

## Działalność laboratoryjna



W 2020 roku w strukturze organizacyjnej Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej w Rzeszowie nie było wprowadzanych istotnych zmian dotyczących działalności laboratoryjnej. Laboratoria zlokalizowane w Przemyślu, Sanoku i Tarnobrzegu funkcjonowały jako Pracownie laboratoriów w Rzeszowie. Obecnie badania wykonywane są w 7 laboratoriach tj. Laboratorium Diagnostyki Medycznej, Laboratorium Higieny Żywności i Żywnienia, Laboratorium Higieny Komunalnej, Laboratorium Higieny Pracy, Laboratorium Analiz Instrumentalnych, Laboratorium Pomiarów Promieniowania oraz Regionalne Laboratorium Badań Żywności Genetycznie Modyfikowanej. W zależności od profilu działalności wykonywane były analizy z zakresu diagnostyki medycznej, badania żywności oraz materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością, badania wody, pomiary czynników szkodliwych na stanowiskach pracy, a także pomiary pól elektromagnetycznych i skażeń promieniotwórczych.

Rok 2020 zdominowany był działaniami przeciwepidemicznymi w związku z pojawieniem się pandemii koronawirusa SARS-CoV-2. Był to główny czynnik zewnętrzny, który miał zasadniczy wpływ na wykonywanie badań i pomiarów w laboratoriach – spowodował ograniczenie rutynowych badań. Laboratoria musiały dostosować tryb pracy do nowych wymagań

sanitarnych zwłaszcza w obszarze pobierania próbek i wykonywania pomiarów w terenie – obowiązywał ścisły reżim sanitarny. Personel laboratoriów w miarę potrzeb, włączał się do zadań związanych z przeciwdziałaniem COVID-19 m.in. do pomocy w Laboratorium Diagnostyki Medycznej, do pracy przy zbieraniu wywiadów epidemiologicznych w PSSE, do dyżurów teleinformatycznych i przy drzwiach wejściowych.

Od 1 marca 2020 r. Laboratorium Diagnostyki Medycznej rozpoczęło badania genetyczne materiału biologicznego w kierunku wykrywania koronawirusa SARS-CoV-2 i przez długi czas było jedynym laboratorium w woj. podkarpackim wykonującym tego typu badania. W 2020 r. wykonano 68084 testów.

Badania laboratoryjne wykonywane są zgodnie z wdrożonym systemem zarządzania. Wszystkie laboratoria od 21 lat posiadają akredytację przyznaną przez Polskie Centrum Akredytacji w Warszawie, potwierdzającą kompetencje techniczne do wykonywania badań. Obecnie wdrożony system zarządzania jest zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących” – Certyfikat Akredytacji Nr AB 343 ważny jest do 23 sierpnia 2021 roku. Ponadto, Laboratorium Diagnostyki Medycznej spełnia również wymagania normy PN-EN ISO 15189:2013 „Laboratoria medyczne. Szczegółowe wymagania dotyczące jakości i kompetencji”. Laboratoria posiadają łącznie 919 akredytowanych oznaczeń oraz 31 metod badawczych akredytowanych w zakresie elastycznym.

Aktualny certyfikat i zakres akredytacji znajduje się na stronie internetowej Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Rzeszowie [www.wsse.rzeszow.pl](http://www.wsse.rzeszow.pl) oraz Polskiego Centrum Akredytacji w Warszawie [www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl).

Podstawowym celem laboratoriów jest dążenie do spełnienia oczekiwań klienta poprzez dostarczanie mu rzetelnych, wiarygodnych i użytecznych wyników

badania. Aby na bieżąco realizować potrzeby klientów, laboratoria korzystają z możliwości elastycznego zakresu akredytacji.

W 2020 roku w laboratoriach Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Rzeszowie przebadano, w ramach urzędowej kontroli i sprzedaży usług, łącznie 113248 próbek, w których wykonano 122567 badań, w tym 316590 oznaczeń. W 1104 próbkach stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych kryteriów (co stanowi 1 % próbek zbadanych), z czego najwięcej dotyczyło próbek wody – 915 i środowiska pracy – 127.

### Laboratorium Diagnostyki Medycznej

Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego-Państwowego Zakładu Higieny (NIZP-PZH) od 28 stycznia 2020 r. Laboratorium Diagnostyki Medycznej włączyło się w badania COVID-19, początkowo badano materiał pobierany od ludzi w kierunku grypy i innych patogenów oddechowych, a po wykluczeniu obecności tych wirusów próbki przesyłano do dalszych badań w kierunku SARS-CoV-2 do Laboratorium Referencyjnego (NIZP-PZH).

Następnie od 1 marca 2020 r. zgodnie z rekomendacją Konsultanta

Krajowego w dziedzinie mikrobiologii lekarskiej i po otrzymaniu testów diagnostycznych, badania w kierunku identyfikacji wirusa SARS-CoV-2 wykonywane były w WSSE w Rzeszowie. Laboratorium Diagnostyki Medycznej utworzyło pierwsze w województwie podkarpackim laboratorium rozpoznające COVID-19. Było to szóste zarejestrowane w Polsce laboratorium COVID. Pierwszy wynik pozytywny uzyskano 11 marca 2020 r. tj. 7 dni od pierwszego rozpoznanego przypadku COVID-19 w Polsce i 9 dni przed ogłoszeniem stanu epidemii COVID-19 w Polsce.

Badania diagnostyczne prowadzono metodą real-time RT PCR wykrywając co najmniej dwa obszary genowe charakterystyczne dla nowego koronawirusa: orf1ab, RdRp, RdRp/S, E, N. Do końca 2020 r. laboratorium wykonało 64 618 badań i uzyskało w 7 568 próbkach potwierdzenie obecności kwasu nukleinowego SARS-CoV-2, co stanowiło ogółem 11,7% wszystkich próbek badanych w Laboratorium WSSE w Rzeszowie. W diagnostyce genetycznej COVID-19 techniki manualne były wspierane metodami automatycznej izolacji RNA i detekcji na aparatach real-time: ABI 7500, LightCycler 480II i CFX96, stosowano odczynniki z certyfikatem *do diagnostyki in vitro* (CE IVD).

Poniżej automatyczna linia diagnostyki real-time RT-PCR SARS-CoV-2. Źródło: Internet.



