączkiem grupy urządzeń rozdzielczo-sterowniczych. Produkcja ilościowa i asortymentowa z roku na rok wzrasta tak, że obecnie urządzenia rozdzielczo-sterownicze stanowią ponad 50% produkcji globalnej zakładu.

Grupa ta obejmuje rozdzielnice skrzynkowe, szkieletowe, stacje transformatorowo-rozdzielcze i zespoły sterownicze o różnym przeznaczeniu.

Drugą grupą wyrobów, która obok urządzeń rozdzielczo-sterowniczych zaliczana jest do asortymentu wyrobów w zakresie których zakład „Apator” specjalizuje się stanowi aparatura kopalniana. W skład tej aparatury wchodzi ognioszczelne wyłączniki stycznikowe, transformatory suche, urządzenia do automatyzacji procesów wydobywczych w kopalniach węgla kamiennego oraz urządzenia stanowiące wyposażenie lokomotyw trakcji dołowej.

Obok wymienionych dwóch grup specjalistycznych „Apator” produkuje aparaturę łącznikową, taką jak: łączniki krzywkowe, styczniki elektromagnetyczne.



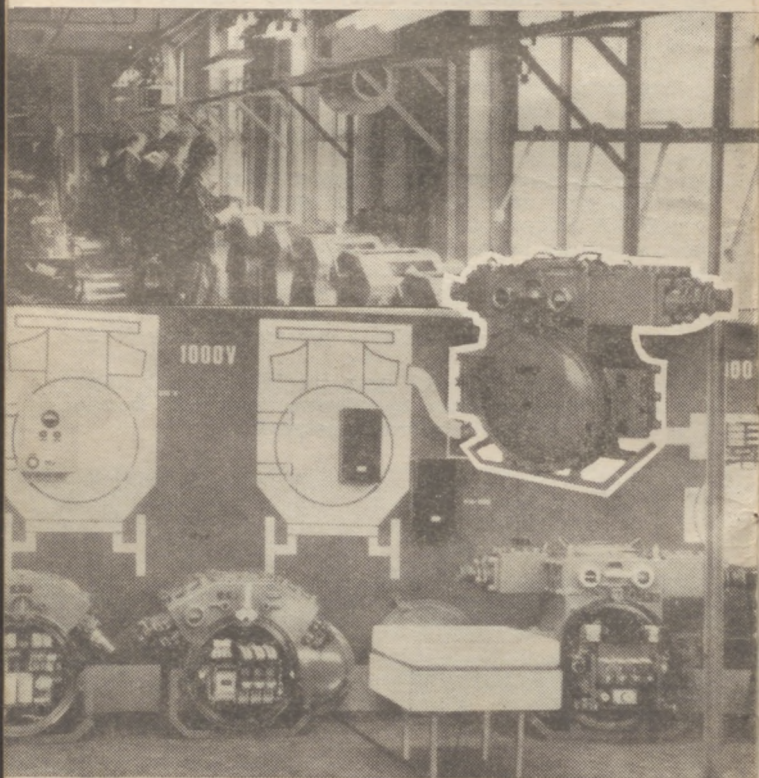
Pelen asortyment produkowanych wyrobów łącznie z podstawowymi parametrami zawiera wykaz na str. 10—22.

Produkcję aparatury kopalnianej zakład rozpoczął w roku 1951 wyłącznikiem stycznikowym typu KWS-85; skonstruowanym przez Centralne Biuro Studiów Aparatury Niskiego Napięcia w Łodzi w oparciu o koncepcje Departamentu Energo-Mechanicznego Ministerstwa Górnictwa. Od tego okresu datuje się szybki wzrost asortymentu produkowanych wyrobów.

Konstrukcje początkowo opracowywane przez CBSN przejmuje Zakładowe Biuro Konstrukcyjne.

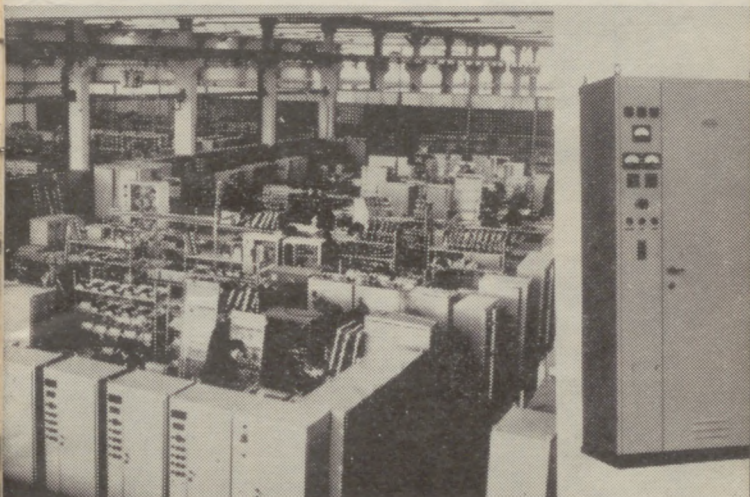
W okresie 20 lat rozwijający się asortyment tej grupy wyrobów obejmuje wyłączniki stycznikowe, transformatory suche, zespoły wiertarkowe, złącza przewodowe itp. urządzenia do automatyzacji pracy.

Obecnie zakład jest w stanie zaspokoić pełne zapotrzebowanie na wyposażenie elektryczne nowoczesnej, zautomatyzowanej kopalni.



W roku 1972 przystąpiono do produkcji w tej grupie asortymentowej wyrobów na napięcie 1000 V, które umożliwiają sterowanie silników elektrycznych o mocy do 250 kW stanowiące napędy nowoczesnych maszyn górniczych.

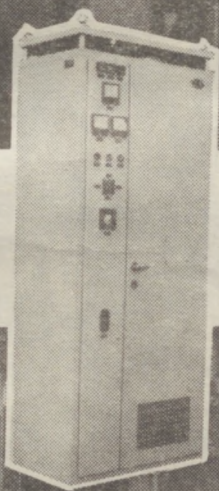
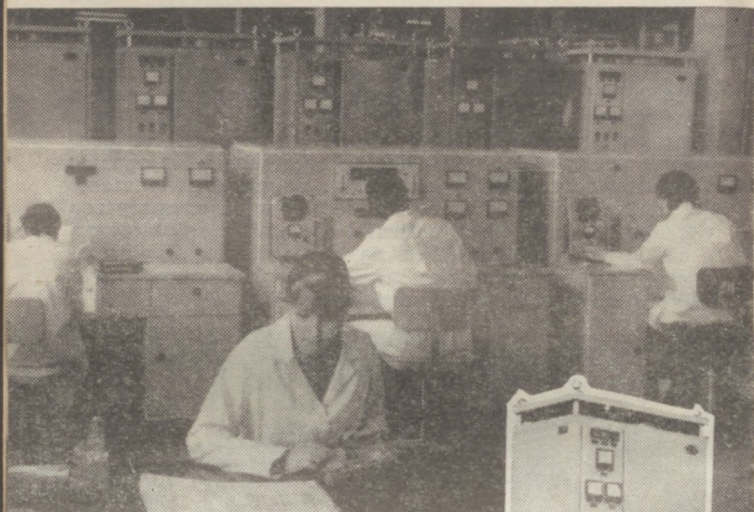
Urządzenia rozdzielczo-sterownicze od szeregu lat produkowane były na indywidualne zamówienie w oparciu o klientowskie układy elektryczne. Bogate doświadczenie konstruktorskie i eksploatacyjne oraz systematyczna współpraca z tematycznymi biurami projektowymi i użytkownikami pozwoliła na opracowanie stypizowanych obwodów szkieletowych i bezszkieletowych oraz szereku elementów konstrukcyjnych.



