

## Wnioski wynikające z eksploatacji komparatorów masy pozyskanych dla terenowej administracji miar

### The conclusions from the mass comparators exploitation obtained for Regional Administration of Measures

Katarzyna Kapela (Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy)

W niniejszym artykule opisano realizację projektu zakupu komparatorów masy, pozyskanych przez terenową administrację miar w listopadzie 2018 r., na drodze wspólnie przeprowadzonego postępowania oraz opisano pierwsze wnioski z ich użytkowania.

In the present article, the realization of the project for mass comparators purchase, obtained for Regional Administration of Measures, held via joint conducted proceeding in November 2018. The first conclusions of their use have been described.

**Słowa kluczowe:** komparator masy, terenowa administracja miar

**Keywords:** mass comparator, regional administration of measures

### Wprowadzenie

W dniu 22 grudnia 2017 r. Minister Rozwoju i Finansów zatwierdził Czteroletni strategiczny plan działania Głównego Urzędu Miar na lata 2018–2021. Niniejszy plan definiuje priorytety i wyznacza kierunki rozwoju dla GUM, administracji miar i administracji probierczej. Określono w nim obszary, w których niezbędne jest podjęcie działań oraz cele główne, które mają zostać osiągnięte w perspektywie czterech lat. Szósty, główny cel strategii, odnoszący się bezpośrednio do terenowej administracji miar, brzmi: „Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe”. Przewidywanym efektem osiągnięcia tego celu jest: „wzrost dostępności i rozszerzenie oferty usług, podniesienie efektywności działania terenowej administracji, zmodernizowanie stanowisk pomiarowych do badań i wzorcowań w stosunku do potrzeb”.

### Określenie potrzeb inwestycyjnych terenowej administracji miar w obszarze masy

Na spotkaniu w dniach 20 i 21 lutego 2018 roku, zorganizowanym dla przedstawicieli terenowej administracji miar przez Samodzielne Laboratorium Masy GUM, zapoczątkowano realizację szóstego celu strategii w odniesieniu do infrastruktury z obszaru masy.

Placówki terenowej administracji miar wyposażone są w wagi mechaniczne. Wprawdzie, w pierwszej połowie ubiegłego stulecia, konstrukcja wag mechanicznych została dopracowana do perfekcji, jednak wyniki ważenia, przy ich użyciu, zależne od subiektywnej oceny operatora, utrudniały tworzenie baz danych i bezpośrednią oraz szybką analizę, a sam proces ważenia trwał relatywnie długo. Pojawienie się, w latach pięćdziesiątych, wag elektronicznych było naturalną odpowiedzią na potrzeby rynku, a dynamiczny rozwój przemysłu elektronicznego przyczynił się do szybkiej wymiany wag o konstrukcji mechanicznej na przyrządy elektroniczne. Kilkudziesięcioletnie wagi mechaniczne, nadal użytkowane przez terenową administrację miar, powoli i systematycznie pogarszają swoje parametry metrologiczne. Producenci tych wag już nie istnieją i realnym zagrożeniem dla dalszego ich użytkowania jest brak możliwości przeprowadzenia ich naprawy. Jedynym sposobem na utrzymanie zdolności pomiarowej terenowej administracji miar w zakresie pomiarów masy jest zakup nowych komparatorów. Zastąpienie przestarzałych wag mechanicznych nowoczesnymi komparatorami masy ma również wymiar ekonomiczny. W wyniku znacznego skrócenia czasu realizacji usługi wzorcowania wzorców masy i legalizacji odważników zredukowane zostaną koszty tych usług.

Po szczegółowej analizie stanu wyposażenia pomiarowego oraz potrzeb inwestycyjnych w placówkach terenowych sformułowano wnioski do kierownictwa GUM o zakup czterdziestu sztuk komparatorów masy o następujących parametrach metrologicznych:

- a) komparator masy ( $\max \geq 25$  kg), działka elementarna  $d = 10$  mg, wraz z zestawem przenośnym (20 sztuk),  
 b) komparator masy ( $\max \geq 2$  kg / 10 kg),  $d = 0,5$  mg / 1 mg (20 sztuk).

