

# Zastosowania analizatora cobas® p 312 do automatyzacji fazy przedanalizacyjnej badań wirusologicznych w Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa

Dane prezentowane podczas seminarium „Postępy w badaniach przeglądowych dawców krwi” (Warszawa, 5–6 października 2015 r.)

Applications cobas® p 312 to automate the preanalytical phase for donor virology sample testing in a Polish Blood Transfusion Center. Data presented at the seminar “Advances in blood donor screening” (Warsaw, 5–6 October 2015)

Ewa Sulkowska<sup>1</sup>, Grzegorz Liszewski<sup>1</sup>, Wioletta Chud-Wiśniewska<sup>2</sup>, Jolanta Gdowska<sup>2</sup>, Dorota Malka<sup>2</sup>, Dorota Kubicka-Russel<sup>1</sup>, Aneta Kopacz<sup>1</sup>, Dariusz Piotrowski<sup>2</sup>, Magdalena Łętowska<sup>3</sup>, Piotr Grabarczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Wirusologii, Instytut Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie

<sup>2</sup>Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Warszawie

<sup>3</sup>Zakład Transfuzjologii, Instytut Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie

*J. Transf. Med. 2016; 9: 24–31*

## Wstęp

Badania u dawców krwi w Polsce prowadzone są na dużą skalę. Każdego roku do punktów pobrań zgłasza się przeszło 600 000 dawców, od których pobieranych jest ponad 1 200 000 donacji [1]. W przypadku każdej donacji konieczne jest pobranie kilku próbek krwi. Przykładowo, same badania przeglądowe czynników zakaźnych przenoszonych przez krew wymagają 3 próbek: na badania metodami immunochemicznymi i biologii molekularnej (NAT, *nucleid acid testing*) oraz na potrzeby frakcjonatora osocza. Dodatkowo wymagane są próbki na badania serologiczne (1–2 próbki w zależności od statusu dawcy) oraz na badanie hemoglobiny [2]. W zależności od wielkości Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (CKiK), rutynowymi i obowiązkowymi badaniami obejmuje się codziennie od około 150 do 1000 dawców, co oznacza przyjęcie

i skierowanie na odpowiednie badanie od 750 do 6000 próbek.

Wiadomo, że istnieje ryzyko wystąpienia błędów w poszczególnych fazach prowadzenia badań. Unikanie błędów polega przede wszystkim na standaryzacji metod, monitorowaniu zmian, na ciągłym usprawnianiu organizacji pracy w laboratorium oraz jej komputeryzacji [3]. Według zaleceń Rady Europy oraz Światowej Organizacji Zdrowia, istotnym elementem w procesie pobierania krwi i oddzielania jej składników jest między innymi zastosowanie narzędzi informatycznych umożliwiających ścisłe śledzenie i dokumentowanie losów każdej próbki [2].

W laboratoriach Centrów Krwiodawstwa na terenie Polski faza analityczna większości badań została już zautomatyzowana. W pracowniach immunologii transfuzjologicznej krwinek czerwonych wymagane są automaty do badań serologicznych

**Adres do korespondencji:** mgr Ewa Sulkowska, Zakład Wirusologii, Instytut Hematologii i Transfuzjologii, ul. I. Gandhi 14, 02–776 Warszawa, e-mail: esulkowska@ihit.waw.pl

grup krwi dawców, a badania przeglądowe czynników zakaźnych przenoszonych przez krew wykonywane są w systemach zamkniętych zarządzanych przez komputer [2].

Szacuje się, że obecnie 60–70% niezgodności w procesie diagnostycznym stanowią błędy z fazy przedanalizycznej [3–5]. Wynikają one między innymi z błędnej identyfikacji próbki, pobrania materiału do nieodpowiednich probówek, hemolizy, rozcieńczenia materiału oraz innych błędów ludzkich [3, 5]. W badaniach wirusologicznych, ze względu na ich wysoką czułość, istnieje niebezpieczeństwo zafalszowania wyniku, między innymi przez przeniesienie materiału między probówkami podczas niewłaściwego ich otwierania. Uważa się, że automatyzacja czynności etapu przedanalizycznego może wyeliminować błędy ludzkie i w ten sposób zwiększyć wiarygodność wyników badań.

W niniejszej pracy przeanalizowano zastosowanie aparatu cobas® p 312, który przeznaczony jest do w pełni automatycznego realizowania zadań na etapie poprzedzającym badania. Sorter umożliwia indywidualne opracowanie systemu pracy w różnej wielkości laboratoriach, co zwiększa efektywność pracy i zmniejsza ryzyko błędów przedanalizycznych.

### Cel badań

Celem badań była ocena przydatności systemu cobas® p 312 do automatyzacji fazy przedanalizycznej w Centrach Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa na przykładzie sortowania i odkorkowywania próbek do wirusologicznych badań przeglądowych.

