

## **Założenia operacyjne (przesył danych przez bluetooth)**

- Aplikacja działa na toczącym się baseline'ie:
  - HR\_baseline = mediana HR z ostatnich 120 s (tylko gdy brak intensywnego ruchu)
  - GSR\_baseline = mediana GSR z ostatnich 120 s (filtrowany ruch)
- Ocena co 10 s w oknie kroczącym: liczymy średnią HR i GSR oraz pikowania GSR (SCR)

### **1) Progi bazowe (startowe, przed modyfikacjami)**

- HR: alarmowy wzrost =  $\Delta HR_{base} = +12$  bpm
- GSR (poziom): +25% ponad baseline  $\rightarrow GSR_{thresh\_base} = 1.25 \times GSR_{baseline}$
- SCR (piki):  $\geq 2$  piki  $\geq 0.05 \mu S$  w 60 s

### **2) Mnożniki z ankiety**

#### **2.1 Wiek × płeć**

**GSR (m\_GSR\_age\_sex):**

<b>Wiek</b>	<b>Kobieta</b>	<b>Mężczyzna</b>
≤17	1.12	1.14
18–29	1.06	1.08
30–49	1.00	1.02
50–64	0.92	0.94
≥65	0.86	0.90

**HR (m\_HR\_age):**

<b>Wiek</b>	<b>m_HR_age</b>
-------------	-----------------

≤17	1.05
-----	------

18–29	1.03
-------	------

30–49	1.00
-------	------

50–64	0.95
-------	------

≥65	0.90
-----	------

## **2.2 Aktywność fizyczna**

<b>Treningi ≥30 min/tydz.</b>	<b>m_HR_fit</b>	<b>m_GSR_fit</b>
-------------------------------	-----------------	------------------

0	1.00	1.00
---	------	------

1–2	0.98	1.00
-----	------	------

3–4	0.94	1.00
-----	------	------

≥5	0.90	1.00
----	------	------

## **2.3 Stan zdrowia**

**Choroba serca (jedna opcja):**

- Brak:  $m_{HR\_heart} = 1.00$
- Niewydolność (NYHA I–II): 1.12
- Arytmie nadkomorowe stabilne: 1.08
- Tachykardia zatokowa przewlekła: 1.05
- Choroba niedokrwienność stabilna: 1.06

**Nadciśnienie:**  $m_{HR\_bp} = 1.05$

**Choroba skóry (jedna opcja):**

- Brak:  $m_{GSR\_skin} = 1.00$
- Egzema/AZS aktywne: 1.30
- Łuszczyca dłoniowa: 1.25
- Silna suchość skóry: 1.20

**Leki:**

- Beta-blokery:  $m_{HR\_drug} = 0.70$
- Leki przeciwłękowe:  $m_{HR\_drug} = 0.95$ ,  $m_{GSR\_drug} = 0.95$
- Brak:  $m_{HR\_drug} = 1.00$ ,  $m_{GSR\_drug} = 1.00$

**Łączne mnożniki (clip do 0.70–1.30):**

$m_{HR} = \text{clip}(m_{HR\_age} * m_{HR\_fit} * m_{HR\_heart} * m_{HR\_bp} * m_{HR\_drug}, 0.70, 1.30)$

$m_{GSR} = \text{clip}(m_{GSR\_age\_sex} * m_{GSR\_fit} * m_{GSR\_skin} * m_{GSR\_drug}, 0.70, 1.30)$

### 3) Wagi czujników z subiektywnej charakterystyki

Start:  $w_{HR} = 0.40$ ,  $w_{GSR} = 0.40$ ,  $w_{VAS} = 0.20$  (suma = 1)

Modyfikacje:

- Szybsze bicie serca  $\rightarrow w_{HR} + 0.10$ ,  $w_{GSR} - 0.10$

- Pocenie dłoni  $\rightarrow w\_GSR + 0.10, w\_HR - 0.10$
- Problemy z oddechem  $\rightarrow w\_HR + 0.05$
- Drżenie mięśni/rąk  $\rightarrow w\_GSR + 0.05$
- Trudność w koncentracji  $\rightarrow w\_VAS + 0.05$