Pobranie próbki z wymazu z nosogardła  
I etap

STARlet IVD  
or  
NIMBUS IVD



Aparat d  
III etap

CFX96™



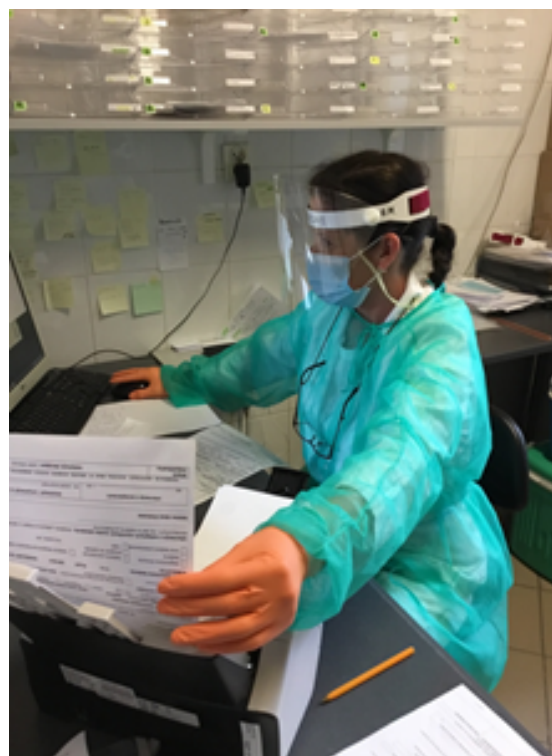
Laboratorium COVID WSSE w Rzeszowie badało pacjentów ze szpitali woj. podkarpackiego, zakładów opieki długoterminowej, opieki paliatywnej, hospicjów, domów pomocy społecznej, sanatoriów, uzdrowisk.



Badania dotyczyły także osób kierowanych z powiatowych stacji sanitarno-epidemiologicznych w ramach opracowania szerzących się ognisk epidemicznych. Do września 2020 r. dużą grupę badanych stanowiły także osoby ze styczności z osobami zakażonymi, przebywające na kwarantannie oraz ozdrowieńcy COVID-19. Badaniem diagnostycznym objęto również pracowników medycznych ze szpitali, stacji pogotowia ratunkowego, stacji dializ, pracowników i studentów uczelni medycznych odbywających zajęcia praktyczne w oddziałach szpitalnych.

Odrębną grupę stanowili żołnierzy strefy granicznej, policjanci a także pracownicy szkół, przedszkoli, żłobków, zakładów produkcyjnych, gdzie wystąpiły ogniska COVID-19. W ramach pomocy diagnostycznej i wsparcia rozpoznania skali zakażeń COVID-19 w jednym z największych ognisk epidemicznych w kraju badano także górników i pracowników kopalni śląskich. WSSE w Rzeszowie w walce z COVID-19 wspierana była przez zespoły

próbokobiorców – żołnierzy Wojsk Obrony Terytorialnej, którzy tworzyli mobilne punkty pobierania próbek od osób zamieszkujących wszystkie powiaty woj. podkarpackiego. Laboratorium COVID WSSE w Rzeszowie pracowało w trybie ciągłym przez 7 dni w tygodniu i dobowo przez 24 godziny. W kolejnych działaniach, w ramach wsparcia szpitalnych oddziałów ratunkowych uruchomiono tryb nadzwyczajny przyjmowania badań od pacjentów, którzy z powodu podejrzenia COVID-19 wymagali przyspieszonej procedury badawczej potwierdzającej lub wykluczającej zakażenie nowym koronawirusem.



Fot.: Przyjmowanie zlecenia wykonania badania w kierunku COVID-19.

Laboratorium COVID WSSE w Rzeszowie w ramach współpracy z ośrodkami badawczymi od grudnia 2020 r. wykonuje badania diagnostyczne w identyfikacji przeciwciał anti-SARS-CoV-2 metodą ELISA dla Uniwersytetu Rzeszowskiego w realizacji Niekomercyjnego Badania Klinicznego pt.: *Wieloośrodkowe, randomizowane, prowadzone metodą podwójnie ślepej próby badanie fazy III z grupą kontrolną przyjmującą placebo, oceniające wpływ*





szczepień przeciw gruźlicy na zapadalność i przebieg zakażeń wirusem SARS-CoV-2 wśród pracowników ochrony zdrowia w Polsce podczas pandemii COVID-19, nr BCG / COVID-19/UR / 04 /2020; CEBK-DBL.474.173.2020.

W grudniu 2020 r. Laboratorium Diagnostyki Medycznej rozpoczęło także pracę nad drugim projektem pt.: **Szybka wysoko**przepustowa strategia identyfikacji zakażenia SARS-CoV-2 (SONAR), realizowanym pod patronatem Ministerstwa Edukacji i Nauki, we współpracy z Instytutem Nenckiego Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

W projekcie tym przygotowano wdrożenie nowej techniki pulowania próbek badanych, która przyspiesza wydawanie wyników końcowych przeprowadzanych analiz w grupie osób nie manifestujących objawów chorobowych ale będących narażonych na zakażenie.

Na zdjęciu zespół przeprowadzający izolację RNA SARS-CoV-2.

Laboratoria Diagnostyki Medycznej w obszarze wykonywania innych badań diagnostycznych w roku 2020 r. wykonywało badania bakteriologiczne m.in. identyfikujące udział pałeczek *Salmonella* w zakażeniach i zatruciach pokarmowych. W nadzorze nad rozprzestrzenianiem się tych bakterii w środowisku zidentyfikowano następujące serowary – dominujący *S. Enteritidis* oraz z mniejszym udziałem w zakażeniach *S. Typhimurium*, *Virchow*, *Newport*, *Newlands*, *Stanley*, *Infantis*, *Derby*, *Abony*, *Gallinarum*, *Kottbus*, *Coeln*, *Hadar* oraz *Schleissheim*. W zakresie badań mikrobiologicznych mleka pobieranego od dawczyń Banku Mleka Kobiecego wykonano 1685 oznaczeń dotyczących oceny ilości gronkowców koagulazo-dodatnich, enterokoków

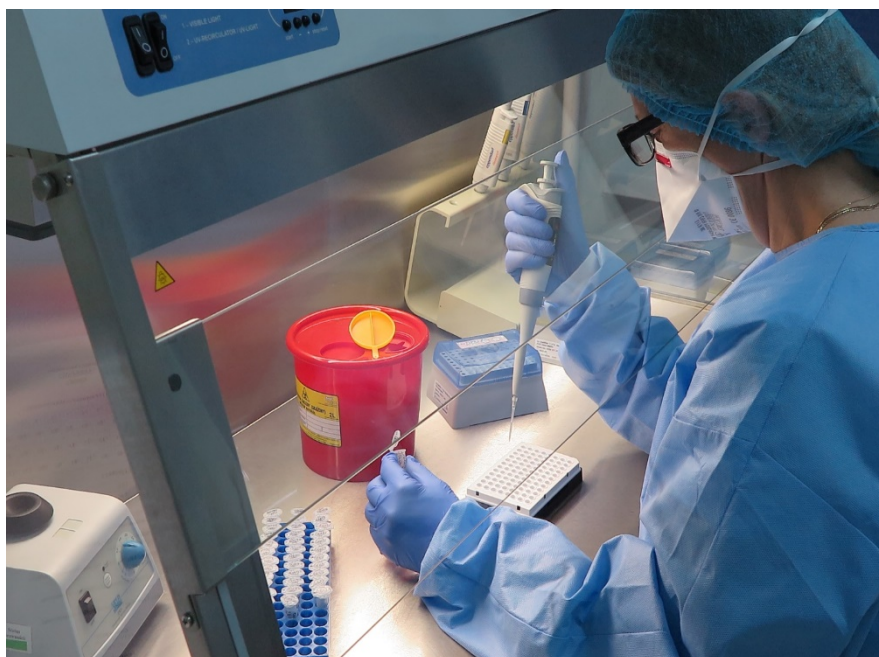


termo-opornych, pałeczek Gram-ujemnych oraz ogólnej liczby drobnoustrojów.