## Material i metody

### Aparat cobas® p 312

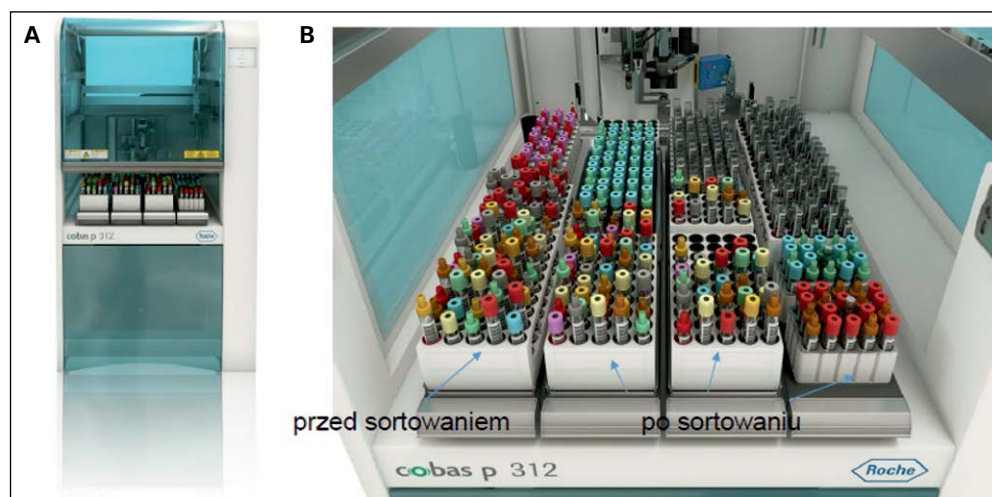
Aparat cobas® p 312 firmy Roche jest automatycznym, wolno stojącym, zarządzanym przez komputer, połączonym z informatyczną siecią laboratoryjną urządzeniem służącym do czynności przedanalizycznych, które dodatkowo posiada opcję archiwizowania (adresowana przede wszystkim do laboratoriów klinicznych, polegająca na odstawianiu wybranych próbek).

Cobas® p 312 służy do zarządzania próbkami: ich rejestracji, sortowania i wybiórczego zdejmowania korków. Urządzenie zajmuje powierzchnię 1 m<sup>2</sup> (ryc. 1).

Według deklaracji producenta, aparat sortuje i otwiera około 450 próbek na godzinę, pracuje z najczęściej używanymi w krwiodawstwie probówkami (probówki tylko plastikowe, m.in. takich producentów, jak: Becton Dickinson, Sarstedt, Kabe, Greiner, Terumo). Oprogramowanie sortera umożliwia zdalny dostęp do nadzoru technicznego (m.in. pozwala na wgląd do rejestru błędów i przeprowadzonych czynności serwisowych).

