



# Osłony RTG

## Instrukcja obsługi

Aplikacja w przeglądarce, na iPhone, Androidzie i Apple Watch

# Spis treści

|                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Pierwsze kroki . . . . .                                                | 3 |
| Logowanie i licencja . . . . .                                             | 3 |
| Język, kraj i wygląd . . . . .                                             | 3 |
| Jak zbudowana jest aplikacja . . . . .                                     | 3 |
| 2. Zakładka Dane . . . . .                                                 | 4 |
| 1 · Parametry źródła promieniowania . . . . .                              | 4 |
| 2 · Geometria pracowni . . . . .                                           | 4 |
| 3 · Kryteria ochrony i obecności . . . . .                                 | 4 |
| 4 · Wiązka i przedmiot rozpraszający . . . . .                             | 4 |
| 3. Zakładka Osłona . . . . .                                               | 5 |
| 4. Zakładka Pomieszczenie . . . . .                                        | 5 |
| Wymiary i kształt . . . . .                                                | 5 |
| Przegrody . . . . .                                                        | 5 |
| Drzwi . . . . .                                                            | 6 |
| 5. Zakładka Strefy . . . . .                                               | 6 |
| 6. Zakładka Dokumentacja . . . . .                                         | 6 |
| Dane jednostki . . . . .                                                   | 7 |
| Projekt osłon . . . . .                                                    | 7 |
| Wniosek o zezwolenie (Polska) . . . . .                                    | 7 |
| Informacja art. 32c (Polska) . . . . .                                     | 7 |
| Terminy (Polska) . . . . .                                                 | 7 |
| 7. Projekty, telefon i zegarek . . . . .                                   | 7 |
| Projekty w chmurze . . . . .                                               | 7 |
| Aplikacje na telefon . . . . .                                             | 7 |
| Apple Watch . . . . .                                                      | 8 |
| 8. Licencja próbna . . . . .                                               | 8 |
| 9. Najczęstsze pytania . . . . .                                           | 8 |
| Co to jest „odległość ognisko → otwór” przy kolimatorze? . . . . .         | 8 |
| Dlaczego grubość z programu jest większa niż w starym projekcie? . . . . . | 8 |
| Dlaczego strefy są tak duże? . . . . .                                     | 8 |
| Dane z karty mojej lampy różnią się od biblioteki . . . . .                | 8 |
| Gdzie szukać pomocy? . . . . .                                             | 9 |

# 1. Pierwsze kroki

Ošony RTG liczy ošony przed promieniowaniem rentgenowskim i gamma w radiografii przemysłowej: grubość ołowiu i materiałów zastępczych, ocenę istniejących ścian pracowni, zasięgi stref i dokumenty do projektu ošon oraz wniosku o zezwolenie. Działa w przeglądarce (**oslonyrtg.eu**), na iPhone i na Androidzie, a dane projektu są wspólne dla wszystkich urządzeń.

## Logowanie i licencja

- Wejdź na **oslonyrtg.eu** i wybierz „Zaloguj się”.
- Wpisz adres e-mail. Na ten adres przyjdzie sześciocyfrowy kod — przepis go w aplikacji. Kod jest ważny 10 minut.
- Przy pierwszym logowaniu aplikacja poprosi też o **klucz licencyjny** (format XXXXX-XXXXX-XXXXX), który dostała Twoja firma. Wpisujesz go tylko raz — później wystarczy e-mail i kod.
- Licencja liczy osoby (konta), nie urządzenia: jedna osoba może pracować na telefonie, tablecie i w przeglądarce.

**Wskazówka.** Kod nie przyszedł? Sprawdź folder spam. Kodów na jeden adres można wysłać kilka na godzinę — przy zbyt wielu próbach trzeba odczekać.

## Język, kraj i wygląd

Ikona z inicjałem w prawym górnym rogu otwiera menu konta: „Wygląd” (jasny, ciemny albo jak w systemie), „Język i kraj” oraz „Wyloguj”. Wybór kraju to nie tylko język — ustawia też przepisy: progi stref, limit dla ogółu ludności i opisy prawne pod strefami.

