

SUROWCE I ZABIEGI KOSMETYCZNE WSPOMAGAJĄCE REDUKCJĘ ZMARSZCZEK ORAZ OPÓŹNIAJĄCE PROCES ICH STARZENIA

europaean
student
magazine

ISSN 2956-834X

Numer 1 / 2026

Zofia Marchel¹, Małgorzata Zięba¹

¹Katedra Kosmetologii, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Radomski

Streszczenie – W pracy omówiono rodzaje zmarszczek oraz czynniki sprzyjające ich powstawaniu. Dokonano przeglądu wybranych surowców oraz zabiegów kosmetycznych wspomagających proces pojawiania się zmarszczek oraz metody redukcji zmarszczek stosowane w gabinetach kosmetycznych. Przedstawiono także inwazyjne metody niwelowania zmarszczek stosowane w medycynie estetycznej.

Słowa kluczowe – zmarszczki, starzenie skóry, stres oksydacyjny, kolagen, kosmetologia

WSTĘP

Zmarszczki stanowią jeden z głównych objawów starzenia się skóry, wynikający zarówno z procesów wewnętrznych, jak i działania czynników zewnętrznych. Ich powstawanie związane jest ze zmianami strukturalnymi w obrębie naskórka, skóry właściwej oraz tkanki podskórnej, prowadzącymi do utraty elastyczności i jędrności skóry. Istotną rolę odgrywa stres oksydacyjny, który przyczynia się do degradacji kolagenu i elastyny [1-2].

Zmarszczki to liniowe zagłębienia skóry o charakterze trwałym lub przejściowym, powstające w wyniku procesów starzenia biologicznego, aktywności mięśni mimicznych oraz działania czynników środowiskowych. Stanowią one naturalny element starzenia, jednak ich intensywność może być modyfikowana przez styl życia oraz pielęgnację skóry.

Zmarszczki mają nie tylko wymiar biologiczny, ale również istotne znaczenie psychospołeczne. Widoczne oznaki starzenia się skóry mogą wpływać na obniżenie samooceny, poczucia atrakcyjności a w efekcie jakości życia. U niektórych osób prowadzą do zaburzeń obrazu własnego ciała, a nawet do rozwoju dysmorfofobii. Ponadto postrzeganie zmarszczek jest silnie uwarunkowane kulturowo i społecznie, a presja zachowania młodego wyglądu sprawia, że coraz więcej osób sięga po zabiegi estetyczne nie tylko w celach estetycznych, lecz także psychologicznych [1-2].

1. BUDOWA SKÓRY A POWSTAWANIE ZMARSZCZEK



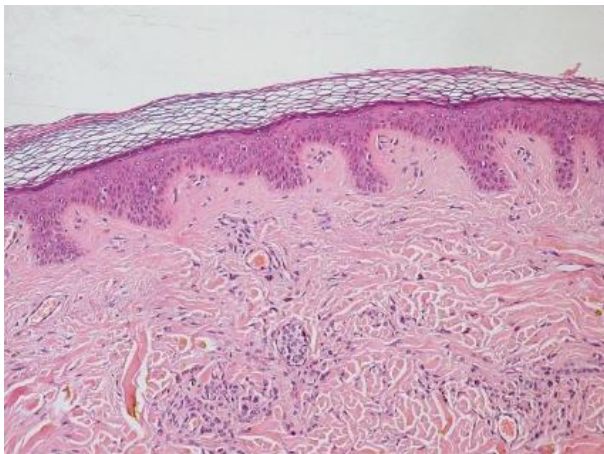
Rys. 1 Przekrój poprzeczny skóry [3].

Naskórek

To najbardziej zewnętrzna, wielowarstwowa część skóry (nabłonek płaski), która chroni organizm przed czynnikami zewnętrznymi. Nie jest ukrwiony, a jego głównymi komórkami są keratynocyty, które nieustannie się regenerują i złuszcza się w cyklu trwającym 26–28 dni [4].