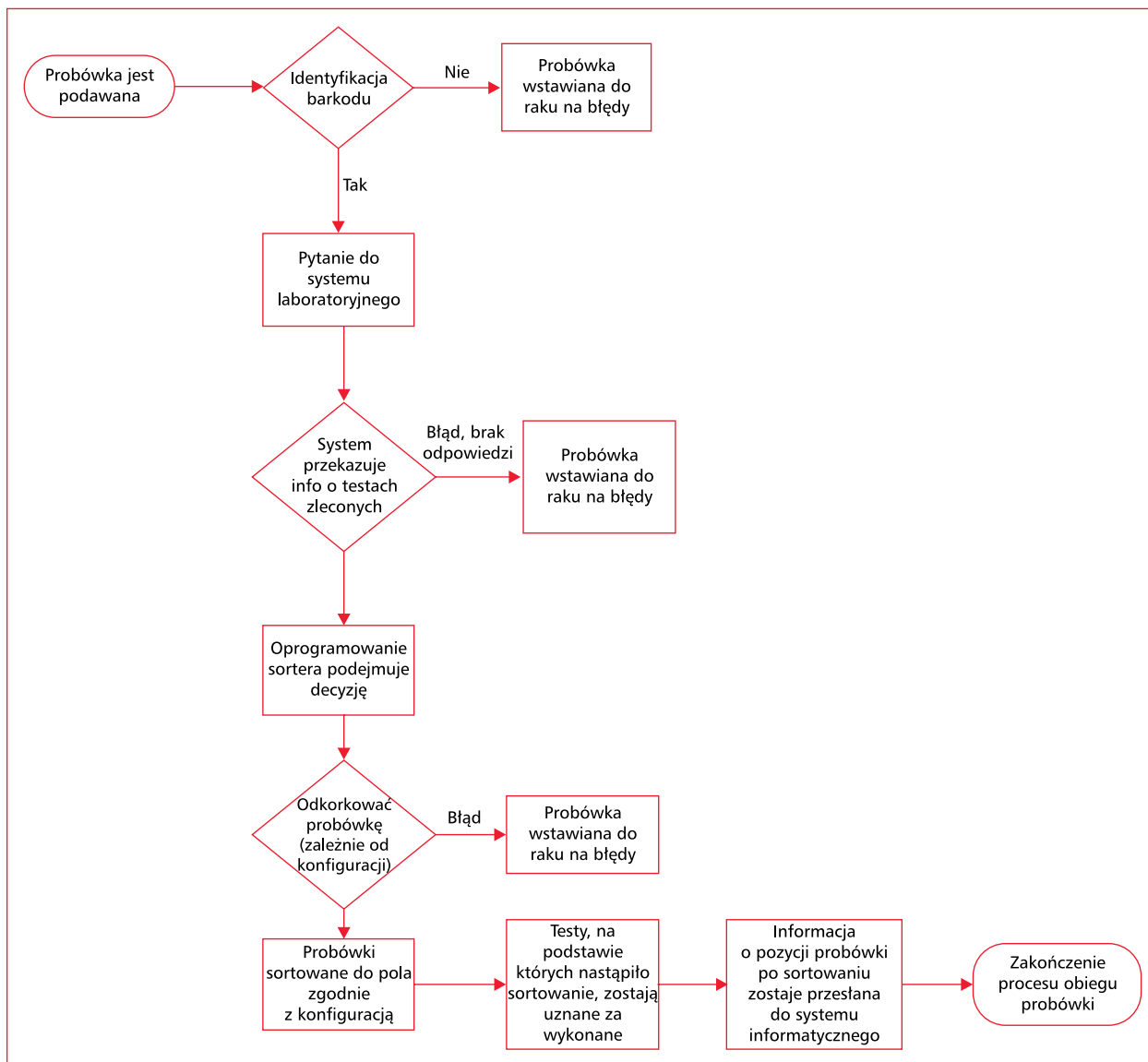
Cobas® p 312 pozwala na dowolne (definiowane według własnych potrzeb) ustawienie tac dla statywów wchodzących i wychodzących.

Urządzenie zostało tak zaprojektowane, aby po załadowaniu maksymalnie 600 próbek mogło pracować bezobsługowo według wcześniej ustalonego algorytmu. W celu zwiększenia wydajności możliwe jest również płynne zarządzanie statywami wejściowymi i wyjściowymi (dostawianie i usuwanie statywów zapełnionych i pustych). Jednym ze statywów



Rycina 1. Wygląd aparatu cobas® p 312 (A) oraz organizacja pulpitu roboczego (B)

Figure 1. Front view of the system cobas® p 312 (A) sorting area (B)



