

Badania mechanoskopijne ołowianych plomb legalizacyjnych i liczników energii elektrycznej

W ostatnim okresie w województwie pomorskim odnotowano wzrost przestępstw związanych ze zjawiskiem kradzieży energii elektrycznej. Tylko w roku bieżącym w Laboratorium Kryminalistycznym KWP w Gdańsku zarejestrowano ponad dwa tysiące spraw, w których przedmiotem badań były plomby legalizacyjne oraz liczniki energii elektrycznej. Badania te prowadzone są kompleksowo. Poza powyższymi badaniami mechanoskopijnymi dotyczącymi oryginalności wytwarzania plomb oraz śladów na mechanizmach układu kontrolno-pomiarowego, przeprowadza się także badania elektrotechniczne oraz daktyloskopijne.

Badania mechanoskopijne plomb powinny w głównej mierze opierać się na badaniach porównawczych. W wielu jednak przypadkach już podczas wstępnych czynności możliwe jest ustalenie, czy przekazane do badań plomby dowodowe są oryginalne czy podrobione.

Każdy licznik energii elektrycznej dopuszczony do eksploatacji zabezpieczony jest przed ingerencją osób niepowołanych za pomocą plomb legalizacyjnych, wykonanych ze stopu ołowiu, tworzywa sztucznego bądź znacznie rzadziej – stopu aluminium. Po kalibracji licznika i pomyślnym przejściu kontroli technicznej w pomieszczeniu licznikowni okręgowych zakładów energetycznych na obudowach liczników zaciskane są po trzy plomby legalizacyjne. Czynności tej dokonują oddelegowani w tym celu pracownicy obwodowych lub okręgowych urzędów miar. W Zakładzie Energetycznym w Gdańsku zaciskanie plomb odbywa się na stanowisku wyposażonym w półautomatyczną prasę pneumatyczną. Do wyciśnięcia

plomby niezbędne są stemple stanowiące lustrzane odbicie awersu i rewersu. Stemple te dostarczane są zgodnie z określoną procedurą z Zakładu Stempli Legalizacyjnych Okręgowego Urzędu Miar w Brodnicy, który jako jedyny w kraju zajmuje się ich wytwarzaniem i dystrybucją do rejonów. Na podstawie ogólnych zaleceń dotyczących wyglądu znaków graficznych oraz obwiedni (kartuszy) awersu i rewersu plomb wykonywana

kiedy do badań mechanoskopijnych nadesłano plomby dowodowe z oznaczeniami o treści PRL i 99. Z naturalnych względów plomba wzorcowa (oryginalna) o takich samych cechach nie mogła być nadesłana. Bardzo często po stronie awersowej, nad obwiednią w kształcie serca, znajduje się numer stempla czasowo przypisany pracownikowi uprawnionemu do zakładania plomb.



Ryc. 1. Plomba legalizacyjna; strona awersowa (a) bez numeru plombownicy i rewersowa (b)
Fig. 1. Legalizing seal; averse (a) and reverse with sealing tongs number (b)

jest dokumentacja techniczna, która w sposób precyzyjny określa wygląd plomby oraz proces jej wytwarzania.

Na awersie plomby zawarte są informacje dotyczące obwodu i okręgu, w którym plomba ta została założona. Na awersie, w obwiedni w kształcie serca, umieszczone są znaki państwowości, i tak: do 1995 roku włącznie w obwiedni sercowej powinny znajdować się znaki PRL; od 1996 do 2003 – znaki RP, a od stycznia 2004 roku – znaki PL. Po stronie rewersowej plomby, w kartuszu o kształcie kwadratu, nanosi się dwie cyfry stanowiące dwa ostatnie znaki roku legalizacji licznika (ryc. 1).

Niemożliwe jest więc, aby oryginalna plomba miała po stronie awersowej oznaczenie o treści PRL i np. 97. W praktyce wystąpił przypadek



Ryc. 2. Awers, czyli cecha urzędu miar z nadanym numerem stempla
Fig. 2. Averse; stamp of weights and measurements office with stamp number

Po lewej stronie kartusza naniesiony jest numer jednego z dziewięciu obwodowych urzędów miar (ryc. 2). W przypadku, gdy plomba zacisknięta jest przez Urząd Główny – po obu stronach obwiedni (kartusza) naniesione będą dwie pięcioramienne

Tabela 1

Pełen wykaz numeracji obwodowych i okręgowych urzędów miar
List of area and regional weights and measurements offices in Poland