Współpraca ta przyczyniła się w znacznym stopniu do podniesienia walorów estetycznych i eksploatacyjnych produkowanych urządzeń.

W ramach urządzeń rozdzielczo-sterowniczych w ostatnich latach zakład „Apator” przy ścisłej współpracy z JEL — Warszawa i AGH w Krakowie rozwinął dynamicznie produkcję nowoczesnych urządzeń energoelektrycznych. Do grupy tych urządzeń należy zaliczyć typowe układy tyrstorowe TUN, TZN i MIN o mocy do 250 kW oraz układy produkowane na indywidualne zamówienie w oparciu o stypizowane podzespoły elektroniczne takie jak wzmacniacze, sterowniki, zasilacze, blokady itp. — germanowe i krzemowe.

Obok zespołów przeznaczonych do sterowania i regulacji napędów elektrycznych prądu stałego od roku 1973 zakład uruchamia produkcję zespołów tyrstorowych do sterowania silników prądu przemiennego jak również zespoły tyrstorowe w osłonach przeciwwybuchowych.

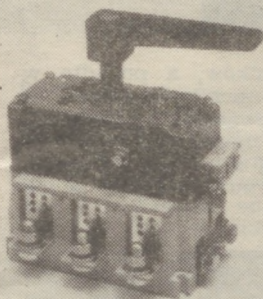


Kontrola i montaż turystycznych zespołów napędowych

Obok grup specjalistycznych w zakładzie „Apator” uruchomiono produkcję szeregu łączników elektrycznych, które znalazły szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłowych w kraju i za granicą.

Na szczególną uwagę zasługują w tej grupie wyrobów znane i powszechnie cenione uniwersalne łączniki krzywkowe umożliwiające projektowanie układów łączniowych o różnym programie, styczniki elektromagnetyczne do pracy normalnej i ciężkiej, rozłączniki izolacyjne niemanewrowe.

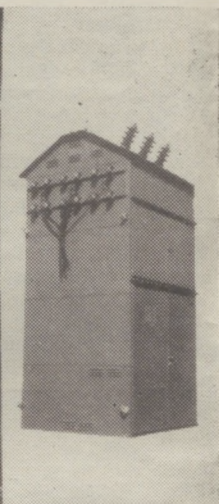
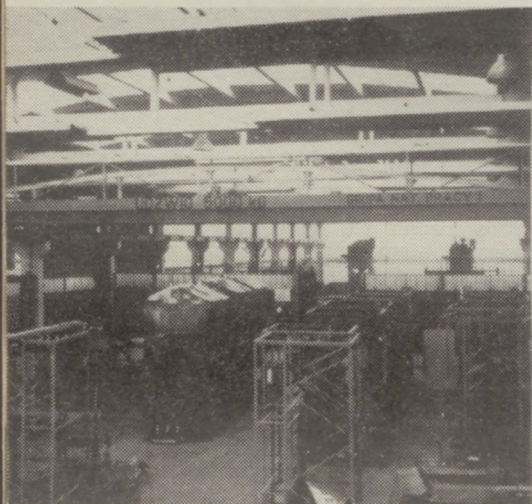
W roku 1972 wprowadzona została nowa rodzina rozłączników izolacyjnych niemanewrowych na znamionowe prądy ciągłe 250, 400 i 630 A charakteryzujące się dużą zdolnością łączeniową zwykłą, dorywczą i awaryjną oraz wysokimi parametrami zwarciovymi. Łączniki te w pełni spełniają wymagania obowiązujących norm PN, zaleceń IEC i RWPG.



Taśma montażowa uniwersalnych łączników krzywkowych typu LUK

Nowoczesna konstrukcja podstawowych wyrobów oraz wysoka jakość przyczyniły się do tego, że ponad 30% globalnej produkcji zakładu eksportowanej jest na różne kontynenty świata, między innymi do Związku Radzieckiego, Brazylii, Indii, Zjednoczonej Republiki Arabskiej, Iranu, Iraku, Turcji, Hiszpanii, Niemieckiej Republiki Federalnej i wszystkich krajów obozu socjalistycznego. W ostatnich 10 latach produkcja eksportowa wykazuje systematyczny wzrost.

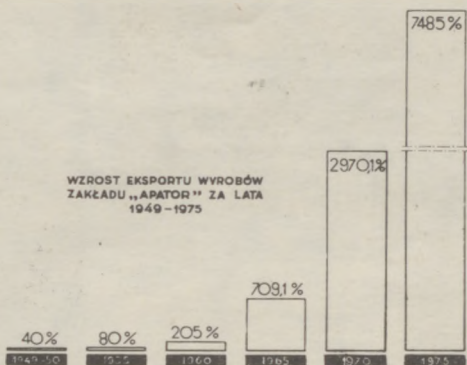
Sz szczególnie duże zainteresowanie wzbudziły na rynku zagranicznym nowo uruchomione zespoły tyrystorowe. Zakład dla podniesienia kultury produkcji i kwalifikacji pracowników prowadzi szereg szkoleń specjalistycznych



wewnątrzzakładowych dla pracowników, a ponadto w Przymysłowej Szkole Zawodowej przygotowywane są nowe kadry pracowników kwalifikowanych o specjalności elektromechanika elektronika i mechanika. Przymysłową Szkołę od chwili jej założenia ukończyło 560 absolwentów, a obecnie kontynuuje naukę ponad 380 uczniów.



Warsztat Zasadniczej Szkoły Zawodowej



Szczególną uwagę zwraca się na systematyczną poprawę warunków socjalno-bytowych załogi.

W zakładzie zlokalizowano szereg kiosków z artykułami spożywczymi, w których pracownicy mogą zaopatrywać się w niezbędne artykuły spożywcze i porcje śniadaniowe, wybudowano nowoczesny blok socjalny, w którym zlokalizowane są szatnie, umywalnie i stołówka zakładowa.

Mając na uwadze wypoczynki świąteczne zakładowym autobusem załoga wyjeżdża na wycieczki turystyczno-



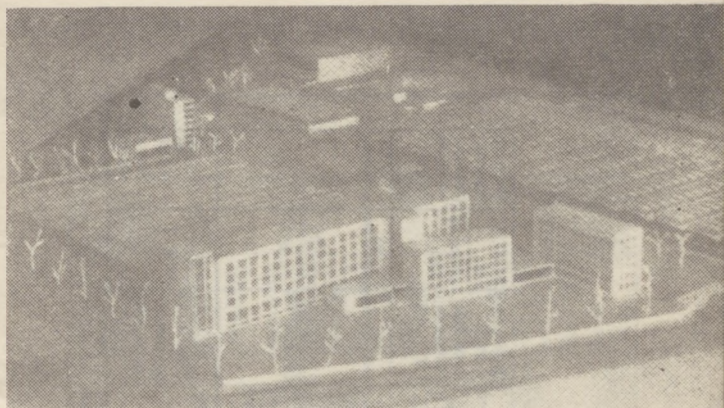


krajoznawcze, wypoczynki niedzielne do atrakcyjnych miejscowości w okolicy Torunia.