Rycina 2. Schemat zarządzania pracą sortera — protokół statyczny

Figure 2. Procedure diagram — static protocol

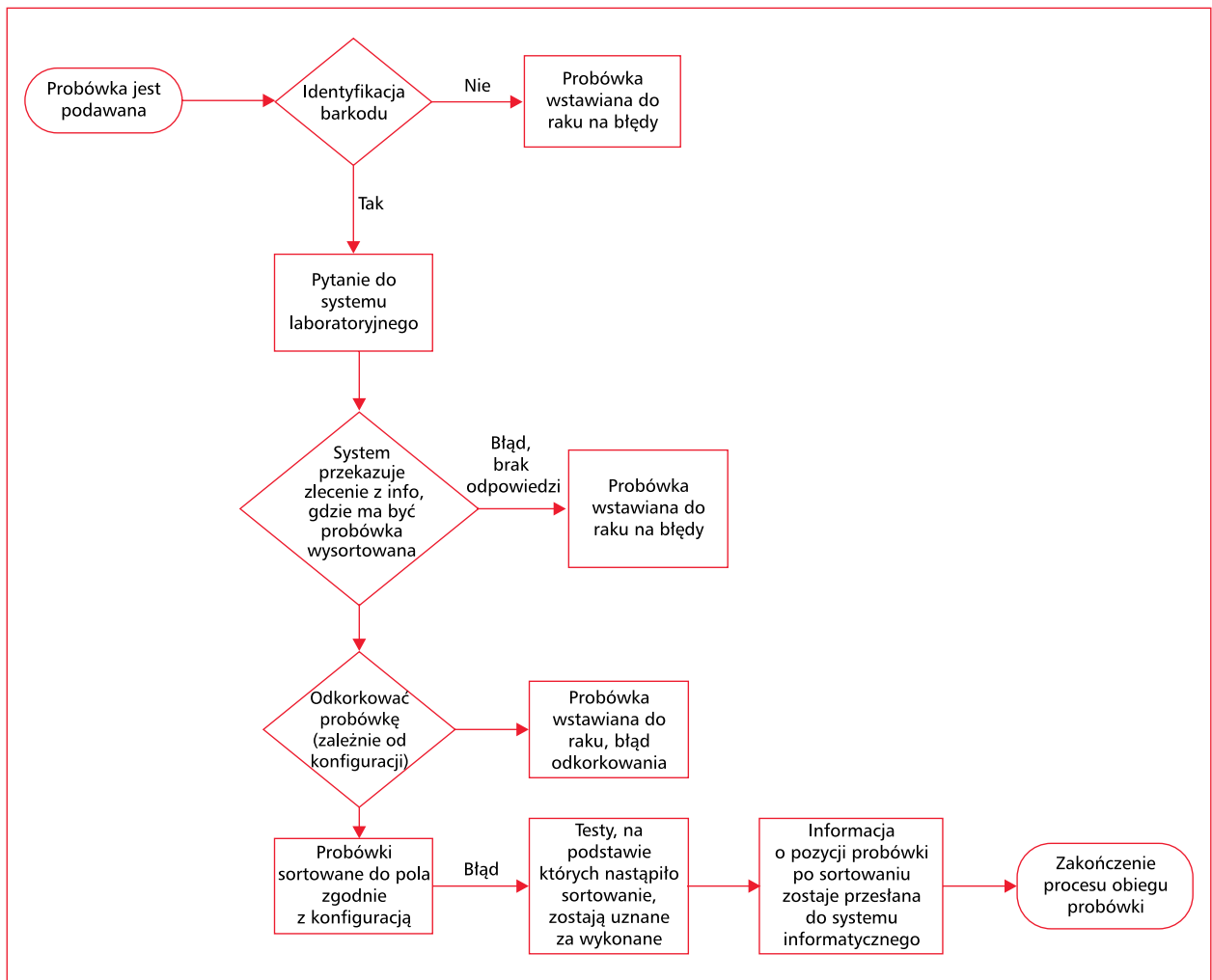
wyjściowych jest statyw „na błędy”, na przykład na próbki z nieczytelnymi kodami.

Istnieją dwa sposoby (protokoły) zarządzania pracą sortera (ryc. 2 i 3). Protokół dynamiczny, użyty w przedstawionej ewaluacji, oparty jest na założeniu, że zarządzanie próbkami odbywa się za pośrednictwem laboratoryjnego systemu informatycznego (LIS), z którego pochodzą zlecenia. Dzięki takiemu połączeniu aparat sortuje próbki do zadanych statywów oraz wybiórczo je otwiera. Zgodnie z zarządzeniami LIS podejmowana jest decyzja, czy próbka ma być otwarta czy nie i do jakiego statywu ma być wysortowana. W tym protokole oprogramowanie sortera zarządza wyłącznie próbkami, których kody są niezgodne

z zaprogramowanymi czynnościami (kod nieczytelny z powodu krzywego naklejenia, uszkodzenia kodu, brak zlecenia itp.) i odstawia te próbki do statywu przeznaczonego na błędy. O dalszym losie tych próbek decyduje operator. W przypadku protokołu statycznego zarządzanie próbkami odbywa się wyłącznie z poziomu sortera, którego oprogramowanie autonomicznie podejmuje decyzję o odkorkowaniu i wysortowaniu próbek do określonego statywu.

### Przebieg badań

Badania z użyciem aparatu cobas® p 312 oraz ocenę funkcjonalności systemu przeprowadzili pracownicy Instytutu Hematologii i Transfuzjologii



Rycina 3. Schemat zarządzania pracą sortera — protokół dynamiczny

Figure 3. Procedure diagram — dynamic interface

(IHiT) oraz pracownicy Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Warszawie (RCKiK w Warszawie) w okresie od 21 lipca 2015 do 24 lipca 2015 roku. Aparat zainstalowano do przeprowadzenia ewaluacji w Regionalnym Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Warszawie. W trakcie oceny stosowano protokół dynamiczny. Aparat był podłączony bezpośrednio do programu Bank Krwi, gdzie zapisano wszystkie czynności, jakie miały być wykonywane przez urządzenie. Konfigurację ułożenia statywów w cobas® p 312 i zleceń dla próbek z poszczególnymi flagami dokonali pracownicy firmy Roche i firmy Asseco.

W trakcie badania zrealizowano 4 omówione poniżej zadania.