Lp.	Nazwa i siedziba urzędu	Wyróżnik cyfrowy
1	2	3
1	Główny Urząd Miar	*
2	Okręgowy Urząd Miar w Warszawie	1
3	Obwodowy Urząd Miar w Warszawie	11
4	Obwodowy Urząd Miar w Zamościu	12
5	Obwodowy Urząd Miar w Pruszkowie	13
6	Obwodowy Urząd Miar w Siedlcach	14
7	Obwodowy Urząd Miar w Ostrołęce	15
8	Obwodowy Urząd Miar w Białymstoku	16
9	Obwodowy Urząd Miar w Płocku	17
10	Obwodowy Urząd Miar w Lublinie	18
11	Obwodowy Urząd Miar w Radomiu	19
12	Okręgowy Urząd Miar w Krakowie	2
13	Obwodowy Urząd Miar w Krakowie	21
14	Obwodowy Urząd Miar w Przemyślu	22
15	Obwodowy Urząd Miar w Tarnobrzegu	23
16	Obwodowy Urząd Miar w Rzeszowie	24
17	Obwodowy Urząd Miar w Tarnowie	25
18	Obwodowy Urząd Miar w Jaśle	26
19	Obwodowy Urząd Miar w Nowym Sączu	27
20	Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu	3
21	Obwodowy Urząd Miar we Wrocławiu	31
22	Obwodowy Urząd Miar w Kłodzku	32
23	Obwodowy Urząd Miar w Legnicy	33
24	Obwodowy Urząd Miar w Jeleniej Górze	34
25	Obwodowy Urząd Miar w Świdnicy	35
26	Obwodowy Urząd Miar w Brzegu	36
27	Obwodowy Urząd Miar w Opolu	37
28	Obwodowy Urząd Miar w Nysie	38
29	Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu	4
30	Obwodowy Urząd Miar w Poznaniu	41
31	Obwodowy Urząd Miar w Pile	42
32	Obwodowy Urząd Miar w Lesznie	43
33	Obwodowy Urząd Miar w Kaliszu	44
34	Obwodowy Urząd Miar w Gnieźnie	45
35	Obwodowy Urząd Miar w Koninie	46
36	Obwodowy Urząd Miar w Katowicach	5
37	Okręgowy Urząd Miar w Katowicach	51
38	Obwodowy Urząd Miar w Bytomiu	52
39	Obwodowy Urząd Miar w Bielsku Białej	53
40	Obwodowy Urząd Miar w Gliwicach	54
41	Obwodowy Urząd Miar w Rybniku	55
42	Obwodowy Urząd Miar w Częstochowie	56
43	Obwodowy Urząd Miar w Sosnowcu	57
44	Okręgowy Urząd Miar w Gdańsku	6
45	Obwodowy Urząd Miar w Gdańsku	61
46	Obwodowy Urząd Miar w Tczewie	62
47	Obwodowy Urząd Miar w Gdyni	63
48	Obwodowy Urząd Miar w Elblągu	64
49	Obwodowy Urząd Miar w Olsztynie	65
50	Obwodowy Urząd Miar w Słupsku	66
51	Obwodowy Urząd Miar w Kętrzynie	67
52	Obwodowy Urząd Miar w Ełku	68
53	Obwodowy Urząd Miar w Chojnicach	69
54	Okręgowy Urząd Miar w Łodzi	7
55	Obwodowy Urząd Miar w Łodzi	71
56	Obwodowy Urząd Miar w Piotrkowie Trybun.	72
57	Obwodowy Urząd Miar w Łowiczu	73
58	Obwodowy Urząd Miar w Zduńskiej Woli	74
59	Obwodowy Urząd Miar w Kielcach	75
60	Okręgowy Urząd Miar w Bydgoszczy	8
61	Obwodowy Urząd Miar w Bydgoszczy	81
62	Obwodowy Urząd Miar w Toruniu	82
63	Obwodowy Urząd Miar we Włocławku	83
64	Obwodowy Urząd Miar w Brodnicy	84
65	Obwodowy Urząd Miar w Inowrocławiu	85
66	Obwodowy Urząd Miar w Grudziądzu	86
67	Okręgowy Urząd Miar w Szczecinie	9
68	Obwodowy Urząd Miar w Szczecinie	91
69	Obwodowy Urząd Miar w St. Szczecińskim	92
70	Obwodowy Urząd Miar w Koszalinie	93
71	Obwodowy Urząd Miar w Gorzowie Wlkp.	94
72	Obwodowy Urząd Miar w Zielonej Górze	95

gwiazdki. Po stronie prawej kartusza znajduje się cyfra określająca numer okręgowego urzędu miar. Tabela 1 zawiera pełen wykaz numeracji obwodowych i okręgowych urzędów miar.

