



**CENTRUM  
BADAŃ  
JAKOŚCI**  
Grupa KGHM



„Poprawa warunków pracy poprzez procesy automatyzacji  
na wybranych przykładach oraz nowych metodyk badawczych  
w CBJ (badanie radonu oraz hałasu ultradźwiękowego)”

---

dr Marcin Przybyła  
Lubin, Kwiecień 2026 r.



# Program prezentacji:

1. Wstęp
2. Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na O/ZWR Rudna w aspekcie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy
3. Automatyzacja pobierania próbek nadaw na O/ZWR Rudna w aspekcie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy
4. Nowe metody badawcze w CBJ oferowane w obszarze badań środowiska pracy





# Wstęp

Automatyzacja procesu pobierania próbek koncentratu wysyłkowego miedzi oraz próbek nadaw poprzez zabudowę automatycznych urządzeń na terenie O/ZWR Rudna ma na celu przede wszystkim:

1. Ujednolicenie sposobu pobierania obu materiałów bilansowych w celu eliminacji błędów przypadkowych/ludzkich
2. Możliwość zwiększenia częstotliwości pobierania próbki co może spowodować lepszą reprezentatywność pobranych próbek nadaw i koncentratów wysyłkowych
3. Poprawę warunków BHP dla pracowników wykonujących pracę na tych stanowiskach pracy (zmniejszenie narażenia m.in. na hałas, zapylenie oraz konieczność przenoszenia ciężkich pojemników na pobrane próbki w przypadku koncentratu wysyłkowego)

**Powyższe czynności odbywają się zgodnie z Polskimi Normami oraz dodatkowo z poniższymi normami ISO:**

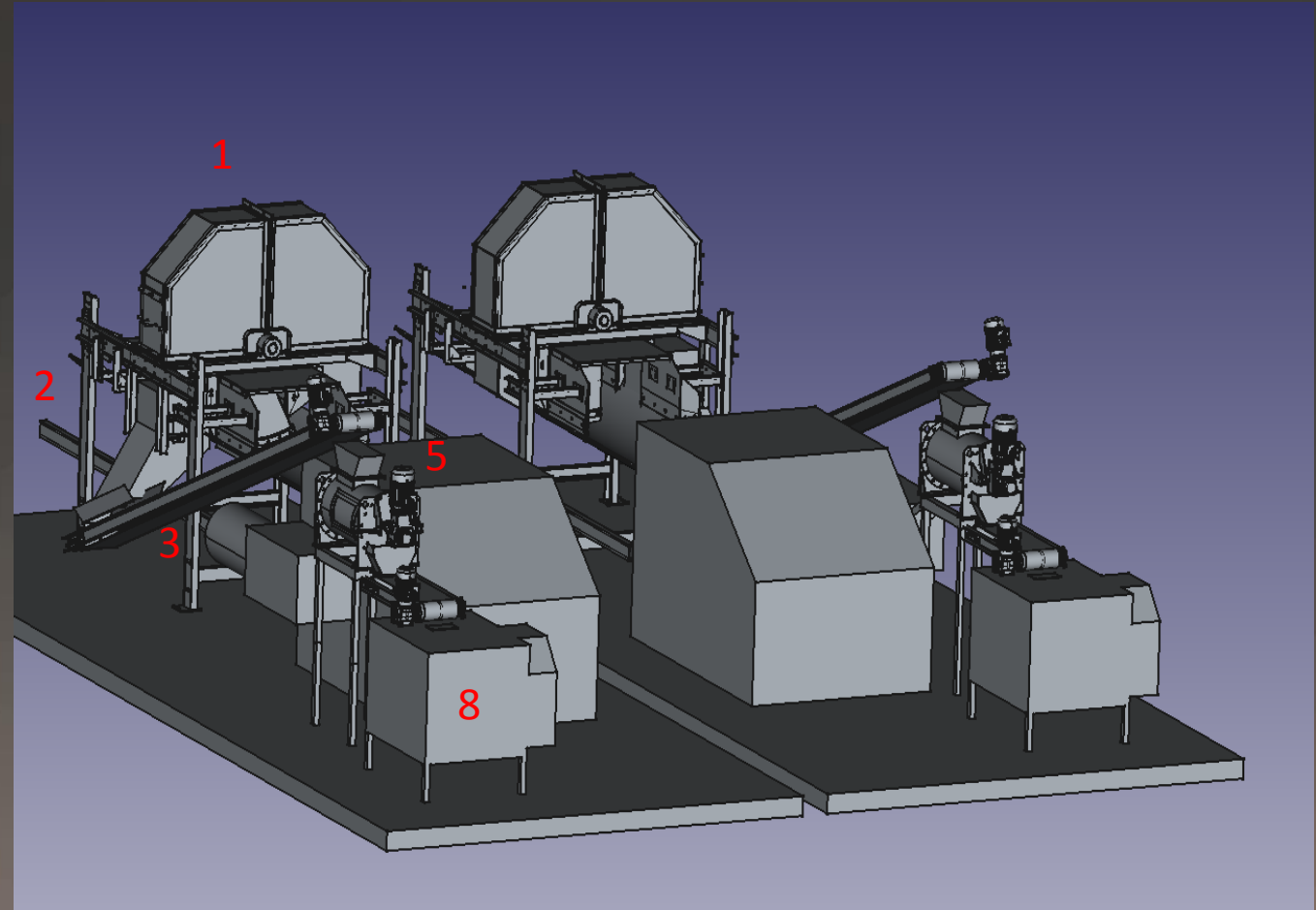
1. ISO 12743:2021 „Copper, lead, zinc and nickel concentrates – Sampling procedures for determination of metal and moisture content”
2. ISO 12744:2025 „Copper, lead, zinc and nickel concentrates – Experimental methods for checking the precision of sampling”
3. ISO 13292:2006 „Copper, lead and zinc sulfide concentrates – Experimental methods for checking the bias of sampling”

