

# Zastosowanie internetu do oceny ryzyka zgonu z powodu chorób sercowo-naczyniowych w populacji Polski

## Internet as a tool to determine fatal cardiovascular risk in polish population

### STRESZCZENIE

Zastosowanie systemów informatycznych może służyć jako narzędzie do diagnostyki epidemiologicznej internautów oraz jako wspomaganie pracy lekarzy i kadry zarządzającej służbą zdrowia. W ramach niniejszej pracy jest tworzony i wdrażany system służący do detekcji i wyliczenia ryzyka sercowo-naczyniowego, rozkładu i nasilenia występowania czynników ryzyka w poszczególnych województwach oraz graficznej prezentacji na mapie kraju. W celu uzyskania informacji o ryzyku konieczne jest wprowadzenie wartości parametrów wymaganych przez algorytm, takich jak: wiek, płeć, stężenie cholesterolu całkowitego we krwi, wartości skurczowego ciśnienia tętniczego, informacje o paleniu tytoniu oraz dodatkowo dane o obecności cukrzycy lub choroby wieńcowej. Program „Ryzyko” udostępniono na stronie internetowej [www.ryzyko.gumed.edu.pl](http://www.ryzyko.gumed.edu.pl). Efektem pracy programu jest prezentacja graficzna rozkładu wyliczonego ryzyka zgonu w poszczególnych województwach Polski. Na stronie programu zarejestrowało się ponad 63 631 internautów. Ponad 77% osób, które wprowadziło dane, otrzymało zalecenie kontroli lekarskiej. Automatyczne monitorowanie zmian w występowaniu czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych na terenie Polski i poszczególnych województw dostarcza informacje potrzebne do badań epidemiologicznych. System spełnia cechy programów diagnostycznych, wspomagających decyzje terapeutyczne oraz epidemiologiczne.

Forum Medycyny Rodzinnej 2011, tom 5, nr 3, 187–200

słowa kluczowe: choroby sercowo-naczyniowe, internet, ocena ryzyka

Janusz Siebert,  
Bartosz Gabriel Trzeciak,  
Michał Jaśkiewicz

Międzyuczelniane Uniwersyteckie Centrum  
Kardiologiczne w Gdańsku, Katedra Medycyny  
Rodzinnej Gdański Uniwersytet Medyczny

Adres do korespondencji:  
prof. dr hab. n. med. Janusz Siebert  
Międzyuczelniane Uniwersyteckie  
Centrum Kardiologiczne w Gdańsku,  
Katedra Medycyny Rodzinnej  
Gdański Uniwersytet Medyczny  
ul. Dębinki 2, 80–211 Gdańsk  
tel. (58) 349–15–75; faks (58) 349–15–76  
e-mail: [jsiebert@gumed.edu.pl](mailto:jsiebert@gumed.edu.pl)

Copyright © 2011 Via Medica  
ISSN 1897–3590

### ABSTRACT

Program to determine cardiovascular disease mortality risk of individuals in Poland is presented. The program is freely available at [www.ryzyko.gumed.edu.pl](http://www.ryzyko.gumed.edu.pl). This program takes into account age, sex, systolic blood pressure, total cholesterol concentration, cigarette smoking, diabetes or coronary artery disease. It enables Internet users to determine the mortality risk for ten-years period. Additionally the data is presented as risk in particular regions of Poland.

The 63 631 Internet users visited the program. 77 percent of website visitors were advised to contact the physician. The program makes it also possible to conduct epidemiological research.

Forum Medycyny Rodzinnej 2011, vol 5, no 3, 187–200

key words: cardiovascular disease, risk stratification, Internet

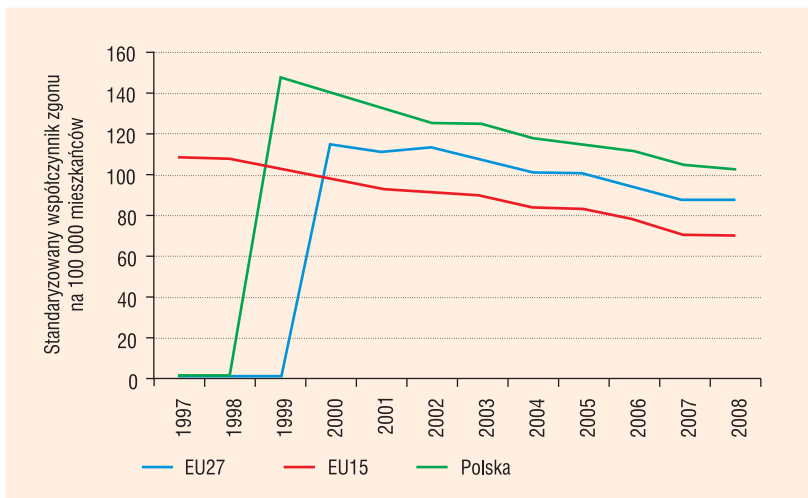
### WSTĘP

Choroby układu sercowo-naczyniowego pozostają na pierwszym miejscu przyczyn zgonu w Polsce i w Europie [1] mimo wdrażania dużych programów profilaktycznych. Śmiertelność z przyczyn chorób układu krążenia (ICD-10: I00-I99 — ICD-10: Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób ICD-10 [2]) wynosiła w Polsce 45,6% w 2008 roku [3]. Wzrost śmiertelności obserwowano do początku lat 90. XX wieku. Malejący trend krzywej śmiertelności z powodu chorób sercowo-na-

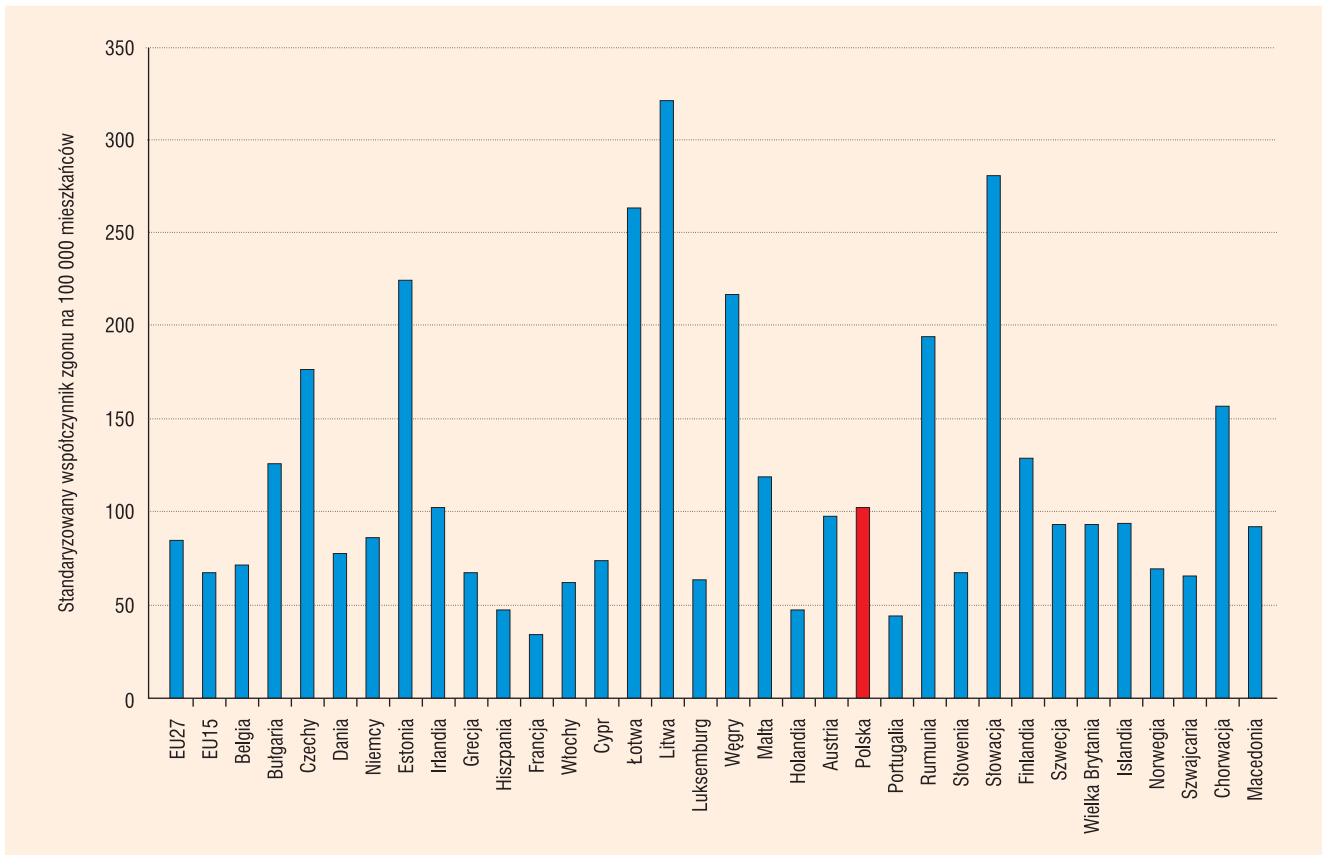
czyniowych utrzymuje się do dzisiaj (ryc. 1). Jednak w Polsce liczba zgonów z powodu chorób układu krążenia jest nadal wyższa niż w większości krajów Europy (ryc. 2) [4].