Niekiedy zdarza się, że kategoryczne ustalenie, czy plomba jest oryginalna, czy też nie nastrocza pewnych trudności. W niektórych przy-

padkach może się zdarzyć, że oryginalne plomby o takich samych cechach mogą się różnić. Różnica w wyglądzie oryginalnej plomby wynika z technologii jej wykonania. Należy wziąć pod uwagę, że oryginalne plomby legalizacyjne nie są zaciskane ręcznie lecz na półautomatycznych stanowiskach wyposażonych w prasę pneumatyczną. Bywa, że si-

ła zacisku szczęk z zamontowanymi stemplami nie jest jednakowa, co powoduje, że odwzorowane na awersach i rewersach znaki graficzne w niektórych przypadkach wytłoczone są płycej, w innych zaś nieco głębiej. Innym powodem płytszego wyciśnięcia plomby może być nawarstwienie drobin ołowiu w kanałach stempla. Znane są przypadki, gdy po wyciśnięciu pewnej liczby plomb matryca wymaga oczyszczenia kanałów stanowiących odzwierciedlenie cechy. Podobna różnica może wystąpić wtedy, gdy ta sama cecha wyciśnięta zostanie na podłożu ołowianym i z tworzywa sztucznego. Może to w niektórych przypadkach, np. podczas prowadzenia badań porównawczych, dać mylny pogląd, że któraś z porównywanych plomb nie jest oryginalna (ryc. 3).

W praktyce, podczas wstępnej oceny oryginalności plomb, szczególną uwagę należy zwrócić na kształt obwiedni i cyfr oraz na zachowanie ogólnych proporcji wizerunku cechy, które z racji technologii wykonania plomby są ściśle określone i niezmiennie. Na ryc. 4 i 5 przedstawiono strony rewersowe, czyli cechy roczne wybranych lat legalizacji liczników.

Ważnym elementem pomocnym podczas prowadzenia badań mechanoskopijnych jest poznanie procesu wytwórczego plomb, który odbywa się w Zakładzie Stempli Legalizacyjnych Okręgowego Urzędu Miar w Brodnicy.

W pierwszej kolejności wykonuje się, zgodnie z opracowaną uprzednio dokumentacją techniczną, tzw. wzorzec. Jest to mosiężna tabliczka, na której metodą grawerki ręcznej nanosi się w odpowiedniej skali dokładny wizerunek cechy rocznej (rewers) oraz obwiednię i znaki literowe strony awersowej. Wizerunki wszystkich cyfr wykonuje się tą samą metodą na oddzielnych tabliczkach. Sporządzone w ten sposób wzorce stanowią podstawę do wykonania matrycy. Matrycę wykonuje się przez wygra-



Ryc. 3. Rewersy oryginalnych plomb z cechą legalizacyjną wyciśniętą: głębiej (a) i płycej (b)
Fig. 3. Reverses of original seals with deep (a) and shallow (b) stamps



Ryc. 4. Cecha legalizacyjna roczna z lat 1995 (a) i 1996 (b)
Fig. 4. Annual stamp from year 1995 (a) and 1996 (b)

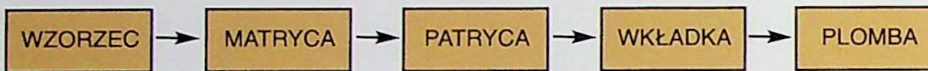


Ryc. 5. Cecha legalizacyjna roczna z roku 1998 (a) i 2001 (b)
Fig. 5. Annual stamp from year 1998 (a) and 2001 (b)

werowanie na urządzeniu typu frezarko-kopiarka wiernej kopii wizerunku w skali 1:10. W zależności od potrzeb na stoliku bazowym frezarko-kopiarki do wizerunku strony awersowej dołącza się tabliczki z odpowiednimi cyframi tworząc w ten sposób odpowiedni wygląd awersu, czyli cechy urzędu miar. Wizerunki cech zarówno na wzorcu, jaki i matrycy są oczywiście wklęsłe. Następnym etapem jest wykonanie tzw. patrycy. Patrycę wykonuje się odbijając kształty

do bezpośredniego zaciśnięcia plomby. Schemat blokowy całego procesu przedstawia się następująco (ryc. 6):

Oryginalne stemple przekazywane są do rejonów energetycznych specjalną procedurą uniemożliwiającą ich nielegalne wykorzystanie. Stemple rewersowe zawierające oznaczenia roczne, w pierwszym dniu roboczym roku następnego, powinny zostać komisyjne zniszczone, a na ich miejscu montowane są stemple z aktualnym rokiem legalizacyjnym.