Potem normalizacja do sumy = 1 i przycięcie każdej wagi do zakresu [0.15, 0.70]

#### 4) Progi po zastosowaniu mnożników

- $HR\_thresh = HR\_baseline + m\_HR \times 12 \text{ bpm}$
- $GSR\_level\_thresh = (1 + 0.25 \times m\_GSR) \times GSR\_baseline$
- $SCR\_thresh = \text{round}(\text{clip}(2 \times m\_GSR, 1, 3))$
- $VAS\_thresh = \text{round}(\text{clip}(2 \times (w\_VAS/0.20), 1, 4))$

#### 5) Decyzja i wskaźnik stresu

Flagi binarne:

- $flag\_HR = HR\_mean\_10s > HR\_baseline + \Delta HR\_thresh$
- $flag\_GSR = (GSR\_mean\_10s > GSR\_level\_thresh) \text{ or } (SCR\_60s \geq SCR\_thresh)$
- $flag\_VAS = (VAS\_cur - VAS\_rest) \geq VAS\_thresh$

Indeks stresu (0–1):

$$z\_HR = (HR\_mean\_10s - HR\_baseline) / 12$$

$$z\_GSR = (GSR\_mean\_10s - GSR\_baseline) / (0.25 \times GSR\_baseline + 0.05)$$

$$SI = w\_HR \times s(z\_HR) + w\_GSR \times s(z\_GSR) + w\_VAS \times \text{clamp}((VAS\_cur - VAS\_rest)/6, 0, 1)$$

$$s(x) = 1 / (1 + e^{(-x)})$$

Preferencje użytkownika:

- „O każdym wzroście”  $\rightarrow$  alert, gdy  $SI \geq 0.50$  lub  $\geq 1$  flaga

- „Tylko silny” → alert, gdy  $SI \geq 0.70$  lub  $\geq 2$  flagi

#### Wyświetlanie:

- Kategorie: Niski  $<0.50$ , Średni  $0.50-0.70$ , Wysoki  $>0.70$
- Skala 1–10:  $\text{round}(1 + 9 \times SI)$

Jeśli użytkownik zaznaczył interwencje → proponuj ćwiczenie oddechowe przy  $SI \geq 0.80$

#### 6) pseudokod mniej więcej jak ma to działać

$m\_HR = \text{clip}(\text{prod}([\dots HR \text{ multipliers} \dots]), 0.70, 1.30)$

$m\_GSR = \text{clip}(\text{prod}([\dots GSR \text{ multipliers} \dots]), 0.70, 1.30)$

$\Delta HR\_thresh = 12 * m\_HR$

$GSR\_level\_thresh = (1 + 0.25 * m\_GSR) * GSR\_baseline$

$SCR\_thresh = \text{int}(\text{round}(\text{clip}(2 * m\_GSR, 1, 3)))$

$VAS\_thresh = \text{int}(\text{round}(\text{clip}(2 * (w\_VAS / 0.20), 1, 4)))$

$flag\_HR = HR\_mean\_10s > HR\_baseline + \Delta HR\_thresh$

$flag\_GSR = (GSR\_mean\_10s > GSR\_level\_thresh) \text{ or } (SCR\_60s \geq SCR\_thresh)$

$flag\_VAS = (VAS\_cur - VAS\_rest) \geq VAS\_thresh$

$z\_HR = (HR\_mean\_10s - HR\_baseline) / 12.0$

$z\_GSR = (GSR\_mean\_10s - GSR\_baseline) / (0.25 * GSR\_baseline + 0.05)$

$SI = w\_HR * \text{sigma}(z\_HR) + w\_GSR * \text{sigma}(z\_GSR) + w\_VAS * \text{clamp}((VAS\_cur - VAS\_rest) / 6, 0, 1)$

if pref == "all":

    alert =  $(SI \geq 0.50) \text{ or } (flag\_HR \text{ or } flag\_GSR \text{ or } flag\_VAS)$

else:

    alert = (SI >= 0.70) or ((flag\_HR + flag\_GSR + flag\_VAS) >= 2)