Ponadto w pięknej miejscowości nadmorskiej Rowy woj. koszalińskiego budowany jest ośrodek wypoczynkowy, w którym załoga zakładu spędza urlopy, korzystając ze słońca, powietrza i morza.



Zakładowy Ośrodek Wypoczynkowy w Rowach



Makieta perspektywicznej rozbudowy zakładu

W roku 1971 oddano tam do użytku piękny pawilon gastronomiczno-kulturalny z własną kuchnią, salą konsumpcyjną, biblioteką, umożliwiając załodze kulturalne spożywanie posiłków oraz dając możliwości lepszej organizacji wolnego czasu w dni pochmurne.

Zakład „APATOR” biorąc pod uwagę ogólnoswiatową tendencję do unowocześnienia i automatyzacji procesów wytwórczych we wszystkich gałęziach przemysłowych, przystąpił do kompleksowej rozbudowy uwzględniającej szczególnie rozwój grup asortymentowych wyrobów wchodzących w zakres specjalizacji.

Celem rozbudowy jest podniesienie jakości produkcji, walorów technicznych i eksploatacyjnych wyrobów, obniżenie ceny przy równoczesnym wzroście wydajności, średnich płac pracowników, warunków socjalno-bytowych załogi oraz zwiększeniu ogólnej mocy produkcyjnej.

Mając to na uwadze zwiększa się ponad 2-krotnie powierzchnię produkcyjną, wyposaża zakład w nowoczesne wysokodajne maszyny, zwiększa bazę zaplecza naukowo-technicznego i badawczego, unowocześnia metody kontroli wyrobów gotowych, poprawia kulturę pracy, co gwarantuje podniesienie jakości i niezawodności wyrobów.

Program produkcji

Aparatura dźwigowa

Lp.	Nazwa wyrobu	Oznaczenie	Dane techniczne					Obowiązujące WTO i znak dopu- szczenia do ruchu przez WUG.	Nr. karty kał. symbol wy- robu	Termin uru- chomienia produkcji lub wycofa- nia z pro- dukcji
			Napięcie znomionowe	Obciąż.zaln. znomionowa	Skok	Udźwig	Wymiary gabarytowe			
			V	A	cm	kG	mm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Dźwigowe zwalniai hamulcowe elektromagnetyczne	DZEMz -0	380 lub 500	—	3	5,5 lub 8,5	87×257×287	WTO-70 ZPMIAE/A7-030	A-7/D-2 Pm W A	
		DZEMz -10				12; 16; 21	185×300×397			
		DZEMz -20					200×340×516			
		DZEMz -30				25 lub 45	240×390×638			
		DZEMz -40				40, 45, 50, 60, 70.	290×470×800			
2	Elektromagnetyczny zwalniai ognioszczelny	EMZO -30	380 lub 500	—	5	15 lub 35	251×440×750	WTO-70 ZPMIAE/A7-030 BM.Nr 559/65 dla przem.ch. 15/65	A-7/D-3 Ps W B	

Aparatura kopalniana

Lp	Nazwa wyrobu	Oznaczenie	Dane techniczne			Obowiązujące WTO	Znak dopuszczenia do ruchu przez WUG	Nr karty kat. symbol wyrobu	Termin uruchom. produkcji lub wycofania z produkcji		
			Napięcie znamionowe	Obciążaln. znamionowa	Wymiary gabarytowe						
			V	A	mm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Kopalniane wyłączniki stycznikowe ognioszczelne	KWSOI 40-21	380 lub 500~	40	800×410×690	WTO-65 MPC/17-27021	BM Nr 529/64 EL	K-8/67 Ps K A			
		KWSOI 40-22					BM Nr 529/64				
		KWSOI 40-222									
		KWSOI 160-21					1120×525×790			BM Nr 462/62 EL	
		KWSOI 160-22					950×525×790			BM Nr 513/63	
		KWSOI 160-21/II					1120×525×790			BM Nr 462/62 EL	
		KWSOI 160-22/II	950×525×790	BM Nr 513/63							
		OW - 0163	1000 ~	160	960×525×780	WTO-70	BM Nr 660/67	A-7/K-9/71			
		OW - 0162				A 7 - 025	BM Nr 806/69	Ps K A			
		OW - 1162				WTO-72	BM Nr 857/70	A-7/K-23/72			
		OW - 1204				A 7 - 086	BM Nr 1003/72	Ps K A			
		OW - 0204				190	1040×670×970	WTO-70		BM Nr 1004/72	
		OWR-0162				500~	160			A 7 - 025	BM Nr 803/69
		OWD-0162	BM Nr 838/70	Ps K A							
		zabezpieczeniowe	OWZ-Q350	350	WTO-72					BM Nr	A-7/K-51/72
OWZ-1350	1000~	A 7 - 119	BM Nr		Ps K A						

od 1973r

c.d. aparatury kopalnianej

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10
			pierwot.	wtórne	moc					
2	Kopalniane transformatory ognioszczelne z iskrobezpiecznymi obwodami sterowniczymi	KTO-1	220	26	0,5 kVA	360×360×480	WTO-64 MPC/17-27051	BM Nr 242/56	K-18/65 Ps K B	
			380	231	0,7 kVA					
			440	44	1 kVA					
		500	116							
		550	130							
		KTOI-2	44	2 kVA	800×410×690	WTO-64 MPC/17-27051 zał.nr.4	BM Nr 571/65	A-7/K-19 Ps K B		
KTOI-63	500	125	5,5 kVA	950×525×790	WTO-64 MPC/17-27003 zał.nr.5	BM Nr 630/66	A-7/K-20 Ps K A			
3	Kopalniane zespoły wiertarkowe ognioszczelne	KZWOI-1,6	380	125	1,6 kVA	800×410×690	WTO-64 MPC/17-27003	BM Nr 487/63	A-7/K-16	do 1973 r
		KZWOI-3,5	440 500 lub 550		3,5 kVA	1000×525×790		BM Nr 517/63	Ps K A	
4	Ognioszczelny zespół transformatorowy	OZT-1352	1000	220	3,5 kVA	1030×525×780	WTO-71 A-7/070	BM Nr 895/70	A-7/K-47	od 1973 r
		OZT-0352	500	i 42				BM Nr 896/70	Ps K A	
		OZT-0351		125 i 42				BM Nr 897/70		
5	Urządzenie kontroli stanu izolacji sieci	UKSIO	380 lub 500	Oporność krytyczna 7 kΩ ±5%	545×375×240	WTO-65 MPC/17-27067	BM Nr 369/60	K-11/67	Ps K B	
		UKSIW			425×270×195		GE 30/62			

