



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (75,96).

Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 1 Kalendarium targów w Polsce w 2021 r.
- 4 Panorama
- 13 Intec i Z connect – w 2021 r. duet targów przemysłowych odbędzie się wirtualnie
- 14 TAITRA – pomost między przedsiębiorcami na Tajwanie i na świecie. Wywiad z Jasmine Teng – dyrektor Taiwan Trade Center w Warszawie
- 18 Oerlikon Balzers – powłoki antybakteryjne i wirusobójcze dla sektora lotniczego
- 40 Pandemia a rynek pracy

OBRÓBKA SKRAWANIEM

- 6 *Marian Bartoszek, Wit Grzesik, Roman Chudy*: Application of multi-sensor measurement system for machining process monitoring – a case study for sequential turning and burnishing processes
Zastosowanie wielosensorowego systemu pomiarowego do monitorowania procesu skrawania – przypadek sekwencyjnych procesów toczenia i nagniatania *

NARZĘDZIA

- 17 WWX400 – składane głowice frezarskie (MITSUBISHI MATERIALS)

NOWE TECHNOLOGIE

- 19 Coboty OnRobot w centrum badań L'Oréal
- 32 Szybki i bezpieczny transport w hali produkcyjnej

METROLOGIA TECHNICZNA

- 20 *Tomasz Ryba*: Initial tests of the rubber belts tension of conveyors with a prototype measuring system
Badania wstępne napięcia taśm przenośników z użyciem prototypowego urządzenia pomiarowego *
- 23 Evatronix rozszerza dystrybucję skanerów eviXscan 3D na kolejne kraje Europy Zachodniej

OBRABIARKI

- 24 TruBend Center – wydajne automatyczne centrum gnące (TRUMPF POLSKA)

ORGANIZACJA PRODUKCJI

- 26 Rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo produkcji – na przykładzie przemysłu spożywczego
- 28 Transformacja polskiego przemysłu – wyniki badania „Smart Industry Polska 2020” (SIEMENS)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 31 *Krzysztof Jemielniak*: Tekstura powierzchni przyłożenia tłumiąca drgania samowzbudne przy skrawaniu

DRUK 3D

- 34 Druk 3D – zastosowania w przemyśle (SYGNIS NEW TECHNOLOGIES)

RÓŻNE

- 37 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*
- 38 Wybrane habilitacje dotyczące tematyki miesięcznika *Mechanik*

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 39 Przemysł 4.0 w organizacjach. Wyzwania i szanse dla mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (red. Anna Michna, Jan Kaźmierczak)

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

- 40 Profesor dr hab. inż. Zdzisław Marciniak dr h.c.

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.
Staleo.pl – s. 27

TRUMPF Polska – III okł.
Zrobotyzowany.pl – s. 27



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP
tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242
www.mechanik.media.pl

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT sp. z o.o.
tel. 22 840 35 89, tel./faks 22 891 13 74

RUCH SA Oddział Warszawa
tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.
infolinia: 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa
tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
- Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
- Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
- Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
- Dr hab. inż. Maciej Henczekowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
- Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
- Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
- Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
- Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
- Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
- Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
- Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgodą – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
- Associate Professor Sławomir (Swawik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
- Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
- Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (75,96).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 1 Kalendarium targów zagranicznych w 2021 r.
- 4 Panorama
- 32 Spółka ELZAB rozwija produkcję kontraktową
- 33 Pierwsi pasażerowie na pokładzie XP-2
- 34 Uruchomienie sieci partnerskiej EPLAN
- 35 Jak szybko branża cobotów podniesie się po pandemii
- 40 Rok 2020 w ocenie ekspertów z branży produkcyjnej

NOWOŚCI W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- 6 *Wit Grzesik*: Media-assisted machining processes using nano-fluids. Part 1: Properties and mechanisms of nano-fluids interaction
Hybrydowe procesy skrawania wspomagane nanocieczami.
Część 1: Właściwości i mechanizmy oddziaływania nanocieczy *

NARZĘDZIA

- 10 Szybsza obróbka – mniej odpadów. Zrównoważona i produktywna obróbka stali dzięki nowym płytkom węglkowym (SANDVIK COROMANT)
- 13 Nowa technologia – duża prędkość skrawania i wytrzymałość (MITSUBISHI MATERIALS)
- 15 Szybka wymiana szczęk bez użycia narzędzi, z możliwością pełnej automatyzacji (SCHUNK INTEC)

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 12 Cyfryzacja w zarządzaniu (red. Aleksandra Laskowska-Rutkowska)
- 12 Inżynier – zawód przyszłości. Umiejętności i kompetencje inżynierskie w erze Przemysłu 4.0 (Sandra Grabowska, Michał Grebski, Wes Grebski, Radosław Wolniak)
- 23 Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji (Jacek Kabziński)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 14 *Krzysztof Jemielniak*: Powlekanie frezów wielowarstwową powłoką smarującą i odporną na wysoką temperaturę

NOWE TECHNOLOGIE

- 16 Robot gotowy do pracy w niecałe 24 godziny
- 17 Współpraca Rockwell Automation z Primetals Technologies – ekologiczne rozwiązania dla branży stalowej

DRUK 3D

- 18 GF Machining Solutions rewolucjonizuje proces oddzielania wydrukowanego przedmiotu od płyty budującej! (GF MACHINING SOLUTIONS)
- 24 Laboratorium drukarek 3D MakerBot na AGH