Wytypowane komparatory miały zastąpić mechaniczne wagi legalizacyjne WL 25.2, WL 25.4 oraz WL 5.2 i WL 5.4, które wykorzystywane są w procesie legalizacji ponownej odważników oraz wzorcowania wzorców masy w zakresie od 500 g do 25 kg. Na spotkaniu w GUM przyjęto również założenie, że wszystkie okręgowe urzędy miar otrzymają po dwa komparatory w każdym wytypowanym zakresie.

Ze względu na rozmiar przedsięwzięcia i jego zasięg, centralny zakup komparatorów masy wpisał się w podejście projektowe GUM. W piśmie z dnia 23 maja 2018 r. dyrektor Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy został wyznaczony przez prezesa GUM do przeprowadzenia procedury wspólnych zakupów komparatorów masy. 30 maja 2018 r. dyrektorzy pozostałych OUM upoważnili dyrektora OUM w Bydgoszczy do występowania w ich imieniu i na ich rzecz, w prowadzonym wspólnym postępowaniu.

Na początku czerwca 2018 r. dokonano przeglądu ofert nadesłanych od potencjalnych dostawców komparatorów masy w ramach dialogu technicznego. W wyniku przeprowadzonej analizy okazało się, że pozyskanie założonej wstępnie ilości komparatorów masy jest niemożliwe. Konieczność korekty planu inwestycyjnego była

przyczyną organizacji w dniach 14 i 15 czerwca 2018 r. drugiego spotkania przedstawicieli terenowej administracji miar z kierownikiem Laboratorium Masy GUM. W dniu 15 czerwca 2018 r. kierownik Laboratorium Masy wystosował pismo do prezesa GUM, w którym przedstawił propozycję wypracowanej na spotkaniu zmiany planu. Zgodnie z nowym projektem, zakup komparatorów dotyczył 17 sztuk komparatorów masy ( $\max \geq 25$  kg) i 14 sztuk komparatorów ( $\max \geq 2$  kg / 10 kg).

## Realizacja procedury zakupu komparatorów

Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy, w uzgodnieniu z pozostałymi urzędami miar, przygotował specyfikację istotnych warunków zamówienia (SIWZ) dla pozyskiwanych komparatorów masy, która umożliwiła rozpoczęcie procedury przetargowej. W dniu 31 lipca 2018 r. wszczęto postępowanie o udzielenie zamówienia na „Dostawę komparatorów masy”. W dokumentacji przetargowej wyszczególniono trzy części:

CZĘŚĆ 1 – komparator masy ( $\max \geq 25$  kg,  $d = 10$  mg) wraz z zestawem przenośnym – 17 szt.

CZĘŚĆ 2 – komparator masy ( $\max \geq 2$  kg / 10 kg,  $d = 0,5$  mg / 1 mg) – 14 szt.

CZĘŚĆ 3 – komparator masy ( $\max \geq 50$  kg,  $d = 10$  mg) – 1 szt.

Ostatnia część postępowania dotyczyła komparatora masy dla Laboratorium Masy Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy.

Tab. 1. Beneficjenci komparatorów masy dla poszczególnych części postępowania

Lp.	Nazwa zamawiającego (beneficjenta)	Siedziba zamawiającego (beneficjenta)	Ilość sztuk dla części		
			1	2	3
1.	Okręgowy Urząd Miar w Warszawie	ul. Elektoralna 4/6 00-139 Warszawa	3	2	0
2.	Okręgowy Urząd Miar w Krakowie	ul. Krupnicza 11 31-123 Kraków	2	0	0
3.	Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu	ul. Młodych Techników 61/63 53-647 Wrocław	1	2	0
4.	Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu	ul. Krakowska 19 61-893 Poznań	2	1	0
5.	Okręgowy Urząd Miar w Katowicach	ul. Rynek 9 40-957 Katowice	2	2	0
6.	Okręgowy Urząd Miar w Gdańsku	ul. Polanki 124 C 80-308 Gdańsk-Oliwa	1	2	0
7.	Okręgowy Urząd Miar w Łodzi	ul. Narutowicza 75 90-132 Łódź	2	1	0
8.	Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy	ul. Królowej Jadwigi 25 85-231 Bydgoszcz	2	2	1
9.	Okręgowy Urząd Miar w Szczecinie	Pl. Lotników 4/5 70-414 Szczecin	2	2	0
Razem			17	14	1