W 2008 roku w Polsce śmiertelność z powodu choroby wieńcowej (ICD-10: I20–I25) wynosiła 12,5%, a z powodu chorób naczyń mózgowych (ICD-10: I60–I69) — 9,3% [1]. Niewielki procent osób po udarze mózgu w Polsce wraca do czynnej pracy zawodowej. Nieco lepiej kształtuje się sytuacja osób po zawałe serca. W Polsce występuje jeden z najwyższych w Europie wskaźników osób otrzymujących rentę zdrowotną (ryc. 3). Pacjenci po udarach mózgu stanowią dużą grupę tej części społeczeństwa [1].

Pierwotna i wtórna prewencja chorób sercowo-naczyniowych zaczyna się od zmiany zachowań zdrowotnych pacjentów. Jako pierwsze należy wyeliminować palenie tytoniu, wprowadzić zmiany w diecie oraz zwiększyć aktywność fizyczną. Trudniejsze do zmiany może być nabycie umiejętności radzenia sobie ze stresem. Kolejne czynniki ryzyka, które można modyfikować, to: otyłość (zwłaszcza otyłość brzuszna), nadciśnienie tętnicze, wysokie stężenie cholesterolu frakcji LDL. Wyżej wymienione czynniki stanowią główne przyczyny wystąpienia pierwszego zawału serca [5].



**Rycina 1.** Śmiertelność z powodu choroby niedokrwiennej serca w Europie i w Polsce w latach 1998–2008. Opracowano na podstawie *The Statistical Office of the European Union* (Eurostat) [4]. EU27 — kraje należące do Unii Europejskiej po zjednoczeniu w 2007 roku, EU15 — kraje, które należały do Unii Europejskiej przed zjednoczeniem w 2007 roku

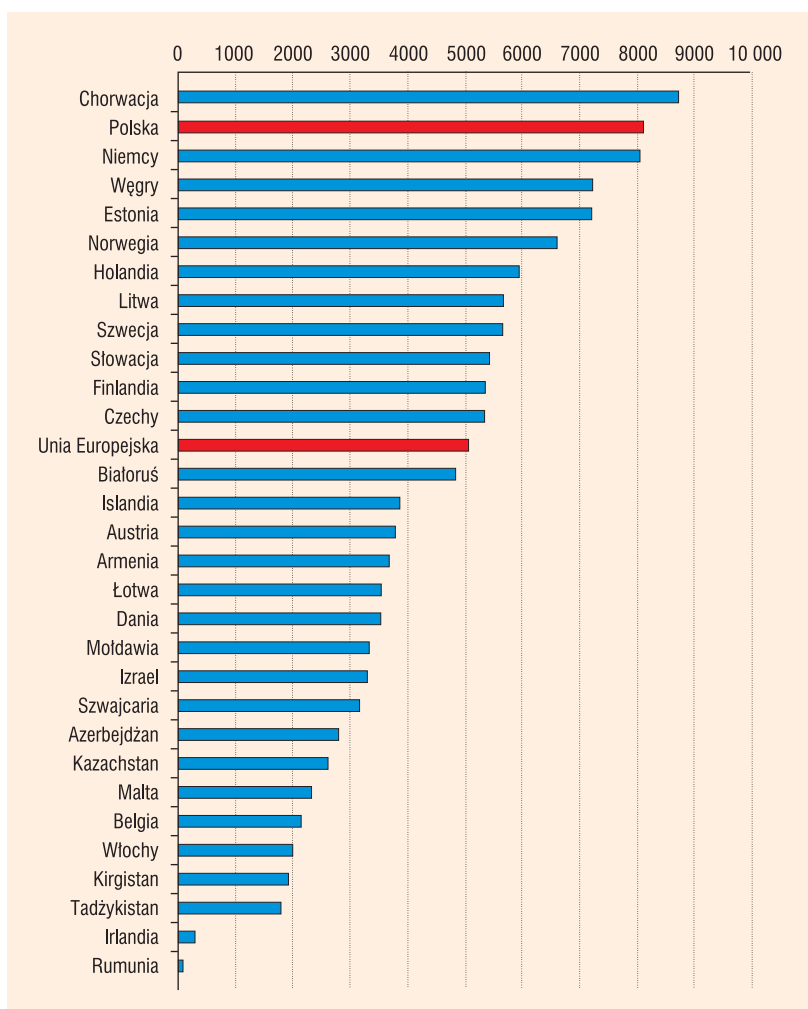


**Rycina 2.** Śmiertelność z powodu choroby niedokrwiennej serca w Europie w 2008 roku. Opracowano na podstawie Eurostat [4]. Śmiertelność w Polsce zaznaczono kolorem czerwonym  
EU27 — kraje należące do Unii Europejskiej po zjednoczeniu w 2007 roku, EU15 — kraje, które należały do Unii Europejskiej przed zjednoczeniem w 2007 roku

Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne (ESH-ESC, *European Society of Hypertension-European Society of Cardiology*) [6] jako cele prewencji chorób sercowo-naczyniowych podaje:

- mobilizacja pacjentów do utrzymania niskiego ryzyka oraz pomoc w obniżeniu wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego;
- osiągnięcie cech osoby zdrowej:
  - niepalenie tytoniu,
  - zdrowe odżywianie,
  - aktywność fizyczna: 30 minut umiarkowanego wysiłku dziennie,
  - wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) < 25 kg/m<sup>2</sup> oraz unikanie otyłości centralnej,
  - ciśnienie skurczowe krwi < 140/90 mm Hg,

- stężenie cholesterolu całkowitego we krwi < 5 mmol/l (~190 mg/dl),
- stężenie cholesterolu frakcji LDL we krwi < 3 mmol/l (~115 mg/dl),
- stężenie glukozy we krwi < 6 mmol/l (~110 mg/dl),
- bardziej rygorystyczna kontrola czynników ryzyka u osób z wysokim ryzykiem, zwłaszcza z chorobą wieńcową lub cukrzycą:
  - ciśnienie tętnicze < 130/80 mm Hg — jeśli jest osiągalne,
  - stężenie cholesterolu całkowitego we krwi < 4,5 mmol/l (~175 mg/dl), opcjonalnie < 4 mmol/dl (~155 mg/dl) — jeśli jest osiągalne,
  - stężenie cholesterolu frakcji LDL < 2,5 mmol/l (~100 mg/dl), opcjonalnie