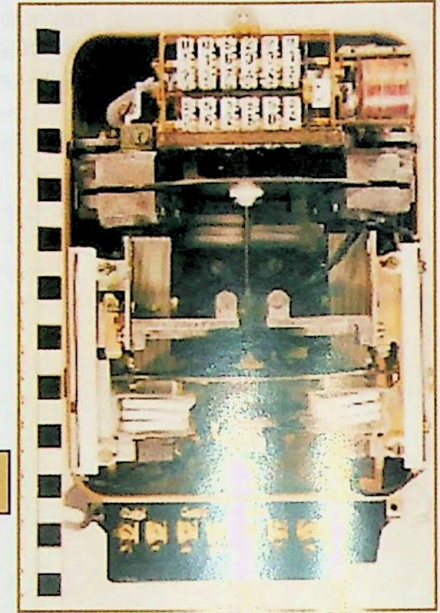


Ryc. 6. Schemat blokowy procesu wytworczego ołowianych plomb legalizacyjnych
Fig. 6. Block scheme of leaden seal production process

cechy na stalowym pręcie, który wyglądem przypomina znakownik przeznaczony do wybijania ręcznego. Patrycę poddaje się stosownym zabiegom termicznym w celu uzyskania odpowiedniej twardości wizerunku. Na powierzchni czołowej patrycy wszystkie znaki graficzne są wypukłe. Ostatnim etapem jest wybicie kształtów cech awersowych i rewersowych na tzw. wklawkach, czyli stemplach. Te z kolei przekazywane są jako komplet do obwodowych lub okręgowych urzędów miar i służą już

Badanie liczników energii elektrycznej

Stwierdzenie, że plomby legalizacyjne zaciśnięte na korpusie licznika nie są oryginalne, to pierwszy, ważny sygnał, że dokonano nieautoryzowanej ingerencji w jego mechanizmy wewnętrzne lub układ elektryczny. W Laboratorium Kryminalistycznym KWP w Gdańsku badania mechanoskopijne poprzedzone są badaniami daktyloskopijnymi wewnątrznych powierzchni pokryw i tabliczek znamio-



Ryc. 7. Dwutaryfowy, trójfazowy licznik energii elektrycznej – po demontażu pokrywki
Fig. 7. Double-rate three-phase electricity meter with lid removed

nowych oraz badaniami elektrotechnicznymi. Te ostatnie mają na celu ustalenie, czy w obwodach układu elektrycznego licznika nie dokonano zmian mających na celu zafałszowanie wskazań liczydła. Dalsze czynności podczas prowadzenia badań mechanoskopijnych powinny dać odpowiedź na pytanie, w jaki sposób dokonano zakłócenia prawidłowej pracy

Tabela 2

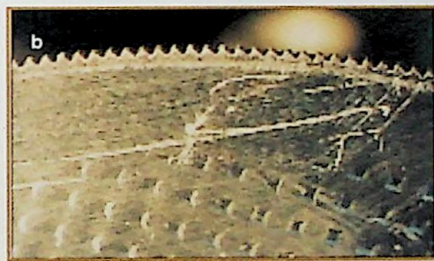
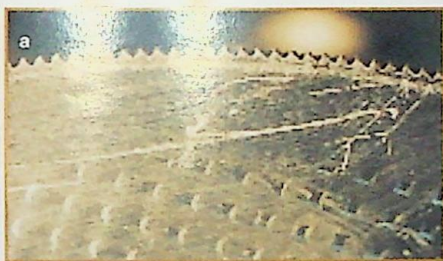
Sposoby fałszowania wskazań liczników energii elektrycznej
Methods of tampering electrical meter indications

Lp.	Czynność	Skutek	Ślady mechanoskopijne
1	wprowadzenie obcego przedmiotu w szczelinę między aluminiową tarczę wirnika a rdzeń elektromagnesu	zatrzymanie lub wstrzymywanie obrotów wirnika, spowolnienie pracy lub zatrzymanie liczydła	rysy, wgniecenia na powierzchni tarczy wirnika
2	deformacja (wygięcie) osi wirnika	zmiana płaszczyzny obrotu tarczy, tarcie o tarczę rdzenia elektromagnesu, spowolnienie lub zatrzymanie pracy liczydła	deformacja osi wirnika, obwodowa rysa umiejscowiona na powierzchni tarczy na wysokości styku – tarcia o rdzeń
3	wymiana jednego lub kilku kół zębatach liczydła	Błędne – zaniżone wskazania liczydła	rysy i wgniecenia na bocznej powierzchni koła zębatego w miejscu osadzenia na osi
4	mechaniczne przerwanie obwodu elektrycznego przez przecięcie przewodu, złamanie połączeń w mostku, założenie podkładki izolacyjnej itp.	zatrzymanie pracy licznika	ślady w postaci rozdzielania przewodów, złamań połączeń śrubowych itp.
5	celowe zbitcie szyby wzniennika	wstrzymywanie obrotów tarczy wirnika przez odłamki szkła	rysy na tarczy, drobiny szkła, uwaga: ingerencja bez naruszania oryginalnych plomb