## Jak zbudowana jest aplikacja

| Zakładka      | Odpowiada na pytanie                                               |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| Pulpit        | jaki jest wynik i co o nim zdecydowało (tylko na szerszym ekranie) |
| Dane          | jakie jest źródło, geometria i kryteria                            |
| Ošona         | ile ołowiu (albo innego materiału) potrzeba                        |
| Pomieszczenie | czy ściany, strop i podłoga tej pracowni wystarczą                 |
| Strefy        | gdzie wolno przebywać i jak oznakować teren                        |
| Dokumentacja  | projekt ošon, wnioski do PAA, informacja art. 32c, terminy         |

Wszystkie zakładki liczą z tych samych danych. Zmiana napięcia w „Danych” od razu zmienia wynik w „Ošonie”, „Pomieszczeniu” i „Strefach”. Wpisane dane zapisują się same w przeglądarce lub w telefonie.

## 2. Zakładka Dane

Tu wpisujesz wszystko, z czego liczy się reszta. Na szerokim ekranie „Dane” stoją stale w lewej kolumnie.

### 1 • Parametry źródła promieniowania

- **Źródło promieniowania** — „Lampa RTG” albo „Izotop gamma”.
- **Producent i Wybrana lampa RTG** — lampy z biblioteki programu (YXLON, Baltospot, Waygate ERESKO). Dane lampy (zakres napięć, maksymalny prąd, filtracja) program bierze sam.
- **Napięcie anody U** — suwak co 10 kV; krańce zakresu lampy są zawsze osiągalne.
- **D' z karty lampy (opcjonalnie)** — moc dawki z karty albo świadectwa Twojej lampy przy bieżącym napięciu. Jeśli ją wpiszesz, raport i wniosek pokażą ją z podaniem źródła. Puste pole = dane z biblioteki programu.
- **Prąd anodowy I** — suwak kończy się na maksymalnym prądzie lampy przy danym napięciu.
- **Czas pojedynczej ekspozycji  $t_1$  i Liczba ekspozycji w tygodniu n** — z tego powstaje obciążenie tygodniowe.
- **Kolimator na okienku lampy** — „Bez” albo „Z kolimatorem”. Po włączeniu wpisujesz szerokość a i wysokość b otworu oraz odległość c od ogniska do otworu; program sam liczy kąty wiązki (patrz rozdział 9).
- **Współczynnik użytkowania wiązki  $U_w$  i Współczynnik osłabienia w obiekcie y** — zwykle 1.

Przy **izotopie gamma** zamiast lampy wybierasz izotop (Ir-192, Se-75, Co-60, Cs-137), aktywność ze świadectwa (GBq albo Ci), datę na świadectwie i datę użycia — program sam uwzględnia rozpad. Dalej czas jednego naświetlenia, liczbę naświetleń w tygodniu i kolimator (materiał i grubość ścianki).

### 2 • Geometria pracowni

**Odległość ogniska - przesłona  $I_p$** : odległość od ogniska do miejsca, które chronisz w zakładce „Osłona”.

### 3 • Kryteria ochrony i obecności

- **Kraj i przepisy** — ustawia limit dla ogółu ludności i progi stref.
- **Kategoria pracowników** — A (20 mSv/rok) albo B (6 mSv/rok).
- **Ogranicznik dawki — pracownicy** — możesz przyjąć wartość niższą niż limit kategorii, jeśli tak zdecydował inspektor ochrony radiologicznej (np. 5 mSv/rok dla kategorii B).
- **Roczna dawka graniczna — ogół ludności, liczba tygodni roboczych w roku i współczynniki obecności T** dla personelu i ogółu ludności (1 = stały pobyt, mniej = miejsca rzadko używane).

### 4 • Wiązka i przedmiot rozpraszający

Odległość ogniska od przedmiotu rozpraszającego f, kąty wiązki  $\theta_h$  i  $\theta_v$  (przy włączonym kolimatorze liczą się same) oraz pole przedmiotu s — „Całe pole wiązki” (s liczy się samo z f i kątów, najostrożniej) albo „Własna wartość”. Te pola wpływają głównie na promieniowanie rozproszone i odbite.