W obrębie naskórka w wyniku starzenia dochodzi do wielu zmian. Są to głównie zmiany w postaci zmniejszenia aktywności mitotycznej keratynocytów warstwy podstawnej, ścieńczenia naskórka oraz spłaszczenia granicy skórno-naskórkowej. Ponadto zachodzi wydłużenie czasu odnowy komórkowej oraz osłabienie bariery hydrolipidowej skóry. Skutkiem tych zmian jest zwiększona utrata wody (z ang. Transepidermal Water Loss, TEWL), suchość skóry oraz większa podatność na uszkodzenia mechaniczne i środowiskowe, co sprzyja utrwalaniu drobnych linii i zmarszczek powierzchniowych [5-6].

Skóra właściwa



Rys. 2 Budowa histologiczna skóry właściwej z naskórkiem [7].

To środkowa, wytrzymała i elastyczna warstwa skóry (1-3 mm grubości) położona między naskórkiem a tkanką podskórną. Zbudowana jest z tkanki łącznej włóknistej, głównie kolagenu i elastyny, zapewniających jędrność. Zawiera naczynia krwionośne, limfatyczne, nerwy, mieszki włosowe oraz gruczoły potowe i łojowe [9].

Z kosmetycznego punktu widzenia najistotniejsze zmiany prowadzące do powstawania zmarszczek zachodzą w skórze właściwej i obejmują: spadek liczby oraz aktywności fibroblastów, obniżoną syntezę kolagenu typu I i III, fragmentację i dezorganizację włókien elastynowych oraz zmniejszenie ilości glikozaminoglikanów, w tym kwasu hialuronowego. Te procesy prowadzą do utraty sprężystości, elastyczności oraz zdolności skóry do wiązania wody, co klinicznie manifestuje się pogłębianiem zmarszczek statycznych i bruzd [1].

W oparciu o powyższe można więc stwierdzić, że zmarszczki są efektem złożonych, wielopoziomowych procesów biologicznych. Zmiany te obejmują: degradację struktur podporowych skóry, zaburzenia nawodnienia, osłabienie funkcji regeneracyjnych, zmiany biomechaniczne tkanek [10].

Tkanka podskórna

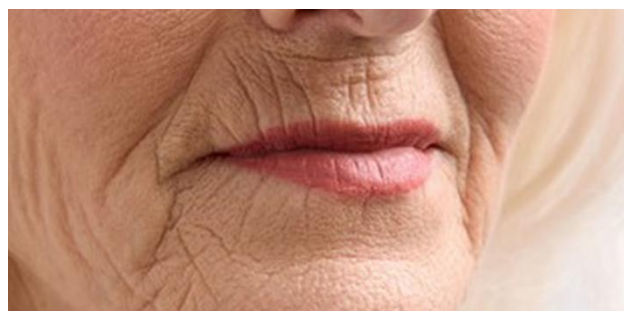
To najgłębsza warstwa skóry, zlokalizowana pod skórą właściwą. Zbudowana jest głównie z tkanki łącznej luźnej i komórek tłuszczowych (adipocytów), łącząc skórę z mięśniami i kośćmi. Pełni kluczowe funkcje: amortyzuje urazy mechaniczne, stanowi izolację termiczną oraz magazynuje energię.

Zmiany zachodzące wraz z upływem lat nie omijają także tkanki podskórnej. Z wiekiem obserwuje się zanik oraz redystrybucję poduszek tłuszczowych twarzy, zmniejszenie objętości tkanki podskórnej, utratę mechanicznego podparcia dla skóry. Zmiany te, w połączeniu z działaniem siły grawitacji, prowadzą do opadania tkanek miękkich twarzy, powstawania zmarszczek grawitacyjnych oraz zaburzenia owalu twarzy [5, 8, 11].