**Rycina 3.** Liczba osób otrzymujących rentę zdrowotną/socjalną w przeliczeniu na 100 000 obywateli Europy w 2003 roku. Opracowano na podstawie *European Health for All Database (HFA-DB)* [1]. Polskę i Unię Europejską zaznaczono kolorem czerwonym

taktu oraz innych specjalności, dostępnych narzędzi do oceny ryzyka i powstawaniu wciąż uaktualnianych zaleceń terapeutycznych w różnych schorzeniach układu sercowo-naczyniowego, koniecznym zdarzeniem do wdrożenia ewentualnej terapii musi być wizyta u lekarza. Znaczna część społeczeństwa nie odwiedza lekarza dopóki nie ma wyraźnych objawów choroby lub do czasu, gdy nie otrzyma pozwolenia dopuszczającego do pracy w trakcie wykonywania badań profilaktycznych. Badania profilaktyczne często nie są wykonywane w wymaganych odstępach czasu lub nie są wykonywane w ogóle. Sytuacja socjoekonomiczna, praca często przekraczająca normatywny czas pracy, z jednej strony powoduje nadmierne zmęczenie i podniesienie poziomu stresu, z drugiej brak czasu na zajęcia pozazawodowe, w tym również wizyty lekarskie. Ponadnormatywny czas pracy skutkuje zwiększoną liczbą incydentów sercowych, niezależnie od innych czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych [7]. Liczne dolegliwości przez lata mogą być bagatelizowane lub przeczekane przez chorego dzięki przyjmowaniu leków dostępnych bez recepty lekarskiej (OTC, *over-the-counter drugs*) lub stosowaniu tak zwanych sposobów domowych. Osoby obciążone wysokim ryzykiem mogą nie mieć świadomości zaawansowania choroby. Sytuacja w polskiej służbie zdrowia — długie kolejki oczekiwania na wizytę, czas wizyt skracany do minimum, często nieprzekraczający 10 minut lub mniej — nie sprzyja efektywnemu kontaktowaniu się z lekarzem. Rozwój technik informatycznych, powszechny dostęp do internetu stwarzają potencjalnie duże możliwości dotarcia do znacznej części społeczeństwa i uświadomienia jej o ewentualnym zagrożeniu chorobą i jej skutkami. Dzięki darmowej i często rzetelnej informacji oraz umiejętności korzystaniu z internetu dochodzi do samoedukacji społeczeństwa. Edukacja ta staje się celem pierwszoplanowym prewencji chorób układu krąż-

- $< 2 \text{ mmol/l}$  ( $\sim 80 \text{ mg/dl}$ ) — jeśli jest osiągalne,
- stężenie glukozy we krwi na czczo  $< 6 \text{ mmol/l}$  ( $\sim 110 \text{ mg/dl}$ ) i  $\text{HbA}_{1c} < 6,5\%$  — jeśli jest osiągalne;
- rozważenie kardioprotekcyjnej farmakoterapii u osób z wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym, szczególnie z rozpoznaną chorobą układu sercowo-naczyniowego.

Pomimo stale rosnącej wiedzy o czynnikach ryzyka, coraz lepszej znajomości rozkładu ich występowania w poszczególnych rejonach geograficznych czy grupach społecznych, dzięki badaniom populacyjnym, dokształcaniu się lekarzy pierwszego kon-

nia, gdyż dotyczy czynników ryzyka chorób układu krążenia i indywidualnej oceny ryzyka sercowo-naczyniowego. Wykorzystywane są różne techniki informacji i edukacji, w tym coraz szerzej dostępny internet. Do realizacji tego celu przydatny wydaje się ogólnodostępny system pozwalający na automatyczną ocenę ryzyka sercowo-naczyniowego. Taki system daje szansę osobom korzystającym z portali medycznych otrzymania informacji o swoim stanie zdrowia i kontaktu z lekarzem w celu weryfikacji zdobytych samodzielnie informacji. Dopiero wówczas odpowiednie działanie może zostać podjęte przez personel medyczny. Programy edukacyjne mają szansę trafić do właściwej grupy docelowej i tym samym propagować prewencję pierwotną i wtórną dzięki obecnie już szeroko powszechnemu dostępowi do internetu. Klasyczne badania epidemiologiczne są drogie, czasochłonne i wymagają dużych nakładów osobowych. System internetowy nie wymaga praktycznie nakładów finansowych, dlatego wydaje się idealnym rozwiązaniem gromadzenia danych epidemiologicznych.

### **GENEZA ALGORYTMU SYSTEMIC CORONARY RISK EVALUATION (SCORE)**

Obecnie w podejmowaniu decyzji terapeutycznej lekarz ma do dyspozycji modele ryzyka, które wyliczają poziom ryzyka pacjenta na podstawie algorytmów opracowanych na bazie wieloletniej obserwacji wybranych populacji lub na bazie rejestrów medycznych dużych populacji. Modele te pozwalają na zaszeregowanie pacjenta do grupy wysokiego, średniego lub niskiego ryzyka i podejmowanie na tej podstawie decyzji co do strategii postępowania u pacjentów jeszcze bezobjawowych, ale znajdujących się w grupie wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego. Do najbardziej znanych należą: *the Framingham Heart Study* [8] — ocena ryzyka wystąpienia incydentu sercowo-naczyniowego w 10-letnim okresie, SCORE [9] — ocena ryzyka zgonu z przyczyn sercowo-

-naczyniowych w okresie 10-letnim, *The diabetes risk score (FINDRISC)* [10] — ocena ryzyka rozwoju cukrzycy, skala *On behalf of the United Kingdom Prospective Diabetes (UKPDS)* [11] — ocena ryzyka wystąpienia incydentu sercowo-naczyniowego w okresie 10-letnim u pacjentów z cukrzycą.

W tabeli 1 przedstawiono czynniki ryzyka, które są wymagane do wyliczenia ryzyka za pomocą algorytmów SCORE, *Framingham* i UKPDS.

Badanie *the Framingham Heart Study* miało swój początek w latach 50. ubiegłego stulecia w Stanach Zjednoczonych w miejscowości *Framingham*. Badanie PRECARD rozpoczęło się w 1970 roku. Program był następnie kontynuowany przez program SCORE na populacji europejskiej — jego ostatnie opracowanie ukazało się w 2003 roku. Celem programu była prewencja przedwczesnej śmierci z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego dzięki zmianie stylu życia, modyfikacji czynników ryzyka oraz zastosowaniu profilaktyki farmakologicznej. Europę podzielono na kraje niskiego i wysokiego ryzyka (dwa odrębne algorytmy obliczeniowe). Do krajów niskiego ryzyka należą: Belgia, Francja, Grecja, Włochy, Luksemburg, Hiszpania, Szwajcaria i Portugalia. System oceny ryzyka, bazujący na algorytmie SCORE, jest obecnie zalecany



**Edukacja staje się celem pierwszoplanowym prewencji chorób układu krążenia**



**Obecnie w podejmowaniu decyzji terapeutycznej lekarz ma do dyspozycji modele ryzyka, które wyliczają poziom ryzyka pacjenta**

**Tabela 1**

**Czynniki ryzyka wymagane do rozwiązania algorytmów oceny ryzyka sercowo-naczyniowego**

Czynnik ryzyka	SCORE	Framingham	UKPDS
Płeć	+	+	+
Wiek	+	+	+
Ciśnienie skurczowe (SBP)	+	+	+
Ciśnienie rozkurczowe (DBP)		+	
Cholesterol całkowity	+	+	+
Cholesterol frakcji HDL		+	+
Palenie tytoniu	+	+	+
Cukrzyca		+	+
Czas trwania cukrzycy			+
Hemoglobina glikolizowana			+



