

Właściwości magnetyczne wzorców masy w odniesieniu do wymagań zawartych w Zaleceniu Międzynarodowym OIML R 111-1

Magnetic properties of mass standards in relation to the requirements of the
International Recommendation OIML R 111-1

Honorata Michalska, Katarzyna Kapela
Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy

Niniejsza publikacja przybliży pojęcia: polaryzacja i podatność magnetyczna. Przedstawia sposoby badania właściwości magnetycznych wzorców masy.

This publication introduces to the concepts of magnetic polarization and susceptibility. It presents methods of studying the magnetic properties of mass standards.

Słowa kluczowe: wzorce masy, polaryzacja i podatność magnetyczna
Keywords: mass standards, magnetic polarization and susceptibility

Wprowadzenie

Z inicjatywy GUM w lutym 2018 r. rozpoczęła się realizacja szóstego celu strategicznego planu działania na lata 2018–2021, w odniesieniu do infrastruktury z obszaru pomiarów masy. Szósty cel strategii, odnoszący się bezpośrednio do terenowej administracji miar, posiada brzmienie: „Dobrze zorganizowana sieć wyspecjalizowanych placówek terenowych, posiadająca odpowiednie do zadań zaplecze techniczne i kadrowe”.

W listopadzie 2018 r., na drodze wspólnego zakupu, administracja miar pozyskała 31 komparatorów masy, które miały zastąpić kilkudziesięcioletnie przestarzałe wagi mechaniczne. Do placówek terenowej administracji miar na terenie całego kraju trafiło wówczas:

- 17 sztuk komparatorów masy ($\max \geq 25$ kg),
- 14 sztuk komparatorów masy ($\max \geq 2$ kg / 10 kg).

Użytkownicy nowo zakupionych komparatorów mieli możliwość porównania błędów wzorców masy, wyznaczonych przy ich pomocy, z wynikami uzyskanymi przy wykorzystaniu powszechnie użytkowanych w wydziałach zamiejscowych wag legalizacyjnych.

Magnetyzm

Celem podsumowania projektu zakupu komparatorów oraz na potrzeby artykułu opublikowanego na łamach Biuletynu GUM [1], OUM w Bydgoszczy zebrał od wszystkich użytkowników pozyskanych przyrządów uwagi dotyczące pracy z komparatorami oraz dokonał analizy tych uwag. Jedno z przekazanych spostrzeżeń dotyczyło rozbieżności w wynikach pomiarów uzyskanych na komparatorach masy oraz wagach legalizacyjnych. Należy zaznaczyć, że przed wykonaniem pomiarów sprawność komparatorów i wag legalizacyjnych została potwierdzona w testach weryfikujących ich parametry metrologiczne, a mimo to wyniki wzorcowania tego samego wzorca z zastosowaniem komparatora i wagi legalizacyjnej znacznie się od siebie różniły. Przyczyną takiego zjawiska może być, charakterystyczna dla komparatorów masy, ich wrażliwość na działanie sił magnetycznych. Wzorce masy, z uwagi na materiał z którego są wykonane, mogą wykazywać znaczną podatność magnetyczną i polaryzację magnetyczną.

W systemach pomiarowych wag elektronicznych podczas pomiaru nie ma bezpośredniego porównywania z wzorcem masy. Żeby uzyskać wynik pomiaru masy, mierzone są wielkości pośrednie takie jak natężenie prądu (dla wag z przetwarzaniem magnetoelektrycznym) lub zmiana rezystancji mostka (w wagach tensometrycznych). Te wielkości są następnie przetwarzane poprzez układy elektroniczne na wynik pomiaru. Podczas wyznaczania błędu masy namagnesowanej próbki może nastąpić zakłócenie pola magnetycznego. To z kolei może przyczynić się do uzyskania błędnego wyniku.

Siły magnetyczne, które wpływają na pomiar, mogą pochodzić zarówno z wzajemnych oddziaływań dwóch wzorców masy, jak też z oddziaływań między wzorcem masy, komparatorem masy używanym do ważenia oraz innymi obiektami magnetycznymi znajdującymi się w pobliżu.

Wymagania OIML R 111-1

Zalecenie Międzynarodowe OIML R 111-1 [2] określa wymagania techniczne i metrologiczne odważników o masie nominalnej od 1 mg do 50 kg. W zakresie magnetyzmu rozróżnia dwa pojęcia podane poniżej.

