

dr Magdalena Zubańska

kierownik Zakładu Kryminalistyki Wydziału Bezpieczeństwa Wewnętrznego Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie

Przemysław Knut

student Wydziału Bezpieczeństwa Wewnętrznego Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie

Procedura zbierania danych fenotypowych jako istotny etap badań predykcyjnych

Streszczenie

Artykuł porusza problematykę związaną z gromadzeniem danych fenotypowych na etapie pozyskiwania próby badawczej oraz wskazuje na jego istotne znaczenie w procesie badawczym, którego przedmiotem jest analiza predykcyjna na podstawie DNA. Przedstawiono w nim założenia i przebieg realizacji zadania wykonywanego w ramach projektu pt. „Genetyczny portret sprawcy oraz ofiary przestępstwa – opracowanie systemu do określania wyglądu człowieka i pochodzenia biogeograficznego poprzez analizę DNA z wykorzystaniem sekwencjonowania następnej generacji (NGS)” – akronim NEXT. Ponadto omówiono wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w grupie osób, które wzięły dotychczas udział w wyżej wymienionym projekcie w charakterze probantów. Celem badań było określenie motywacji związanej z uczestnictwem w przedsięwzięciu naukowym związanym z genetyką sądową. Na podstawie odpowiedzi respondentów można sformułować ogólny wniosek wskazujący na pozytywny odbiór społeczny tego typu badań.

Słowa kluczowe: materiał badawczy, dane fenotypowe, fenotypowanie kryminalistyczne, sekwencjonowanie następnej generacji

Kryminalistyka stanowi teoretyczną podbudowę praktycznej działalności organów ścigania, stąd obszary swoich dociekań musi dostosować do zakresów działania i potrzeb praktyki kryminalistycznej (Kołecki, 2008). Ta relacja pomiędzy możliwościami kryminalistyki a potrzebami praktyki walki z przestępczością jest jednym z kryteriów oceny jej rozwoju. Na łamach fachowych czasopism można przeczytać, że największa wartość kryminalistyki leży w jej holistycznym zastosowaniu do danych spraw, przez dostarczanie kontekstualnego wkładu zarówno do procesu śledczego, jak i dowodowego (Black, Nic Daeid, 2015). Proces karny wciąż zgłasza zapotrzebowanie na naukowe metody wykrywania przestępstw i przestępców. Konieczność ciągłego doskonalenia sprzętu i środków techniki kryminalistycznej oraz metod badawczych wynika jednakże nie tylko z rozwoju przestępczości, ale także z dokonującego się postępu technicznego. Bez wątpienia rozwój nowoczesnych technologii jest tutaj sprzymierzeńcem kryminalistyki, czego dobrym przykładem (jednym z wielu) jest analiza DNA służąca osiaganiu celów tejże stale się rozwijającej nauki.

Dość powszechna jest opinia, iż wdrożenie do praktyki genetycznych badań identyfikacyjnych to niewątpliwie największe osiągnięcie współczesnej

kryminalistyki (Moszczyński, 2015). Istotnie, metoda identyfikacji kryminalistycznej oparta na analizie DNA ugruntowała swoją pozycję zaledwie w ciągu kilku lat. Między decydentami procesowymi (funkcjonariusze śledczy, prokuratorzy, sędziowie) nie ma rozżewu w kwestii postrzegania ekspertyz kryminalistycznych, tzn. badania genetyczne należą do tych najbardziej cenionych (Zubańska, 2016). Ekspertyza genetyczna na dobre wkroczyła do sali sądowej – konstatuje T. Tomaszewski – i trudno wyobrazić sobie, by identyfikacja sprawców wielu przestępstw mogła się bez niej obyć (Kwiatkowska-Wójcikiewicz, 2010). Jest to jeden z najbardziej wartościowych dowodów procesowych (Moszczyński, 2015). Innymi słowy, pozycja rzeczonyj ekspertyzy jest w postępowaniu karnym ugruntowana. Czy wobec tego ta metoda identyfikacji kryminalistycznej wymaga jeszcze udoskonalania? Zdecydowanie tak, gdyż genetyka ma do zaoferowania praktyce kryminalistycznej znacznie więcej. Wciąż zatem doskonalili się genetyczne metody identyfikacji materiału biologicznego, co z kolei otwiera nowe możliwości zarówno przed biegłymi, jak również przed organami ścigania i wymiaru sprawiedliwości.