OBRABIARKI

- 25 TruLaser Cell 3000 – uniwersalna maszyna 2D/3D do cięcia, spawania i napawania laserowego (TRUMPF)

NAPEŁDY I STEROWANIE

- 28 *Damian Bzinkowski*: Supercharging possibilities for motorcycle Suzuki GSX-R 750 k5
Możliwości doładowania w motocyklu Suzuki GSX-R 750 k5 *
- 31 Egzoszkielek z bezsmarowymi łożyskami ślizgowymi igus

RÓŻNE

- 36 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*
- 38 Wybrane prace doktorskie i habilitacyjne dotyczące tematyki miesięcznika *Mechanik*

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.
Sandvik Coromant – I okł.
SCHUNK Intec – s. 15

SIMP – III okł.
Staleo.pl – s. 37
Zrobotyzowany.pl – s. 37



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie
www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP
tel. 22 827 16 37, 694 483 417
konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242
www.mechanik.media.pl

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT sp. z o.o.
tel. 22 840 35 89, tel./faks 22 891 13 74

RUCH SA Oddział Warszawa
tel. 801 800 803, 22 693 70 00
www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.
infolinia: 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa
tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
- Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
- Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
- Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
- Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
- Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
- Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
- Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
- Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
- Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
- Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
- Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgodą – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
- Associate Professor Sławomir (Swawik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
- Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
- Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 6 XIV Szkoła Obróbki Skrawaniem i XLIII Naukowa Szkoła Obróbki Ściernej
- 16 EXPO Silesia – koniec działalności targowej
- 16 CAMdivision – TOP Partner in Poland FY2020
- 17 ITM_talks 4: bądźmy ciekawi nowych technologii
- 27 Nowy prezes zarządu spółki Universal Robots
- 38 Pandemia skłania polskie firmy produkcyjne do zainteresowania się transformacją cyfrową
- 43 XX Polsko-Amerykańska Konferencja Nauki i Technologii
- 44 FANUC Polska obejmuje patronatem honorowym projekt NAZCA 4.0

NOWOŚCI W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- 7 *Wit Grzesik*: Media-assisted machining processes using nano-fluids. Part 2: Examples of the influence of nano-fluids on the cutting process. Hybrydowe procesy skrawania wspomagane nanocieczami. Część 2: Przykłady wpływu nanociecz na proces skrawania *

NARZĘDZIA

- 12 *Elżbieta Cygan-Bączek, Piotr Wyżga*: Metallic-diamond tools with increased abrasive wear resistance for grinding industrial floor systems. Narzędzia metaliczno-diaamentowe o podwyższonej odporności na zużycie ściernie do szlifowania przemysłowych systemów podłogowych *
- 19 WJX – nowe średnice i nowy gatunek płytek (MITSUBISHI MATERIALS)
- 20 Logika rozwoju. Zaawansowane narzędzia firmy ISCAR w odpowiedzi na nowe oczekiwania branży obróbki metali (ISCAR)
- 24 Zwycięscy na wielu polach. Amerykański zespół dragracingowy udowadnia swoje zdolności – wygrywa wyścigi i uzyskuje certyfikaty, korzystając z narzędzi marki Sandvik Coromant (SANDVIK COROMANT)
- 28 FLEX-CLAMP i X-PAD – elastyczne systemy mocowania firmy MATRIX (ITA)
- 30 Kluczowy jest koszt usunięcia materiału (YG-1 Poland)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 18 *Krzysztof Jemielniak*: Wygładzanie krawędzi narzędzi z użyciem ścierniwa zakleszczanego ścinaniem

OBRABIARKI

- 32 TruLaser Center 7030. Wycinarka laserowa z automatycznym sortowaniem detali (TRUMPF POLSKA)
- 34 Brama do rajów czy do piekła? Frezarki bramowe jako narzędzie do obróbki wielkogabarytowych detali (TBI Technology)

NAPĘDY I STEROWANIE

- 36 Niezawodny ślizg łożdzi dzięki bezobsługowym trybo-łożyskom firmy igus

CAD/CAM/CAE

- 37 Integracja 3D SpaceMouse i ZBrush ułatwia pracę artystów 3D (3Dconnexion)

RÓŻNE

- 40 Wybrane prace doktorskie dotyczące tematyki miesięcznika *Mechanik*
- 42 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

SPIS REKLAM

Bison – s. 17
 Boehlerit Polska – II okł.
 CAMdivision – III okł.
 Hurco – s. 5
 ISCAR – IV okł.
 ITA – s. 1

Targi ITM Industry Europe, Poznań – s. 6
 Mitsubishi Materials – I okł.
 Staleo.pl – s. 11
 TROOSTWIJK – s. 11
 Zrobotyzowany.pl – s. 17



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie
www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

infolinia: 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
 Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
 Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
 Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
 Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
 Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
 Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
 Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
 Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
 Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
 Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
 Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
 Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
 Associate Professor Sławomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
 Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
 Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.

Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 10 Ogólnopolski Konkurs Student-Wynalazca – wyniki XI edycji
- 12 Jesienny STOM świetnie się zapowiada!
- 21 Nowy dyrektor polskiego oddziału firmy Arburg
- 25 Nowa dyrektor zarządzająca Fundacji PlasticsEurope Polska
- 28 Pierwsza rocznica powstania Łukasiewicz – Krakowskiego Instytutu Technologicznego
- 31 Polska europejskim liderem w produkcji i eksporcie baterii samochodowych
- 33 Powstaje kampus laboratoryjny GUM. PŚ, UJK i GUM będą razem kształcić metrologów
- 33 Przygotowania do siódmej edycji zawodów ERC
- 38 FANUC zaprasza na cykl bezpłatnych webinarów. Eksperti w dziedzinie CNC o automatyzacji produkcji

NARZĘDZIA

- 6 *Krzysztof Jarosz*: A review of the recent investigations regarding texturized cutting tools
Przegląd najnowszych badań dotyczących strukturyzowanych narzędzi do cięcia*
- 11 Cztery nowe typy frezów trzpieniowych VQ (MITSUBISHI MATERIALS)
- 44 Wytrzymałe, samogwintujące wkładki gwintowe norem

NOWE TECHNOLOGIE

- 13 Co naprawdę potrafią coboty? Partnerstwo HIWIN i Universal Robots
- 34 Zaawansowany magnetyczny chwytak MG10 do precyzyjnych aplikacji współpracujących
- 35 Rockwell Automation: urządzenia, które zwiększają bezpieczeństwo i wydajność produkcji
- 36 Po dwóch trudnych latach branża robotów przemysłowych będzie kontynuować ekspansję
- 37 Top 10 najbardziej zautomatyzowanych krajów na świecie
- 39 Od masowej produkcji do masowej personalizacji (DASSAULT SYSTÈMES)

FORUM AKADEMICKIE

- 16 Sukces zespołu Innospace z Politechniki Wrocławskiej w konkursie Moon Society
- 16 Akademia innowacyjnych zastosowań technologii cyfrowych – AI Tech
- 16 Politechnika Wroclawska podpisała umowę z koncernem Framatome

OBRABIARKI

- 18 TruLaser Cell 7000 – uniwersalna obrabiarka laserowa 3D do cięcia, spawania i napawania (TRUMPF POLSKA)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 20 *Krzysztof Jemielniak*: Nowe wodne ciecze obróbkowe do dogładzania oscylacyjnego jako alternatywa dla olei

PRZETWÓRSTWO TWORZYW SZTUCZNYCH

- 22 PlasticsEurope – raport: „Tworzywa – Fakty 2020” o kondycji europejskiego sektora tworzyw
- 26 Firmy z branży przetwórstwa tworzyw sztucznych inwestują w maszyny
- 27 Dyrektywa plastikowa – rewolucja w branży opakowań

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 25 Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne. Tom 1 i 2 (Jan Rabek)
- 31 Serwonapędy SIEMENS w praktyce inżynierskiej (Janusz Kwaśniewski, Ireneusz Dominik, Krzysztof Lalik, Mateusz Kozek)

DRUK 3D

- 32 OECHSLER inwestuje w system obróbki końcowej S1 firmy AM Solutions. Produkcja seryjna elementów z tworzyw sztucznych dla branży motoryzacyjnej

RÓŻNE

- 40 Wybrane prace doktorskie dotyczące tematyki miesięcznika *Mechanik*
 42 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| ARBURG – s. 1 | Norelem – III okł. |
| Bison – s. 5 | Politechnika Lubelska – s. 21 |
| Boehlerit Polska – II okł. | Staleo.pl – s. 44 |
| CAMdivision – IV okł. | Zrobotyzowany.pl – s. 44 |
| Hermle – s. 17 | ZWSOFT – I okł. |
| HIWIN – s. 14–15 | |



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.
 Prenumeratę można zamawiać na stronie
www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

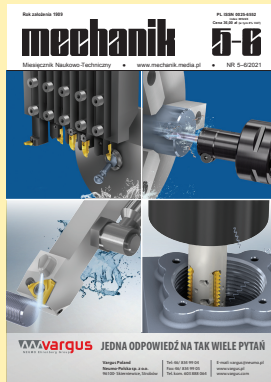
Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
 Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
 Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
 Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
 Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
 Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
 Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
 Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
 Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
 Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
 Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
 Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
 Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
 Associate Professor Sławomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
 Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
 Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 14 ITM INDUSTRY EUROPE – targi ery cyfrowej
- 23 Nowy dyrektor generalny Universal Robots w regionie CEE
- 26 Sukcesy Polaków na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków w Genewie
- 40 STUDER: Walczymy, by być numerem 1! – *Monika Kaczmarek*
- 48 Firma Bosch Rexroth już od 30 lat w Polsce
- 52 Innowacje – czyli jak się nie dać kryzysom. „Digitalizacja polskich przedsiębiorstw przemysłowych w dobie pandemii” – raport
- 54 OMRON i AWL-Techniek wprowadzają cobota spawalniczego
- 56 Polskie firmy mają dużo do nadrobienia w dziedzinie nowoczesnych technologii
- 57 Kształcenie zawodowe zgodne z koncepcją Edukacji 4.0 i standardami Przemysłu 4.0

NOWOŚCI W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- 6 *Wit Grzesik*: Development in broaching technology. Part I. Development of broaching machines and tooling devices. Postęp w obróbce przeciąganiem. Część I. Rozwój przeciągarek i oprzyrządowania narzędziowego *