**Wskazówka.** Na dole zakładki jest karta licencji i przycisk „Przywróć dane domyślne” — wraca do przykładu, kasując wszystkie wpisane dane (także ściany pomieszczenia).

## 3. Zakładka Osłona

Pokazuje, ile ołowiu potrzeba w odległości  $L_p$  od ogniska — osobno dla personelu i dla ogółu ludności.

- **Promieniowanie pierwotne** — gdy osłona stoi w wiązce.
- **Promieniowanie rozproszone** — gdy osłona stoi poza wiązką, a promieniowanie dochodzi od badanego przedmiotu.
- **Podsumowanie wyników** — „Zalecana grubość osłony Pb”, czyli większa z obu wartości, zaokrąglona w górę do pełnego milimetra. Pod nią widać, czy o wyniku zdecydowały krzywe osłabienia, czy własny model fizyczny programu (program zawsze bierze grubszy wynik).
- **Materiał osłony** — przeliczenie ołowiu na beton, cegłę, barytobeton, stal, wolfram, szkło ołowiowe, tynk barytowy, beton magnetytowy, drewno, płytę g-k i inne. Pole gęstości pozwala uwzględnić materiał lżejszy lub cięższy od tablicowego.

**Uwaga.** Wynik przy grubościach spoza zakresu danych jest oznaczony jako przedłużenie krzywej (oszacowanie). Przed realizacją osłony wynik musi sprawdzić inspektor ochrony radiologicznej.

## 4. Zakładka Pomieszczenie

Odpowiada na pytanie: „mam taką pracownię — czy jest dobrze?”. Na górze jest scena: widok **3D** (obracasz myszą lub palcem, kółko przybliża, dwuklik wraca do widoku startowego) albo **Rzut**. Mała mapa w rogu i przycisk  zamieniają je miejscami. Na rzucie lampę przeciągasz palcem albo myszą.

### Wymiary i kształt

- **Prostokąt** — szerokość i długość pomieszczenia.
- **Wielokąt** — obrys wpisany tak, jak mierzy się taśmą: długości kolejnych ścian i kąty w narożnikach. Ostatnia ściana domyka obrys sama — jej długość i kąty są kontrolą pomiaru.
- **Wysokość pomieszczenia, pozycja lampy (X, Y) i wysokość ogniska nad podłogą.** Lampa musi stać co najmniej 0,25 m od każdej ściany.
- **Kierunek wiązki** — w dół (na podłogę), w górę (na strop), pozioma w ścianę (z kątem w rzucie i pochyleniem) albo panoramiczna 360° (tylko dla lamp panoramicznych).

### Przegrody

Każda ściana ma swoją kartę. Zwinięta pokazuje kropkę statusu, nazwę, zakres odległości i wymagany ołów; dotknięcie rozwija szczegóły. W karcie wpisujesz:

- kto przebywa za ścianą — personel albo ogół ludności,
- materiał i grubość ściany (oraz gęstość, jeśli inna niż typowa),
- „Dodaj warstwę” — ściana warstwowa, do czterech warstw (np. blacha + ołów + beton),

- materiał, którym chcesz ewentualnie dołożyć osłonę — program poda, ile go potrzeba.

Każda ściana jest liczona w **trzech odcinkach** — koniec ściany bliżej lampy wymaga więcej niż koniec dalszy. Wynik ściany to najgorszy odcinek. Kolory: **zielony** — wystarcza dla ogółu ludności, **pomarańczowy** — wystarcza tylko dla pracowników, **czerwony** — nie wystarcza nawet dla pracowników.

Pod ścianami są **Strop i podłoga** (liczone tak samo) oraz współczynnik użytkowania U — domyślnie według PN-86/J-80001, można wpisać własny.

## Drzwi

„+ Dodaj drzwi”: ściana, odsunięcie od jej początku, szerokość, strona zawiasu i kierunek otwierania. Drzwi są rysowane na rzucie i w raporcie. Wymaganie dla drzwi jest takie samo jak dla ściany, w której są.