# Wstęp



Zestawienie urządzeń dla jednego układu:

1. Układ pobierający - łyżka
2. Zsuwnia zdawcza próbki
3. Podajnik mieszalnika
4. Zsuwnia podajnika
5. Mieszalnik z funkcją dzielnika
6. Podajnik zwrotu
7. Podajnik pakowarki
8. Pakowarka
9. Konstrukcje i podesty
10. Szafa zasilająco-sterująca
11. Układ sygnalizacji i automatyki





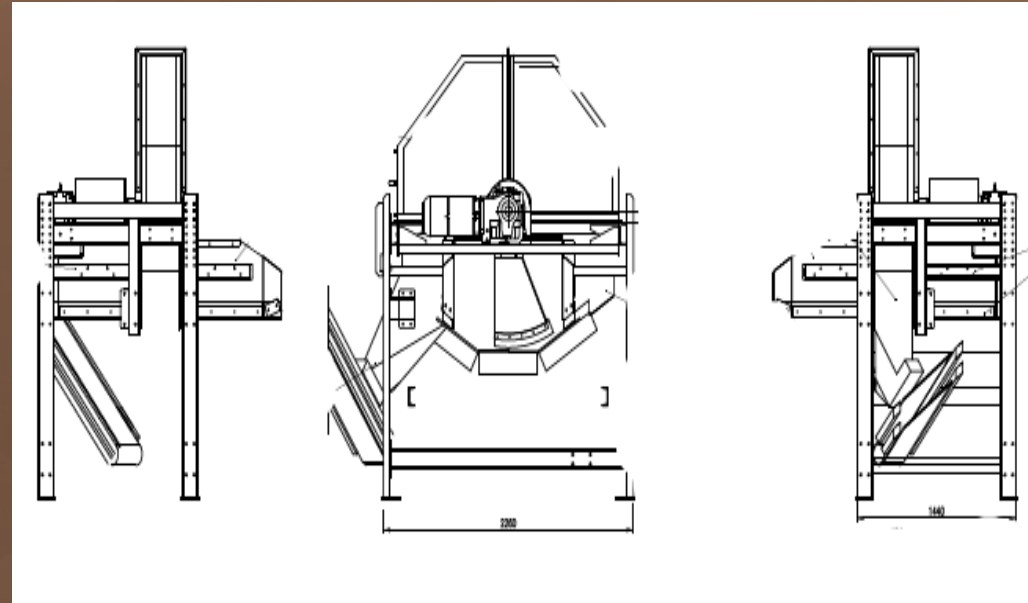
# Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na O/ZWR Rudna



Próbki koncentratu pobierane będą z przenośników taśmowych TS13, TS14, TS23, TS24.