**System oceny ryzyka SCORE powstał na bazie obserwacji w ramach 12. europejskich badań prospektywnych, w których przebadano łącznie ponad 200 000 osób**



**Zastosowanie systemów informatycznych może służyć jako narzędzie do diagnostyki epidemiologicznej internautów oraz jako wspomaganie pracy lekarzy i kadry zarządzającej służbą zdrowia**

przez większość towarzystw naukowych [12]. System oceny ryzyka SCORE powstał na bazie obserwacji w ramach 12. europejskich badań prospektywnych, w których przebadano łącznie ponad 200 000 osób. Wymagane dane pacjenta to: wiek, płeć, stężenie cholesterolu, skurczowe ciśnienie tętnicze oraz dane dotyczące palenia tytoniu. Trzy ostatnie są czynnikami modyfikowalnymi — pacjent, zmieniając styl życia, może obniżyć ryzyko do poziomu ryzyka populacji ogólnej. System pozwala przewidzieć ryzyko zgonu w chwili badania, jak również prognozować ryzyko w przyszłości, przy obecnych występujących czynnikach ryzyka oraz szacować ryzyko w przypadku modyfikacji stylu życia i redukcji ilości i poziomu czynników ryzyka. Wyliczone ryzyko jest cechą ciągłą, jednak dla uproszczenia i łatwości korzystania z algorytmów postępowania międzynarodowy zespół ekspertów przyjął za wysokie ryzyko zgonu z powodu chorób układu krążenia w ciągu 10. lat wartość  $\geq 5\%$ . Dzięki temu sytuacja, w której należy podjąć decyzję co do włączenia farmakoterapii, znacznie się upraszcza. Należy jednak pamiętać, że tak proste i czytelne narzędzie ma swoje ograniczenia, których nie można lekceważyć. Mianowicie są osoby, które *a priori* należy traktować jak osoby z grupy wysokiego ryzyka, nawet jeśli wyliczone według algorytmu SCORE ryzyko wynosi  $< 5\%$ . Należą do niej osoby z objawową chorobą naczyń obwodowych (np.: chromanie przestankowe), stwierdzoną chorobą niedokrwienną serca, chorobą naczyń mózgowych, cukrzycą typu 2 lub typu 1 z mikroalbuminurią, a także osoby nieposiadające żadnych objawów, ale z bardzo wysokimi wartościami poszczególnych czynników ryzyka — triglicerydy  $\geq 8$  mmol (320 mg%), cholesterol frakcji LDL  $\geq 6$  (240 mg%), ciśnienie tętnicze  $\geq 180/110$  mm Hg. Do grupy wysokiego ryzyka należy również zaliczyć osoby blisko spokrewnione z chorym, u którego choroba sercowo-naczyniowa rozwijająca się na podłożu miażdży-

cy, wystąpiła w młodym wieku. W grupie wiekowej do 40. roku życia z uwagi na niskie ryzyko zgonu w okresie 10-letnim nawet u osób z wysokimi wartościami stężenia cholesterolu, ciśnienia tętniczego czy palących tytoń zaleca się, przy wyliczaniu ryzyka zgonu, aproksymować wiek do 60. roku życia, aby ocenić, jakie ryzyko zgonu będzie miał pacjent, jeśli nie zastosuje się do zaleceń i nie dokona zmian w stylu życia redukujących czynniki ryzyka. W tej grupie osób z wysokim ryzykiem zgonu, wyliczonym aproksymowanym do wieku 60 lat, decyzję o włączeniu farmakoterapii należy oczywiście odłożyć w czasie i skupić się najpierw na skłonieniu pacjenta do zmiany przyzwyczajzeń i prozdrowotnego stylu życia w celu redukcji ryzyka.

W Polsce prawie 45% zgonów jest spowodowanych chorobami układu krążenia, z czego 50% stanowią (razem) choroby naczyń mózgowych i choroba niedokrwienna serca; jest to główna przyczyna większego, łącznego (ze wszystkich przyczyn zgonu), standaryzowanego współczynnika zgonu w Polsce w porównaniu z krajami Unii Europejskiej (ryc. 4).

### **HIPOTEZA**

Zastosowanie systemów informatycznych może służyć jako narzędzie do diagnostyki epidemiologicznej internautów oraz jako wspomaganie pracy lekarzy i kadry zarządzającej służbą zdrowia. W ramach niniejszej pracy jest tworzony i wdrażany system służący do detekcji i wyliczenia ryzyka sercowo-naczyniowego, rozkładu i nasilenia występowania czynników ryzyka w poszczególnych województwach oraz graficznej prezentacji na mapie kraju.

### **CEL**

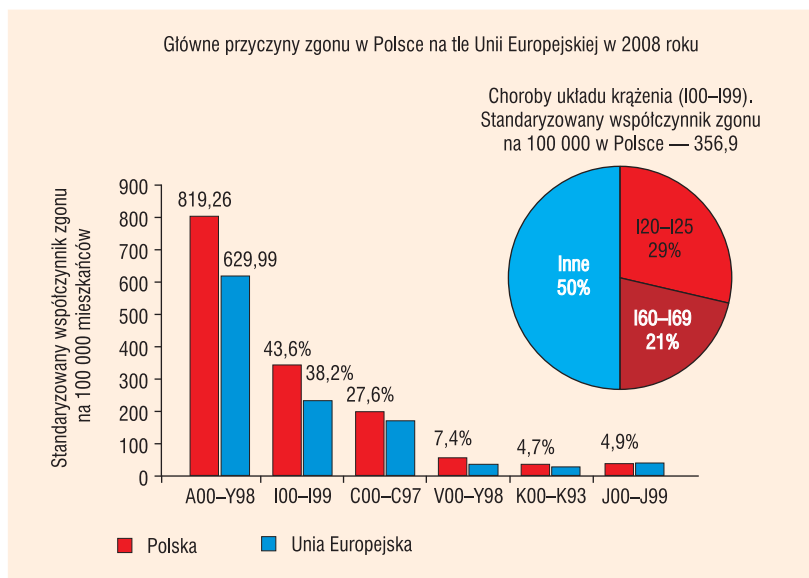
Celem proponowanych programów jest zastosowanie systemów informatycznych dostępnych w każdej placówce służby zdrowia i domach Polaków do detekcji epidemiologicznej czynników ryzyka i wyliczenia ryzy-

ka zgonu z przyczyn sercowo-naczyniowych, generowania automatycznych zaleceń profilaktyki pierwotnej i wtórnej oraz stworzenia epidemiologicznego rozkładu czynników ryzyka na mapie Polski.

Celem drugorzędowym jest coroczna ocena zmian występowania czynników ryzyka w województwach Polski.

