

Testy obliczeniowe dla kas fiskalnych certyfikowanych w GUM

Calculating tests for certification the cash registers in Central Office of Measures

Jacek Puchalski (Główny Urząd Miar)

W artykule przedstawiono sposób generacji danych liczbowych i wyników testów w celu zdefiniowania przypadków testowych sprawdzania poprawności obliczeniowej kas rejestrujących w czasie badań funkcjonalnych w GUM. Zaprezentowano działanie skoroszytu zawierającego arkusze kalkulacyjne stanowiące quasi wzorzec kasy w zakresie realizacji funkcji fiskalnych. Przedstawiono sposób przygotowania skoroszytu i wykonania testów dla kas z klawiaturą i drukarek fiskalnych.

In this paper the way of generating input digit data and results data in order to define cases of validation of calculation cash register during functional test in Central Office of Measures is presented. The functionality of made up workbook which include sheets comprised quasi standard in the area of realization of fiscal functions is demonstrated. The preparing of workbooks and carries out of tests in the cases of ECR and fiscal printer are shown.

Wprowadzenie

Kasy rejestrujące [4], wyposażone w pamięć fiskalną, są obowiązkowo stosowane przez podatników w Polsce od 1994 r. Do 2012 r. certyfikacją kas rejestrujących [2] zajmowała się komórka organizacyjna w Departamencie Podatku od Towarów i Usług Ministerstwa Finansów, przy czym w okresie przejściowym (połowa roku 2011) badania kas były prowadzone przez personel techniczny producentów/importerów pod kontrolą wydelegowanych pracowników Głównego Urzędu Miar. Właśnie podczas prac w Ministerstwie Finansów zrodził się pomysł testowania funkcjonalności obliczeniowej kas rejestrujących z użyciem arkuszy kalkulacyjnych i generowaniem losowo wartości ilości i cen.

Kolejno nowelizowane w Polsce akty prawne wydawane w postaci rozporządzeń technicznych dla kas rejestrujących wymagały, aby dane z rejestracji dziennej użytkowanych kas rejestrujących z pamięcią fiskalną o cechach pamięci OTP (one time programming), gwarantującej wielokrotne odczytywanie zapisów i umożliwiającą zapamiętanie minimum 1830 raportów fiskalnych dobowych, co wystarcza na okres 5 lat użytkowania kasy, zostały zapisane w sposób jednokrotny i niezmienny w postaci raportu fiskalnego dobowego. Wszystkie

certyfikowane kasy od 1994 r. były w pełni urządzeniami cyfrowymi, analogicznie jak współczesne komputery PC, które od strony sprzętowej wyposażone były w produkowane wówczas od ponad 10 lat mikroprocesory/mikrokontrolery. Funkcjonowanie kasy zdeterminowane było przez program pracy kasy, który w szczególności zapewniał rejestrację sprzedaży. Za pomocą zdefiniowanego w programie pracy kasy kalkulatora, umożliwiał również wyznaczenie związanych z paragonami fiskalnymi kwot brutto i kwot podatków. Przede wszystkim wyznaczał dane wyjściowe, niezbędne do zapisu do pamięci fiskalnej: sumarycznie wartości kwot netto, kwoty podatków VAT i kwot brutto dla zakończonej doby sprzedaży. Program sumował także wartości kwot netto i podatku oraz kwoty brutto z zadanego okresu raportów fiskalnych dobowych dla raportu fiskalnego okresowego, odczytującego dane z pamięci fiskalnej. Pierwsze programy pracy kasy były pisane wyłącznie w języku assemblera użytego mikroprocesora (np. Intel 8080, Z80). Obecnie, w związku z dynamicznym rozwojem mikrokontrolerów (np. 8051, ARM), programuje się je w językach wysokiego poziomu (zwykle C/C++) z zastosowaniem odpowiedniego kompilatora z uwzględnieniem funkcji bibliotecznych, które wpływają na poprawną implementację algorytmu kalkulatora. Bezpośrednie