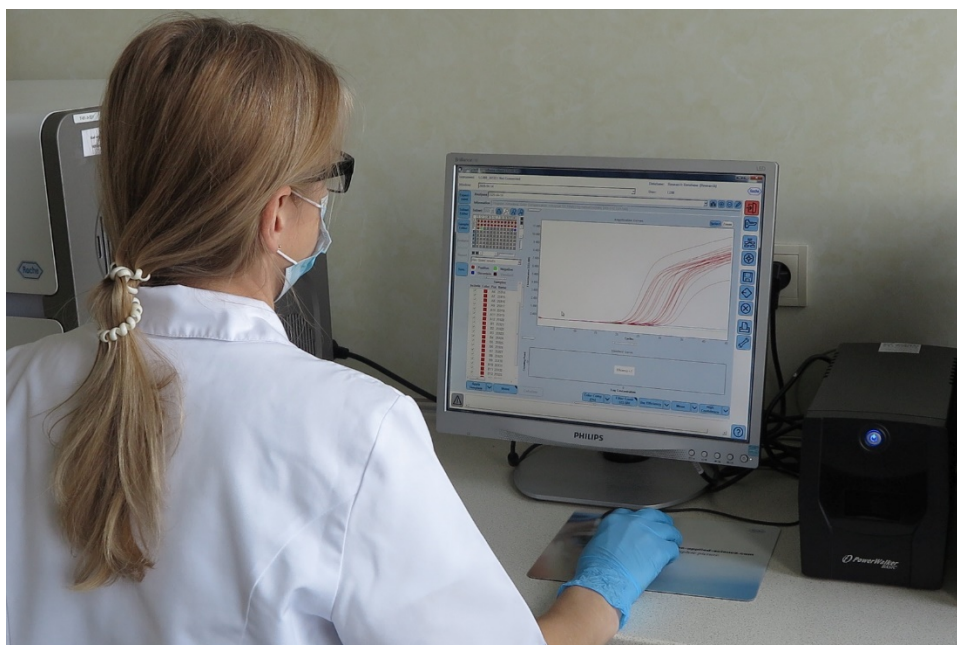
W zakresie badań wirusologicznych genetycznych w sezonie grypy 2019/2020 zidentyfikowano udział krążących wirusów grypy A i B oraz podtypów A(H1N1)pdm2009 oraz AH3

wśród ludności Podkarpacia, podobnie jak w Polsce.

Na zdjęciu poniżej zespół przygotowujący materiał genetyczny z górnych dróg oddechowych (z nosogardła) do badań molekularnych SARS-CoV-2.



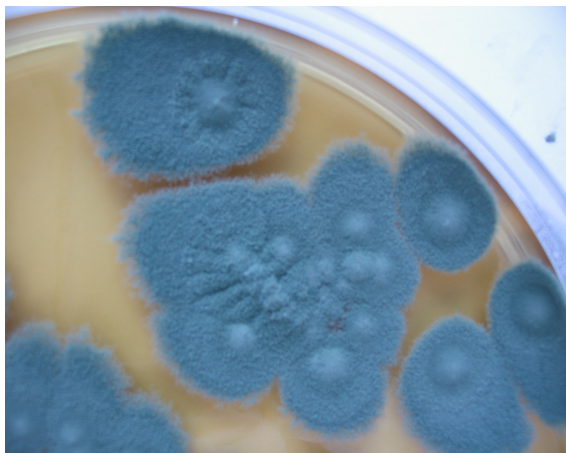
Składanie reakcji real-time RT PCR SARS-CoV-2.



Fot.: Odczyt wyników detekcji w technice real-time RT PCR SARS-CoV-2.

### Laboratorium Higieny Komunalnej

Realizując wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017, poz. 2294), na bieżąco wykonywało badania wody w pełnym zakresie ( tj. oznaczenia fizykochemiczne i mikrobiologiczne) w ramach nadzoru sanitarnego, w celu zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego mieszkańców Podkarpacia. Laboratorium doskonało metody badawcze m.in. zweryfikowało znowelizowaną metodę oznaczania bakterii z rodzaju *Legionella*. Parametr ten jest badany w ciepłej wodzie użytkowej oraz w wodzie na pływalni. Analiza ryzyka zdrowotnego wykazuje, iż wytwarzany w trakcie kąpieli aerozol wodno-powietrzny może stanowić zagrożenie dla zdrowia osób z niej korzystających. Wystąpienie powodzi błyskawicznej w 2020 r. na terenie województwa podkarpackiego spowodowało zalanie i podtopienie wielu indywidualnych ujęć wody przeznaczonej do spożycia. Laboratorium Higieny Komunalnej wraz z Pracownią w Sanoku wykonywało dodatkowe badania próbek wody pochodzącej z zalanych i podtopionych studni przydomowych stanowiących jedyne źródło zaopatrzenia poszczególnych grup ludności w wodę pitną.



Zakres badań obejmował parametry mikrobiologiczne tj. grupę coli i *Escherichia coli* oraz enterokoki kałowe.

Badania wykonywano metodą enzymatyczną Colilert. Przebadano 443 próbki dla następujących powiatów: Jasło – 379, Sanok – 29, łańcut – 38, Rzeszów – 24, Przeworsk – 2.



W 2020 r. kontynuowano badania mykologiczne, związane z zagrożeniami biologicznymi zarówno w środowisku pracy, jak i w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi oraz w pomieszczeniach użyteczności publicznej. Ocena ilościowa pozwalała określić stopień zanieczyszczenia powierzchni i / lub środowiska. Na podstawie własnych hodowli została utworzona kolekcja zdjęć makroskopowych i na bieżąco jest ona aktualizowana.

### Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia

Czas pandemii wymusił inną organizację pracy oraz traktowanie priorytetowo wszelkich zadań przeciwepidemicznych dotyczących COVID-19. Jednocześnie Główny Inspektor Sanitarny przypomniał, że należy dołożyć wszelkich starań aby „Plan pobierania próbek do badania żywności w ramach urzędowej kontroli i monitoringu dla PIS na 2020 rok” został zrealizowany w całości.

Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia w 2020 roku prowadziło stałą kontrolę jakości zdrowotnej żywności, materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz kosmetyków biorąc pod uwagę wytyczne Głównego Inspektora Sanitarnego, Wojewody Podkarpackiego i

Podkarpackiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego. Próbkę żywności pobierane na terenie województwa podkarpackiego analizowane były pod kątem zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz chemicznych m.in. zawartości metali szkodliwych dla zdrowia, mikotoksyn, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), substancji dodatkowych takich jak barwniki, środki słodzące, konserwanty, polifosforany, azotany i azotyny. Wykonywano również szeroki zakres badań materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością (oznaczenie migracji globalnej, zawartości metali, formaldehydu, bisfenolu A).