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 12 Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych (Wit Grzesik, Adam Ruszaj)

NARZĘDZIA

- 13 BC8220: nowy gatunek powlekanego PCBN – technologia nowej generacji (MITSUBISHI MATERIALS)
- 15 Rewolucja w przemyśle motoryzacyjnym (ISCAR)
- 18 Uchwyt z systemem szybkiej wymiany do obsługi małych i średnich partii zabezpieczony przed zanieczyszczeniem (SCHUNK INTEC)
- 20 MAPAL Die & Mould – nowy program narzędziowy dla branży formierskiej (MAPAL)
- 22 System ST-Cut® od firmy Vargus – nowa jakość obróbki na wzdłużnych automatach tokarskich (VARGUS POLSKA)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 24 *Krzysztof Jemielniak*: Wysoko wydajny system natryskiwania na zimno do reperowania elementów ze stali nierdzewnej

OBRABIARKI

- 28 Spawanie laserowe tworzyw sztucznych źródłami diodowymi TruDiode (TRUMPF POLSKA)
- 30 Frezowanie trochoidalne. Standardowa opcja sterowania WinMax firmy Hurco (HURCO)
- 31 5 rzeczy, które musisz wiedzieć o zaawansowanej technologii tłoczenia (DEES HYDRAULIC INDUSTRIAL)
- 32 Kompetentny partner w rozwiązaniach pod klucz (ARBURG)
- 34 Wiodący producent form z wieloletnim doświadczeniem (GF MACHINING SOLUTIONS)

CAD/CAM/CAE

- 42 Rozwiązania firmy ZWSOFT dla branży mechanicznej – *Iwona Baron* (ZWSOFT)

NOWE TECHNOLOGIE

- 45 Chmura przemysłowa – złożona, ale nie trudna. O zaletach technologii chmurowych i związanych z nimi mitach
- 46 Stwórz „mapę drogową” cyfryzacji swojej firmy i zdobądź grant

NAPEŁDY I STEROWANIE

47 Bezłuzowe i skrętnie elastyczne sprzęgło EVOLASTIC (KTR-Polska)

DRUK 3D

49 Druk 3D w przestrzeni kosmicznej: produkcja części w warunkach zerowej grawitacji (IGUS)

RÓŻNE

50 Badania nad opracowaniem predykcyjnego systemu diagnostyki i przetwarzania uszczelnień instalacji hamulcowych, paliwowych i gazowych – Łukasz Żyłka (LIMET)

58 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.	Staleo.pl – s. 55
CAMdivision – s. 41	Targi EMO Milano, Mediolan – s. 25
Hermle – s. 33	Targi ITM INDUSTRY EUROPE, Poznań – s. 14
ISCAR – IV okł.	Tungaloy – s. 27
Kim Union Industrial – s. 5	Vargus Polska – I okł.
KIPP – III okł.	YG-1 – s. 23
LAKFAM – s. 39	Zrobotyzowany.pl – s. 55
Politechnika Lubelska – s. 27	ZWSOFT – s. 1
SCHUNK Intec – s. 19	



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie

www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)

Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)

Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)

Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)

Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)

Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)

Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)

Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)

Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)

Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)

Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)

Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)

Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)

Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)

Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)

Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)

Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgodą – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)

Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Śladek – Politechnika Krakowska (Poland)

Associate Professor Sławomir (Swawik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)

Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)

Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).

Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.

Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 22 EMO MILANO 2021: „Magiczny świat obróbki metali”
(fieramilano Rho, 4–9 października 2021 r.)
- 56 Konkurs Engineering Newcomer – norelem poszukuje przyszłych inżynierów

OBRÓBKA SKRAWANIEM

- 6 *Krzysztof Jemielniak*: New developments in cooling techniques for machining superalloys
Nowe osiągnięcia w technikach chłodzenia przy obróbce superstopów *

NARZĘDZIA

- 17 Skorzystaj na cyfryzacji i wybierz właściwe wiertło. Jak rozwiązania Przemysłu 4.0 pomagają producentom zwiększyć wykorzystanie obrabiarek i rentowność (SANDVIK COROMANT)
- 21 Nowa technologia zapewnia wysoką prędkość skrawania i wytrzymałość (MITSUBISHI MATERIALS)

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 19 Nikiel. Stopy specjalnego przeznaczenia (Zenon Pirowski)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 20 *Krzysztof Jemielniak*: Tribologia obróbki skrawaniem wspomaganej ciekłym dwutlenkiem węgla ze smarem stałym

METROLOGIA TECHNICZNA

- 26 Skanowanie 3D – automatyzacja pomiarów gwarancją jakości pojazdu Volkswagen Crafter (LENZO)
- 28 *Michał Batsch, Waldemar Witkowski, Dawid Wydrzyński*: Image processing algorithm to assess the roundness of blanks for the production of copper seals for brake, fuel and gas installations
Algorytm przetwarzania obrazu w celu oceny okrągłości półfabrykatów do wytwarzania miedzianych uszczelnień instalacji hamulcowych, paliwowych i gazowych *
- 32 Rola oprogramowania w automatyzacji procesów kontroli jakości (ITA)