Układem pobierającym będzie łyżka, która przecina strugę transportowanego koncentratu.

Szerokość łyżki 100 mm zgodnie z normą ISO 12743:2021, prędkość przejścia przez strugę łyżki nie mniejsza niż 1,5 x prędkość przenośnika taśmowego.

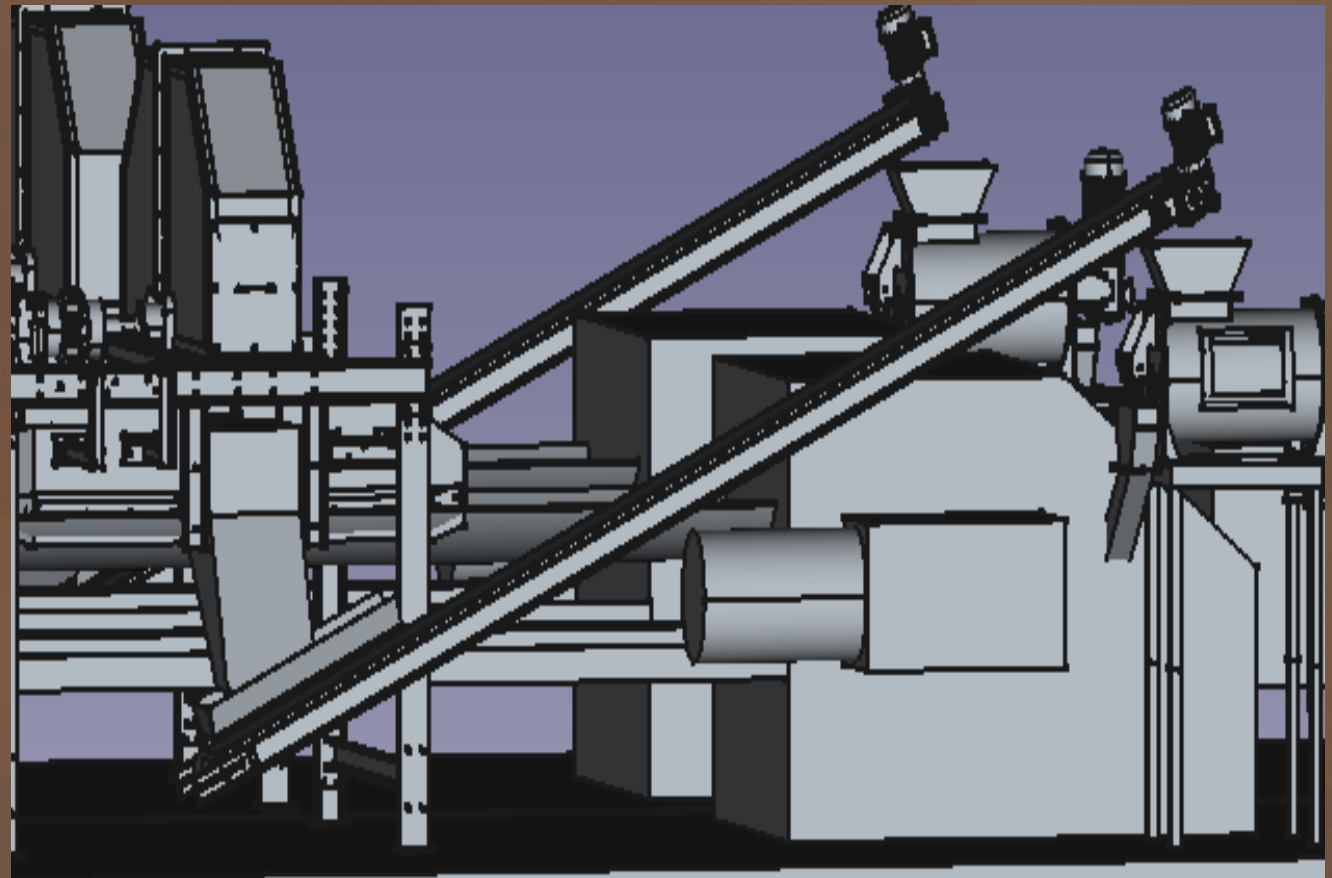




# Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na O/ZWR Rudna

Pobrana próbka transportowana jest za pośrednictwem podajnika taśmowego do mieszalnika.