sprawdzenie i weryfikacja pracy kalkulatora kasy są możliwe wyłącznie przez wykonanie jak największej liczby przypadków testowych, które potwierdzą poprawne zaimplementowanie algorytmu i poprawne działanie wszystkich użytych elementarnych operacji matematycznych, takich jak sumowanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie i zaokrąglanie do dwóch cyfr po przecinku. W takiej sytuacji każdy wykonany przypadek testowy potwierdza poprawność działania kalkulatora i każdy z przypadków testowych może być tym, który zakończy się niepowodzeniem, co w rezultacie oznacza błędną implementacją programową kalkulatora kasy. Ogólne zasady operacji na kalkulatorze kasy można zdefiniować jako prowadzenie sprzedaży na kwotach brutto, zaokrąglaniu wszystkich operacji obliczeniowych do dwóch cyfr po przecinku, a także gromadzenie ze sprzedaży paragonowej, tudzież sprzedaży na fakturach, kwot brutto w odpowiednich stawkach podatku, wyznaczanie i zaokrąglanie kwot podatku VAT przed wyznaczeniem kwoty netto. Powyższe założenia prowadzą do szczególnej sytuacji, w której podatek dla danej stawki VAT wyznaczony w raporcie fiskalnym dobowym dla 100 paragonów (każdy na kwotę brutto 0,01 – podatek na każdym paragonie wynosi 0,00) jest taki sam, jak podatek z jednego paragonu wystawionego na kwotę brutto 1,00.

Od 2012 r. potwierdzenia o spełnianiu przez kasy rejestrujące odpowiednich warunków technicznych wydaje tylko Prezes GUM na podstawie wyników badań [3], pomimo że kasy rejestrujące nie są przyrządami pomiarowymi ani urządzeniami, którymi interesowałyby się klasyczna metrologia. Choć akurat przyrządy pomiarowe takie jak wagi, a w szczególności wszystkie taksometry po zatwierdzeniu typu (obecnie po ocenie zgodności obowiązkowo współpracują z kasami specjalizowanymi) współpracują praktycznie z każdą kasą rejestrującą. Nie można również w żaden sposób wiązać poprawności obliczeniowej kas rejestrujących z niepewnością pomiarów występującą jedynie w przyrządach pomiarowych, gdyż poprawnie działające kalkulatory kas rejestrujących wyznaczają wartości dokładne.

W GUM badania kas fiskalnych prowadzone są w zakresie konstrukcji, bezpieczeństwa, oprogramowania i badań funkcjonalnych. W tym ostatnim, najbardziej czasochłonnym obszarze badań, prowadzone są testy obliczeniowe dla różnych wartości ilości i ceny jednostkowej oraz stawek podatku VAT.

Ogólna formuła wyznaczania podatku VAT na podstawie art. 106 e ust. 7 ustawy o VAT [1] jest następująca:

$$KP = \frac{WB \times SP}{100 + SP}$$

gdzie: *KP* oznacza kwotę podatku, *WB* to wartość sprzedaży brutto, a *SP* oznacza stawkę podatku. Wartość podatku jest zaokrąglana do dwóch cyfr po przecinku i na jej podstawie wyznaczana jest kwota netto (kwota netto = kwota brutto – podatek VAT).

Wykonywane w okresie wcześniejszym w Ministerstwie Finansów badania kas rejestrujących, dokonywane przez pracowników technicznych wnioskodawcy, dotyczyły pojedynczych przypadków testowych, tj. wartości ilości i cen towarów, zwykle maksymalnych cen jednostkowych i kilku zmian stawek podatku. Testy w laboratorium realizowane są dla losowo wybranych cen i ilości rejestrowanych towarów dla wielu różnych zestawów stawek podatku (maksymalnie 21 zmian bufora stawek podatku, gdy maksymalna liczba zmian stawek podatku zawarta w regulacjach prawnych to 30 [2, 3]). W celu przeprowadzenia ww. testów przygotowany został w aplikacji Microsoft Office EXCEL 2010 skoroszyt: INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY RFD RFO.xls – quasi wzorzec kasy fiskalnej zawierający 21 arkuszy kalkulacyjnych reprezentujących sprzedaże dzienne z raportami fiskalnymi dobowymi, w których umieszczono po 20 paragonów z dwudziestoma pozycjami towarowymi, zawierającymi ilość z dokładnością do trzech cyfr dziesiętnych, cenę z dokładnością do dwóch cyfr dziesiętnych i stawkę procentową (opcjonalnie zwolnioną) podatku VAT (od A do G).