**Wskazówka.** Na iPhone z LiDAR-em pomieszczenie można zmierzyć skanerem („Zmierz skanerem”), a wynik obejrzeć w rzeczywistości rozszerzonej („Postaw w AR”). Skan trzeba zawsze przejrzeć i zatwierdzić.

## 5. Zakładka Strefy

Zasięgi stref wokół źródła **bez osłon**, w wolnej przestrzeni: strefa zakazu przebywania, teren kontrolowany (A), teren nadzorowany (B) i granica wolnego dostępu. Przy każdym zasięgu widać, które kryterium było wiążące (program bierze największy zasięg z kilku metod), a pod strefą — odpowiedni przepis wybranego kraju.

- **Odbicie od podłoża** — „Najgorszy przypadek” (domyślnie) liczy odbicie z najwyższą wartością we wszystkich kierunkach. „Teren otwarty” liczy je wg prawa Lamberta: osoba stojąca dalej widzi plamkę na ziemi z boku i dostaje z odbicia dużo mniej. Podajesz najwyższe miejsce, w którym mogą przebywać ludzie nad plamką (program sprawdza wszystkie wysokości od 0,3 m do tej wartości). Działa tylko przy wiązce w dół; raport zapisuje ten wariant w rozdziale stref.
- **Sprawdź punkt w odległości I** — suwak odległości; program pokazuje moc dawki, dawkę roczną i to, w której strefie leży punkt.
- **Oznakowanie granic w terenie** (Polska) — długość granic, liczba znaków ostrzegawczych (co najwyżej co 10 m) i tablic, z wyborem dostępnego obszaru 360°, 180° albo 90°, oraz gotowy tekst tablicy.

**Uwaga.** Strefy są liczone bez ścian i osłon. Granicę w terenie zawsze potwierdza się pomiarem mocy dawki.

## 6. Zakładka Dokumentacja

Pięć podstron. Na komputerze lista jest po lewej, na telefonie jako pasek u góry. Przy każdej podstronie plakietka pokazuje, ile wymaganych pól już wypełniono (np. „17/22” albo „gotowe ✓”). Puste pola trafiają do dokumentu jako miejsca do uzupełnienia na żółtym tle.

## Dane jednostki

Nazwa i adres firmy, NIP, kierownik, logo (trafia na pierwszą stronę raportu), adres pracowni, inspektor ochrony radiologicznej i jego uprawnienia, dozymetria i przyrząd pomiarowy.

**Wpisujesz raz** — korzystają z nich wszystkie dokumenty.

## Projekt osłon

Raport w Wordzie (.docx) z obliczeniami osłon, rzutem pracowni, ścianami, strefami, oceną narażenia pracowników i programem pomiarów. Tu uzupełniasz rzeczy dotyczące tylko raportu: kto przebywa za przegrodami, drzwi i okna, zabezpieczenia techniczne, budynek. Po prawej widać podgląd strony tytułowej. Przycisk „Pobierz projekt” tworzy dokument w wybranym języku.

## Wniosek o zezwolenie (Polska)

Dokumentacja do wniosku do Prezesa PAA: pismo przewodnie, druk wniosku, informacje do wniosku, program szkolenia pracowników i ekipy awaryjnej, instrukcja pracy, program zapewnienia jakości, opinia IOR, system zarządzania zdarzeniami radiacyjnymi z analizą zagrożeń i matrycą ryzyka, zakładowy plan postępowania awaryjnego, wykazy, formularze i test. Pola są podzielone na trzy grupy: wniosek, sprzęt dozymetryczny i plan awaryjny.

**Uwaga.** Dokumentację przed złożeniem musi przejrzeć i zatwierdzić kierownik jednostki oraz inspektor ochrony radiologicznej. Ocena ryzyka i scenariusze są propozycją do weryfikacji.

## Informacja art. 32c (Polska)

Tekst na stronę internetową firmy o wpływie działalności na zdrowie i środowisko (art. 32c Prawa atomowego, aktualizacja co 12 miesięcy). Program tworzy gotowy tekst i HTML do skopiowania — bez danych lampy i zasięgów stref.