Na zdjęciach poniżej olej palmowy rafinowany i nierafinowany badany w kierunku zanieczyszczenia barwnikami typu SUDAN I, II, III, IV



Biorąc pod uwagę zgłoszenia do międzynarodowego systemu RASFF dotyczące obecności barwników niedozwolonych w żywności oraz zalecenia rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 2019 / 1793 laboratorium wykonywało w 2020 roku oznaczenia barwników z grupy Sudan w przyprawach oraz w oleju palmowym pobieranych do badań bezpośrednio w zakładach produkujących żywność, w hurtowniach lub ze sklepów. Analizy wykonywano akredytowaną metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją fotodiodową (HPLC-DAD) co pozwalało na wykrywanie obecności zafałszowania przypraw i oleju palmowego barwnikami azowymi typu Sudan I, II, III, IV (są to barwniki przemysłowe używane do barwienia olejów, wosków, mydeł i wyrobów z tworzyw sztucznych).

Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia we współpracy z Laboratorium Analiz Instrumentalnych kontynuowało wykonywanie badań pozostałości pestycydów w żywności w ramach systemu urzędowej kontroli i monitoringu w sieci laboratoriów Państwowej Inspekcji Sanitarnej. W 2020 roku laboratorium wprowadziło kolejne udoskonalenia metod badawczych w celu spełnienia wymagań stawianych laboratorium urzędowym zawartych w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 roku oraz Dokument SANTE/12682/2019 Method Validation and Quality Control Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed. W 2020 roku znacznie zwiększono zakres badanych pozostałości pestycydów w kolejnych rodzajach żywności. Udoskonalono nowoczesne techniki badawcze pozwalające na stosowanie multimetod (np. ekstrakcja i oczyszczanie próbek metody QuEChERS, analiza instrumentalna LC-MS/MS, GC-MS/MS), wprowadzono tzw. „metody pojedyncze” oraz metody spektrofotometryczne skorelowane z pracą w ramach elastycznego zakresu akredytacji, co pozwoliło na wykonywanie oznaczeń akredytowanych bezpośrednio po zwalidowaniu i zatwierdzeniu metody. Zgodnie ze specjalizacją Laboratorium



prowadziło analizy pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia zwierzęcego (jaja, mleko, mięśnie drobiowe, wątroba, tłuszcze zwierzęce, miód), a także w innych wyznaczonych grupach asortymentowych (produkty mleczno-zbożowe oraz zbożowe dla niemowląt i małych dzieci, produkty do początkowego i dalszego karmienia niemowląt i małych dzieci – mleka w proszku, oliwa z oliwek, ziarna zbóż i przetwory zbożowo-mączne).

W ostatnim czasie laboratorium rozszerzyło zakres wykonywanych badań o kolejne pestycydy w mleku pierwszym i następnym przeznaczonym do karmienia niemowląt i małych dzieci – aktualnie oznaczanych jest 289 związków. Ponadto, zvalidowano i akredytowano oznaczenie amitrazu w miodzie, w tym również metabolitów rozkładu tej substancji – DMA, DMF i DMPF.

Żywność dla niemowląt i małych dzieci badana w kierunku pozostałości pestycydów.

W produktach zbożowych stwierdzono najczęściej takie pestycydy jak pirymifos metylowy, epoksykonazol, chloropiryfos, w oliwie z oliwek – deltametryna, trifloksystrobina, cyflutryna, lambda cyhalotryna, natomiast w miodach – acetamipiryd, tiaklopryd, azoksystrobina, karbendazym, propargit, DMF (dimetyloformamid). Oznaczone zawartości związków nie przekraczały

najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów określonych w Rozporządzeniu (WE) Nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. (Dz. U. UE L 70/1 z 16.03.2005, z późn. zm.).

Na uwagę zasługuje fakt, że w 140 próbkach żywności dla niemowląt i małych dzieci (mleka w proszku, kaszki zbożowe i mleczno-zbożowe) nie stwierdzono pozostałości pestycydów powyżej zakresu wykrywalności metody.

Do istotnych osiągnięć w 2020 roku można zaliczyć wdrożenie i akredytowanie oznaczenia zawartości glifosatu w zbożach i produktach zbożowych techniką chromatografii cieczowej ze spektrometrią mas (LC MS / MS). Glifosat to organiczny związek chemiczny z grupy fosfonianów, który jest aktywnym składnikiem niektórych nieselektywnych herbicydów i należy do pestycydów wymagających specyficznego podejścia zarówno podczas ekstrakcji jak i analizy. Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia we współpracy z Laboratorium Analiz Instrumentalnych wykonywało w ramach badań monitoringowych oznaczenie pozostałości glifosatu w kaszy jęczmiennej pęczak, kaszy gryczanej prażonej, płatkach pełnoziarnistych oraz w mące pszennej pełnoziarnistej. Przebadano 85 próbek z różnych województw z czego w 44 próbkach stwierdzono zawartość glifosatu powyżej granicy wykrywalności



metody (LOQ) co stanowi prawie 52 %. (w tym z województwa podkarpackiego pobrano 15 próbek i glifosat stwierdzono w 8 próbkach).

W ramach akcji prowadzonej przez Głównego Inspektora Sanitarnego w miesiącach letnich przebadano dodatkowo w województwie podkarpackim 100 próbek lodów z automatu w kierunku oznaczenia liczby *Enterobacteriaceae* w 1 g. W 10 próbkach (w 2 partiach) stwierdzono przekroczoną zawartość dopuszczalnej liczby *Enterobacteriaceae*, co może świadczyć o niewystarczającym poziomie utrzymania higieny w zakładach lub nieprawidłowo przeprowadzanych procesach mycia i dezynfekcji oraz o braku kontroli wewnętrznej w zakresie nadzoru nad skutecznością tych procesów. Bakterie *Enterobacteriaceae* naturalnie występują w jelicie grubym człowieka i wówczas nie są bakteriami chorobotwórczymi, jednakże spożycie zanieczyszczonego produktu, szczególnie przez osoby z obniżoną odpornością oraz z chorobami układu pokarmowego mogą powodować dolegliwości żołądkowo-jelitowe. W 2020 r. Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia wykonywało również badania próbek dostarczanych w związku z interwencjami konsumentów lub pobierane w ramach współpracy przy opracowywaniu ogniska epidemiologicznego (zatrucia pokarmowe).

