



PRYWATNY INSTYTUT TECHNIK ELEKTRONICZNYCH
PRIVATE INSTITUTE OF ELECTRONIC ENGINEERING
Centrum Diagnostyki i Certyfikacji — Centre for Diagnostics and Certification
im. VIKI

Siedziba:
ul. Monte Cassino 31
30-324 Kraków, Poland

Tel./Fax: +48 (012) 659 00 88
www.pite.pl
pite@pite.pl

Adres do korespondencji:
ul. Jerzmanowskiego 32/39
30-836 Kraków, Poland

PRACE NAUKOWE
I BADAWCZO-
ROZWOJOWE

DIAGNOSTYKA
I CERTYFIKACJA
WYROBÓW
PRZEMYSŁOWYCH



AUDYTY
ENERGETYCZNE
BUDYNKÓW,
CERTYFIKATY
ENERGETYCZNE

BADANIA
LABORATORYJNE
I ANALIZY
TECHNICZNE

EKSPERTYZY

DYDAKTYKA
I SZKOLENIE

KONSULTACJE
I DORADZTWO
TECHNICZNE

PROJEKTY,
PROTOTYPY,
WDROŻENIA
DO PRODUKCJI

USŁUGI W ZAKRESIE
ELEKTRONIKI,
MIKROELEKTRONIKI,
TECHNIKI ŚWIETLNEJ
I TECHNOLOGII
ELEKTRONICZNYCH

PRODUKCJA
UKŁADÓW
I URZĄDZEŃ
ELEKTRONICZNYCH

Konto:
Bank PKO S.A.
Oddział w Krakowie
ul. Józefińska 18
30-955 Kraków
NRB 42 1240 4432 1111
0000 4729 2471

Kraków 2.04.2016 r.

RAPORT Z BADAŃ Nr 1/04/16/CE/P

deskorolki elektrycznej typ X3
firmy: TAL-SERWIS Augustyn Myszka
30-720 Kraków, ul. Saska 23

Do badań przeznaczono model deskorolki elektrycznej typ: X3 o numerze seryjnym P.3003, przeznaczonej do powszechnego użytkowania. Wyrób jest przeznaczony do użytkowania wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bez długotrwałej ekspozycji na warunki atmosferyczne i bez narażeń na bezpośrednie działanie wody i wilgoci. Deskorolka jest napędzana dwoma silnikami elektrycznymi sterowanymi precyzyjnie za pomocą inteligentnego serwo-kontrolnego systemu, zawierającego żyroskopy i czujniki przyspieszenia. Całość jest zasilana z akumulatora: Li-ion (36 V baterii litowo-jonowej). W skład zestawu wchodzi również ładowarka zasilana z sieci prądu przemiennego 230 V/50 Hz. Deskorolka posiada sygnalizację optyczną (diody LED) i akustyczną (głośnik) stanu pracy. Wyrób jest maszyną w rozumieniu dyrektywy maszynowej 2006/42/WE (MAD).

Parametry techniczne baterii:

Typ baterii:	Li-ion (litowo-jonowa)
Czas ładowania:	2 + 3 godzin
Napięcie:	36 V
Pojemność:	2 + 4 Ah
Zakres temperatur pracy:	-15°C ÷ +50°C
Zakres temperatur ładowania:	0°C ÷ +40°C
Zakres temperatur magazynowania:	-20° ÷ +25°C przez 12 miesięcy
Zakres wilgotności pracy:	5% do 95% w.w. (bez kondensacji)

REGON: 356 296 536

NIP: 679-113-00-89

Nr rej. 67974 PMK

Parametry techniczne ładowarki:

Typ ładowarki:	JN-L10S20-CE
Przeznaczenie:	ładowarka baterii Li-ion (akumulatora)
Zakres napięcia sieci zasilającej:	100 ÷ 240 V/AC 50/60 Hz
Prąd wejściowy (max):	1,2 A
Napięcie wyjściowe:	42 V/DC
Prąd wyjściowy:	2 A
Dodatkowe funkcje:	Sygnalizacja za pomocą diody LED – stan naładowania ^{*)}
Posiadane oznaczenia:	

^{*)} świeci dioda czerwona – stan ładowania
 świeci dioda zielona – stan naładowania

Ładowarka wyposażona jest w dwa, nieodłączalne kable: sieciowy z płaską wtyczką i wyjściowy z wtyczką dostosowaną do gniazda zasilającego deskorolki elektrycznej typ X3.