OBRABIARKI

- 34 TruLaser Tube 7000 fiber – zautomatyzowana wycinarka laserowa do rur i profili (TRUMPF POLSKA)
- 38 Umill 1500: 5-osiowe centrum frezarskie do kompletnej obróbki skomplikowanych elementów (EMCO WERKZEUGMASCHINEN)
- 40 ACURA 50 – kompaktowe, 5-osiowe centrum obróbkowe (ROMATEX)

NOWE TECHNOLOGIE

- 36 Universal Robots o robotyzacji w Polsce i CEE
- 39 FANUC – specjalista w dziedzinie automatyzacji – wspiera e-mobilność

DRUK 3D

- 42 *Helena Dodziuk*: Perspektywy rozwoju druku 3D po pandemii

CAD/CAM/CAE

46 *Adam Nenczak*: Zunifikowane podwozie wózka do wysokościowych upraw szklarniowych warzyw

RÓŻNE

50 *Kacper Bania*: Pallet depalletization method
Sposób depaletyzacji palet *
54 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.	Takumi – s. 5
EMCO Werkzeugmaschinen – s. 37	Targi EMO Milano, Mediolan – IV okł.
ITA – s. 31	Targi ITM INDUSTRY EUROPE, Poznań – s. 24
Lenso – s. 25	Targi PLASTPOL, Kielce – s. 45
Norelem – III okł.	Tungaloy – s. 1, 23
Romatex – s. 41	Zrobotyzowany.pl – s. 56
Sandvik Coromant – I okł.	
Staleo.pl – s. 56	



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie

www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
 Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
 Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
 Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
 Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
 Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
 Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
 Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
 Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
 Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
 Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
 Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
 Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Śladek – Politechnika Krakowska (Poland)
 Associate Professor Sławomir (Swawik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
 Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
 Prof. Ing. Jozef Zajac, CSC. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 14 Zwycięzcy targów INTARG 2021 online
- 14 Złoty Inżynier 2020
- 30 Jesienne festiwale nauki
- 31 Wyniki XI edycji Ogólnopolskiego Konkursu „Student-Wynalazca”
- 36 Nagroda Hermes Award 2021 dla firmy Bosch Rexroth. Przełomowe rozwiązanie ograniczające emisję CO₂
- 50 Produkty, które kreują przyszłość w przemyśle. Złote Medale MTP dla wystawców targów ITM i MODERNLOG
- 53 Współpraca CHIRON Group i NSK: centra obróbkowe wyposażone w śruby kulowe podnoszą jakość wykończenia powierzchni

NOWOŚCI W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- 6 *Wit Grzesik*: Development in broaching technology. Part II. Development of broaching methods and tooling devices on CNC machine tools
Postęp w obróbce przeciąganiem. Część II. Rozwój sposobów przeciągania i oprzyrządowania narzędziowego na obrabiarkach CNC *

NOWE TECHNOLOGIE

- 16 Pierwszy w Polsce robot do montażu szyb zespolonych

DRUK 3D

- 18 Pierwszy stalowy most wydrukowany w technice 3D

OBRABIARKI

- 20 TruArc Weld – system spawania łukowego z kobotem (TRUMPF POLSKA)
- 56 Nowe pięcioosiowe centrum obróbkowe – elastyczna manipulacja dużymi przedmiotami (HURCO)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 22 *Krzysztof Jemielniak*: Szybkie mikrofalowe drukowanie 3D ciągłych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknami węglowymi

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 24 Hybrid Manufacturing Processes. Physical Fundamentals, Modelling and Rational Applications (Wit Grzesik, Adam Ruszaj)

NARZĘDZIA

- 25 MC6125 – gatunek pierwszego wyboru o uniwersalnym zastosowaniu redukuje koszty zapasów (MITSUBISHI MATERIALS)
- 27 Obróbka na wysokich obrotach (ISCAR)
- 34 V7 Plus Chip Splitter – frezy V7 Plus z rozdzielaczami wiórów (YG-1)
- 56 Podstawki wahliwe norem – zabezpieczenie obrabianych elementów (NORELEM)

METROLOGIA TECHNICZNA

- 38 Systemy pomiarowe przeznaczone do produkcji podzespołów napędów elektrycznych (ITA)

OBRÓBKA SKRAWANIEM

- 40 *Krzysztof Jemielniak*: New developments in vibration assisted machining of aerospace materials
Nowe osiągnięcia w obróbce materiałów lotniczych wspomaganą drganiami *

FORUM AKADEMICKIE

- 48 Droniada 2021
- 48 Sukcesy studentów z Politechniki Wrocławskiej na zawodach Moto Student
- 49 Trzecie miejsce PWR Racing Team na zawodach Formula Student Czech Republic
- 49 Pisanie prac naukowych po angielsku – bez problemu!