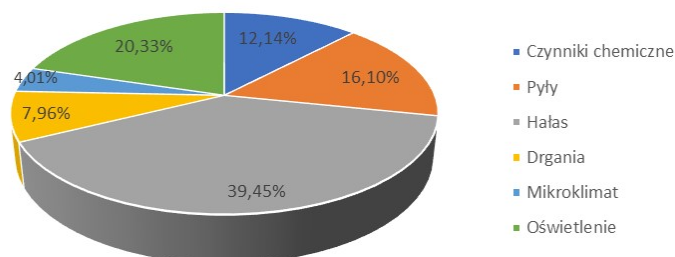
### Laboratorium Higieny Pracy

W ramach zapobiegawczego i bieżącego nadzoru sanitarnego prowadzą pomiary w zakresie warunków zdrowotnych środowiska pracy i środowiska komunalnego. Na terenie województwa podkarpackiego badania środowiskowe wykonuje Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej oraz 5 Pracowni Higieny Pracy Powiatowych Stacjach Sanitarnej-Epidemiologicznych (Brzozowie, Jaśle, Krośnice, Leżajsku i Lubaczowie). Analiza zagrożenia na czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne występujące na stanowiskach pracy opiera się na

identyfikacji i oznaczeniu stężenia i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia. Higieniczna ocena narażenia pracowników dokonywana jest w oparciu o rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie *najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* (Dz. U z 2018, poz. 1286 z późn. zm.).

W obszarze szkodliwości chemicznych w roku 2020 przekroczenia normatywów higienicznych stwierdzono na ok. 4,5% z ogólnej liczby 494 przebadanych stanowisk. Prawie połowa przekroczeń dotyczyła zakładów zaklasyfikowanych do działu PKD 25 – produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń. Stężenia powyżej wartości NDS występowały najczęściej na stanowiskach spawalniczych i dotyczyły metali, głównie manganu. Podobna sytuacja powtarza się od kilku lat, co świadczy o tym, że pomimo wprowadzania nowoczesnych rozwiązań w obszarze systemów wentylacyjnych w dalszym ciągu występują trudności z właściwą organizacją stanowisk spawalniczych lub egzekwowaniem przestrzegania przepisów BHP.

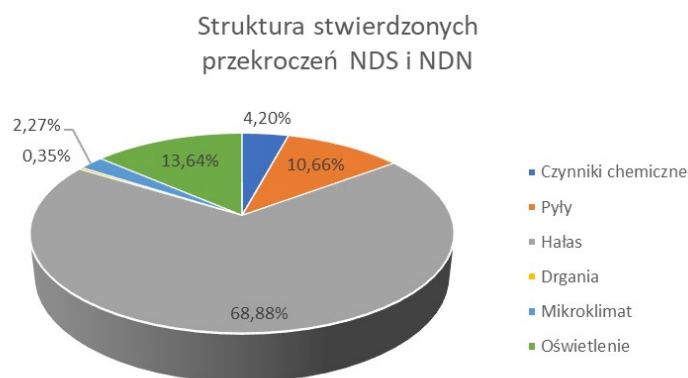
Struktura badań czynników szkodliwych w środowisku pracy (2020r.)



Pojedyncze przekroczenia dotyczyły również substancji o działaniu rakotwórczym takich jak formaldehyd i krystaliczna krzemionka.

W ubiegłym roku laboratoria PIS przeprowadziły pomiary zapylenia na 655 stanowiskach pracy, 61 razy stwierdzono stężenia powyżej wartości normatywów higienicznych, głównie w zakładach z działu PKD 10 – produkcja artykułów spożywczych. Jako powód

takiej sytuacji można podać obniżenie w roku 2018 wartości NDS dla pyłów mąki z 4 do 2 mg/m<sup>3</sup>. W niedużych zakładach branży spożywczej takich jak piekarnie lub cukiernie występuje w niewielkim stopniu automatyzacja procesów produkcyjnych. Duży udział pracy ręcznej przy wytwarzaniu produktu finalnego sprawia, że trudno utrzymać na tego typu stanowiskach właściwe warunki higieniczne. Kolejną grupą zakładów o podwyższonym ryzyku wystąpienia przekroczeń wartości NDS są firmy produkujące wyroby z drewna.



*Struktura badań środowiska pracy realizowanych przez laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej w woj. Podkarpackim*

Podobnie jak w latach ubiegłych najczęściej ocenianym czynnikiem szkodliwym był hałas. Badania zrealizowano na 1605 stanowiskach, stwierdzając 394 razy przekroczenie NDN. Dominują w tym obszarze firmy meblarskie, huty, zakłady produkcji wyrobów metalowych. Ze względu na fakt, że obniżenie poziomu hałasu jest wyjątkowo skomplikowane i kosztowne oraz ograniczone przez możliwości technologiczne można przewidzieć, że pozostanie on na pierwszym miejscu najczęściej występujących przekroczeń. Laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej realizowały również pomiary w zakresie: drgań mechanicznych – 324 stanowiska w tym 2 przekroczenia, mikroklimatu zimnego i gorącego – 163 stanowiska w tym 13 przekroczeń, oświetlenia – 827 stanowisk w tym 78 nie spełniających wymagań.

W roku 2020 kontynuowano badania w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Przeprowadzono pomiary w 7 obiektach szkolnych – głównie w salach gimnastycznych. Ponadto zrealizowano badania stężeń lotnych związków organicznych wynikające z interwencji mieszkańców (6 obiektów). Największym problemem przy ocenie ryzyka zdrowotnego w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi jest brak nowelizacji przepisów dotyczących powietrza wewnątrz.

Duża grupa substancji, które są stosowane w materiałach budowlanych i wykończeniowych wewnątrz nie jest normowanych (bardzo istotne zmiany w tym obszarze następują od co najmniej 10 lat). Funkcjonujące zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M. P. Nr 19, poz. 231) zawiera dopuszczalne stężenia tylko dla 35 substancji chemicznych i nie jest adekwatne do obecnie występujących zagrożeń.

W roku 2020 pomimo trwającej pandemii Laboratorium Higieny Pracy kontynuowało zmiany w zakresach akredytacji dostosowując metody badań do nowych wymagań prawnych. W celu zapewnienia klientom dostępu do badań wykonywanych nowoczesnymi technikami laboratoria działają w systemie zintegrowanym, uzupełniając nawzajem własne możliwości analityczne. Laboratorium uczestniczy regularnie w badaniach biegłości oraz porównaniach międzylaboratoryjnych, osiąga pozytywne wyniki, które potwierdzają kompetencje techniczne oraz wysokie kwalifikacje personelu. Pomimo systematycznego włączania pracowników do działań mających na celu zapobieganie COVID-19, w roku 2020 laboratorium zweryfikowało zakres badań środowiskowych oraz wdrożyło nowe metody badawcze, mając na uwadze poziom niezbędnego ograniczenia ryzyka zdrowotnego.



## Laboratorium Pomiarów Promieniowania

Laboratorium funkcjonuje w 4 lokalizacjach: w Rzeszowie, Sanoku, Tarnobrzegu i Przemyślu. Wykonuje badania z zakresu promieniowania jonizującego (tj. badania mocy dawki wokół aparatów rentgenowskich oraz pomiary radionuklidów zawartych w wodzie, powietrzu, żywności, paszach, glebie, materiałach budowlanych i odpadach, testy eksploatacyjne aparatów rentgenowskich) oraz elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego (tj. składowe pola elektrycznego i magnetycznego).