układu pomiarowego i zaniżania wskazań liczydła. W pierwszej kolejności dokładnym oględzinom należy poddać wszystkie elementy ruchome licznika. Całkowite zatrzymanie lub wstrzymywanie ruchu jakiegokolwiek elementu ruchomego spowoduje błędne, zaniżone zliczanie poboru energii elektrycznej (ryc. 7).

W Laboratorium Kryminalistycznym KWP w Gdańsku zetknięto się z kilkoma sposobami fałszowania wskazań układu pomiarowego. Ujęto je w układzie tabelarycznym (tab. 2).

Ślady mechaniczne ujawnione na powierzchniach tarczy wirnika, a powstałe w wyniku blokowania lub wstrzymywania obrotów, umiejscowione są na ośi na brzegu tarczy (ryc. 8).



Ryc. 8. Ślady mechaniczne ujawnione na powierzchni tarczy wirnika – wstrzymywania obrotów (a), zatrzymania tarczy (b)

Fig. 8. Toolmarks of meter rotor marks of rotor blocking (a), rotor arresting (b)

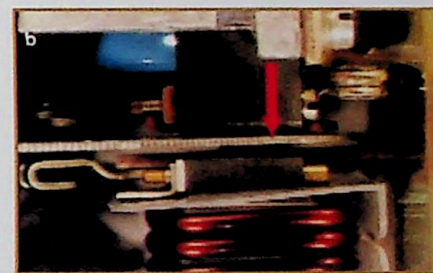
W niektórych przypadkach ujawnienie śladów pochodzących od przedmiotu blokującego może okazać się bardzo trudne. Niekiedy bowiem w szczelinę tarczy wirnika wsuwane są przedmioty typu gumka lub kawałki drewna, które nie pozostawiają śladów nadających się do identyfikacji. Stosunkowo łatwo ujawnić jest ślady, które powstają po deformacji (wygięciu) osi wirnika lub osi tarcz numerycznych. W pierwszym przypadku aluminiowa tarcza wirnika

ociera się o korpus elektromagnesu, w drugim – następuje całkowite lub częściowe wysprężenie połączeń zębatych tarcz numerycznych. Nie sprawia też trudności stwierdzenie przecięcia któregoś z przewodów elektrycznych. W praktyce zdarzył się jednak przypadek, kiedy rozdzielania żył przewodu elektrycznego dokonano poprzez kilkukrotne jego wygięcie i skręcenie. Pozwoliło to na zachowanie ciągłości izolacji w miejscu rozdzielania i utrudniło jego wzrokową lokalizację (ryc. 9).

Podsumowanie

Badania plomb i liczników energii elektrycznej obejmują szeroki zakres wszystkich badań mechanicznych

z opracowaną i zatwierdzoną przez Główny Urząd Miar dokumentacją techniczną. Wszelkie rozbieżności dotyczące grafiki znaków umieszczonych na stronach awersowych i rewersowych plomb wskazują, że nie zostały one zaciśnięte oryginalnie. Należy jednak pamiętać, że materiał, na którym plomby te zostały odc-



Ryc. 9. Uszkodzenia w postaci: wygięcia osi tarcz numerycznych liczydła (a), deformacji tarczy wirnika (b)

Fig. 9. Damages: bending axes of numeric disks of counter (a), deformations of disk (b)

nych. Z jednej strony, w przypadku plomb, powinny być to typowe badania porównawcze, z drugiej zaś, w przypadku liczników, ustalenie metod i identyfikacji narzędzi użytych do fałszowania wskazań zużycia energii elektrycznej. Niezwykle rzadko wewnątrz licznika znajduje się przedmioty, które powodowały spowalnianie lub blokadę wskazań liczydła.

Ołowiane plomby legalizacyjne wytwarzane są według ściśle określonych zasad i procedur, zgodnie

z opracowaną i zatwierdzoną przez Główny Urząd Miar dokumentacją techniczną. Wszelkie rozbieżności dotyczące grafiki znaków umieszczonych na stronach awersowych i rewersowych plomb wskazują, że nie zostały one zaciśnięte oryginalnie. Należy jednak pamiętać, że materiał, na którym plomby te zostały odc-

Sławomir Małecki