I tak, od pewnego czasu rozwijany jest nowy kierunek badawczy, tzw. kryminalistyczne fenotypowanie DNA.

Określenie wyglądu człowieka na podstawie analizy DNA jest bowiem jednym z największych wyzwań, z jakimi mierzy się obecnie genetyka sądowa. Zdaniem kryminologa Manfreda Kaysera (Uniwersytet Erazma w Rotterdamie) zeznania naocznych świadków często prowadzą na manowce (przypomnijmy, że w wartość zeznań świadków powątpiewał już wiele lat temu Edmond Locard). W przypadku fenotypowania natomiast samo DNA staje się biologicznym świadkiem zbrodni. Wydaje się, że jeszcze nigdy nauka nie była tak bliska osiągnięcia wspomnianego celu. Wszystko dzięki rozwojowi nowoczesnych technologii, które sprawiły, że przed kryminalistycznymi badaniami genetycznymi otworzyły się szersze możliwości. Wynikają one z wprowadzenia innowacyjnej metody sekwencjonowania następnej generacji (NGS, z ang. *Next Generation Sequencing*). Można spotkać się z opinią, że NGS stał się uniwersalnym i niezastąpionym narzędziem biologii molekularnej. Głównymi zaletami tej metody, w porównaniu z metodą konwencjonalną, jest jednoczesne wykorzystywanie dużej liczby markerów genetycznych o wysokiej rozdzielczości danych genetycznych, niskie koszty oraz zwiększona wydajność pozwalająca na sekwencjonowanie wielu próbek jednocześnie. Przewagą NGS jest ponadto możliwość wyodrębnienia różnic w poszczególnych sekwencjach wariantów allelicznych, która zwiększa tym samym potencjał analizowanych markerów (Branicki i in., 2014). Można oczekiwać, że w nieodległym czasie znajdą rozwiązanie takie istotne problemy, jak analiza mieszanin i badanie znikomych ilości zdegradowanego materiału. Nowe technologie umożliwiają analizę wielu markerów w celu określenia ważnych cech biologicznych, takich jak m.in.: wiek, pochodzenie biogeograficzne, typ tkanek, zewnętrzne cechy fizyczne. Przeprowadzono już wiele badań dotyczących wykorzystania NGS dla celów sądowych. Wdrożenie tej technologii do rutynowego stosowania w praktyce kryminalistycznej wymaga jednak spełnienia określonych wymogów, dlatego badania muszą być kontynuowane (Sanaa, Dalia, 2015). Dość wspomnieć w tym miejscu, że satysfakcja kryminalistów płynąca z przekształcania odkryć naukowych w instrument sprawiedliwości nie zawsze wywołuje entuzjazm wśród prawników i trzeba o tym pamiętać (Kwiatkowska-Wójcikiewicz, 2010).

W 2016 roku rozpoczęła się realizacja projektu badawczego pt. „Genetyczny portret sprawcy oraz ofiary przestępstwa – opracowanie systemu do określania wyglądu człowieka i pochodzenia biogeograficznego poprzez analizę DNA z wykorzystaniem sekwencjonowania następnej generacji (NGS)”, akronim NEXT. Zasadniczym celem tego przedsięwzięcia naukowego jest opracowanie systemu do predykcji wybranych cech wyglądu fizycznego człowieka oraz jego pochodzenia biogeograficznego, który umożliwi techniczną analizę predyktorów genetycznych (kilkuset wariantów

DNA) metodą NGS oraz matematyczną interpretację uzyskanego wyniku badania przy zastosowaniu opracowanego w tym celu oprogramowania komputerowego zawierającego matematyczne formuły predykcyjne. Osiągnięcie celu podstawowego projektu wymaga m.in. przeprowadzenia analiz asocjacyjnych dla grupy badanych osób o zdefiniowanych, różnicowanych cechach fenotypowych (związanych z wyglądem fizycznym człowieka). Powodzenie tego zadania determinuje dysponowanie odpowiednim materiałem badawczym. Należy bowiem pamiętać, że zgodnie z podstawową zasadą wnioskowania statystycznego, aby wnioskowanie o populacji na podstawie próby było prawidłowe, próba badawcza musi być próbą reprezentatywną dla populacji, na temat której mają być formułowane wnioski. Z punktu widzenia prowadzonych badań nad predykcją fenotypu starannie zorganizowany i dobrze zaplanowany proces pozyskiwania danych jest jednym z kluczowych elementów warunkujących poprawność dalszego przebiegu prac badawczych. W projekcie NEXT ten etap jest realizowany w ramach zadania nr I.2. Jego celem jest zebranie szczegółowych informacji na temat pochodzenia i wybranych parametrów antropometrycznych oraz pobranie próbek biologicznych (próbka krwi) od liczącej 1000 osób reprezentatywnej grupy z terenu Polski. Procedura zbierania danych składa się z następujących czynności: badania ankietowe, pomiary antropometryczne, pomiary spektrofotometryczne, wykonanie zdjęć, pobranie jednorazowo próbki krwi (w ilości ok. 5 ml).