Podajnik taśmowy o szerokości 400 mm, zabudowany zostanie nad napędem przenośnika transportującego koncentrat do wagonów w taki sposób by umożliwić czynności remontowe z wymianą przekładni / silnika przenośników TS13, TS14, TS 23, TS24





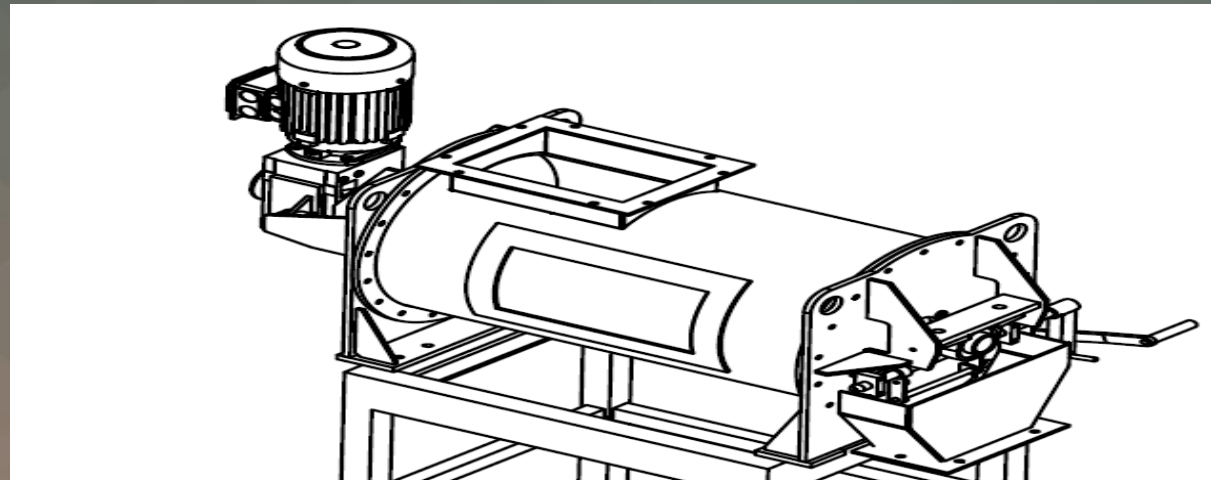
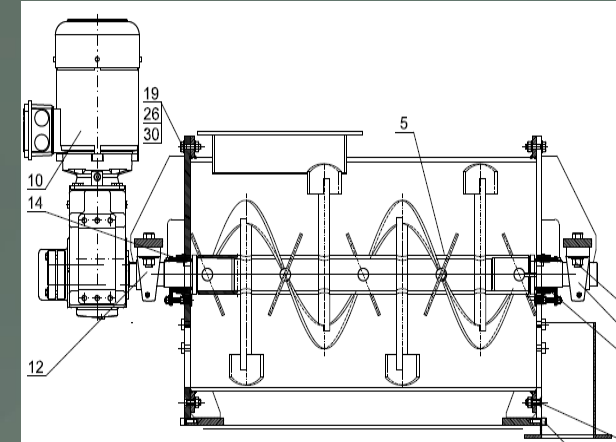
# Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na O/ZWR Rudna

W mieszalniku (o pojemności około 150 l), próbki są mieszane w celu ich ujednorodnienia.

Układ łopat mieszadła pozwala na przesuwanie próbki w prawo i lewo, góra i dół, co umożliwia wymieszanie i ujednorodnienie próbki oraz przygotowanie jej do podziału.