W dniu 23 sierpnia 2018 r. ogłoszono wybór najkorzystniejszej oferty w odniesieniu do poszczególnych części postępowania. Dla części pierwszej, dotyczącej zakupu 17 szt. komparatorów masy ( $\max \geq 25 \text{ kg}$ ,  $d = 10 \text{ mg}$ ) wraz z zestawem przenośnym, wybrano ofertę firmy Radwag Wagi Elektroniczne.



Zwycięzca tej części przetargu to przedstawiciel nowej generacji przyrządów pomiarowych – komparator masy PM 25.4Y.KB, który umożliwia wzorcowanie wzorców masy i legalizację odważników od 1 kg do 20 kg dla klasy  $F_2$  i niższych oraz wzorców o masie 25 kg.

Proces adiustacji odbywa się zewnętrznym wzorcem o masie nominalnej 20 kg. Komparator wyposażony jest dodatkowo w zestaw przenośny w postaci specjalnej walizki, co umożliwi pracownikom terenowej administracji miar realizację zleceń poza siedzibą placówek. Mobilna usługa wzorcowania ma zadanie powiększyć bazę klientów oraz podnieść efektywność działania placówek terenowych.

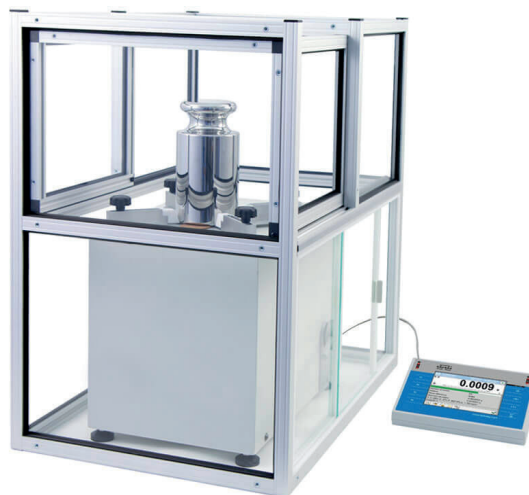
Część druga postępowania, dotycząca pozyskania komparatorów masy ( $\max \geq 2 \text{ kg} / 10 \text{ kg}$ ,  $d = 0,5 \text{ mg} / 1 \text{ mg}$ ), została unieważniona z powodu braku ofert spełniających wymagania specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) albo przekroczenia kwoty przewidzianej na realizację zadania inwestycyjnego. W części trzeciej (komparator masy  $\max \geq 50 \text{ kg}$ ,  $d = 10 \text{ mg}$ ) wybrano ofertę firmy Sartorius Poland Sp. z o.o.



Wybrany w prowadzonym postępowaniu komparator masy to Cubis® MCM60K2, przeznaczony do wzorcowania wzorców masy i legalizacji odważników o masie nominalnej 20 kg i 50 kg w klasie dokładności  $E_2$ , od 10 kg do 50 kg klasy dokładności  $F_1$  oraz w zakresie od 1 kg do 50 kg niższych klas dokładności. Monolityczny system

ważenia tego komparatora zapewnia wysoką precyzję wykonywanych pomiarów, a regulacja dokładności wskazań realizowana jest przez zastosowanie zewnętrznego wzorca masy.