2. PATOFIZIOLOGIA ZMARSZCZEK I ICH RODZAJE

Istnieją dwa mechanizmy powstawania zmarszczek: starzenie wewnętrzne oraz starzenie zewnętrzne. Starzenie wewnętrzne (chronologiczne) jest uwarunkowane genetycznie i obejmuje spadek aktywności fibroblastów, skracanie telomerów oraz nasilenie stresu oksydacyjnego. Z kolei na starzenie zewnętrzne (egzogenne) wpływają: fotostarzenie (UV), degradacja kolagenu przez metaloproteinazy (MMP-1, MMP-9), mutacje DNA, elastozą słoneczną, dym tytoniowy, hipoksja tkanek, zwiększenie się wolnych rodników, obniżona zawartość witaminy C, zanieczyszczenia środowiska, aktywacja stanu zapalnego, peroksydacja lipidów [10].

Jak już wspomniano wcześniej, proces powstawania zmarszczek może zachodzić zarówno w naskórku, skórze właściwej i kance podskórnej. W zależności od przyczyn ich powstawania można dokonać klasyfikacji zmarszczek.



Rys. 3 Zdjęcie twarzy z różnym typem zmarszczek [12].

Wyróżnia się:

- *zmarszczki mimiczne* – które są efektem skurczów mięśni twarzy. Początkowo mogą być widoczne jedynie podczas mimiki, ale wraz z upływem czasu ulegają utrwaleniu,
- *zmarszczki statyczne* - nie są zależne od mimiki. Są efektem utraty kolagenu i elastyny. Ten rodzaj zmarszczek występuje przede wszystkim u osób starszych,
- *zmarszczki grawitacyjne* – to wynik opadania tkanek (ptoza). Są identyfikowane jako zaburzenia owalu twarzy. Można tutaj zaliczyć głównie bruzdy nosowo-wargowe,
- *zmarszczki strukturalne* - związane z atrofią skóry (patologiczne ścieńczenie naskórka i/lub skóry właściwej, objawiające się utratą jędrności, elastyczności i objętości). Występują najczęściej na cienkiej, pergaminowej skórze [1,9].

3. ROLA STRESU OKSYDACYJNEGO

Stres oksydacyjny odgrywa kluczową rolę w patogenezie starzenia się skóry oraz powstawania zmarszczek. Jest on wynikiem nadmiernej produkcji reaktywnych form tlenu (z ang. Reactive Oxygen Species, ROS), które powstają m.in. pod wpływem promieniowania UV, zanieczyszczeń środowiska, dymu tytoniowego oraz procesów metabolicznych zachodzących w komórkach skóry. Wolne rodniki prowadzą do uszkodzeń białek

strukturalnych skóry, takich jak kolagen i elastyna, a także lipidów błon komórkowych i składników macierzy pozakomórkowej. Skutkiem tych procesów jest osłabienie „rusztowania” podporowego skóry, spadek jej elastyczności oraz przyspieszona degradacja włókien kolagenowych [1].

Długotrwały stres oksydacyjny powoduje również zaburzenia funkcji fibroblastów, co skutkuje obniżoną syntezą kolagenu i kwasu hialuronowego. Stres oksydacyjny stanowi jeden z kluczowych mechanizmów przyspieszających proces starzenia się skóry i powstawania zmarszczek. Jego działanie jest potęgowane przez czynniki środowiskowe i styl życia. Skuteczna profilaktyka przeciwzmarszczkowa oraz nowoczesne metody medycyny estetycznej pozwalają znacząco opóźnić i zredukować widoczne oznaki starzenia. Kompleksowe podejście, uwzględniające zarówno aspekty biologiczne, jak i psychospołeczne, stanowi obecnie fundament skutecznych strategii anti-aging [1-2,11].