Mieszalnik posiada odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty jakości.

Użycie mieszalnika ogranicza powstawanie pyłu podczas procesu mieszania i dzielenia próbki, nie ma konieczności pracy wykonywanej przez pracownika w narażeniu na czynniki fizyczne i chemiczne



# Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na O/ZWR Rudna

Automatyzacja pobierania próbek koncentratu wysyłkowego na rejonie O/ZWR Rudna ma na celu m.in. zmniejszenie i ograniczenie narażenia pracowników na poniższe czynniki fizyczne i chemiczne oraz zmniejszenie zużycia środków ochrony indywidualnej na stanowisku pracy, a w ślad za tym ograniczenie powstawania odpadów:

1. Hałas
2. Zapylenie
3. Krystaliczną krzemionkę
4. Pierwiastki – np. miedź, arsen, kadm
5. Pierwiastki reprotoksyczne – ołów





# Automatyzacja pobierania próbek nadaw na O/ZWR Rudna

## Automatyzacja pobierania próbek:

1. Celem stanowiska jest automatyzacja pobierania próbek z młynów na O/ZWR.
2. Czas cyklu (pobierania próbki) – w zależności od potrzeb (np. co 10, 15, 20, 30 minut)
3. Pracownik CBJ odbiera pojemnik zbiorczy z próbkami co 8h (na koniec zmiany roboczej)

## Harmonogram prac:

1. Prace projektowe.
2. Wykonanie pierwszego układu pobierającego (automatyczny manipulator) do testów na młynie
3. Testy wraz z ewentualnymi korektami działania układu

## Bezpieczeństwo:

1. Osłony stałe i ruchome zgodne z normami, w tym z PN-EN ISO 13857.
2. Wyłącznik awaryjny.
3. Drzwi serwisowe z kontrolowanym dostępem.

# Automatyzacja pobierania próbek nadaw na O/ZWR Rudna



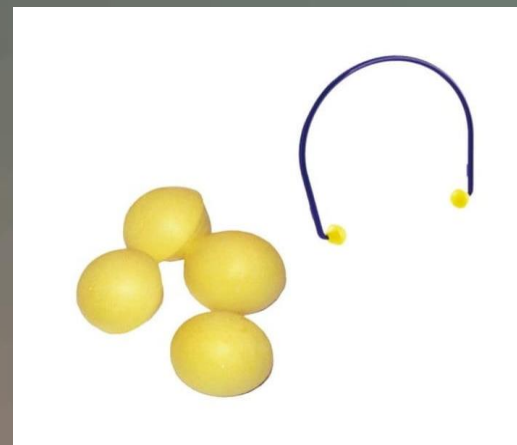
1. Kubek pobierający próbkę z czujnikiem ultradźwiękowym umożliwiającym weryfikację prawidłowe napełnienie naczynia
2. Kamera w wykonaniu IP65 rejestrująca prace układu pobierającego próbkę
3. Pojemnik na próbkę ustawiony na wadze z czujnikami tensometrycznymi, konstrukcja układu w wykonaniu antywibracyjnym (dodatkowo czujnik ultradźwiękowy)
4. Zdalna stacja monitorująca wraz z podglądem parametrów oraz czytnik RFID z kontrolą dostępu
5. Sygnalizacja świetlna informująca o stanie pracy urządzenia
6. Modułowa budowa umożliwiająca szybki demontaż urządzenia w przypadku konieczności remontu czy awarii (zawiesia, kable hermetyczne)



# Automatyzacja pobierania próbek nadawy na O/ZWR Rudna

Automatyzacja pobierania próbek nadawy na rejonie O/ZWR Rudna ma na celu m.in. zmniejszenie i ograniczenie narażenia pracowników na poniższe czynniki fizyczne, chemiczne i związane z poruszaniem się po dużej ilości schodów oraz zmniejszenie zużycia środków ochrony indywidualnej na stanowisku pracy, a w ślad za tym ograniczenie powstawania odpadów:

1. Hałas
2. Zapylenie
3. Krystaliczną krzemionkę
4. Pierwiastki – np. miedź, arsen, kadm
5. Pierwiastki reprotoksyczne – ołów



# Nowe metody badawcze w CBJ

Ilość metod akredytowanych w CBJ – 3405 w tym 96% w elastycznym zakresie akredytacji.