W arkuszu „INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY” ww. skoroszytu tabelarycznie przedstawione są wszystkie wygenerowane losowo dane, które są przenoszone do pozostałych arkuszy kalkulacyjnych, w celu wyznaczenia danych na paragonach, a w konsekwencji na raportach dobowych i okresowych. Wylosowane dane wejściowe ułożone są w tabelach umożliwiających identyfikację numeru paragonu i numeru raportu fiskalnego dobowego. Paragony są zdefiniowane przez ilość, cenę oraz symbol stawki, której wartość jest również losowo wybierana. Skoroszyt bazuje na maksymalnie siedmiu kolejnych raportach fiskalnych dobowych dla każdej z walut PLN, EUR i USD. Dane o ilości, cenach

START LOSOWANIE		STAWKI VAT I BAZA TOWAROWA DO BADAŃ KAS REJESTRUJĄCYCH - DANE POCZĄTKOWE PRZY GENEROWANIU SPRZEDAŻY, RFD, RFO.					
CENA MAX	99999,99						
CENA MIN	0,01						
RAPORTY FISKALNE DOBOWE	WARTOŚCI STAWEK VAT [%] przyporządkowane do symboli stawek						
	A	B	C	D	E	F	G
RFD_1	23	8	5	12	1	3	zw. z PTU
RFD_2	22	7	5	12	2	3	zw. z PTU
RFD_3	22	1	11	8	zw. z PTU	11	12
RFD_4	20	5	15	15	11	18	zw. z PTU
RFD_5	19	13	18	4	zw. z PTU	2	18
RFD_6	21	0	10	1	1	15	zw. z PTU
RFD_7	19	5	7	zw. z PTU	18	18	7
RFD_8	20	3	zw. z PTU	12	7	7	13
RFD_9	20	zw. z PTU	3	3	11	1	8
RFD_10	22	4	14	7	5	zw. z PTU	12
RFD_11	21	8	1	10	13	17	zw. z PTU
RFD_12	zw. z PTU	10	17	8	12	9	9
RFD_13	20	6	7	5	1	4	zw. z PTU
RFD_14	19	7	6	9	2	9	zw. z PTU
RFD_15	21	10	2	17	12	zw. z PTU	7
RFD_16	19	14	8	zw. z PTU	11	15	0
RFD_17	19	1	2	6	2	0	zw. z PTU
RFD_18	21	10	15	1	3	zw. z PTU	8
RFD_19	23	8	0	-	-	-	zw. z PTU
RFD_20	22	7	0	-	-	zw. z PTU	-
RFD_21	19	17	1	8	5	0	zw. z PTU
ZAKRES CEN		ZAKRES ILOŚCI					
ZAKRES CEN MAX	999,99	ZAKRES ILOŚĆ MAX	99,99				
ZAKRES CEN MIN	0,01	ZAKRES ILOŚĆ MIN	0,01				

Rys. 1. Fragmentaryczny zestaw danych z arkusza INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY

PARAGON FISKALNY NR 15					
Lp	Nazwa Towaru	Ilość	Cena jednostkowa	Wartość	Stawka PTU
1	TOWAR_1_A	96,023	114,62	11006,16	A
2	TOWAR_1_B	88,642	370,51	32842,75	B
3	TOWAR_1_C	39,885	903,08	36019,35	C
4	TOWAR_1_D	51,715	965,35	49923,08	D
5	TOWAR_1_E	10,611	276,12	2929,91	E
6	TOWAR_1_F	7,796	410,62	3201,19	F
7	TOWAR_1_G	84,601	441,21	37326,81	G
8	TOWAR_1_A1	2,824	827,88	2337,93	A
9	TOWAR_1_B1	39,879	559,01	22292,76	B
10	TOWAR_1_C1	9,313	541,86	5046,34	C
11	TOWAR_1_D1	5,960	243,31	1450,13	D
12	TOWAR_1_E1	76,326	580,38	44298,08	E
13	TOWAR_1_F1	13,941	60,98	850,12	F
14	TOWAR_1_G1	79,523	174,39	13868,02	G
15	TOWAR_1_A2	46,490	32,04	1489,54	A
16	TOWAR_1_B2	71,091	257,98	18340,06	B
17	TOWAR_1_C2	87,841	129,64	11387,71	C
18	TOWAR_1_D2	29,793	968,34	28849,75	D
19	TOWAR_1_E2	73,797	780,04	57564,61	E
20	TOWAR_1_G2	10,941	145,85	1595,74	G
Sp.Op. A		14833,63	PTU A	2773,77	
Sp.Op. B		73475,57	PTU B	5442,63	
Sp.Op. C		52453,40	PTU C	2497,78	
Sp.Op. D		80222,96	PTU D	8595,32	
Sp.Op. E		104792,60	PTU E	1037,55	
Sp.Op. F		4051,31	PTU F	118,00	
Sp. Zw.G		52790,57			
SUMA PTU				20465,05	
SUMA PLN				382620,04	
Kurs 1 EUR = 3,999998 PLN					
Równowartość				95655,06 EUR	
PŁATNOŚĆ				1200,00 EUR	
RESZTA				-377820,04 PLN	
Kurs 1 EUR = 3,999998 PLN					
Kurs 1 USD = 2,587989 PLN					
PŁATNOŚĆ				8451,00 EUR	
RESZTA				134783,56 USD	
				2,31 PLN	