RÓŻNE

- 54 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika Mechanik

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Boehlerit Polska – II okł. | Kim Union Industrial – s. 23 |
| DMG MORI – s. 17 | Mitsubishi Materials – I okł. |
| EMCO Werkzeugmaschinen – s. 15 | Norelem – III okł. |
| GF Machining Solutions – s. 19 | Staleo.pl – s. 55 |
| Hermle – s. 13 | Targi EMO Milano, Mediolan – s. 1 |
| HURCO – s. 5 | Targi PLASTPOL, Kielce – s. 12 |
| ISCAR – IV okł. | Targi STOM, Kielce – s. 26 |
| ITA – s. 37 | Tungaloy – s. 23 |
| | Zrobotyzowany.pl – s. 23 |



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie

www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję **MECHANIK** Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
- Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
- Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
- Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
- Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
- Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
- Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
- Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
- Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
- Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
- Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
- Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
- Associate Professor Sławomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
- Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
- Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 19 FANUC wyprodukował 750-tysięcznego robota
- 21 Firma Sandvik zostanie właścicielem CNC Software
- 37 Wyniki VII edycji programu „Nowe technologie dla dziewczyn”
- 42 Targi PLASTPOL potwierdzają siłę branży tworzyw sztucznych
- 44 Branża tworzyw sztucznych a pandemia. Raport Fundacji PlasticsEurope Polska
- 45 Od pomysłu do przemysłu. Unikatowe stanowiska do badania łożysk

NOWOŚCI W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- 6 *Wit Grzesik*: Development in broaching technology. Part III. Directions of experimental investigations of broaching process and broach design
Postęp w obróbce przeciąganiem. Część III. Kierunki badań doświadczalnych przeciągania i projektowania przeciągaczy *

NARZĘDZIA

- 13 Korzystna modułowość (ISCAR)

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 16 *Krzysztof Jemielniak*: Wpływ struktury stali ferrytyczno-perlitycznych na ich skrawalność podczas przeciągania

OBRABIARKI

- 24 Druk 3D z metalu. Pokonywanie wyzwań w produkcji form i matryc (GF MACHINING SOLUTIONS)
- 30 TruLaser Weld – zrobotyzowany system do spawania laserowego (TRUMPF POLSKA)
- 32 Centra obróbkowe MMV 4200/5200/6200 z przesuwłą kolumną. Obróbka dużych części bez zmiany mocowania (EMCO WERKZEUGMASCHINEN)

ORGANIZACJA PRODUKCJI

- 36 Firma EMAG opracowała linię do produkcji wałów wirnikowych
- 38 Bosch Rexroth otwiera platformę sterowania ctrlX AUTOMATION dla partnerów
- 46 Przemysł 4.0 – narzędzie ułatwiające dostosowanie się do zmian

NOWE TECHNOLOGIE

- 39 System zautomatyzowanej kontroli dostępu do obiektów użyteczności publicznej
- 40 Autonomiczne roboty mobilne MiR odmieniają logistykę
- 41 Semiautonomiczny robot dezynfekujący do walki z COVID-19
- 48 PESA przyspiesza procesy projektowania dzięki platformie 3DEXPERIENCE

RÓŻNE

- 20 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.
 Hermle – s. 1
 HIWIN – s. 22
 ISCAR – I okł.
 ITA – s. 35
 Mitsubishi Materials – s. 17
 Staleo.pl – s. 12

Takumi CNC – s. 5
 Targi EMO Milano, Mediolan – III okł.
 Targi STOM, Kielce – s. 18
 Trumpf Polska – IV okł.
 Tungaloy – s. 19
 Zrobotyzowany.pl – s. 12



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie

www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
 Prof. Dariusz Ceglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
 Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
 Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
 Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
 Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
 Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
 Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
 Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
 Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
 Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modeling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
 Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
 Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
 Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
 Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
 Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
 Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
 Associate Professor Slawomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
 Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
 Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídлом v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.

Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 20 XIV Szkoła Obróbki Skrawaniem i XLIII Naukowa Szkoła Obróbki Ściernej już za nami!
- 25 Sukces „Przemysłowej Jesieni”
- 26 EMO Milano 2021 – światowe targi branży obrabiarek.
Część pierwsza – *Monika Kaczmarek*
- 32 25 lat polskiej fabryki układów hamulcowych Bosch. Zakład produkcyjny w Mirkowie koło Wrocławia wspiera bezpieczną jazdę milionów kierowców na świecie
- 34 Automatyizacja – szansa czy zagrożenie dla rynku pracy. Debata Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości

NAPĘDY I STEROWANIE

- 6 *Piotr Szulewski, Mirosław Nejman, Jerzy Rapcewicz, Dominika Śniegulska-Grądzka*: Effectiveness of vibration energy harvesting for wireless IoT devices
Efektywność pozyskiwania energii z drgań dla bezprzewodowych urządzeń IoT*

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 14 *Krzysztof Jemielniak*: Zmodyfikowane wiertło do trudno obrabialnych materiałów lotniczych

NARZĘDZIA

- 16 Sandvik Coromant dąży do najwyższego poziomu zadowolenia klienta. Wywiad z Simonem Kupljenem – dyrektorem sprzedaży dla regionu Europa Środkowa w Sandvik Coromant i dyrektorem zarządzającym Sandvik Polska (SANDVIK COROMANT)

OBRABIARKI

- 18 Znakomite wykończenie głęboko tłoczonych, precyzyjnych komponentów medycznych
- 22 Rezonatory laserowe TruDisk nowej generacji o mocy do 24 kW, do cięcia, spawania, napawania i hartowania (TRUMPF POLSKA)
- 30 Wszechstronne maszyny do produkcji na zlecenie

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 29 Analiza danych w systemach Internetu Rzeczy (red. Łukasz Korus)
- 35 Wiek paradoksów. Czy technologia nas ocali? (Natalia Hatałska)