Laboratorium w lokalizacjach w Sanoku, Rzeszowie i Tarnobrzegu pełni funkcję Placówek Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych, ponadto w Sanoku znajduje się Stacja Wczesnego Wykrywania Skażeń Promieniotwórczych prowadząca pomiary zanieczyszczeń promieniotwórczych w powietrzu wraz z ciągłym monitoringiem, przy użyciu stacji ASS-500 i PMS. Dodatkowo w Przemyślu i Rzeszowie prowadzone są ciągłe badania mocy dawki promieniowania za pomocą sond GM.

Placówki podstawowe pomiaru skażeń promieniotwórczych uczestniczyły w organizowanych corocznie badaniach porównawczych dotyczących oznaczeń zawartości radionuklidu Cs-137 w próbkach mleka w proszku metodą spektrometrii promieniowania gamma oraz dodatkowo w Sanoku w oznaczeniu Sr-90 metodą radiochemiczną. Organizatorem badań decyzją Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki było Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie. Laboratorium (lokalizacja w Sanoku) brało udział w porównaniach zorganizowanych przez Instytut Chemii i Techniki Jądrowej oraz Ministerstwo Zdrowia/Narodowe Centrum Żywności w Hiszpanii w zakresie termoluminescencyjnego wykrywania napromieniania żywności, uzyskując zadowalające wyniki.

Laboratorium (lokalizacja w Rzeszowie i w Sanoku) jest wyposażone w przenośne spektrometry promieniowania gamma "Inspektor 1000" dające możliwość wykonywania pomiarów skażeń promieniotwórczych



oraz dawki promieniowania, w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego na terenie województwa podkarpackiego.

W 2020 r. w spalarni odpadów zlokalizowanej przy ul. Ciepłowniczej w Rzeszowie, Laboratorium uczestniczyło w 16 interwencjach dotyczących promieniowania jonizującego, oraz 16 powtórnych sprawdzeniach aktywności źródła promieniowania. Podczas interwencji zidentyfikowało źródła takie jak  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{131}\text{I}$  oraz  $^{177}\text{Lu}$ . Największa zmierzona wartość promieniowania jonizującego pochodziła od Technetu  $^{99m}\text{Tc}$  i wynosiła  $90 \mu\text{Sv/h}$ .

Laboratorium (lokalizacja w Tarnobrzegu) wykonywało badania materiałów, surowców budowlanych i odpadów metodą spektrometrii promieniowania gamma przy użyciu analizatora wielokanałowego "TUKAN" z detektorem półprzewodnikowymi (Ge/Li).

W 2020 roku zbadano 34 próbki m.in. cement, żużel i składniki cementu na obecność naturalnych izotopów promieniotwórczych: K-40, Ra-226 i Th-228.

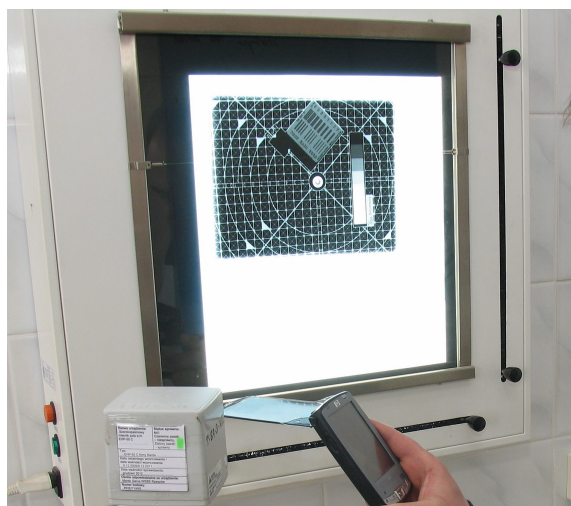
Pomiary radionuklidów zawartych w wodzie i żywności są wykonywane zgodnie z harmonogramem zatwierdzonym przez Podkarpackiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego, a opracowanego na podstawie wytycznych Głównego Inspektora Sanitarnego w Warszawie

w uzgodnieniu z Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki. Wyniki pomiarów monitoringu powietrza ( w cyklu tygodniowym ) są przesyłane do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie. W ramach badań wykonuje się pomiary stężeń radionuklidów  $\gamma$  - promieniotwórczych zawartych w aerozolah powietrza, zebranych przy pomocy stacji ASS-500 m.in.:

- izotopów naturalnych tj. Pb-210, Ra-226, Ac-228, K-40
- izotopów sztucznych tj. Cs-134, Cs-137, I-131 ( a po wystąpieniu awarii również m.in. I-132, Te-132, Cs-136, La-140, Ba-140, Ru-106, Ru-103)
- izotopów pochodzących z promieniowania kosmicznego tj. Be-7, Na-22.

Na ich bazie oraz wyników uzyskanych z pozostałych Stacji Wczesnego Wykrywania Skażeń Promieniotwórczych, są opracowywane raporty kwartalne o stanie zawartości radionuklidów w przyziemnej warstwie powietrza atmosferycznego na terenie Polski.

Przy publikowaniu, na stronie internetowej [www.paa.gov.pl](http://www.paa.gov.pl), mocy dawki promieniowania na obszarze Polski wykorzystywane były również wyniki uzyskiwane „on-line” ze stacji PMS w Sanoku.



Pomiary zawartości radionuklidów w żywności, wodzie i paszach wykonuje się dwoma akredytowanymi metodami: spektrometrii promieniowania  $\gamma$  i radiochemii (promieniowanie  $\beta$ ).

W 2020 r. przebadano 122 próbki. W metodzie spektrometrycznej badania stężenia radionuklidów  $\gamma$ -promieniotwórczych wykonuje się na analizatorach wielokanałowych: "TUKAN" sprzęgniętych z detektorem półprzewodnikowymi (Ge/Li) lub z sondami scyntylicyjnymi (NaI aktywowane talem) i Canberra z detektorem półprzewodnikowym HPGe XtRa. Metodą radiochemiczną wykonywane są badania stężenia radionuklidów  $\beta$ -promieniotwórczych ( np. Sr-90) przy pomocy analizatora promieniowania TDSP. Nie zakwestionowano badanych próbek żywności.

Laboratorium (lokalizacja w Sanoku) wykonuje również badania żywności napromienianej metodą analizy termoluminescencyjnej minerałów krzemianowych. W 2020 roku zbadano 111 próbek, w tym: zioła i przyprawy (11 próbek), kawa (1), koncentraty spożywcze (13), warzywa (12), grzyby (13), ziarna zbóż i przetwory (7), przetwory mleczne (16), kawa (1), suplementy diety (16), mięso i produkty mięsne (8), drób i produkty drobiarskie (5), ryby i owoce morza (8).

Żywność dostarczana była z obszaru całej Polski przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne.