### 1. Ocena wydajności aparatu, sortowania próbek i ich selektywnego otwierania

Do aparatu w statywach wejściowych wstawiono 620 nowych, nieotwieranych wcześniej

próbówek o średnicy 13 mm i wysokości od 75 do 100 mm: 100 próbek firmy Sarstedt i 520 firmy Becton Dickinson (BD) z różnymi/indywidualnymi numerami kodów kreskowych, zgodnymi z kodowaniem donacji (ISBT, *International Standard for Blood Transfusion*). Każdemu numerowi donacji towarzyszyło 4–5 różnych flag (flaga — dwie ostatnie cyfry w kodzie kreskowym przyporządkowujące próbki do rodzaju badania). Dla próbek oklejonych kodami kreskowymi z różnego rodzaju flagami przewidziano różne działania aparatu:

- flaga 25 — 150 próbek (50 BD i 100 Sarstedt) z żelazem separującym przeznaczonych do badań technikami biologii molekularnej. Zlecono ich otwieranie;
- flaga 24 — 150 próbek (BD) z aktywatorem krzepnięcia (na skrzep) przeznaczonych do badań markerów wirusologicznych metodami serologicznymi. Zlecono ich otwieranie;

- flaga 21 — 150 próbek (BD) z EDTA przeznaczonych do oznaczania grup krwi (I oznaczenie grupy krwi). Nie zlecono ich otwierania;
- flaga 22 — 150 próbek (BD) z EDTA przeznaczonych do oznaczania grup krwi (II oznaczenie grupy krwi). Nie zlecono ich otwierania;
- flaga 00 — 20 próbek (BD) z żelazem separującym przeznaczonych do badań technikami biologii molekularnej. Nie zlecono ich otwierania. Podczas pracy aparatu oceniano:
- wydajność sortowania (liczbę wysortowanych próbek na godzinę);
- jakość sortowania — trafność/właściwe wstawianie próbek do dedykowanych statywów;
- wychwytywanie błędów (źle naklejone lub nieczytelne kody, kody nieposiadające flag);
- poprawność otwierania różnego typu próbek.

## **2. Ocena ryzyka kontaminacji podczas segregowania i otwierania próbek przeznaczonych na badania wirusologiczne markerów serologicznych**

Zadanie obejmowało ocenę prawidłowości wstawiania przez sorter próbek do raków systemowych w pozycji do odczytu oraz sprawdzenie, czy w trakcie czynności wykonywanych w aparacie nie doszło do przeniesienia materiału biologicznego (czy nie nastąpiła tzw. kontaminacja). Do aparatu cobas® p 312 wstawiono 50 zamkniętych próbek (firmy Becton Dickinson) zawierających osocze: 49 próbek bez antygenu HBs oraz próbkę osocza zawierającą HBsAg (stężenie antygenu HBs 3980 IU/ml — próbka z kodem Z53201590000024). Następnie w Banku Krwi zaprogramowano dla sortera wykonywanie następujących czynności: skanowanie kodu kreskowego z próbki, zdjęcie korków i sortowanie próbek na podstawie kodu kreskowego do statywu dedykowanego dla aparatu Architect i2000SR firmy Abbott oraz ustawienie w pozycji do odczytu (kod kreskowy w szczelinie statywu). Po zakończeniu przez system cobas® p 312 wymienionych działań zaplanowano wykonanie badania HBsAg (testem ARCHITECT HBsAg II Reagent Kit, Abbott, Stany Zjednoczone) w Pracowni Serodiagnostyki Wirusów Przenoszonych przez Krew w RCKiK w Warszawie na aparacie Architect i2000SR (Abbott, Stany Zjednoczone) w każdej z 50 próbek.

## **3. Ocena ryzyka kontaminacji podczas segregowania i otwierania próbek przeznaczonych na badania technikami biologii molekularnej**

Do aparatu cobas® p 312 wstawiono 48 zamkniętych próbek (firmy Becton Dickinson)

zawierających osocze: 47 próbek nie zawierało DNA B19V, a w 1 próbce było wysokie stężenie DNA B19V ( $> 6 \times 10^8$  IU/ml — próbka z kodem Z53201590000025). Zaprogramowano z poziomu LIS wykonanie przez aparat cobas® p 312 następujących czynności: skanowanie kodów, zdjęcie korków i wstawienie próbek do statywu dedykowanego do aparatu Procleix Tigris. Po ich realizacji przewidziano wykonanie badania DNA B19V (test Procleix Parvo/HAV Assay) w osoczu każdej z 48 próbek. Badania wirusologiczne przeprowadzono w Pracowni Biologii Molekularnej w RCKiK w Warszawie. Schemat tego sprawdzianu został przedstawiony na rycinie 4.

## **4. Sprawdzenie właściwej komunikacji między systemem cobas® p 312 a systemem informatycznym (LIS) Bank Krwi (BK)**

W zadaniu dokonano analizy obiegu numerów kodowych z próbek między sorterem a LIS (Bank Krwi — BK). Sprawdzano, czy po zeskanowaniu numeru donacji z próbki sorter prawidłowo komunikuje się z programem Bank Krwi: czy zeskanowane numery zostały zarejestrowane w BK, czy zadania zostały wykonane zgodnie z planem przewidzianym w ramach ewaluacji, czy przeprowadzone czynności zostały zapisane w BK.