Należy tu wspomnieć, iż opracowanie ankiety było zadaniem jednego z konsorcjantów projektu, tj. zespołu badawczego z Uniwersytetu Jagiellońskiego. Warunkiem *sine qua non* przystąpienia do realizacji wyżej wymienionego zadania projektu była zgoda komisji bioetycznej. Pozytywną opinię w sprawie przeprowadzenia wnioskowanych badań wyraziła Komisja Bioetyczna Uniwersytetu Jagiellońskiego, zastrzegając m.in. obowiązek uzyskania pisemnej zgody każdej osoby wyrażającej wolę (gotowość) udziału w tym eksperymencie. Opracowana została specjalna ulotka informacyjna, w której zamieszczono syntetyczne informacje o projekcie. Niezależnie od lektury tego materiału osoby, które wyrażają chęć udziału w badaniu, są informowane o celu ich prowadzenia, bezpieczeństwie danych wrażliwych, przebiegu samego badania, możliwości zadawania pytań (jeśli takie się pojawiają) oraz o tym, że na każdym etapie realizacji projektu mogą wycofać dobrowolną zgodę na uczestnictwo w przedsięwzięciu bez podawania przyczyny. Udział w badaniu nie wiąże się z żadnym ryzykiem, o czym również powiadamia się osoby zainteresowane. W przyjętym modelu organizacyjnym zbierania materiału badawczego pierwszą czynnością jest podpisanie przez uczestnika niezbędnych formularzy, w których deklaruje on zgodę na udział w projekcie, na wykonanie badań

genetycznych oraz wyraża zgodę na przetwarzanie danych osobowych (ograniczoną wyłącznie do samego projektu). Po dopełnieniu tych istotnych formalności badający przystępuje do wypełniania ankiety osobowej i tu należy doprecyzować, że do formularza nie są wpisywane dane osobowe uczestnika. Przyjęto, iż poszczególne osoby oznaczają się kodem według następującej formuły: od NEXT-0001 (kod pierwszej z osób biorących udział w badaniach) odpowiednio do NEXT-1000 (kod ostatniej osoby). Uczestnik pozostaje zatem anonimowy. Ankieta uwzględnia informacje na temat płci, wieku, pochodzenia biogeograficznego i takich parametrów antropometrycznych, jak m.in.: wzrost, waga, kolor oczu, wady wzroku, kolor włosów, stopień ich skręcenia, występowanie zmian skórnych, płatek ucha (połączony, niepołączony, częściowo połączony). Kolejny etap procedury polega na dokonaniu pomiarów twarzoczaszki za pomocą cyrkla antropometrycznego (ryc. 1). Wspomniane pomiary obejmują:

- rozstaw oczu,
- szerokość ust,
- szerokość nosa,
- szerokość twarzy,
- odległość oko prawe–nos,
- odległość oko lewe–nos.

Następnie badający przystępuje do pomiarów koloru skóry i włosów danej osoby. W tym celu wykorzystywany jest przenośny spektrofotometr CM-600d firmy Konica Minolta (ryc. 2). Wyniki pomiarów antropometrycznych i spektrofotometrycznych wpisują się do formularza ankiety. Z kolei przy użyciu umieszczonego na statywie aparatu fotograficznego marki Nikon D5300 (z obiektywem Nikkor AF-S Micro 60/2.8 D ED), uzupełnionego o zestaw bezprzewodowych lamp



Ryc. 2. Spektrofotometr CM-600d firmy Konica Minolta.