Zakwestionowano: 2 próbki koncentratów obiadowych z Rosji i 1 próbkę suplementu diety (herbata ziołowa).

Wykonano również badania napromieniania żywności zawierającej tłuszcze (owoce np. mango, avocado) – techniką chromatografii gazowej (GC-MS) wg PN-EN 1785:2007, którą w 2020 r. przebadano 6 próbek owoców zgodnie z wytycznymi GIS. Nie zakwestionowano badanych produktów.

W 2020 r. Laboratorium wykonało pomiary dozymetryczne promieniowania rentgenowskiego wokół 61 medycznych aparatów rtg i 12 urządzeń emitujących promieniowanie jonizujące wykorzystywanych w celach przemysłowych i badawczych.

Tabela- Stężenie radioizotopów Cs-137 i Sr-90 w żywności, w wodzie i paszach w 2020

Grupa produktu	Ilość próbek	Stężenie Cs-137	Stężenie Sr-90
Mięso wołowe i wieprzowe	7	< 0,2 ÷ 3,4 Bq/kg	< 0,2 Bq/kg
Mięso: królik, dziczyzna	2	< 0,2 Bq/kg	0,23 Bq/kg
Drób	4	< 0,2 Bq/kg	< 0,2Bq/kg
Jaja	2	< 0,2 Bq/kg	< 0,2Bq/kg
Ryby	3	< 0,1 Bq/kg	< 0,2Bq/kg
Mleko płynne i w proszku	14	< 0,1 ÷ 1,0 Bq/kg	< 0,2 Bq/kg
Produkty mleczne	10	< 0,1 ÷ 0,25 Bq/kg	< 0,2 Bq/kg
Zboża i przetwory zbożowe	4	< 0,2 ÷ 0,6 Bq/kg	-
Warzywa (w tym strączkowe)	14	< 0,1 ÷ 0,6 Bq/kg	-
Owoce (świeże i mrożone, w tym leśne)	31	< 0,1 ÷ 254 Bq/kg	-
Miód	2	< 0,2 Bq/kg	-
Grzyby (świeże, mrożone leśne)	11	1,3 ÷ 566 Bq/kg	< 0,2 Bq/kg
Grzyby suszone	1	102 Bq/kg	-
Woda powierzchniowa/wodociągowa	8	< 0,1 Bq/kg	-
Koncentraty soków	9	< 0,2 Bq/kg	-

Pomiary z zakresu kontroli jakości urządzeń radiologicznych stosowanych w rentgenodiagnostyce wykonywano w 7 jednostkach organizacyjnych służby zdrowia (z uwagi na ograniczenia związane z pandemią wywołaną przez COVID-19) w zakresie wymaganym przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz.U.2017 r., poz. 884)..

W zakresie promieniowania niejonizującego laboratorium wykonuje badania pola elektromagnetycznego. Badania te są wykonywane wokół urządzeń przemysłowych ( tj. piece indukcyjne, zgrzewarki, magnetyzery i demagnetyzery, instalacje telekomunikacyjne i energetyczne, itp.), jak i urządzeń wykorzystywanych w służbie zdrowia: w rehabilitacji, diagnostyce i chirurgii. W 2020 r. wykonano pomiary natężeń pól elektromagnetycznych w środowisku pracy wokół 142 urządzeń (w tym wykorzystywanych w medycynie 79, przemyśle, telekomunikacji i łączności 63) oraz pomiary natężeń pól elektromagnetycznych w środowisku wokół 2 urządzeń wykorzystywanych w energetyce oraz 1 w telekomunikacji.

Na zdjęciu poniżej - Pomiary pól elektromagnetycznych obiektów radiokomunikacyjnych w ramach walidacji metody.



#### Regionalne Laboratorium Badań Żywności Genetycznie Modyfikowanej

Laboratorium Państwowej Inspekcji Sanitarnej, zlokalizowane w Tarnobrzegu jest laboratorium referencyjnym. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 czerwca 2012 r. w sprawie wykazu laboratoriów referencyjnych.



Laboratorium znajduje się na liście Narodowych Laboratoriów Referencyjnych w zakresie opracowywania metod dla nowych produktów, walidacji i szacowania niepewności zgodnie z *Rozporządzeniem Komisji WE nr 1981 / 2006 z 22.12.2006 r.* Badania wykonywane są w ramach elastycznego zakresu akredytacji, ściśle wg ustalonych metod badawczych i wymagań Klientów. Laboratorium ciągle rozszerza zakres badań poprzez wdrażanie i walidację / weryfikację metod jakościowych produktów mogących zawierać GMO zgodnie z normą PN EN / ISO 21569:2007+A1:2013-07 oraz metod ilościowych według normy PN-EN ISO 21570 :2007 + Ap1:2007+AC:2007+A1-2013-06 z wykorzystaniem aparatu ABI 7500, które następnie są wpisywane na *Listę badań prowadzonych w ramach zakresu elastycznego.*

Badania żywności w ramach urzędowej kontroli wykonywane są dla 7 województw ( śląskiego, świętokrzyskiego, małopolskiego, lubelskiego, warmińsko - mazurskiego, łódzkiego i podkarpackiego ) oraz dla obszaru całej Polski w zakresie nieautoryzowanych produktów mogących zawierać materiał genetycznie zmodyfikowany ( m.in. ryż pochodzenia chińskiego, papaja z Tajlandii ). Wykonywanie badań produktów nieautoryzowanych możliwe jest dzięki współpracy ze Wspólnotowym Referencyjnym Laboratorium w Isprze we Włoszech, które udostępnia gotowe kontrole pozytywne.

W 2020 r. Regionalne Laboratorium Badań Żywności Genetycznie Modyfikowanej zorganizowało porównania międzylaboratoryjne dla dwóch pozostałych laboratoriów badających żywność genetycznie modyfikowaną, działających w ramach Państwowej Inspekcji Sanitarnej (WSSE w Poznaniu i WSSE w Białymstoku ). Udział w badaniach porównawczych daje możliwość uczestnikom potwierdzenia swoich kompetencji do wykonywania badań i oceny ważności wyników.

W 2020 r. Regionalne Laboratorium Badań Żywności Genetycznie Modyfikowanych ściśle współpracowało

z Laboratorium Diagnostyki Medycznej i aktywnie uczestniczyło w badaniach genetycznych wirusa SARS-CoV-2 metodą real-time RT-PCR.