Polaryzacja magnetyczna, trwałe namagnesowanie – parametr określający stan magnetyczny ciał stałych, np. wzorców masy. Namagnesowane ciało wytwarza niejednorodne pole magnetyczne w przestrzeni, a tym samym może wytwarzać siły magnetyczne na innych materiałach.

Podatność magnetyczna – zdolność substancji do zmian jej namagnesowania pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego.

Zgodnie z OIML R 111-1 magnetyzacja oraz podatność magnetyczna wzorców masy powinny zostać określone przed zastosowaniem wzorca, aby upewnić się, że oddziaływania magnetyczne w procesie wzorcowania są pomijalnie małe. Wzorce masy, które nie przejdą badania na magnetyczność, nie powinny być użytkowane.

Wartości dopuszczalnej polaryzacji i podatności magnetycznej zostały ustalone w taki sposób, żeby ich wpływ na wynik wzorcowania powodował zmianę masy mniejszą niż 1/10 wartości błędu granicznego dopuszczalnego wzorcowanego wzorca masy.

Jeżeli wartości magnetyzmu zastosowanych w procesie wzorcowania wzorców masy nie przekraczają przedstawionych poniżej wartości granicznych, składową niepewności związaną z magnetyzacją pomija się.

Tab. 1. Maksymalna dopuszczalna trwała magnetyzacja

Klasa wzorca masy	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁
Dopuszczalna polaryzacja / μT	2,5	8	25	80	250

Tab. 2. Maksymalna dopuszczalna podatność magnetyczna

Klasa wzorca masy	E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
$m \leq 1 \text{ g}$	0,25	0,9	10	–
$2 \text{ g} \leq m \leq 10 \text{ g}$	0,06	0,18	0,7	4
$20 \text{ g} \leq m$	0,02	0,07	0,2	0,8

Problem magnetyzmu użytkowanych w OUM wzorców masy pojawił się również w przebiegu porównań międzylaboratoryjnych. W lipcu 2019 r. Laboratorium Masy OUM w Bydgoszczy wzięło udział w badaniach biegłości z Samodzielnym Laboratorium Masy GUM, jako laboratorium odniesienia. Obiektem porównań były wzorce masy, klasy dokładności F₁, w zakresie od 1 kg do 10 kg, rok produkcji 1984, stanowiące własność OUM w Bydgoszczy. Porównania zakończyły się wynikiem pozytywnym, jednak wartość wskaźnika E_n, będąca kryterium porównań, mocno zbliżyła się do wielkości granicznej. Po konsultacji z Samodzielnym Laboratorium Masy przedmiotowe wzorce przekazano do GUM celem określenia ich właściwości magnetycznych. Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy stwierdzono, że wzorce nie spełniają wymagań metrologicznych dla wzorców masy klasy dokładności F₁ określonych w Zaleceniu Międzynarodowym OIML R 111-1.

Wzorce masy użytkowane w jednostkach terenowych administracji miar

Komplet wzorców masy, będący obiektem porównań, został wycofany ze stosowania. Jednak po raz drugi, w niewielkim odstępie czasu, pojawiło się zagadnienie dotyczące stanu wzorców masy, szczególnie w odniesieniu do ich właściwości magnetycznych.

Wzorce masy, w które wyposażono w latach 80 ubiegłego wieku terenową administrację miar, spełniały swoje zadania w stopniu wystarczającym, jeśli były użytkowane we współpracy z wagami mechanicznymi. Pomiar masy wykonany z wykorzystaniem wagi mechanicznej i wagi elektronicznej odbywa się na zupełnie odmiennych zasadach. W wagach mechanicznych masę wzorca wyznacza się poprzez równoważenie jej odważnikiem o znanej masie, wyznaczonej z odpowiednią dokładnością. Namagnesowanie wzorców nie ma większego wpływu na wyniki pomiarów masy uzyskane przy pomocy wag legalizacyjnych.

Wymiana wag legalizacyjnych na komparatory masy oraz coraz większa przewaga w użytkowaniu wag elektronicznych nad wagami mechanicznymi, wymusza na użytkowniku nie tylko weryfikację parametrów metrologicznych, ale również weryfikację parametrów technicznych stosowanych wzorców masy, szczególnie w zakresie ich właściwości magnetycznych.