W dniu 7 września 2018 r. wszczęto kolejne postępowanie o udzielenie zamówienia pt. „Fabrycznie nowy komparator masy ( $\max \geq 2 \text{ kg} / 10 \text{ kg}$ ,  $d = 0,5 \text{ mg} / 1 \text{ mg}$ ) – 14 szt.”. Dziewiętnastego września 2018 r. ogłoszono wybór najkorzystniejszej oferty – wybrano ofertę firmy Radwag Wagi Elektroniczne.



Wytypowany w wyniku przeprowadzonego postępowania przyrząd pomiarowy to komparator masy APP 10/2.4Y.KO, umożliwiający wzorcowanie wzorców masy i odważników od 1 kg do 10 kg klasy dokładności  $F_1$  oraz od 100 g do 10 kg w niższych klasach dokładności. Celem zapewnienia stabilności środowiska pracy, komparator został wyposażony dodatkowo w specjalną szafkę przeciwpodmuchową. Proces adiustacji przebiega, podobnie jak dla wcześniejszych typów komparatorów, z wykorzystaniem zewnętrznego wzorca masy.

### Testy odbiorowe

W kolejnym etapie realizacji projektu, nowo pozyskane komparatory masy zostały poddane testom potwierdzającym spełnienie przez nie wymagań metrologicznych, określonych w specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ). Ze względu na lokalizację oraz dogodne warunki lokalowe, na miejsce realizacji testów sprawdzających wyznaczono OUM w Bydgoszczy, Wydział Zamiejscowy w Toruniu. W porozumieniu z kierownikiem Laboratorium Masy GUM rozplanowano i przystosowano pomieszczenia przeznaczone do sprawdzania komparatorów. Testy sprawdzające 31 sztuk komparatorów masy odbyły się w Toruniu, w dniach 6–9 listopada 2018 r.

Czynności sprawdzające przeprowadzili przedstawiciele wszystkich OUM oraz pracownicy Laboratorium Masy GUM.

Najważniejszym parametrem metrologicznym komparatora masy jest jego powtarzalność. Jest to miara zdolności komparatora do wskazywania tego samego wyniku w kolejnych ważeniach, przy jednym i tym samym obciążeniu oraz w identycznych warunkach pomiaru (OIML R 76-1, pkt. T.4.3). Seria pomiarów musi być wykonana przez tą samą osobę, tą samą metodą, przy stałych warunkach otoczenia i bez przerwy. Wartość powtarzalności wyraża się ilościowo za pomocą odchylenia standardowego eksperymentalnego, wyznaczonego na podstawie serii pomiarów. Przy realizacji testów sprawdzających wyznaczono odchylenie standardowe każdego zakupionego komparatora, w dziesięciu seriach (cyklach) KBBK, przy obciążeniach: 10 kg, 5 kg i 2 kg – dla komparatorów APP 10/2.4Y.KO oraz 25 kg i 20 kg – dla komparatorów PM 25.4Y.KB. Kryterium akceptacji, ustalone na etapie opracowywania SIWZ, stanowiło trzykrotną wartość działki elementarnej  $d$  sprawdzanego komparatora.

Wszystkie sprawdzane przyrządy pomiarowe przeszły pomyślnie testy, a wyniki pomiarów udokumentowane zostały w opracowanych specjalnie do tego celu protokołach i zapiskach oraz zweryfikowane i zaakceptowane przez kierownika Laboratorium Masy GUM.

## Przekazanie komparatorów beneficjentom

Począwszy od dnia 9 listopada 2018 r. producent komparatorów masy rozpoczął proces dostarczania przyrządów do miejsc ich docelowego użytkowania, wskazanych przez wszystkich beneficjentów przedmiotowego zadania inwestycyjnego. Od listopada 2018 r. zakupione komparatory są użytkowane w wydziałach zamiejscowych wszystkich OUM.