Rys. 2. Przykład paragonu fiskalnego – dane wejściowe oznaczone w kolorze żółtym oraz dane skalkulowane

RAPORT FISKALNY DOBOWY	
PTU A	23
PTU B	8
PTU C	5
PTU D	12
PTU E	1
PTU F	3
PTU G	zw. z PTU
1	2011-09-01
Sp.Op. A	1138531,54
Sp.Op. B	1252209,95
Sp.Op. C	1620847,10
Sp.Op. D	1262100,14
Sp.Op. E	1380681,34
Sp.Op. F	1024263,09
Sp. Zw.G	1393784,11
KWV.PTU A	261862,26
KWV.PTU B	100176,80
KWV.PTU C	81042,35
KWV.PTU D	151452,02
KWV.PTU E	13806,81
KWV.PTU F	30727,89
KWV.PTU G	0,00
Łączna suma PTU	639068,13
Łączna należność	9711485,40
WALUTA EWIDENCYJNA PLN	
Kwoty narastające	
KWV.PTU A	261862,26
KWV.PTU B	100176,80
KWV.PTU C	81042,35
KWV.PTU D	151452,02
KWV.PTU E	13806,81
KWV.PTU F	30727,89
KWV.PTU G	0,00
Łączna suma PTU	639068,13
Sp. zw.A	0,00
Sp. zw.B	0,00
Sp. zw.C	0,00
Sp. zw.D	0,00
Sp. zw.E	0,00
Sp. zw.F	0,00
Sp. zw.G	1393784,11
Łączna suma zw.	1393784,11
Łączna należność	9711485,40

Rys. 3. Przykład raportu fiskalnego dobowego – dane skalkulowane

Łączny raport okresowy Waluta ewidencyjna PLN		Łączny raport okresowy Waluta ewidencyjna EURO		Łączny raport okresowy Waluta ewidencyjna USD	
1	7	8	14	15	21
2011-09-01	2011-09-01	2011-09-01	2011-09-01	2011-09-01	2011-09-01
Sp.Op. A	8502591,27	Sp.Op. A	7089547,75	Sp.Op. A	8362816,01
Sp.Op. B	10755326,26	Sp.Op. B	8090064,22	Sp.Op. B	9663107,25
Sp.Op. C	9857110,89	Sp.Op. C	9024916,88	Sp.Op. C	9802754,49
Sp.Op. D	827935,29	Sp.Op. D	9660774,12	Sp.Op. D	8832710,10
Sp.Op. E	7175986,53	Sp.Op. E	9564189,88	Sp.Op. E	10529804,15
Sp.Op. F	6178025,34	Sp.Op. F	5576346,19	Sp.Op. F	3670598,35
Sp.Op. G	3981262,69	Sp.Op. G	5182011,38	Sp.Op. G	5397643,38
KW.PTU A	1788593,38	KW.PTU A	1442427,01	KW.PTU A	1717527,65
KW.PTU B	582160,43	KW.PTU B	504428,93	KW.PTU B	872556,38
KW.PTU C	986145,36	KW.PTU C	696192,21	KW.PTU C	345717,42
KW.PTU D	721192,91	KW.PTU D	786558,07	KW.PTU D	574849,36
KW.PTU E	454332,30	KW.PTU E	692517,87	KW.PTU E	612305,17
KW.PTU F	592022,01	KW.PTU F	408468,56	KW.PTU F	205520,06
KW.PTU G	489570,42	KW.PTU G	533803,33	KW.PTU G	348442,00
Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	5612016,81	Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	4944305,98	Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	4677018,64
Sp. zw.A	0,00	Sp. zw.A	148963,21	Sp. zw.A	0,00
Sp. zw.B	0,00	Sp. zw.B	1674177,66	Sp. zw.B	0,00
Sp. zw.C	0,00	Sp. zw.C	1475188,24	Sp. zw.C	0,00
Sp. zw.D	1211569,97	Sp. zw.D	0,00	Sp. zw.D	1652408,49
Sp. zw.E	3372657,48	Sp. zw.E	0,00	Sp. zw.E	0,00
Sp. zw.F	0,00	Sp. zw.F	1209130,33	Sp. zw.F	3093158,92
Sp. zw.G	5945885,51	Sp. zw.G	4578072,86	Sp. zw.G	4814710,52
Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	10530106,88	Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	10354472,38	Łączna suma zw. (podać symbole stawek VAT zawierające zw. z VAT)	9568027,56
Łączna należność	7996265,58	Łączna należność	68288058,67	Łączna należność	9369772,31