błyskowych do makrofotografii (ryc. 3), wykonywane są zdjęcia o wysokiej rozdzielczości. W dalszych badaniach pozwolą one na ocenę takich parametrów, jak: kolor oczu (indeks pikseli), kolor włosów, stopień łysienia (typu androgenicznego), stopień przyrośnięcia płatka ucha oraz morfologia włosów. Składający się z pięciu ujęć zestaw fotografii obejmuje: zdjęcie prawego profilu twarzy, zdjęcie czubka głowy, zdjęcie oka prawego, zdjęcie oka lewego oraz zdjęcie przedramienia (ryc. 4–8). Ostatnia czynność w procedurze zbierania danych polega na pobraniu od uczestnika próbki krwi, którą oznacza się takim samym kodem, jaki nadano danej osobie w ankiecie (ryc. 9). Trzeba zaznaczyć, iż krew pobierana jest w gabinecie zabiegowym przez wykwalifikowaną osobę (personel medyczny).

Jak już podkreślano, etap gromadzenia materiału badawczego ma znaczenie kluczowe, błędy doboru próby rzutują bowiem na całe badanie. Przypomnijmy – w projekcie NEXT założono, że grupa probantów będzie liczyć 1000 osób z terenu kraju, a zgromadzone dane będą reprezentatywne. Spełnienie wspomnianego



Ryc. 1. Cyrkiel kabłąkowy duży do pomiarów antropometrycznych.



Ryc. 3. Aparat Nikon D5300 na statywie uzupełniony zestawem bezprzewodowych lamp błyskowych do wykonywania makrofotografii.



Ryc. 4. Zdjęcie prawego profilu twarzy.



Ryc. 5. Zdjęcie czubka głowy.



Ryc. 6. Zdjęcie oka prawego.



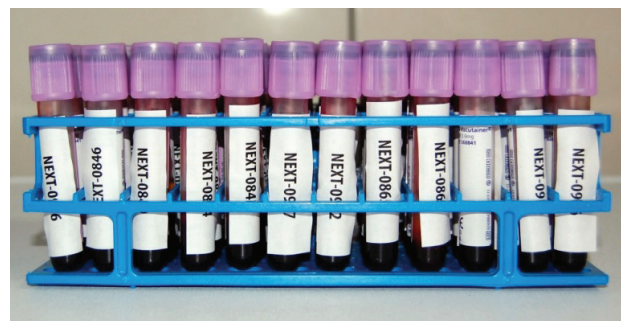
Ryc. 7. Zdjęcie oka lewego.

założenia wymaga zatem dotarcia do 1000 osób, które – po wysłuchaniu informacji o projekcie – wyrażą gotowość do wzięcia udziału w takim przedsięwzięciu naukowym. Jest to podstawowa trudność, z jaką trzeba się zmierzyć w zadaniu nr 1.2. Osobom zainteresowanym należy udzielić w sposób przystępny wyczerpujących informacji zarówno o celach i efektach realizowanego projektu naukowego, jak również o użyteczności opracowywanej metody. Badający musi przede wszystkim opowiedzieć o roli, jaką obecnie odgrywają badania genetyczne w postępowaniu karnym, a następnie zaznaczyć, że genetyka oferuje znacznie więcej możliwości i mają tego dowiedzieć realizowane właśnie badania. Poza tym trzeba bezwzględnie akcentować, jak doniosłe znaczenie

odgrywają w projekcie dane uzyskane od osób, które zgodzą się uczestniczyć w tym przedsięwzięciu. Podczas szeregu rozmów, które prowadzono, dało się dostrzec, że już same terminy, takie jak badania kryminalistyczne, badania genetyczne czy genetyczny portret osoby – nazwa szczególnie przemawiająca do wyobraźni, wywierają na rozmówcach określone wrażenie. Generalnie daje się zauważyć przychylność w stosunku do badań genetycznych. Warto, dla porównania, zwrócić uwagę na fakt, iż równie przychylnie są im organy procesowe, na co wskazują wyniki wielu badań (Achrem, 2012). Można spotkać się z opinią, że mamy do czynienia ze zjawiskiem określanym jako fascynacja metodą bądź zauroczenie jej naukowością. W literaturze jest wiele przykładów



Ryc. 8. Zdjęcie wewnętrznej strony przedramienia.