## Wnioski wynikające z użytkowania pozyskanych komparatorów masy

W celu podsumowania wspólnego zakupu komparatorów masy, wszystkim użytkownikom została przekazana ankieta, zawierająca szczegółowe pytania dotyczące wniosków z obserwacji i uwag, które powstały w trakcie 10-miesięcznego okresu stosowania tych przyrządów pomiarowych. Odesłano 24 wypełnione ankiety.

Z informacji zwrotnych od użytkowników wynika, że dla 80% beneficjentów praca z komparatorami przebiegała bezproblemowo i w trakcie jej trwania nie zaobserwowano żadnych nieprawidłowości, a pozyskane przyrządy pomiarowe spełniły oczekiwania. Pięciu

Komparator masy PM 25.4Y.KB			
Miejsce użytkowania komparatora:			
Proszę o zaznaczenie odpowiedzi wstawiając znak „X” przy właściwej opcji			
1.	Jak często komparator był użytkowany od momentu zakupu?		
	<input type="checkbox"/> < 10 razy	<input type="checkbox"/> 10 razy do 30 razy	<input type="checkbox"/> > 30 razy
2.	Ilość sztuk wzorców masy i odważników wywzorcowanych i zalegalizowanych z wykorzystaniem komparatora:		
	<input type="checkbox"/> < 30	<input type="checkbox"/> 30 do 60	<input type="checkbox"/> > 60
3.	Czy podczas użytkowania zauważono jakiegokolwiek nieprawidłowości w pracy komparatora?		<input type="checkbox"/> TAK* <input type="checkbox"/> NIE
	*jeśli odpowiedź jest twierdząca, proszę krótko opisać rodzaj nieprawidłowości:		
4.	Czy w procesie adyustacji zaobserwowano jakiegokolwiek nieprawidłowości?		<input type="checkbox"/> TAK* <input type="checkbox"/> NIE
	*jeśli odpowiedź jest twierdząca, proszę krótko opisać rodzaj nieprawidłowości:		
5.	Czy stwierdzone nieprawidłowości zostały zgłoszone producentowi komparatora?		<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE
6.	Czy graniczne odchylenie standardowe wyznaczone w procesie okresowego/ bieżącego sprawdzania komparatora przekroczyło wartość 3d (kryterium SIWZ)?		<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE
7.	Czy oprócz granicznego odchylenia standardowego sprawdzano inne parametry metrologiczne komparatora?		<input type="checkbox"/> TAK* <input type="checkbox"/> NIE
	*jeśli odpowiedź jest twierdząca, proszę wymienić sprawdzone parametry:		
8.	Czy komparator był użytkowany poza siedzibą urzędu (zestaw przenośny)?		<input type="checkbox"/> TAK* <input type="checkbox"/> NIE
	*jeśli odpowiedź jest twierdząca, proszę podać, czy w zostały stwierdzone jakiegokolwiek problemy w funkcjonowaniu komparatora i krótko je opisać:		
9.	Czy przedmiotowy zakup spełnił Państwa oczekiwania		<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE
10.	Czy forma pozyskania komparatorów masy na drodze zakupów wspólnych, w Państwie ocenie, jest lepsza od realizacji zakupów indywidualnie?		<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE

użytkowników komparatorów PM 25.4Y.KB skorzystało z możliwości realizowania usługi wzorcowania poza siedzibą urzędu. W przebiegu tych usług nie zaobserwowano problemów i nie stwierdzono nieprawidłowości.

W odniesieniu do ośmiu pozyskanych komparatorów przeprowadzono dodatkowe sprawdzenie. Oprócz weryfikacji powtarzalności komparatora, wyznaczono błędy przy małej zmianie obciążenia oraz błędy przy obciążeniu niecentrycznym. Użytkownicy porównali również błędy wzorców masy wyznaczone przy pomocy nowych komparatorów z wynikami uzyskanymi przy wykorzystaniu wag legalizacyjnych oraz komparatorów zakupionych wcześniej. W przypadku dwóch komparatorów zaobserwowano znaczną rozbieżność pomiędzy wyznaczonymi w ten sposób wynikami przeprowadzonych pomiarów. W wyniku analizy zaistniałej sytuacji wysunięto hipotezę, że przyczyną jest najprawdopodobniej charakterystyczna dla komparatorów masy wrażliwość na działanie sił magnetycznych.