		UKSIW - 3	500 Nap. zasilania 220	wyłączenie 7 kΩ ± 10% blokowanie	422 × 270 × 195	WTO - 71 A7 - 036		A - 7 / K - 35 Zs k	od 1973 r
		UKSIW - 1000	1000	wyłączenie 20 kΩ ± 10% blokowanie 50 kΩ ± 10%				A - 7 / K - 27 Zs k	
6	Urządzenie kontroli prądów błądzących	UKPB	3 -	prąd zadz. przełącznik 90 mA - 20%	170 × 175 × 125	WTO - 67 ZPMIAE/A7-044	GE Nr 99/66	A - 7 / K - 12 Pm K A	do 1.01.1973 r
7	Łączniki odśrodkowe	ŁO - 54a	110 ~	zakres obr./min. 450	2	595 × 440 × 261	WTO - 63 MPC/17-27009	BM Nr 207/55	K - 25 / 67 Ps K B
		ŁOM - 56	220 ~	500 870 1000	2	∅ 170 × 354	WTO - 65 MPC/17-27032	GE Nr 32/62	K - 26 / 67 Ps K B
8	Łącznik magnetyczny przeciwwybuchowy	EŁM	42 ≈	0,5	magnes 224 × 34 × 49 czujnik 175 × 40 × 110	WTO - 71 A 7 - 020	BM Nr 801/69 dla przemysł. chemicznego Ex - M - III - 65 Nr. 201/69	A - 7 / K - 37 Pm K A	
9	Ognioszczelny nastawnik do lokomotyw dołowych	ONLD	izolacji 250 -	manewr 84 -	80	825 × 430 × 270	WTO - 68 ZPMIAE/A7-085	BM Nr. 726/68	A - 7 / K - 29 Ps K A
10	Trakcyjna skrzynka rozdzielcza oświetlenia w ostanie ognioszczelnej	TSRO - 11	250 -	36 -	2 × 6	370 × 273 × 193	WTO - 72 A7 - 079	BN Nr. 677/67	A - 7 / K - 38 Ps K A
		TSRO - 12			6 i 15				
		TSRO - 22							
		TSRO - 33			42				

c.d. aparatury kopalniczej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Trakcyjny zespół wtykowy w osłonie ognioszczelnej	TZW0	250-	100	506×375×290	WTO-68 ZPMIAE/A7-084	BM Nr. 717/68	A-7/K-39 Ps K A	
12	Trakcyjny zestaw bocznika i wskaźnika wyładowania baterii	ZBW TWWO-1 TBWO-1 TBWO-2	250- 40-	100 250	305×144×137 350×210×128	WTO-69 ZPMIAE/A7-086	BM Nr. 728/68 BM Nr. 718/68	A-7/K-44 Ps K A	
13	Kopalniane złącza przewodowe ognioszczelne	SG-25 SG-25-1 KZPO-60 ZSO-6-1 ZSO-6-2	125 500 250	25 60 6	∅ 103 x ~764 ∅ 132 x 550 ∅ 104 x 145 x 143 ∅ 94 x 172 x 160	WTO-64 MPC/17-27023 WTO-66 MPC/17-27046	BM Nr. 167/52 BM Nr. 299/58 identyczny ze znakiem urządzenia w kłó-rytu są zastoso-owane	A-7/K-31 ÷ ÷ 33/71 Ps W B K-34/65 Ps W A	w 1974r. prode- przejmie „Belma”
14	Kopalniane skrzynki przelotwe ognioszczelne	KSP0-1100 KSP0-1200 KSPW-25	1000 500	100 200 25	660×405×200 340×170×95	WTO-72 A7-112 ZN-62 MPC/17-27002	BM Nr. 970/71 BM Nr. 251/58	A-7/K-51 Zs W K-41/67 Ps K B	do 1.07.1973r.
15	Kopalniny przycisk ognioszczelny	KPOw-2	500	2	118×118×145	WTO-65 MPC/17-27092	BM Nr. 432/62	K-45/67 Ps K B	

Aparatura Łącznikowa

l.p.	Nazwa wyrobu	Oznaczenie.	Dane techniczne			Obowiązujące WTO	Nr. karty katal. Symbol wyrobu	Termin uruchom. produkcji lub wycofania z produkcji
			Napięcie znamionowe	Obciążalność znamionowa	Wymiary gabarytowe			
			V	A	mm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Rozłączniki krzywkowe nanewrowe z napędem ręcznym	ŁUK 40	do 500	40	165 × 86 × 88 *	WTO-69	A-7/Ł-2	
		ŁUK 63		63	165 × 95 × 87 *	ZPMIAE/A7-038	Pm K A	
2	Połączniki izolacyjne niemanewrowe z napędem ręcznym	ŁR-200	do 500 ~	200	195 × 222 × 220 *	WTO-69	A-7/Ł-7	do 1973 r.
		ŁR-400		400	222 × 222 × 220 *	ZPMIAE/A7-017	Ps K A	
		WR-600	do 500 ~	600	635 × 315 × 340	ZN-62	A-7/Ł-9	do 1973 r.
						MPC/17-27094	Ps K B	
		ŁS-500'	250 -	500	588 × 445 × 226	WTO-67	A-7/Ł-17	
						ZPMIAE/A7-028	Ps K A	
3	Przetącnik obwodów niezależnych	PŁR-200	do 500 ~	200	500 × 315 × 273	WTO-69	A-7/Ł-12	do 1973 r.
		PŁR-400		400	634 × 315 × 273	ZPMIAE/A7-017	Ps K A	
4	Rozłączniki izolacyjne niemanewrowe z napędem ręcznym	RIN-250	do 660 ~	250	199 × 145 × 164 *	WTO-72	A-7/Ł-21	od 1974 r.
		RIN-400		400	222,5 × 188 × 222 *		A7-006	
		RIN-630	do 1000 ~	630	244,5 × 198 × 284 *			
5	Przetącniki - rozłączniki manipulacyjne	PRA-201	1000 ~	200	326 × 226 × 200	WTO-71	A-7/Ł-19	
		PRA-202			326 × 195 × 200	A7-087	Ps W A	

c. d. aparatury łącznikowej

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Podstawy bezpiecznikowe stacyjne	PB-1	500~ 440-	200	220 × 60 × 82,5	WTO-65 MPC/17-27011	A-7/Ł-6 Ps K A	
		PB-13		3 × 200	220 × 155 × 80			
		PB-2		400	220 × 80 × 85,5			
		PB-3		630	240 × 80 × 100			
7	Stycznik elektromagnetyczny	S-200-2	od 220~ do 500~	200	153 × 236 × 225	WTO-69 ZPMiAE/A7-049	A-7/Ł-15 Ps K B	
8	Styczniki - wyłączniki elektromagnetyczne	StW-5	1000~	100	172 × 320 × 181	WTO-69 ZPMiAE/A7-068	A-7/Ł-18 Ps K B	
		StW-7		250	220 × 400 × 270			

*) Wymiary gabarytowe podane bez osłon, aparaty w/w produkuje się również w osłonach żeliwnych i blaszanych

Urządzenia rozdzielczo-sterownicze

L. p.	Nazwa wyrobu	Oznaczenie	Dane techniczne				Obowiązujące WTO	Nr. Karty katalog. symbol wyrobu	Termin uruchom. produkcji lub wycofania z produkcji
			Napięcie znamionowe	Obciążalność znamionowa	Moc	Wymiary gabarytowe			
			V	A	kW	mm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Rozdzielnice skrzynkowe żeliwne systemu „S”	—	500~ 440-	200; 400; 600	—	W zależności od ilości pól i wielkości	WTO-71 A7-093	Kat 73A Pm K B	**)