CAD/CAM/CAE

- 36 3Dconnexion Keyboard Pro with Numpad. Klawiatura dla profesjonalistów CAD, grafików i twórców

NOWE TECHNOLOGIE

- 38 Mobilne wyposażenie robotyczne – nowa nisza na rynku
- 39 Z myślą o pracownikach przyszłości. Dassault Systèmes uruchamia globalny program 3DEXPERIENCE Edu Centers of Excellence

RÓŻNE

- 40 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

SPIS REKLAM

Boehlerit Polska – II okł.	Sandvik Coromant – I okł.
EMCO Werkzeugmaschinen – s. 21	Staleo.pl – s. 13
Kim Union Industrial – s. 5	TMBA – s. 1
KIPP – III okł.	Tungaloy – s. 19
Mitsubishi Materials – s. 15	Zrobotyzowany.pl – s. 13



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie
www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2021 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	198,00 zł	100,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	120,00 zł	-
półroczna	99,00 zł	-
kwartalna	49,50 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	18,00 zł	14,00 zł
numer podwójny	36,00 zł	28,00 zł
rocznik archiwalny	-	50,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
- Prof. Dariusz Cęglarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
- Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
- Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
- Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
- Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
- Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
- Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
- Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modelling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
- Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
- Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
- Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
- Associate Professor Sławomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
- Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
- Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídrom v Prešove (Slovakia)



Wydawca

Redakcja *Mechanik*
– Agenda Wydawnicza SIMP



Adres redakcji

ul. Świętokrzyska 14a, pok. 534
(V piętro)
00-050 Warszawa
tel. 22 827 16 37
mechanik@mechanik.media.pl
www.mechanik.media.pl

Zespół redakcyjny

prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak dr h.c. multi
(redaktor naczelny)
mgr Monika Kaczmarek
(zastępca redaktora naczelnego)
Anna Wojewódzka (redaktor)

Skład

DARTEXT

Druk

Zakłady Graficzne TAURUS Roszkowscy
Sp. z o.o.

Miesięcznik *Mechanik* jest indeksowany
w bazach BAZTECH
i INDEX COPERNICUS (63,37).
Pierwotną wersją miesięcznika
jest wersja drukowana.
Materiały publikowane w miesięczniku
Mechanik są chronione prawem autorskim.
Redakcja nie odpowiada za treść
materiałów reklamowych.

WYDARZENIA I AKTUALNOŚCI

- 4 Panorama
- 6 Innowacyjność warunkuje naszą egzystencję. Rozmowa z Leszkiem Sikorą, prezesem i dyrektorem zarządzającym firmy International Tobacco Machinery Poland z Radomia – *Anna Wojewódzka*
- 22 EMO Milano 2021 – światowe targi branży obrabiarek. Część druga – *Monika Kaczmarek*
- 30 Co hamuje przemysł motoryzacyjny
- 35 #ZnowuSięSpotykamy! 8–10 marca 2022 r., stacjonarnie w Bydgoszczy
- 35 Biznes w erze cyfrowej. Targi ITM z planem dla przemysłu
- 40 Creotech Instruments rozpoczyna współpracę z Europejską Agencją Kosmiczną

Z DZIAŁALNOŚCI CIRP

- 10 *Krzysztof Jemielniak*: Wygładzanie i naprawa powierzchni wyrobów metalowych wytwarzanych przyrostowo za pomocą wielkopowierzchniowego napromieniowania wiązką elektronów

NARZĘDZIA

- 12 Narzędzia skrawające do miniaturowych części stomatologicznych i medycznych – nie takie małe wyzwanie! (ISCAR POLAND)
- 16 Kompleksowe rozwiązania zapewniają przewagę na rynku. Wywiad z Dr. Helen Blomqvist, prezes i dyrektor zarządzającą Sandvik Coromant (SANDVIK COROMANT) – *Monika Kaczmarek*
- 19 Cztery nowe typy frezów trzpieniowych VQ (MITSUBISHI MATERIALS)
- 20 Materiały trudnoobrabialne coraz bardziej popularne w branży medycznej (MITSUBISHI MATERIALS)

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- 24 Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi. Pojazdy kołowe i podwodne. Bezzałogowe obiekty latające. Satelity i manipulatory kosmiczne (Elżbieta Jarzębowska)
- 24 Hydraulika i pneumatyka. Zbiór zadań z rozwiązaniami (Piotr Sobczyk)

OBRABIARKI

- 26 TruLaser Weld 1000 – zrobotyzowany system spawania laserowego z laserem *fiber* (TRUMPF POLSKA)

NOWE TECHNOLOGIE

- 28 Robot humanoidalny – najlepszy przyjaciel człowieka. Wywiad z Łukaszem Koźlikiem – wizjonerem i pasjonatem, twórcą ramienia robotycznego – *Monika Kaczmarek*
- 32 Wyższa jakość produkcji dzięki myjni tunelowej? Od automatyzacji do poprawy konkurencyjności w zakładzie ZF w Gliwicach
- 38 Droga do zrównoważonego rozwoju – najnowsze badanie firmy Autodesk. Zrównoważony rozwój cyfrowy w polskich firmach (AUTODESK)
- 42 Wirtualne testy lekkich butelek szklanych
- 44 Oprogramowanie WebLytics firmy OnRobot do aplikacji współpracujących