Rys. 4. Trzy zestawy łącznych raportów okresowych dla walut PLN, EUR i USD – dane skalkulowane

i stawkach generowane są losowo po uruchomieniu przycisku „START LOSOWANIE”. Ceny towarów są generowane losowo (użycie w makroinstrukcji funkcji RND()) w zakresie ustawionych w arkuszu „INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY” minimalnej i maksymalnej ceny. Dodatkowo ustawiane są niezależnie minimalna i maksymalna cena jednostkowa, występujące w sprzedażach pierwszych dwóch paragonów każdego z dwudziestu jeden arkuszy, od „Sprzedaż RFD nr 1” do „Sprzedaż RFD nr 21”. Skoroszyt jest na tyle elastyczny, że wszystkie wartości ilości, ceny, symbole stawek i wartości stawek podatku losowane w arkuszach mogą być zmienione „ad hoc”, aby uzyskać zgodność danych wejściowych wprowadzanych podczas rejestracji na badanej kasie rejestrującej. Szczególnie jest to użyteczne podczas wprowadzania danych manualnie dla typowych kas rejestrujących posiadających klawiaturę. Każdy z arkuszy „Sprzedaż RFD nr” zakończony jest raportem fiskalnym dobowym, ujmującym sprzedaż dzienną w postaci kwot netto i podatku dla każdej ze stawek, łączną kwotę podatku i łączną kwotę brutto oraz dodatkowo inne kwoty podatku narastające oraz kwotę brutto narastającą, niezbędne do walidacji w kasach rejestrujących z kopią elektroniczną.

W ostatnim arkuszu ww. skoroszytu umieszczono łączne raporty okresowe dla trzech walut: PLN, EUR i USD, które zawierają pogrupowane dane sumaryczne z raportów fiskalnych dobowych, występujących w odpowiednich arkuszach kalkulacyjnych. Wartości otrzymane w tym arkuszu służą do weryfikacji kwot netto, kwot podatku według symboli stawek, łącznej kwoty podatku, kwoty zwolnionej z podatku, opcjonalnie kwot zwolnionych z podatku według symboli stawek, a także łącznej należności.

Ze względu na ogólny podział kas fiskalnych na typowe ECR (electronic cash register), w których sprzedaż jest możliwa z klawiatury i drukarki fiskalnej, bez możliwości sprzedaży, z uwagi na brak klawiatury numerycznej, wymagające programu aplikacyjnego na PC/tablet/smartfon/, badania są wykonywane albo manualnie z klawiatury, albo z użyciem programów narzędziowych na PC dostarczonych przez producenta/importera kasy.

W ww. skoroszytcie znajduje się również zakładka RABATY i NARZUTY, w której znajdują się wzorcowe paragony z rabatami i narzutami procentowymi i kwotowymi na podsumę i pojedynczy towar (osiem paragonów z wyznaczonymi kwotami brutto i podatku, niezbędnych przy wykonywaniu pozostałych testów). Służą do przesłedzenia naliczania podatku na paragonach z uwzględnieniem rabatów/narzutów, w celu ewentualnej dystrybucji 0,01 między zarejestrowanymi kwotami brutto na paragonie w różnych stawkach podatku, w szczególności po udzieleniu rabatu/narzutów kwotowego na podsumę.

Wyniki obliczeń wykonane w ww. skoroszytcie MS EXCEL są wartościami poprawnymi, które bezbłędnie powinny być otrzymane na wydrukach badanej kasy. Jakikolwiek odstępstwa od wyników otrzymanych w skoroszytach prowadzą do negatywnego wyniku testów obliczeniowych. W związku z tym ww. testy obliczeniowe potwierdzają poprawność implementacji algorytmu kalkulatora wbudowanego w program pracy badanej kasy i z całą pewnością mogą być użyte z różnymi losowo wygenerowanymi danymi wejściowymi, które są akceptowalne przez program pracy kasy.