Sorter zgodnie z pobranym z BK zleceniem powinien otwierać próbki opatrzone flagą 25 (badania NAT) i flagą 24 (badania serologiczne wirusów), natomiast próbki oznaczone flagami: 00, 21 i 22 — zostawić zamknięte.

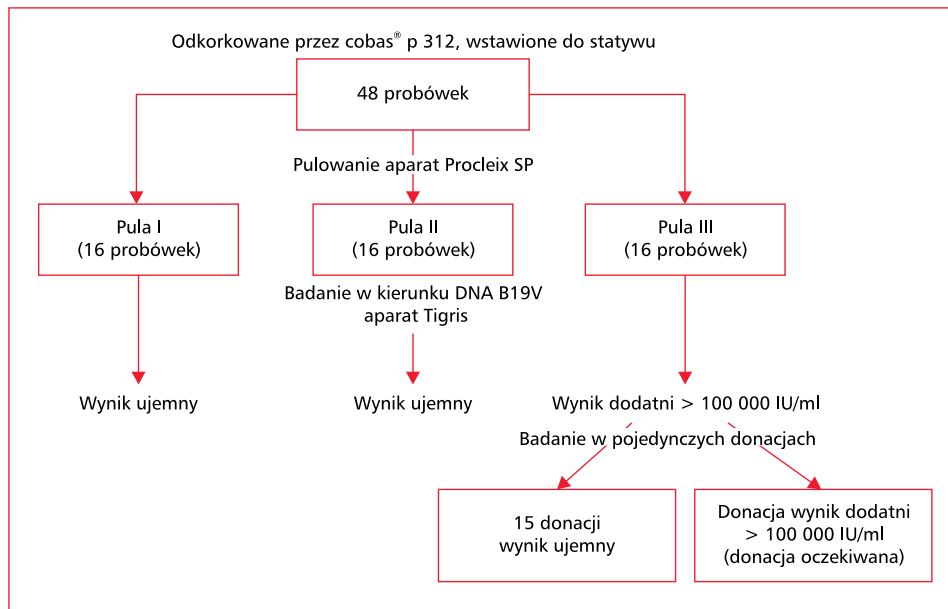
## **Wyniki badań**

### **Zadanie 1. Ocena wydajności aparatu: sortowania próbek i ich selektywnego otwierania**

100 próbek zostało automatycznie rozsortowanych w ciągu 13 minut, a kolejne 500 próbek — w ciągu 1 godziny i 15 minut (409 próbek w ciągu 1 godz.). W tym czasie aparat zidentyfikował 39 próbek z nieczytelnym lub nieprawidłowym kodem, a 300 z 500 próbek otworzył.

Wszystkie próbki zostały rozsortowane do dedykowanych raków/statywów zgodnie z założeniami. Aparat prawidłowo rozpoznawał wszystkie próbki z nieczytelnym lub nieprawidłowym kodem. Te próbki sorter odstawił do raka przeznaczonego na nierozpoznawalne kody (próbki wymagające interwencji operatora). Zgodnie z założeniami urządzenie w prawidłowy sposób otwierało próbki z kodami, dla których zlecono zdejmowanie korków (próbki z flagą 24 i z flagą 25), pozostawiając pozostałe próbki zamknięte (próbki z flagą 00, 21 i 22).





**Rycina 4.** Schemat przebiegu badania w trakcie oceny ryzyka kontaminacji w aparacie cobas® p 312

**Figure 4.** Diagram of the test run during assesment of the risk contamination in cobas® p 312

Uzyskane wyniki potwierdziły zgodność rzeczywistej wydajności systemu cobas® p 312 z deklaracją producenta. Aparat prawidłowo przeprowadził proces sortowania i otworzył wskazane próbki, jednocześnie identyfikując i odkładając próbki z uszkodzonymi kodami.

### Zadanie 2. Ocena wstawiania przez sorter próbek do raków systemowych w pozycji do odczytu, oraz ocena ryzyka kontaminacji w trakcie sortowania i odkorkowywania — badania serologiczne markerów wirusologicznych

Zgodnie z założonym planem aparat zeskanował kody kreskowe na 50 zamkniętych próbkach z osoczem, wszystkie odkorkował i rozsortował do wstawionych na jego pokład raków/statywów aparatu Architect, umieszczając je w pozycji do odczytu (kod kreskowy w szczelinie statywu). Raki zostały wstawione do aparatu Architect i2000SR (Abbott, Stany Zjednoczone) przez pracownika RCKiK i we wszystkich 50 próbkach wykonano oznaczenie HBsAg testem ARCHITECT HBsAg II Reagent Kit. W próbce oznaczonej numerem Z53201590000024 uzyskano reaktywny wynik badania w kierunku HBsAg (S/Co 6148,31). Dla pozostałych 49 próbek otrzymano wyniki niereaktywne.