Dane techniczne wyrobu:

Typ maszyny:	Deskorolka elektryczna typ: X3
Waga (netto):	10 kg
Minimalne obciążenie:	20 kg
Maksymalne obciążenie:	100 kg
Maksymalna prędkość:	10 km/h
Maksymalny zasięg:	15 ÷ 20 km (w zależności od sposobu jazdy i obciążenia)
Pokonywanie wzniesień:	10° (w zależności od ukształtowania terenu)
Zasilanie:	Bateria (akumulator) Li-ion
Napięcie zasilania ładowarki:	230 V ±10% / 50 Hz
Wymiary (dł x szer. x wys.):	584 x 186 x 178 mm
Wysokość podstawy ładowarki w stosunku do podłoża:	30 mm
Wysokość pedału w stosunku do podłoża:	110 mm
Parametry baterii (akumulatora):	36 V; 4,4 Ah
Klasa ochronności elektrycznej:	II (nie wymaga zerowania)

Program badań:

Program badań obejmował sprawdzenie parametrów technicznych deskorolki elektrycznej typ: X3, w zakresie bezpieczeństwa użytkowania, zgodnie z wymaganiami zasadniczymi dyrektyw UE: 2006/95/EC (dyrektywa LVD), dyrektywy 2006/42/WE (dyrektywa maszynowa MAD) oraz w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, zgodnie z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy UE: 2004/108/EC (dyrektywa EMC).

Program badań uzgodniono z firmą TAL-SERWIS.

Pomiary wykonano zgodnie z normami:

PN-EN 55014-1: 2012, PN-EN 50561-1: 2013-06,
PN-EN 55024: 2011, PN-EN 60950: 2002, PN-EN 60335-1: 2004,
PN-EN ISO 12100: 2012, PN-EN 614-1+A1: 2009, PN-EN 842+A1: 2010,
PN-EN 894-2+A1: 2010, PN-EN 894-3+A1: 2010, PN-EN 953+A1: 2009,
PN-EN 1037+A1: 2010, PN-EN 13478+A1: 2008,
PN-EN 60204-1: 2010/A1: 2011, PN-EN 61310-2: 2010, 613-3: 2010,
PN-EN 62061: 2008/AC: 2011+A1: 2013-06, PN-EN 61000-4-4: 2013-05,
PN-EN 61000-4-5: 2010, PN-EN 61000-6-2: 2008/(Ap1+Ap2): 2009,
PN-EN 61000-6-4: 2008/A1: 2011, PN-EN 61000-3-2: 2007 +(A1+A2): 2010.

Do badań i pomiarów użyto m.in. następującego, specjalistycznego sprzętu pomiarowego:

1. Wielozadaniowy przyrząd typu: MULTITESTER CE 2094 firmy METREL.
2. Analizator widma typu: GSP-810 firmy GOODWILL Instruments Co.
3. Stabilizator impedancji sieci typu: HM-6050-2 firmy HAMEG.
4. Specjalizowany generator typu: NSG 2015 firmy Schaffner.
5. Zestaw sond EMC typu: HZ-530 firmy HAMEG.
6. Oscyloskop typu: GOS-6200 firmy GOODWILL Instrument Co.
7. Modułowy system pomiarowy typu: NSG 2050 firmy Schaffner.
8. Pojemnościowy układ sprzęgający impulsy BURST, z siecią jednofazową.
9. Pojemnościowy układ sprzęgający impulsy BURST, z torem transmisji danych CDN 8015 firmy Schaffner oraz CDN 117, układ sprzęgający impulsy BURST.
10. Jednofazowy panel zasilający typu: PNW 2003 firmy Schaffner.
11. Miernik ciśnienia PS 9302 firmy Lutron.
12. Miernik wilgotności i temperatury HT 3005 firmy Lutron.
13. Cyfrowy miernik temperatury typu: CIE-307 firmy CIE.

Wszystkie zastosowane do badań urządzenia pomiarowe, posiadają odpowiednie, aktualne homologacje oraz deklaracje zgodności producentów (Declaration of conformity) i spełniają wymagania dotyczące aparatury pomiarowej, przedmiotowych norm zharmonizowanych UE.

Ogólne warunki wykonywania badań:

Ogólne warunki do wykonywania badań, były zgodne z wymaganiami norm. Podstawowe badania wykonano w temperaturze otoczenia $T=25^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $\text{RH} \leq 65\%$. Ciśnienie atmosferyczne 997 kPa (997 mbar). Napięcie sieciowe zasilające: 230 V (+6%/-10%) oraz zasilanie z akumulatora Li-ion.

Wyniki badań przedstawiono w tabeli Nr 1, stanowiącej integralny załącznik niniejszego raportu.

Ocena wyników badań:

Analizując otrzymane wyniki badań, należy uznać je za dodatnie tj. spełniające wymagania zasadnicze dyrektyw UE: 2006/95/WE (dyrektywa LVD), 2004/108/WE (dyrektywa EMC) i 2006/42/WE (dyrektywa maszynowa -MAD).