Przygotowanie danych wejściowych

Wstępnie należy podać cenę minimalną i maksymalną ustalając zakres generowanych cen. Następnie wcisnąć przycisk „START LOSOWANIE”. Czas oczekiwania na wygenerowanie losowych danych wejściowych, tj. wartości stawek podatku, ilości i cen jednostkowych, nie przekracza kilku minut dla typowego PC z dwurdzeniowym procesorem napędzanym zegarem 2 GHz. Należy ustawić również minimalną i maksymalną cenę jednostkową towaru, które są używane odpowiednio w pierwszym i drugim paragonie każdego cyklu sprzedaży (od nr 1 do nr 2), uwzględniając możliwości badanej kasy, gdyż kwota maksymalnie dwudziestu towarów z maksymalnymi cenami może nie zostać zarejestrowana na kasie, ze względu na jej kwotowe ograniczenia. Po zakończeniu losowej generacji danych, użytkownik ma możliwość ustawienia niezależnie każdej wartości stawek podatku, przypisania kwoty zwolnionej z podatku do symbolu, przypisania innego symbolu stawki podatkowej do wybranej pozycji sprzedaży, zmiany ilości, ceny dowolnego towaru. Może tego dokonać w skoroszytcie INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY.xls, jak i w dowolnym z dwudziestu jeden arkuszy. Finalną wersję skoroszytu MS EXCEL, z wygenerowanymi danymi zapisujemy na dysku/nośniku. Służy ona do weryfikacji sprzedaży wykonanych na kasie. W arkuszach wykorzystywane są między innymi sztywno ustawione wartości ilości i ceny oraz wartości stawek podatku: 4 %, 12 %, 20 %, itd., które dla niektórych kwot brutto mogą prowadzić do zaokrąglania podatku o wartość 0,005.

Przyjmując: C – wartość całkowita stawki podatku wyrażona w procentach, B – kwota brutto zaokrąglona do dwóch cyfr po przecinku, P – kwota podatku wyznaczona dokładnie z trzema cyframi po przecinku, gdy ostatnia cyfra znacząca wynosi 5.

Równanie wyznaczania podatku jest następujące $P = C \times B / (100 + C)$. Po przemnożeniu stronami przez 2×100 prowadzi do $N = 2 \times C \times L / (100 + C)$, gdzie liczba nieparzysta $N = 2 \times 100 \times P$, liczba naturalna $L = 100 \times B$, a stąd $100 \times N = (2 \times L - N) \times C$, co daje $100 \times N = N' \times C$, gdzie liczba nieparzysta $N' = 2 \times L - N$. W związku z powyższym $4 \times 25 \times N = N' \times C$, a zatem C jest podzielne przez 4 i $C = N'' \times 4$, gdzie liczba nieparzysta $N'' = 25 \times N / N'$.

Podsumowując, uzyskanie w kwocie podatku dokładnego podziału jednej setnej na pół ($0,01/2 = 0,005$) jest możliwe wyłącznie dla takich całkowitych wartości stawek podatku, które są nieparzystą wielokrotnością 4, czyli $C = 4 \%$, 12% , 20% , itd. Należy zauważyć, że zachodzi to tylko dla specyficznych kwot brutto $B = (N' + N) / 200 = N \times (25 / N'' + 1) / 200$, np. dla:

- ▶ $C = 4 \%$, wtedy $N'' = 1$ i $B = N \times (25 + 1) / 200 = 0,13 \times N$, przy czym przyjmujemy N jako arbitralnie dowolną liczbę naturalną nieparzystą, co daje przykładowe kwoty brutto $B = 0,13$, $0,39$, $0,65$ itd. i odpowiednio podatek $P = 0,005$, $0,015$, $0,025$ itd.,
- ▶ $C = 12 \%$, wtedy $N'' = 3$ i $B = N \times (25/3 + 1) / 200 = 7 \times N / 150$, przy czym przyjmujemy N jako arbitralnie dowolną liczbę naturalną nieparzystą, ale taką aby $100 \times 7 \times N / 150$ było liczbą naturalną, co daje N podzielne przez 3, a stąd oznaczając $M = N/3$ (nieparzyste), czyli $B = 0,14 \times M$ i przykładowe kwoty brutto $B = 0,14$, $0,42$, $0,70$ itd., i odpowiednio podatek $P = 0,015$, $0,045$, $0,075$ itd.,
- ▶ $C = 20 \%$ wtedy, $N'' = 5$ i $B = N \times (25/5 + 1) / 200 = 0,03 \times N$, przy czym przyjmujemy N jako arbitralnie dowolną liczbę naturalną nieparzystą i przykładowe kwoty brutto $B = 0,03$, $0,09$, $0,15$ itd., i odpowiednio podatek $P = 0,005$, $0,015$, $0,025$ itd.

Przyjęte sposoby generacji danych dotyczących stawek podatku i kwot brutto, wykorzystywane w przygotowaniu danych testowych, pozwalają w jednoznaczny sposób stwierdzić poprawne działanie algorytmu kalkulatora kasy przy wyznaczaniu i zaokrąglaniu kwot podatku i kwot netto. Na bazie testów można stwierdzić, czy wartość podatku jest wyznaczona i zaokrąglona przed wyznaczeniem i zaokrągleniem kwoty netto. Należy zaznaczyć, że przyjęto założenie, iż wartości stawek podatku są całkowite i nie przekraczają aktualnej stawki podstawowej podatku (23 %).