Wszystkie zaplanowane czynności zostały prawidłowo wykonane przez aparat, a wyniki badań wirusologicznych markerów serologicznych były w pełni zgodne z oczekiwaniami.

### Zadanie 3. Ocena wstawiania przez sorter próbek do raków systemowych w pozycji do odczytu, oraz ocena ryzyka kontaminacji w trakcie sortowania i odkorkowywania — wirusologiczne badania molekularne

Urządzenie sortujące zeskanowało kody paskowe z flagą 25 na wszystkich 48 zamkniętych próbkach z osoczem oraz odkorkowało i wstawiło do raków wyjściowych aparatu cobas® p 312 (statywy do raków aparatu Tigris były niedostępne). Otwarte próbki zostały przełożone do raków aparatu Tigris (przez pracownika RCKiK) i przeniesione do Pracowni Biologii Molekularnej RCKiK w Warszawie. Z materiału zawartego w otwartych przez sorter próbkach za pomocą stacji pulującej Procleix SP (Novartis, Szwajcaria) utworzono trzy pule (każda składała się z 16 próbek wyjściowych), w których w aparacie Tigris wykonano oznaczenie DNA parwowirusa B19 (B19V). System Procleix Tigris w dwóch pulach nie wykrył DNA B19V (wyniki < 500 IU/ml), a dla 1 puli (w skład której wchodziła próbka zakażona B19V) otrzymano wynik DNA B19 > 100 000 IU/ml (powyżej progu liniowości testu). Zgodnie z algorytmem testu każda z 16 próbek wchodzących w skład tej puli została zbadana indywidualnie. W 15 próbkach nie wykryto DNA B19V (wynik < 500 IU/ml, uznawany jako wynik ujemny), a dla jednej próbki (nr donacji Z53201590000025) otrzymano wynik > 100 000 IU/ml (ryc. 4).

Uzyskane wyniki były w 100% zgodne z oczekiwaniami: prawidłowo zidentyfikowano donację

Przejdź do linii . . . . . Pr

Nr Zlecen	ISBT	Donacja	Fl	PlacDost	PrD	PlacOdb	PrO	DtaPotwrdz	GdzPotwr
2.386.182	Z5320	15.900.105	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:24:00
2.386.192	Z5320	15.900.102	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	11:01:00
2.386.197	Z5320	15.900.126	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	11:55:00
2.386.203	Z5320	15.900.130	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:07:00
2.386.208	Z5320	15.900.127	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	11:18:00
2.386.394	Z5320	15.900.001	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:56:00
2.386.399	Z5320	15.900.002	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:55:00
2.386.404	Z5320	15.900.003	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:54:00
2.386.409	Z5320	15.900.004	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:54:00
2.386.414	Z5320	15.900.010	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:57:00
2.386.419	Z5320	15.900.013	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:55:00
2.386.424	Z5320	15.900.014	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:54:00
2.386.429	Z5320	15.900.019	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:51:00
2.386.434	Z5320	15.900.020	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:56:00
2.386.439	Z5320	15.900.021	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:56:00
2.386.444	Z5320	15.900.016	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:51:00
2.386.449	Z5320	15.900.022	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:55:00
2.386.454	Z5320	15.900.023	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:55:00
2.386.459	Z5320	15.900.024	25	21.000	175	21.000	251	15-07-21	12:54:00

F3=Wyjście F12=Anuluj F19=W lewo F20=W prawo F21=Dwa ekrany F22=Szerokość 80

**Rycina 5.** Widok z ekranu komputera z rejestracji próbek w programie Bank Krwi, które zostały poddane w pełni automatycznym procedurom z zastosowaniem aparatu cobas® p 312. W czerwonej ramce zaznaczono kolumny z datą i godziną wykonania sortowania

**Figure 5.** Screen view sample registration program Bank Krwi after work cobas® p 312

z wysoką wiramią B19V, nie obserwowano wyników fałszywie reaktywnych.