2	Rozdzielnice elektroenergetyczne szkieletowe	RW	500 ~ 440 -	100 ÷ 2500	—	jednego pola od 600×600×2050 do 1200×800×2250	$\frac{WTO-71}{A7-056}$	$\frac{A-7/R-18}{Ps K A}$
		RWO						
		RP						
		RPO						
		RPot						
3	Zespoły sterownicze	ZS	500 ~ 440 -	400	—	od 680×400×900 do 1100×600×2000	$\frac{WTO-70}{ZPMiAE/A7-057}$	$\frac{A-7/R-44/71}{Ps K A}$
4	Zespoły rozruchowe gwiazda trójkąt	ZRGTs	do 500	63, 100	22 ÷ 55	520×350×220	$\frac{WTO-70}{A7-013}$	$\frac{A-7/R-36}{Pm K A}$
		ZRGT-200		200	22 ÷ 125	900×400×1100		$\frac{A-7/R-31}{Pm K A}$
		ZRGT-400		400	100 ÷ 400	1220×580×1400		$\frac{A-7/R-31}{Pm K A}$
5	Zespoły rozdzielcze sieci ulicznej	ZU-400-1	380 lub 500~	400		734×350×1370	$\frac{WTO-68}{ZPMiAE/A7-055}$	$\frac{A-7/R-51}{Ps K B}$
		ZU-400-2				994×350×1370		
		ZU-400-3				1254×350×1370		
		ZU-400-4						
6	Rozdzielnice energetyczne W.N i N.N.	RMUW	15 kV	—	50 - 400 kVA	2390×1450×2450	$\frac{WTO-71}{A7-080}$	$\frac{A-7/R-52}{Pm K A}$
		RMSTW	0,4/0,23 kV			1500×500×1975		
			15 kV			1670×500×1200		
		N.N.	RP - RN			15 kV		

c. d. urządzeń rozdzielczo-sterowniczych

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Skupowe zespoły rozdzielcze	SSR	500 ~	do 100	20 ÷ 250 kVA	800 × 530 × 920	WTO-6b ZPM:AE/A7-063	A-7/R-17 Ps K B	
8	Tablice sterownicze do maszyn i urządzeń	TS	500 ≈	do 400		od 300 × 600 do 1800 × 200	WTO-70 ZPM:AE/A7-057	R-38/67 Ps K B	
9	Wyłączniki samoczynne w osłonach skrzynkowych systemu „S”	SWI-03	380	03	100 ÷ 400	248 × 248 × 190	WTO-05 MPC/17-27016 zał nr 6	R-53/68 Ps K B	
		SWI-100		100		248 × 375 × 280			
		SWI-160	500	160					
		SWI-400	400	315 × 635 × 345					
10	Zespoły rozdzielczo-sterownicze: do dźwigów ciężkich	ZD-ehy	380 lub 500-	100 ÷ 400	30 ÷ 100 13 ÷ 55 30 ÷ 135	jednoszafkowe 1045 × 376 × 1722 wieloszafkowe 3160 × 376 × 1722	WTO-08B ZPM:AE/A7-012	R-27/69 Ps K B	
		ZD-fehy							
	ZD-ey								
	do dźwigów lekkich		ZD-I-P1	380 lub 500-	40	10 ÷ 17			
ZD-II-P1									
11	Zespoły sterowniczo-rozdzielcze	RUS I	380/220	63	25	410 × 165 × 750	WTO-70 A7-089	A-7/R-55 Ps K	
		RUS II							
		RUS III							
		RUS IV							
12	Zestawy połączeniowe z bezpiecznikami	ZPB-25		25		250 × 440 × 240			
		ZPB-63		63					
		ZPB-100							

		ZPB - 100/1			100		250 × 800 × 240	WTO-71 A7-093	A-7/R-54 Ps K E
		ZPB - 100/2					250 × 735 × 430		
		ZPB - 200	500		200	---	250 × 910 × 240		
		ZPB - 200/1					250 × 825 × 430		
		ZPB - 400			400		315 × 1250 × 240		
		ZPB - 400/1					315 × 1105 × 460		
		ZPB - 630			630		315 × 1700 × 340		
		ZPB - 630/1					315 × 1525 × 560		
13	Zespoły rozdzielczo-regulacyjne	TR } TRr } 27 TRa }			50			WTO-70 A7-076	A-7/R-49 Ps K A
		TR } TRr } 38 TRa }			63		655 × 433 × 1725		
		TR } TRr } 55 TRa }	500		80	---			
		TR-K - 125			180				
		TR-K - 160			230				
		TR-K - 200			290		750 × 545 × 650		
		TR-K - 250			360				
		TR-O - 63			3 × 63				
		TR-O - 95			3 × 95		530 × 370 × 505		
		TR-O - 95							
14	Stacje transformatorowe	KTP/H - 100/6 KTP/H - 160/6 KTP/C - 160/10 KTP/P - 250/10	str.WN 6 kV 10 kV	str.NN 0,4/023 kV	Prąd znam. tron str. NN 144,3 231 361	100 kVA 160 kVA 250 kVA	2130 × 2000 × 4 i 2328 × 2000 × 4	WTO-68 ZPMIAE/A7-071	A-7/R-30 Ps K A

Urządzenia energoelektroniczne

p	Nazwa i typ wyrobu	Oznaczenie		Dane techniczne				Obowiązujące)	Nr. karty katalog. Symbol wyrobu	Termin uruczo- wienia produk- cji.	
		rodzaj prze- kształtnika	rodzaj układ. elektr. prze- kształtnika	Napięcie znamion.		Zakres stosowan. mocy silnika	Wymiary gabarytowe				
				wejściowe	wyjścio- we						
				V~	V-	kW	mm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Tyrystorowe zespoły napędowe typu TUN	Jednokierun- kowy (regu- lacja pręd- kości obrotów	Jednofazowy mostkowy B3	380/220	22	0,6; 1,5; 2,2	880×500×1760	WTO-71 A7 - 090	A-7/ZE-8		
			Trójfazowy gniazdowy G3			2,2; 4; 5,5; 7,5; 10; 13 17; 22					
			Trójfazowy mostkowy półsterowany C3			17; 22; 30; 45; 65; 75; 90					880×500×2160
			Trójfazowy mostkowy M3			5,5; 7,5; 10; 13; 17; 30; 45; 65; 75; 90; 110; 160 250					880×500×2160 1930×650×2160
		Układ prze- łączalny (dwukierunko- wa regulacja obrotów z ha- mowaniem odzyskowym) „P”	Trójfazowy gniazdowy GP3	220	2,2; 4; 5,5; 7,5; 10; 13; 17; 22	880×500×2160					

		Układ na- wrotny (dwukierun- kowa regu- lacja) ..N"	Jednofazowy dwupełńko- wy DN 3		0,6, 1,5, 22	880×500×1760			
			Trójfazowy gwiazdowy GN 3	200	22, 4, 5, 5 7,5, 10, 13, 17, 22	880×500×2160			
			Trójfazowy mostkowy MN 3	400	17, 30, 45; 65, 75, 90; 110, 160, 250	1930×650×2160			
2	Tyrystorowe zespoły napędo- we typu TZN-70	---	---	3×380/200	440	2×30, 2×55, 2×110, 75, 100	1930×650×2160	A-7/ZE-10/72 Ps K	
	TZN-170	---	---	3×380 3×380/220 (wzbudz. 220)	480 170	---	---	WTO-71 A7-090 zat. 5 A-7/ZE-16/72 Ps K	
3	Tyrystorowe zespoły napędo- we typu MIN	..H" dwupełńkowy mostkowy półsterowany	Jednofazowy dwupełńkowy	04H1 08H1 08H3	220±10%	0-150	0,4 0,8	190×250×85	---
			Jednofazowy dwupełńkowy	1,6H3 3H3 6H3	380±10%	0-260	1,6 3 6	250×200×220	WTO-72 A7- A-7/ZE-17/72 Ps K
		..M" trójfazowy mostkowy	Trójfazowy mostkowy	11M3 28M3	3×380±10%	0-440	11 28	~410×~280×~267	---

z.ł urządzeń energoelektronicznych

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Przełącznik upływnościowy typu PU-1	—	—	110 220 380 440		Oporność krytyczna 15, 30, 50 kΩ ± 20%	skrzynka przełącznika 171 × 188 × 116 miernik 144 × 144 × 97,5	WTO-67 ZPMIAE/A7-047	A-7/S-6 Ps K A	