Badania i analizy przeprowadził:

Zespół naukowo-badawczy
laboratorium PITE

1. inż. K. Działek
2. dr inż. H. Krauze

1. *K. Działek*
Kierownik
Laboratorium Naukowo-Badawczego
2. *H. Krauze*
dr inż. Henryk Krauze

Zatwierdził:

dr inż. Janusz Gondek

Dyrektor
Janusz J. Gondek
dr inż. Janusz J. Gondek

**Klauzula poufności:**

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Informacje zawarte w raporcie są poufne i objęte tajemnicą zawodową. Żadna część niniejszego raportu, nie może być kopiowana jakkolwiek techniką, ani rozpowszechniana, czy udostępniana, bez pisemnej zgody Dyrektora Prywatnego Instytutu Techniki Elektronicznych.

Załącznik nr 1 do raportu z badań nr 1/04/16/CE/P

Tabela Nr 1.

**Wyniki badań deskorolki elektrycznej typ: X3
w zakresie bezpieczeństwa użytkowania i kompatybilności elektromagnetycznej**

L.p.	Rodzaj badań (testu)	Wyniki pomiarów (ocena)	Uwagi
1	2	3	4
1.	Badania wyglądu zewnętrznego, cechowania i karty katalogowej	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Zgodnie z dokumentacją techniczną wyrobu wg wymagań UE
2.	Badanie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Klasa ochronności wyrobu – II (Class II)
3.	Badanie nagrzewania w normalnych warunkach pracy	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Przyrosty temperatury w normie.
4.	Badanie nagrzewania w podwyższonej temperaturze otoczenia		
4.1	Odporność na ciepło bez zastosowania sił zewnętrznych	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Badanie przeprowadzono w komorze klimatycznej w temp. T = 40°C, t = 48 h
4.2.	Odporność na ciepło z zastosowaniem sił zewnętrznych. (Próba z siłą F=20 N skierowaną: na zewnątrz i do wewnątrz)	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Badanie przeprowadzono w komorze klimatycznej w temp. T = 60°C Nacisk kulką stalową o średnicy d= 5 mm (Badano części składowe obudowy deskorolki, wykonane z tworzywa)
4.3	Odporność na zimno (standard)	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Badanie przeprowadzono w komorze klimatycznej w temp. T = 0°C, t = 48 h siłą F = 20N
5.	Badanie zabezpieczeń przed porażeniem elektrycznym, w normalnych warunkach pracy	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Deskorolka typ: X3 w obudowie z tworzywa producenta wyrobu.
5.1.	Sprawdzenie otworów wentylacyjnych i ich konstrukcji	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Próba pręta: 4 × 100 mm
5.2.	Sprawdzenie elementów przyłączeniowych i zabezpieczeń styków gniazd	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Próba pręta: 4 × 20 mm F = 10 N
5.3.	Pomiar zabezpieczenia przed szczytkowymi napięciami	< 60 V Wynik dodatni (zgodny z normami)	t = 5 s, 10 s

1	2	3	4
6.	Sprawdzenie szczegółowych wymagań konstrukcyjnych: <ul style="list-style-type: none"> - izolacji z materiału niehigroskopijnego; - zabezpieczenia przed porażeniem (przy dotyku); - izolacji od części czynnych (pod napięciem); - izolacji przewodów przyłączeniowych; - izolacji pomiędzy częściami dostępnymi, a przewodami sieciowymi; - izolacji między przewodami połączeniowymi z częściami dostępnymi, a częściami połączonymi z siecią zasilającą; - próby wytrzymałości elektrycznej izolacji (o grubości $\geq 0,4$ mm); - zabezpieczenia przed zwarcim izolacji przez wkręty mocujące; - zabezpieczenie przed odłączeniem się końca przewodu; - zabezpieczenie przed zmniejszeniem się odległości po izolacji i odstępów izolacyjnych; - sprawdzenie otworów w obudowie (palcem probierczym); - sprawdzenie wewnętrznych przewodów sieciowych, 	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Zgodnie z dokumentacją techniczną
7.	Sprawdzenie wymagań dotyczących izolacji. Próba wilgoci. (Wilgotne ciepło). Następnie badanie wg p. 7.1.	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Badanie przeprowadzono w komorze klimatycznej przy RH = 85%, T = 25°C ± 1°C w czasie t = 48 h
7.1.	Badanie rezystancji izolacji i wytrzymałości elektrycznej izolacji	$R_{iz} > 1 \text{ G}\Omega$ U = 500 V/DC t = 60s Wynik dodatni	Badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji w czasie t = 60 s, U = 500 V (541 V)/50 Hz
8.	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej <ul style="list-style-type: none"> - próba spadków i wytrzymałości na uderzenie 	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Wielokrotna próba (50 razy) upadku wyrobu z wysokości 50 mm, liczba uderzeń – 3
8.1.	Próba uderzeń	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Uderzenie stalową kulką o średnicy d = 50 mm i masie m = 500 g z energią 5 J, pięciokrotne uderzenie w każdą płaszczyznę czołową obudowy sterownika T = 40°C, P = 86 kPa – 106 kPa