#### Zadanie 4. Analiza obiegu numerów kodowych z próbek w systemie informatycznym Bank Krwi (BK) (Asseco). Sprawdzenie właściwej komunikacji między systemem cobas® p 312 a LIS (programem Bank Krwi)

Zgodnie z założeniami, sorter po zeskanowaniu numeru donacji z próbki komunikował się z programem BK, w którym zaplanowano postępowanie dla próbek oklejonych odpowiednim rodzajem kodów kreskowych. Jednocześnie następowała rejestracja próbki w tym programie. Na podstawie zarejestrowanego rodzaju kodu w BK generowane było odpowiednie zlecenie, przekazane do cobas p 312, a następnie prawidłowo realizowane. Informacje z BK we właściwy sposób docierały do sortera, który zgodnie ze zleceniem otwierał próbki opatrzone flagą 25 (badania NAT) oraz flagą 24 (badania serologiczne wirusów). Probówki oznaczone flagami: 00, 21 i 22, zgodnie z dyspozycją, nie były otwierane.

Wykonane czynności wraz z czasem realizacji zadania zostały odnotowane w LIS (ryc. 5).

#### Podsumowanie i omówienie wyników

W trakcie oceny potwierdzono, że aparat cobas® p 312 skanuje kody kreskowe próbek oraz przekazuje dane do oprogramowania zarządzającego BK, bezbłędnie identyfikuje próbki z nie-

prawidłowymi kodami i odstawia je w wydzielone miejsce (do odpowiedniego statywu). Urządzenie sortuje i ustawia próbki w rakach/statywach wyjściowych we właściwej pozycji umożliwiającej odczytywanie kodów w innych aparatach na następnych etapach badania oraz prawidłowo odkorkowuje próbki, dla których takie zadanie zostało zlecone. Dzięki komunikacji z systemem komputerowym następowała rejestracja próbek w BK. Sorter cobas® p 312 realizował zadania z wydajnością zbliżoną do deklaracji producenta. Jednocześnie czynności wykonywane przez urządzenie nie wiązały się z ryzykiem przeniesienia materiału biologicznego między próbkami.

Na podstawie analizy sposobu realizacji zadań stwierdzono, że system przedanalizyczny cobas® p 312 firmy Roche może być używany do automatyzacji fazy przedanalizycznej przeglądowych badań wirusologicznych wykonywanych na terenie Centrum Krwiodawstwa. Należy spodziewać się, że zastosowanie urządzenia zmniejszy liczbę błędów manualnych na etapie przedanalizycznym (np. skanowanie numerów donacji i wstawianie do dedykowanych statywów/raków) oraz podniesie poziom bezpieczeństwa pracowników laboratorium przez ograniczenie kontaktu z materiałem zakaźnym (np. zdejmowanie korków z próbek).

Poza omawianym sorterem p 312 dostępne są jeszcze dwa inne urządzenia preanalizyczne cobas® — p 512 i p 612. Zakres funkcjonalności obejmuje zadania aparatu cobas® p 312 oraz dodatkowo

aparaty dzięki obecności kamery mogą określać poziom płynu w próbówce oraz określać jakość płynu (np. poziom bilirubiny). Producent deklaruje, że wydajność sortowania aparatów cobas® p 512 i cobas® p 612 jest wyższa i wynosi około 1100 próbek w ciągu godziny.

Podsumowując, na podstawie wyników otrzymanych podczas ewaluacji aparatu cobas® p 312 można oczekiwać zmniejszenia liczby błędów przedanalizacyjnych oraz zwiększenia bezpieczeństwa pracy w laboratorium. Pełna funkcjonalność sortera może być sprawdzona po wdrożeniu aparatu do pracy rutynowej.

### Podziękowanie

Autorzy składają serdeczne podziękowanie pani Anecie Niciejewskiej oraz panu Piotrowi Milce z firmy Roche Diagnostics Polska za pomoc w organizacji badań.

Badania zostały sfinansowane przez Roche Diagnostics Polska Sp. z o.o.

### Konflikt interesów

Praca powstała na podstawie wykładu wygłoszonego podczas seminarium „Postępy w badaniach przeglądowych dawców krwi” (Warszawa, 5–6 października 2015 r.), organizowanego przez Roche Diagnostics Polska Sp. z o.o. pod nadzorem merytorycznym Instytutu Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie.

### Piśmiennictwo

1. Rosiek A., Tomaszewska A., Lachert E. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2014 r. *J. Transf. Med.* 2015; 8: 119–132.
2. Łętowska M. (red). Medyczne zasady pobierania krwi, oddzielania jej składników i wydawania obowiązujące w jednostkach organizacyjnych publicznej służby krwi. Wyd. 3. Warszawa 2014.
3. Lippi G., Chance JJ. i wsp. Preanalytical quality improvement; from dream to reality. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2011; 49: 1113–1126.
4. Green S.F. The cost of poor blood specimen quality and errors in preanalytical processes. *Clin. Biochem.* 2013; 46: 1175–1179.
5. Upreti S., Upreti S., Bansal R. i wsp. Typeds and frequency of pre-analytical errors in haematology lab. *J. Clin. Diagn. Res.* 2013; 7: 2491–2493.