Realizacja sprzedaży na kasie fiskalnej

W przypadku typowych kas rejestrujących, skoroszyt INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY RFD RFO.xls jest modyfikowany przez ograniczenie tj. wyzerowanie w arkuszu INICJOWANIE

DANYCH SPRZEDAŻY.xls w tabelach ilości paragonów do 5. i pozycji towarowych sprzedaży do 7. W rezultacie otrzymujemy 35 paragonów na każdą walutę, a w sumie 105 paragonów na cały test, tj. 735 pozycji sprzedaży i 1470 danych typu ilość i cena. Każdy z arkuszy może być nieuwzględniony w badaniach, jeśli stawki podatku w zestawie dla tego arkusza zostaną ustawione na nieaktywne „-”. Aktualnie używanych jest po pięć arkuszy dla każdej z walut, co oznacza, że dwa pozostałe są nieaktywne. Do wprowadzenia danych sprzedaży wstępnie programowanych jest siedem towarów PLU/grup towarowych z opcją sprzedaży w otwartej cenie, z przypisanymi stawkami podatku odpowiednio od A do G i posiadających zaprogramowaną cenę maksymalną z ww. arkusza (dotyczy drugiego paragonu w arkuszach kalkulacyjnych). Test obliczeniowy polega na realizacji sprzedaży przez ręczne wpisywanie ilości, wartości ceny aktualizowanej przyciskiem „cena” i wybraniu odpowiedniego numeru kodu towaru PLU/grupy towarowej. Niezbędna jest znajomość dokumentacji badanej kasy w zakresie obsługi sprzedaży. Z doświadczenia wynika, że operacje sprzedaży na różniących się między sobą klawiaturach kas realizowane są na różne sposoby. Wielokrotne wpisywanie danych z arkuszy na klawiaturze kasy może prowadzić do omyłkowego zarejestrowania błędnej wartości ilości, ceny, numeru PLU/grupy towarowej, co nie oznacza zakończenia operacji i rozpoczęcia testów od nowa. Niezależnie od możliwości kasy, której program posiada funkcje korekcji/storno pozycji towarowej czy anulację paragonu, arkusze kalkulacyjne umożliwiają modyfikację zarówno ilości, ceny jak i symbolu stawki podatkowej.

Realizacja sprzedaży na drukarkach fiskalnych i kasach specjalizowanych

W przypadku kas specjalizowanych, np. typu bileterka, czy współpracujących z taksometrem, lub też kas/drukarek fiskalnych do montażu w dystrybutorach paliw, liczba pojedynczych paragonów/biletów/kursów może być istotnie ograniczona. W takich przypadkach stosujemy skoroszyty dedykowane, w których uwzględniono dla kas typu bileterka bilety ulgowe (ustawowe, handlowe, bagażowe, itp.), współpracujących z taksometrami stawki ryczałtowe (pełny ryczałt i ryczałt procentowy, ceny umow-

ne), a dla kas do dystrybutorów paliw wymagane przez nie paragony jednopozycyjne.

W przypadku kas rejestrujących, które są typowymi drukarkami fiskalnymi, producent urządzenia dostarcza określone narzędzia pośrednio do zapisania wygenerowanych danych wejściowych ze skoroszytu INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY RFD_RFO.xls do plików tekstowych (np. rozszerzenia typu .txt, .script, .csv, itp.), które z kolei za pomocą odpowiedniego narzędzia programistycznego są przesyłane z PC do drukarki fiskalnej za pomocą typowych portów komunikacyjnych RS-232, USB, LAN (także w wersji bezprzewodowej Bluetooth/WiFi). W tym przypadku w tabelach ilości paragonów mamy 20 pozycji towarowych sprzedaży. W rezultacie otrzymujemy $7 \cdot 20 = 140$ paragonów na każdą walutę, a w sumie $3 \cdot 140 = 420$ paragonów na cały test, tj. $20 \cdot 420 = 8400$ pozycji sprzedaży i 16 400 danych typu ilość i cena. Każdy z arkuszy może być nieuwzględniony w badaniach, jeśli stawki podatku w zestawie dla tego arkusza zostaną ustawione na nieaktywne „-”. Aktualnie używanych jest po pięć arkuszy dla każdej z walut, co oznacza, że dwa pozostałe są nieaktywne.