CAD/CAM/CAE

- 36 Pierwsza klawiatura od 3Dconnexion – Keyboard Pro with Numpad. Ergonomiczna. Programowalna. Specjalnie do pracy w CAD (3DCONNEXION)

FORUM AKADEMICKIE

- 43 Nowy bolid CMS-07 studentów z Politechniki Białostockiej

DRUK 3D

- 46 *Wiktor Szot*: Stress relaxation in samples made of acrylonitrile butadiene styrene material manufactured by fused deposition modelling
Relaksacja naprężeń w próbkach wykonanych z akrylonitrylu-butadienu-styrenu wytworzonych metodą FDM *

RÓŻNE

- 51 Przegląd patentów odnoszących się do problematyki miesięcznika *Mechanik*

* Artykuły recenzowane

SPIS REKLAM

3Dconnexion – s. 37	Staleo.pl – s. 52
Boehlerit Polska – II okł.	TAMI – s. 11
Castrol – IV okł., s. 1	Targi STOM, Kielce – s. 45
GF Machining Solutions – s. 25	TRUMPF Polska – III okł.
Iscar – I okł.	Tungaloy – s. 5
ITA – s. 31	Zrobotyzowany.pl – s. 52



WARUNKI PRENUMERATY

Redakcja przyjmuje zamówienia na prenumeratę przez cały rok.

Prenumeratę można zamawiać na stronie

www.sklep.mechanik.media.pl lub przez:

Redakcję MECHANIK Agendę Wydawniczą SIMP

tel. 22 827 16 37, 694 483 417

konto: Alior Bank S.A. 66 2490 0005 0000 4530 6660 7242

www.mechanik.media.pl

RUCH SA Oddział Warszawa

tel. 801 800 803, 22 693 70 00

www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl

KOLPORTER sp. z o.o. sp.k.

tel. 41 367 88 88

GARMOND PRESS SA Oddział Warszawa

tel. 22 837 30 08

CENY OBOWIĄZUJĄCE W 2022 R.

Prenumerata	wersja drukowana	wersja PDF online
roczna	220,00 zł	120,00 zł
roczna dla szkół, uczniów i studentów*	144,00 zł	-
półroczna	110,00 zł	-
kwartalna	55,00 zł	-

* Prenumerata zamawiana w redakcji.

Pojedyncze egzemplarze i roczniki archiwalne	wersja drukowana	wersja PDF online
numer pojedynczy	20,00 zł	16,00 zł
numer podwójny	40,00 zł	30,00 zł
rocznik archiwalny	-	60,00 zł

KOLEGIUM REDAKCYJNE

- Prof. Marek Balazinski, Ing., M.Sc.A., Ph.D. – École Polytechnique Montréal (Canada) – production engineering (inżynieria produkcji)
- Prof. Dariusz Cegłarek – University of Warwick (Great Britain) – manufacturing systems (systemy wytwarzania)
- Prof. Dr.-Ing. Róbert Čep – Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-Technical University of Ostrava (Czech Republic) – CNC machines (obrabiarki CNC)
- Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – Politechnika Opolska (Poland) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol – Politechnika Poznańska (Poland) – quality systems in manufacturing (systemy jakości produkcji)
- Dr hab. inż. Maciej Heneczkowski – Politechnika Rzeszowska (Poland) – plastic processing (przetwórstwo tworzyw sztucznych)
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak – Politechnika Warszawska (Poland) – production automation (automatyzacja produkcji)
- Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke – Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT (Germany) – manufacturing processes (procesy wytwarzania)
- Prof. Janos Kundrak – University of Miskolc (Hungary) – machining (obróbka skrawaniem)
- Prof. Masanori Kunieda – School of Engineering the University of Tokyo (Japan) – unconventional methods of machine processing (niekonwencjonalne metody obróbki)
- Dr. Thomas G. Mathia (MSc PhD DSc) – École Centrale de Lyon (France) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater – Politechnika Lubelska (Poland) – plastic working (obróbka plastyczna)
- Prof. Dsc. Eng. Joel Rech – École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne, Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecully (France) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. Dr. Ing. Milan Sága – Žilinská univerzita (Slovakia) – modelling, simulation and optimization of production (modelowanie, symulacja i optymalizacja produkcji)
- Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski – Politechnika Warszawska (Poland) – material engineering (inżynieria materiałowa)
- Prof. dr hab. inż. Adam Woźniak – Politechnika Warszawska (Poland) – technical metrology (metrologia techniczna)
- Prof. dr inż. Mirosław Lech Wyszyński, University of Birmingham (United Kingdom) – machinery and mechanical appliances (maszyny i urządzenia mechaniczne)

RADA PROGRAMOWA

- Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus – Politechnika Wroclawska (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Gołąbczak – Politechnika Łódzka (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak – Politechnika Koszalińska (Poland)
- Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll – Technischen Universität Chemnitz (Germany)
- Prof. dr hab. inż. Tadeusz Niezgoda – Wojskowa Akademia Techniczna (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek – Politechnika Krakowska (Poland)
- Associate Professor Sławomir (Swavik) A. Spiewak – University of Calgary (Canada)
- Prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski – Politechnika Poznańska (Poland)
- Prof. Ing. Jozef Zajac, CSc. – Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach so Sídlo v Prešove (Slovakia)