Ryc. 9. Partia próbek krwi opatrzonej kodami.

absolutyzowania dowodu z analizy DNA – konstatuje J. Wójcikiewicz (2000); zaś R. Jaworski (1999) uważa, że zarówno w teorii, jak i w praktyce faworyzowane są metody, które na decydentach procesowych wywierają po prostu wrażenie całkowitej pewności. Mowa tutaj oczywiście o badaniach genetycznych. Ten fragment rozważań można podsumować następująco – odbiór badań genetycznych jest pozytywny.

Przedmiotem zainteresowania zespołu, który gromadzi materiał badawczy, była motywacja osób, które wyraziły zgodę, by ich dane stanowiły materiał badawczy wykorzystany w projekcie NEXT. Grupie 160 osób wywodzących się spośród dotychczasowych uczestników badań zadano następujące pytania:

1. Co skłoniło Panią/Pana do udziału w projekcie naukowym NEXT?
2. Czy wzięłaby/wziąłby Pani/Pan udział w innym projekcie badawczym związanym z genetyką kryminalistyczną?

Skład grupy respondentów przedstawiają ryciny nr 10 i 11.

Na pierwsze pytanie udzielono następujących odpowiedzi (osoby miały możliwość podania więcej niż jednego powodu):

- 101 osób (63%) – odpowiedziało, że była to chęć uczestnictwa w procesie rozwoju naukowego;

Warto ten rezultat opatrzeć komentarzem. Mianowicie wśród respondentów liczną grupę stanowili studenci kierunku bezpieczeństwo wewnętrzne oraz studenci kryminologii, zatem można wnioskować, że poprzez swój udział chcieli oni wesprzeć badania, które przyczynią się w efekcie do rozwoju kryminalistyki.

- 62 osoby (ok. 39%) – zainteresowały się projektem badawczym po przeczytaniu ulotki informacyjnej;
- 61 osób (38%) – stwierdziło, że ich oczekiwania związane z pojawieniem się nowego narzędzia służącego do identyfikacji osób;

Taką motywację podała grupa respondentów w przedziałach wiekowych 35–45 oraz 45 i więcej. Można wnioskować o wysokim poziomie świadomości tych osób oraz znajomości potrzeb tych podmiotów, które zajmują się zwalczaniem przestępczości.

- 47 osób (29%) – podało, że powodem była możliwość oznaczenia genów odpowiedzialnych za cechy wyglądu;

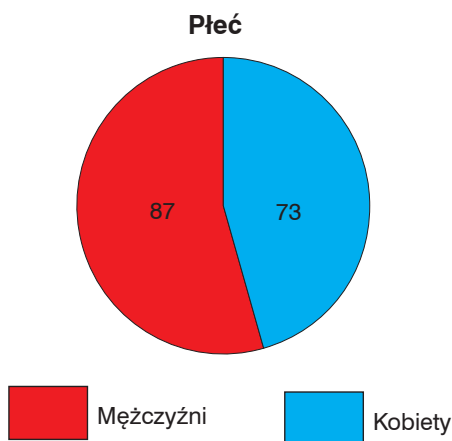
Trzeba zaznaczyć, że taka informacja jest zawarta w ulotce, którą opracowano dla uczestników badań.

- 30 osób (ok. 19%) – odpowiedziało, że zachęciła ich osoba, która uczestniczyła już w badaniach;
- 22 osoby (ok. 14%) – kierowały się chęcią poszerzenia swojej wiedzy;
- 15 osób (9%) – decydującym czynnikiem było zainteresowanie genetyką.

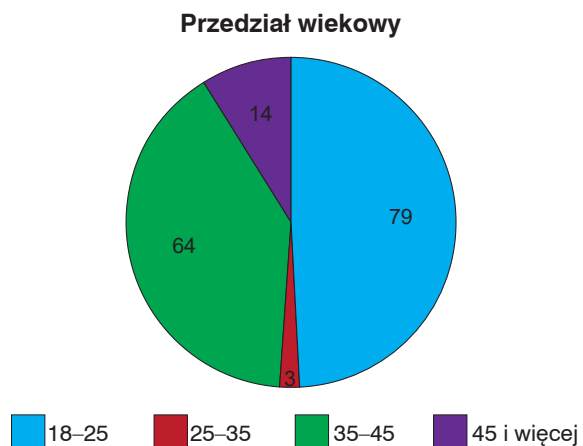
Z kolei odpowiedzi respondentów na pytanie drugie, które dotyczyło ewentualnego udziału w kolejnych projektach badawczych związanych z genetyką kryminalistyczną, przedstawia rycina nr 12.