Wzorce masy, z uwagi na materiał, z którego są wykonane, mogą wykazywać znaczną podatność magnetyczną i remanencję magnetyczną. Wzorce z niezerową podatnością magnetyczną powodują pojawienie się w procesie wzorcowania dodatkowych sił, które są błędnie interpretowane przez komparator jako obciążenie. Celem zapewnienia najwyższej jakości wyników w procesie wzorcowania wzorców masy należy zatem dołożyć wszel-

Tab. 2. Miejsca użytkowania zakupionych komparatorów masy

<b>1. Komparatory masy (max ≥ 25 kg, d = 10 mg)</b>		
<b>Lp.</b>	<b>Beneficjent</b>	<b>Miejsca lokalizacji komparatorów</b>
1.	Okręgowy Urząd Miar w Warszawie	Wydział Zamiejscowy w Radomiu, Wydział Zamiejscowy w Lublinie
2.	Okręgowy Urząd Miar w Krakowie	Wydział Zamiejscowy w Nowym Sączu, Wydział Zamiejscowy w Rzeszowie
3.	Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu	Wydział Zamiejscowy w Świdnicy
4.	Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu	Wydział Zamiejscowy w Gnieźnie, Wydział Zamiejscowy w Pile
5.	Okręgowy Urząd Miar w Katowicach	Wydział Zamiejscowy w Bielsku-Białej, Wydział Zamiejscowy w Rybniku
6.	Okręgowy Urząd Miar w Gdańsku	Wydział Zamiejscowy w Elblągu
7.	Okręgowy Urząd Miar w Łodzi	Wydział Zamiejscowy w Kielcach, OUM w Łodzi
8.	Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy	Wydział Zamiejscowy w Inowrocławiu, OUM w Bydgoszczy
9.	Okręgowy Urząd Miar w Szczecinie	Wydział Zamiejscowy w Gorzowie Wlkp., OUM w Szczecinie
10.	Okręgowy Urząd Miar w Białymstoku	OUM w Białymstoku
<b>2. Komparatory masy (max ≥ 2 kg / 10 kg, d = 0,5 mg / 1 mg)</b>		
<b>Lp.</b>	<b>Beneficjent</b>	<b>Miejsca lokalizacji komparatorów</b>
1.	Okręgowy Urząd Miar w Warszawie	Wydział Zamiejscowy w Lublinie
2.	Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu	Wydział Zamiejscowy w Świdnicy, Wydział Zamiejscowy w Opolu
3.	Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu	Wydział Zamiejscowy w Gnieźnie
4.	Okręgowy Urząd Miar w Katowicach	Wydział Zamiejscowy w Częstochowie, OUM w Katowicach
5.	Okręgowy Urząd Miar w Gdańsku	Wydział Zamiejscowy w Elblągu, Wydział Zamiejscowy w Olsztynie
6.	Okręgowy Urząd Miar w Łodzi	Wydział Zamiejscowy w Kielcach
7.	Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy	Wydział Zamiejscowy we Włocławku, OUM w Bydgoszczy
8.	Okręgowy Urząd Miar w Szczecinie	Wydział Zamiejscowy w Koszalinie, Wydział Zamiejscowy w Stargardzie
9.	Okręgowy Urząd Miar w Białymstoku	OUM w Białymstoku
<b>3. Komparator masy (max ≥ 50 kg, d = 10 mg)</b>		
<b>Lp.</b>	<b>Beneficjent</b>	<b>Miejsca lokalizacji komparatorów</b>
1.	Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy	OUM w Bydgoszczy



kich starań, aby stosowane wzorce odniesienia charakteryzowały się jak najmniejszą przenikalnością magnetyczną i remanencją magnetyczną (np. poprzez przeprowadzenie ich demagnetyzacji).