***) - Skrzynki pomiarowe, zestawy typu ZW, ZP6T, ZP10, ZPK, WS, WSC, WSP, WSPC, WP i SWB z dniem 1.01.1973r produkowane przez Z-dy Wytwórcze Urządzeń Rozdzielczych i Elementów Żeliwnych „Blachownia” w Blachowni K/ Częstochowy

APATOR

Metryczny system miar

Polska przyjęła system metryczny miar w roku 1919. Ostatnio system ten stosowano na mocy rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 1.VII.1933 r. (Dz. U. Nr 35/53), a obecnie od 1967 r. obowiązuje rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 czerwca 1966 r. w sprawie ustalenia legalnych jednostek miar (Dz. U. Nr 25 z dnia 30.VI.1966 r., poz. 154).

Przy ustalaniu nazw jednostek większych od podstawowych posłużono się liczebnikami greckimi — dodając je jako przedrostki (np.: hekto — 100; kilo — 1000), natomiast nazwy jednostek mniejszych od podstawowych utworzono przez dodanie do nich jako przedrostków — nazw liczb łacińskich (np.: decy — 1/10, centy — 1/100).

W ogólnym zestawieniu układ wielkości miar systemu metrycznego jest następujący:

przedrostek	Oznaczenie	Wielokrotność i podwielokrotności	
"	T	10^{12}	1 000 000 000 000 bilion
giga	G	10^9	1 000 000 000 miliard
mega	M	10^6	1 000 000 milion
kilo	k	10^3	1 000 tysiąc
hekto	h	10^2	100 sto
deka	da	10^1	10 dziesięć
jednostka	—	1	1 jeden
decy	d	10^{-1}	0,1 dziesiąta
centy		10^{-2}	0,01 setna
milli	m	10^{-3}	0,001 tysięczna
mikro	μ	10^{-6}	0,000 001 milionowa
nano	n	10^{-9}	0,000 000 001 miliardowa
piko	p	10^{-12}	0,000 000 000 001 bilionowa
femto	f	10^{-15}	0,000 000 000 000 001
atto	a	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001

Miary długości

Podstawową jednostką długości w metrycznym systemie miar jest metr — (m). Długość metra odpowiada w przybliżeniu 1/40 000 000 części równika ziemskiego i jest wielkością umowną, a nazwa pochodzi od greckiego słowa „metron” — miara.

Jednostkami wielokrotnymi i podwielokrotnymi są:

kilometr	km	— 1 000 m	milimetr	mm	— 1/1 000 m
hektometr	hm	— 100 m	mikron	μ	— 1/1 000 000 m
decymetr	dm	— 1/10 m	nanometr	nm	— 1/1 000 000 000 m
centymetr	cm	— 1/100 m	angstrom	Å	— 1/10 000 000 000 m

	kilometr km	hektometr hm	metr m	decymetr dm	centymetr cm	milimetr mm	
km	1	10	1 000	10 000	100 000	1 000 000	km
hm	1/10	1	100	1 000	10 000	100 000	hm
m	1/1 000	1/100	1	10	100	1 000	m
dm	1/10 000	1/1 000	1/10	1	10	100	dm
cm	1/100 000	1/10 000	1/100	1/10	1	10	cm
mm	1/1 000 000	1/100 000	1/1 000	1/100	1/10	1	mm

Dalszy podział długości na części mniejsze od 1 mm

	milimetr mm	mikron μ	nanometr nm	angstrom Å	
mm	1	1 000	1 000 000	10 000 000	mm
μ	1/1 000	1	1 000	10 000	μ
nm	1/1 000 000	1/1 000	1	10	nm
Å	1/10 000 000	1/10 000	1/10	1	Å

Miary powierzchni

Metr kwadratowy (m²) jest powierzchnią kwadratu, którego bok jest równy jednemu metrowi

A r (a) jest powierzchnią = 100 m² Hektar (ha) jest powierzchnią = 100 a

	km ²	ha	a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
km ²	1	100	10 000	1 000 000			
ha	1/100	1	100	10 000			
a	1/10 000	1/100	1	100			
m ²	1/1 000 000	1/10 000	1/100	1	100	10 000	1 000 000
			1/100	1	1	100	10 000
			1/10 000	1/10 000	1/100	1	100
			1/1 000 000	1/1 000 000	1/10 000	1/100	1

Miary objętości

	km ³	hm ³	m ³	dm ³ litr	cm ³	mm ³
km ³	1	1 000	1 000 000 000			
hm ³	1/1 000	1	1 000 000			
m ³	1/1 000 000 000	1/1 000 000	1	1 000	1 000 000	1 000 000 000
			1/1 000	1	1 000	1 000 000
			1/1 000 000	1/1 000	1	1 000
			1/1 000 000 000	1/1 000 000	1/1 000	1

Litr (l) jest objętością, jaką w określonych warunkach zajmuje jeden kg wody

Częstotliwość

Herc (Hz) jest częstotliwością zjawiska powtarzającego się cyklicznie co sekundę, odpowiada jednemu cyklowi na sekundę.

kiloherc — kHz = 1 000 Hz megaherc MHz = 1 000 000 Hz

Siła

Newton (N) jest siłą, która w ciągu jednej sekundy nadaje masie 1 kg przyrost prędkości równy 1 m/sek.

Dyna (dyn) jest siłą, która w ciągu jednej sekundy nadaje masie 1 kg przyrost prędkości równy 1 cm/sek.

Kilogram-siła (kG) jest to siła, z jaką masa 1 kg ciąży ku ziemi w określonych warunkach

tona-siła (T) = 1 000 kG = 1 000 000 G

kilogram-siła (kG) = 1 000 G = 9,80665 N

niuton (N) = 100 000 dyn

dyna (dyn) = 1/100 000 N

gram-siła (G) = 1/1 000 kG

Ciśnienie

Atmosfera techniczna (kG/cm² lub at) jest ciśnieniem, które działając równomiernie na powierzchnię 1 cm² wywiera siłę 1 kG, czemu odpowiada w przybliżeniu ciśnienie 10 m słupa wody.

1 at = ciśnieniu słupa 10 m wody 0,1 at = ciśnieniu słupa 1 m wody.

Atmosfera fizyczna (Atm) jest ciśnieniem równym 1,033227 atmosfery technicznej i odpowiada ciśnieniu słupa 760 mm rtęci (Hg) przy temperaturze 0°C.