## MATERIAŁ I METODY

Program „Ryzyko” udostępniono na stronie internetowej [www.ryzyko.gumed.edu.pl](http://www.ryzyko.gumed.edu.pl). Do obliczania poziomu ryzyka zgonu z przyczyn sercowo-naczyniowych w okresie 10-letnim program wykorzystuje algorytm SCORE, opublikowany w *European Heart Journal* (EHJ) w 2003 roku [13]. Algorytm ten został zaimplementowany w języku *Personal Home Page* (PHP), z wykorzystaniem relacyjnej bazy danych *MySQL*, i posiada możliwość eksportu zarówno wprowadzonych, jak i przetworzonych danych do formatu arkusza kalkulacyjnego *Microsoft Excel*. Użytkowników internetu wprowadzających dane na stronie programu „Ryzyko” (zwanych internautami) podzielono ze względu na płeć i oznaczono odpowiednio: mężczyźni (M) i kobiety (K). W celu uzyskania informacji o własnym ryzyku konieczne jest połączenie się z serwerem Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, gdzie umieszczono program, z którego można skorzystać za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej. Należy wprowadzić wartości parametrów wymaganych przez algorytm: wiek, płeć, wartość stężenia cholesterolu całkowitego we krwi, wartość skurczowego ciśnienia tętniczego oraz informację o paleniu tytoniu. Możliwe jest również wprowadzenie dodatkowych danych wykorzystywanych do generowania zaleceń, a niewpływających na wyliczoną wartość ryzyka zgonu: informacji o obecności cukrzycy lub choroby wieńcowej oraz danych do lokalizacji geograficznej osób wprowadzających dane — kodu pocztowego, ich miejsca zamieszkania. Wprowadzone dane są traktowane jako dane



**Rycina 4.** Przyczyny zgonu w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej — uwzględniono standaryzowany współczynnik zgonu na 100 000 obywateli. Podział przyczyn zgonu w grupie chorób układu krążenia. A00–Y98 — wszystkie przyczyny zgonu, I00–I99 — choroby układu krążenia, I20–I25 — choroba niedokrwienna serca, I60–I69 — choroby naczyń mózgowych, C00–C97 — nowotwory, V00–Y98 — zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu, K00–K93 — choroby układu trawiennego, J00–J99 — choroby układu oddechowego

własne danego internauty, a wyliczona, z wykorzystaniem programu, wartość jako osobny przypadek występowania ryzyka zgonu z przyczyn serowo-naczyniowych w okresie 10-letnim na danym terenie. Po wprowadzeniu wymaganych informacji wynik prezentowany jest w postaci graficznej oraz są generowane zalecenia dla internauty o konieczności modyfikacji stylu życia w przypadku, kiedy wprowadzono wartości przekraczające zalecenia ESH-ESC [14]. Jeśli wprowadzone dane przekraczają zalecenia i/lub wyliczone ryzyko sercowo-naczyniowe wynosi  $\geq 5\%$ , internauta otrzymuje informację o konieczności wizyty u lekarza rodzinnego w celu redukcji ryzyka. W przypadku wieku poniżej 40. lat, z uwagi na bardzo niskie ryzyko wyliczone przez algorytm, nawet przy znacznie przekraczających zalecenia wartościach, wiek jest aproksymowany do 60. lat i dla takiej wartości jest wyliczane ryzyko zgonu.

Program do lokalizacji geograficznej rozkładu ryzyka na terenie Polski posiada możliwość importu danych w formacie arku-

”  
**Program „Ryzyko”  
udostępniono na stronie  
internetowej  
[www.ryzyko.gumed.edu.pl](http://www.ryzyko.gumed.edu.pl)**

”  
**Jeśli wprowadzone dane  
przekraczają zalecenia  
i/lub wyliczone ryzyko  
sercowo-naczyniowe  
wynosi  $\geq 5\%$ , internauta  
otrzymuje informację  
o konieczności wizyty  
u lekarza rodzinnego**

**Efektem pracy programu jest prezentacja graficzna rozkładu wyliczonego ryzyka zgonu w poszczególnych województwach**

**Ponad 70% internautów otrzymało zalecenie kontroli lekarskiej**

sza kalkulacyjnego *Microsoft Excel* (pliki \*.xls), wyeksportowanych z programu „Ryzyko”, dzięki filtrowi znajdującemu się w bibliotece *Dynamic-Link Library* (DLL). Zaimportowane dane są przetwarzane, a wyniki agregowane w 2 plikach tymczasowych w formacie *Extensible Markup Language* (XML). Utworzone pliki XML są jednocześnie zbiorem wartości parametrów obiektu wizualizacji, wykonanego w technologii *Shockwave Flash Object*. Sama wizualizacja może być wykonana w dowolnym odtwarzaczu plików *flash* (plików o rozszerzeniu SWF) — w szczególności w oknie większości przeglądarek internetowych. Efektem pracy programu jest prezentacja graficzna rozkładu wyliczonego ryzyka zgonu, na podstawie zgromadzonych wcześniej informacji podanych przez internautów, w poszczególnych województwach, a w województwie pomorskim — w poszczególnych powiatach.

Z racji korzystania z programu przez osoby niezwiązane z medycyną, internauta odwiedzający stronę [www.ryzyko.gumed.edu.pl](http://www.ryzyko.gumed.edu.pl) otrzymuje informację, jak interpretować wynik ciśnienia tętniczego — którą wartość ciśnienia tętniczego wpisać (skurczowe) oraz jaką ilość tytoniu przyjmuje się za palenie tytoniu ( $\geq 7$ /tydzień). Wartość stężenia cholesterolu można podać w milimolach lub w mg/dl — wartość ta jest wówczas automatycznie przeliczana na milimole (tab. 2).

Internautów podzielono: na grupy wiekowe (osoby młode w wieku 18–39 lat — grupa niskiego ryzyka, osoby w wieku średnim 40–65 lat — grupa wysokiego zagrożenia wystąpienia choroby sercowo-naczyniowej, osoby w wieku podeszłym 66–99 lat — grupa bardzo wysokiego ryzyka), według płci, deklarowanej choroby wieńcowej, cukrzycy, palenia tytoniu, nadciśnienia tętniczego i występowania hipercholesterolemii.

Docelowe wartości i normy ciśnienia tętniczego i stężenia cholesterolu przyjęto za ESH-ESC [6]. Za osoby palące tytoń przyję-

Tabela 2

**Zakresy wartości wprowadzanych danych obowiązujące w programie „Ryzyko”**

Wiek (lata)	SBP [mm Hg]
18–39/40–65/66–99	80–250

to internautów palących co najmniej 7 papierosów w tygodniu.

Za osoby z nadciśnieniem tętniczym przyjmuje się internautów deklarujących skurczowe ciśnienie tętnicze  $\geq 140$  mm Hg. Za osoby z hipercholesterolemią przyjmuje się internautów deklarujących stężenie cholesterolu całkowitego we krwi  $\geq 5$  mmol/l.

Dla zobrazowania skali obliczonego ryzyka przyjęto następujące przedziały ryzyka:

- znikome —  $< 1\%$ ,
- bardzo niskie —  $\geq 1$  i  $< 2\%$ ,
- niskie —  $\geq 2$  i  $< 3\%$ ,
- średnie —  $\geq 3$  i  $< 5\%$ ,
- wysokie —  $\geq 5$  i  $< 10\%$ ,
- bardzo wysokie —  $10$  i  $< 15\%$ ,
- wyjątkowo wysokie —  $> 25\%$ .

W prezentowanych wynikach, w przypadku wartości podawanych jako procent ogólnej populacji, liczby zaokrąglano do pierwszego miejsca po przecinku.

Poniżej przedstawiono stronę główną programu „Ryzyko”, przykładowe wprowadzenie danych do programu i wyniki rozwiązane algorytmu (ryc. 5–7).

### WSTĘPNE WYNIKI

Automatyczny licznik odsłon strony internetowej programu „Ryzyko” wykazał, że 40,5% z 63 631 internautów wprowadziło dane do algorytmu oceny ryzyka. Prawie 65% internautów wprowadzających dane mieściło się w docelowej grupie w wieku 40–65 lat. Ponad 77% internautów otrzymało zalecenie kontroli lekarskiej. Ponad 1/3 internautów deklarowała nadciśnienie tętnicze — 36,8%. W tej podgrupie aż 34,4% paliło tytoń, 76% miało hipercholesterolemię. Jest to większy



odsetek niż w populacji ogólnej — 30,6% i 65,5%.

Hipercholesterolemię deklarowało 65,6% internautów. Największą częstość występowania stwierdzono w grupie między 40. a 65. rokiem życia. Wśród internautów z hipercholesterolemią stwierdzono istotnie częstsze występowanie osób palących oraz z nadciśnieniem tętniczym (odpowiednio 32,3% v. 27,5% oraz 42,7% v. 25,6%;  $p < 0,01$ ).