Spółka na bieżąco monitoruje potrzeby klientów z GK KGHM oraz klientów zewnętrznych w celu dostosowania oferty oraz wyjścia naprzeciw potrzebom w przypadku zmian przepisów czy regulacji prawnych.

## CERTYFIKAT AKREDYTACJI LABORATORIUM BADAWCZEGO NR AB 412

**POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI**  
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION

 Sygnatariusz EA MLA  
EA MLA Signatory

**CERTYFIKAT AKREDYTACJI**  
**LABORATORIUM BADAWCZEGO**  
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY  
**Nr AB 412**

Potwierdza się, że: / This is to confirm that:  
**CENTRUM BADAŃ JAKOŚCI**  
spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 62, 59-301 Lubin

spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02  
meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 standard

Akredytowana działalność jest określona w Zakresie Akredytacji Nr AB 412  
Accredited activity is defined in the Scope of Accreditation No AB 412

Akredytacja pozostaje w mocy pod warunkiem przestrzegania wymagań jednostki akredytującej określonych w kontrakcie Nr AB 412  
This accreditation remains in force provided the Laboratory observes the requirements of Accreditation Body defined in the Contract No AB 412

Akredytacji udzielono dnia 13.01.2003 r.  
Accreditation was granted on 13.01.2003

    
DYREKTOR  
POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI  
LUCYNA OLBORSKA

Warszawa, 24 października 2019 roku

# Nowe metody badawcze w CBJ oferowane w obszarze środowiska -Radon

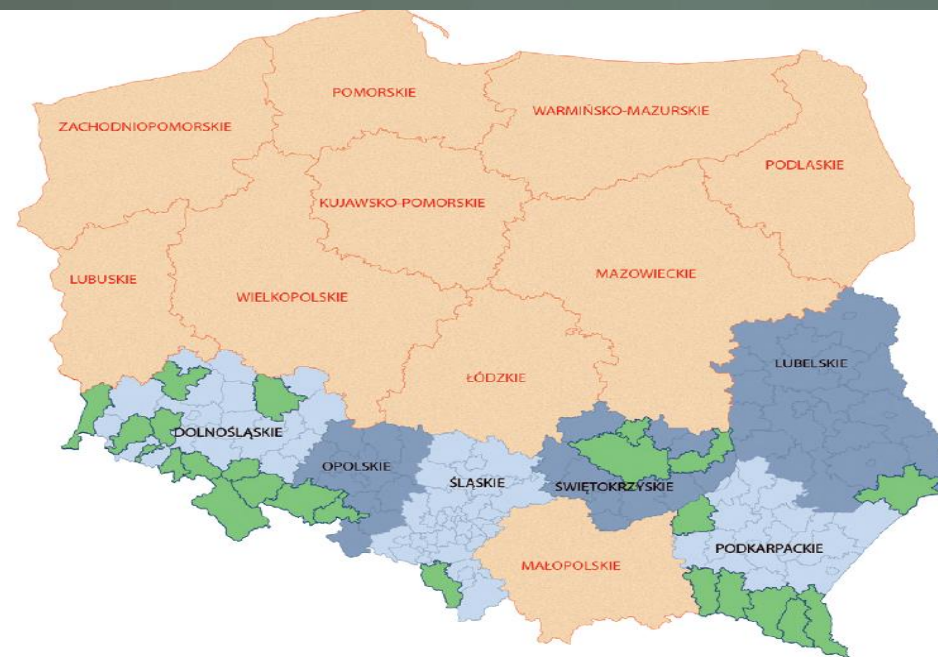
Pomiar stężenia radonu w powietrzu przeprowadza się, aby zapewnić poziom bezpieczeństwa poniżej 300 Bq/m<sup>3</sup>. Najbardziej wiarygodne są długoterminowe (min. 30 dni, najlepiej w sezonie grzewczym) pomiary pasywnymi detektorami śladowymi (CR-39) lub krótko/długoterminowe pomiary aktywnymi miernikami.