1 Atm = ciśnieniu słupa 760 mm rtęci

1 for = ciśnieniu słupa 1 mm rtęci = 1/760 Atm

1 Atm = 1,033227 at = 101325 paskali

1 paskal = ciśnieniu 1 N/m²

Praca-energia

Dżul (J) jest pracą wykonywaną przez siłę 1 N, gdy punkt jej przyłożenia przesunął się o 1 m w kierunku działania siły.

Erg (erg) = 1/10 000 000 J

Kilogramometr (kGm) jest pracą wykonywaną przez siłę 1 kG, gdy punkt jej przyłożenia przesunął się o 1 m w kierunku działania siły.

Energie wyrażają również:

Kilowatogodzina (kWh) = 1 000 Wh — Watogodzin

Watogodzina (Wh) = 3 600 Ws — Watosekund

Moc

Koń mechaniczny (KM) jest mocą, przy której praca wykonana w ciągu 1 sek wynosi 75 kGm (kilogramometrów).

Koń mechaniczny (KM) = 735,49875 W

Wat (W) jest mocą, przy której praca wykonana w ciągu 1 sek. równa się jednemu dżulowi.

	megawat MW	kilowat kW	Wat W	milliwat mW	mikrowat μ W	
MW	1	1 000	1 000 000			
kW	1/1 000	1	1 000			
W	1/1 000 000	1/1 000	1	1 000	1 000 000	W
			1/1 000	1	1 000	mW
			1/1 000 000	1/1 000	1	μ W

Natężenie prądu elektrycznego

Jednostką natężenia prądu elektrycznego jest amper (A)

kiloamper kA = 1 000 A miliamper mA = 1 000 mikroamperów

amper A = 1 000 miliamperów mikroamper μ A = 1/1 000 000 A

Ładunek elektryczny (ilość elektryczności)

Jednostką ilości elektryczności (ładunku elektrycznego) jest —

kulomb (C) równy jednej amperosekundzie (As)

Amperogodzina Ah = 3600 As

Napięcie elektryczne

Jednostką napięcia elektrycznego — siły elektro-motorycznej jest — wolt (V)

kilowolt kV = 1000 V miliwolt mV = 1 000 mikrowoltów

wolt V = 1 000 miliwoltów mikrowolt μ V = 1/1 000 000 V

Opór elektryczny

Jednostką oporu elektrycznego jest — om (Ω)

megaom $M\Omega$ = 1 000 000 Ω om Ω = 1 000 miliomów

kiloom $k\Omega$ = 1 000 Ω miliom $m\Omega$ = 1 000 mikroomów

mikroom $\mu\Omega$ = 1/1 000 000 Ω

Pojemność elektryczna — Jednostką pojemności elektrycznej

jest — farad (F)

farad F = 1 000 000 mikrofaradów

mikrofarad μ F = 1 000 000 pikofaradów

pikofarad pF = jedna bilionowa część farada

Światło — jednostkami są dla:

— natężenia światła — kandela (cd)

— natężenia oświetlenia — luks (lx)

miary strumienia świetlnego — lumen (lm)

Ciepło

Kaloria (cal) jest ilością ciepła potrzebną do podniesienia temperatury jednego grama czystej wody z 14,5° do 15,5°C.

1 000 cal = kilokaloria (kcal).

Kąt

Kąt pełny 1P = 360 stopni = 21 000 minut = 1 296 000 sekund

Kąt prosty 1D = 90 stopni = 5 400 minut = 324 000 sekund

Stopień (1°) jest 1/360 częścią kąta pełnego

Stopień 1° = 60 minut (') = 3 600 sekund (")

Minuta 1' = 60 sekund (")

Sekunda 1" = 1/60' = 1/3 600°

Grad (cD) jest 1/400 częścią kąta pełnego, tj. 1/100 częścią kąta prostego.

Radian (rd) jest kątem o wierzchołku w środku koła, wycinającym z obwodu koła łuk o długości równej promieniowi koła 1 rd = 57° 17' 44 8".

Alfabet y i cyfry

Alfabet rosyjski

А а — a	И и — i	Р р — r	Ш ш — sz
Б б — b	Й й — j	С с — s	Щ щ — szcz
В в — w	К к — k	Т т — t	Ы ы — y
Г г — g	Л л — l	У у — u	Э э — e
Д д — d	М м — m	Ф ф — f	Ю ю — ju
Е е — je	Н н — n	Х х — h	Я я — ja
Ж ж — ż	О о — o	Ц ц — c	Ъ ъ — twardy znak
З з — z	П п — p	Ч ч — cz	Ь ь — miękki znak

Alfabet grecki

Α α — Alfa	Η η — Eta	Ν ν — Ni	Τ τ — Tau
Β β — Beta	Θ θ — Theta	Ξ ξ — Ksi	Υ υ — Ypsilon
Γ γ — Gamma	Ι ι — Jota	Ο σ — Omikron	Φ φ — Fi
Δ δ — Delta	Κ κ — Kappa	Π π — Pi	Χ χ — Chi
Ε ε — Epsilon	Λ λ — Lambda	Ρ ρ — Ro	Ψ ψ — Psi
Ζ ζ — Zeta	Μ μ — Mi	Σ σ — Sigma	Ω ω — Omega

Rzymskie cyfry

I — 1	XX — 20	CC — 200
II — 2	XXX — 30	CCC — 300
III — 3	XL — 40	CD — 400
IV — 4	L — 50	D — 500
V — 5	LX — 60	DC — 600
VI — 6	LXX — 70	DCC — 700
VII — 7	LXXX — 80	DCCC — 800
VIII — 8	XC — 90	CM — 900
IX — 9	C — 100	M — 1 000
X — 10		MDCLXXI — 1 971

Oznaczenia matematyczne i niektóre wielkości

\neq nierówne	\int całka;
\approx prawie równe;	\sphericalangle kąt
$>$ większe ($a > b$) (a większe od b);	$\%$ procent (stosunek do 100)
\geq większe lub równe;	‰ promil (stosunek do 1 000)
\perp prostopadłe;	1° stopień
\div od... do... ($3 \div 5$) (od 3 do 5);	$1'$ minuta
\parallel równoległe;	$1''$ sekunda
Δ przyrost (czyt. delta);	∞ nieskończoność;
Σ suma;	const constans (wartość stała)

$g = 9,809 \text{ m/sek}^2$ (przyspieszenie ziemskie);

$\pi = 3,141503$ (stosunek obwodu koła do średnicy).

Znormalizowane formaty papieru

Format papieru — znormalizowany (przyjęty w wielu krajach), oparty jest na wymiarach takiego arkusza, którego stosunek boków równa się stosunkowi boku kwadratu do jego przekątnej, to jest $1:\sqrt{2}$ (praktycznie 5:7). Przy takich proporcjach wielkość stosunku boków pozostaje niezmienna przy złożeniu arkusza na połowę.

Powierzchnia arkusza „A0” = 1 m²; „A1” = 0,5 m². Arkusze szeregu „B” są w przybliżeniu o 40% większe od arkusza szeregu „A”. Arkusze szeregu „C” są pośrednie i służą do „opakowania” arkuszy szeregu „A”. Typowym formatem arkuszy w użyciu biurowym (tzw. „cały arkusz”) — jest format „A4”.

Typowym formatem fabrycznym, produkowanym przez przemysł, jest format surowy 610×860 (nieobcięty) — dostosowany do przycinania na znormalizowane formaty szeregu „A”.