## Terminy (Polska)

Przypomnienia mailem przed terminami z Prawa atomowego: wzorcowanie przyrządu, szkolenia, badania lekarskie pracowników kategorii A, ćwiczenia z planu awaryjnego, uprawnienia IOR, informacja art. 32c i inne. „Zrobione” przesuwają termin cykliczny o kolejny okres.

# 7. Projekty, telefon i zegarek

## Projekty w chmurze

Przycisk „Projekty” zapisuje bieżące dane pod nazwą i pozwala je otworzyć na innym urządzeniu. Zapis jest zawsze jawny — nic nie wysyła się samo. Otwarcie projektu podmienia wszystkie dane, więc aplikacja pyta o potwierdzenie.

## Aplikacje na telefon

- **iPhone** — App Store. Liczy także bez internetu (do daty pokazanej przy licencji), ma skaner pomieszczeń (LiDAR) i podgląd AR.
- **Android** — Google Play (wkrótce).

- Wersja w przeglądarce liczy na serwerze, więc potrzebuje internetu.

## Apple Watch

Telefon wysyła na zegarek zasięgi stref. Po zaznaczeniu miejsca lampy zegarek pokazuje, w której strefie jesteś, odchodząc od niej. Zegarek nie mierzy promieniowania — liczy tylko odległość (GPS na zewnątrz, krokomierz w hali) i zakłada, że między Tobą a lampą nie ma ściany.

## 8. Licencja próbna

Licencja próbna działa 14 dni w przeglądarce. Pokazuje wyniki końcowe (wymagane grubości, zasięgi stref) bez wartości pośrednich, ma ograniczony wybór lamp i materiałów (ołów i cegła) oraz pozwala pobrać jeden raport w PDF. Dokumentacja do wniosku, informacja art. 32c, terminy i projekty w chmurze są dostępne w pełnej licencji.

## 9. Najczęstsze pytania

### Co to jest „odległość ognisko → otwór” przy kolimatorze?

Ognisko to punkt **wewnątrz** lampy, na anodzie, z którego wychodzi promieniowanie — z zewnątrz go nie widać. Producent zaznacza jego położenie na obudowie (kropka, kreska albo krzyżyk) i podaje w instrukcji. Odległość  $c$  mierzy się od ogniska do zewnętrznej powierzchni kolimatora. Im dalej otwór od ogniska, tym węższa wiązka.

**Wskazówka.** Nie masz pewności? Wpisz raczej mniejsze  $c$  — wiązka wyjdzie szersza, a strefy większe, czyli po bezpiecznej stronie.

### Dlaczego grubość z programu jest większa niż w starym projekcie?

Program liczy kilkoma metodami (krzywe normy, własny model fizyczny, przepisy kraju) i zawsze bierze wynik ostrzejszy. Do tego wymagane grubości zaokrągla w górę.

### Dlaczego strefy są tak duże?

Strefy liczone są bez osłon, w wolnej przestrzeni, z odbiciem od podłogi i ścian. Ściany pracowni, kolimator i ustawienie wiązki w dół zmniejszają je w praktyce — dlatego granice w terenie potwierdza się pomiarem. Na płaskim, niezabudowanym terenie przy wiązce w dół możesz w zakładce Strefy wybrać „Teren otwarty” — strefy zmniejszą się zwykle 2–3 razy (gleba odbija prawie jak beton, ale osoba daleko widzi plamkę z boku). Nie używaj tego, gdy obok plamki są ściany, kontenery albo pojazdy, ani gdy ludzie mogą być wyżej.

### Dane z karty mojej lampy różnią się od biblioteki

Wpisz moc dawki z karty w polu „ $D'$  z karty lampy” przy napięciu, dla którego podaje ją karta. Raport i wniosek pokażą tę wartość ze źródłem. Przy innym napięciu pole się nie stosuje — aplikacja pokaże o tym notkę.

## Gdzie szukać pomocy?

Napisz na **[kontakt@oslonyrtg.eu](mailto:kontakt@oslonyrtg.eu)**. Opisz, w której zakładce i przy jakich danych pojawił się problem — najlepiej ze zrzutem ekranu.