1	2	3	4
8.2.	Próba wibracji i uderów wielokierunkowych	Wynik dodatni (zgodny z normami)	<p>Wibracje swobodne wg. DSA $g^2/Hz = 5 \cdot 10^{-4}$ (w zakresie od 5 ÷ 200 Hz, t = 1 godz.), trzy osie</p> <p>Wibracje swobodne wg. DSA $g^2/Hz = 0,25$ g w kierunku osi Oz (w zakresie od 6 ÷ 1600 Hz, t = 1 godz.)</p> <p>Wibracje sinusoidalne w zakresie 2 ÷ 9 Hz ($\Delta x = 3,5$ mm) $p = 10$ m²/s w zakresie $f = 9 \div 200$ Hz i 15 m²/s dla $f = 200 \div 500$ Hz t = 15 min, trzy osie. Częstotliwość powtarzania: 1 oktawa/min.</p> <p>Udary do 40 g, t = 6 mS, 100× w 6-ciu kierunkach</p>
9.	<p>Badanie w stanach uszkodzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> – w zakresie zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym – w zakresie wzrostu nagrzewania (temperatury) 	<p>Zmierzone maksymalne przyrosty temperatury, w stanach uszkodzenia wyniosły:</p> <ul style="list-style-type: none"> – obudowy deskorolki $\leq 13,7^\circ C$ – obudowy silnika Nr 1 deskorolki $\leq 18,3^\circ C$ <p>Nastąpiło zadziałanie bezpiecznika</p> <p>Nastąpiło zadziałanie bezpiecznika</p> <p>Wynik dodatni (zgodny z normami)</p>	<p>Badanie przeprowadzono w komorze klimatycznej T = 25°C RH ≤ 85%, t = 30 min</p> <p>Przyjęto następujące rodzaje uszkodzeń:</p> <p>Zwarcie uzwojeń silników Nr 1 i Nr 2.</p> <p>Zwarcie układu sterującego</p> <p>Uwaga: napięcie zasilające (sieciowe) U = 239 V/AC/50 Hz oraz akumulator Li-ion.</p>
10.	Sprawdzenie konstrukcji części, bezpośrednio połączonych z siecią zasilającą (odległości po izolacji i odstępów izolacyjne)	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Deskorolka + ładowarka
11.	<p>Badanie odstępów izolacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – badanie odległości po izolacji, odstępów izolacyjnych, rezystancji izolacji i wytrzymałości elektrycznej izolacji po przeciążeniu 	Wynik dodatni (zgodny z normami)	

1	2	3	4
12.	Sprawdzenie elementów przyłączeniowych	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Wykaz podzespołów deskorolki jest podany w dokumentacji technicznej wyrobu.
13.	Sprawdzenie bezpieczników: – symbolu, oznakowania – braku dostępu do części niebezpiecznej, przy dotyku podczas wymiany bezpiecznika	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Bezpiecznik jest umieszczony wewnątrz obudowy deskorolki.
14.	Sprawdzenie zacisków, dla sieciowych przewodów przyłączeniowych: – zabezpieczenia przed przypadkowym zwarcie, w przypadku wysunięcia się pojedynczego przewodu – zabezpieczenia przed obluźowaniem się połączenia w korpusie gniazda zasilającego	Wynik dodatni (zgodny z normami)	
15.	Sprawdzenie przewodów przyłączeniowych: – parametrów elektrycznych – powierzchni przekroju poprzecznego przewodów	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Parametry przewodów przyłączeniowych podano w dokumentacji technicznej wyrobu.
16.	Sprawdzenie połączeń mechanicznych i elektrycznych: – zacisków śrubowych zapewniających połączenia elektryczne oraz śrub, nitów i wkrętów mocujących – próby 5-krotnego wkręcania – sprawdzenia zabezpieczenia wkrętów i śrub mocujących ścianki obudowy urządzenia. – sprawdzenia odległości po izolacji i odstępów izolacyjnych – sprawdzenia ciągłości połączeń elektrycznych w częściach bezpośrednio dołączonych do sieci zasilającej	Wynik dodatni (zgodny z normami)	
17.	Odporność na płomień i zapłon PN-EN 60598-1		
17.1.	Odporność na płomień PN-EN 60695-2-10÷13	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Części izolacyjne podtrzymujące części czynne. ----- Badanie płomieniem igłowym wg IEC 60695-2-2 przez t = 10 s. Czas palenia się, po odjęciu płomienia probierczego t ≤ 30 s.