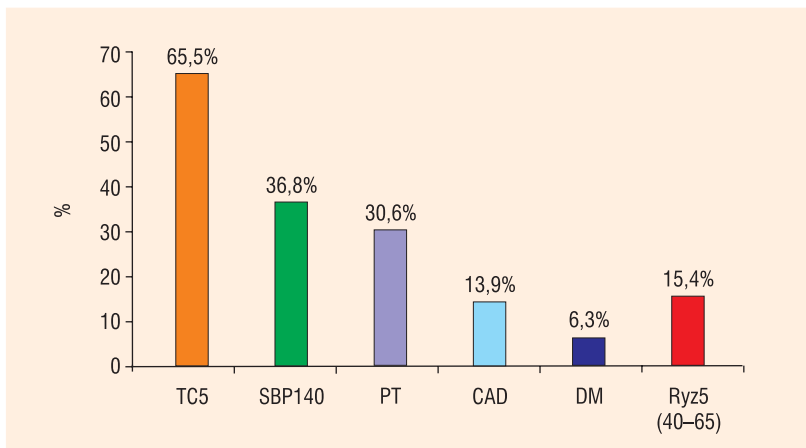
Wśród 30,6% osób palących tytoń różnicę istotną stwierdzono w zależności od płci (mężczyźni v. kobiety;  $p < 0,01$ ).

Można zauważyć, że osoby palące częściej deklarowały hipercholesterolemię i nadciśnienie tętnicze w porównaniu z osobami niepalącymi (69,1% v. 63,9%; 41,2% v. 34,8%;  $p < 0,01$ ). Aż 13,9% internautów zgłaszało chorobę wieńcową. Wartość odsetkowa występowania choroby wieńcowej wzrastała w grupach wiekowych, osiągając ponad 40% w grupie między 66. a 99. rokiem życia. W grupie z chorobą wieńcową stwierdzono większy odsetek internautów z nadciśnieniem tętniczym i palących tytoń w porównaniu z internautami bez choroby wieńcowej (51,6% v. 33,6%, 35,6% v. 28,7%;  $p < 0,01$ ). Odsetek internautów z wysokim ryzykiem zgonu w grupie wiekowej od 40. do 65. lat jest bardzo wysoki i wynosi 19,8%. Również bardzo wysokie są odsetki internautów z kilkoma czynnikami ryzyka łącznie, co może świadczyć o braku odpowiedniej kontroli lekarskiej lub nieprzestrzeganiu zaleceń lekarskich. W populacji ogólnej 6,3% internautów deklarowało obecność cukrzycy. Odsetek internautów z cukrzycą jest większy wśród mężczyzn, wzrasta w kolejnych grupach wiekowych i osiąga 2–3-krotnie mniejszą wartość niż w przypadku choroby wieńcowej w poszczególnych grupach wiekowych. W każdej grupie wiekowej średnie ryzyko zgonu było wyższe w porównaniu z populacją internautów z chorobą wieńcową. Zastanawiające jest, że internauci z cukrzycą podawali znacznie

Rycina 5. Strona główna programu „Ryzyko”

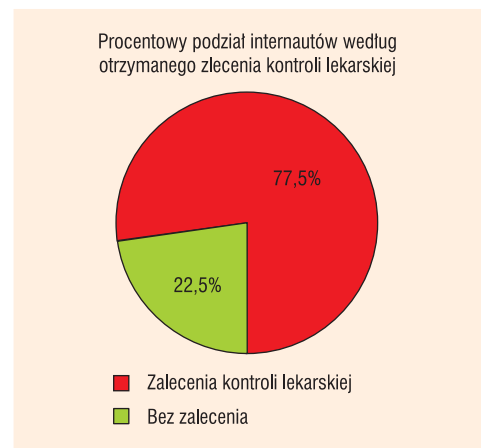
Rycina 6. Wprowadzanie danych do programu „Ryzyko”

Rycina 7. Wynik rozwiązanego algorytmu z programu „Ryzyko” w postaci graficznej z automatycznie wygenerowanymi zaleceniami dla internauty na podstawie wprowadzonych przez niego danych



**Rycina 8.** Odsetek internautów z czynnikami ryzyka chorób sercowo-naczyniowych i wysokim ryzykiem zgonu w okresie 10-letnim w populacji ogólnej (n = 25 741) programu „Ryzyko”

TC5 — liczba internautów z hipercholesterolemią (stężenie cholesterolu całkowitego  $\geq 5$  mmol/l) — wyrażona jako procent populacji ogólnej; SBP140 — liczba internautów z nadciśnieniem tętniczym (wartość skurczowego ciśnienia tętniczego  $\geq 140$  mm Hg) — wyrażona jako procent populacji ogólnej; PT — liczba internautów deklarujących palenie tytoniu ( $\geq 7$  papierosów/tydzień) — wyrażona jako procent populacji ogólnej; CAD — liczba internautów deklarujących chorobę wieńcową — wyrażona jako procent populacji ogólnej; DM — liczba internautów deklarujących cukrzycę — wyrażona jako procent populacji ogólnej; Ryz5 (40–65) — liczba internautów z wysokim ryzykiem zgonu w okresie 10-letnim (ryzyko  $\geq 5\%$ ) wyliczonym według algorytmu SCORE na podstawie wprowadzonych danych dla grupy wiekowej 40–65 lat



**Rycina 9.** Procentowy podział internautów według otrzymanego zalecenia kontroli lekarskiej

## OMÓWIENIE I UZASADNIENIE PROJEKTU NA PODSTAWIE BADAŃ WSTĘPNYCH

Pomimo wciąż jeszcze istniejących różnic w dostępie do szerokopasmowego internetu w polskich gospodarstwach stał się on medium powszechnym i dostępnym praktycznie dla wszystkich. Obserwuje się przenoszenie życia społecznego, politycznego i rozrywkowego do tak zwanej sieci. Nauka i medycyna nie pozostają w tym aspekcie w tyle. Powstaje coraz więcej portali medycznych dla lekarzy i pacjentów. Coraz częściej pacjent przychodzi do gabinetu przygotowany, posiadając wiedzę na temat schorzenia zdobytą w internecie, którą chce zweryfikować u lekarza. Według badań CBOS z 2009 roku [15], większość dorosłych Polaków ma w domu komputer — 65%, a dostęp do internetu posiada 56% obywateli. Korzystanie z internetu jest uzależnione od wieku, wykształcenia, sytuacji materialnej i miejsca zamieszkania. Najmłodszy respondenci w zdecydowanej większości korzystają z sieci; wśród najstarszych są to tylko pojedyncze osoby. Granicznym jest wiek 45 lat: wśród osób młodszych większość łączy się z siecią, wśród starszych — mniejszość. Najstarsi badani korzystają z sieci sporadycznie.

W bazie programu „Ryzyko” prawie 65% internautów należało do grupy wiekowej 40–65 lat, w której średnia wieku wynosiła 50,2

częściej przekroczone wartości stężenia cholesterolu całkowitego, ciśnienia tętniczego i palenia tytoniu niż internauci bez cukrzycy (odpowiednio 80,5% v. 77,4%, 76,2% v. 54,7% i 47,1% v. 29,4%;  $p < 0,01$ ).

Wyniki porównano z programami badawczymi o charakterze epidemiologicznym o zasięgu terytorialnym i krajowym. Wyniki analizy bazy danych otrzymanej z programu „Ryzyko” w kilku aspektach wysoko korelują z wynikami dużych badań epidemiologicznych prowadzonych w Polsce w ostatnich latach (ryc. 8).

