

# SKRYPT

DLA UCZNIÓW KIERUNKU TECHNIK USŁUG  
KOSMETYCZNYCH WSCKZiU Nr1  
WYBRANE ZAGADNIENIA Z ZAKRESU  
FIZYKOTERAPII W KOSMETYCE

Grudzień 2022

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <i>I. Rodzaje i charakterystyka energii wspomagających działanie kosmetyczne .....</i>   | <b>3</b>  |
| <i>II. Biofizyczne efekty oddziaływania energii fizycznej .....</i>  | <b>9</b>  |
| <i>III. Właściwości fizyczne energii.....</i>  | <b>12</b> |
| <i>IV. Wpływ energii fizycznej na organizm .....</i>   | <b>15</b> |
| <i>V. Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zakresu kosmetyki leczniczej z zastosowaniem różnych rodzajów energii fizycznej .....</i> | <b>18</b> |
| <i>VI. Wskazania i przeciwwskazania do zastosowania różnych rodzajów energii fizycznej w kosmetyce.....</i>  | <b>25</b> |

## I. Rodzaje i charakterystyka energii wspomagających działanie kosmetyczne

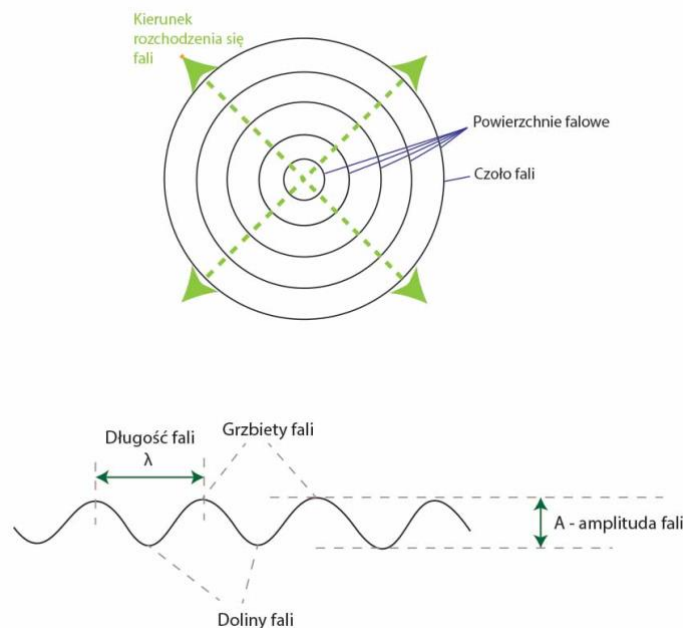
Czynnikami wspomagającymi działanie kosmetyczne od strony fizycznej są: fale elektromagnetyczne (ciepło, zimno, światło podczerwone, widzialne, ultrafioletowe, laserowe, spolaryzowane, fale radiowe) fale mechaniczne (ultradźwięki) i prąd (stały, niskiej, średniej i wielkiej częstotliwości).

### 1. FALE

Falą nazywamy zaburzenie stanu ośrodka lub pola elektromagnetycznego, rozchodzące się w przestrzeni ze skończoną prędkością i przenoszące energię. Fale umożliwiają przepływ energii na duże odległości, przy czym przepływowi energii nie towarzyszy przepływ masy.

Każda fala posiada:

- a) **promień fali** - to kierunek rozchodzenia się fali,
- b) **czoło fali** - jest to zbiór punktów, do których dotarła fala,
- c) **powierzchnie falowe** - to zbiór punktów mających tą samą fazę drgań,
- d) **impuls falowy** – to pojedyncze odkształcenie rozchodzące się w środku,
- e) **prędkością fali** – to prędkość z jaką impuls falowy przebiega określona odległość w ośrodku,
- f) **długość fali** – to odległość między dwoma punktami, w których wychylenia mają taki sam charakter.



**Fale mogą ulegać:** załamaniu, rozproszeniu, odbiciu, interferencji i polaryzacji.

**Przyjęto różne sposoby klasyfikacji fal:**

1. Ze względu na kąt, jaki tworzy kierunek ruchu cząsteczek materii z kierunkiem rozchodzenia się samych fal, wyróżniamy **fale poprzeczne (fala elektromagnetyczna)** i **podłużne (fala akustyczna)**. Gdy ruchy cząsteczek materii przenoszącej fale są prostopadłe do kierunku rozchodzenia się tej fali, wówczas mamy do czynienia z falą poprzeczną. Jeżeli drgania odbywają się wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali, wówczas mamy do czynienia z falą podłużną.

2. W zależności od liczby **wymiarów niezbędnych do opisu kierunku** rozchodzenia się energii możemy rozróżnić fale **jedno-, dwu- oraz trójwymiarowe**. Fale biegnące wzdłuż liny czy sznura, a także wzdłuż sprężyny są jednowymiarowe. Fale powierzchniowe albo zmarszczki na wodzie, wywołane np. wrzuceniem kamienia do spokojnego stawu, są dwuwymiarowe. Fale dźwiękowe oraz fale świetlne wybiegające radialnie z małego ośrodka są trójwymiarowe.

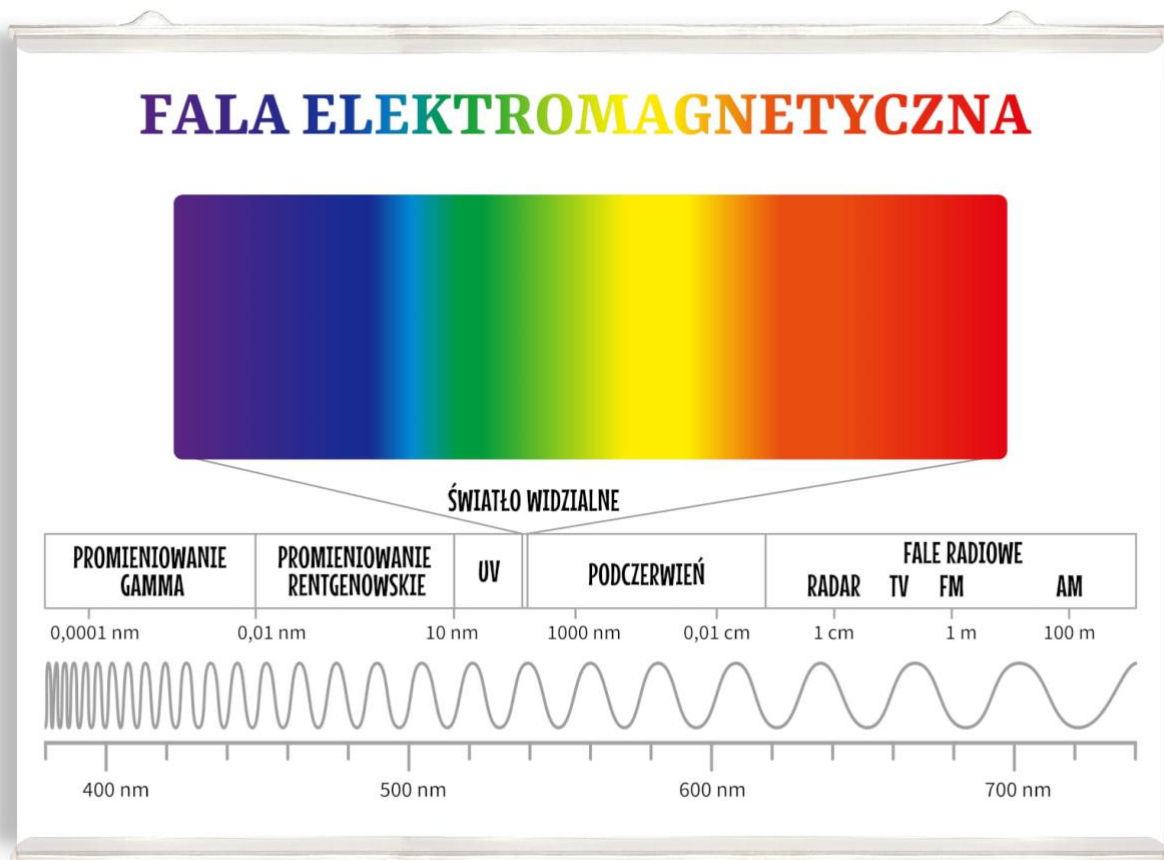
3. Zależnie od kształtu powierzchni falowej rozróżniamy: **falę płaską, falę kulistą**. W przypadku **fali płaskiej zaburzenie** rozchodzi się tylko w **jednym kierunku**. W danej chwili, we wszystkich punktach dowolnie wybranej płaszczyzny prostopadłej do kierunku rozchodzenia się tej fali, warunki są takie same. **Powierzchnie falowe są płaszczyznami, a promienie fali liniami prostymi równoległymi do siebie**. W przypadku **fali kulistej** zaburzenie rozchodzi się we **wszystkich kierunkach** wychodzących z punktu będącego źródłem fali. Powierzchnie falowe są teraz **powierzchniami kuli**, a promienie fali, **liniami prostymi** wybiegającymi ze źródła **we wszystkich kierunkach**.

**Światło i dźwięk** stanowią przykłady fal o **zupełnie różnej naturze**. **Światło** jest przykładem **fali elektromagnetycznej**, a **dźwięk** jest przykładem **fali mechanicznej** lub **inaczej sprężystej**.

**Fala elektromagnetyczna** wywołana jest zmianami rozkładu przestrzennego ładunków elektrycznych, objawiając się jako zmiany natężenia pól: elektrycznego i magnetycznego. Rozchodzi się ona w próżni, ośrodku materialnym. Składowa elektryczna i magnetyczna fali indukują się wzajemnie tak, że zmieniające się pole elektryczne wytwarza zmieniające się pole magnetyczne, a z kolei zmieniające się pole magnetyczne wytwarza zmienne pole elektryczne.

Falę elektromagnetyczną można traktować jako przenoszenie drgań pola elektromagnetycznego od jednego punktu przestrzeni do drugiego. Fala elektromagnetyczną o różnej długości są fale

radiowe, mikrofałe, podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i gamma, a ich właściwości zależą od długości fali jaką posiadają.



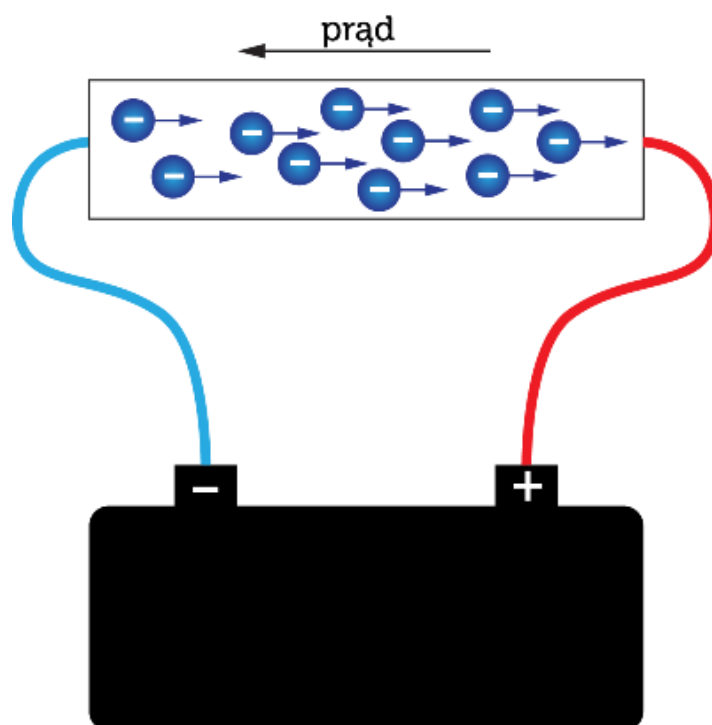
**Falą mechaniczną** nazywamy zjawisko rozchodzenia się zaburzeń ośrodka. **Źródłem** tej fali może być każde **poruszające** się lub **drgające ciało** makroskopowe, które oddziałuje z cząsteczkami otaczającego je ośrodka, **przekazuje im swoją** energię ruchu i pobudza do drgań. Cząsteczki położone **w pobliżu źródła** oddziałują z **dalej położonymi cząsteczkami** i przekazują **im energię** uzyskaną ze źródła. Te z kolei przekazują energię jeszcze dalszym cząsteczkom i zaburzenie **rozprzestrzenia się coraz dalej**.

Istotna różnica między falami mechanicznymi, a falami elektromagnetycznymi polega na tym, że do rozchodzenia się fal mechanicznych, np. dźwięku, **potrzebny jest ośrodek materialny**, natomiast fale elektromagnetyczne nie wymagają obecności ośrodka i mogą się rozchodzić również w próżni.

Mimo różnej natury fizycznej obu rodzajów fal, do ich opisu używamy **tych samych pojęć**, bowiem ulegają takim samym zjawiskom fizycznym.

## 2. PRĄD

Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych. Ładunki elektryczne to zwykle cząsteczki, które potrafią wytwarzać pole elektryczne. Prąd tworzyć mogą zarówno ładunki dodatnie, jak i ujemne. Wszystkie atomy i cząsteczki w naszym otoczeniu są w nieustannym ruchu. ten ruch, bez względu na to, czy atomy są naładowane, czy nie, jeszcze nie tworzy prądu. Wynika to z faktu, że średnio tyle samo cząsteczek naładowanych porusza się np. w lewą, co i w prawą stronę i całkowity bilans „wychodzi na zero”. Prąd pojawia się dopiero wtedy, gdy w tym ruchu chaotycznym zostaje wyróżniony jakiś kierunek, preferujący poruszanie się w jakąś stronę. Umowny kierunek prądu przyjmuje się jako od ładunku dodatniego do ładunku ujemnego. W rzeczywistości poruszające się ładunki elektryczne mają niekiedy dość odległy związek z umownym kierunkiem prądu, dlatego ogólna zasada przepływu prądu jest następująca: jeśli nośnikami prądu są ładunki dodatnie, to umowny kierunek prądu jest zgodny z kierunkiem ich ruchu uporządkowanego; a jeśli nośnikami prądu są ładunki ujemne, to umowny kierunek prądu jest przeciwny do kierunku ich ruchu uporządkowanego. Prąd pojawia się wtedy, gdy do przewodnika jest stale dostarczana energia, co zapobiega hamowaniu ruchu ładunków wywołanemu oporem elektrycznym przewodnika. Urządzenie wytwarzające elektryczność nazywamy generatorem i są silniki, prądnice i baterie.



Prąd elektryczny przepływa przez niektóre substancje, a przez niektóre nie. Materiały, które przewodzą prąd elektryczny to **przewodniki**. Dobrymi przewodnikami są metale: srebro, złoto, miedź i inne metale. Najlepsze przewodniki nazywamy **nadprzewodnikami**. Mogą one przewodzić prąd nawet w bardzo niskich temperaturach. Z kolei materiały, przez które prąd nie przepływa (drewno, guma, plastik, materiały ceramiczne) to **izolatory**. Używa się ich do zapobiegania niechcianemu przepływowi prądu elektrycznego. Jest to podział przybliżony, ponieważ istnieje grupa ciał, która zaliczana jest do przewodników lub izolatorów w zależności od warunków, np. temperatury, są to tzw. **półprzewodniki**.

**Prąd posiada takie parametry jak:**

**Natężenie prądu**- jest to stosunek ładunku przepływającego przez przekrój poprzeczny przewodnika do czasu w jakim on przepłynął.

$$I=q/t$$

gdzie:

I - natężenie prądu,

q - przenoszony ładunek elektryczny,

t – czas

Jednostką natężenia są ampery - A. Jeden amper to 1 kulomb na sekundę ( $1A=1C/s$ ) i odpowiada prądowi przenoszącemu w ciągu jednej sekundy ładunek jednego kulomba.

**Napięcie prądu**- jest różnicą potencjałów między dwoma punktami obwodu (układu).

$$U=W/q$$

gdzie:

U - napięcie,

W - praca,

Q - ładunek elektryczny.

Jednostką napięcia jest volt - V ( $1V=1J/C$ ).

**Opór elektryczny** - jest to stosunek napięcia do natężenia prądu. Jest odwrotnością przewodnictwa.

$$R=U/I$$

gdzie:

R - opór,

I - natężenie,

U - napięcie między końcami przewodnika

Jednostką oporu jest 1om. Oznacza się go grecką literą „omega” -  $\Omega$  ( $1\Omega=1V/A$ ).

### 3. ENERGIA CIEPLNA

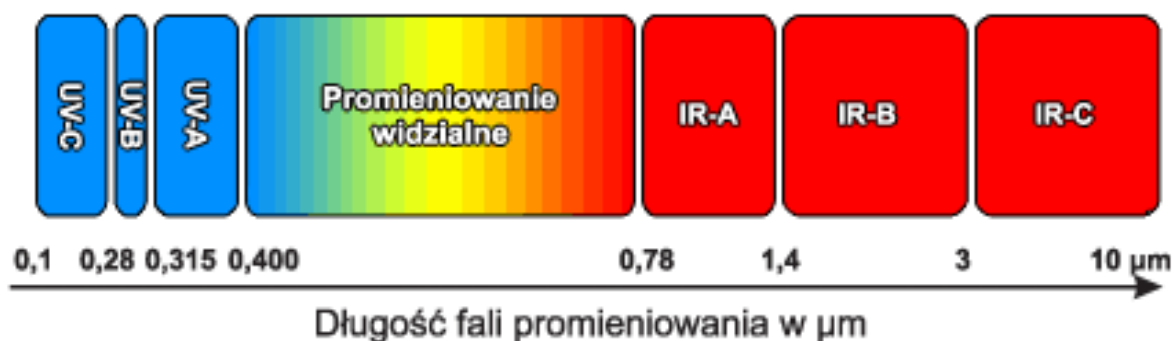
Właściwości energii cieplnej związane są z budową materii i wzajemnym oddziaływaniem pomiędzy atomami i cząsteczkami w których odbywa się ruch cząsteczek. Energia kinetyczna wzajemnych oddziaływań pomiędzy wiązaniami w cząsteczkach i atomach ściśle związana jest z temperaturą danego ciała. Im większa energia kinetyczna, tym wyższa temperatura. Istnieje natomiast granica dolna, gdzie ruch cząsteczek i drobin całkowicie ustaje to w temperaturze - 273,2°C, czyli 0 K. Ciało o takiej temperaturze nie jest również źródłem emisji promieniowania elektromagnetycznego, gdyż promieniowanie to jest związane z temperaturą. Ciepłem jest ta część energii wewnętrznej przekazywana od ciała cieplejszego do ciała chłodniejszego, która odbywa się o mechanizm zderzeń między cząsteczkami, atomami, czyli ciepło zawsze przepływa od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze. Przekaz ciepła wiąże się z faktem, że zetknięcie cząsteczek ciała cieplejszego (szybciej się poruszających) z cząsteczkami ciała chłodniejszego (wolniejszych) powoduje zderzenie się ich i pobudzenie tych ostatnich do szybszego ruchu, przy spowolnieniu cząstek oddających swoją energię kinetyczną. Ciepło oznacza się za pomocą litery Q, a jednostka ciepła jest dżul (J).



## II. Biofizyczne efekty oddziaływania energii fizycznej

Biofizyczne efekty działania różnych rodzajów promieniowania. Od strony fizycznej światło jest **falą elektromagnetyczną** o określonej długości fali, która przewodzi energię i wywołuje określone reakcje w tkankach. Właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne zależą od długości fali światła. Promieniowanie **krótkofalowe** wykazuje większe działanie **biologiczne i chemiczne**, natomiast **długofalowe** charakteryzuje się silniejszym **działaniem cieplnym**.

**Promieniowanie ultrafioletowe (UV)** nie jest **niewidzialne** dla człowieka i **nie wywierają działania cieplnego** na tkanki. Jest to promieniowanie elektromagnetyczne, od 200 – 380 nm charakteryzuje się właściwościami biologicznymi, fotochemicznymi i bakteriobójczymi, które zależą od długości fali. Stąd promieniowanie podzielone jest na zakres C od 200 – 280 nm, zakres B od 280 – 315 nm i zakres A od 315 – 380 nm. Skóra ludzka pochłania to światło we wszystkich jej obszarach, ale głównie do **głębokości 2 mm**. Wywołuje ono w niej **pigmentację** (brunatne zabarwienie), **wytworzenie związków przeciwkrzywiczych** (witamina D3), **działanie bakteriobójcze**, powoduje powstanie **rumienia fotochemicznego** (zaczerwienienie w wyniku rozszerzenia naczyń krwionośnych), **wzmacniania własne mechanizmy obronne organizmu** i zwiększa wydolność ogólną.



IR-A - promieniowanie podczerwone krótkofalowe  
IR-B - promieniowanie podczerwone średniofalowe  
IR-C - promieniowanie podczerwone długofalowe

**Promieniowanie podczerwone (IR)** obejmuje zakres promieniowania od 780 nm do 15.000 nm. stosuje się jako zabieg cieplny w celu rozgrzania tkanek, bowiem cechą tego promieniowania są właściwości cieplne. Źródłem fali jest ciało nagrzane (najczęściej żarówka o mocy min. 375 Watt), która emituje promieniowanie **podczerwone krótkofalowe IR-A** (780 nm – 1500 nm), wnika do tkanek podskórnych na głębokość do 30 mm. Oprócz tego występuje również promieniowanie **średniofalowe IR-B** (od 1500nm do 4000 nm) i **długofalowe IR-C** (4000 – 15000 nm), które wnika do naskórka i skóry.

Biostymulacja laserowa jest całkowicie **bezinwazyjną** metodą terapii, która prowadzi do zmian metabolizmu określonych struktur tkankowych. Zabieg laseroterapii polega na dostarczeniu określonej **ilości energii** do konkretnej struktury.

Biofizyczne efekty działania energii ultradźwiękowej są wynikiem działania **mechanicznego, termicznego i fizykochemicznego**.

**1. Mechaniczne – nazywane jest mikromasażem, bowiem** w wyniku działania fal podłużnych dochodzi w poszczególnych komórkach **do wahań ciśnień**. Na komórki i tkanki działają siły rozciągające i ściskające, zgodnie z kierunkiem rozchodzenia się fali. **Wyniku działania sił rozciągających i ściskających w polu ultradźwiękowym**, elementy komórkowe są **wprowadzone w ruch drgający**. Drgania są przenoszone na kolejne warstwy, które zostają wprowadzone w ruch drgający o określonej częstotliwości. Ten wewnętrzny mikromasaż tkanek odgrywa zasadniczą rolę w terapeutycznym oddziaływaniu ultradźwięków., a następnie zmiany w aktywności komórki.

**2. Termiczne** - powstaje wyniku **zamiany energii mechanicznej w energię cieplną**, w wyniku czego dochodzi do podniesienia lokalnej temperatury tkanki. Wzrost energii cieplnej pobudza naczyniowe procesy termoregulacyjne. Fizjologiczną odpowiedzią na podwyższenie temperatury są zmiany w przepływie krwi. Dochodzi do zwiększenia aktywności enzymatycznej, poprawy metabolizmu oraz przyspieszenia procesów regeneracyjnych w skórze.

**3. Fizykochemiczne** – skutek nadźwiękawiania wzrasta szybkość reakcji chemicznych. Nadźwiękawianie ma wpływ na koloidy tkankowe, a mianowicie przyspiesza **rozpad białek**, ich przechodzenie **ze stanu żelu w zol**. Powoduje **zwiększenie przewodności elektrycznej tkanek**. Wzrasta **zdolność przewodzenia roztworów elektrolitycznych**, wyzwalają się **procesy utleniania lub redukcji**, następuje **przesunięcie pH w kierunku zasadowym**, wywołują działanie **katalityczne** w niektórych reakcjach chemicznych i przyspieszają dyfuzję jonów przez błony.

Biofizyczne efekty działania prądu stałego oraz prądów zmiennych różnej częstotliwości.

Podstawą fizjologicznego działania prądu są procesy fizykochemiczne, które zachodzą w tkankach ludzkich. Do zjawisk tych można zaliczyć: **zjawiska elektrochemiczne (przepływ prądu przez organizm człowieka, konkretnie przez elektrolity tkankowe powoduje zjawiska elektrochemiczne oparte na prawach elektrolizy tj. procesu rozpadu elektrolitu na jony), zjawiska elektrokinezy (do zjawisk tych zalicza się elektroosmozę i elektroforezę), zjawiska elektrotermiczne (polegają na powstawaniu w tkankach ciepła czasie przepływu prądu, wyniku**

tarcia zachodzącego między poruszającymi się w polu elektrycznym jonami a środowiskiem, ***działanie na nerwy i mięśnie szkieletowe*** (prąd przepływając przez tkankę nerwową i mięśniową powoduje zmianę ich pobudliwości, ***działanie na naczynia krwionośne*** (polega na rozszerzeniu naczyń krwionośnych, które wyraża się zaczerwienieniem skóry pod elektrodami oraz słabiej wyrażonym zaczerwienieniem ich okolicy).

### III. Właściwości fizyczne energii

Właściwości fizyczne energii to cechy i reakcje jakim ulega energia. Energią stosowaną w fizykoterapii jest prąd (stały i prądy impulsowe), fala elektromagnetyczna (światło, ciepło), fala mechaniczna (ultradźwięki). Wykonując zabiegi na ciele człowieka za pomocą czynników fizycznych należy pamiętać, że ulegają one tym samym zjawiskom, jakim ulegają normalnie w przyrodzie. **Fale elektromagnetyczne i mechaniczne** ulegają: załamaniu (refrakcji), odbiciu (refleksji), uginaniu (dyfrakcji), pochłanianiu (absorpcji), interferencji, polaryzacji oraz fale te posiadają właściwości przenikania (penetracji).

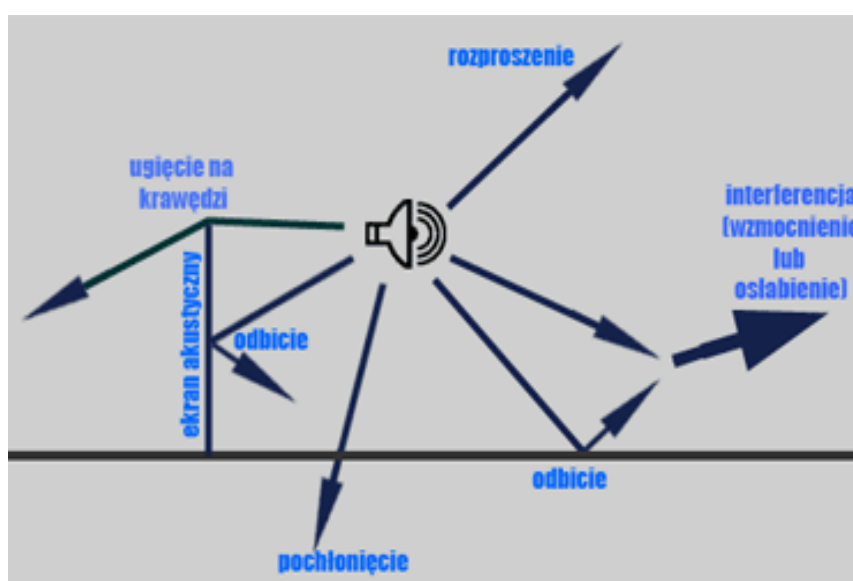
**Załamanie fali** to zjawisko zmiany kierunku rozchodzenia się fali na granicy dwóch ośrodków, w których dana fala rozchodzi się z odmiennymi prędkościami, kierunki rozchodzenia się fali załamanej i padającej zawarte są w jednej płaszczyźnie.

**Odbicie fali** to zjawisko zmiany kierunku rozchodzenia się fali na granicy dwóch ośrodków.

**Ugięcie fali** to zjawisko zmiany kierunku rozchodzenia się fali na krawędziach przeszkód oraz w ich pobliżu. Zjawisko zachodzi dla wszystkich wielkości przeszkód, ale wyraźnie jest obserwowane dla przeszkód o rozmiarach porównywalnych z długością fali.

**Absorpcja fali** to zjawisko pochłaniania energii fali przez substancję, która zależy od częstotliwości fali zdolności pochłaniania ośrodka.

**Interferencja** fali to zjawisko powstawania nowego, przestrzennego rozkładu amplitudy fali (wzmocnienia i wygaszenia) w wyniku nakładania się dwóch lub więcej fal. W skutek interferencji dwóch takich samych fal poruszających się w przeciwnych kierunkach powstaje **fala stojąca**.



**Polaryzacja** fali to zjawisko polegające na uporządkowaniu kierunków drgań fali, które może być częściowe (polaryzacja częściowa) lub całkowite (polaryzacja całkowita).

**Przenikanie** fali to zjawisko polegające na przechodzeniu fali przez różne struktury, a jest uzależnione od długości fali i właściwości ośrodka, przez który przechodzi.

**Właściwości fizyczne ciepła to: przewodzenie** (indukcja), **przenoszenie** (konwekcja), **promieniowanie** (radiacja), **pochłanianie** (absorpcja) i jego **wymiana**.

**Przewodzenie** to zjawisko fizyczne polegające na bezpośrednim przekazywaniu energii kinetycznej przez cząsteczki mające większą energię cieplną do cząsteczek o mniejszej energii. Przewodzenie może odbywać się w sposób bezpośredni lub pośredni.

**Przenoszenie** to zjawisko charakterystyczne dla gazów i cieczy, a polega on na ruchu części środowiska gazowego lub ciekłego o różnych temperaturach, powstałym w wyniku zmniejszenia gęstości części środowiska o wyższej temperaturze, które jako lżejsze unosi się ku górze. Pamiętać należy, że ruch części środowiska przyspiesza tylko wymianę ciepła, która w tym przypadku odbywa się w istocie również drogą przewodzenia.

**Promieniowanie** to zjawisko polegające na wymianie energii w postaci fal elektromagnetycznych pomiędzy oddalonymi od siebie obiektami o różnych temperaturach. Zgodnie z prawem Stefana-Boltzmanna każde ciało, które posiada temperaturę powyżej zera bezwzględnego, czyli odbywa się w nim jakikolwiek ruch cząsteczek i atomów, jest źródłem promieniowania elektromagnetycznego. Ilość emitowanego promieniowania jest wprost proporcjonalna do czwartej potęgi jego temperatury w skali Kelvina. Natomiast długość fali elektromagnetycznej zależy zgodnie z prawem Viena od temperatury ogrzanego ciała. Im wyższa jest temperatura ogrzanej materii, tym krótszą emituje fale.



**Wymiana ciepła** to zjawisko fizyczne polegające na przenoszeniu energii cieplnej z jednego ciała do drugiego lub z jednej części tego ciała do innej. Ilość przeniesionej energii nazywa się ilością ciepła i wyraża w dżulach lub kaloriach. Wymiana ciepła powstaje w wyniku dążności do osiągnięcia średniej wartości energii kinetycznej bezładnego ruchu cząstek. Wyrównanie może zachodzić drogą przewodzenia, przenoszenia oraz promieniowanie.

#### IV. Wpływ energii fizycznej na organizm

Wpływ energii fizycznej na organizm opiera się na reakcjach tkanek na bodźce pod postacią **odczynu**. Bodziec musi być **tak dobrany**, by spowodował określoną reakcję o pożądanym działaniu tzn. nie może być zbyt słaby ani zbyt mocny.

Seryjne stosowanie tych samych bodźców fizykoterapeutycznych usprawnia działanie mechanizmów wyrównawczych **homeostazy**. Pojedynczy zabieg wywołuje **natychmiastową reakcję** w postaci krótkotrwałej zmiany czynności komórek, tkanek lub narządów, która może przebiegać z przejściową zmianą homeostazy. Seria zabiegów powoduje odległą reakcję w postaci **adaptacji czynnościowej** np. normalizacja zaburzonych funkcji, poprawa i usprawnienie funkcji układów regulacyjnych ustroju, nastawienie mechanizmów utrzymujących homeostazę na właściwym poziomie.

Jakość reakcji na bodziec (odczyn) zależy: od rodzaju tkanki, od rodzaju bodźca (jakości), siły (ilości, natężenia), sposobu jego działania (szybkie lub powolne narastanie siły bodźca), czasu działania, okolicy ciała, wielkości powierzchni ciała, częstotliwości działania bodźców (przerw między kolejnymi bodźcami) od innych bodźców działających w tym samym czasie. Są to czynniki, które mogą ulegać zmianie.

Oprócz nich na reakcję organizmu na bodźce wpływają takie niezależne czynniki, jak: wiek, płeć, stan zdrowia, fizjologiczny stan (wysiłek, u kobiet miesiączka, ciąża), nawet rytmy biologiczne.

Reakcje na bodźce mogą być: szybkie lub powolne, silne bądź słabe, natychmiastowe bądź z opóźnieniem, mogą występować w miejscu zadziałania bodźca lub również w innych obszarach ciała lub narządach. Również reakcje miejscowe tkanek powierzchniowych mogą wywoływać zmiany w tkankach głębiej położonych.

Na reakcję wpływ wywiera pobudliwość organizmu lub pobudliwość jego poszczególnych tkanek czy narządów.

Miarą pobudliwości tkanek jest najmniejsza siła bodźca zdolna do wywołania dostrzegalnej czy wyczuwalnej reakcji, czyli tzw. **siła progowa bodźca**, wywołująca **progową reakcję**.

Każdą tkankę cechuje pewien określony stopień wytrzymałości, czyli tolerancji, w stosunku do siły i czasu oddziaływania bodźca. Z chwilą, gdy maksymalny bodziec przekracza maksymalną tolerancję tkanki na bodziec, następuje jej uszkodzenie. Zatem reakcja na bodziec może mieć charakter odwracalny lub nieodwracalny. Przy doborze siły bodźca obowiązuje zasada:

**„Bodziec powinien być tak silny, jak to jest konieczne, a jednocześnie tak słaby, jak to tylko jest możliwe”.**



Wystąpienie jakiejś reakcji na bodziec zależy **nie tylko od jego siły**, lecz również od tego, przez jak **długi czas** ten bodziec działa. Każdy bodziec, by wywołać jakąś reakcję, musi działać na tkankę przez wystarczająco długi czas. Istotne jest, **ile razy** powtarza się działanie jakiegoś bodźca w czasie zabiegu oraz **ile zabiegów** i **w jakim czasie** należy wykonać (raz czy kilka razy dziennie, co drugi, trzeci dzień, raz w tygodniu), oraz jak długa jest przerwa między poszczególnymi zabiegami. Należy również pamiętać, że **im większa jest powierzchnia**, na którą działa bodziec, tym silniejsza jest reakcja.

Reakcja zależy również od okolicy ciała (w liczbie receptorów, ukrwieniu, unerwieniu itd.). Bardzo dużo jest czynników warunkujących odpowiednie dobranie parametrów.

Na ogół dawkę określa się empirycznie lub na podstawie wielkości reakcji czuciowej lub ruchowej.

Dlatego ogromną rolę odgrywa obserwacja i rejestracja zmian zachodzących w trakcie zabiegów.

Złożoną reakcją na bodziec fizyczny jest **odczyn**, który może mieć charakter miejscowy lub ogólny. Odczyny mogą mieć charakter prawidłowy zgodny z oczekiwanymi reakcjami fizjologicznymi lub nieprawidłowy.



Rozróżnia się odczyny powstałe po zadziałaniu czynnika fizykalnego:

**progowy** – najmniejszy dostrzegalny lub wyczuwalny po zastosowaniu małej dawki,

**miejscowy** – jest odpowiedzią w ustroju w miejscu zadziałania bodźca,

**ogólny** – cały organizm odpowiada na bodziec, np.: podniesienie temperatury ciała,

**normalny** – taki jaki da się przewidzieć przed zadziałaniem odpowiednim czynnikiem,

**paradoksalny** – odmienny od zamierzonego, np.: wyniki zadziałania czynnika cieplnego zamiast rozszerzenia naczyń następuje ich skurcz,

**odwracalny** – po ustąpieniu w określonym czasie czynnika, funkcje organizmu wracają do poprzedniego stanu,

**nieodwracalne** – powstają w wyniku uszkodzenia tkanek,

**skórno-trzewny** – związany jest z łukami odruchowymi, a polega na tym, że działając na pewne obszary skóry można uzyskać reakcje w narządach wewnętrznych.

## V. Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zakresu kosmetyki leczniczej z zastosowaniem różnych rodzajów energii fizycznej

Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **promieniowania ultrafioletowego**:



1. Przed rozpoczęciem zabiegu u pacjent należy wykonać test biologiczny.
2. Na podstawie testu i wskazań ustala się warunki ekspozycji.
3. Przed rozpoczęciem zabiegu pacjent musi być poinformowany, jak wygląda zabieg, jak się ma zachowywać i jakie mogą zachodzić reakcje.
4. Jeżeli jest to naświetlanie ogólne pacjent musi być rozebrany do stroju kąpielowego i musi mieć zakryte oczy specjalnymi okularami.
5. Jeżeli jest to naświetlanie miejscowe to odkryte jest tylko miejsce zabiegowe, a pozostała część ciała musi być zakryta łącznie z głową, również musi mieć zakryte oczy specjalnymi okularami.
6. Zawsze do naświetlań lampa musi być ustawiona prostopadle do powierzchni naświetlanej. Jeżeli naświetlany jest przód pacjenta to ustawiona jest na wysokości wyrostka mieczykowatego mostka, a gdy tył to na wysokości pierwszego kręgu lędźwiowego.
7. Jeżeli jest to zabieg częściowy to odkryte jest tylko miejsce zabiegowe, a reszta musi być przykryta prześcieradłem, a oczy zabezpieczone okularami.
8. Czas naświetlania i odległość lampy są uzależnione od stopnia odczynu jaki ma wystąpić.



9. Po 1-3 min po włączeniu lampy temperatura podnosi się do ok. 350°C i wtedy jest największa wydajność promieniowania. Dopiero wtedy można wykonać naświetlanie.

10. Zawsze rozpoczyna się od wartości mniejszych dawki i stopniowo przechodzi się do dawki pożądanej.
11. W czasie naświetlania pacjent nie może się ruszać bowiem zostaną w tedy zmienione warunki ekspozycji, a jeżeli zabieg ma wykonywane dziecko to musi być pod kontrola osoby dorosłej
12. Pacjent ma zawsze wykonywany zabieg tą samą lampą, która miał wykonywaną próbę, bowiem każda lampa może mieć inną moc emisyjną. Palniki generujące promieniowanie UV z czasem pracy ulegają wyżarzeniu i tracą swoją moc, tak jak lampy w solarium.
13. Najczęściej stosuje się od 15 do 20 naświetlań w serii, co dziennie lub co drugi dzień przy zastosowanie dawki progowej i E I stopnia. Jeżeli stosuje się dawkę E II stopnia ilość zabiegów jest w zasadzie taka sama, ale stosuje się je z zachowaniem przerw od 3 do 5 dni.
14. Należy pamiętać o dobrej wentylacji (jonizacja powietrza powoduje powstanie szkodliwego ozonu i tlenków azotu).



Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **promieniowania podczerwonego**:

1. Przed rozpoczęciem zabiegu u pacjent należy sprawdzić czucie.
2. Pacjent musi być poinformowanym, jak wygląda zabieg, jak się ma zachowywać i jakie mogą zachodzić reakcje w czasie naświetlania.
3. Jeżeli jest to naświetlanie ogólne pacjent musi być rozebrany do stroju kąpielowego i musi mieć zakryte oczy specjalnymi okularami.
4. Przy zabiegu częściowy to odkryte jest tylko miejsce zabiegowe, a oczy zabezpieczone są okularami.

5. W czasie naświetlania pacjent nie może się ruszać bowiem zostaną w tedy zmienione warunki ekspozycji, a jeżeli zabieg ma wykonywane dziecko to musi być pod kontrola osoby dorosłej.
6. Dawkę określa się na podstawie subiektywnych odczuć pacjenta.
7. Lampa musi być tak ustawiona, aby równomiernie nagrzewała powierzchnię zabiegową, a odległość między lampą od powierzchnią naświetlaną wynosi od 50 centymetrów do 100 centymetrów.
8. Zabieg trwa od 15 do 20 min i wykonywany jest codziennie.
9. Po zabiegu należy sprawdzić prawidłowość odczynu.
10. W czasie leczenia seryjnymi naświetlaniami w zasadzie nie zwiększa się dawki promieniowania podczerwonego, ponieważ nie następuje przyzwyczajenie organizmu do działania ciepła.



Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **promieniowania laserowego**:

1. Pacjent musi być poinformowanym, jak wygląda zabieg, jak się ma zachowywać i jakie mogą zachodzić reakcje w czasie naświetlania.
2. Do zabiegu odkrywa się tylko miejsce zabiegowe, a oczy pacjenta i osoby wykonującej zabieg muszą być zabezpieczone specjalnymi okularami do laseroterapii.
3. Skóry do zabiegu nie może być tłusta, dlatego należy ją dokładnie umyć i wytrzeć do sucha.
4. Należy usunąć z okolicy pola zabiegowego wszelkie przedmioty, od których wiązka mogła by ulec odbiciu
5. Dawkę określa się na podstawie wskazania do zabiegu.
6. Pacjent w czasie zabiegu nic nie powinien czuć.
7. Zabieg wykonywany jest codziennie i najczęściej jest ich około 10 w serii.

Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **czynnika termicznego**:

1. Przed zabiegiem należy sprawdzić czy nie występują u pacjenta zaburzenia czucia.
2. Skórę należy dokładnie umyć, wytrzeć do sucha.
3. Pacjent musi przyjąć wygodną pozycję i odkryć tylko te część, która jest poddawana zabiegowi.
4. Na okolicę zabiegową należy położyć ręcznik, a dopiero potem czynnik termiczny.
5. Jeżeli w czasie zabiegu pacjent zgłasza jakiś dyskomfort, to zabieg należy natychmiast przerwać i sprawdzić co jest tego przyczyną.
6. Po zabiegu należy sprawdzić odczyn, a następnie skórę wytrzeć i zabezpieczyć przed nagłym oziębieniem.
7. Zabiegi wykonuje się je codziennie lub co drugi dzień, w czasie od 5 do 30 min. w serii 15 zabiegów.

Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **prądu stałego (galwanicznego)**:

1. Na okolicę gałek ocznych nakłada się suche płatki kosmetyczne.
2. Całą twarz pokrywa się wilgotną gazą.
3. Następnie nakłada się elektrodę czynną, czyli wilgotną maskę Bergoniego.



4. Pod okolicą ramienia umieszcza się elektrodę bierną, zabezpieczoną podkładem.
5. Podkłady muszą być czyste, ciepłe i równomiernie nawilżone.
6. Umocowanie elektrod powinno zapewnić właściwą stabilność podkładów i elektrod, ale równocześnie nie uciskać pola zabiegowego.
7. Przewody łączące elektrody z aparatem nie powinny leżeć na ciele pacjenta.

8. Płynnie zwiększa się natężenie prądu.

- wszelkich niekomfortowych i nieprzyjemnych odczuciach (pieczenie, swędzenie, ból itp.) klient musi niezwłocznie informować osobę wykonującą zabieg,



9. Po skończonym zabiegu powoli redukuje się zastosowaną dawkę do pozycji 0.

10. Usuwa się elektrodę czynną i bierną z miejsca zabiegowego.

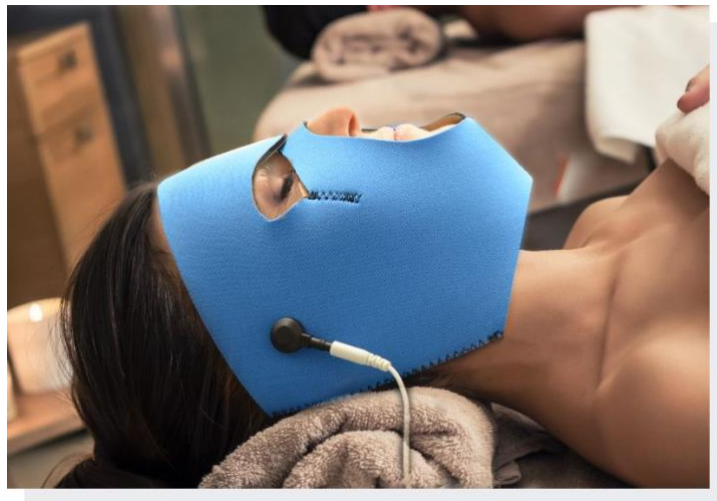
11. Wyłącza aparat.

12. Ocenia odczyn, który powstał na skórze klienta bezpośrednio po wykonanym zabiegu.

13. Informuje klienta o przewidywanych późniejszych reakcjach po zabiegowych.

14. Aparat obsługuje się zgodnie z instrukcją producenta.

Czas zabiegu 5-20 minut, co drugi dzień w serii 15 zabiegów.



Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **prądów wielkiej częstotliwości**:

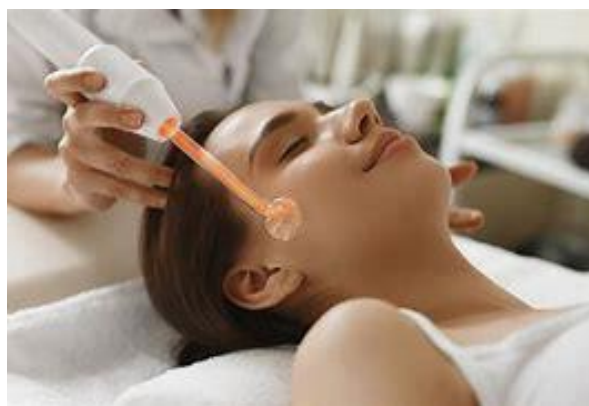
1. Przyjęcie przez klienta wygodnej i bezpiecznej pozycji zabiegowej.
2. Usunięcie wszystkich metalowych przedmiotów z pola zabiegowego i okolic przyległych.

3. Wykonanie demakijażu i odtłuszczenie skóry (preparat do dezynfekcji skóry), pamiętając, że aby zminimalizować ryzyko możliwych oparzeń, skóra musi być całkowicie sucha.
4. Włączenie aparatu.
5. Delikatne zwiększanie intensywności.
6. Trzymanie w jednej ręce rękojeści i przykładanie palca do zakończenia peloty celem zmniejszenia wyładowań prądu tak, aby klient nie odczuwał dyskomfortu.



7. Przyłożenie peloty do twarzy klienta i oderwanie od niej swojego palca.
8. Stopniowe zwiększanie intensywności działania, dostosowane do indywidualnych odczuć klienta.
9. Wykonywanie po twarzy klienta kolistych ruchów pelotą.
10. Po upływie określonego czasu zmniejszanie intensywności działania.
11. Przyłożenie swojego palca do zakończenia peloty celem zakończenia jej pracy.
12. Oderwanie peloty od skóry klienta.
13. Wyłączenie aparatu.

Czas zabiegu 1-3', 10', 20' co drugi dzień w serii 10 zabiegów.





## Zasady obowiązujące podczas wykonywania zabiegów z zastosowaniem **energii ultradźwiękowej**:

### Wykonanie zabiegu:

1. Peeling kawitacyjny – oczyszczanie, nanieść na skórę odpowiedni płyn.
2. Dotknąć głowicą skóry i przesuwać ją do przodu tak, aby płyn uległ rozpyleniu, nie przyciskać mocno głowicy do skóry, a jedynie ją muskać.



3. Zakończenie zabiegu, – wyłączenie urządzenia.
4. Tonizuje się skórę delikatnym tonikiem.
5. Aplikuje się dobrane do rodzaju skóry serum, nakłada żel sprzęgający i przystępuje do jonoforezy.
6. Ruchy głowicy koliste zgodnie z przebiegiem mięśni (obrót głowicy 2-3') zmywamy lub ścieramy żel, tonizujemy skórę.



Peeling kawitacyjny czas zabiegu 15-20' raz w tygodniu

Sonoforeza czas zabiegu 10-20' co 2 dzień w serii 10 zabiegów



## **VI. Wskazania i przeciwwskazania do zastosowania różnych rodzajów energii fizycznej w kosmetyce**

Wskazania i przeciwwskazania do stosowania różnego rodzaju promieniowania.

**Wskazania do naświetlań promieniami UV:** łojotok twarzy i skóry owłosionej głowy, łysienie plackowate, łysienie na tle łojotokowym, odmrożenia, niektóre odmiany łuszczycy, czyraki, łojotokowe zapalenie skóry, stany rekonwalescencji, trudno gojące się rany, wyprysk kontaktowy, zaburzenia wegetatywne, zwiększona zapadalność na infekcje, słaba ogólna wydolność.

**Do przeciwwskazań natomiast zalicza się:** fotodermatozy, ostre stany zapalne skóry, liszaj rumieniowaty, znamiona barwnikowe, przebarwienia pigmentacyjne, nowotwory złośliwe, trądzik różowaty, gruźlica, grzybice, drożdżyce, antybiotykoterapia, miażdżycza naczyń, nadczynność tarczycy, silne nerwice, zapalenie nerek, stany podwyższonej temperatury, cukrzyca, chorobę nowotworową, gruźlicę, nadwrażliwość na światło, niewydolność krążeniową, skłonność do krwawień, zaburzenia ukrwienia skóry i tkanki podskórnej.

**Wskazania do naświetlań promieniami IR: Filtr niebieski lub fioletowy** – ma działanie łagodzące, przeciwbólowe, zmniejsza przekrwienie, czynne, dlatego ma zastosowanie: w odmrożeniach twarzy, przy trądziku różowatym, przy rozszerzonych naczyniach krwionośnych, przy nerwobólach, w celu złagodzenia podrażnień, przy skórkach suchych i wrażliwych, przy złuszczeniu naskórka, po zabiegu oczyszczania skóry, przy zapaleniu nerwu trójdzielnego. **Filtr czerwony** wywiera działanie ciepłe i powoduje rozszerzenie powierzchniowych naczyń krwionośnych dlatego ma zastosowanie przy: przy stanach wysiękowych, przy uszkodzeniach skóry, przy źle gojących się ranach, w oparzeniach wywołanych działaniem fotochemicznych promieni ultrafioletowych, w trądziku pospolitym, przy czyrakach, przy bliznach zmiękczać je, przy skórkach suchych i grubych, w celu rozgrzania ich przed zabiegiem oczyszczania, przy cerze suchej i bladej, w celu rozgrzania skóry przed masażem i jonoforezą.

**Do przeciwwskazań natomiast zalicza się:** filtr niebieski lub fioletowy niewydolność krążenia, czynna gruźlica płuc, skłonności do krwawień, stany gorączkowe, ostre stany zapalne skóry i tkanek miękkich, stany ogólnego wyniszczenia organizmu. Filtr czerwony dodatkowo: rozszerzone naczynka krwionośne, trądzik różowaty, nadczynność tarczycy, skłonności do krwotoków, nowotwory, nadciśnienie, miażdżycza.

**Wskazania i przeciwwskazania do wykonania zabiegów z zastosowaniem prądu stałego oraz prądów zmiennych o różnej częstotliwości.**

Efektem galwanizacji jest wpływ na procesy metaboliczne, które pozytywnie wpływają na trofikę skóry. Zabieg ten powoduje poprawa krążenia, polepsza odżywienie tkanki, wzmacnia jej metabolizm oraz powoduje szybszą utylizację szkodliwych produktów przemiany materii. Dotlenienie tkanek i szybsze usuwanie szkodliwych produktów przemiany materii przyspiesza procesy regeneracji i odnowy. Galwanizacji można wykonywać na skórze normalnej, suchej i mieszanej.

Wskazania do galwanizacji: nerwobóle, przewlekłe zapalenie nerwów obwodowych, splotów i korzonków nerwowych, nerwice naczyniowe skóry, trądzik różowaty, rozszerzone naczynia krwionośne (teleangiektazja), odmrożenia, rozszerzone ujścia gruczołów łojowych skóry.

Wskazania do jonoforezy obejmują stany, w których można przewidzieć korzystne miejscowe działanie zastosowanego czynnika farmakologicznego, a do najczęstszych wskazań należą: rozszerzone naczynia włosowate, trądzik różowaty, trądzik pospolity, zwiotczenie skóry, zwiotczenie mięśni, blizny.

- **Chlorek wapnia** – zastosowanie: nerwice naczyniowe, trądzik różowaty, nerwobóle, odmrożenia, uczulenia,
- **Jodek potasu** – blizny i bliznowce,
- **Kwas askorbinowy** – trądzik pospolity jak i różowaty, zwiotczenia skóry, odmrożenia, przebarwienia skóry,
- **Soda oczyszczona** – łojotok, trądzik pospolity,
- **Siarczan cynku** – drożdżyce paznokci,
- **Siarczan miedzi** – grzybice dłoni i stóp,
- **Geriocaina** – zapalenie nerwów obwodowych, zapalenie korzonków, po pólpaściu, porażenia nerwu twarzonego, skóra zwiotczała i starcza

Natomiast prądy małej i średniej częstotliwości są stosowane w celu do: wywołania skurczów mięśni (elektrostymulacja) zwiększenia napięcia mięśni, rozszerzenia naczyń krwionośnych, usprawnienia krążenia obwodowego i polepszenia mikrokrążenia, poprawy ich odżywienia, usprawniania procesów przemiany materii w tkankach, poprawy drenażu limfatycznego, stymulacji procesów regeneracyjnych.

Prądy wielkiej częstotliwości (prądy d'Arsonwala) mają powierzchowne działanie na skórę dezynfekujące i bakteriobójcze (dzięki wytwarzaniu się ozonu). Powodują miejscowe przekrwienie, pobudzają przemianę materii, wpływają na zakończenia nerwowe i hamują czynność wydzielania gruczołów łojowych. Stosuje się je w kosmetyce jako elektryczny masaż twarzy, wykorzystując ich działanie bodźcowe na układ naczyniowy skóry oraz działanie odświeżające. Darsonwalizację najczęściej stosuje się po zabiegu oczyszczania skóry, w celu dezynfekcji, przy łojotoku skóry twarzy i skóry owłosionej w trądziku pospolitym – młodzieńczym, w łysieniu łojotokowym, łysieniu plackowatym, odmrożeniach.

### **Przeciwwskazania do zastosowania prądu stałego i prądów impulsowych:**

Przeciwwskazania do zabiegu galwanizacji, jonoforezy i prądów niskiej i średniej częstotliwości: uczulenie na prąd galwaniczny, ostre procesy zapalne, ropne i zapalne stany skóry, wypryski, uszkodzenia skóry, trądzik pospolity, stany gorączkowe, ciąża, stosowanie maści i kremów przed zabiegiem, posunięta miażdżyca, stany z podwyższoną temperaturą, porażenia i niedowłady spastyczne, ogólny zły stan, obecność metali na drodze przepływu prądu, choroba nowotworowa, padaczka, osoby z wszczepionymi urządzeniami elektronicznymi, stany ropne około zębowe, stany ropne migdałków, możliwość wystąpienia uczuleń na leki stosowane i biegu, równoczesne leczenie miejscowe obszarów skóry innymi preparatami.

Przeciwwskazania do zabiegu darsonwalizacji jak wymienione wyżej oraz: trądzik różowaty, teleangiektazje, nadczynność tarczycy, ropne procesy zapalne skóry, zmiany alergiczne, stany zakaźne skóry, nadpobudliwość nerwowa, astma.