1	2	3	4
17.2.	Odporność na żar PN-EN 60695-2-10÷13	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Części izolacyjne, które nie podtrzymują części czynnych i zapewniają ochronę przed porażeniem elektrycznym. Badanie rozżarzonego drutu niklowo-chromowym o $T = 650^{\circ}\text{C}$ wg IEC 60695-2-1. Palenie lub żarzenie próbki powinno ustać w ciągu $t = 30$ s, po odjęciu rozżarzonego drutu.
18.	Odporność na prądy pelzające PN-EN 60695-2-10÷13	Wynik dodatni (zgodny z normami)	Badanie wykonano dla deskorolki typ: X3 zgodnie z IEC 60112. Użyto płynu probierczego i elektrod platynowych zgodnie z IEC 60112, p. 5. 4. metoda A. Próbka powinna wytrzymać bez uszkodzeń 50 kropli przy napięciu pomiarowym PTI 175
19.	Pomiar napięcia emitowanych zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych: a) na zaciskach zasilania (quasi szczytowe) b) na przyłączach sterujących (quasi szczytowe)	W zakresie częstotliwości [MHz] od 0,15 do 0,5 od 66 do 56 dB μ V od 0,5 do 5,0 <56 dB μ V od 5,0 do 30 <60 dB μ V,0 Wynik dodatni (zgodny z normami)	Z zastosowaniem stabilizatora impedancji: HM-6050-2 firmy HAMEG i analizatora widma: GSP-810 firmy GOODWILL Instrument Co
20.	Sprawdzenie emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych	W przedziale 9 kHz ÷ 1000 MHz od 30 do 230 MHz <30 dB μ V od 230 do 1000 MHz < 37 dB μ V Wynik dodatni (zgodny z normami)	Z zastosowaniem analizatora widma: GSP-810 firmy GOODWILL, odbiornika pomiarowego SCR 3501 firmy Schaffner, zestawu sond HZ-530 (EMC) firmy HAMEG oraz stabilizatora impedancji sieci (LISN) HM-6050-2 firmy HAMEG

1	2	3	4
21.	Pomiar odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych (zakłóceń impulsowych EFT – przewodzonych) – BURST		
	a) przyłącza sygnałowe	$U = \pm 1 \text{ kV}$ $T_r/T_h = 5/50 \text{ ns}$ $f_{\text{imp}} = 2,5/5 \text{ kHz}$ $t_{BD} = 15 \text{ mS}$ $t_{BP} = 300 \text{ mS}$ $t = 120 \text{ s}$	Z zastosowaniem generatora: NSG 2025 firmy Schaffner i oscyloskopu GOS-6200 firmy GOODWIL Instrument Co. oraz układów sprzęgających impulsy: BURST.
	b) przyłącza zasilania	$U = \pm 1 \text{ kV}$ $T_r/T_h = 5/50 \text{ ns}$ $f_{\text{imp}} = 2,5/5 \text{ kHz}$ $t_{BD} = 15 \text{ mS}$ $t_{BP} = 300 \text{ mS}$ $t = 120 \text{ s}$ <hr/> Wynik dodatni (zgodny z normami)	Poziom probierczy -3 Tab. 1 normy PN-EN 61000-4-4
22.	Pomiar emisji harmonicznych prądu (FFI)	W przedziale $150\text{kHz} \div 30\text{MHz}$ Wynik dodatni (zgodny z normami)	Z zastosowaniem stabilizatora impedancji: HM-6050-2 firmy HAMEG, analizatora widma: GSP-810 firmy GOODWILL, prądowe zespoły sprzęgające, zestaw sond HZ-530 firmy HAMEG oraz odbiornik pomiarowy: SCR 3501 firmy Schaffner.
23.	Badanie odporności na udary napięciowe – SURGE	$U = 2 \text{ kV}$ $T_r/T_h = 8/20 \mu\text{S}$ $U = 4 \text{ kV}$ $T_r/T_h = 1,2/50 \mu\text{S}$	Ilość prób: co najmniej pięć dodatnich i pięć ujemnych udarów. Częstość powtarzania max: 1/min. Z zastosowaniem modułowego systemu pomiarowego: NSG 2050 firmy Schaffner.
		Wynik dodatni	
24.	Sprawdzenie parametrów zasilania: – moc czynna – napięcie sieci – moc pozorna – prąd pozorny – współczynnik mocy ($\cos\varphi$) – częstotliwość napięcia sieciowego – czas pomiaru	26,7W 229 V 44,8 VA 0,196 A 0,59 49,97 Hz 60 s	Badano deskorolkę typ: X3 podczas pracy ładowarki.
25.	Badanie poprawności pracy deskorolki elektrycznej typ: X3	Wynik dodatni	Zasilanie deskorolki z akumulatora Li-ion $T = 25^\circ\text{C}$, $t = 48\text{h}$, $\text{RH}=80\%$
			Badania wykonano zgodnie z dokumentacją techniczną wyrobu.