4. CZYNNIKI PRZYSPIESZAJĄCE POWSTAWANIE ZMARSZCZEK I PROFILAKTYKA PRZECIWMARSZCZKOWA

Istnieją czynniki, które powodują przyspieszenie powstawania zmarszczek. Są to: promieniowanie UV, prowadzące do powstawania wolnych rodników i uszkodzeń DNA komórek skóry, odwodnienie skóry, wynikające ze zmniejszonej ilości glikozaminoglikanów i kwasu hialuronowego, palenie papierosów, zanieczyszczenia środowiska, zmiany hormonalne oraz spadek aktywności fibroblastów wraz z wiekiem, nieprawidłowa dieta, uboga w antyoksydanty, przewlekły stres oraz brak snu. Czynniki te przyczyniają się do ścięnięcia naskórka, spowolnienia odnowy komórkowej oraz degradacji włókien podporowych skóry, co bezpośrednio sprzyja tworzeniu się zmarszczek [1-2,11].

Powstawanie zmarszczek może zostać spowolnione. Profilaktyka przeciwzmarszczkowa obejmuje głównie:

- stosowanie filtrów przeciwsłonecznych. Filtry przeciwsłoneczne dzielą się na chemiczne (absorbują promieniowanie), fizyczne/mineralne (odbijają promieniowanie) oraz mieszane. Zapewniają ochronę przed promieniowaniem UVA (starzenie) i UVB (oparzenia). Dobór filtru zależy od typu skóry: fizyczne są idealne dla wrażliwej i dzieci, a chemiczne dla tłustej. Regularna aplikacja SPF jest kluczowa dla ochrony przed nowotworami i fotostarzeniem [12,13].

Filtry fizyczne (mineralne): tworzą na skórze warstwę ochronną, która odbija promienie UV niczym lustro. Wśród nich znajdują się: tlenek cynku (ZnO), kaolin, bentonit lub dwutlenek tytanu (TiO₂). Są bezpieczne dla dzieci i osób z cerą bardzo wrażliwą, atopową czy naczynkową. Często białą skórę i mają dość wysoką lepkość.

Filtry chemiczne: pochłaniają promieniowanie UV i przekształcają je w nieszkodliwą energię ciepłą. Są niewidoczne na skórze, lżejsze i łatwiejsze w aplikacji. Idealne dla cer tłustych, trądzikowych i mieszanych.

Przykłady: salicylan benzylu i fenylu, cynamonian benzylu.

Filtry mieszane: łączą cechy filtrów fizycznych i chemicznych, zapewniając wysoką ochronę i lepsze właściwości użytkowe (mniej białą niż mineralne, a są bezpieczniejsze dla osób ze skórą wrażliwą niż filtry chemiczne) [14].

- stosowanie diety bogatej w antyoksydanty (witaminy C, E, polifenole, flawonoidy). To zazwyczaj silne antyoksydanty roślinne, które chronią organizm przed stresem oksydacyjnym.

Witamina C (kwas askorbinowy) - obecny w papryce, natce pietruszki, czarnych porzeczkach, owocach cytrusowych i truskawkach.

Witamina E (tokoferole) – znajdują się w olejach roślinnych (słonecznikowy, oliwa), orzechach (migdały, laskowe), nasionach słonecznika i awokado.

Polifenole (ogółem): znajdują się w składzie chemicznym owoców jagodowych (aronia, jagody, borówki, maliny), kawie, herbacie (zielona i czarna), kakao, gorzkiej czekoladzie i czerwonym winie.

Flawonoidy (podgrupa polifenoli): obecne w cebuli (zwłaszcza czerwona), jabłkach, brokułach, owocach cytrusowych, czerwonych winogronach i soi [14].

- odpowiednie nawodnienie. To klucz do zdrowia, wymagające spożycia ok. 2–2,5 litra płynów dziennie (kobiety średnio 2l, mężczyźni 2,5l), co przekłada się na około 30-35 ml na kilogram masy ciała. Wodę należy pić regularnie, szczególnie w okresach upałów lub intensywnego wysiłku.
- stosowanie preparatów kosmetycznych zawierających substancje neutralizujące wolne rodniki.