Łatwo zauważyć, że zdecydowana większość respondentów, łącznie 156 osób (97,5%), odpowiedziało twierdząco (tak i raczej tak). Uprawniona jest konkluzja, iż projekt NEXT jest pozytywnie odbierany przez uczestników badań. Osoby te nabrały przekonania o użyteczności opracowywanego rozwiązania. Tylko 4 respondenci (2,5%) odpowiedziało, że w przyszłości nie wzięliby udziału w takich badaniach.

Podsumowując, warto raz jeszcze powtórzyć, iż badania genetyczne spotykają się z pozytywnym odbiorem społecznym. Można wnioskować o pewnej świadomości i odpowiedzialności społecznej tych osób, które, decydując się na udział w badaniach, przyczyniają się do powstania narzędzia wspierającego działalność organów ścigania. Przychylne nastawienie do takich badań uprawnia do postawienia pytania odnośnie stworzenia w polskim systemie prawnym regulacji dotyczących zakresu ingerencji uprawnionych podmiotów w dane fenotypowe



Ryc. 10. Podział respondentów ze względu na płeć.



Ryc. 11. Podział respondentów ze względu na wiek.

pochodzące z regionów kodujących DNA. Dyskusje na temat dostępności dla wymiaru sprawiedliwości danych o cechach fenotypowych trwają obecnie w większości rozwiniętych państw świata. Podkreśla się, że z jednej strony taka wiedza może prowadzić do ograniczenia swobód obywatelskich, a z drugiej – zwiększyć skuteczność wykrywczą organów ścigania (Branicki i in., 2008). Problem ten ze względu na wieloaspektowość jest niezwykle trudny do rozwiązania. Patrząc jednak przez pryzmat odpowiedzi badanych (mimo że grupa nie była zbyt liczna), można skonstatować, że w obecnych czasach dla społeczeństwa ważną kwestią jest zapewnienie poczucia bezpieczeństwa, a genetyka kryminalistyczna może się do tego niewątpliwie przyczynić.

Trzeba się zgodzić z Tadeuszem Widłą, który twierdzi, że prowadzone badania naukowe z zakresu kryminalistyki są bardziej użyteczne niż teoretyczne. Działalność ta polega na opracowywaniu odpowiednich narzędzi, dzięki którym właściwe instytucje oraz instancje mogą w sposób skuteczny i obiektywny dochodzić do prawdy (2005). W całej rozciągłości ta konstatacja koresponduje z założeniami projektu NEXT. Można faktycznie oczekiwać, że opracowane narzędzie będzie użyteczne i zasili arsenał metod kryminalistycznych. Dzięki niemu możliwe stanie się uzyskanie danych na temat cech wyglądu fizycznego i pochodzenia biogeograficznego nieznaną osobą na podstawie pochodzącej od niej próbki biologicznej (śladów biologicznych, materiału kostnego). Takie dane w sposób istotny zintensyfikują czynności wykrywcze (m.in. możliwe będzie zawężenie kręgu osób mogących mieć związek z danym przestępstwem). Obecnie bowiem analiza DNA nie zawsze dostarcza wyczerpujących czy też użytecznych informacji, chodzi m.in. o sprawy, w których brak jest hipotez śledczych odnośnie tożsamości osób mogących mieć związek z danym przestępstwem. W takim przypadku DNA pozyskany ze śladów biologicznych czy też ze szczątków ludzkich staje się bezużyteczny jako

narzędzie identyfikacyjne. Opracowywana metoda może być ponadto wykorzystywana do badania próbek o nieznanym pochodzeniu (niezidentyfikowane ślady biologiczne pobrane z miejsca przestępstwa), identyfikacji osób zaginionych czy ofiar katastrof. Bez wątplenia efekty projektu NEXT w sposób znaczący przyczynią się do rozwoju badań kryminalistycznych. Mówiąc obrazowo, można przypuszczać, że dla praktyki kryminalistycznej będzie to tzw. milowy krok. Ponadto warto raz jeszcze wspomnieć, że już na początku realizacji projektu zaobserwowano, że odbiór społeczny takich badań jest pozytywny, co z kolei w perspektywie kolejnych tego typu przedsięwzięć badawczych ma istotne znaczenie.