TERENY, NA KTÓRYCH ŚREDNIOROCZNE STĘŻENIE PROMIENIOTWÓRCZE RADONU W POWIETRZU WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ W ZNA CZNEJ LICZBIE BUDYNKÓW MOŻE PRZEKRACZAĆ POZIOM ODNIESIENIA, O KTÓRYM MOWA W ART. 23B USTAWY Z DNIA 29 LISTOPADA 2000 R. – PRAWO ATOMOWE

1. W województwie dolnośląskim:

- 1) powiat dzierżoniowski;
- 2) powiat jeleniogórski;
- 3) miasto na prawach powiatu Jelenia Góra;
- 4) powiat kamiennogórski;
- 5) powiat kłodzki;
- 6) powiat lubański;
- 7) powiat lwówecki;
- 8) powiat polkowicki;
- 9) powiat trzebnicki;
- 10) powiat wałbrzyski;
- 11) miasto na prawach powiatu Wałbrzych;
- 12) powiat ząbkowicki;
- 13) powiat zgorzelecki;
- 14) powiat zlotoryjski.

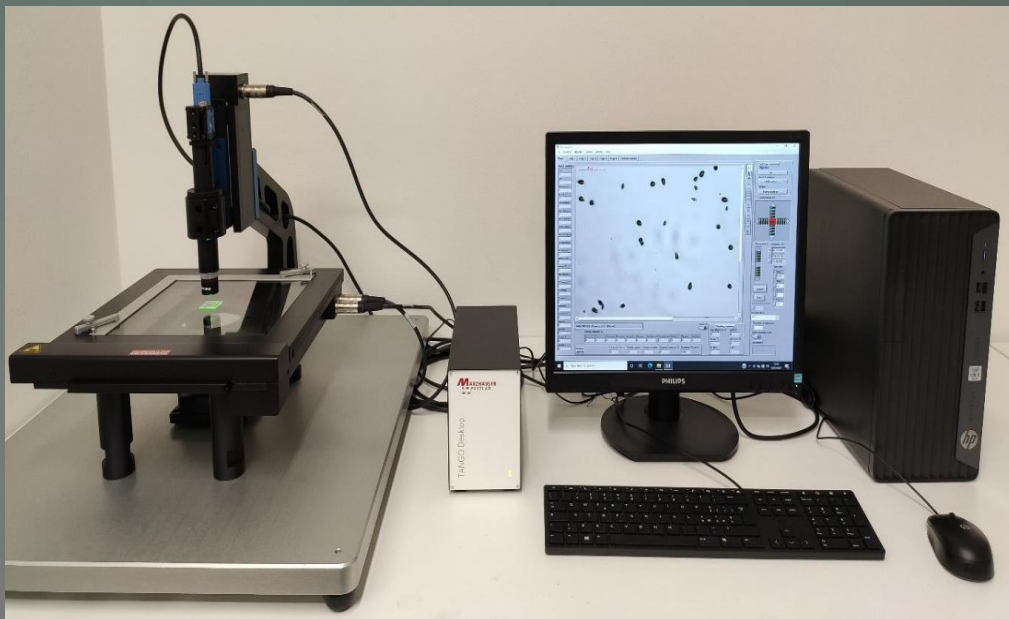


Rys. 2. Powiaty (oznaczone kolorem zielonym) wskazane w rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia (źródło: opracowanie własne)

# Nowe metody badawcze w CBJ oferowane w obszarze środowiska -Radon



Analizator/mikroskop POLITRACK do pomiaru Rn w powietrzu metodą pasywnych detektorów śladowych CR-39.