S Z E R E G						Ilość arkuszy określonego formatu otrzymanych z podziału arkuszy formatu A-1 B-1 C-1
A		B		C		
Symbo	Form. w mm	Symbo	Form. w mm	Symbo	Form. w mm	
A0	841×1189	B0	1000×1414	C0	917×1297	
A1	594×841 surowy 610×860	B1	707×1000	C1	648×917	
A2	420×594	B2	500×707	C2	458×648	2
A3	297×420	B3	353×500	C3	324×458	4
A4	210×297	B4	250×353	C4	229×324	8
A5	148×210	B5	176×250	C5	162×229	16
A6	105×148	B6	125×176	C6	114×162	32
A7	74×105	B7	88×125	C7	81×114	64
A8	52×74	B8	62×88	C8	57×81	128
A9	37×52	B9	44×62	—	—	256
A10	26×37	B10	31×44	—	—	512

Teoretyczny ciężar znormalizowanych arkuszy papieru

Format surowy	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
g/m ²	Ciężar 1 arkusza w gramach: 1 000 ark. w kilogramach, 1 000 000 ark. w tonach						
A	30	15,74	7,87	3,93	1,97	0,98	0,49
	40	20,98	10,49	5,25	2,62	1,31	0,66
	50	26,23	13,11	6,56	3,28	1,64	0,82
	60	31,48	15,74	7,87	3,93	1,97	0,98
	65	34,10	17,05	8,52	4,26	2,13	1,07
	70	36,72	18,36	9,18	4,39	2,29	1,45
	80	41,97	20,98	10,49	5,25	2,62	1,31
	90	47,21	23,61	11,80	5,90	2,95	1,48
	100	52,46	26,23	13,11	6,56	3,28	1,64
	140	73,44	36,72	18,36	9,18	4,59	2,29
FORMAT SUROWY	160	83,94	41,97	20,98	10,49	5,25	2,62
	180	94,43	47,21	23,61	11,80	5,90	2,95
	220	115,41	57,71	28,85	14,43	7,21	3,61
	250	131,15	65,57	32,79	16,39	8,20	4,10

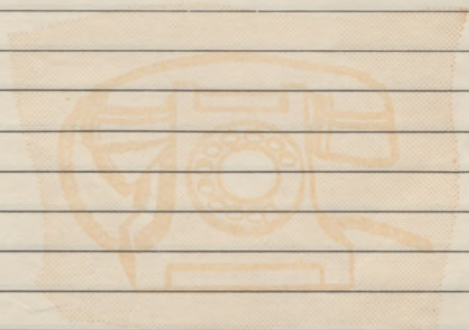
Format.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
SZEREG B	30	21,00	10,50	5,25	2,62	1,31	0,66
	40	28,00	14,00	7,00	3,50	1,75	0,87
	50	35,00	17,50	8,75	4,37	2,19	1,09
	60	42,00	21,00	10,50	5,25	2,62	1,31
	65	45,50	22,75	11,37	5,68	2,84	1,42
	70	49,00	24,50	12,25	6,12	3,06	1,53
	80	56,0	28,00	14,00	7,00	3,50	1,75
	90	63,00	31,50	15,75	7,87	3,94	1,97
	100	70,00	35,00	17,50	8,75	4,37	2,19
	140	98,0	49,00	24,50	12,25	6,12	3,06
	160	112,00	56,00	28,00	14,00	7,00	3,50
	180	126,00	63,00	31,50	15,75	7,87	3,94
	220	154,00	77,00	38,50	19,25	9,62	4,81
	250	175,00	87,50	43,75	21,87	10,94	5,47



Pomnik M. Kopernika w Toruniu







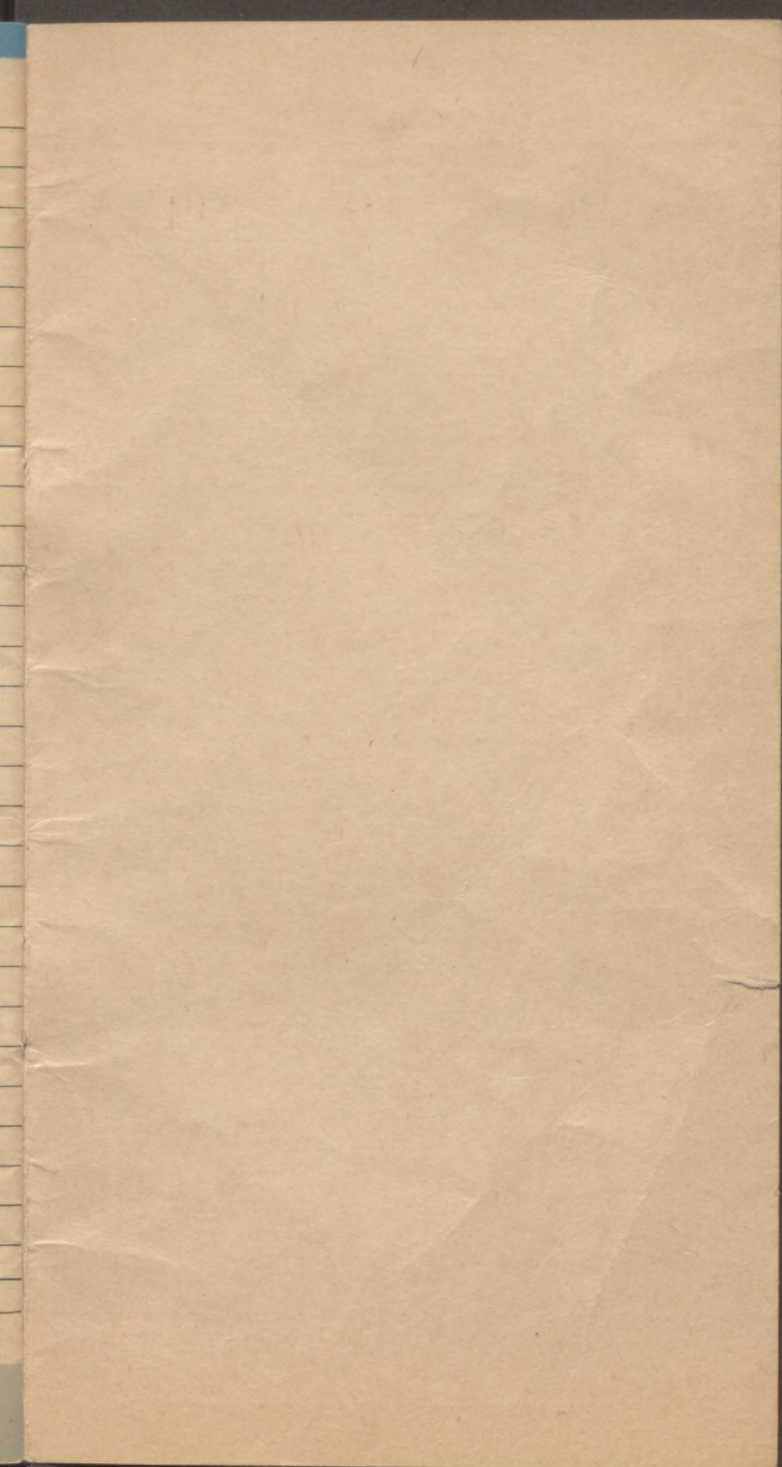












XI-5