Witamina C (kwas askorbinowy): silny antyoksydant, rozjaśnia i stymuluje produkcję kolagenu.

Witamina E (tokoferol): działa nawilżająco i ochronnie, często występuje w duecie z witaminą C.

Koenzym Q10: odpowiada za energię komórkową i ujędrnienie.

Polifenole: silnie zwalczają skutki stresu oksydacyjnego.

Kwas ferulowy: stabilizuje witaminy C i E, potęgując ich działanie.

Retinoidy: pochodne witaminy A, które poza działaniem przeciwstarzeniowym, są silnymi antyoksydantami [14].

- odpowiednia długość snu oraz redukcja przewlekłego stresu. Światowa Organizacja Zdrowia zaleca osobom dorosłym (18-64 lata) 7–9 godzin snu na dobę. Regularność (wstawanie o tej samej porze), unikanie ekranów przed snem, odpowiednia temperatura w sypialni oraz unikanie kofeiny i alkoholu poprawiają jakość snu [15].

Redukcja przewlekłego stresu polega przede wszystkim na aktywności fizycznej (30–60 minut szybkiego marszu lub innych ćwiczeń dziennie które skutecznie zmniejszają poziom stresu, lęku i poprawiają jakość snu.), relaksacji i diecie (techniki oddechowe, medytacja oraz spożywanie produktów bogatych w magnez (ułatwia produkcję melatoniny i obniża kortyzol) wspierają organizm w walce ze stresem.) oraz kontroli rytmu dobowego (światło

dzienne reguluje wydzielanie melatoniny, dlatego warto ekspozycję na światło nie rano, a wieczorem unikać sztucznego światła) [16].

W profilaktyce istotne jest również wczesne wdrażanie zabiegów kosmetycznych wspomagających regenerację skóry oraz poprawę jej metabolizmu. Zaleca się także stosowanie kosmetyków zawierających surowce o działaniu przeciwzmarszczkowym [15-16].

5. SUROWCE O DZIAŁANIU PRZECIWMARSZCZKOWYM

Odpowiedni dobór surowców o efektywnym działaniu przeciwzmarszczkowym jest kluczowy podczas komponowania receptury kosmetyków opóźniających proces starzenia skóry. Na podstawie aktualnego stanu literatury światowej można postulować, że istnieje szeroka gama związków skutecznie działających przeciwzmarszczkowo. Poniżej podano przykłady kilku z nich.

Retinoidy – są najlepiej przebadaną grupą surowców przeciwstarzeniowych. Działają poprzez aktywację receptorów jądrowych RAR i RXR, co prowadzi do zwiększenia proliferacji fibroblastów oraz nasilenia syntezy kolagenu typu I i III. Dodatkowo hamują metaloproteinazy macierzy (MMP), odpowiedzialne za degradację kolagenu.

Antyoksydanty – takie jak witamina C, stabilizują wolne rodniki tlenowe, które uszkadzają białka strukturalne skóry. Witamina C dodatkowo pełni funkcję kofaktora hydroksylazy prolinowej w procesie syntezy kolagenu.

Peptydy biomimetyczne – działają sygnałowo, imitując fragmenty białek macierzy, aktywując fibroblasty do produkcji kolagenu i elastyny. Część z nich wykazuje działanie neuromodulujące, zmniejszając mikronapięcie mięśniowe.

Kwas hialuronowy – nie działa bezpośrednio na przyczynę starzenia, ale silnie poprawia nawilżenie i objętość skóry, co prowadzi do optycznego wygładzenia zmarszczek [14].

Filtry UV – najważniejszym czynnikiem prewencyjnym pozostaje jednak codzienna ochrona przeciwsłoneczna, ponieważ promieniowanie UV odpowiada nawet za 80% objawów starzenia skóry [13].