**Badanie deskorolki elektrycznej typ: X3
w ramach zgodności z dyrektywą maszynową 2006/42/WE**

	Wymóg dyrektywy	Tak	Nie	Nd.	Uwagi
Wymagania ogólne					
9.2	Oszacowano ryzyko.	x			
9.4/ 9.5	Podjęto działania zmniejszające ryzyko.	x			
10.3	Poinformowano o ryzyku resztkowym.			x	
11.3	Poinformowano o niedozwolonych sposobach użycia.	x			
11.4	Uwzględniono ograniczenia ruchów operatora lub przewidziano stosowanie środków ochrony osobistej.	x			
12	Maszyna posiada kompletne wyposażenie specjalne.			x	
13.1	Użyte materiały są bezpieczne dla ludzi.	x			
14	Maszyna posiada własne oświetlenie.	x			
	Wyeliminowano efekt stroboskopowy, olśnienia.			x	
	Wewnętrzne obszary kontrolne, regulacyjne i konserwacyjne posiadają własne oświetlenie.			x	
15	Zapewniono możliwość bezpiecznego przemieszczania maszyny.			x	Deskorolka
	Elementy umożliwiające zamocowanie do podnoszenia są poprawne.			x	
16.1	Uwzględniono zasady ergonomii.	x			
16.2	Operator jest chroniony przed ryzykiem braku tlenu lub działaniem gazów.			x	
16.3	Dla niebezpiecznego środowiska zapewniono operatorowi dobre warunki pracy i ochronę przed zagrożeniami.			x	
16.4				x	
16.5	Kabina umożliwia szybką ewakuację.			x	
17.1	Stanowisko pracy będące integralną częścią maszyny posiada siedzisko.			x	
17.2				x	
17.3	Siedzisko zapewnia stabilną pozycję.			x	
17.4	Siedzisko redukuje drgania przenoszone na operatora.			x	
17.5	Siedzisko, podłoga, podnóżki są bezpieczne.			x	
Układy sterowania					
18 - 26	Elementy sterownicze zapewniają bezpieczne użytkowanie.	x			
	Defekty sprzętu komputerowego i oprogramowania – zapobieżono powstawaniu sytuacji niebezpiecznych.	x			
	Są odporne na obciążenia.	x			Uruchomienie maszyny wymaga celowego działania – użycie przełącznika
	Są odporne na błędy logiczne.	x			
	Są odporne na błędy ludzkie.	x			
	Zapobieżono nieoczekiwanemu uruchomieniu maszyny.	x			
	Polecenie zatrzymania maszyny jest sprawne.	x			
	Po zatrzymaniu żadna część nie odpada i nie jest odrzucana.	x			
	Zatrzymywanie nie jest zakłócone.	x			
	Urządzenia ochronne są skuteczne lub wysyłają polecenie zatrzymania.	x			
	Sterowanie działa bezpiecznie w całym zespole maszyn lub maszyn nieukończonych.			x	
	Elementy sterownicze są wyraźnie widoczne, identyfikowalne, nie pozostawiające wątpliwości.	x			
	Kierunek ruchu sterowania jest zgodny ze skutkiem.	x			
	Panel sterujący jest umieszczony poza strefami niebezpiecznymi. Obsługa nie powoduje dodatkowego ryzyka.	x			
	Element sterujący przewidziany do różnych funkcji sygnalizuje rodzaj działania.	x			
	Zastosowano wymagane wskaźniki. Operator może je odczytać ze swojego stanowiska.			x	
	Operator widzi, że w strefach niebezpiecznych nie przebywają osoby narażone.			x	
	Uruchomienie maszyny jest potwierdzane sygnałem świetlnym lub akustycznym. Uwzględniono czas niezbędny na opuszczenie strefy niebezpiecznej.	x			