Jak wynika z analizy danych, ponad 77% internautów otrzymało zalecenie kontroli lekarskiej (ryc. 9).

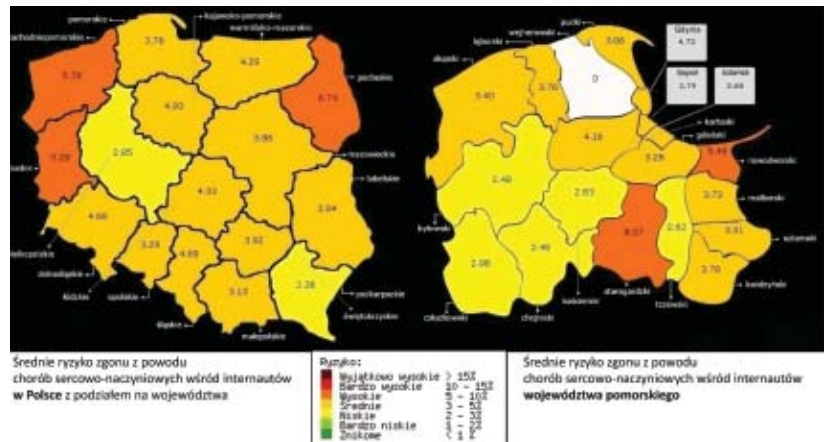
Najwyższe średnie wartości wyliczonego ryzyka zgonu ( $> 5\%$ ) odnotowano w województwach: zachodniopomorskim, lubelskim i podlaskim, a w obrębie województwa pomorskiego — w powiecie starogardzkim i nowodworskim. W powiecie wejherowskim nie odnotowano wejść na stronę programu (ryc. 10).

roku, a około 31% do grupy wiekowej 18–39 lat (średnia wieku 29,6 roku). Biorąc pod uwagę fakt, że w Polsce z internetu korzystają w głównej mierze osoby młode, można przypuszczać, że narastająca liczba internautów w wieku średnim, którzy rozwiązali algorytm, otrzymując wynik w postaci wyliczonego ryzyka, poszukuje w internecie informacji o stanie własnego zdrowia z uwagi na pojawiające się pierwsze symptomy choroby w tej grupie wiekowej lub ma już rozwiniętą chorobę serca i naczyń. Odsetek internautów w grupie wiekowej powyżej 65. roku życia w programie „Ryzyko” jest nieco mniejszy niż w badaniach CBOS (4,5% v. 7%) (ryc. 11) [16]. Większą część internautów stanowili mężczyźni (55% mężczyzn v. 45% kobiet), co odpowiada sytuacji w Polsce i w krajach Europy (ryc. 14). Grupa internautów, która przeszła do kolejnej strony, stanowiła nieco ponad 40% z prawie 64 000 wchodzących na stronę główną programu „Ryzyko”. Pozostała część użytkowników internetu weszła na stronę przypadkowo lub szukała innego rodzaju informacji o stanie zdrowia.

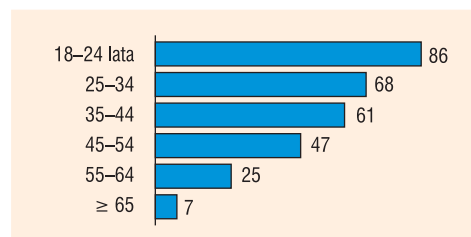
W miastach, zwłaszcza największych, proporcjonalnie więcej jest użytkowników Internetu niż na wsi. Korzystanie z Internetu deklaruje większość mieszkańców miast powyżej 100 000 ludności (ryc. 12).

Osoby mające wykształcenie zasadnicze zawodowe i podstawowe w większości nie mają styczności z internetem. Im wyższe wykształcenie, tym większe prawdopodobieństwo, że respondent korzysta z sieci (ryc. 13).

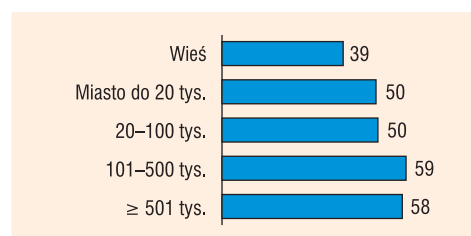
W celu zwiększenia dostępu do internetu, szczególnie obywateli zamieszkujących tereny wiejskie i zlokalizowane na wschodzie Polski, rząd Polski przeznaczając znaczne kwoty pieniężne. Prowadzone są programy rozwojowe przy współfinansowaniu Unii Europejskiej. Przewiduje się, że w wyniku wymienionych działań do 2013 roku sieć umożliwiająca szerokopasmowy dostęp do internetu pokryje 99% obszaru Polski wschodniej [16].



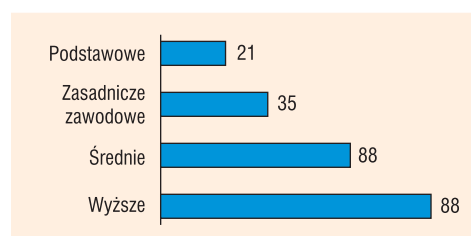
**Rycina 10.** Średnie ryzyko zgonu z powodu chorób sercowo-naczyniowych wśród internautów w Polsce i w województwie pomorskim



**Rycina 11.** Odsetki użytkowników internetu (podział ze względu na wiek) według komunikatu z badań CBOS 2009 roku „korzystanie z internetu”, dostępne na: www.cbos.pl. (1.10.2010)



**Rycina 12.** Odsetki użytkowników internetu (podział ze względu na miejsce zamieszkania) według komunikatu z badań CBOS 2009 roku „korzystanie z internetu”, dostępne na: www.cbos.pl. (1.10.2010)



**Rycina 13.** Odsetki użytkowników internetu (podział ze względu na wykształcenie) według komunikatu z badań CBOS 2009 roku „korzystanie z internetu”, dostępne na: www.cbos.pl. (1.10.2010)

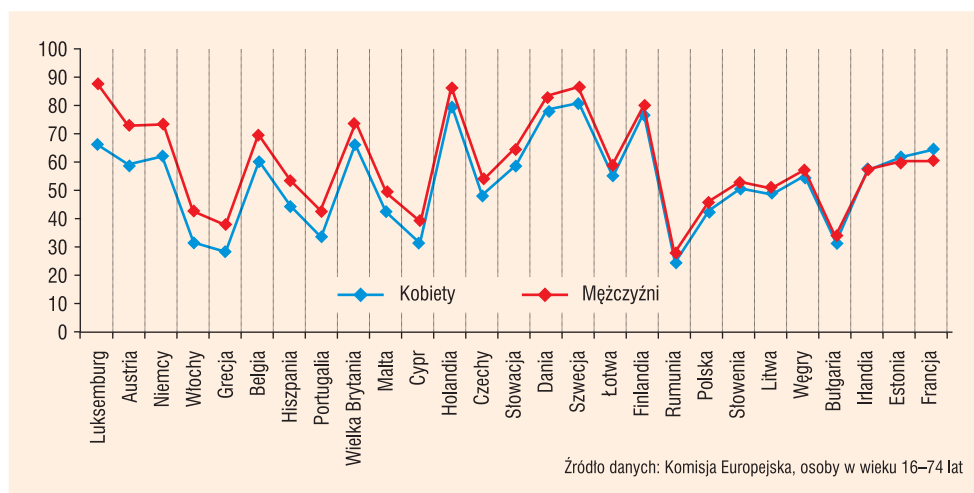
**”**  
**W bazie programu „Ryzyko” prawie 65% internautów należało do grupy wiekowej 40–65 lat**