### Wszystkie laboratoria

W zależności od profilu wykonywanych badań dysponują wysoko specjalistycznym sprzętem pomiarowym, który w związku z wdrażaniem kolejnych metod badawczych jest uzupełniany. Sprzęt zużyty, wyeksploatowany w miarę możliwości finansowych wymieniany jest na nowy, który umożliwi kontynuację pracy i zwiększenie możliwości pomiarowych i badawczych. W 2020 r. zakupiono m.in. chromatograf cieczeniowy LC-MS/MS, aparat MINI-VIDAS, myjnię automatyczną, szafy termostatyczne, zamrażarkę niskotemperaturową, autoklaw pionowy, komory UV bezpiecznej pracy, aparaty real-time RT-PCR, aparaty do automatycznej izolacji i detekcji do badań genetycznych, komorę laminarną, zestaw do pomiaru skażeń promieniotwórczych metodą spektrometrii promieniowania gamma, zestaw do pomiarów pól elektromagnetycznych, detektory do testów kontroli jakości w aparatach tomograficznych i mammograficznych, miernik do pomiarów promieniowania optycznego (nadfioletowego i laserowego), spektrofotometr UV-VIS, myjkę ultradźwiękową, system do oczyszczania wody oraz program MARCEL do obsługi stanowisk pracy w Laboratorium Diagnostyki Medycznej i Laboratorium Higieny Komunalnej. Pomieszczenia laboratoriów na bieżąco są modernizowane i przystosowywane do bieżących potrzeb. Funkcjonujący we wszystkich laboratoriach system zarządzania jest stale doskonalony poprzez prawidłowy nadzór nad dokumentacją i wyposażeniem pomiarowym, właściwą ocenę ważności wyników, audyty wewnętrzne oraz podejmowane działania korygujące i doskonalące. Personel laboratoriów, w ramach uzupełniania swojej wiedzy i kwalifikacji, systematycznie uczestniczy w szkoleniach merytorycznych i systemowych. W 2020 roku pracownicy brali udział w 56 szkoleniach

zewnątrznych, w większości on-line z uwagi na sytuację epidemiczną kraju. Informacje ze szkoleń zewnętrznych były na bieżąco przekazywane pozostałym pracownikom, w systemie szkoleń kaskadowych.

Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Rzeszowie w zakresie działalności laboratoryjnej posiada 90 wykwalifikowanych auditorów wewnętrznych. Posiada również 2 auditorów/ekspertów technicznych ściśle współpracujących z Polskim Centrum Akredytacji.

W celu potwierdzania kompetencji technicznych do wykonywania badań i oceny ważności wyników, wszystkie laboratoria systematycznie uczestniczą w badaniach biegłości, uzyskując w nich bardzo dobre wyniki – w 2020 roku brały udział w 53 programach badań biegłości organizowanych przez polskie i zagraniczne instytuty naukowo-badawcze.

W 2020 r. kolejne laboratoria uzyskały elastyczny zakres akredytacji. Obecnie zakresy elastyczne akredytacji obejmują badania substancji chemicznych i pierwiastków na stanowiskach pracy, oznaczanie pestycydów, arsenu, rtęci, barwników syntetycznych, wilgotności, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i badania mikrobiologiczne w żywności, ilościowe i jakościowe oznaczanie organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO) w żywności, badania genetyczne materiału biologicznego pochodzącego od ludzi, a także w obszarze badań radiochemicznych oznaczanie aktywności radionuklidów w powietrzu, żywności, produktach rolnych, wodzie i paszach. Elastyczny zakres akredytacji umożliwia szybką reakcję na potrzeby klientów poprzez modyfikowanie lub włączanie do swojego zakresu akredytacji dodatkowych metod i procedur badawczych, nowych matryc, a także zmianę zakresu badawczego. Elastyczny zakres akredytacji stwarza możliwości wprowadzania zmian do zakresu akredytacji, bez konieczności przeprowadzania dodatkowych ocen na miejscu dokonywanych przez auditorów Polskiego Centrum Akredytacji, co usprawnia proces badawczy i współpracę z klientem.

Personel laboratoriów jest zaangażowany również, w miarę swoich możliwości, w szkolenie młodzieży w ramach praktyk studenckich i zawodowych, stażystów rozpoczynających pracę i innych grup społecznych. Bierze czynny udział w pracach Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB będącego członkiem rzeczywistym Europejskiej Organizacji ds. Badań EUROLAB, m.in. opracowując i wygłaszając referaty na organizowanych sympozjach. Tematy referatów są ściśle związane z pracą laboratoriów oraz z wdrożonym systemem zarządzania. W latach 2001 – 2020 opracowano i przedstawiono na sympozjach Klubu POLLAB 12 referatów.

**Nadrzędnym celem wszystkich laboratoriów WSSE w Rzeszowie jest utrzymywanie wysokiego poziomu wykonywania badań, a także świadczonych usług oraz dostarczanie klientom rzetelnych i wiarygodnych wyników badań.**

#### Podsumowanie

1. W 2020 roku w związku z wystąpieniem pandemii koronawirusa SARS-CoV-2 Laboratorium Diagnostyki Medycznej utworzyło pierwsze w województwie podkarpackim, a szóste w Polsce, laboratorium zarejestrowane przez Ministerstwo Zdrowia, laboratorium COVID w Polsce rozpoznające COVID-19.
2. Kontynuowano nadal rozwój badań w genetycznej diagnostyce wirusologicznej w trzech panelach badawczych
3. Laboratorium COVID WSSE w Rzeszowie w ramach współpracy, od grudnia 2020 r. wykonuje badania diagnostyczne w identyfikacji przeciwciał anty-SARS-CoV-2 metodą ELISA dla Uniwersytetu Rzeszowskiego w realizacji Niekommercyjnego Badania Klinicznego.
4. W grudniu 2020 r. Laboratorium Diagnostyki Medycznej rozpoczęło także pracę nad drugim projektem pt.: **Szybka wykoprzepustowa strategia identyfikacji zakażenia SARS-CoV-2 (SONAR)**, realizowanym pod patronatem Ministerstwa Edukacji i Nauki, we współpracy z Instytutem Nenckiego Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

5. W związku z powstaniem Banku Mleka w Szpitalu w Rzeszowie w ramach Ustawy o wsparciu kobiet w ciąży i rodzin „Za życiem”, Laboratorium Diagnostyki Medycznej wykonywało badania mikrobiologiczne mleka kobiecego.

6. Laboratorium Higieny Żywności i Żywienia we współpracy z Laboratorium Analiz Instrumentalnych jako jedno z 5 laboratoriów w Polsce, wykonuje badania pestycydów w żywności w ramach systemu urzędowej kontroli i monitoringu.

7. W roku 2020 kontynuowano badania w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi.

8. W związku z powstaniem na terenie Rzeszowa instalacji termicznego przetwarzania odpadów komunalnych (spalarni) Laboratorium Pomiarów Promieniowania w trybie pilnym wykonuje pomiary pól elektromagnetycznych i dokonuje identyfikacji źródła emisji, w celu ochrony ludzi przed zagrożeniami radiacyjnymi.

9. Laboratoria Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej w Rzeszowie posiadają wdrożony system zarządzania na bardzo wysokim poziomie, co systematycznie jest potwierdzane w czasie auditów przeprowadzanych przez Polskie Centrum Akredytacji w Warszawie. Kompetencje do wykonywania badań podkreślane są jako silne strony laboratoriów ze wskazaniem na zaangażowanie najwyższego kierownictwa i całego personelu, właściwy nadzór nad wyposażeniem pomiarowym oraz dobre warunki lokalowe.