Dwóch użytkowników odnotowało ponadto wpływ średnicy podstawy wzorcowanego wzorca masy na wynik pomiaru. W ocenie tych użytkowników wynik wzorcowania wzorca, którego średnica podstawy różni się od średnicy podstawy wzorca odniesienia, jest obarczony błędem.

Jeden eksploatowany komparator w stanie nieobciążonym zbyt szybko, w ocenie użytkownika, zmienia wskazanie. Zero na wyświetlaczu modułu elektronicznego utrzymuje się zaledwie przez kilka sekund. Zauważono, że takie zjawisko może generować błąd w procesie komparacji. Jeśli chodzi o pozostałe uwagi, to jeden z użytkowników zaobserwował dużą wrażliwość zakupionych przyrządów pomiarowych na zmiany temperatury. Zjawisko to znalazło swoje odzwierciedlenie w braku powtarzalności komparatora.

Optymalny dla poprawnej pracy komparatora APP-10/2.4Y.KO zakres temperatur, podany w instrukcji producenta, wynosi od 15 °C do 30 °C. Jednak w celu umożliwienia komparatorowi najlepszych warunków pracy należy zapewnić mu stabilną temperaturę. Zmiany temperatury pracy, zgodnie z zaleceniami producenta, nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  °C w ciągu 12 h oraz  $\pm 0,3$  °C w ciągu 4 h. Wpływ zmiany temperatury na działanie układu elektronicznego komparatora masy oraz na moduł wagowy widoczny jest przede wszystkim w zwiększonym dryfie wskazań komparatora. Skutkuje również mniejszą dokładnością w procesie komparacji, co w praktyce oznacza, że proces wzorcowania wzorca masy obarczony jest większym błędem.

Utrzymanie parametrów środowiskowych w pomieszczeniach wagowych placówek terenowej administracji miar na poziomie wymaganym przez producenta może być trudne. Procesem, który reguluje dokładność wskazań

komparatora, w zmieniających się warunkach środowiskowych, jest adiustacja. Wykonywana częściej może eliminować błędy powodowane użytkowaniem komparatora w zmiennej temperaturze.

Zaobserwowane i opisane powyżej zjawiska były pojedynczymi sygnałami, i należy tu zaznaczyć, że w ocenie samych użytkowników miały na tyle istotnie niski poziom, że nie zostały zgłoszone producentowi komparatorów jako nieprawidłowości. Z treści niniejszych ankiet wynika, że tylko w jednym przypadku zaobserwowane nieprawidłowości zostały zgłoszone producentowi (w ramach gwarancji).

Dla uzyskania pełniejszych wniosków z użytkowania zakupionych, na drodze wspólnego postępowania, komparatorów okres użytkowania (obserwacji) należałoby wydłużyć do przynajmniej dwóch lat. W omawianym 10-miesięcznym okresie niektóre komparatory użytkowane były zaledwie kilkakrotnie.

Wydziały zamiejscowe terenowej administracji miar powinny być wyposażone w nowoczesne przyrządy pomiarowe, które zapewnią utrzymanie spójności w pomiarach masy na wymaganym poziomie, co wydaje się szczególnie istotne w świetle przeprowadzonej redefinicji kilograma. Biorąc pod uwagę liczbę użytkowanych jeszcze w wydziałach zamiejscowych przestarzałych konstrukcyjnie wag legalizacyjnych, proces ich wymiany na nowoczesne komparatory masy powinien być kontynuowany.

Należy jednak pamiętać, że wyposażenie pomiarowe z obszaru masy to również wzorce masy. Analiza ich stanu pod kątem właściwości metrologicznych (w odniesieniu do wymagań OIML) wskazuje, że kolejnym krokiem na drodze do realizacji celu pod nazwą „Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe” może być zakup odpowiedniej ilości wzorców masy, o określonych wartościach nominalnych i klasie dokładności.