Źródła rycin:

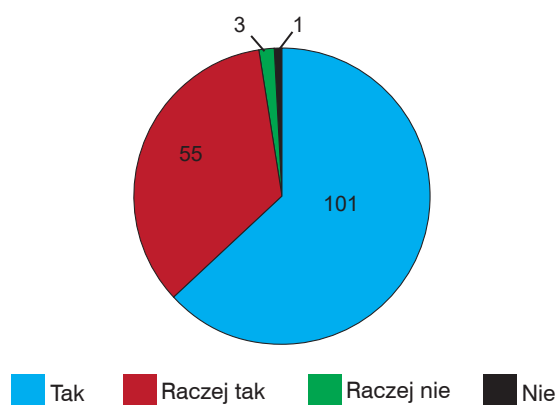
Ryciny 1–3: autorzy

Ryciny 4–8: Protokół zbierania danych fenotypowych – NEXT. Zespół prof. Wojciecha Branickiego, Uniwersytet Jagielloński, 2016

Ryciny: 9–12: autorzy

Bibliografia

1. Achrem, W. (2012). Opinia biegłego z zakresu badań genetycznych w świetle analizy rezultatów badania ankietowego. Moc dowodowa, wiarygodność i przydatność naukowego środka dowodowego do dowodzenia wybranych rodzajów przestępstw. *Problemy Kryminalistyki*, 282, 9.
2. Black, S., Nic Daeid, N. (2015). Time to Think Differently: Catalysing a Paradigm Shift in Forensic Science. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 370: 20140251. Pobrane z: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0251> [dostęp: grudzień 2016].
3. Branicki, W., Kupiec, T., Wolańska-Nowak, P., (red.). (2008). *Badania DNA dla celów sądowych*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
4. Branicki, W., Pośpiech, E., Kupiec, T., Styra, J. (2014). Nowy wymiar ekspertyzy DNA – potrzeba szkoleń ekspertów i odbiorców ekspertyz. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii*, 64 (3). Pobrane z: <http://www.termedia.pl/Nowy-wymiar-ekspertyzy-DNA-potrzeba-szkolen-ekspertow-i-odbiorcow-ekspertyz,82,24543,1,0.html> [dostęp: grudzień 2016].
5. Jaworski, R. (red.). (1999). *Opinia z ekspertyzy poligraficznej jako dowód odciążający*. Wrocław: Kolonia Limited.
6. Kolecki, H. (2008). Zakres i sposób uprawiania kryminalistyki w Polsce. W: H. Kolecki, (red.), *Kryminalistyka i nauki penalne wobec przestępczości*. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.



Ryc. 12. Rozkład odpowiedzi na pytanie: Czy wzięłaby/wziąłby Pani/Pan udział w innym projekcie badawczym związanym z genetyką.

7. Kwiatkowska-Wójcikiewicz, V. (red.). (2010). *Kryminalistyka dla prawa. Prawo dla kryminalistyki*. Toruń: Wydawnictwo „Dom Organizatora”.
8. Moszczyński, J. (2015). Daktyloskopijna i genetyczna identyfikacja osób – „zderzenie” dwóch złotych standardów. W: B. Sygit, (red.), *Złota księga jubileuszowa prof. zw. dr Honoris Causa Brunona Hołysta*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
9. Sanaa, M. A., Dalia, M. S. (2015). Sekwencjonowanie nowej generacji (NGS): „złote narzędzie” w arsenale metod kryminalistycznych. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii*, 65(4), 260.
10. Wójcikiewicz, J. (red.). (2000). *Dowód naukowy w procesie sądowym*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
11. Z profesorem Tadeuszem Widłą spacer po kryminalistyce. (2005). *Gazeta Uniwersytecka UŚ*, 10(130). Pobrano z: <http://gazeta.us.edu> [dostęp: czerwiec 2016].
12. Zubańska, M. (2016). Badania daktyloskopijne i genetyczne – TAK, badania poligraficzne i osmologiczne – NIE, czyli o postrzeganiu ekspertyz kryminalistycznych przez decydentów procesowych. W: J. Moszczyński, D. Solodov, I. Sołtyzewski, (red.), *Przestępczość. Dowody. Prawo. Księga Jubileuszowa Prof. Bronisława Młodziejowskiego*. Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Projekt nr DOB/BIO7/17/01/2105 finansowany przez NCBR w ramach konkursu nr 7/2015 na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju