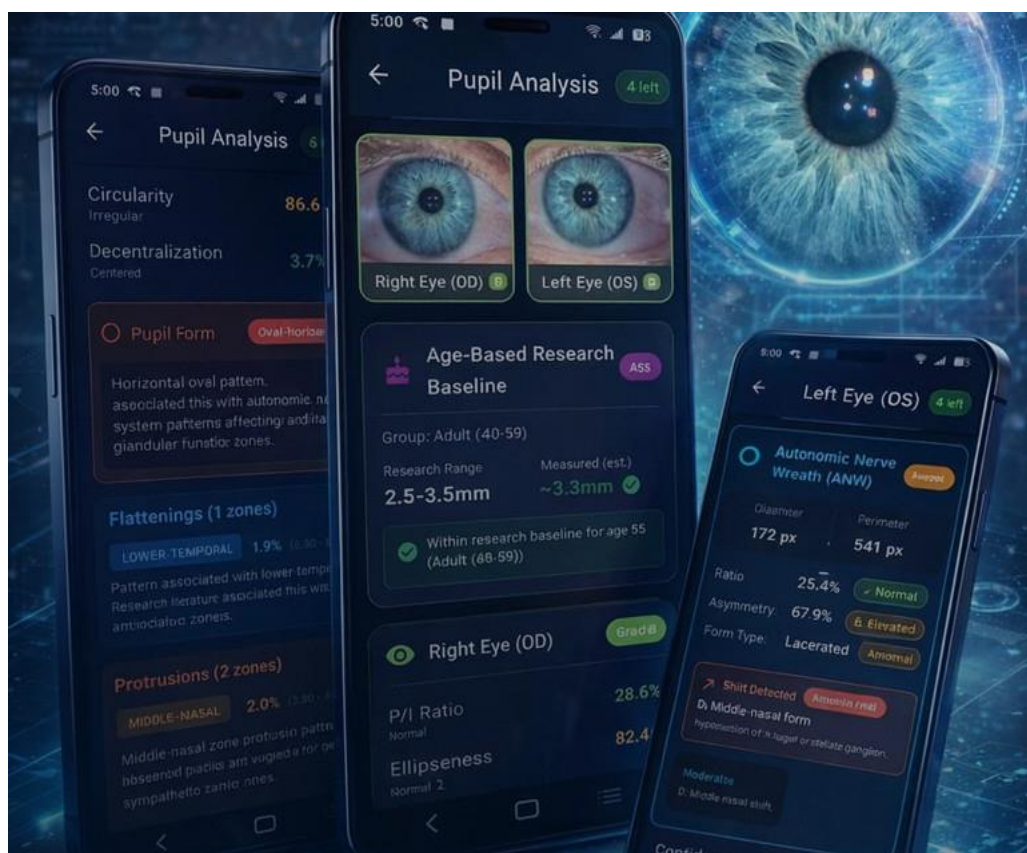


PupilMetrics — Instrukcja użytkownika



Wersja 6.1 · CNRI

Spis treści

Spis treści	1
1. Pierwsze kroki.....	5
1.1 Wymagania systemowe.....	5
1.2 Instalacja	5
1.3 Licencjonowanie	5
Windows — poziomy licencji.....	5
Android i iOS — zakup w aplikacji.....	6
1.4 Pierwsze uruchomienie.....	6
1.5 Okno pulpitu i skróty klawiszowe	7

2. Rejestrowanie obrazów oczu.....	7
2.1 Przebieg rejestracji.....	7
2.2 Wybór źródła kamery.....	7
2.3 Tryb kamery z kontrolą jakości.....	8
2.4 Tryb kamery ręcznej.....	8
2.5 Iriskop USB / UVC (Dino-Lite)	9
Windows (Dino-Lite przez DNVideoX)	9
Android (Dino-Lite przez USB OTG).....	9
2.6 Tryb wideo PLR	9
2.7 Import z galerii.....	10
2.8 Wskazówki dotyczące dobrej rejestracji.....	10
3. Interpretacja wyników analizy.....	11
3.1 Mapa stref tęczy.....	11
3.2 Wskaźnik PI (stosunek źrenica-tęcza)	12
3.3 Wyniki stref — Spłaszczenia (FLAT) i Wypukłości (PROT)	13
3.4 Ocena ANW (Wieniec autonomiczny / Collarette)	14
3.5 Decentracja (pozycja źrenicy)	15
3.6 Eliptyczność (kształt źrenicy)	15
3.7 Anizokoria (różnica rozmiarów źrenic)	16
3.8 Wyniki pewności i fuzja hybrydowa.....	17
3.9 Historia badań	18
3.10 Narzędzia analizy wizualnej.....	18
3.10.1 Poprawa obrazu CLAHE	18
3.10.2 Przeglądarka reliefów 3D.....	19
3.10.3 Mapa ciepła gęstości pigmentu	20
3.10.4 Tryb adnotacji	20
3.10.5 Porównanie obok siebie	21
3.10.6 Oś czasu badań seryjnych	22
3.10.7 Analiza Tekstury Filtrem Gabora	24
3.10.8 Klasyfikator Stromy Lokalnym Wzorcem Binarnym (LBP).....	25
3.10.2E Przeglądarka Reliefów 3D Tęczy — Edycja Rozszerzona.....	27
3.11 Zaawansowany Zestaw Narzędzi Badawczych Tęczy.....	30
3.11.1 Rozwijanie Tęczy (Normalizacja Daugmana).....	30

3.11.2 Mapa Orientacji Włókien Promieniowych.....	31
3.11.3 Automatyczne Wykrywanie Krypt i Luk.....	32
3.11.4 Wykrywanie Bruzd Skurczowych (Pierścieni Nerwowych)	34
3.11.5 Malowanie Odbić Zwierciadlanych	34
3.11.6 Mapowanie Sektorów Heterochromii	35
3.11.7 Obustronny Indeks Podobieństwa Strukturalnego (SSIM-OD/OS)	36
3.11.8 Frangi Naczyniowość — Wzmocnienie Grzbietów Włókien	36
3.11.9 Panel Tekstury GLCM Haralicka.....	37
3.11.10 Podpis Tęczówki i Weryfikacja Sesji.....	38
3.11.11 Fuzja Wieloklatkowa i Przechwytywanie Super-Rozdzielczości	39
3.12 Ulepszenia Analizy Sygnału PLR.....	40
3.12.1 Kinetyka Zwężenia — Prędkość, Amplituda, Opóźnienie	40
3.12.2 Czas Ponownego Rozszerzenia (T75).....	41
3.12.3 Hippius — Wykrywanie Spontanicznych Oscylacji.....	41
3.12.4 Analiza Widmowa (Fouriera) Śladu PLR	42
4. Zarządzanie pacjentami i eksport	42
4.1 Formularz danych pacjenta	42
4.2 Historia badań	43
4.3 Raport PDF	44
4.4 Raport tekstowy (TXT).....	46
4.5 Eksport danych JSON	46
4.6 Udostępnianie i archiwizacja	47
4.7 Drukowanie natywne Windows.....	47
4.8 Eksport historii badań do Excel.....	48
5. Panele terapii naturalnej.....	49
5.1 Włączanie modułów terapii.....	49
5.2 Jak wyniki stref napędzają panele terapii.....	49
5.3 Panel rekomendacji ziołowych	50
5.4 Panel rekomendacji żywieniowych	51
5.5 Panel korelacji chiropraktycznych	51
5.6 Panel korelacji TCM.....	52
5.7 Łączna interpretacja paneli terapii.....	52
6. Irydologia konstytucjonalna	53

6.1 Tło i podstawy teoretyczne	53
6.2 34 typy konstytucjonalne	53
Grupa 1 — Limfatyczna (8 typów)	53
Grupa 2 — Hematogenna (2 typy).....	54
Grupa 3 — Żółciowa / Mieszana (9 typów)	55
Grupa 4 — Konstytucje patologiczne (6 typów)	56
Grupa 5 — Syndromy (6 typów)	57
Grupa 6 — Konstytucje przednowotworowe (3 typy)	57
6.3 Wybór typu konstytucjonalnego	58
6.4 Panel konstytucjonalny w wynikach analizy.....	58
6.5 Sekcja konstytucjonalna w raporcie PDF.....	59
6.6 Wskazówki kliniczne i ograniczenia.....	60
7. Eksportowanie raportów PDF.....	60
7.1 Co wpływa na wynik PDF	60
7.2 Język raportu	61
7.3 Nazewnictwo plików i lokalizacja zapisu	61
7.4 Kompresja obrazów	61
7.5 Ponowne generowanie PDF	61
8. Ustawienia i personalizacja	62
8.1 Pełny przewodnik po ustawieniach.....	62
Kamera i rejestracja	62
Raport i PDF.....	63
Wyświetlanie analizy.....	63
Informacje o praktyce	63
Moduły medycyny naturalnej.....	63
8.2 Język.....	64
8.3 Nakładka stref i notatki obserwatora.....	65
Wyszukiwarka znaków tęczy (Dodaj wynik).....	65
8.4 Panel porównania ML	66
8.6 Ustawienia Zaawansowanego Zestawu Narzędzi Badawczych.....	67
9. Zastrzeżenia kliniczne i prawne	68
9.1 Przeznaczenie	68
9.2 Brak diagnozy medycznej.....	69

9.3 Zastrzeżenia paneli terapii.....	69
9.4 Tryb wideo PLR	69
9.5 Ochrona danych.....	70
9.6 Przechowywanie obrazów.....	70
9.7 Własność intelektualna	70
9.8 Zastrzeżenia Wyłącznie dla Badań dla Zaawansowanych Funkcji.....	70

1. Pierwsze kroki

1.1 Wymagania systemowe

Platforma	Minimalne wymagania
Windows (podstawowa)	Windows 10 64-bit, 4 GB RAM, port USB 2.0 do iryskopu
Android	Android 8.0+, obsługa USB OTG do iryskopu
iOS	iOS 14+, iPhone 8 lub nowszy

Połączenie internetowe jest wymagane do pierwszej aktywacji licencji w systemie Windows. Dalsze użytkowanie odbywa się w pełni offline.

1.2 Instalacja

Windows 1. Uruchom instalator PupilMetrics (PupilMetrics_Setup.exe). 2. Instalator umieszcza aplikację w Program Files\PupilMetrics i tworzy skrót na pulpicie. 3. W przypadku korzystania z iryskopu Dino-Lite upewnij się, że sterownik **DNVideoX** jest zainstalowany przed uruchomieniem (patrz sekcja 2.5).

Android Zainstaluj z Google Play Store lub wgraj dostarczone APK.

iOS Zainstaluj z Apple App Store.

1.3 Licencjonowanie

Windows — poziomy licencji

PupilMetrics używa licencji powiązanej z komputerem w systemie Windows. Przy pierwszym uruchomieniu pojawi się monit o rozpoczęcie bezpłatnego okresu próbnego lub wprowadzenie klucza licencyjnego.

Poziom	Czas trwania	Komputery
Próbna	14 dni, pełne funkcje	1
Standardowa	1 rok	1
Profesjonalna	Dożywotnia	1
Enterprise	Dożywotnia	Wiele

Rozpoczęcie bezpłatnego okresu próbnego Kliknij **Rozpocznij bezpłatny okres próbny** na ekranie licencji. 14-dniowe odliczanie rozpoczyna się natychmiast. Wszystkie funkcje są dostępne podczas okresu próbnego — karta kredytowa nie jest wymagana.

Wprowadzanie klucza licencyjnego 1. Kup klucz licencyjny od CNRI. 2. Na ekranie licencji wklej klucz w pole **Klucz licencyjny** i kliknij **Aktywuj**. 3. Aktywacja kontaktuje się z licenses.cnri.edu w celu powiązania klucza z identyfikatorem komputera. 4. Po aktywacji PupilMetrics działa offline bez ograniczeń.

Wygaśnięcie okresu próbnego Gdy okres próbny wygaśnie, ekran licencji pojawi się przy uruchomieniu. Wprowadź zakupiony klucz licencyjny, aby przywrócić pełny dostęp.

Uwaga: Przeniesienie licencji na nowy komputer wymaga kontaktu z pomocą techniczną CNRI w celu odciążenia starego identyfikatora komputera.

Android i iOS — zakup w aplikacji

Na urządzeniach mobilnych licencjonowanie odbywa się za pośrednictwem App Store / Google Play przez RevenueCat. Naciśnij **Subskrybuj** lub **Kup** na ekranie płatności, aby odblokować pełną aplikację.

1.4 Pierwsze uruchomienie

Po aktywacji licencji aplikacja każdorazowo postępuje według następującego schematu:

Sprawdzenie licencji



Ekran powitalny



Ekran danych pacjenta ← wprowadź imię/nazwisko, datę urodzenia, notatki



Wybór trybu kamery ← wybierz metodę rejestracji dla każdego oka



Rejestracja oka (prawe, potem lewe)



Ekran analizy i wyników

Ekran danych pacjenta Przed kontynuowaniem wypełnij co najmniej imię i nazwisko pacjenta. Data urodzenia jest używana do interpretacji wskaźnika PI znormalizowanego wiekowo. Notatki obserwatora wpisane tutaj są dołączane do eksportów PDF i tekstowych.

1.5 Okno pulpitu i skróty klawiszowe

W systemie Windows PupilMetrics używa niestandardowego paska tytułu z przyciskami minimalizuj, maksymalizuj i zamknij. Okno można dowolnie zmieniać rozmiar.

Skrót	Akcja
F11	Przełącz tryb pełnoekranowy
Ctrl + H	Otwórz historię badań
Escape	Wróć / zamknij okno dialogowe

Panel ustawień **Medycyny naturalnej** (przełączniki ziołowe, żywieniowe, chiropraktyczne, TCM) oraz pole **Nazwa gabinetu/przychodni** są dostępne z ikony ustawień na pasku tytułu na dowolnym ekranie.

2. Rejestrowanie obrazów oczu

2.1 Przebieg rejestracji

PupilMetrics zawsze rejestruje **najpierw prawe oko (OD)**, następnie **lewe oko (OS)**. Konwencja ta odpowiada standardowej notacji klinicznej irydologii. Oba obrazy muszą być zarejestrowane przed uruchomieniem analizy.

Ekran wyboru trybu kamery umożliwia niezależny wybór metody rejestracji dla każdego oka, choć w praktyce zwykle używa się tego samego źródła dla obu oczu.

2.2 Wybór źródła kamery

Naciśnij kartę oka na ekranie wyboru trybu kamery, aby otworzyć panel wyboru źródła. Dostępne są następujące źródła:

Tryb	Najlepszy do
Tylna kamera z kontrolą jakości	Telefon/tablet — automatyczna kontrola ostrości i ekspozycji
Przednia kamera z kontrolą jakości	Selfie na urządzeniu mobilnym
Kamera ręczna	Bezpośrednia kontrola kamery, ręczny spust migawki
Iriskop USB / UVC (Dino-Lite)	Profesjonalny iriskop przez USB
Tryb wideo PLR	Odruch źrenicy na światło (analiza wideo)




Tryb	Najlepszy do
Import z galerii	Ponowna analiza wcześniej zapisanego zdjęcia tęczówki

2.3 Tryb kamery z kontrolą jakości

Tryby z kontrolą jakości są zalecaną metodą rejestracji na telefonach i tabletach. Analizator jakości w czasie rzeczywistym sprawdza każdą klatkę przed jej zaakceptowaniem, zapobiegając przedstawianiu się rozmazanych lub źle naświetlonych obrazów do analizy.

Zasada działania Kontrola ocenia każdą klatkę kamery według pięciu kryteriów jednocześnie:

Kryterium	Akceptowalny zakres	Co wychwytuje
Ostrość	Wynik ≥ 100	Rozmycie w ruchu, nieostrość tęczówki
Jasność	30–230 (skala 0–255)	Niedoświetlenie i prześwietlenie
Kontrast	Wynik ≥ 30	Płaskie obrazy o niskich detalach
Pewność źrenicy	$\geq 30\%$	Klatka zawiera wykrywalną źrenicę
Przesunięcie środka	$\leq 25\%$ kadru	Źrenica niewystarczająco wyśrodkowana

Wskaźniki statusu -  Czerwona ramka + komunikat na żywo — jedno lub więcej kryteriów nie spełnionych; trzymaj w bezruchu i dostosuj pozycję -  Żółta — graniczna; potrzebna mała korekta -  Zielona ramka — wszystkie kryteria spełnione; zdjęcie jest rejestrowane automatycznie

Odrzucenie “To nie jest oko” Nawet po automatycznym zapisaniu dodatkowe sprawdzenie AI potwierdza, że obraz zawiera tęczówkę/źrenicę. Jeśli wykryty zostanie niebędący okiem obraz (palce, podłoga, ubranie), pojawi się okno dialogowe ostrzeżenia z opcją ponownego wykonania.

Wskazówki dotyczące najlepszych wyników - Ustabilizuj urządzenie — nawet małe drganie dłoni obniża ostrość poniżej progu. - Zapewnij równomierne oświetlenie; unikaj bezpośredniego nasłonecznienia z jednej strony. - Ustaw tęczówkę w centrum kadru przed zbliżeniem. - Poczekaj 2–3 sekundy po przesunięciu kamery na automatyczną stabilizację ekspozycji.

2.4 Tryb kamery ręcznej

Tryb ręczny zapewnia bezpośredni dostęp do spustu migawki kamery bez kontroli jakości. Użyj go gdy: - Chcesz mieć pełną kontrolę nad dokładnym momentem rejestracji. - Używasz zewnętrznego obiektywu makro. - Kontrola jakości odrzuca dobre obrazy z powodu niestandardowego oświetlenia.

Naciśnij przycisk migawki, aby wykonać zdjęcie. Sprawdzenie “To nie jest oko” nadal działa po rejestracji.

2.5 Iriskop USB / UVC (Dino-Lite)

PupilMetrics jest głęboko zintegrowany z **Dino-Lite AM4115ZT** i kompatybilnymi modelami iryskopu.

Windows (Dino-Lite przez DNVideoX)

Wymagania wstępne - Przed pierwszym użyciem zainstaluj sterownik **DNVideoX** ActiveX Dino-Lite ze strony Dino-Lite. - Podłącz iriskop przez USB przed uruchomieniem PupilMetrics.

Zasada działania PupilMetrics uruchamia w tle lekki proces bridge (dinolite_bridge.exe), który komunikuje się z iriskopem przez interfejs COM DNVideoX. Podgląd na żywo jest wyświetlany w aplikacji.

Rejestracja - Przycisk MicroTouch (zalecane): Naciśnij fizyczny przycisk na obudowie Dino-Lite. Obraz jest rejestrowany natychmiast, a aplikacja przechodzi do następnego oka. - **Przycisk na ekranie**: Naciśnij przycisk rejestracji w aplikacji, jeśli fizyczny przycisk jest niedostępny.

Sterowanie LED Pierścień LED iryskopu można przełączać i regulować jasność bezpośrednio z ekranu rejestracji.

Rozwiązywanie problemów | Objaw | Rozwiązanie | | — — — | — — — — — | | Nie wykryto kamery | Odłącz i ponownie podłącz kabel USB; uruchom ponownie aplikację | | Czarny podgląd | Sterownik DNVideoX nie jest zainstalowany; zainstaluj ze strony Dino-Lite | | Przycisk MicroTouch nie odpowiada | Poczekaj 2 sekundy po pojawieniu się podglądu na uzbrojenie przycisku |

Android (Dino-Lite przez USB OTG)

Podłącz iriskop do urządzenia Android za pomocą **adaptera USB OTG**. Aplikacja automatycznie wykrywa urządzenie na ekranie kamery UVC. Na górze ekranu rejestracji pojawia się wskaźnik statusu połączenia. Wykonaj rejestrację za pomocą przycisku migawki na ekranie.

Uwaga: Urządzenie Android musi obsługiwać i mieć włączone USB OTG.

2.6 Tryb wideo PLR

Tryb wideo PLR (Odruch źrenicy na światło) rejestruje reakcję źrenicy na bodziec świetlny, umożliwiając pomiar prędkości i amplitudy zwężenia w czasie.

Kiedy używać Użyj trybu PLR, gdy chcesz ocenić neurologiczną reakcję źrenicy, a nie tylko statyczną morfologię tęczówki.

Jak rejestrować 1. Wybierz **Wideo PLR** na ekranie wyboru trybu kamery. 2. Wybierz kamerę przednią lub tylną i które oko. 3. Upewnij się, że pokój jest przyciemniony przed rozpoczęciem. 4. Naciśnij **Nagraj** — na ekranie lub zewnętrznie prezentowany jest bodziec świetlny. 5. Cykl zwężenia/rozszerzenia źrenicy jest rejestrowany i analizowany klatka po klatce.

Wyniki PLR pojawiają się na oddzielnym ekranie wyników i nie są łączone ze standardową analizą tęczy.
 Wyniki PLR pojawiają się na oddzielnym ekranie wyników i nie są łączone ze standardową analizą tęczy.

2.7 Import z galerii

Użyj **Importu z galerii**, aby wczytać wcześniej zapisane zdjęcia tęczy do analizy. Jest to przydatne do: - Ponownej analizy archiwalnych zdjęć pacjentów. - Porównywania wyników między sesjami na tym samym surowym zdjęciu. - Testowania z obrazami referencyjnymi.

Oba oczy jednocześnie Jedna akcja galerii pyta o obraz prawego oka, a następnie lewego oka po kolei.

Jedno oko Jeśli masz tylko jeden obraz, możesz zaimportować go dla prawego lub lewego oka indywidualnie z odpowiedniej karty oka na ekranie wyboru trybu kamery.

Wskazówka: Obrazy z galerii są kopiowane do folderu zarządzanego przez PupilMetrics, więc oryginalny plik nie jest nigdy modyfikowany.

2.8 Wskazówki dotyczące dobrej rejestracji

Niezależnie od trybu rejestracji, poniższe praktyki dają najlepsze wyniki analizy:

Oświetlenie - Używaj rozproszonego, równomiernego oświetlenia — wbudowany pierścień LED iryskopu jest idealny. - Unikaj ostrych cieni na tęczy. - Unikaj odbić od sufitowych lamp na rogówce; lekkie rezykcjonowanie eliminuje większość odbić.

Odległość i kadrowanie - Tęcza powinna wypełniać co najmniej 50% szerokości kadru. - Utrzymuj tęczkę w centrum; źrenica blisko krawędzi kadru zmniejsza dokładność pomiaru decentracji. - Dla Dino-Lite optymalna odległość ogniskowa wynosi około 2–3 cm od oka.

Stabilność - Oprzyj urządzenie lub ustabilizuj rękę, aby wyeliminować rozmycie w ruchu. - Poproś pacjenta, aby fiksował wzrok na odległym punkcie, aby zminimalizować mimowolne ruchy oka. - Rejestruj podczas naturalnych przerw w mruganiu — kontrola jakości obrazu automatycznie odrzuca klatki wykonane podczas mrugnięcia.

Skala oceny Po analizie każde oko otrzymuje ocenę jakości:

Ocena	Znaczenie
A	Wysoka pewność — wszystkie wskaźniki w optymalnym zakresie
B	Dobra pewność — drobne ograniczenia, wyniki wiarygodne
C	Obniżona pewność — rozważ ponowne wykonanie, jeśli to możliwe

Ocena	Znaczenie
D	Niska pewność — zalecane ponowne wykonanie przed użyciem klinicznym

Przejdź do sekcji 3: Interpretacja wyników analizy →

3. Interpretacja wyników analizy

Po przetworzeniu obu zdjęć oczu PupilMetrics wyświetla szczegółowy ekran wyników obejmujący sześć obszarów pomiarowych. W tej sekcji wyjaśniono, co oznacza każdy wskaźnik, jak jest obliczany i jakie znaczenie mają wartości w kontekście klinicznym.

Zakres zastosowania: Wszystkie pomiary są dostarczane jako narzędzia wspomagające kliniczne oraz materiały edukacyjne. Opierają się na historycznych badaniach irydologicznych i refleksów autonomicznych. PupilMetrics nie jest urządzeniem diagnostycznym. Wyniki powinny być zawsze interpretowane przez wykwalifikowanego praktyka w kontekście pełnej oceny pacjenta.

3.1 Mapa stref tęczęwki

Tęczęwka jest podzielona na **osiem stref koncentryczno-promieniowych**, mapowanych według pozycji na tarczy zegara. Każda strefa ma historyczne powiązania z odruchami autonomicznymi w odpowiadających obszarach ciała. Wyniki stref (spłaszczenia, wypukłości, przesunięcia ANW) są raportowane według nazwy strefy, a nie pozycji na zegarze, dlatego poniższa mapa jest kluczowym materiałem referencyjnym.

Pozycje stref na tarczy zegara

Strefa	Prawe oko (OD)	Lewe oko (OS)	Historyczne powiązania
Górno-centralna	godz. 12	godz. 12	Regulacja nastroju, wzorce energetyczne (oba oczy)
Górno-nosowa	godz. 1	godz. 10–11	Odruchy poznawcze, kręgosłupa szyjnego
Środkowo-nosowa	godz. 2–3	godz. 9	OD: wykorzystanie tlenu, sercowo-oddechowy · OS: neurologiczny, sercowy
Dolno-nosowa	godz. 4–5	godz. 7–8	Strefy moczowo-płciowe, miedniczno-lędźwiowo-krzyżowe

Strefa	Prawe oko (OD)	Lewe oko (OS)	Historyczne powiązania
Dolno- podstawna	godz. 6	godz. 6	OD: nerkowa, kończyn dolnych · OS: nerkowa, eliminacyjna
Dolno- skroniowa	godz. 7–8	godz. 4–5	OD: wątrobowa, metaboliczna · OS: sercowa, śledzionowa
Środkowo- skroniowa	godz. 9	godz. 3	OD: oddechowa, sercowa · OS: płucna, sercowa
Górno- skroniowa	godz. 10–11	godz. 1–2	OD: nerwy czaszkowe, słuch · OS: neurowegetatywna, mowa

Uwaga o lustrzanym odbiciu: Strony skroniowa i nosowa zamieniają się między oczami. Lewe oko (OS) jest lustrzanym odbiciem prawego oka (OD) — strona nosowa każdego oka skierowana jest ku nosowi.

Interaktywna nakładka stref

Mapa stref jest dostępna jako na żywo polarna nakładka bezpośrednio na zdjęciu tęczówki w ekranie wyników. Gdy włączona jest opcja **Pokaż nakładkę stref** (Ustawienia → §8.3):

- **Naciśnij lub kliknij dowolny sektor** wykresu polarnego, aby go zidentyfikować. Nazwa strefy i powiązany z nią układ narządów są natychmiast wyświetlane w panelu informacyjnym bezpośrednio poniżej obrazu wykresu.
- Każda naciśnięta strefa jest **automatycznie dołączana do pola Notatki obserwatora** w formacie Nazwa strefy — Układ narządów. Dwukrotne naciśnięcie tej samej strefy nie tworzy duplikatu.
- Dodatkowe komentarze można wpisywać bezpośrednio w polu Notatki obserwatora obok automatycznie wypełnionych wpisów. Wszystkie notatki są zawarte zarówno w eksportach TXT, jak i PDF w sekcji “Notatki obserwatora”.

Umożliwia to szybkie odwoływanie się do stref podczas konsultacji bez opuszczania ekranu wyników. W celu ustrukturyzowanego rejestrowania znaków klinicznych patrz **Wyszukiwarka znaków tęczówki** w §8.3.

3.2 Wskaźnik PI (stosunek źrenica-tęczówka)

Czym jest Wskaźnik PI to średnica źrenicy wyrażona jako procent całkowitej średnicy tęczówki. Jest to podstawowy pomiar wielkości źrenicy względem tęczówki.

Wzór

Wskaźnik PI = (średnica źrenicy ÷ średnica tęczówki) × 100

Zakres normalny Wskaźnik PI wynoszący **20–30%** jest uważany za fizjologicznie normalny dla dorosłych w standardowym oświetleniu wewnętrznym. Aplikacja wyświetla interpretowaną etykietę obok liczby:

Wskaźnik PI	Etykieta
< 15%	Mioza (bardzo zwężona)
15–19%	Zwężona
20–30%	Normalna
31–40%	Rozszerzona
> 40%	Mydriaza (bardzo rozszerzona)

Porównanie znormalizowane wiekowo Ponieważ rozmiar źrenicy maleje z wiekiem, PupilMetrics porównuje zmierzoną średnicę z zakresu referencyjnego dla danej grupy wiekowej. Do wyświetlenia tego porównania wymagana jest data urodzenia pacjenta.

Grupa wiekowa	Oczekiwana średnica	Zakres normalny
Niemowlę (< 1 r.ż.)	2,2 mm	2,0–2,5 mm
Dziecko 1–5 lat	4,0 mm	3,5–4,5 mm
Dziecko 6–11 lat	4,3 mm	3,8–4,8 mm
Nastolatek	4,2 mm	3,5–5,0 mm
Dorosły 20–39 lat	3,5 mm	3,0–4,2 mm
Dorosły 40–59 lat	3,0 mm	2,5–3,5 mm
Senior 60+ lat	2,7 mm	2,3–3,2 mm

Szacowana średnica pochodzi z wskaźnika PI pomnożonego przez zakładaną średnią średnicę tęczówki wynoszącą 12 mm.

3.3 Wyniki stref — Spłaszczenia (FLAT) i Wypukłości (PROT)

Czym są Brzeg źrenicy jest oceniany pod kątem lokalnych odchyień od idealnego koła. Wykrywane są dwa typy odchyień:

Znacznik	Kształt	Historyczna interpretacja
FLAT	Brzeg źrenicy zakrzywia się <i>do wewnątrz</i> w strefie	Zmniejszone napięcie autonomiczne w obszarze odruchowym tej strefy
PROT	Brzeg źrenicy <i>wybrzusza się na zewnątrz</i> w strefie	Zwiększona aktywność sympatyczna w tej strefie

Skala nasilenia Każdy wynik jest oceniany według procentowego odchylenia od oczekiwanego okrągłego brzegu:

Nasilenie	Odchylenie	Znaczenie
W normie	1,5–3,0%	Niewielka zmienność, niezaznaczona klinicznie
Łagodne	3,0–6,0%	Zauważalne odchylenie, odnotowane do obserwacji
Umiarkowane	6,0–10,0%	Znaczące odchylenie, wartę dalszej oceny
Istotne	> 10,0%	Silne odchylenie, główny focus kliniczny

Odchylenia poniżej 1,5% nie są raportowane. Każda karta strefy pokazuje procent nasilenia, nazwę strefy, oko (OD/OS) i historyczne powiązanie narządowe dla tej strefy.

3.4 Ocena ANW (Wieniec autonomiczny / Collarette)

Czym jest ANW ANW (Autonomiczny Wieniec Nerwowy), zwany również collarette, to teksturowany pierścień widoczny w tęczówce mniej więcej jedną trzecią drogi między źrenicą a brzegiem tęczówki. Wyznacza przejście między wewnętrzną a zewnętrzną strefą tęczówki i odzwierciedla napięcie autonomicznego układu nerwowego.

Wskaźnik ANW Wskaźnik mierzy średnicę pierścienia ANW względem średnicy tęczówki.

Wskaźnik ANW	Status	Interpretacja autonomiczna
< 25%	Spastyczny	Pierścień ANW kurczy się do wewnątrz — dominacja sympatyczna, hipertoniczność
25–35%	Normalny	Zrównoważone napięcie autonomiczne
> 35%	Atoniczny	Pierścień ANW rozszerza się na zewnątrz — dominacja parasympatyczna, hipotoniczność

Asymetria ANW Mierzona jest również asymetria między wskaźnikami ANW OD i OS. Asymetria wynosząca **0–5%** jest normalna. Większa asymetria, szczególnie gdy jedno oko jest Spastyczne, a drugie Atoniczne, jest oznaczana jako wzorzec **Frustracji Funkcjonalnej**.

Przesunięcia ANW Lokalne sektory pierścienia ANW, które odchylają się do wewnątrz lub na zewnątrz od oczekiwanej pozycji o więcej niż **8%**, są raportowane jako wyniki Przesunięcia ANW (znacznik: **ANW**). Podobnie jak wyniki FLAT/PROT, każde przesunięcie jest mapowane do strefy zegara i przypisywana jest jego historyczna powiązanie narządowe.

Porównanie obustronne Po przeanalizowaniu obu oczu dwustronne podsumowanie ANW porównuje wskaźniki OD i OS obok siebie, oblicza asymetrię i oznacza wzorzec frustracji funkcjonalnej, jeśli jest obecny.

3.5 Decentracja (pozycja źrenicy)

Czym jest Decentracja mierzy, jak daleko środek źrenicy jest przesunięty od geometrycznego centrum tęczówki, wyrażone jako procent promienia tęczówki.

Decentracja	Klasyfikacja
< 5%	Normalna — źrenica wyśrodkowana w granicach fizjologicznych
≥ 5%	Zauważalna — decenteracja oznaczona z kierunkowym wzorcem

Wzorce kierunkowe Gdy decenteracja jest zauważalna, kierunek jest raportowany jako nazwany wzorzec:

Kierunek	Nazwa wzorca	Implikacja strefowa
Ku nosowi	Nosowy	OD: odruchy płucne · OS: odruchy sercowe
Od nosa	Skroniowy	Strefy nerkowe, rozrodcze
Ku górze	Czołowy	Strefy mózgowe, poznawcze
Ku dołowi	Podstawny	OD: odruchy ciśnienia śródczaszkowego · OS: wzorce mózgowe
Górno-wewnętrzny	Górno-nosowy	OD: wątrobowo-żółciowy · OS: śledzionowy, przeponowy
Górno-zewnętrzny	Górno-skroniowy	Strefy nerkowe, rozrodcze

Kąt decenteracji jest również raportowany w stopniach (0–360°) od poziomu, dostarczając precyzyjnych informacji kierunkowych do mapowania.

3.6 Eliptyczność (kształt źrenicy)

Czym jest Eliptyczność mierzy, jak okrągła jest źrenica, wyrażona jako stosunek mniejszej osi do większej osi źrenicy (100% = idealne koło, niższe = bardziej eliptyczne).

Eliptyczność	Klasyfikacja
≥ 95%	Normalna — zasadniczo okrągła
< 95%	Anomalia — wykryto odchylenie kształtu źrenicy

Typy kształtu źrenicy Gdy eliptyczność spada poniżej normalnego progu, oceniana jest orientacja elipsy w celu określenia typu kształtu:

Forma	Opis	Historyczne powiązanie
Okrąg	Normalna okrągła źrenica	Brak wzorca
Poziomy owal	Szerszy niż wysoki	Strefy autonomiczne oddechowo-gruczołowe
Pionowy owal	Wyższy niż szeroki	Strefy krążenia mózgowego
Ukośny owal	Pochylona elipsa	Odruchy strefy moczowo-płciowej
Podobny do cięciwy	Płaski brzeg po jednej stronie	Zlokalizowany wpływ autonomiczny
Nieregularny	Niejednolite zniekształcenie	Wiele wpływów stref autonomicznych

3.7 Anizokoria (różnica rozmiarów źrenic)

Czym jest Anizokoria to różnica wielkości źrenic między prawym a lewym okiem, wyrażona jako absolutna procentowa różnica wskaźnika PI.

Różnica absolutna	Nasilenie	Uwaga kliniczna
< 2%	Brak — w granicach normy	Fizjologicznie symetryczna
2–4%	Łagodna	Może być fizjologiczna; monitorować
4–8%	Umiarkowana	Zauważalna asymetria; oznaczona do obserwacji
> 8%	Ciężka	Znacząca asymetria; oznaczona obserwacją badawczą

Umiarkowana i ciężka anizokoria aktywuje wskaźnik TBI (urazowe uszkodzenie mózgu), który jest odnotowany w wynikach i raporcie PDF. Znacznik ten jest referencją obserwacji badawczej, a nie wynikiem diagnostycznym.

Większa źrenica (OD lub OS) i absolutna różnica są wyświetlane na karcie porównania obustronnego.

3.8 Wyniki pewności i fuzja hybrydowa

PupilMetrics uruchamia **dwa niezależne potoki analizy** na każdym obrazie, a następnie łączy ich wyniki w jeden wynik pewności.

Klasyczna wizja komputerowa (pikselowa) Klasyczny potok wizji komputerowej wykorzystuje wykrywanie kół, radykalne próbkowanie i analizę punktów granicznych na obrazie o pełnej rozdzielczości. Produkuje granice tęczy i źrenicy z dokładnością do piksela.

Model ML (ONNX) Model uczenia maszynowego (cnri_model.onnx) to sieć neuronowa wytrenowana na obrazach tęczy, przeskalowana do znormalizowanego przycięcia 224×224 wyśrodkowanego na wykrytej tęczy. Wyprowadza cztery wartości regresji: wskaźnik PI, decentrację, eliptyczność i kąt decentracji.

Formuła hybrydowej pewności Cztery składniki są ważone i łączone:

Składnik	Waga	Co mierzy
Jakość rejestracji	20%	Ostrość obrazu, jasność, kontrast z kontroli jakości
Pewność klasycznej wizji	35%	Wynik wykrywania kół z detektora tęczy podobnego do Hough
Prawdopodobieństwo ML	20%	Czy wyniki ML mieszczą się w anatomicznie rozsądnych zakresach
Zgodność modeli	25%	Jak blisko dwa potoki zgadzają się co do wskaźnika PI (80%), eliptyczności (10%) i decentracji (10%)

Połączona pewność jest wyświetlana jako procent i mapowana do znanych ocen:

Połączona pewność	Ocena
> 75%	A
60–75%	B
45–60%	C
< 45%	D

Ograniczniki bezpieczeństwa Jeśli pewność klasycznej wizji spada poniżej 25% lub jeśli jakość rejestracji spada poniżej 30%, połączony wynik jest ograniczony odpowiednio do 40% lub 50%, niezależnie od innych składników. Zapewnia to, że słaby obraz bazowy zawsze daje konserwatywną ocenę.

Gdy dwa potoki się nie zgadzają Gdy wyniki klasyczne i ML znacznie różnią się co do wskaźnika PI (tolerancja > 10%), składnik zgodności zmniejsza wynik hybrydowy. Indywidualne wartości klasyczne i ML są nadal wyświetlane w wynikach dla celów informacyjnych, gdy włączone jest ustawienie "Pokaż porównanie ML".

3.9 Historia badań

Każda ukończona analiza jest automatycznie zapisywana w lokalnej bazie danych. Dostęp do poprzednich badań można uzyskać przez: - **Skrót klawiszowy:** Ctrl + H (Windows) - **Przycisk Historia badań** na ekranie wyników

Każdy rekord historii przechowuje pełny wynik analizy, w tym wszystkie wskaźniki, wyniki stref, ocenę ANW, ścieżkę PDF i informacje o pacjencie. Rekordy można ponownie otwierać, aby przeglądać pełne wyniki lub ponownie generować PDF.

3.10 Narzędzia analizy wizualnej

Ekran wyników analizy udostępnia sześć uzupełniających narzędzi wizualnych do dogłębnej inspekcji obrazów tęczówki, poza możliwościami samych liczb. Narzędzia te znajdują się na pasku narzędzi lub w dolnym rzędzie przycisków ekranu wyników.

3.10.1 Poprawa obrazu CLAHE

Funkcja

CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) to lokalny wzmacniacz kontrastu, który sprawia, że subtelne szczegóły włókien tęczówki są bardziej widoczne do inspekcji wizualnej. Dzieli obraz na kafelki i wyrównuje histogram każdego kafelka niezależnie, jednocześnie ograniczając wyrównywanie, aby zapobiec wzmocnieniu szumów.

Jak używać

Naciśnij przycisk **CLAHE** na pasku narzędzi (ikona kontrastu). Wyświetlany obraz natychmiast przełącza się między oryginalnym a ulepszonym widokiem. Naciśnij ponownie, aby przełączyć z powrotem. Oryginalne przechowywane zdjęcie nie jest modyfikowane.

Parametry przetwarzania

Parametr	Wartość	Cel
Rozmiar siatki	Kafelki 8 × 8	Równoważy lokalne i globalne ulepszenie
Limit przycinania	2.0	Ogranicza maksymalne wzmocnienie na kafelek, aby zmniejszyć szumy

Parametr	Wartość	Cel
Rozdzielczość robocza	512 × 512 pikseli	Obraz jest zmniejszany do tego rozmiaru przed zastosowaniem CLAHE

Zastosowanie kliniczne

CLAHE pomaga zobaczyć: radialne włókna zrębu, bruzdy źrenicy, kształt pierścienia ANW, subtelne zmiany barwy w pigmentacji sektorowej i granice białych stref.

Uwaga: Ulepszenie jest wpływane przez poziom nasycenia koloru. Obrazy z nadmierną ekspozycją lub bardzo niskim kontrastem mogą wykazywać ograniczone ulepszenie.

3.10.2 Przeglądarka reliefów 3D

Funkcja

Przeglądarka 3D przekształca kanał luminancji obrazu tęczówki w wypukłą powierzchnię terenu. Jaśniejsze obszary wznoszą się wyżej w Z, ciemniejsze obszary opadają. Ta transformacja ujawnia topograficzną strukturę, która może być ukryta w płaskim widoku czołowym.

Jak otworzyć

Naciśnij przycisk **Ulga 3D** (ikona gór) w dolnych przyciskach akcji. Okno dialogowe otwiera się z powoli obracającą się powierzchnią.

Elementy sterowania

Sterowanie	Akcja
Przeciągnij	Obracaj model powierzchni swobodnie wokół osi X i Y
Szczypanie/kółko	Przybliż lub oddal widok
Suwak elewacji	Dostosuj skalę Z (mnożnik wysokości) od 0,5x do 5x
Synchronizacja CLAHE	Po włączeniu ulepszenie CLAHE jest stosowane również do tekstury powierzchni
Eksport PNG	Zapisz migawkę bieżącego widoku jako obraz PNG

Specyfikacje techniczne

Parametr	Wartość
Rozdzielczość robocza	512 × 512 pikseli
Siatka triangulacji	128 × 128 (16 641 wierzchołków)
Zakres wysokości	0,0 – 1,0 (znormalizowany z kanału luminancji)
Renderowanie	OpenGL przez flutter_gl

3.10.3 Mapa ciepła gęstości pigmentu

Funkcja

Mapa pigmentów nakłada termiczną skalę kolorów (niebieski → cyjan → zielony → żółty → pomarańczowy → czerwony) na luminancję tęczęwki, gdzie czerwony wskazuje najwyższą gęstość pigmentu, a niebieski najniższą. Umożliwia szybką wizualną ocenę rozkładu mozaikowego pigmentu, grupowania sektorowego i pełnego dwustronnego podpisu tęczęwki.

Jak otworzyć

Naciśnij przycisk **Mapa pigmentów** (ikona temperatury) w dolnych przyciskach akcji. Panel okna dialogowego otwiera się z przetworzonym obrazem tęczęwki i paskiem skali kolorów.

Odczytywanie mapy

Kolor	Gęstość pigmentu
Czerwony / pomarańczowy	Wysoki pigment
Żółty / zielony	Średni pigment
Cyjan / niebieski	Niski pigment

Zastosowanie kliniczne

Mapa ciepła pomaga identyfikować: wzorce sektorów o wysokim i niskim pigmentem, zlokalizowane skupiska pigmentu, radialny rozkład pigmentu od środka do obwodu oraz asymetrię dwustronną przy porównywaniu OD i OS.

3.10.4 Tryb adnotacji

Funkcja

Tryb adnotacji przekształca obraz tęczęwki w obszar rysowania. Praktycy mogą rysować odręczne notatki bezpośrednio na obrazie — obrysowywać obszary zainteresowania, identyfikować wzorce lub oznaczać struktury kliniczne do dokumentacji lub nauczania.

Jak otworzyć

Naciśnij przycisk **Adnotacja** (ikona pióra) w dolnych przyciskach akcji.

Elementy sterowania

Sterowanie	Akcja
Suwak koloru	Wybierz kolor pociągnięcia z palety kolorów (wstępnie ustawione: czerwony, żółty, zielony, biały, czarny)
Suwak rozmiaru	Dostosuj szerokość pociągnięcia od 1 do 20 pikseli
Wyczyść wszystko	Usuń wszystkie pociągnięcia pędzlem
Eksport PNG	Zapisz obraz z wbudowanymi adnotacjami jako PNG w folderze Dokumenty

Przebieg pracy

1. Otwórz tryb adnotacji z ekranu wyników.
2. Wybierz odpowiedni kolor i rozmiar.
3. Rysuj bezpośrednio na obrazie tęczęwki.
4. Naciśnij **Eksport PNG**, aby zapisać udokumentowany obraz.

Uwaga: Pociągnięcia adnotacji są lokalne dla sesji — nie są zapisywane w bazie danych i są czyszczone po opuszczeniu ekranu wyników. Aby zachować adnotacje, wyeksportuj PNG przed nawigacją.

3.10.5 Porównanie obok siebie

Funkcja

Okno dialogowe porównania wizualnego wyświetla obrazy tęczęwki OD (prawe oko) i OS (lewe oko) obok siebie na zsynchronizowanych powiększalnych panelach, z dwustronnymi wskaźnikami analizy wyświetlanymi poniżej każdego obrazu. Jest to najszybszy sposób na wizualną ocenę symetrii dwustronnej, asymetrycznego zabarwienia i różnic w położeniu ANW między oczami.

Jak otworzyć

Naciśnij przycisk **Porównanie wizualne** na ekranie wyników analizy (dolny rząd przycisków).

Elementy sterowania panelu

Sterowanie	Akcja
Szczypanie/kółko	Powiększaj panele niezależnie lub oba razem przy aktywnym synchronizowaniu przesuwania
Przeciagnij	Przesuwaj obraz w panelu

Sterowanie	Akcja
Przełącznik Lustro OD	Odwróć poziomo obraz prawego oka, tak aby obie tęczówki były skierowane nosem do wewnątrz — standardowa orientacja porównania dwustronnego używana w irydologii klinicznej
Przełącznik Synchronizacja przesuwania	Gdy włączone, gesty przesuwania i powiększania w dowolnym panelu są odzwierciedlane w drugim panelu

Panel wskaźników dwustronnych

Poniżej dwóch paneli obrazów karta porównania wskaźników wyświetla następujące wartości obok siebie dla OD i OS:

Wskaźnik	Wyświetlanie
Wskaźnik PI	Procent + etykieta interpretacji
Eliptyczność	Procent
Decentracja	Procent + kierunek
Wskaźnik ANW	Procent + etykieta spastyczna / normalna / atoniczna
Hybrydowa pewność	Procent + ocena A/B/C/D
Anizokoria (dwustronna)	Absolutna różnica procentowa + etykieta nasilenia

Specyfikacja lustrzana

Przełącznik **Lustro OD** jest domyślnie włączony. W standardowej praktyce klinicznej irydologii prawa tęczówka jest oglądana z nosem skierowanym w lewo (anatomicznie prawidłowa perspektywa, gdy praktyk patrzy na pacjenta). Lustro OD odwraca tę orientację, wyświetlając obie tęczówki z nosami naprzeciwko siebie.

3.10.6 Oś czasu badań seryjnych

Funkcja

Oś czasu badań seryjnych to wykres trendów podłużnych, który przedstawia do sześciu serii wskaźników OD/OS dla wszystkich badań w aktualnym pliku pacjenta w kolejności chronologicznej. Zapewnia wizualny obraz tego, jak kluczowe pomiary tęczówki i źrenicy zmieniają się między wizytami.

Jak otworzyć oś czasu

Na ekranie historii badań (Ctrl + H) naciśnij ikonę **osi czasu** na dowolnym rekordzie badania. Okno dialogowe jest wstępnie przefiltrowane do nazwy danego pacjenta.

Dostępne serie wskaźników

Seria	Opis
OD PI%	Wskaźnik źrenicy do tęczówki prawego oka w czasie
OS PI%	Wskaźnik źrenicy do tęczówki lewego oka w czasie
OD Elip%	Eliptyczność prawego oka (okrągłość źrenicy)
OS Elip%	Eliptyczność lewego oka
OD Conf%	Hybrydowy wynik pewności prawego oka
OS Conf%	Hybrydowy wynik pewności lewego oka

Każda seria może być niezależnie włączana/wyłączana za pomocą elementów sterowania chipami na górze okna dialogowego. Co najmniej jedna seria musi pozostać włączona.

Interakcja z wykresem

Interakcja	Akcja
Naciśnij punkt danych	Wyświetl dokładną wartość i datę badania jako podpowieź
Przewijanie poziome	Nawiguj w lewo i prawo po osi czasu przy dużej liczbie badań
Przełączanie chipów	Pokazuj lub ukrywaj poszczególne serie OD/OS

Logika interpretacji trendów

Oś czasu rysuje prostą linię regresji liniowej dla każdej serii, aby wskazać kierunek zmiany. Regresja jest czysto opisowa — nie są stosowane progi kliniczne i nie są generowane żadne alerty.

Punkt uwagi	Znaczenie kliniczne
Rosnący trend PI%	Postępujące rozszerzenie źrenicy w czasie; może wskazywać na zmianę autonomiczną
Malejący trend pewności	Pogorszenie jakości obrazu między sesjami; sprawdź technikę rejestracji
Zbieżność OD/OS PI%	Zmniejszenie anizokoria — poprawa symetrii dwustronnej
Rozbieżność eliptyczności OD/OS	Jedno z źrenic staje się bardziej nieregularne w okresie obserwacji

Minimalne wymagania dotyczące danych: Do wyświetlenia osi czasu wymagane są co najmniej 2 badania tego samego pacjenta (dopasowanie po nazwisku). Dla uzyskania sensownej linii regresji zalecane są co najmniej 3 badania.

Dopasowanie nazw: Rekordy pacjentów są dopasowywane według dokładnego imienia i nazwiska pacjenta (bez rozróżniania wielkości liter). Zapewnij spójność pisowni nazw między sesjami, aby wszystkie badania były prawidłowo grupowane na osi czasu.

3.10.7 Analiza Tekstury Filtrem Gabora

Co robi

Chip Gabora splata obraz tęczówki z bankiem **dwuwymiarowych filtrów Gabora** — sinusoidalnych fal płaskich modulowanych obwiednią gaussowską — dostrojonych do wielu częstotliwości przestrzennych i orientacji. Odpowiedź amplitudowa w każdym pikselu rejestruje, jak mocno dany piksel przypomina orientowany pasek przy każdej skali. Sumowanie po orientacjach daje **mapę energii**, w której włókna, pasy, sulci promieniowe i krawędzie topi pojawiają się jako jasne grzbiety na ciemnym tle zrębu.

Filtrowanie Gabora jest kanonicznym operatorem tekstury w analizie obrazów tęczówki: leży u podstaw oryginalnego algorytmu kodu tęczówkowego Daugmana i pozostaje narzędziem referencyjnym do kwantyfikacji gęstości i orientacji włókien.

Parametry banku filtrów

Domyślny bank można skonfigurować w Ustawieniach (§8.6). Domyślne wartości fabryczne:

Parametr	Domyślna	Uwagi
Liczba skal	4	Częstotliwości przestrzenne: 0,08, 0,16, 0,32, 0,64 cykli/piksel
Liczba orientacji	8	0°, 22,5°, 45°, 67,5°, 90°, 112,5°, 135°, 157,5°
Odchylenie standardowe σ obwiedni gaussowskiej	$2,5 \times \lambda$	Obwiednia proporcjonalna do długości fali
Współczynnik proporcji γ	0,5	Stosunek małej do dużej osi gaussowskiej
Przesunięcie fazowe ψ	0° (parzyste) i 90° (nieparzyste)	Amplituda obliczona jako $\sqrt{(\text{parzyste}^2 + \text{nieparzyste}^2)}$

Sposób użycia

Dotknij chipa **Gabor**. Obraz tęczówki zostaje zastąpiony mapą energii Gabora wyrenderowaną z gradientem zimny-do-gorący. Pod obrazem pojawiają się cztery małe próbki orientacji pokazujące dominującą odpowiedź dla każdej z czterech głównych osi (poziomej, pionowej i obu przekątnych).

Suwak Skali (1–4) pod obrazem pozwala sprawdzić każdą częstotliwość przestrzenną niezależnie — skala 1 podkreśla drobne szczegóły włókien, skala 4 podkreśla grube pasma strukturalne, takie jak strefa rzęskowa i kolaret.

Odczyty ilościowe

Odczyt	Znaczenie	Typowe zakresy
Gęstość włókien	Średnia energia w strefie rzęskowej	Limfatyczny 0,25–0,45 · Krwiopochodny 0,10–0,25
Dominacja promieniowa	Stosunek energii orientacji promieniowej do energii orientacji stycznej	> 1,3 = silnie promieniowy (klasyczny limfatyczny); < 0,9 = zdezorganizowany zrąb
Jednolitość włókien	Odwrotność odchylenia standardowego energii	Wyższa = bardziej regularne (ściśle/jedwabiste); niższa = nieregularne/plaster miodu

Zastosowania kliniczne

- **Typowanie konstytucjonalne** — Gęstość włókien i Dominacja promieniowa stanowią obiektywne wsparcie dla subiektywnej oceny „ściśle vs. luźne włókna” w grupie Limfatycznej.
- **Identyfikacja wzoru plastra miodu** — Niska Jednolitość z niską Dominacją promieniową jest charakterystyczna dla konstytucji Mezenchymalnej Patologicznej.
- **Ocena przezroczystości zrębu** — Region o niskiej energii w strefie rzęskowej wskazuje na zmniejszoną gęstość zrębu, zgodną z obecnością lakuny lub krypty nawet poniżej progu wykrywalności §3.11.3.
- **Materiał dydaktyczny** — Próbkę orientacji czynią strukturę kierunkową zrębu widoczną dla studentów, którzy jeszcze nie potrafią jej dostrzec w surowym obrazie.

Uwaga: Energia Gabora odzwierciedla zorientowany gradient intensywności, a nie samą biologiczną obecność włókien. Jasne krawędzie pigmentu, marginesy rąbka łupieżowego i refleksy zwierciadlane wszystkie generują silne odpowiedzi Gabora. Użyj §3.11.5, aby przed ilościowym odczytaniem mapy energii usunąć refleksy zwierciadlane.

3.10.8 Klasyfikator Stromy Lokalnym Wzorcem Binarnym (LBP)

Co robi

Chip LBP oblicza **jednorodny rotacyjnie niezmienniczy deskryptor Lokalnego Wzorca Binarnego** nad zrębem tęczówki i wyświetla zarówno zakodowaną kolorami mapę tekstury, jak i histogram rozkładu wzorców LBP. LBP jest prostym, lecz niezwykle efektywnym operatorem tekstury: każdy piksel jest porównywany z 8 sąsiadami na okręgu o promieniu R , a wartość progowa wzorca jest kodowana jako kompaktowa liczba całkowita. Jednorodny rotacyjnie niezmienniczy LBP (wariant LBP8,1riu2) redukuje

wszystkie rotacje tego samego wzorca do jednego pojemnika, co czyni deskryptor niezmienniczym na orientację obrotową tęczy podczas rejestracji.

Sposób użycia

Dotknij chipa **LBP**. Obraz tęczy zostaje zastąpiony mapą kolorowych typów tekstury według następującej legendy:

Klasa wzorca	Kolor	Znaczenie fizyczne
Płaski (jednorodne sąsiedztwo)	Ciemnoniebieski	Pole pigmentu, lita powierzchnia topi
Krawędź	Cyjanowy	Krawędź włókna, granica lakuny, obrzeże kolaret
Narożnik	Zielony	Skrzyżowanie włókien, narożnik krypty
Koniec linii	Żółty	Zakończenie włókna
Punkt	Pomarańczowy	Mała lakuna, punkt pigmentu
Niejednorodny / mieszany	Czerwony	Obszar wysokiej entropii (zdezorganizowana tekstura)

Pod obrazem wykres słupkowy **histogramu LBP** pokazuje częstotliwość każdej klasy wzorca w tęczy. Dodatkowe **porównanie histogramów OD/OS** pojawia się, gdy oba oczy zostały obliczone, umożliwiając wizualne porównanie sygnatury tekstury obu tęczy.

Wskaźniki pochodne

Wskaźnik	Wzór	Interpretacja
Entropia tekstury	$-\sum p_i \log p_i$ po pojemnikach LBP	Wyższa = bardziej zdezorganizowany zrąb; niższa = bardziej jednolita tekstura
Współczynnik wzoru płaskiego	Pojemnik płaski / ogółem	Wyższy u Krwiopochodnych; niższy u Neurogennych Wrażliwych
Współczynnik wzoru krawędzi	Pojemnik krawędzi / ogółem	Wyższy u Limfatycznych o ścisłych włóknach; wskaźnik zastępczy gęstości włókien
Podobieństwo tekstury OD/OS	Przecięcie histogramów	0–100%; > 85% sugeruje obustronnie symetryczny zrąb

Zastosowania kliniczne

- **Podtypowanie konstytucjonalne** — Kształt histogramu LBP jest diagnostyczny dla szerokich grup konstytucjonalnych; Entropia tekstury i Współczynnik wzoru płaskiego razem rozróżniają Limfatyczny (niska entropia, niski współczynnik płaski) od Krwiopochodnego (umiarkowana entropia, wysoki współczynnik płaski) od Żółciowego/Mieszanego (wysoka entropia, zmienna).
- **Symetria obustronna** — Podobieństwo tekstury OD/OS dostarcza jednej liczby podsumowującej dla strukturalnego obustronnego podobieństwa; wyraźnie niska wartość

może wskazywać na lateralizowaną ekspresję konstytucjonalną lub lateralizowaną zmianę nabytą.

- **Monitorowanie podłużne** — Entropia tekstury jest dodawana jako opcjonalna seria do Osi czasu badań seryjnych (§3.10.6), aby można było śledzić zmianę zrębu w czasie jako pojedynczy trend ilościowy.

Wskazówka: Uruchom CLAHE (§3.10.1) przed aktywacją LBP, aby uzyskać lepsze rozdzielanie wzorców krawędzi na ciemnych tęczęwkach krwiopochodnych. Klasy krawędzi i narożników stają się znacznie wyraźniejsze po lokalnym wyrównaniu kontrastu.

Związek z Gaborem: Gabor i LBP są komplementarne. Gabor jest kierunkowy i wieloskalowy; LBP jest rotacyjnie niezmienniczy i specyficzny skalowo. Praktyk chcący uzyskać pełny odcisk tekstury powinien uruchomić oba i czytać je obok siebie.

3.10.2E Przeglądarka Reliefów 3D Tęczęwki — Edycja Rozszerzona

Wersja 6.1+ znacznie rozszerza istniejącą Przeglądarkę reliefów 3D (§3.10.2). Wszystkie elementy sterujące z oryginalnej przeglądarki pozostają niezmienione; poniższe dodatki pojawiają się jako nowy panel boczny **Narzędzia**, który wysuwa się z prawej krawędzi okna dialogowego przeglądarki.

Renderowanie powierzchni

Sterowanie	Opcje	Efekt
Tryb cieniowania	Gładki · Płaski · Siatka · Punkty	Gładki to istniejące domyślne; Płaski podkreśla poszczególne fasety trójkątów; Siatka pokazuje tylko strukturę siatki; Punkty wyświetla mapę wysokości jako chmurę punktów
Gęstość siatki	Niska (64 ²) · Średnia (128 ²) · Wysoka (256 ²) · Ultra (512 ²)	Kontroluje liczbę trójkątów siatki reliefowej. Ultra zapewnia mikroskopijny poziom szczegółów, ale jest zalecana tylko na komputerach stacjonarnych
Projekcja	Perspektywiczna · Ortograficzna	Projekcja ortograficzna eliminuje skrócenie perspektywiczne i jest preferowana do mierzenia względnych wysokości między dwoma cechami

Kolor i tekstura

Sterowanie	Opcje	Efekt
Paleta	Zdjęcie-tekstura · Termiczna · Viridis · Teren · Skala szarości · Odcień głębokości · Gęstość pigmentu	Zdjęcie-tekstura to istniejące domyślne. Nowe palety mapują wysokość na kolor zamiast używać oryginalnego zdjęcia, ułatwiając odczytanie struktury reliefowej
Blend tekstury	0–100%	Miesza wybraną paletę z teksturą zdjęcia; przydatne do jednoczesnego oglądania pigmentu i reliefu
Nakładka	Brak · Siatka polarna stref · Pierścień kolaret · Markery zegarowe	Rysuje nakładki bezpośrednio na powierzchni 3D. Siatka polarna stref to ta sama nakładka co na ekranie wyników 2D, rzutowana na relief
Oświetlenie		
Sterowanie	Zakres	Efekt
Azymut światła	0° – 360°	Poziomy kąt światła kierunkowego — „oświetlenie kątowe” pod niskim kątem dramatycznie ujawnia subtelny relief niewidoczny przy wysokich kątach
Elewacja światła	0° – 90°	Pionowy kąt światła kierunkowego
Poziom otoczenia	0–100%	Globalne oświetlenie wypełniające — niższe wartości pogłębiają cienie dla reliefu o wysokim kontraście
Preset: Kątowe PW / PZ / LW / LZ	—	Jednym naciśnięciem presetowe kąty do standardowej inspekcji reliefowej w irydologii

Presety kamery

Preset	Pozycja kamery
Z góry	Bezpośrednio z góry (elewacja 90°, przechylenie 0°) — ekwiwalent zdjęcia 2D
Krajobraz	Przechylenie ~56°, obrót 0° — istniejące domyślne
Profil boczny	Elewacja 0° — czysty widok boczny reliefu, do mierzenia wysokości grzbietu kolaret
Widok 3/4	Elewacja 45°, obrót 30° — kąt prezentacji z podręcznika
Animacja orbitalna	Obrót 360° wokół osi Y z prędkością 10° na sekundę

Przekrojowy suwak

Typ przekroju	Opis
Przekrój promieniowy	Cięcie od centrum źrenicy na zewnątrz wzdłuż wybranego przez użytkownika kąta zegarowego (0°–360°). Ujawnia profil reliefu przez kolaret, strefę rzęskową i obrzeże jednej strefy
Przekrój południkowy	Cięcie poziome lub pionowe przez całą tęczówkę. Przydatne do porównania profili obustronnych
Przekrój dowolny	Przeciagnij linię po widoku z góry, aby zdefiniować dowolną ścieżkę przekroju

Widok profilu przekroju pokazuje: - Wysokość (znormalizowana 0–1) na osi Y - Odległość wzdłuż przekroju na osi X - Kolorowe markery przy krawędzi źrenicy, pozycji kolaret i krawędzi tęczówki - Zerową linię odniesienia do wizualnego porównania

Relief różnicowy

Suwak **Filtr górnoprzepustowy** odejmuje od oryginału rozmytą gaussowsko kopię mapy wysokości. Niskie wartości suwaka izolują cechy drobnoskalowe — krypty, małe lakuny, pojedyncze włókna — od szerokiej globalnej krzywizny tęczówki. Jest to szczególnie skuteczne do izolowania tophi i małych lakuny, które wizualnie dominuje duże zmienność gęstości zrębu.

Tryb anaglif stereo

Przełącz **Anaglif (Czerwony/Cyjanowy)**, aby renderować widok 3D jako parę stereo czerwony/cyjanowy. Ze standardowymi okularami anaglif czerwony/cyjanowy relief staje się przekonująco trójwymiarowy w sposób, który poprawia percepcję głębi krypt i lakuny poza możliwości jednoocznego widoku obrotowego.

Obustronny podwójny panel 3D

Przycisk **Widok obustronny** otwiera przeglądarkę 3D w układzie podzielonego panelu z OD po lewej i OS po prawej stronie. Wszystkie elementy sterujące (oświetlenie, suwak, paleta, kamera) są domyślnie

synchronizowane między dwoma panelami, z przełącznikiem **Sync**, aby je rozłączyć, jeśli wymagana jest niezależna inspekcja.

Formaty eksportu

Eksport	Produkuje
Zrzut PNG	Bieżący widok 3D jako obraz 2048 × 1536 px
Obrót MP4	6-sekundowa animacja obrotu 360° przy 30 klatkach/s, kodowana H.264
Obrót GIF	Jak MP4, ale jako 10-klatkowy pętlowy GIF (mniejszy plik, niższa jakość)
Siatka STL	Siatka do druku 3D powierzchni reliefowej; można załadować do dowolnego slicera 3D
OBJ + tekstura	Siatka teksturowana do importu do Blender / ZBrush / Three.js dla wizualizacji dydaktycznych

Uwaga: Wysokość w przeglądarce 3D nadal odzwierciedla luminancję, a nie anatomiczną głębokość (patrz §3.10.2). Nowe palety i tryby oświetlenia czynią subtelny relief bardziej postrzegalnym, ale nie zmieniają tego podstawowego zastrzeżenia. Obszary gęstego pigmentu mogą nadal wyglądać sztucznie podwyższone. Pomiary przekrojowe są zatem **porównaniami względnymi**, nie bezwzględnymi wysokościami anatomicznymi.

3.11 Zaawansowany Zestaw Narzędzi Badawczych Tęczówki

Zestaw narzędzi badawczych to nowa karta **Badania** dostępna z dolnego rzędu przycisków na ekranie wyników analizy, umieszczona po przycisku Porównanie wizualne. Zbiera narzędzia bardziej wyspecjalizowane niż standardowe nakładki paska chipów i które korzystają z dedykowanego pełnoekranowego obszaru roboczego.

Karta otwiera się jako pełnoekranowe okno dialogowe z lewostronnym pionowym paskiem narzędzi wymieniającym każde narzędzie. Wybranie narzędzia aktywuje je w głównym panelu. Wszystkie narzędzia są obliczane na żądanie i buforowane na oko dla sesji.

Zamierzona grupa odbiorców: Zestaw narzędzi badawczych jest przeznaczony dla praktyków prowadzących badania kliniczne, nauczających irydologii na poziomie wyższej uczelni lub instytutu lub publikujących porównawcze studia przypadków. Rutynowe kliniczne użytkowanie PupilMetrics nie wymaga korzystania z żadnego z tych narzędzi.

3.11.1 Rozwijanie Tęczówki (Normalizacja Daugmana)

Co robi

Transformacja gumowego arkusza przekształca obszar tęczówki w kształcie pierścienia — ograniczonego od wewnątrz przez źrenicę i od zewnątrz przez obrzeże tęczówki — w prostokątny pasek, mapując współrzędne biegunowe (promień, kąt) na kartezjańskie współrzędne (x, y).

Rozwinięta tęczówka jest postacią kanoniczną stosowaną w praktycznie wszystkich opublikowanych badaniach obrazów tęczówki. Każda strefa, każde włókno, każda krypta staje się pionowym paskiem lub zlokalizowaną łata w płaskim obrazie, który jest łatwy do zbadania, zmierzenia i porównania obok siebie między sesjami.

Wynik

Prostokątny obraz 512×64 piksele, w którym: - **Oś X** reprezentuje pozycję kątową (0° o 3:00, 90° o 12:00, 180° o 9:00, 270° o 6:00) - **Oś Y** reprezentuje znormalizowany promień (0 = krawędź źrenicy u góry paska; 1 = obrzeże tęczówki u dołu) - Kolor i pigment są zachowane z oryginalnego obrazu

Nakładki

Nakładka	Wyświetla
Skala zegarowa	Markery godzin zegarowych wzdłuż górnej krawędzi (1–12)
Pasma stref	Pionowe zacieniowane pasma odpowiadające ośmiu strefom irydologicznym
Linia kolaret	Pozioma linia przy wykrytym promieniu kolaret
Markery wyników stref	Punkty przy (kąt, promień) każdego wyniku FLAT / PROT / ANW

Zastosowania kliniczne

- **Pełna inspekcja tęczówki na pierwszy rzut oka** — Nie jest wymagana rotacja, aby zobaczyć cały obwód.
- **Porównanie sektorów** — Rozwinięte paski OD i OS można umieścić jeden na drugim (po odbiciu lustrzanym OS), aby porównać bezpośrednio odpowiadające sektory.
- **Publikacja** — Reprezentacja rozwinięta jest standardową ryciną w artykułach badawczych dotyczących tęczówki; PupilMetrics może teraz eksportować ją bezpośrednio.
- **Dydaktyka** — Studenci widzą pełny pierścień strefy rozłożony liniowo zamiast konieczności obracania się wokół tarczy.

3.11.2 Mapa Orientacji Włókien Promieniowych

Co robi

Bazując na banku filtrów Gabora z §3.10.7, mapa orientacji oblicza **dominującą orientację Gabora** w każdym pikselu rozwiniętej tęczówki i renderuje ją jako obraz zakodowany kołem barw. Każda orientacja

(0° do 180°) jest mapowana na odcień; nasycenie koloru koduje jak silnie ta orientacja dominuje nad innymi.

Interpretacja

Wzór barwny	Znaczenie dla zrębu
Jednorodne pionowe (magenta w domyślnym kole) w rozwiniętym pasku	Dobrze zorganizowane włókna promieniowe — klasyczny wzorzec Neurogenego Silnego
Poziome (cyjanowe) pasy	Struktury koncentryczne — bruzdy skurczowe, pierścienie
Zawirowane / plamiste	Zdezorganizowany zrąb — powszechne w Mezenchymalnym Patologicznym
Szare strefy o niskim nasyceniu	Brak dominującej orientacji — typowe dla gęstych pól pigmentu

Nakładki

- **Histogram orientacji** — Kołowy histogram pokazujący globalny rozkład orientacji włókien dla całej tęczówki
- **Pasek stref** — Małe słupki dominacji orientacji dla poszczególnych stref pod każdym pasmem stref
- **Wykres różany** — Klasyczny histogram kątowy na biegunowym widoku tęczówki 2D

3.11.3 Automatyczne Wykrywanie Krypt i Luk

Co robi

Detektor krypt identyfikuje ciemne zagłębienia w zrębie tęczówki za pomocą trzystopniowego potoku:

1. **Wstępne przetwarzanie** — Inpainting zwierciadlany (§3.11.5) i normalizacja CLAHE.
2. **Wykrywanie bloków** — Filtr Różnicy Gaussianów (DoG) oznacza lokalne ciemne minima przy wielu skalach.
3. **Walidacja kształtu** — Każdy kandydat jest dopasowywany do elipsy; współczynnik proporcji, solidność i pole są sprawdzane względem zakresów konstytucjonalnych. Artefakty krawędziowe (refleksy rogówkowe, cienie rzęs) są odrzucane.

Każde wykrycie jest rysowane na obrazie tęczówki jako ponumerowany obrys w kolorze cyjanowym. Panel szczegółów wypisuje każdą kryptę z jej zmierzonymi właściwościami.

Wykryte właściwości (na kryptę)

Właściwość	Jednostka	Uwagi
Średnica	mm	Kalibrowana na podstawie zmierzonej średnicy tęczówki z §3.3
Głębokość (względna)	0 – 1	Ciemność wnętrza krypty w porównaniu z otaczającym zrębem
Klasa kształtu	Liść · Okrągły · Plaster miodu · Torpeda · Znak defektu	Na podstawie współczynnika proporcji i solidności
Strefa	Nazwa strefy	Wynikająca z pozycji kątovej
Pasma promieniowe	Źrenicze · Odżywcze · Rzęskowe · Obwodowe	Na podstawie znormalizowanej pozycji promieniowej

Wynik podsumowania

Odczyt	Znaczenie
Liczba krypt (OD/OS)	Łączna liczba wykrytych na oko
Rozkład kształtów	Wykres kołowy klas kształtów
Rozkład stref	Wykres słupkowy liczby na strefę
Wynik symetrii	OD/OS przecięcie histogramu stref, 0–100%

Zastosowania kliniczne

- **Typowanie konstytucjonalne** — Wysoka liczba wzorów plastra miodu jest markerem dla Mezenchymalnego Patologicznego; rozkład liść/płatek wokół kolaret jest sygnaturą Gruzołowego Patologicznego.
- **Ustrukturyzowane raportowanie** — Wykryta lista krypt jest dostępna jako nowa opcjonalna sekcja w raporcie PDF (§4.3) i eksportowana w danych JSON (§4.5).
- **Śledzenie podłużne** — Liczba krypt na strefę jest dodawana do Osi czasu badań seryjnych (§3.10.6) dla pacjentów z konstytucjami dominującymi lakunami.

Uwaga: Automatyczne wykrywanie ma na celu wspomaganie kliniczne, nie zastępowanie przeszkolonej oceny wizualnej. Małe krypty poniżej progu skalibrowanego rozmiaru 0,3 mm celowo nie są raportowane. Graniczne wykrycia mają wartość pewności i można je filtrować w panelu szczegółów.

3.11.4 Wykrywanie Bruzd Skurczowych (Pierścieni Nerwowych)

Co robi

Bruzdy skurczowe — niekiedy nazywane **pierścieniami nerwowymi** lub **pierścieniami skurczów** — to koncentryczne okrągłe rowki w strefie rzęskowej tęczówki. W klasycznej irydologii są one powiązane z pobudliwością układu nerwowego i chronicznym napięciem nerwowo-mięśniowym (patrz §6.2, konstytucja Wegetatywno-Spastyczna).

Detektor skanuje rozwinięty pasek tęczówki (§3.11.1) w poszukiwaniu poziomych ciemnych pasm i raportuje każde jako pierścień z mierzonymi właściwościami.

Wynik

Kolumna	Opis
ID pierścienia	Sekwencyjny (Pierścień 1 = najbardziej wewnętrzny)
Znormalizowany promień	0 – 1, źrenica → obrzeże
Głębokość	Kontrast ciemności względem sąsiedniego zrębu
Kompletność	% obwodu, przez który pierścień się rozciąga
Rozpiętość godzinowa	Pozycje zegarowe od–do

Zastosowania kliniczne

- Obiektywne potwierdzenie znaku pierścieni skurczowych stosowanego w typowaniu konstytucyjnym Wegetatywno-Spastycznym.
- Podłużne monitorowanie chronicznego stresu lub napięcia posturalnego — postępujące pogłębianie pierścieni lub pojawienie się nowych pierścieni jest badawczym markerem obserwacyjnym.

3.11.5 Malowanie Odbić Zwierciadlanych

Co robi

Rogówkowe odbicia źródeł światła — pierścień LED iryskopu, lampy górne, oprawy sufitowe — produkują jasne punkty zwierciadlane, które nakładają się na obraz tęczówki. Punkty te zanieczyszczają odczyty CLAHE, Gabora, LBP, mapy ciepła i reliefu 3D, ponieważ wprowadzają niebiologiczne wartości odstające o dużej luminancji.

Narzędzie do inpaintingu wykrywa obszary zwierciadlane za pomocą łączonego progu jasności i nasycenia koloru, a następnie rekonstruuje podległą teksturę tęczówki za pomocą szybkiego algorytmu inpaintingu metodą marszu frontu Telea zasilanego z otaczających pikseli.

Wynik

Widok	Pokazuje
Oryginalny	Surowy obraz tęczówki z czerwoną przezroczystą nakładką oznaczającą wykryte obszary zwierciadlane
Po inpaintingu	Ten sam obraz z obszarami zwierciadlanymi zrekonstruowanymi z ich sąsiedztwa

Propagacja

Przełącznik „**Użyj obrazu po inpaintingu w nakładkach**” w Ustawieniach (§8.6), domyślnie wyłączony, stosuje obraz po inpaintingu przed wszystkimi innymi narzędziami nakładek (CLAHE, Mapa ciepła, Gabor, LBP, Relief 3D). Gdy jest włączony, te nakładki działają na zrekonstruowanym obrazie, dając czystsze metryki tekstury kosztem około 30% dodatkowych obliczeń na sesję.

Ważne: Inpainting **nie** zmienia głównego potoku analizy, wykrywania granicy źrenic/tęczówki ani przechowywanego rekordu badania. Wpływa wyłącznie na wizualizację.

3.11.6 Mapowanie Sektorów Heterochromii

Co robi

Mapper heterochromii przeprowadza **klastrowanie kolorów k-średnich** w przestrzeni barw LAB w obrębie rozwiniętej tęczówki i identyfikuje regiony tęczówki, których dominujący kolor znacznie różni się od ogólnego centroidu koloru tęczówki. Wynik podkreśla asymetrie kolorów sektorowych — charakterystyczny znak **heterochromii sektorowej** — i kwantyfikuje zasięg każdego odbiegającego sektora.

Wynik

Odczyt	Znaczenie
Kolor dominujący (LAB)	Kolor referencyjny dla tęczówki jako całości
Liczba sektorów	Liczba wykrytych sektorów heterochromicznych
Szczegóły na sektor	Zakres godzinowy · rozpiętość kątowna (°) · ΔE (percepcyjna odległość kolorów) · przypisania stref
Niezgodność obustronna	Flaga liczby centralnej heterochromii (OD vs OS)

Wyniki są rysowane z powrotem na 2D obrazie tęczówki jako kolorowe obrysy wokół każdego heterochromicznego sektora, każdy oznaczony jego wartością ΔE . Dodatkowy widok rozwinięty pokazuje heterochromię jako pasiastą mapę po całym obwodzie tęczówki.

Zastosowania kliniczne

- **Typowanie konstytucjonalne Żółciowego/Mieszanego** — Centralna heterochromia jest definiującą cechą kilku podtypów Żółciowych (§6.2).

- **Wykrywanie pigmentu strefy wątroby** — Sektor godzinowy 7–9 w OD jest klasyczną lokalizacją strefy wątroby; mapowanie heterochromii obiektywnie kwantyfikuje jej zasięg i ΔE .
- **Wrodzona vs. nabyta** — Pacjentów z sektorową asymetrią tęczówki od wczesnego życia można odróżnić od nabytych zmian pigmentu, przeglądając historyczne obrazy przez §3.11.7.

3.11.7 Obustronny Indeks Podobieństwa Strukturalnego (SSIM-OD/OS)

Co robi

SSIM (Indeks Podobieństwa Strukturalnego) to percepcyjna miara podobieństwa obrazów, która raportuje jak blisko dwa obrazy odpowiadają sobie pod względem luminancji, kontrastu i struktury. PupilMetrics używa SSIM do kwantyfikacji obustronnej symetrii tęczówki: po rozwinięciu obu oczu (§3.11.1) i odbiciu lustrzanym OS, aby dopasować orientację OD, obliczana jest okienkowa mapa SSIM dla wyrównanej pary.

Wynik

Odczyt	Znaczenie
Globalny wynik SSIM	0 – 1; > 0,85 = silnie symetryczny · 0,70 – 0,85 = umiarkowany · < 0,70 = asymetryczny
SSIM na strefę	Osiem wartości SSIM, jeden na strefę, jako promieniowy wykres słupkowy
Mapa różnic	Pikselowa mapa SSIM renderowana jako obraz kolorowy (czerwony = niskie podobieństwo, zielony = wysokie)

Zastosowania kliniczne

- **Jedna liczba symetrii obustronnej** — Praktycy chcący jednej liczby podsumowującej dla podobieństwa OD/OS mogą używać Globalnego wyniku SSIM jako badawczego uzupełnienia do wizualnego porównania obok siebie.
- **Asymetria specyficzna dla strefy** — Niski SSIM w jednej strefie, przy wszystkich innych wysokich, sygnalizuje lateralizowany wynik w tej strefie, który może nie być indywidualnie wychwycony przez progi FLAT/PROT/ANW.
- **Spójność sesji** — Uruchomienie SSIM między dwoma przechwytniami tego samego oka (z kolejnych sesji) daje obiektywny wynik jakości obrazu i rejestracji; malejący SSIM w historii badań pacjenta wskazuje, że technika przechwytywania lub wyrównanie urządzenia dryfują.

3.11.8 Frangi Naczyniowość — Wzmocnienie Grzbietów Włókien

Co robi

Filtr naczyniowości Frangi, pierwotnie opracowany do segmentacji naczyń siatkówkowych, oblicza analizę wartości własnych Hessego obrazu przy wielu skalach, aby uzyskać prawdopodobieństwo naczyniowości w każdym pikselu. W obrazowaniu tęczówki ten sam filtr wzmacnia **struktury włókien promieniowych i włókna poprzeczne** na tle zrębu — dając czystą, wysokiej kontrastu mapę włókien wolną od kierunkowej stronniczości filtrowania Gabora.

Wynik

Mapa naczyniowości w skali szarości, w której jasne grzbiety oznaczają wykryte włókna. Obraz jest nakładany na oryginalną tęczówkę za pomocą suwaka krycia kontrolowanego przez użytkownika.

Pochodne metryki

Metryka	Znaczenie
Pokrycie włókien	Procent pikseli strefy rzęskowej powyżej progu naczyniowości
Średnia grubość włókien	Średnia szerokość wykrytych grzbietów, w mm
Liczba włókien poprzecznych	Liczba włókien poprzecznych (włókna zorientowane niepromieniowo)

Zastosowania kliniczne

- Kwantyfikacja gęstości włókien w ciemnych tęczówkach o niskim kontraście, gdzie ocena wizualna jest trudna.
- Liczenie włókien poprzecznych — włókna poprzeczne są specyficznym markerem konstytucjonalnym (Neurogeny Silny) i ich automatyczna liczba dostarcza obiektywnego wsparcia dla oceny wizualnej.

3.11.9 Panel Tekstury GLCM Haralicka

Co robi

Panel GLCM (Macierz Współwystępowania Poziomów Szarości) oblicza klasyczne cechy tekstury Haralicka w rozbiciu na strefy. GLCM kwantyfikuje jak często pary wartości pikseli występują przy stałym przesunięciu przestrzennym, a cechy pochodne Haralicka streszczają tę macierz w interpretowalnych liczbach.

Raportowane cechy (na strefę)

Cecha	Znaczenie
Kontrast	Lokalna zmienność intensywności — wysoka w obszarach włóknistych

Cecha	Znaczenie
Jednorodność	Podobieństwo wartości sąsiednich pikseli — wysoka w polach pigmentu
Energia	Jednolitość — wysoka dla regularnych wzorców, niska dla losowych
Entropia	Nieporządek — wysoka dla zdezorganizowanych tekstur
Korelacja	Liniowa przewidywalność między sąsiadami — wysoka dla zorganizowanych przebiegów włókien

Ośmiowierszowa tabela (jeden wiersz na strefę) pokazuje pięć cech Haralicka, zakodowanych kolorami względem zakresu referencyjnego. Wykres radarowy na górze wizualizuje pięć cech jako profil pięciokośny.

Zastosowania kliniczne

- Cechy Haralicka są najszerzej publikowanymi ilościowymi deskryptorami tekstury w literaturze dotyczącej analizy obrazów medycznych; ich uwzględnienie oznacza, że wyniki PupilMetrics są bezpośrednio porównywalne z zewnętrznymi zbiorami danych badawczych.
- W połączeniu z Gabor + LBP, GLCM daje pełne trio charakteryzacji tekstury obejmujące pełną przestrzeń zmienności zrębu.

3.11.10 Podpis Tęczówki i Weryfikacja Sesji

Co robi

Podpis tęczówki to kompaktowy biometryczny odcisk palca wynikający z kodu fazy Gabora rozwiniętej tęczówki (kod tęczówkowy Daugmana), przechowywany lokalnie obok rekordu badania. Podpis jest używany wyłącznie w jednym celu: do weryfikacji, że dwa badania w lokalnej Historii badań odpowiadają **tej samej biologicznej tęczówce** — zapobiegając przypadkowemu błędnemu skojarzeniu, gdy nazwisko pacjenta jest błędnie wpisane lub gdy dwóch pacjentów ma to samo nazwisko.

Co jest przechowywane

256-bajtowy kod fazy plus 256-bajtowa maska na oko. Kod nie jest czytelny dla człowieka. Podpis **nie zawiera informacji o pigmentcie, teksturze ani fotograficznych** — jest wyłącznie binarnym kodem używanym do dopasowywania.

Jak działa

Gdy Oś czasu badań seryjnych (§3.10.6) jest otwarta dla pacjenta, każde badanie w osi czasu jest porównywane z najnowszym badaniem przy użyciu odległości Hamminga. Dopasowane badania są grupowane pod jedną wspólną tożsamością; badania z odległością Hamminga powyżej 0,32 (próg

Daugmana) są oznaczane bursztynową ikoną ostrzeżenia „**Niezgodność tożsamości**”, aby praktyk mógł zbadać sprawę.

Prywatność

- Wszystkie podpisy tęczówek są przechowywane **wyłącznie lokalnie na urządzeniu** (ta sama polityka co §9.5).
- Podpisy są **nigdy nie przesyłane**, nigdy nie wysyłane do serwerów CNRI i nigdy nie eksportowane w żadnym raporcie.
- Podpisy można oczyścić jedną akcją za pomocą przycisku „**Wyczyść wszystkie podpisy tęczówek**” w Ustawieniach. Usunięcie rekordu badania usuwa powiązany podpis.
- Podpisu nie można odwrócić, aby zrekonstruować obraz tęczówki lub zdjęcie.

Ważne: Ta funkcja służy **wyłącznie do wewnętrznej weryfikacji ciągłości rekordów**. Nie jest systemem biometrycznej identyfikacji, nie jest połączona z żadną zewnętrzną bazą danych i nie może być używana do weryfikacji tożsamości, kontroli dostępu ani żadnego celu związanego z bezpieczeństwem.

3.11.11 Fuzja Wieloklatkowa i Przechwytywanie Super-Rozdzielczości

Co robi

Zamiast przechwytywać pojedynczą klatkę w momencie przejścia bramki jakości, Fuzja wieloklatkowa przechwytuje **burst 8 klatek** w ciągu około 0,5 sekundy i łączy je przez dwa komplementarne procesy:

1. **Wyrównanie obrazów** — Subpikselowa rejestracja każdej klatki do klatki referencyjnej o najwyższej jakości, z użyciem znormalizowanej korelacji krzyżowej na zestawie punktów orientacyjnych źrenicy i kolaret.
2. **Rekonstrukcja super-rozdzielczości** — Ważone uśrednianie przy rozdzielczości do 2× rozdzielczości wejściowej, dające pojedynczy obraz wyjściowy o zmniejszonym szumie sensora, wytłumionych refleksach zwierciadlanych (wylimowanych większością głosów między klatkami) i zwiększonej efektywnej rozdzielczości.

Kiedy jest aktywny

Fuzja wieloklatkowa jest opcjonalnym trybem przechwytywania włączanym na oko w Selektorze trybu kamery (§2.2). Jest dostępna w trybie bramki jakości i w trybie USB / Iryskopu. Nie jest dostępna w trybie wideo PLR (§2.6).

Kompromisy

Czynnik	Pojedyncza klatka	Fuzja wieloklatkowa
Czas przechwytywania	Natychmiastowy	~0,5 s

Czynnik	Pojedyncza klatka	Fuzja wieloklatkowa
Współpraca pacjenta	Minimalna	Stabilna fiksacja przez 0,5 s
Szum	Obecny szum sensora	Szum zmniejszony o $\sim\sqrt{8} \approx 2,8\times$
Refleks zwierciadlany	Zachowany stały wzorzec	Refleksy zmniejszone (jeśli padają na różne obszary tęczówki między klatkami)
Efektywna rozdzielczość	Natywna kamery	Do 2× natywnej
Dokładność analizy	Potok referencyjny	Identyczny potok; wyższa jakość wejściowa poprawia wszystkie odczyty tekstury i reliefu

Zastosowania kliniczne

- Obrazy Dino-Lite o wyższej efektywnej rozdzielczości do publikacji.
- Czystsze dane wejściowe dla narzędzi tekstury Gabor / LBP / Frangi — metryki tekstury z połączonego przechwytywania są znacznie bardziej stabilne między sesjami.
- Zmniejszone zanieczyszczenie refleksiem zwierciadlanym bez inpaintingu.

Uwaga: Połączony obraz i jego klatki źródłowe na klatkę są oba zachowywane w rekordzie badania. Zestaw na klatkę można sprawdzić na karcie Badania; połączony obraz to ten, który zasila standardowy potok analizy.

3.12 Ulepszenia Analizy Sygnału PLR

Wersja 6.1+ znacznie rozszerza tryb wideo PLR (§2.6) o warstwę ilościowej analizy sygnału. Istniejąca seria czasowa średnicy źrenicy pozostaje niezmieniona; nowe funkcje wszystkie działają na tej serii po przechwyceniu.

3.12.1 Kinetyka Zwężenia — Prędkość, Amplituda, Opóźnienie

Panel kinetyki zwężenia wyodrębnia cztery kanoniczne parametry PLR ze śladu średnicy:

Parametr	Symbol	Definicja	Normalny zakres dla dorosłych
Opóźnienie	TL	Czas od wystąpienia bodźca do pierwszego wykrywalnego	200 – 280 ms

Parametr	Symbol	Definicja	Normalny zakres dla dorosłych
		zmniejszenia średnicy	
Maksymalna amplituda zwężenia	ΔD_{max}	Różnica między średnicą bazową a minimalną średnicą podczas odpowiedzi	1,0 – 2,5 mm
Maksymalna prędkość zwężenia	V_c	Szczyt pierwszej pochodnej śladu średnicy	3 – 7 mm/s
Czas trwania zwężenia	T_c	Czas od wystąpienia do minimalnej średnicy	700 – 1000 ms

Każda wartość jest pokazana z zakresem referencyjnym dla normalnych dorosłych i oznaczana, jeśli wykracza poza zakres. Zakresy są regulowane na grupę wiekową za pomocą tabeli norm wiekowych już zaimplementowanej w §3.2.

3.12.2 Czas Ponownego Rozszerzenia (T75)

T75 to czas potrzebny źrenicy do ponownego rozszerzenia do 75% jej przedbodźcowej średnicy bazowej po minimalnym zwężeniu. Jest to szeroko stosowany marker równowagi przywspółczulno-współczulnej w badaniach pupilometrycznych.

Wartość T75	Interpretacja
< 1,2 s	Szybkie ponowne rozszerzenie — dominacja współczulna
1,2 – 2,0 s	Zakres normalny
> 2,0 s	Spowolnione ponowne rozszerzenie — dominacja przywspółczulna, zmęczenie lub wpływ farmakologiczny

3.12.3 Hippius — Wykrywanie Spontanicznych Oscylacji

Hippius to normalna fizjologiczna oscylacja niskoczęstotliwościowa średnicy źrenicy w spoczynku (zazwyczaj 0,1 – 1 Hz). Zwiększona amplituda hippusa jest badawczym markerem obserwacyjnym niestabilności autonomicznej.

Po tym jak ślad zwężenia ustabilizuje się na swojej stanu stacjonarnym punkcie bazowym (zaczynając od ~3 sekund po bodźcu), PupilMetrics oblicza:

Metryka	Znaczenie
Amplituda hippusa	Amplituda oscylacji bazowej peak-to-peak, znormalizowana do średniej średnicy
Częstotliwość hippusa	Dominująca częstotliwość w paśmie 0,05 – 1,5 Hz
Nieregularność hippusa	Współczynnik zmienności kolejnych interwałów peak

3.12.4 Analiza Widmowa (Fouriera) Śladu PLR

Karta **Spektrum** na ekranie wyników PLR pokazuje spektralną gęstość mocy bazowego śladu średnicy (metoda Welch, okna 4-sekundowe, nakładanie 50%). Widmo jest rysowane z zacieniowanymi pasmami dla trzech fizjologicznych zakresów częstotliwości:

Pasmo	Zakres	Skojarzenie fizjologiczne
Bardzo niska częstotliwość	0,04 – 0,15 Hz	Termoregulacja, aktywność humoralna
Niska częstotliwość	0,15 – 0,4 Hz	Modulacja współczulna (źrenicowy analog sercowej LF)
Wysoka częstotliwość	0,4 – 1,5 Hz	Modulacja przywspółczulna (źrenicowy analog sercowej HF)

Stosunek LF/HF jest wyświetlany jako pojedynczy badawczy obserwacyjny wskaźnik równowagi autonomicznej.

Zastrzeżenie tylko dla badań. Wszystkie metryki analizy sygnału PLR są eksperymentalne. Są pod wpływem oświetlenia otoczenia, stabilności fiksacji, mruknięć, spójności błysku ekranu i częstości klatek kamery. Opublikowane zakresy normatywne zakładają pupilometri klasy laboratoryjnej; wartości z kamery mobilnej mogą wykazywać systematyczne przesunięcia. Używać tylko do porównania podłużnego w obrębie tego samego pacjenta i tego samego urządzenia.

4. Zarządzanie pacjentami i eksport

4.1 Formularz danych pacjenta

Przed każdym badaniem PupilMetrics zbiera następujące informacje:

Pole	Wymagane	Uwagi
Imię i nazwisko	Tak	Dowolny tekst; przechowywane dosłownie w rekordzie badania
Wiek	Tak	Liczba całkowita lat; używana do wyboru grupy normalizacji wiekowej (sekcja 3.2)
Płeć	Tak	Przełącznik Mężczyzna / Kobieta
Główne dolegliwości	Nie	Pole dowolnego tekstu do notatek klinicznych praktyka; pojawia się we wszystkich eksportowanych raportach
Nazwa gabinetu / przychodni	Nie	Wstępnie wypełniane ostatnią zapisaną wartością; trwałe między sesjami przez SharedPreferences

Trwałość nazwy przychodni Nazwa przychodni jest automatycznie zapisywana każdorazowo po naciśnięciu **Kontynuuj** na ekranie danych pacjenta. Przy następnym otwarciu formularza pole jest wstępnie wypełnione przechowywaną wartością, więc wystarczy ją wpisać tylko raz przy instalacji. Aby ją wyczyścić, usuń tekst i naciśnij Kontynuuj.

Zakres danych Rekordy pacjentów istnieją wyłącznie na lokalnym urządzeniu — żadne dane nie są przesyłane na zewnętrzne serwery. W systemie Windows baza danych jest przechowywana w katalogu Application Support aplikacji (zazwyczaj %APPDATA%\cnri\pupilmetrics\bexel_scans.db). Na Androidzie i iOS używa platformowej izolowanej lokalizacji przechowywania.

4.2 Historia badań

Każda ukończona analiza jest automatycznie zapisywana do lokalnej bazy danych SQLite w chwili zakończenia ładowania ekranu wyników. Nie jest wymagane ręczne zapisywanie.

Otwieranie historii badań

Platforma	Jak otworzyć
Windows	Skrót klawiszowy Ctrl + H lub przycisk Historia badań na ekranie wyników
Android / iOS	Przycisk Historia badań na ekranie wyników

Co jest przechowywane dla każdego badania

Pole	Opis
Imię/nazwisko, płeć, wiek pacjenta	Z formularza danych pacjenta
Główne dolegliwości	Notatki praktyka w czasie rejestracji
Data/godzina badania	Sygnatura czasowa UTC zapisana po zakończeniu analizy
Ścieżki obrazów OD / OS	Ścieżki plików do zarejestrowanych obrazów oczu (nie same obrazy)
JSON wyników OD / OS	Pełny wynik analizy: wskaźnik PI, eliptyczność, decentracja, ocena ANW, wyniki stref, pewność
JSON anizokoria	Wynik porównania obustronnego rozmiarów źrenic
JSON normalizacja wiekowa	Grupa wiekowa, oczekiwany zakres, zmierzona średnica, status

Wyszukiwanie rekordów Pasek wyszukiwania w historii badań dopasowuje zarówno imię/nazwisko pacjenta, jak i tekst głównych dolegliwości. Wyszukiwanie odbywa się na żywo — wyniki aktualizują się podczas pisania. Wszystkie wyniki są posortowane od najnowszego.

Zakładki - Badania tęczówki — wszystkie standardowe rekordy analizy (obie platformy) - **Testy PLR** — nagrania wideo odruchu źrenicy na światło (tylko urządzenia mobilne; ta zakładka jest ukryta na pulpicie Windows, ponieważ tryb wideo PLR wymaga lampy błyskowej telefonu)

Oś czasu badań seryjnych Naciśnij ikonę **osi czasu** na dowolnym rekordzie badania tęczówki, aby otworzyć oś czasu badań seryjnych dla tego pacjenta. Oś czasu przedstawia wykresy wskaźników OD i OS PI, eliptyczności i pewności dla wszystkich pasujących badań w kolejności chronologicznej. Szczegóły w sekcji 3.10.6.

Eksport Excel W systemie Windows przycisk **Excel** na pasku narzędzi eksportuje pełną historię badań jako sformatowany arkusz kalkulacyjny .xlsx. Szczegóły w sekcji 4.8.

Usuwanie rekordu Przesuń rekord w lewo (mobilny) lub użyj przycisku usunięcia (pulpit), aby go usunąć z bazy danych. Powiązane pliki obrazów nie są automatycznie usuwane z dysku.

4.3 Raport PDF

Raport PDF jest podstawowym formatem eksportu. Jest generowany na urządzeniu przy użyciu pakietu pdf i zapisywany w folderze Dokumenty urządzenia (lub udostępniany bezpośrednio na urządzeniu mobilnym).

Jak generować

Na ekranie wyników analizy naciśnij przycisk **PDF** (ikona drukarki). Podczas składania dokumentu pojawia się wskaźnik postępu, a następnie wyświetlany jest potwierdzający pasek z zapisaną ścieżką pliku.

Na urządzeniach mobilnych dodatkowy przycisk **Udostępnij** wysyła PDF bezpośrednio do dowolnej aplikacji, która akceptuje pliki (e-mail, chmura, aplikacje do przesyłania wiadomości).

Zawartość raportu (w kolejności)

Sekcja	Zawartość
Nagłówek	Tytuł raportu, wersja aplikacji (v5.3.0), baner nazwy przychodni (jeśli ustawiona)
Dane pacjenta	Imię/nazwisko, płeć, wiek, grupa wiekowa, główne dolegliwości
Obrazy oczu	Zdjęcia OD i OS obok siebie (skompresowane do ≤ 2000 px szerokości przy 85% jakości JPEG)
Porównanie rozmiarów źrenic	Tabela obustronnej anizokoria: OD%, OS%, różnica%, etykieta nasilenia
Wskaźniki odległości rejestracji	Średnica tęczówki OD/OS w pikselach, dopasowanie rozmiaru %, status dopasowania odległości
Analiza prawego oka	Ocena, wskaźnik PI + etykieta, eliptyczność, okrągłość, decentracja; wyniki stref (FLAT/PROT/ANW) z nasileniem; forma źrenicy; parametry ANW
Analiza lewego oka	Ta sama struktura co prawe oko
Obserwacje badawcze	Notatki wzorców między oczami (obustronny ANW, wzorce decentracji itp.)
Notatki obserwatora	Notatki dowolnego tekstu wpisane w oknie dialogowym nakładki stref (jeśli istnieją)
Rekomendacje ziołowe	<i>(Jeśli tryb ziołowy włączony i istnieją wyniki)</i> Sekcja z zielonym nagłówkiem
Rekomendacje żywieniowe	<i>(Jeśli tryb żywieniowy włączony i istnieją wyniki)</i> Sekcja z pomarańczowym nagłówkiem
Korelacje chiropraktyczne	<i>(Jeśli tryb chiropraktyczny włączony i istnieją wyniki)</i> Sekcja z fioletowym nagłówkiem
Korelacje TCM	<i>(Jeśli tryb TCM włączony i istnieją wyniki)</i> Sekcja z czerwonym nagłówkiem

Sekcje medycyny naturalnej są włączane tylko gdy: 1. Odpowiedni moduł terapii jest włączony w Ustawieniach. 2. Analiza znalazła co najmniej jeden odpowiedni wynik tęczówki dla tej modalności.

Dzięki temu PDF pozostaje zwięzły dla praktyków, którzy używają tylko wybranych systemów terapii.

Format nazwy pliku

PupilMetrics_<NazwaPacjenta>_<RRRR-MM-DD_GG-mm>.pdf

Przykład: PupilMetrics_Jan_Kowalski_2026-03-23_14-35.pdf

4.4 Raport tekstowy (TXT)

Wersja zwykłego tekstu pełnego raportu może być wygenerowana z ekranu wyników. Zawiera identyczną treść kliniczną jak PDF, ale jest sformatowana do łatwego wklejania do systemów EHR, e-maila lub dowolnego edytora tekstu.

Raport TXT zawiera: - Wszystkie wskaźniki dla obu oczu (wskaźnik PI, eliptyczność, okrągłość, decentracja, wyniki stref) - Pełną sekcję parametrów ANW (średnica, obwód, wskaźnik, podział na sektory) - Porównanie znormalizowane wiekowo - Podsumowanie anizokoria - Obserwacje badawcze - Notatki obserwatora (jeśli wpisano)

Raport TXT **nie** zawiera zdjęć ani sekcji rekomendacji terapii.

4.5 Eksport danych JSON

Eksport JSON zapewnia dostęp do kompletnego wyniku analizy w formacie czytelny maszynowo. Jest przeznaczony do integracji z zewnętrznym oprogramowaniem klinicznym lub przepływami pracy badawczych.

Klucze najwyższego poziomu

```
{
  "date": "sygnatura czasowa UTC ISO 8601",
  "practice": "nazwa przychodni (jeśli ustawiona)",
  "person": { "name", "sex", "age", "mainComplaints" },
  "ageNorm": { "ageGroup", "expectedRange", "measuredMm", "status" },
  "anisocoria": { ... },
  "captureMetrics": { "odIrisDiameterPx", "osIrisDiameterPx", "sizeMatchPercent", "distanceMatchStatus" },
  "rightEye": { ... pełny EyeAnalysisResult + anwAssessmentFull ... },
  "leftEye": { ... pełny EyeAnalysisResult + anwAssessmentFull ... },
  "bilateralANW": { "odRatio", "osRatio", "ratioDifference", "odStatus", "osStatus", "hasFunctionalFrustration" },
  "observerNotes": "dowolny tekst (jeśli istnieje)"
}
```

4.6 Udostępnianie i archiwizacja

Windows Pliki PDF i TXT są zapisywane w folderze Dokumenty systemu Windows. Po wygenerowaniu pasek potwierdzenia pokazuje pełną ścieżkę pliku. Pliki można następnie dołączyć do e-maili, skopiować na dysk współdzielony lub przesłać do chmurowego EMR przez standardowe zarządzanie plikami Windows.

Android / iOS Po naciśnięciu **Udostępnij** (ikona udostępniania obok przycisku PDF) otwiera się systemowy arkusz udostępniania. Możesz wysłać PDF bezpośrednio do: - Poczty e-mail (Gmail, Outlook itp.) - Chmury (Google Drive, iCloud Drive, Dropbox) - Aplikacji do przesyłania wiadomości (WhatsApp, Telegram itp.) - Drukowania (przez AirPrint na iOS lub drukarkę sieciową na Androidzie)

Ponowne generowanie PDF z historii Otwórz historię badań (Ctrl + H w systemie Windows), naciśnij rekord, a ekran wyników otworzy się ponownie ze wszystkimi zapisanymi danymi analizy. Przycisk PDF jest w pełni funkcjonalny z widoku historii, umożliwiając ponowne wygenerowanie lub udostępnienie raportu w dowolnym momencie.

4.7 Drukowanie natywne Windows

Przegląd

Funkcja natywnego drukowania systemu Windows wysyła bieżące wyniki analizy bezpośrednio do okna dialogowego drukowania systemu Windows, umożliwiając drukowanie raportów bez wcześniejszego tworzenia pliku PDF.

Jak używać

Na ekranie wyników analizy naciśnij przycisk **Drukuj** (ikona drukarki). Standardowe okno dialogowe drukowania systemu Windows otwiera się z listą wszystkich zainstalowanych drukarek. Wybierz drukarkę, dostosuj ustawienia strony (orientacja, format papieru, liczba kopii), a następnie naciśnij **Drukuj**.

Zawartość wydruku

Wydruk odpowiada zawartości raportu PDF, w tym: dane pacjenta, zdjęcia oczu, wszystkie wskaźniki analizy, wyniki stref i włączone sekcje rekomendacji medycyny naturalnej.

Uwagi

- Ta funkcja jest dostępna tylko w wersji Windows Desktop.
 - Na urządzeniach mobilnych (Android / iOS) użyj funkcji udostępniania systemu do drukowania przez AirPrint lub drukarkę sieciową.
 - Wymagany jest zainstalowany i dostępny sterownik drukarki podczas drukowania.
-

4.8 Eksport historii badań do Excel

Przegląd

Funkcja eksportu Excel eksportuje pełną bazę danych historii badań jako sformatowany plik .xlsx, ułatwiając analizę danych klinicznych, zarządzanie dokumentacją pacjentów i przepływy pracy badawczych.

Jak eksportować

Otwórz historię badań (Ctrl + H), a następnie naciśnij przycisk **Excel** na pasku narzędzi. Po wygenerowaniu pliku pasek potwierdzenia pokazuje pełną ścieżkę zapisanego pliku.

Format arkusza kalkulacyjnego

Kolumna	Zawartość
Imię i nazwisko pacjenta	Z formularza danych pacjenta
Płeć	Mężczyzna / Kobieta
Wiek	Liczba całkowita lat
Główne dolegliwości	Notatki praktyka
Data badania	Sygnatura czasowa UTC w formacie ISO 8601
OD PI%	Wskaźnik źrenicy do tęczówki prawego oka
OS PI%	Wskaźnik źrenicy do tęczówki lewego oka
OD Eliptyczność%	Eliptyczność prawego oka
OS Eliptyczność%	Eliptyczność lewego oka
OD Decentracja%	Przesunięcie środka prawego oka
OS Decentracja%	Przesunięcie środka lewego oka
OD ANW%	Wskaźnik autonomicznego wieńca nerwowego prawego oka
OS ANW%	Wskaźnik autonomicznego wieńca nerwowego lewego oka
OD Pewność%	Hybrydowy wynik pewności prawego oka
OS Pewność%	Hybrydowy wynik pewności lewego oka
Anizokoria%	Absolutna różnica dwustronna
Nasilenie anizokoria	Brak / Łagodna / Umiarkowana / Ciężka
Ocena OD	A / B / C / D
Ocena OS	A / B / C / D

Styl

Arkusze kalkulacyjne używa ciemnozielonego wiersza nagłówka (biały tekst), naprzemiennego cieniowania wierszy i zablokowanego panelu na górze dla łatwego przewijania dużych zbiorów danych pacjentów.

Uwagi

- Ta funkcja jest dostępna tylko w wersji Windows Desktop.
- Wyeksportowany plik jest zapisywany w folderze Dokumenty systemu Windows.
- Eksport zawiera **wszystkie** rekordy badań w bazie danych (bez filtrowania według pacjenta). Dla danych konkretnego pacjenta użyj wbudowanej funkcji filtrowania Excel po eksporcie.

5. Panele terapii naturalnej

Cztery moduły terapii są **opcjonalnymi nakładkami** na podstawową analizę tęczy. Każdy panel pobiera wyniki stref z potoku analizy (spłaszczenia, wypukłości i przesunięcia ANW) i mapuje je do konkretnego systemu medycyny naturalnej. Są to narzędzia edukacyjne i referencyjne przeznaczone dla licencjonowanych praktyków, którzy są już przeszkoleni w odpowiedniej modalności.

Zastrzeżenie kliniczne. Panele terapii są wyłącznie materiałami edukacyjnymi. Nie stanowią porady medycznej i nie mogą być używane jako jedyna podstawa decyzji klinicznych. Praktyk jest wyłącznie odpowiedzialny za stosowanie wszelkich rekomendacji.

5.1 Włączanie modułów terapii

Każdy moduł jest niezależnie przełączany w **Ustawieniach**. Wyłączone moduły nie generują żadnego panelu ani sekcji PDF.

Moduł	Klucz ustawienia	Domyślnie
Rekomendacje ziołowe	Tryb ziołowy	Wyłączony
Rekomendacje żywieniowe	Tryb żywieniowy	Wyłączony
Korelacje chiropraktyczne	Tryb chiropraktyczny	Wyłączony
Korelacje TCM	Tryb TCM	Wyłączony

Włącz dowolny moduł, a następnie wykonaj badanie. Jeśli analiza znajdzie kwalifikujące wyniki stref tęczy, odpowiedni panel pojawia się jako zakładka (lub sekcja) na ekranie wyników i jest dołączany do raportu PDF.

5.2 Jak wyniki stref napędzają panele terapii

Wszystkie cztery silniki korzystają z tego samego potoku wejściowego stref tęczy:

Kwalifikujące typy wyników

Typ wyniku	Znacznik	Ważenie w rankingu
Spłaszczenie (lacuna / krypty)	FLAT	nasilenie × 1,2 (najwyższy priorytet)
Wypukłość (uniesiony sektor)	PROT	nasilenie × 1,0
Przesunięcie ANW (przemieszczenie pierścienia)	ANW	odchylenie × 0,8

Wyniki są uszeregowane według ważonego wyniku. Każdy silnik ogranicza liczbę wyświetlanych kart: - Silnik ziołowy: do **6 kart stref** - Silnik żywieniowy: do **6 kart stref** - Silnik chiropraktyczny: do **5 kart stref** - Silnik TCM: do **5 kart stref**

Jeśli strefa mapuje się do narządu, który nie jest objęty bazą danych, ta strefa jest dyskretnie pomijana.

Etykietowanie OD / OS Każda karta ma znacznik oka (**OD** = prawe / **OS** = lewe), więc praktyk wie, które oko spowodowało wynik. Mapa stref tęczówki jest lustrzana między oczami: na przykład strefa godz. 9 to prawe płuco (OD) i lewe płuco (OS); strefa godz. 3 to lewe serce/osierdzie (OS) i prawe plecy/optucna (OD).

5.3 Panel rekomendacji ziołowych

Źródło danych Baza ziołowa (assets/therapy/herbal_database.json) pochodzi z 5722-stronicowej bazy wiedzy CNRI.

Zasada działania 1. Silnik pobiera słowa kluczowe narządów powiązane z wyzwalaną strefą tęczówki. 2. Wykonuje wyszukiwanie prefiksowe bez uwzględnienia wielkości liter w całej bazie nazw chorób. 3. Zwracane są do **4 pasujących chorób** na strefę, każda z do **6 ziołami** uszeregowanymi według liczby referencji. 4. Strefy są posortowane tak, aby strefa o najwyższym nasileniu pojawiała się pierwsza.

Co pokazuje panel

Każda karta rekomendacji wyświetla: - **Znacznik oka** (OD/OS) i **znacznik wyniku** (FLAT/PROT/ANW) - **Nazwę strefy** i powiązany układ narządów - **Procent nasilenia** z analizy tęczówki - **Pasujące choroby** — do 4 nazw chorób istotnych dla tego narządu - **Listę ziół** na chorobę — nazwa zioła + liczba referencji jako żeton - **Notę o dowodach** — całkowita liczba referencji dla najlepszego zioła

Pasek zastrzeżeń Na dole każdej karty ziołowej wyświetlane jest zastrzeżenie i jest ono również drukowane w PDF. Przypomina praktykom o istnieniu interakcji ziołowo-lekowych i konieczności profesjonalnego nadzoru.

Languages: Panel UI labels, iris-zone organ names in card headers, and herb remedy names (Phase 1) are fully localised into all 15 supported app languages. The active app language is applied automatically.

5.4 Panel rekomendacji żywieniowych

Źródło danych Baza danych żywieniowych (assets/therapy/nutrition_database.json) jest zorganizowana wokół układów narządów, gdzie każdy wpis narządu zawiera: - **Kluczowe składniki odżywcze** — witaminy, minerały i kofaktory - **Żywność według kolorów** — żywność pogrupowana w 7 kolorów diety - **Zioła wspierające** — kulinarne i lecznicze - **Notatki o wsparciu narządu** — krótkie uzasadnienie kliniczne

System 7 kolorów diety System kolorów oparty jest na literaturze fitochemicznej:

Grupa kolorów	Reprezentatywne fitochemikalia
Czerwony	Likopen, antocyjany
Pomarańczowy	Beta-karoten, hesperydyna
Żółty	Luteina, zeaksantyna
Zielony	Chlorofil, sulforafan, foliany
Niebieski/fioletowy	Resweratrol, antocyjany
Biały	Kwercetyna, allicyna (allium)
Brązowy	Lignany, beta-glukany (pełne ziarna)

Languages: All panel UI labels, iris-zone organ names in card headers, and diet colour category names are fully localised into all 15 supported app languages.

5.5 Panel korelacji chiropraktycznych

Źródło danych Dane segmentów kręgowych są skompilowane bezpośrednio w aplikacji. Mapowanie stref na segmenty jest zgodne z **konwencją irydologii granicy źrenicy**:

Pozycja na zegarze tęczówki	Region kręgosłupa
godz. 12 (górn-centralna)	Górna szyjna C1–C4
godz. 10–11 / 1–2 (górn)	Środkowo/dolna szyjna C4–C7
godz. 9 / 3 (środkowa)	Górna piersiowa T1–T6
godz. 7–8 / 4–5 (dolna)	Dolna piersiowa T7–T12
godz. 6 (dolno-podstawna)	Lędźwiowo-krzyżowa L1–S3

Oba oczy mapują się na **ten sam kręgosłup** — kręgosłup jest w linii środkowej, więc wyniki OD i OS na tej samej pozycji zegara wskazują na ten sam poziom kręgow.

5.6 Panel korelacji TCM

Źródło danych Dane TCM są skompilowane w aplikacji. Każda kombinacja strefy tęczy \times strona oka mapuje się na konkretny wpis systemu narządów TCM.

Ramy Pięciu Elementów

Element	Kolor	Pora roku	Klimat	Smak	Emocja	Narząd zmysłu
Drewno	Zielony	Wiosna	Wiatr	Kwaśny	Gniew / Frustracja	Oczy
Ogień	Czerwony	Lato	Upał	Gorzki	Radość / Lęk	Język
Ziemia	Żółty	Późne lato	Wilgoć	Słodki	Zamartwienie / Nadmierne myślenie	Usta
Metal	Biały/szary	Jesień	Suchość	Ostry	Żal / Smutek	Nos
Woda	Niebieski/czarny	Zima	Zimno	Słony	Strach / Wola	Uszy

5.7 Łączna interpretacja paneli terapii

Cztery panele są zaprojektowane jako **uzupełniające się, a nie redundantne**. Praktyk może używać:

- **Panel ziołowy** → identyfikacja konkretnych preparatów botanicznych z najsilniejszymi dowodami krzyżowymi dla dotkniętego układu narządów
- **Panel żywieniowy** → budowanie protokołu dietetycznego przy użyciu 7-kolorowego przewodnika żywieniowego dla tego samego narządu
- **Panel chiropraktyczny** → identyfikacja poziomu kręgosłupa z najbardziej prawdopodobnym zaangażowaniem neuro-funkcjonalnym tego narządu
- **Panel TCM** → ujęcie obrazu klinicznego w teorii Pięciu Elementów, wybór punktów meridianu i rekomendacja klasycznych formuł

Wszystkie cztery korzystają z tych samych wyników stref tęczy, więc to samo spłaszczenie, które generuje rekomendację ziołową, pojawia się również w panelach żywieniowym, chiropraktycznym i TCM — umożliwiając praktykowi zbudowanie spójnego wielomodalnego protokołu z jednej sesji analizy tęczy.

6. Irydologia konstytucjonalna

Irydologia konstytucjonalna to ocena dziedzicznej struktury tęczy osoby w celu identyfikacji długotrwałych tendencji fizjologicznych, predyspozycji narządowych i konstytucjonalnych wzorców zdrowotnych. PupilMetrics implementuje system klasyfikacji dr. Josefa Decka, rozszerzony i opatrzony adnotacjami przez rękopis CCVE dr. Bryana K. Marci.

Uwaga dotycząca platformy: Selektor typu konstytucjonalnego jest dostępny **wyłącznie na pulpicie Windows**. Panel konstytucjonalny i sekcja PDF pojawiają się na wszystkich platformach, gdy typ został wybrany przed analizą.

6.1 Tło i podstawy teoretyczne

Irydologia konstytucjonalna wywodzi się od niemieckiego irydologa dr. Josefa Decka, którego praca w połowie XX wieku systematycznie grupowała strukturalne wzorce tęczy w powtarzające się kategorie konstytucjonalne. W odróżnieniu od irydologii topograficznej (która mapuje konkretne strefy tęczy na konkretne narządy), typowanie konstytucjonalne koncentruje się na **ogólnej teksturze włókien, wzorcu pigmentacji i jakościach strukturalnych** tęczy jako całości — zapewniając ramy dla zrozumienia podstawowej reaktywności pacjenta, mocnych stron i długotrwałych podatności.

System ten był dalej rozwijany przez rosyjskiego medycznego irydologa prof. Siergieja Welchowera i innych w europejskiej i sowieckiej tradycji irydologii. Rękopis CCVE dr. Bryana K. Marci (podstawa wiedzy implementacji PupilMetrics) integruje oryginalny system Decka z niemieckimi badaniami homeopatycznymi, łącząc każdy typ konstytucjonalny z konkretnymi powinowactwami homeopatycznych leków udokumentowanymi w praktyce klinicznej.

Kluczowa zasada: Typ konstytucjonalny opisuje dziedziczne podłoże — wskazuje *skłonności i predyspozycje*, a nie obecne stany chorobowe. Wzorzec konstytucjonalny sugeruje, jakie układy narządów mogą wymagać monitorowania lub wsparcia przez całe życie pacjenta, a nie co jest aktualnie nie w porządku. Zawsze wymagana jest korelacja kliniczna z objawami, historią i innymi wynikami badań.

6.2 34 typy konstytucjonalne

PupilMetrics zawiera 34 typy konstytucjonalne zorganizowane w sześć grup:

Grupa 1 — Limfatyczna (8 typów)

Konstytucja limfatyczna jest najczęstsza w populacjach o jasnych oczach. Podstawowa tęczy jest zazwyczaj jasnoniebiesko-szara z dobrze zdefiniowanymi, jedwabnymi lub falującymi włóknami.

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Czysta limfatyczna	Skąpa pigmentacja, wyraźne włókna promieniowe	Przekrwienie limfatyczne, alergie, katar górnych dróg oddechowych, tendencja reumatyczna
Nerwicowa wrażliwa (Neuro-limfatyczna)	Cienkie, napięte, "czesane" włókna	Wrażliwość OUN, migreny, dysfunkcja autonomiczna, nerwicowa nadwrażliwość
Nerwicowa odporna	Grube promieniowe na dwóch poziomach, poprzeczne	Dobra witalność nerwowa, ale podatność błon surowiczych; przeciążenie prowadzi do wyczerpania nerwowego
Limfatyczna hipoplastyczna	Pogrubiony collarette, krypty, mętna strefa źrenicowa	Upośledzone trawienie/wchłanianie, niewydolność żołądka, obniżona odporność
Hydrogenoidalna-hydryczna	Okrągłe, dobrze zdefiniowane białokremowe tophi	Silna tendencja alergiczno-wysiękowa, astma, egzema, reumatyzm związany z pogodą
Hydrogenoidalna-reumatyczna	Tophi z niemi połączeń do regionu limfatycznego	Bardziej zaznaczona tendencja reumatyczna niż podstawowa hydrogenoidalna; dysbioza
Klasyczna reumatyczna	Przezroczyste tophi i pasemka; obwódka skórna	Diateza wysiękowa, reumatyczna grupa paciorkowcowa, bóle stawów, przewlekłe alergie
Reumatyczna-moczanowa	Wzmocnione płytki i pasemka w podścielisku	Diateza moczanowa; tendencja do kamieni moczanowych; zaburzenie metabolizmu kwasu moczowego wątroba/nerka

Grupa 2 — Hematogenna (2 typy)

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Hematogenna I	Gęsta aksamitno-brązowa tęczęwka, jaśniejsze plamki	Dyskrazja składu krwi; zaburzenia metaboliczne wątroby i trzustki
Hematogenna II	Brązowa pigmentacja twardówki; oznaki endokrynne	Miażdżyca, kamienie żółciowe, hemoroidy, zapalenie żył, zaburzenia tarczycy i endokrynne

Grupa 3 — Żółciowa / Mieszana (9 typów)

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Klasyczna żółciowa (<i>Tęczówka mieszana</i>)	Jasnobrązowa tęcza; gęsta pigmentacja strefy odżywczej	Przekrwienie wątroby/pęcherzyka; błędy trawienne; zaparcia, wzdęcia, niestabilność cukru we krwi
Ferrum chromotosis	Złoto-/czerwono-brązowe pigmenty wokół collarette	Uszkodzenie miększu wątroby; trudności z metabolizmem tłuszczów; zmęczenie; depresja
Reumatyczny no-moczanowy a-dyskratyczny na Gr.1	Centralna heterochromia; płytki/tophi; pierścienie skurczowe w strefie wątroby	Choroba reumatyczna; zaburzenie metabolizmu kwasu moczowego; zaburzenia wydzielania żółtkowego
Reumatyczny no-moczanowy a-dyskratyczny na Gr.2	Silna pigmentacja; obwódka skórna; rozproszony pigment wątrobowy	Nasilona przewlekła tendencja zapalna
Reumatyczny no-dyskratyczny na-wątrobowy a	Wyraźna pigmentacja tophi/płytek; ciemnienie strefy wątrobowej	Przewlekły reumatyzm z dysfunkcją wątroby; dysbioza
Reumatyczny no-moczanowy o-dyskratyczny na-wątrobowy a	Pełna pigmentacja tęczy; chmury kwasu moczowego; postępujące płytki	Reumatyzm przewlekły, powikłania kwasu moczowego, zaangażowanie wątroby i dróg żółciowych
Reumatyczny no-artrotyczny a	Tęcza mieszana; brązowy/żółty pigment tophi; pigmenty graniczne	Artrotyczna przewlekła choroba reumatyczna; nieregularność metaboliczna wątroby/nerek

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Reumatyczny no-artrotyczna	Silniejsza pigmentacja tophi/płytek; granulki kwasu moczowego	Degeneracyjna choroba stawów; dyspepsja; zaburzenia wydzielania żołądkowego
Arthrotyczna a-dyskratyczna dysenzymatyczna	Przejście hematogenne; płytki reumatyczne; zarys pola żołądkowego	Zaburzenia wątroby, trzustki, przewodu pokarmowego; podwyższony kwas moczowy, lipidy, cukier we krwi

Grupa 4 — Konstytucje patologiczne (6 typów)

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Gruczołowa patologiczna	Lacuny w wzorze płatków wokół collarette; rozdęte collarette	Słabość gruczołów endokrynych/egzokrynych; predyspozycja do cukrzycy; lęk, depresja
Immuno-patologiczna	Szaro/czarne punkty ubytków substancji; nieobecna lub przerwana freza	Słaba odporność immunologiczna; częste infekcje; słaba wytrzymałość fizyczna
Sercowo-patologiczna	Otwarte oznakowanie ubytku w godz. 3 (strefa sercowa) na frezie	Wrodzone ryzyko lewostronnej niewydolności sercowej; podatność na zapalenie wsierdzia/mięśnia sercowego
Wegetatywno-spastyczna (Utajona tężcowa)	Pierścienie skurczowe (okrągłe bruzdy skurczu); fałdy promieniowe	Podwyższone napięcie nerwowo-mięśniowe; skurcze; migreny; lęk; hipokalcemia
Mezenchymalna patologiczna (Słaba tkanka łączna)	Duże, liczne lacuny; wzory plastra miodu; nieregularne collarette	Dziedziczna słabość tkanki łącznej; żylaki; wypadanie; podwichnięcia kręgosłupa; złamania

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Lipaemiczna patologiczna	Arcus senilis / pierścień cholesterolowy (znak rogówki, nie tęczy) (znak rogowki, nie tęczy)	Podwyższone lipidy krwi; przedwczesna miażdżyca; ryzyko udaru; zaburzenie metabolizmu wątroby/tłuszczów

Grupa 5 — Syndromy (6 typów)

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Sercowo-nerkowy	Lacuny w polach sercowych i nerkowych (lewa tęczy); obródka skórna	Lewostronny niedobór sercowy + nerkowy; obrzęk; duszność; pojawia się w średnim wieku
Sercowo-brzuszy	Duża lacuna sercowa; lacuny okrężnicze; rozdęte collarette w zgięciu śledzionowym	Przekrwienie okrężnicy mechanicznie stresujące serce; wzdęcia; duszność sercowa
Trzustkowy	Lacuny w sektorze trzustkowym i strefie oskrzelowej	Wielogruczołowa niewydolność; dziedziczna słabość oskrzeli i trzustki; infekcje dziecięce
Wątrobowo-żółdkowy	Pigment wątrobowy nad strefą wątroby; linia promieniowa/poprzeczna od odzwrotnika do strefy wątroby	Zaburzenia wątroby/pęcherzyka; możliwy wrzód nadżerkowy; tendencja do żółtaczki
Wątrobowo-śledzionowy	Brudny żółty pigment rzęskowy; ciemne pole śledzionowe (triada śledzionowa)	Powiększenie śledziony; przekrwienie żył; infekcje wirusowe; dysfunkcja wydzielnicza trzustki
Wątrobowo-nerkowy	Zielono-brązowo-żółta "tęczy wątrobowo-nerkowa"; poprzeczne w strefach wątroby-nerki	Pełen zakres zaburzeń wątroby i nerek; słaba tolerancja pokarmów; niedociśnienie

Grupa 6 — Konstytucje przednowotworowe (3 typy)

Ważne: Te typy opisują dziedziczne podłoże metaboliczne i muszą **nigdy** nie być komunikowane pacjentowi jako ryzyko raka bez pełnej oceny przez wykwalifikowanego onkologa.

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Psoryczna	Luźna strefa rzęskowa z kryptami; otwarte/zamknięte lacuny przy collarette; nierówne źrenice	Patologia układu odpornościowego; choroby alergiczne; wysypki skórne; zmniejszona tolerancja leków

Typ	Kluczowa cecha	Główne tendencje
Sykotyczn a	Ciemna strefa źrenicowa; jaśniejsza strefa rzęskowa z bruzd skurczu; obwódka skórna	Wirusowa/bakteryjna wrażliwość immunologiczna; zaburzenia endokrynne; kłykciny; zapalenie stawów
Węglanow o- azotanow a	Ciemne krypty źrenicowe; żółto-brązowa strefa humoralna; obwódka skórna; triada śledzionowa	Gromadzenie węgla/azotu; tendencja nowotworowa z zatrzymaną toksykozą; miażdżyca

6.3 Wybór typu konstytucjonalnego

Wybór typu konstytucjonalnego wykonywany jest na ekranie **“Oba oczy zarejestrowane”**, który pojawia się po wykonaniu obu zdjęć oczu lewego i prawego. W tym momencie praktyk ma obie fotografie widoczne obok siebie — jest to odpowiedni moment do oceny konstytucjonalnej, ponieważ system Decka wymaga oceny obu tęczówek razem.

Aby wybrać typ (tylko pulpit Windows):

1. Ukończ rejestrację prawego oka (krok 1 z 2).
2. Ukończ rejestrację lewego oka. Tytuł ekranu zmienia się na **“Oba oczy zarejestrowane”**, gdy oba obrazy są obecne.
3. Przewiń poniżej pary obrazów oczu. Widoczny jest panel z bursztynową ramką z etykietą **“Typ konstytucjonalny (opcjonalnie)”**.
4. Kliknij listę rozwijaną, aby ją otworzyć. Typy są zorganizowane według grup z nieselekcyjnymi separatorami grup.
5. Wybierz odpowiedni typ. Nazwa typu jest potwierdzana poniżej listy.
6. Pozostaw listę na **“Brak (nie oceniano)”**, aby całkowicie pominąć sekcję konstytucjonalną w analizie i PDF.
7. Naciśnij **Analizuj oba oczy**, aby kontynuować.

Trwałość sesji: Wybrany typ jest przechowywany w pamięci bieżącej sesji. Po powrocie do ekranu **“Oba oczy zarejestrowane”** poprzednio wybrany typ zostaje przywrócony. Wybór jest usuwany po rozpoczęciu nowej sesji skanowania z ekranu głównego.

6.4 Panel konstytucjonalny w wynikach analizy

Gdy wybrany jest typ konstytucjonalny, w ekranie wyników analizy pojawia się panel **Irydologia konstytucjonalna** z bursztynową ramką, umieszczony **po karcie porównania obustronnego i przed panelami terapii naturalnej**.

Panel zawiera trzy składane sekcje:

Sekcja	Zawartość	Domyślnie
Opis tęczy	Pełny opis cech strukturalnych i pigmentacyjnych tęczy definiujących ten typ konstytucjonalny	Rozwinięta
Predyspozycje zdrowotne	Lista punktowana układów narządów, tendencji chorobowych i wzorców fizjologicznych powiązanych z tą konstytucją	Rozwinięta
Leki homeopatyczne	Żetony pokazujące niemieckie leki homeopatyczne z powinowactwem konstytucjonalnym dla tego typu, z badań CCVE dr. Marci	Zwinięta

Naciśnij dowolny nagłówek sekcji, aby niezależnie go rozwinąć lub zwinąć.

6.5 Sekcja konstytucjonalna w raporcie PDF

Gdy wybrany jest typ konstytucjonalny, eksportowany PDF zawiera dedykowaną sekcję **Irydologia konstytucjonalna** umieszczoną między dwustronną oceną ANW (collarete) a sekcjami terapii naturalnej.

Sekcja PDF używa jasnego, zoptymalizowanego dla druku układu:

Część	Wygląd
Pasek nagłówka	Ciepłe kremowe tło — nazwa konstytucji pogrubiona, znacznik grupy w pełnym bursztynem
Opis tęczy	Jasnoniebieskie tło, czarny tekst główny
Predyspozycje zdrowotne	Jasna brzoskwiowa barwa, lista punktowana z myślnikami w czerni
Leki homeopatyczne	Jasnozielona barwa, żetony z ciemnozielonym tekstem i ramką
Stopka	Szara kursywa — <i>“Oparte na irydologii konstytucjonalnej dr. Josefa Decka — wyłącznie do celów edukacyjnych.”</i>

Jeśli nie wybrano żadnego typu konstytucjonalnego, ta sekcja jest całkowicie pomijana w PDF.

6.6 Wskazówki kliniczne i ograniczenia

Wymagane szkolenie. Dokładne typowanie konstytucjonalne wymaga formalnego szkolenia w irydologii. Praktykanci niezający irydologii konstytucjonalnej powinni odbyć dedykowane szkolenie przed klinicznym użyciem tej funkcji.

Nie jest diagnozą. Wzorce konstytucjonalne opisują dziedziczne tendencje, a nie diagnozy. Pacjent z konstytucją sercowo-patologiczną ma dziedziczną strukturalną predyspozycję — niekoniecznie ma chorobę serca. Wyniki konstytucjonalne muszą być zawsze interpretowane razem z pełną historią pacjenta, objawami i konwencjonalną oceną medyczną.

Leki homeopatyczne. Wymienione dla każdego typu powinowactwa leków odzwierciedlają tradycyjne korelacje niemieckiej homeopatii-irydologii z bazy badawczej CCVE. Są one podawane **wyłącznie do celów edukacyjnych**. Przepisywanie homeopatyczne jest zindywidualizowane i wymaga formalnego szkolenia homeopatycznego; sam typ konstytucjonalny nie stanowi recepty.

Konstytucje przednowotworowe. Typy psoryczny, sykotyczny i węglanowo-azotanowy noszą etykietę “przednowotworowy” w tradycyjnej irydologii konstytucjonalnej. Opisuje to dziedziczne podłoże metaboliczne, a nie przewidywanie lub diagnozę raka. Tych wyników **nigdy** nie należy komunikować jako ryzyka raka bez pełnej oceny przez wykwalifikowanego onkologa.

Wybór tylko na Windows. Lista rozwijana konstytucji jest dostępna tylko na pulpicie Windows. Panel konstytucjonalny i sekcja PDF pojawią się na wszystkich platformach, jeśli typ został wybrany podczas sesji Windows — ale typ nie może być modyfikowany na urządzeniu mobilnym.

7. Eksportowanie raportów PDF

7.1 Co wpływa na wynik PDF

Raport PDF jest składany w momencie naciśnięcia przycisku eksportu. Na jego ostateczną zawartość wpływa kilka ustawień:

Ustawienie	Wpływ na PDF
Dołącz obrazy do PDF (domyślnie włączone)	Zdjęcia OD i OS są osadzane obok siebie na stronie 1. Wyłączenie daje mniejszy, tylko tekstowy dokument
Nazwa gabinetu / przychodni	Pojawia się w turkusowym banerze pod tytułem raportu w nagłówku każdej strony
Język	Cały raport — nagłówki sekcji, etykiety wskaźników, etykiety statusów, opisy wyników — jest generowany w aktualnie aktywnym języku aplikacji

Ustawienie	Wpływ na PDF
Tryby ziołowy / żywieniowy / chiropraktyczny / TCM	Każdy włączony moduł dodaje sekcję na końcu raportu, ale tylko gdy istnieje co najmniej jeden kwalifikujący wynik
Auto-zapis PDF (domyślnie wyłączony)	Gdy włączony, PDF jest zapisywany automatycznie na końcu każdej analizy bez wymagania ręcznego naciśnięcia

7.2 Język raportu

PDF jest generowany w aktywnym języku interfejsu w czasie eksportu. Obsługiwane języki: angielski, hiszpański, portugalski (Brazylia), francuski, niemiecki, japoński, koreański, włoski.

Aby wyeksportować raport w konkretnym języku, zmień język aplikacji w Ustawieniach przed naciśnięciem przycisku PDF. Możesz wrócić natychmiast po.

7.3 Nazewnictwo plików i lokalizacja zapisu

Format nazwy pliku

PupilMetrics_<NazwaPacjenta>_<RRRR-MM-DD_GG-mm>.pdf

Spacje w nazwie pacjenta są zachowywane. Sygnatura czasowa jest w czasie lokalnym.

Lokalizacja zapisu

Platforma	Domyślna ścieżka zapisu
Windows	%USERPROFILE%\Documents\PupilMetrics_<nazwa>_<data>.pdf
Android	Katalog dokumentów aplikacji (dostępny przez aplikację Pliki)
iOS	Katalog dokumentów aplikacji; użyj Udostępnij do wysłania do Plików, iCloud itp.

7.4 Kompresja obrazów

Gdy obrazy są dołączone, każde zdjęcie oka jest kompresowane przed osadzeniem, aby utrzymać rozmiar pliku PDF na zarządzalnym poziomie: - Maksymalna szerokość: **2000 pikseli** - Jakość JPEG: **85%**

Bardzo duże obrazy iryskopu (np. Dino-Lite przy pełnej rozdzielczości 5 MP) są automatycznie skalowane w dół. Typowe rozmiary PDF wynoszą 1–4 MB bez zauważalnej utraty klinicznego szczegółu w wydruku.

7.5 Ponowne generowanie PDF

Każde badanie zapisane w historii badań może mieć wygenerowany na nowo PDF w dowolnym momencie:

1. Otwórz historię badań (Ctrl + H w Windows lub przycisk Historia badań).
2. Naciśnij rekord badania.
3. Ekran pełnych wyników otwiera się ponownie ze wszystkimi zapisanymi danymi.
4. Naciśnij przycisk PDF, aby wygenerować nowy raport.

Ponownie wygenerowany PDF użyje **aktualnego** języka aplikacji i **aktualnej** nazwy przychodni, które mogą różnić się od oryginalnego badania, jeśli ustawienia zmieniły się od tamtej pory.

8. Ustawienia i personalizacja

Ustawienia są przechowywane przez SharedPreferences i trwają po ponownym uruchomieniu aplikacji. W systemie Windows przeżywają aktualizacje aplikacji. Nie ma dedykowanego ekranu Ustawień — wszystkie ustawienia są dostępne z **menu paska tytułu** (Windows) lub **menu głównego** na urządzeniu mobilnym.

8.1 Pełny przewodnik po ustawieniach

Kamera i rejestracja

Ustawienie	Domyślnie	Opcje / Zakres	Efekt
Preferowana kamera	Dino-Lite	dino_lite, usb_camera, auto_detect	Wstępnie wybiera źródło kamery na stronie wyboru trybu kamery
Domyślny zoom	1,0×	1,0×–4,0×	Początkowy poziom zoomu stosowany przy otwarciu standardowej kamery

Raport i PDF

Ustawienie	Domyślnie	Efekt
Auto-zapis PDF	Wyłączony	Zapisuj PDF automatycznie na końcu każdej analizy
Dołącz obrazy do PDF	Włączony	Osadź zdjęcia OD/OS w PDF; wyłącz, aby zmniejszyć rozmiar pliku

Wyświetlanie analizy

Ustawienie	Domyślnie	Efekt
Pokaż porównanie ML	Włączony	Wyświetla surowe wartości wyjściowe modelu ML obok klasycznego wyniku CV na ekranie wyników
Pokaż nakładkę stref	Włączony	Włącza interaktywną polarną nakładkę stref na zdjęciu tęczy na ekranie wyników

Informacje o praktyce

Ustawienie	Domyślnie	Efekt
Nazwa gabinetu / przychodni	<i>(puste)</i>	Tekst wpisany tutaj (lub w formularzu danych pacjenta) pojawia się jako turkusowy baner w każdym nagłówku raportu

Moduły medycyny naturalnej

Ustawienie	Domyślnie	Efekt
Tryb ziołowy	Wyłączony	Włącz panel rekomendacji ziołowych i sekcję PDF

Ustawienie	Domyślnie	Efekt
Tryb żywieniowy	Wyłączony	Włącz panel żywieniowy 7 kolorów diety i sekcję PDF
Tryb chiropraktyczny	Wyłączony	Włącz panel korelacji kręgosłupa chiropraktycznego i sekcję PDF
Tryb TCM	Wyłączony	Włącz panel meridianu Tradycyjnej Medycyny Chińskiej i sekcję PDF

8.2 Język

Aplikacja jest dostarczana z 15 językami. Zmień język z selektora języka (ikona globu na pasku tytułu w Windows lub opcja języka w menu głównym na urządzeniu mobilnym).

Kod	Język
en	English
es	Spanish
pt_BR	Portuguese (Brazil)
pt	Portuguese (Portugal)
fr	French
de	German
ja	Japanese
ko	Korean
it	Italian
zh	Chinese (Simplified)
ar	Arabic
hi	Hindi
pl	Polish
ru	Russian
tr	Turkish

Uwaga dotycząca arabskiego: Gdy język jest ustawiony na arabski (ar), cała aplikacja działa w układzie od prawej do lewej (RTL). Raporty PDF są również generowane z układem RTL.

Preferencje językowe są zapamiętywane między sesjami. Raport PDF stosuje aktywny język w czasie eksportu (patrz sekcja 7.2).

8.3 Nakładka stref i notatki obserwatora

Gdy **Pokaż nakładkę stref** jest włączona, zdjęcie tęczy na ekranie wyników wyświetla interaktywną polarną nakładkę. Każdy sektor godzinny jest możliwy do naciśnięcia:

- Naciśnij dowolną strefę, aby otworzyć jej panel szczegółowy pokazujący wszystkie wyniki FLAT/PROT/ANW w tej strefie, powiązany układ narządów i pole tekstowe dla **notatek obserwatora**.
- Każda naciśnięta strefa jest **automatycznie dołączana do pola Notatki obserwatora** w formacie Nazwa strefy — Układ narządów. Dwukrotne naciśnięcie tej samej strefy nie tworzy duplikatu.
- Dodatkowe komentarze można wpisywać bezpośrednio w polu Notatki obserwatora obok automatycznie wypełnionych wpisów.
- Notatki obserwatora są zawarte jako nazwana sekcja zarówno w raporcie TXT, jak i PDF.
- Notatki są lokalne dla sesji — nie są przechowywane w bazie danych między sesjami.

Wyszukiwarka znaków tęczy (Dodaj wynik)

Poniżej pola Notatki obserwatora panel **Dodaj wynik** umożliwia praktykowi zapisywanie ustrukturyzowanych obserwacji znaków tęczy dla aktualnie wybranej strefy. Opiera się na systemie klasyfikacji klinicznej IRINA firmy Bexel.

Przebieg pracy:

1. Naciśnij dowolną strefę na polarnej nakładce — nazwa strefy i układ narządów są wyświetlane i zablokowane.
2. Naciśnij bursztynowy nagłówek **Dodaj wynik**, aby rozwinąć panel.
3. Wybierz **Typ anomalii** z listy rozwijanej.
4. Jeśli wybrany typ ma **podtypy**, naciśnij odpowiedni żeton.
5. Typy o znanych wartościach klinicznych wyświetlają automatyczny tekst **Wniosku** z bazy referencyjnej irydologii.
6. Naciśnij **Dodaj do notatek** — ustrukturyzowany wpis jest dołączany do pola Notatki obserwatora w formacie:

[Nazwa strefy] Typ anomalii › Podtyp

→ Tekst wniosku klinicznego (jeśli dotyczy)

7. Selektor automatycznie resetuje się, gotowy do następnego wyniku strefy.

8.4 Panel porównania ML

Gdy **Pokaż porównanie ML** jest włączone, ekran wyników pokazuje dodatkową kartę poniżej głównej karty analizy dla każdego oka. Ta karta wyświetla surowe wyjście modelu ONNX:

Wyjście ML	Opis
Wskaźnik PI (ML)	Niezależne szacowanie stosunku źrenicy do tęczówki przez model
Prawdopodobieństwo ML	Składnik ML hybrydowego wyniku pewności

Uwaga (v6.1+): cnri_model.onnx został zaktualizowany do architektury z jednym wyjściem – teraz przewiduje wyłącznie współczynnik PI. Wiersze Ellipseness (ML) i Decentration (ML) zostały usunięte z tego modelu; te pomiary na głównej karcie wyników pochodzą z klasycznego potoku CV.

2. Analiza deformacji tęczówki ML (deformation_model.onnx)

Drugi model ML uruchamia się automatycznie przy każdej analizie. Jego wyniki pojawiają się jako karta z fioletową obramówką na dole każdej karty analizy oka – nie jest wymagany żaden przełącznik ustawień; karta pojawia się, gdy model ładuje się pomyślnie.

Model przewiduje **12-elementowy kątowy wektor deformacji** – jedna wartość na 2-godzinne okno zegara wokół obwodu tęczówki:

Segment	Clock window	Segment	Clock window
hr0	11:30 - 1:30	hr6	5:30 - 7:30
hr1	12:30 - 2:30	hr7	6:30 - 8:30
hr2	1:30 - 3:30	hr8	7:30 - 9:30
hr3	2:30 - 4:30	hr9	8:30 - 10:30
hr4	3:30 - 5:30	hr10	9:30 - 11:30
hr5	4:30 - 6:30	hr11	10:30 - 12:30

Wartości dodatnie = ekspansja/protruzja w danym segmencie zegara; wartości ujemne = spłaszczenie/kompresja.

Karta wyświetla mini-wykres 12-słupkowy, **Szczyt deformacji ML** (największa wartość + etykieta zegara) oraz **Średnia deformacji ML** (średnia z wszystkich 12 segmentów).

- Wejście: wycinek tęczówki 224 x 224 z normalizacją ImageNet; wstępne przetwarzanie odbywa się w izolowanym wątku w tle
- Integralność: suma kontrolna SHA-256 weryfikowana przy każdym uruchomieniu; niezgodność po cichu wyłącza kartę

- Oba modele ONNX inicjalizują się równolegle przy uruchomieniu

Zastrzeżenie badawcze: Wektor deformacji jest eksperymentalny. Używać wyłącznie do podłużnego porównania wewnątrz-pacjentowego – nie stosować wartości bezwzględnych do podejmowania decyzji klinicznych. ### 8.5 Informacje i wsparcie

Dostęp do okna dialogowego Informacje z paska tytułu (Windows: menu pomocy → Informacje), aby wyświetlić: - Wersję aplikacji - Referencję protokołu CNRI - Informację o prawach autorskich (© 2024–2026 PupilMetrics Research) - Linki do strony CNRI i Polityki prywatności - E-mail pomocy technicznej: helpdesk@cnri.edu

8.6 Ustawienia Zaawansowanego Zestawu Narzędzi Badawczych

Wszystkie nowe narzędzia wprowadzone w wersji 6.1+ są domyślnie wyłączone, chyba że zaznaczono inaczej. Każde można przełączać niezależnie.

Ustawienie	Domyślna	Opcje	Efekt
Chip Gabora włączony	Włączony	Włączony / Wyłączony	Dodaje/usuwa chip Gabora na ekranie wyników analizy
Skale Gabora	4	1 – 6	Liczba częstotliwości przestrzennych w banku Gabora
Orientacje Gabora	8	4, 6, 8, 12	Liczba orientacji w banku Gabora
Chip LBP włączony	Włączony	Włączony / Wyłączony	Dodaje/usuwa chip LBP
Promień LBP	1	1, 2, 3 px	Promień sąsiedztwa dla operatora LBP
Przeglądarka 3D — domyślna paleta	Zdjęcie-tekstura	Patrz §3.10.2E	Paleta startowa dla przeglądarki reliefu 3D
Przeglądarka 3D — domyślna gęstość siatki	Średnia (128 ²)	Niska · Średnia · Wysoka · Ultra	Startowa rozdzielczość siatki
Obraz po inpaintingu w nakładkach	Wyłączony	Włączony / Wyłączony	Używaj zwierciadlanie inpaintowanego obrazu dla wszystkich nakładek tekstury

Ustawienie	Domyślna	Opcje	Efekt
Detektor krypt włączony	Wyłączony	Włączony / Wyłączony	Automatycznie wykrywaj i raportuj krypty w wynikach i PDF
Minimalny rozmiar detektora krypt	0,3 mm	0,2 – 0,8 mm	Próg rozmiaru dla raportowanych krypt
Detektor bruzd skurczowych	Wyłączony	Włączony / Wyłączony	Automatycznie wykrywaj pierścienie nerwowe
Rejestrowanie podpisów tęczówki	Wyłączone	Włączone / Wyłączone	Zapisuj podpis tęczówki do weryfikacji sesji
Domyślna fuzja wieloklatkowa	Wyłączona	Włączona / Wyłączona	Domyślny tryb przechwytywania ustawia fuzję wieloklatkową
PLR — rozszerzona analiza	Włączona	Włączona / Wyłączona	Obliczaj T75, hippus i analizę widmową przy przechwytywaniach PLR

9. Zastrzeżenia kliniczne i prawne

9.1 Przeznaczenie

PupilMetrics jest **narzędziem badawczym i edukacyjnym** dla licencjonowanych pracowników ochrony zdrowia przeszkolonych w irydologii, medycynie naturalnej lub pokrewnych dziedzinach. Zostało zaprojektowane, aby pomagać w obserwacji i dokumentacji cech tęczówki i źrenicy jako części szerszej oceny klinicznej.

PupilMetrics **nie jest** urządzeniem medycznym. Nie jest zatwierdzone, dopuszczone ani certyfikowane przez żaden organ regulacyjny (FDA, CE, TGA lub równoważny) do użytku diagnostycznego w jakimkolwiek kontekście medycznym.

9.2 Brak diagnozy medycznej

Wszystkie pomiary, wyniki i raporty generowane przez PupilMetrics — w tym wskaźnik PI, eliptyczność, decentracja, wyniki stref, oceny ANW, odczyty anizokoria, porównania wiekowe, hybrydowe wyniki pewności i cała zawartość paneli terapii — są:

- **Wyłącznie obserwacyjne i edukacyjne**
- **Nie są wnioskami diagnostycznymi**
- **Nie zastępują badania klinicznego** przez licencjonowanego lekarza lub pracownika ochrony zdrowia
- **Nie mają na celu kierowania, zmieniania lub zastępowania jakiegokolwiek leczenia medycznego**

Praktyk używający tego oprogramowania jest wyłącznie odpowiedzialny za wszystkie decyzje kliniczne podjęte w związku z jego wynikami.

9.3 Zastrzeżenia paneli terapii

Każdy panel terapii ma własne zastrzeżenie, które pojawia się również w raporcie PDF:

Panel	Tekst zastrzeżenia
Ziołowy	“Sugestie ziołowe są dostarczane wyłącznie do celów edukacyjnych. Skonsultuj się z wykwalifikowanym pracownikiem ochrony zdrowia przed użyciem.”
Chiropraktyczny	“Informacje chiropraktyczne są dostarczane do celów edukacyjnych. Skonsultuj się z licencjonowanym chiropraktykiem w celu diagnozy i leczenia.”
TCM	“Informacje TCM są dostarczane do celów edukacyjnych. Skonsultuj się z licencjonowanym akupunkturzystą lub praktykiem TCM.”
Żywieniowy	Informacje dietetyczne podążają za edukacyjnym systemem 7-kolorowej diety. Indywidualne potrzeby żywieniowe różnią się; skonsultuj się z zarejestrowanym dietetykiem w celu uzyskania personalizowanych wskazówek.

Interakcje ziołowo-lekowe istnieją. Rekomendacje ziołowe nigdy nie mogą być stosowane bez poprzedniego przeglądu aktualnych leków i historii medycznej pacjenta z wykwalifikowanym praktykiem.

9.4 Tryb wideo PLR

Tryb wideo PLR niesie dodatkowe zastrzeżenie tylko do celów badawczych:

“Wyniki NIE są diagnozami medycznymi. Skonsultuj się z pracownikiem ochrony zdrowia.”

Analiza PLR jest funkcją eksperymentalną. Pomiar prędkości, amplitudy i latencji zależy od oświetlenia otoczenia, częstości klatek kamery i spójności lampy błyskowej. Powinny być interpretowane tylko przez praktyków przeszkolonych w pupilometrii i tylko jako jeden element pełnego obrazu klinicznego.

9.5 Ochrona danych

Wszystkie dane pacjentów — nazwy, wiek, rekordy badań, obrazy — są przechowywane **wyłącznie lokalnie na urządzeniu**. Żadne dane pacjentów nie są przesyłane do serwerów CNRI, usług chmurowych ani stron trzecich. Walidacja licencji komunikuje wyłącznie maszynowo wygenerowany klucz licencyjny i status aktywacji; żadne identyfikatory pacjentów nie są zawarte.

Praktyk jest odpowiedzialny za zapewnienie, że lokalne przechowywanie danych i ewentualne udostępnianie eksportowanych raportów jest zgodne z obowiązującymi przepisami o prywatności pacjentów (HIPAA, RODO, australijska ustawa o prywatności itp.) w ich jurysdykcji.

9.6 Przechowywanie obrazów

Zarejestrowane obrazy oczu są przechowywane jako pliki w lokalnym katalogu aplikacji. Usunięcie rekordu badania z historii badań usuwa wpis z bazy danych, ale **nie** automatycznie usuwa plików obrazów z dysku. Aby w pełni usunąć dane pacjenta, praktyk musi również usunąć powiązane pliki obrazów z systemu plików urządzenia.

9.7 Własność intelektualna

Wykres referencyjny stref tęczy i dane progów klinicznych opierają się na kartach referencyjnych CNRI 2004 dr. Bryana K. Marci. Baza ziołowa pochodzi z materiałów bazy wiedzy CNRI. Model ONNX (cnri_model.onnx and deformation_model.onnx) jest własnością CNRI. Cała zawartość jest © 2024–2026 PupilMetrics Research. Zakazane jest nieautoryzowane rozpowszechnianie, inżynieria wsteczna lub wyodrębnianie jakiegokolwiek wbudowanej bazy danych lub modelu.

9.8 Zastrzeżenia Wyłącznie dla Badań dla Zaawansowanych Funkcji

Wszystkie narzędzia dodane w wersji 6.1+ rozszerzają — i podlegają — każdemu zastrzeżeniu w istniejącej Sekcji 9. Ponadto następujące powiadomienia wyłącznie dla badań mają zastosowanie szczególnie do zaawansowanego zestawu narzędzi:

Narzędzia analizy tekstury (Gabor, LBP, GLCM, Frangi). Metryki tekstury są obliczane z informacji o intensywności pikseli i gradiencie obrazu. Są pod wpływem oświetlenia przechwytywania, balansu bieli i właściwości kamery. Wartości należy interpretować podłużnie w obrębie tego samego pacjenta i tego samego urządzenia; porównania między urządzeniami i między praktykami wymagają kalibracji, której PupilMetrics nie wykonuje.

Narzędzia automatycznego wykrywania (krypty, bruzdy skurczowe, sektory heterochromii).

Automatyczne wykrycia są algorytmicznymi sugestiami, nie wynikami klinicznymi. Każde wykrycie powinno być wizualnie zweryfikowane przez przeszkolonego praktyka. Wykrycia poniżej raportowanego progu pewności są szczególnie podatne na fałszywe pozytywne wyniki z refleksów zwierciadlanych, cieni rzęs lub szumu obrazu, nawet po zastosowaniu inpaintingu zwierciadlanego.

Podpis tęczy i weryfikacja sesji. System dopasowywania podpisów tęczy jest pomocą wyłącznie do wewnętrznego łączenia rekordów. Nie jest systemem biometrycznej identyfikacji. Nie może być używany do weryfikacji tożsamości, kontroli dostępu, bezpieczeństwa, kryminalistyki ani żadnego celu regulacyjnego. Podpisy są przechowywane lokalnie na urządzeniu; nigdy nie są transmitowane i nie mogą być eksportowane.

Analiza sygnału PLR. Kinetyka zwężenia, czas ponownego rozszerzenia, hippus i parametry widmowe są eksperymentalnymi metrykami badawczymi. Zakresy referencyjne są wynikające z opublikowanej literatury pupilometrycznej przy użyciu sprzętu klasy laboratoryjnej; przechwytywanie PLR z kamery mobilnej mogą powodować systematyczne przesunięcia od tych zakresów. Wartości bezwzględne nie mogą być używane do podejmowania decyzji klinicznych; wewnątrz-pacjentowe porównanie podłużne jest zamierzonym przypadkiem użycia.

Własność intelektualna. Algorytmy Gabor, LBP, Frangi, GLCM i SSIM są publicznodomainowymi metodami matematycznymi. Specyficzna parametryzacja, mapowanie interpretacji klinicznej (Gęstość włókien → typ konstytucjonalny, histogram LBP → klasyfikacja limfatyczny/krwiopochodny itp.) i implementacja podpisu tęczy są własnością CNRI i © 2024–2026 PupilMetrics Research.

Koniec instrukcji użytkownika PupilMetrics — Wersja 6.1 · CNRI

Pomoc techniczna: e-mail helpdesk@cnri.edu lub odwiedź cnri.edu.