	Wymóg dyrektywy	Tak	Nie	Nd.	Uwagi
	W przypadku kilku stanowisk sterujących używanie jednego wyklucza możliwość używania pozostałych z wyjątkiem zatrzymywania i zatrzymania awaryjnego.			x	
	Uruchomienie maszyny jest możliwe tylko poprzez zamierzone działanie.	x			
	Przy ponownym uruchamianiu jest spełniony ten sam warunek.	x			
	Wyeliminowano ryzyko wydania sprzecznych poleceń z różnych stanowisk.			x	
	Jeśli możliwe są sprzeczne polecenia, zastosowano dodatkowe zabezpieczenia. Uwzględniono sekwencję kolejności czynności uruchomienia i zatrzymania.			x	
	Uruchamianie w trybie automatycznym nie prowadzi do zagrożeń.			x	
	Każde stanowisko robocze wyposażono w urządzenie zatrzymujące.			x	
	Element sterowniczy zatrzymujący maszynę ma pierwszeństwo wobec innych.	x			
	Zastosowano co najmniej jeden ryglowany wyłącznik awaryjny. Jest on widoczny, rozpoznawalny i z łatwym dostępem.		x		
	Zrezygnowano z zatrzymywania awaryjnego stosownie do zapisu par. 24.1 i 24.2	x			
	Odblokowanie wyłącznika awaryjnego nie uruchamia ponownie maszyny.			x	
	W instalacjach złożonych wyłącznik awaryjny unieruchamia całą linię, jeśli dalsze jej działanie byłoby niebezpieczne.			x	
	Wyłącznik awaryjny działa w każdym trybie sterującym maszyną.			x	
	Przewidziano przełącznik wyboru pracy maszyny dla trybów kontrolnych, regulacyjnych (jeśli to jest konieczne).			x	
	W trybie pracy przy wyłączonych urządzeniach ochronnych uniemożliwiono działanie automatyczne i inne tryby pracy, poza serwisowymi.			x	
27	Przerwa w zasilaniu maszyny i przywrócenie zasilania nie doprowadza do sytuacji niebezpiecznych	x			
	Maszyna nie uruchamia się samoistnie.	x			
	Parametry pracy nie ulegają zmianie.	x			
	Zatrzymywanie działa prawidłowo, bez zakłóceń	x			
	Żaden element nie zostaje odrzucony lub ulega odpadnięciu.	x			
	Urządzenia ochronne pozostają w pełni skuteczne.	x			
	Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi				
28	Maszyna jest stateczna, lub ją zapewniono.	x			
29.1	Części maszyny wytrzymują obciążenia.	x			
29.2	Użyte materiały są trwałe, odporne na korozję, zmęczenie.	x			
29.3	Wskazano rodzaje i częstość konserwacji, wymiany części.	x			
29.4	Potencjalne rozerwanie części nie doprowadzi do wydostania się ich na zewnątrz i tworzenia sytuacji niebezpiecznych.	x			
29.5	Sztywne i elastyczne przewody do płynów wytrzymują przewidziane obciążenia.			x	
29.6	Maszyna osiąga swoje normalne warunki pracy po zetknięciu z obrabianym materiałem.			x	
	W przypadku uruchomienia i zatrzymania, ruch podający i ruch maszyny są ze sobą skoordynowane.			x	
30	Wyeliminowano zagrożenia związane z odrzucanymi fragmentami obrabianego materiału.			x	
	Nie ma ostrych, krawędzi i naroży, chropowatych powierzchni mogących powodować urazy.	x			

	Wymóg dyrektywy	Tak	Nie	Nd.	Uwagi
31	Ręczne przemieszczanie materiału obrabianego i wykonywanie różnych operacji nie stwarza ryzyka.			x	
32	Maszyny o zmiennych parametrach umożliwiają bezpieczny i pewny wybór.	x			
33	Ruchome elementy nie stwarzają ryzyka lub zostały wyposażone w osłony.	x			
34 - 37	Zastosowano osłony stałe.	x			Obudowa stała
	Zastosowano osłony ruchome.			x	
	Zastosowano osłony nastawne. Mogą być regulowane tylko w zamierzony sposób, bez użycia narzędzi.			x	
	Osłony ruchome sprzężono z układem blokującym lub ryglującym.			x	
	Osłony mają stabilną, wytrzymałą konstrukcję.	x			
	Osłony są w odpowiedniej odległości od strefy niebezpiecznej.	x			
	Osłony nie utrudniają obserwacji procesu produkcji.			x	
	Osłony nie dają się łatwo obejść lub wyłączyć.	x			
	Osłony ruchome pozostają przytwierdzone do maszyny po ich otwarciu.			x	
	Maszyna się zatrzymuje lub nie daje się uruchomić, gdy nie są spełnione wszystkie wymagania dotyczące osłon.			x	
Ochrona przed innymi zagrożeniami					
38 - 40	Maszyna została zaprojektowana i wykonana w sposób zapobiegający zagrożeniom elektrycznym. Spełnione zostały wymagania innych przepisów.	x			
	Ograniczono gromadzenie się potencjalnie niebezpiecznych ładunków elektrostatycznych.	x			
	Dostarczono niezbędnych informacji montażowych.	x			
41	Wylimitowano ryzyko kontaktu ze skrajnymi temperaturami.	x			
42	Maszynę zaprojektowano i wykonano tak, by wyeliminować ryzyko pożaru lub przegrzania.	x			
	Maszynę zaprojektowano i wykonano tak, by wyeliminować ryzyko wybuchu.	x			
	Spełnione zostały wymagania innych przepisów związanych z ATEX.			x	
43	Zastosowano środki obniżające ryzyko narażenia na hałas.	x			
	Zastosowano środki obniżające ryzyko narażenia na drgania.			x	
44, 45	Zastosowano środki obniżające ryzyko emisji promieniowania.			x	
	promieniowanie jonizujące			x	
	promieniowanie niejonizujące			x	
	promieniowanie laserowe			x	
46	Zapobieżono ryzyku wdychania, spożycia, zetknięcia ze skórą materiałów i substancji niebezpiecznych.			x	
47	Zapobieżono możliwości uwięźnięcia osoby we wnętrzu maszyny			x	
48	Zapobieżono możliwości potknięcia się, poślizgnięcia lub upadku.			x	
49	Zastosowano ochronę przed wyladowaniami atmosferycznymi.			x	
Konserwacja					
50	Punkty konserwacji, regulacji i smarowania znajdują się poza strefami niebezpiecznymi.			x	
	Konserwację można wykonać bez narażenia się.			x	
	Zastosowano przyłącze diagnostyczne.			x	
	Zużywające się elementy można łatwo i bezpiecznie wymienić.	x			
	Konstrukcja zapewnia bezpieczny dostęp do punktów regulacji i konserwacji.			x	
51	Maszyna daje się łatwo odłączyć od innych źródeł energii, jeśli te stwarzałyby zagrożenie.			x	