Przestrzeń internetu wydaje się idealnym środkiem promocji zdrowia, prewencji wtórnej i co jeszcze ważniejsze — pierwotnej. Program „Ryzyko” wychodzi naprzeciw potrzebom nowoczesnego społeczeństwa, pracuje praktycznie beznakładowo, docierając do szerokiej rzeszy odbiorców. Każdy, kto ma dostęp do internetu, może po wprowadzeniu wymaganych danych uzyskać wynik — wyliczone ryzyko zgonu z powodu chorób sercowo-naczyniowych w okresie 10-letnim. Prezentacja graficzna uzyskanego wyniku w postaci porównania, z przykładem wyliczonego ryzyka dla tego samego wieku, ale bez obciążeń, ułatwia zrozumienie zagrożenia i pokazuje cel wprowadzenia zmian w stylu życia. Automatycznie generowane zalecenia dodatkowo wskazują kierunek koniecznej zmiany nawyków i przyzwyczajzeń po to, by obniżyć poziom ryzyka internauty. Osoba z obecnymi modyfikowalnymi czynnikami ryzyka otrzymuje zalecenie konsultacji z lekarzem. Zmiana wartości wprowadzanych danych przy kolejnym wejściu na stronę umożliwia obserwację wpływu poszczególnych czynników ryzyka na wyliczone ryzyko zgonu. Dzięki tym zabiegom internauta otrzymuje informację o poziomie ryzyka i czynnikach ryzyka, które je zwiększają.

Podnoszenie wiedzy pacjentów na temat choroby oraz możliwości redukcji ryzyka chorób sercowo-naczyniowych wydaje się mieć kluczowe znaczenie w osiągnięciu celu prewencji pierwotnej i wtórnej. W Kanadzie odpowiedzialna za skuteczność, niespotykaną w skali światowej, leczenia nadciśnienia tętniczego (prawie 66%) [17–20] wydaje się między innymi wysoka świadomość pacjentów uzyskana dzięki szkoleniom i dobremu kontaktowi pacjenta z lekarzem prowadzącym. Zalecenia kanadyjskie dotyczące leczenia nadciśnienia tętniczego praktycznie nie różnią się od europejskich [6] czy amerykańskich [21]. W badaniu przeprowadzonym na małej populacji wiejskiej województwa pomorskiego (469 osób) wiedza na temat własnego ciśnienia tętniczego krwi była wysoka (prawie 75% ankietowanych znało wartości swojego ciśnienia tętniczego), jednak pomimo tej wiedzy u 51% badanych stwierdzono podwyższone wartości ciśnienia tętniczego ( $\geq 140/90$  mm Hg) [22]. Znajomość wartości ciśnienia tętniczego nie wiązała się z wiedzą o szkodliwości i powikłaniach podwyższonego ciśnienia tętniczego oraz o możliwościach zapobiegania wystąpieniu i terapii nadciśnienia tętniczego oraz jego leczenia.



**Przestrzeń internetu wydaje się idealnym środkiem promocji zdrowia, prewencji wtórnej i co jeszcze ważniejsze — pierwotnej**



**Rycina 14.** Odsetek kobiet i mężczyzn regularnie korzystających z internetu według „Regularne korzystanie z internetu wśród kobiet i mężczyzn (kraje Unii Europejskiej)”, dostępne na <http://www.internetstats.pl> (1.10.2010)

Lekarze, chcąc uzyskać większą skuteczność leczenia, wdrażają nowe strategie postępowania terapeutycznego, do których można zaliczyć samokontrolę i telemonitoring. Te formy zostały z powodzeniem wykorzystane w badaniu *Telemonitoring and self-management in the control of hypertension* (TASMINH2) [23]. Pacjenci z grupy prze-

szkolonej w zakresie samodzielnego modyfikowania dawek leków, mający możliwość konsultacji telefonicznej, uzyskali lepszą kontrolę ciśnienia tętniczego w porównaniu z grupą leczoną tradycyjnie.

Uzyskane wyniki niniejszej pracy świadczą, iż program „Ryzyko” spotkał się z dużym zainteresowaniem internautów.

## PIŚMIENNICTWO

1. World Health Organization [homepage on the Internet]. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2010. European Health for All database (HFA-DB). Available from: <http://euro.who.int/hfadb>.
2. World Health Organization [homepage on the Internet]. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th Revision. Version for 2007. Available from: <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>.
3. Główny Urząd Statystyczny. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2010. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2010.
4. Eurostat, The Statistical Office of the European Union. Eurostat [database on the Internet]. Updated 2009. Available from: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00119>
5. Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S. i wsp. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 53 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004; 11; 364 (9438): 937–952.
6. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Continued by representatives of nine societies and by invited experts) . *Eur. J. Cardio. Prev. R.* 2007 (supl. 2): 4.
7. Virtanen M., Ferrie J.E., Singh-Manoux A. i wsp. Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur. Heart. J.* 2010; 31: 1737–1744. Date of Electronic Publication: 2010 May 11.
8. D’Agostino R.B., Ramachandran S., Vasan R.S. i wsp. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2008; 117: 743–753.
9. Conroy R.M., Pyorala K., Fitzgerald A.P i wsp. Estimation of ten year risk cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 987–1003.
10. Lindstrom J., Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003; 26: 725–731.
11. Stevens R.J., Kothari V., Adler A.I., Stratton I.M., Holman R.R. on behalf of the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. The UKPDS risk engine: a model for the risk of coronary heart disease in Type II diabetes (UKPDS 56). *Clinical Science*. 2001; 101: 671–679.
12. De Backer G., Ambrosioni E., Borch-Johnsen K. i wsp. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and other societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 1601–1610.
13. Conroy R.M., Pyorala K., Fitzgerald A.P. i wsp. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 987–1003.
14. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. i wsp. 2007 ESH-ESC practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. *J. Hypertens.* 2007; 25: 1751–1762.
15. Raport CBOS – korzystanie z Internetu. Warszawa, lipiec 2009 BS/96/2009. Available from: [www.cbos.pl](http://www.cbos.pl).
16. Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury — z upoważnienia prezesa Rady Ministrów — na interpelację nr 2321 w sprawie dostępu do Internetu w Polsce. Available from: <http://orka2.sejm.gov.pl/IZ6.nsf/main/5DCB6BC1>.
17. Feldman R.D., Campbell N., Larochelle P. i wsp. 1999 Canadian recommendations for the management of hypertension. *CMAJ*. 1999; 161 (supl. 12): S1–S17.
18. Campbell N.R., McAlister F.A., Brant R. i wsp. Canadian Hypertension Education Process and Evaluation Committee. Temporal trends in anti-hypertensive drug prescriptions in Canada before and after introduction of the Canadian Hypertension Education Program. *J. Hypertens.* 2003; 21 (8): 1591–1597.

19. Quinn R.R., Hemmelgarn B.R., Padwal R.S. i wsp. Canadian Hypertension Education Program. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: part I — blood pressure measurement, diagnosis and assessment of risk. *Can. J. Cardiol.* 2010; 26 (5): 241–248.
20. Hackam D.G., Khan N.A., Hemmelgarn B.R. i wsp. Canadian Hypertension Education Program. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 — therapy. *Can. J. Cardiol.* 2010; 26 (5): 249–258.
21. AHA/ACCF 2009 Performance Measures for Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Adults. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Performance Measures (Writing Committee to Develop Performance Measures for Primary Prevention of Cardiovascular Disease): Developed in Collaboration With the American Academy of Family Physicians; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Circulation.* 2009; 120: 1296–1336.
22. Babińska Z., Bandosz P., Nowicka-Sauer K., Trzeciak B., Pietrzykowska M., Gutknecht P., Siebert J. Znajomość własnego ciśnienia tętniczego i rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego w populacji wiejskiej — Program „Kielcino”. *Family Med Prim Care Rev.* 2007; 9 (3): 363–365.
23. McManus R.J., Mant J., Bray E.P. i wsp. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomized controlled trial. *Lancet* 2010; 376 (9736): 163–172.