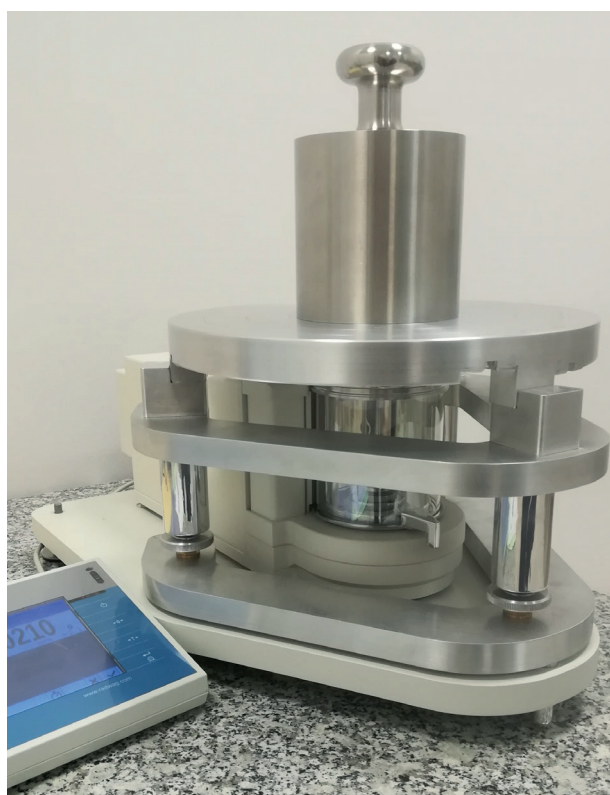
Tab. 3. Wyniki badań kompletu wzorców masy o numerze fabrycznym 260, klasy dokładności F₁, z roku 1984, producent PKNiM

lp.	masa nominalna g	polaryzacja μT	dopuszczalna polaryzacja wg OIML μT	podatność magnetyczna	dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML
1	10 000	2317	25	4,8	0,2
2	5 000	658	25	0,9	0,2
3	2 000	434	25	0,5	0,2
4	1 000	1112	25	1,6	0,2

Badanie właściwości magnetycznych wzorców użytkowanych w OUM w Bydgoszczy

W związku z przedstawionymi powyżej sygnałami dotyczącymi braku zgodności wzorców masy z wymaganiami technicznymi OIML R 111-1, pojawiła się konieczność kompleksowej weryfikacji wzorców będących w użytkowaniu OUM, w kierunku określenia ich charakterystyk magnetycznych z użyciem susceptometru.

Susceptometr to przyrząd służący do pomiaru sił działających na wzorec umieszczony w gradiencie pola magnetycznego silnego magnesu trwałego. Metoda badania magnetyzmu wzorców masy z wykorzystaniem tego przyrządu wymieniona jest jako jedna z metod referencyjnych w zaleceniu OIML R 111-1.



Rys. 1. Susceptometr wykorzystywany w trakcie badań

Zastosowany w OUM susceptometr (rys. 1) w pełni umożliwiał określenie właściwości magnetycznych wzorców masy klasy dokładności E₁, E₂, F₁ oraz F₂. Przyrząd wyposażony był dodatkowo we wzorec o znanej podatności magnetycznej, służący do jego sprawdzania oraz adiustacji.

W październiku 2020 r., w wyniku przeprowadzenia wielu serii pomiarowych przy użyciu wyżej opisanego przyrządu, Laboratorium Masy zbadało właściwości magnetyczne wszystkich własnych wzorców masy oraz większości wzorców stosowanych w codziennej pracy wydziałów zamiejscowych OUM w Bydgoszczy.

Pomiar właściwości magnetycznych wzorców

Wyniki badań kompletów wzorców masy zestawiono w tabelach. Wszystkie wzorce z kompletów 258 i 260 mają znacznie przekroczone wartości dopuszczalne polaryzacji i podatności magnetycznej. Wzorce zostały wycofane z eksploatacji.

Dwa 20 kg wzorce masy (tab. 5) pomimo swoich 34 lat nie przekraczają granicznych wartości namagnesowania i podatności magnetycznej określonych w OIML R 111-1. Również prowadzona w Laboratorium Masy, w ramach nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym, obserwacja zmiany błędów wzorca masy w czasie potwierdza jego stabilność i przydatność do wykonywania czynności metrologicznych.

Przedstawiony w tab. 6 komplet wzorców masy klasy dokładności E₂, rok produkcji 2008, charakteryzuje się zerową podatnością magnetyczną. Wzorce posiadają zatwierdzenie typu RP T 95 364. Wykonane są ze stali nierdzewnej i niemagnetycznej typu OH22N24M4TCu.

Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy

Wydział Usług Metrologicznych
Laboratorium Masy
ul. Królowej Jadwigi 25, 85-959 Bydgoszcz
tel. (52) 322-06-06, fax (52) 322-04-26, e-mail: l28@poczta.gum.gov.pl

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY

Data wydania: 25 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.5.1.2020 Strona 1/2

OBIEKT EKSPERTYZY Wzorce masy od 10 kg do 1 kg, ozn. F₁ i nr fabryczny 260 umieszczone na skrzynce; wytwórca PKNiM; rok produkcji 1984.

ZGŁASZAJĄCY Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

UŻYTKOWNIK Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy, Wydział Zamiejscowy w Inowrocławiu
88-100 Inowrocław, ul. Grabskiego 14.

MIEJSCE EKSPERTYZY Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

DATA WYKONANIA EKSPERTYZY 29 września 2020 r.

ZAKRES I CEL EKSPERTYZY Ekspertyzę wykonano w zakresie sprawdzenia własności magnetycznych wzorców masy w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami ustalonymi w Załączeniu Międzynarodowym OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M_{1,2}, M₂, M_{2,3} and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r., dla wzorców masy klasy dokładności F₁.

WYNIKI EKSPERTYZY Podano na stronie drugiej niniejszego świadectwa.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA Właściwości magnetyczne wzorców zostały określone poprzez zastosowanie susceptometru firmy Radwag, typu: SM-MYA-5.4Y, nr fabr. 1 i odniesione do wzorca podatności magnetycznej PTB (Niemcy) poprzez wzorec podatności magnetycznej o nr fabrycznym 10311017 – 1 kg.

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy stwierdzono, że wzorce nie spełniają wymagań metrologicznych dla wzorców masy klasy dokładności F₁ określonych w punkcie 9 Załączenia Międzynarodowego OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M_{1,2}, M₂, M_{2,3} and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r.

ORZECZENIE Namagnesowanie wzorców masy przekracza wartość graniczną określoną w Załączeniu Międzynarodowym OIML R 111-1.

Z upoważnienia Dyrektora
Kierownik Laboratorium
Katarzyna Kapela

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY wydane przez Wydział Usług Metrologicznych Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy

Data wydania: 25 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.5.1.2020 Strona 2/2

WYNIKI EKSPERTYZY

Masa nominalna wzorca [kg]	Oznaczenie wzorca	Namagnesowanie [μT]	Dopuszczalne namagnesowanie wg OIML R 111-1 [μT]	Podatność magnetyczna	Dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML R 111-1
10000	10 kg	2317	25	4,8	0,2
5000	5 kg	658		0,9	
2000	2 kg	434		0,5	
1000	1 kg	1112		1,6	

Autoryzowała:
Starszy Inspektor
Honorata Michalska
Honorata Michalska

Rys. 2. Świadectwo ekspertyzy kompletu wzorców masy o numerze fabrycznym 260

Tab. 4. Wyniki badań kompletu wzorców masy o numerze fabrycznym 258, klasy dokładności F₁, z roku 1984, producent PKNiM

lp.	masa nominalna g	polaryzacja μT	dopuszczalna polaryzacja wg OIML μT	podatność magnetyczna	dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML
1	10 000	511	25	0,7	0,2
2	5 000	582	25	0,7	0,2
3	2 000	459	25	0,5	0,2
4	1 000	448	25	1,6	0,2

Wnioski

Modernizacja wyposażenia pomiarowego z dziedziny masy, użytkowanego w placówkach terenowej administracji miar, powinna być realizowana dwutorowo. Wymianie kilkudziesięcioletnich wag mechanicznych na nowoczesne komparatory masy powinna towarzyszyć wymiana wzorców masy niespełniających wymagań OIML R 111-1. Weryfikację użytkowanych dotychczas wzorców masy należy rozszerzyć o sprawdzenie właściwości technicznych tych wzorców, w tym w szczególności ich charakterystyk magnetycznych. Magnetyzm materiałów, z których wytwarzane są wzorce masy, był często zaniedbywanym czynnikiem. Z tego względu

wzorce, wprowadzone do użytkowania w latach wcześniejszych, powinny zostać sprawdzone na zgodność z wymaganiami OIML R 111-1. Przy zakupie nowych wzorców masy należy zwrócić szczególną uwagę, aby pozyskane przyrządy posiadały odpowiednio małe, w odniesieniu do ich masy oraz klasy dokładności, wartości trwałej magnetyzacji i podatności magnetycznej.

Trzeba również pamiętać o tym, że wymagania OIML R 111-1 nie odnoszą się wyłącznie do obszaru wzorcowania. Zalecenie Międzynarodowe OIML R 111-1 zawiera wymagania techniczne i metrologiczne dla wzorców używanych w procesie legalizacji wag, w procesie

Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy

Wydział Usług Metrologicznych
Laboratorium Masy
ul. Królowej Jadwigi 25, 85-959 Bydgoszcz
tel. (52) 322-06-06, fax (52) 322-04-26, e-mail: i28@poczta.gum.gov.pl

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY

Data wydania: 25 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.3.3.2020 Strona 1/2

OBIEKT EKSPERTYZY Wzorce masy od 10 kg do 1 kg; ozn. F₁ i nr fabryczny 258 umieszczone na skrzynce; wytwórca PKNiM; rok produkcji 1984.

ZGŁASZAJĄCY Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

UŻYTKOWNIK Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy, Wydział Zamiejscowy we Włocławku
87-800 Włocławek, ul. Dziewińska 13a.

MIEJSCE EKSPERTYZY Okresowy Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

DATA WYKONANIA EKSPERTYZY 29 września 2020 r.

ZAKRES I CEL EKSPERTYZY Ekspertyze wykonano w zakresie sprawdzenia własności magnetycznych wzorców masy w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami ustalonymi w Zaleceniu Międzynarodowym OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r., dla wzorców masy klasy dokładności F₁.

WYNIKI EKSPERTYZY Podano na stronie drugiej niniejszego świadectwa.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA Właściwości magnetyczne wzorców zostały określone poprzez zastosowanie susceptometru firmy Radwag, typu: SM-MYA-5.4Y, nr fabr. 1 i odniesienie do wzorca podatności magnetycznej PTB (Niemcy) poprzez wzorec podatności magnetycznej o nr fabrycznym 10311017 – 1 kg.

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy stwierdzono, że wzorce nie spełniają wymagań metrologicznych dla wzorców masy klasy dokładności F₁ określonych w punkcie 9 Zalecenia Międzynarodowego OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r.

ORZECZENIE Namagnesowanie wzorców masy przekracza wartość graniczną określoną w Zaleceniu Międzynarodowym OIML R 111-1.

Niniejsze świadectwo może być wykazywane lub kopiowane tylko w całości.

Z upoważnienia Dyrektora Kierownika Laboratorium
Katarzyna Kapela

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY wydane przez Wydział Usług Metrologicznych Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy
Data wydania: 25 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.3.3.2020 Strona 2/2

WYNIKI EKSPERTYZY

Masa nominalna wzorca	Oznaczenie wzorca	Namagnesowanie [μT]	Dopuszczalne namagnesowanie wg OIML R 111-1 [μT]	Podatność magnetyczna	Dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML R 111-1
10 kg	10 kg	511	25	0,7	0,2
5 kg	5 kg	582		0,7	
2 kg	2 kg	459		0,5	
1 kg	1 kg	448		1,6	

Autoryzowała:
Starszy Inspektor
Honorata Michalska

Rys. 3. Świadectwo ekspertyzy kompletu wzorców masy o numerze fabrycznym 258

Tab. 5. Wyniki badań kompletu wzorców masy klasy dokładności F₁, z roku 1987, producent PKNiM

lp.	masa nominalna g	oznaczenie	polaryzacja μT	dopuszczalna polaryzacja wg OIML μT	podatność magnetyczna	dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML
1	20 000	II 20 kg	10	25	0,1	0,2
2	20 000	II 20 kg *	17	25	0,1	0,2

wzorcowania wzorców masy i odważników oraz wzorców, które użytkowane są z wagami (wzorce stosowane do adiustacji wag, do sprawdzania bieżącego wag elektronicznych). Istotnym elementem wszystkich ww. czynności metrologicznych wykonywanych z udziałem wzorców masy jest posiadanie rzetelnej informacji na temat ich parametrów magnetycznych. Tylko pewność i całkowite zaufanie w stosunku do użytkowanych wzorców masy pozwoli zapewnić wysoki poziom pomiarów realizowanych w jednostkach terenowej administracji miar.

Uwaga praktyczna

Nietrudnym i ogólnodostępnym sposobem na sprawdzenie, czy wzorec masy wykazuje właściwości magnetyczne, jest zastosowanie igły magnetycznej. Kompas

składający się z namagnesowanej igły, której orientacja zmienia się w odpowiedzi na otaczające pole magnetyczne, jest prostym typem magnetometru, który może wykazać namagnesowanie wzorca.

Kompas należy ustawić tak, aby wskazywał północ, następnie należy zbliżyć do niego wzorec masy. Siły magnetyczne wzorca będą oddziaływały na igłę kompasu, powodując jej wychylenie. Metodą z zastosowaniem kompasu można dokonać wstępnej selekcji wzorców. Wytypowane w ten sposób wzorce masy można przekazać do laboratorium GUM lub innego laboratorium wykonującego pomiary magnetyzmu wzorców masy celem przeprowadzenia ekspertyzy.

Tab. 6. Wyniki badań kompletu wzorców masy klasy dokładności E₂, z roku 2008, producent GRAMET

lp.	masa nominalna g	oznaczenie	polaryzacja μT	dopuszczalna polaryzacja wg OIML μT	podatność magnetyczna	dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML
1	200		0	8	0,00	0,07
2	200	*	0	8	0,00	0,07
3	100		0	8	0,00	0,07
4	50		0	8	0,00	0,07
5	20		0	8	0,00	0,07
6	20	*	0	8	0,00	0,07
7	10		0	8	0,00	0,18
8	5		1	8	0,00	0,18
9	2		1	8	0,00	0,18
10	2	*	0	8	0,00	0,18
11	1		0	8	0,0	0,9

**Określony
Urząd
Miar
w Bydgoszczy**

Wydział Usług Metrologicznych
Laboratorium Masy
ul. Królowej Jadwigi 25, 85-959 Bydgoszcz
tel. (52) 322-06-06, fax (52) 322-04-26, e-mail: l28@poczta.gum.gov.pl

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY

Data wydania: 27 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.1.12.2020 Strona 1/2

OBIEKT EKSPERTYZY Wzorce masy od 200 g do 1 g; ozn. i nr fabryczny 7451 umieszczone na skrzynce; wytwórca GRAMET; rok produkcji 2008.

ZGŁASZAJĄCY Określony Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

MIEJSCE EKSPERTYZY Określony Urząd Miar w Bydgoszczy
Zespół Laboratoriów Wzorcujących – Laboratorium Masy
85-959 Bydgoszcz, ul. Królowej Jadwigi 25.

DATA WYKONANIA EKSPERTYZY 30 września 2020 r.

ZAKRES I CEL EKSPERTYZY Ekspertyzę wykonano w zakresie sprawdzenia własności magnetycznych wzorców masy w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami ustalonymi w Załączniku Międzynarodowym OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r., dla wzorców masy klasy dokładności E₂.

WYNIKI EKSPERTYZY Podano na stronie drugiej niniejszego świadectwa.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA Właściwości magnetyczne wzorców zostały określone poprzez zastosowanie susceptometru firmy Radwag, typu: SM-MYA-5.4Y, nr fabr. 1 i odniesione do wzorca podatności magnetycznej PTB (Niemcy) poprzez wzorec podatności magnetycznej o nr fabrycznym 10311017 – 1 kg.

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy stwierdzono, że wzorce spełniają wymagania metrologiczne dla wzorców masy klasy dokładności E₂ określone w punkcie 9 Załącznika Międzynarodowego OIML R 111-1 „Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ and M₃ Part 1: Metrological and technical requirements” – 2004 r.

ORZECZENIE Namagnesowanie wzorców jest mniejsze od wartości granicznej określonej w Załączniku Międzynarodowym OIML R 111-1.

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.

Z upoważnienia Dyrektora
Kierownik Laboratorium
[Podpis]

ŚWIADECTWO EKSPERTYZY wydane przez Wydział Usług Metrologicznych Określonego Urzędu Miar w Bydgoszczy
Data wydania: 27 listopada 2020 r. Nr świadectwa: WUM.4111.1477.1.12.2020 Strona 2/2

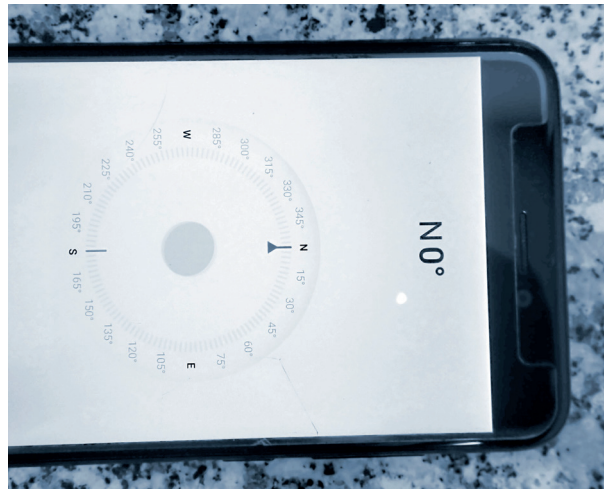
WYNIKI EKSPERTYZY

Masa nominalna wzorca	Oznaczenie wzorca	Namagnesowanie [μT]	Dopuszczalne namagnesowanie wg OIML R 111-1 [μT]	Podatność magnetyczna	Dopuszczalna podatność magnetyczna wg OIML R 111-1
200 g		0	8	0,00	0,07
200 g	*	0			
100 g		0			
50 g		0			
20 g		0			
20 g	*	0			
10 g		0	0,18		
5 g		1			
2 g		1			
2 g	*	0			
2 g		0			
1 g		0			

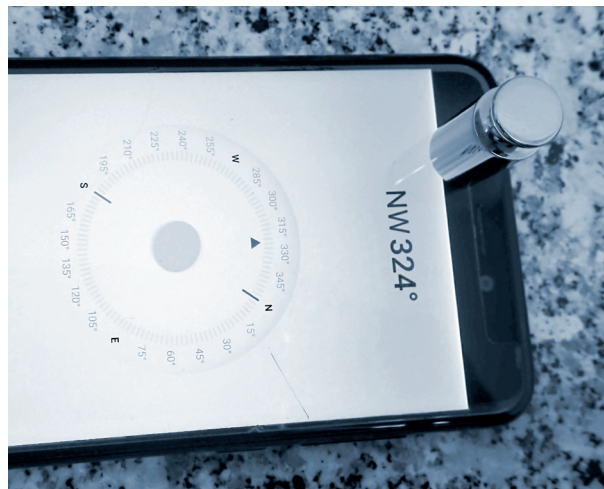
Autoryzowała:

[Podpis]
Starszy Inspektor
Honorata Michalska

Rys. 4. Świadectwo ekspertyzy kompletu wzorców masy klasy dokładności E₂, z roku 2008, producent GRAMET



Rys. 5. Kierunek w kompasie wskazuje północ



Rys. 6. Wzorzec masy 10 g, klasy dokładności E₂. Polaryzacja zmierzona za pomocą susceptometru wynosi -27 μT



Rys. 7. Wzorzec masy 10 g, klasy dokładności E₂. Polaryzacja zmierzona za pomocą susceptometru wynosi 25 μT

Bibliografia

- [1] K. Kapela: Wnioski wynikające z eksploatacji komparatorów masy pozyskanych dla terenowej administracji miar. Biuletyn GUM, nr 1/2020, s. 24-29.
- [2] OIML R 111-1 Weights of classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ and M₃. Part 1: Metrological and technical requirements, 2004.



Honorata Michalska

Absolwentka Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. W Administracji Miar od 2019 r. Obecnie zajmuje stanowisko Starszego Inspektora i Zastępcy Kierownika w Laboratorium Masy w Wydziale Usług Metrologicznych Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy.



Katarzyna Kapela

Absolwentka Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy). W administracji Miar od 2008 r. Obecnie zajmuje stanowisko Kierownika Laboratorium Masy w Wydziale Usług Metrologicznych Okręgowego Urzędu Miar w Bydgoszczy. Nadzoruje prace wykonywane w laboratorium oraz podejmuje działania związane z jego rozwojem. Zapewnia właściwą realizację działań OUM w Bydgoszczy w zakresie realizacji zadań wynikających ustawy o tachografach oraz pełni funkcję Kierownika Technicznego Jednostki Notyfikowanej JN 1442.