	Wymóg dyrektywy	Tak	Nie	Nd.	Uwagi
	Zapewniono możliwość bezpiecznego rozładowania zgromadzonej energii.			x	
52	Konieczność interwencji operatora została zminimalizowana.	x			
53	Maszyna jest łatwa do czyszczenia.	x			
Informacje, oznakowania					
54	Dostarczono informacji w języku kraju odbiorcy.	x			
	Zastosowano zrozumiałe symbole lub piktogramy.	x			
55	Unika się nadmiaru informacji.	x			
	Informacje są zrozumiałe dla operatora.	x			
	Wyświetlacz ekranowy jest łatwy w obsłudze.			x	
	Istnieje możliwość sprawdzenia sygnalizacji świetlnej i akustycznej, oraz innych ostrzegawczych.	x			
56	Maszyna zawiera tabliczkę znamionową.	x			
	Tabliczka zawiera: nazwę i adres producenta, nazwa i seria lub typ maszyny, numer seryjny jeśli jest stosowany, rok budowy, symbol CE.	x			
	Symbol ATEX.			x	
57	Zastosowano inne informacje bezpośrednio na maszynie.	x			
	Elementy do przenoszenia przy pomocy urządzeń podnoszących mają informację o masie.			x	
58 - 59	Dostarczono instrukcję oryginalną	x			
	Dostarczono tłumaczenie instrukcji oryginalnej			x	
	Dopuszczono zastosowanie instrukcji w obcym języku w części dotyczącej konserwacji dla specjalistów			x	
Wymogi dotyczące niektórych rodzajów maszyn					
61	Maszyny do kontaktu z produktami spożywczymi, kosmetykami i wyrobami farmaceutycznymi zaprojektowano w sposób ograniczającym ryzyko infekcji, chorób, zarażenia.			x	
	Części stykające się z produktem spełniają wymogi innych przepisów.			x	
	Części te można oczyścić przed każdym użyciem.			x	
	Części te pozbawiono wypukłości, szczelin, krawędzi i wgłębień w połączeniach.			x	
	Krzywizny ułatwiają czyszczenie.	x			
	Maszyna posiada tryb pracy – czyszczenie / Substancje z surowców dają się łatwo usunąć.			x	
	Wykluczono przenikanie się substancji.			x	
	Substancje pomocnicze nie wchodzą w kontakt z wyrobem.			x	
62	Instrukcja uwzględnia środki i metody czyszczenia, dezynfekcji, płukania.	x			
63	Maszyna przenośna trzymana w ręku posiada odpowiednią liczbę uchwytów i wsporników.			x	
	Zapewniono stateczność użytkowania.	x			
	Elementy sterujące są dostępne bez zwalniania uchwytów (start, stop).			x	
	Możliwa jest wzrokowa kontrola strefy niebezpiecznej i obrabianego materiału.			x	
64	Zdefiniowano wartość drgań na kończyny górne operatora, wraz z niepewnością pomiarową.			x	
65	W maszynach udarowych energia przekazywana jest przez element pośredni stanowiący część składową urządzenia.			x	
	Uderzenie jest możliwe przy prawidłowym położeniu i uzyskaniu odpowiedniego nacisku.			x	
	Wyeliminowano niezamierzone zainicjowanie uderzenia, w tym w trakcie przenoszenia.			x	
	Załadunek i rozładunek można przeprowadzić w sposób łatwy i bezpieczny.			x	
66	Instrukcja zawiera informacje dotyczącą osprzętu i wyposażenia wymiennego, naboju.			x	

	Wymóg dyrektywy	Tak	Nie	Nd.	Uwagi
67	Maszyna do obróbki drewna i materiałów podobnych ma konstrukcję zapewniającą bezpieczne umieszczenie i prowadzenie przedmiotu obrabianego.			x	
	Stół jest stabilny i nie utrudnia przesuwania materiału.			x	
	Konstrukcja zabezpiecza operatora.			x	
	Zastosowano hamulec automatyczny.			x	
	Wyeliminowano ryzyko przypadkowych urazów.			x	
	Przemieszczanie się maszyny				
		x			Deskorolka

Badania i analizy przeprowadził:

Zespół naukowo-badawczy
laboratorium PITE

1. inż. K. Działek
2. dr inż. H. Krauze

1. *K. Działek*
Kierownik
Laboratorium Naukowo-Badawczego
2. *H. Krauze*
dr inż. Henryk Krauze

Zatwierdził:

dr inż. Janusz Gondek

Janusz Gondek
Dyrektor
dr inż. Janusz J. Gondek