Politrack\_6.vi

File Analysis Objective Action Settings Help

Page 1 Page 2 Page 3 Page 4 Page 5 Page 6 Camera control

Digital summary

X  $\mu\text{m}$  0  
Y  $\mu\text{m}$  0  
Perimeter  $\mu\text{m}$  0  
Per. C.H.  $\mu\text{m}$  0  
Hole perimeter 0  
diam. Feret  $\mu\text{m}$  0  
Max. ell. Axis  $\mu\text{m}$  0  
Min. ell. Axis  $\mu\text{m}$  0  
Max. rect. side  $\mu\text{m}$  0  
Min. rect. side  $\mu\text{m}$  0  
Irr. radius  $\mu\text{m}$  0  
diam. W.D.  $\mu\text{m}$  0  
Area  $\mu\text{m}^2$  0  
Hole area  $\mu\text{m}^2$  0  
C.H. area  $\mu\text{m}^2$  0  
N° of holes 0  
% area/mm. 0  
Elongation 0  
Compactness 0  
Heywood 0  
Moment1 0  
Moment 2 0  
Moment 3 0

1024x768 1X 8-bit image 203 (634,222) zoom 1:1

Analog summary 4X

X	Y	Max axis $\mu\text{m}$	Min axis $\mu\text{m}$	area $\mu\text{m}^2$	Perimeter	Gray level mode	Gray level mean	Residual	Sharpness	Roundness
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Runtime analysis

Tracks per frame	Tracks count	Frame counter	Scanned area $\text{cm}^2$	Runtime Tr/cm $^2$
40	0	0	0	NaN

Settings summary

Objective 4 x  
Kind of analysis CR39 radon  
Action Frame analysis

Movement XY

Movement Z

Position mm

Y 193,282500  
X 170,032500  
Z 19,762000

Step mm

Step 1 0,006  
Step 2 0,1  
Step 3 1  
Step 4 10

graphs

Filter

Enumeration base 0

Identification

OCR

Number of detectors 1

Abort multiple scan

operators

Reading summary

Exp. $\text{kBq} \cdot \text{h} / \text{m}^2$	U(95%)
0	0

Tr/cm $^2$	u(Tr/cm $^2$ )
0	0

N° film	CH $^+$
0	0

## Nowe metody badawcze w CBJ oferowane w obszarze badań środowiska pracy - Hałas ultradźwiękowy



Hałas ultradźwiękowy (10–40 kHz) to szkodliwy czynnik fizyczny w środowisku pracy, emitowany m.in. przez myjki, zgrzewarki i lutownice ultradźwiękowe. Dopuszczalne poziomy ciśnienia akustycznego zależą od częstotliwości (norma PN-Z-01339:2020-12). Przekroczenie limitów (powyżej 80 dB dla niskich częstotliwości) może powodować bóle głowy, zmęczenie i zmiany wegetatywno-naczyniowe.



## Nowe metody badawcze w CBJ oferowane w obszarze badań środowiska pracy - Hałas ultradźwiękowy



Uwzględniając obecny stan wiedzy na temat skutków oddziaływania ultradźwięków niskich częstotliwości na organizm człowieka, obecnie obowiązujące wartości dopuszczalne hałasu ultradźwiękowego są określone w rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286 z późn. zm.)..

Częstotliwość środkowa pasma tercjowego, kHz	Równoważny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dobowego lub do przeciętnego tygodniowego, określonego w Kodeksie pracy, wymiaru czasu pracy, dB	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego, dB
10; 12,5; 16	80	100
20	90	110
25	105	125
31,5; 40	110	130

Przemysłowe źródła hałasu ultradźwiękowego	
technologiczne	nietechnologiczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>myjki ultradźwiękowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maszyny i urządzenia skrawające:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– maszyny do obróbki metali</li> <li>– maszyny do obróbki drewna</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zgrzewarki ultradźwiękowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maszyny ze sprężonym powietrzem:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– ręczne narzędzia pneumatyczne</li> <li>– maszyny włókiennicze</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>drążarki ultradźwiękowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maszyny i urządzenia do cięcia:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– cięcie plazmą</li> <li>– cięcie palnikami acetylenowo-tlenowymi</li> <li>– linie do wycinania plastikowych kart</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wanny lutownicze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>inne maszyny i procesy:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– spawanie w osłonie gazu</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>tygle ultradźwiękowe</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>maszyny pasmanteryjne</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>skalery</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>gilotyny lub noże ultradźwiękowe</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>kurtyny ultradźwiękowe</li> </ul>	



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

---