Przygotowane w skoroszytcie dane są odczytywane przez programy aplikacyjne, narzędziowe, dostarczone przez producenta bądź zapisywane w odpowiednich plikach skryptowych, tekstowych powstałych na bazie rejestrowanych makr w skoroszytcie, np. makroGUM_JP_Makro.xlsm, przygotowane dla jednego z urzędzeń. Przygotowane pliki skryptowe tworzące zestawy paragonów, zazwyczaj różniące się dla każdego producenta/importera są przesyłane z PC do drukarek fiskalnych za pomocą odpowiednich programów narzędziowych. Łącznie plik skryptowy z programem narzędziowym tworzy podstawowe polecenia protokołu fiskalnego, komunikującego się z urządzeniem fiskalnym.

Podsumowanie

Pakiety arkuszy kalkulacyjnych na PC istnieją i znane są od wielu lat, np. Lotus 123, MS OFFICE – EXCEL, Open Office-CALCULATOR. Jednak dopiero niedawno zaproponowano użycie ich w realizacji testów funkcjonalnych w badaniach kas fiskalnych. Zaproponowany skoroszyt INICJOWANIE DANYCH SPRZEDAŻY RFO RFD .xls jest uniwer-

salnym skoroszytem, który z powodzeniem służy do generowania i weryfikacji testów obliczeniowych realizowanych przez kalkulatory kas fiskalnych stosowanych na polskim rynku.

Skoroszyt jest wykorzystywany zarówno do testów kas z klawiaturą, jak i drukarek fiskalnych oraz kas specjalizowanych. Mnogość użytych protokołów fiskalnych powoduje brak możliwości ujednolicenia instrukcji sterujących transmisją danych do drukarek fiskalnych. Dołączane makra do skoroszytu testującego umożliwiają wygenerowanie plików skryptowych, które za pomocą programów narzędziowych są przesyłane do drukarek fiskalnych. Aktualnie metodą generowania danych wejściowych ze skoroszytu, wprowadzania ręcznego za pomocą klawiatury, czy opcjonalnie dla drukarek fiskalnych, wygenerowania plików skryptowych i przesłania ich do drukarek fiskalnych, a następnie porównania danych wynikowych i wydrukowanych na kasach, przebadano w Głównym Urzędzie Miar ponad 100 urzędów fiskalnych. Wielokrotnie podczas badań stwierdzono w wielu przypadkach testowych błędne wyznaczanie kwot podatku na paragonach, kwot zwolnionych, kwot netto i kwot podatku oraz kwot narastających podatku w raportach fiskalnych dobowych, a także sumarycznych kwot w raportach okresowych. W szczególnych przypadkach błędy dotyczyły kwot netto, podatku w raportach fiskalnych dobowych, kwot netto i podatku w raportach fiskalnych okresowych, wyznaczania i zaokrąglania kwot netto i podatku oraz uzyskania wartości różniących się o 0,005 od wzorcowych, a także naliczania narzutów kwotowych. W rezultacie, w przypadku uzyskania negatywnego wyniku

badania, prowadziło to do wymagającego modyfikacji i zmian w algorytmie kalkulatora w programie pracy kasy. Powyższe narzędzie w postaci skoroszytu z powodzeniem służy do bardzo szybkiej walidacji operacji sprzedaży, w szczególności dla drukarek fiskalnych, wyznaczania poprawnej zawartości paragonów/faktur VAT, odnośnie kwot podatków i raportowania w zakresie raportów fiskalnych dobowych, i raportów fiskalnych okresowych na wszystkich kasach, i drukarkach fiskalnych dostępnych na rynku w Polsce. Należy dodać, że wszystkie firmy ubiegające się o potwierdzenie spełnienia kryteriów i warunków technicznych dla kas rejestrujących są w posiadaniu ww. skoroszytu, i o ile wiadomo, wykonują na jego podstawie testy obliczeniowe w procesie produkcyjnym, zanim złożą wnioski do GUM.

Literatura

- [1] Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz. U. z 2011 r. Nr 177, poz. 1054, z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 28 listopada 2008 r. w sprawie kryteriów i warunków technicznych, którym muszą odpowiadać kasy rejestrujące oraz warunków ich stosowania (Dz. U. Nr 212, poz. 1338, z późn. zm.).
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 sierpnia 2013 r. w sprawie kryteriów i warunków technicznych, którym muszą odpowiadać kasy rejestrujące (Dz. U., poz. 1076).
- [4] https://pl.wikipedia.org/wiki/Kasa_fiskalna – ze strony Wikipedii zaczerpnięto znaczną część opisu kas rejestrujących.