6. METODY REDUKCJI ZMARSZCZEK

Współczesna medycyna estetyczna i kosmetologia oferują szerokie spektrum metod redukcji zmarszczek, które można podzielić na nieinwazyjne, mało inwazyjne i inwazyjne.

Do najczęściej stosowanych należą:

- zabiegi z użyciem wypełniaczy tkankowych, głównie na bazie kwasu hialuronowego. Efekty zabiegów są natychmiastowe i utrzymują się zazwyczaj od 6 do 12 miesięcy, po czym preparat ulega całkowitemu wchłonięciu [14]. Usieciowany kwas hialuronowy wiąże wodę, dzięki czemu skóra staje się bardziej napięta, gładka i nawilżona. Jest to substancja biogłówna (występuje naturalnie w organizmie), co minimalizuje ryzyko alergii. Zabieg trwa zazwyczaj 15–60 minut i często wykonywany jest z użyciem

kaniuli (tępej igły), co zmniejsza ryzyko siniaków [15].
- toksyna botulinowa stosowana w korekcji zmarszczek mimicznych. Toksyna botulinowa typu A blokuje przesyłanie sygnałów między nerwami a mięśniami (hamuje wydzielanie acetylocholin), co zapobiega nadmiernym skurczom mięśni odpowiedzialnych za marszczenie skóry. Dzięki temu skóra staje się gładsza, a twarz wygląda na wypoczętą. Zabieg nie powoduje całkowitego „unieruchomienia” twarzy, jeśli jest wykonany prawidłowo, zapewniając naturalny efekt [15].

- mezoterapia i mikronakłucia stymulujące procesy regeneracyjne. To zabieg medycyny estetycznej, który stymuluje procesy regeneracyjne skóry poprzez mechaniczne tworzenie licznych, kontrolowanych mikrouszkodzeń. Wykorzystuje się do tego specjalistyczne urządzenia z cienkimi igłami, które nakłuwają skórę na określoną głębokość (zazwyczaj od 0,2 do 3,0 mm, w zależności od celu zabiegu). [15-16].
- peelingi chemiczne, dermabrazja i mikrodermabrazja. To trzy popularne metody złuszczenia (eksfoliacji) naskórka stosowane w celu poprawy wyglądu i kondycji skóry, różniące się mechanizmem działania, inwazyjnością oraz wskazaniami.

Peeling chemiczny (eksfoliacja kwasami) - polega na aplikacji na skórę substancji chemicznych (kwasów AHA, BHA, PHA, TCA) w odpowiednim stężeniu, co powoduje rozpuszczenie martwego naskórka i stymulację głębszych warstw skóry do regeneracji.

Dermabrazja (głębokie ścieranie mechaniczne) to znacznie bardziej inwazyjna metoda mechaniczna, polegająca na głębokim, kontrolowanym ścieraniu naskórka i górnych warstw skóry właściwej za pomocą frezarki.

Mikrodermabrazja (mechaniczne złuszczenie) - to zabieg mechanicznego ścierania wierzchnich warstw naskórka za pomocą specjalnej głowicy (diamentowej lub korundowej) [16-17].

- zabiegi laserowe i technologie IPL. Wykorzystują szerokie spektrum impulsowego światła do bezinwazyjnego odmładzania skóry, zamykania naczynek, redukcji przebarwień i trądziku oraz depilacji. W przeciwieństwie do precyzyjnych laserów, IPL emituje niespójne światło o różnej długości fal, działając delikatniej i bardziej powierzchniowo. Efekty widoczne są po serii zabiegów [15-16].
- procedury chirurgiczne, takie jak lifting twarzy. Chirurgiczny lifting twarzy (rytydyektomia) to zaawansowana procedura z zakresu chirurgii plastycznej, mająca na celu odmłodzenie wyglądu poprzez redukcję zwiotczonej skóry, napięcie tkanek głębokich oraz usunięcie nadmiaru tłuszczu [15-16].

Dobór metody zależy od rodzaju i głębokości zmarszczek, wieku pacjenta oraz oczekiwanego efektu terapeutycznego.

WNIOSKI

Powstawanie zmarszczek jest wynikiem złożonych procesów biologicznych zachodzących w skórze, na które wpływają zarówno czynniki wewnętrzne związane ze starzeniem organizmu, jak i czynniki zewnętrzne, takie jak promieniowanie UV, zanieczyszczenia czy styl życia. Kluczową rolę w tym procesie odgrywa stres oksydacyjny prowadzący do uszkodzenia kolagenu, elastyny oraz zaburzeń funkcjonowania fibroblastów. Współczesna kosmetologia oferuje wiele możliwości profilaktyki i redukcji zmarszczek. Odpowiednia pielęgnacja, stosowanie surowców o udokumentowanym działaniu przeciwstarzeniowym oraz zabiegi kosmetyczne i medycyny estetycznej pozwalają skutecznie spowolnić proces starzenia skóry i poprawić jej wygląd.

RAW MATERIALS AND COSMETIC TREATMENTS SUPPORTING THE REDUCTION OF WRINKLES AND DELAYING THE AGING PROCESS

The paper discusses the types of wrinkles and the factors contributing to their formation. Selected raw materials and cosmetic treatments supporting the process of wrinkles and wrinkle reduction methods used in beauty salons were reviewed. Invasive methods of eliminating wrinkles used in aesthetic medicine are also presented.

Key words: wrinkles, skin aging, oxidative stress, collagen, cosmetology

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Czuwara-Ładykowska J. Jak powstają zmarszczki?, Ekspert 2006, 6, 5-6.
- [2] Galicka E. Starzenie się skóry – zmiany anatomiczne twarzy [w]: Przyłipiak J. (red.) Podstawy medycyny estetycznej, Kresowa Agencja Wydawnicza, Białystok 2014.
- [3] <https://www.wibroterapia.com> (dostęp: 03.03.2026).
- [4] <https://www.pirolam.pl> (dostęp: 03.03.2026).
- [5] Danejko M. Starzenie się skóry – zmiany mikroskopowe i metaboliczne w tkance [w]: Przyłipiak J. (red.) Podstawy medycyny estetycznej, Kresowa Agencja Wydawnicza, Białystok 2014.
- [6] <https://basiclab.shop.pl> (dostęp: 03.03.2026).
- [7] <https://pl.wikipedia.org> (dostęp: 03.03.2026).
- [8] <https://estetyczny-portal.pl> (dostęp: 05.03.2026).
- [9] Nowicka D. Dermatologia. Ilustrowany podręcznik dla kosmetologów. Wydawnictwo KosMeD, Wrocław 2017, s. 11.
- [10] <https://aestheticcosmetology.com> (dostęp: 05.03.2026).
- [11] Placek W., Rhein L.D., Fluhr J.W. Starzenie skóry. Aktualne strategie terapeutyczne, Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2013, s. 15.
- [12] <https://sekitapilch.pl> (dostęp: 05.03.2026).
- [13] Hawk J., McGregor J. Skóra i słońce. Poradnik medyczny, Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2001, s. 126.
- [14] Sarbak Z., Jachymska-Sarbak B., Sarbak A. Chemia w kosmetyce i kosmetologii. Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2013, s. 346-351.
- [15] Wasiluk M. Młodziej. Anti-age: jak wyglądać pięknie i naturalnie. Wydawnictwo Pascal, Bielsko-Biała 2022, s. 50-59.
- [16] Sieroń A., Stanek A., Cieślar G. WELLNESS, SPA, ANTIAGING. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014, s. 3-38.
- [17] Nowowiejska L. Peelingi chemiczne w praktyce klinicznej. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2025, s. 17-42.

