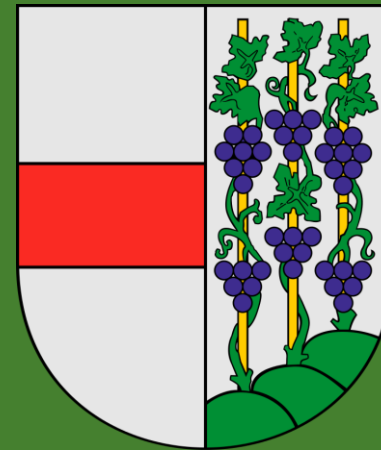


Wnioski i rekomendacje wynikające z audytu oświatlenia przestrzeni publicznej w Połczynie-Zdroju.

Jacek Walski
PREDA sp. z o.o. sp. k.

Siemczyno 12.12.2018r.



Bezpieczeństwo



- Nie czuję się bezpiecznie na tej ulicy...
- Wieczorem w ciemnym parku jest niebezpiecznie...
- Na ulicach nic nie widać...
- Na przejściu wieczorem samochód potrącił pieszego...
- Już kilka razy łobuzerka porysowała mi samochód...



Komfort



- Lubię pobiegać... czas mam wieczorem
- Fajnie jest spotkać się w kawiarni...
- Spokój – tylko w parku...
- Trudno znaleźć miejsce parkingowe...
- Lubię jak w mieście jest ładnie...
- Nie wiem czy w tym miejscu otworzyć restaurację?...



Finanse



- Więcej pieniędzy na zdrowie...
- Lepsza edukacja, dostęp do przedszkoli...
- Mniej dziur w drogach...
- Więcej wydarzeń kulturalnych...
- Tańsza komunikacja...
- Dlaczego tyle pieniędzy zabierają nam w podatkach...

Regulacje prawne.

Specyfika oświetlenia przestrzeni publicznej

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r.- Prawo zamówień publicznych
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r., Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej
- **PN-EN 40-1:2002** - Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje (oryg.)
- **PN-EN 40-2:2005 +Ap1:2006** - Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary
- **PN-EN 40-3-1:2004** - Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Specyfikacja obciążeń charakterystycznych.
- **PN-EN 40-3-2:2004** - Słupy oświetleniowe. Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja.
- **PN-EN 40-3-3:2004** - Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja. .
- **PN-EN 40-5:2004** Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
- **PN-EN 40-6:2004** Słupy oświetleniowe. Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania.
- **PN-EN 40-7:2004** - Słupy oświetleniowe. Część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym. Wymagania.
- **PKN-CEN/TR 13201-1:2007** - Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
- **PN-EN 13201-2:2007** - Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
- **PN-EN 13201-3:2007** - Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- **PN-EN 13201-4:2007** - Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
- **PN-EN 60598-2-3:2006** - Oprawy oświetleniowe. Część 2-3:



Regulacje prawne..

Oświetlenie przestrzeni publicznej.

EN-13201 / 2017

Dopasowanie światła do użytkowania drogi



Zanieczyszczenie światłem

URL=0



Bezpieczeństwo.

Przejścia dla pieszych.

WYTYCZNE PRAWIDŁOWEGO OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

Rekomendacja ministra Infrastruktury 20 lipca 2018r.



Komfort

Wczesny zmierzch

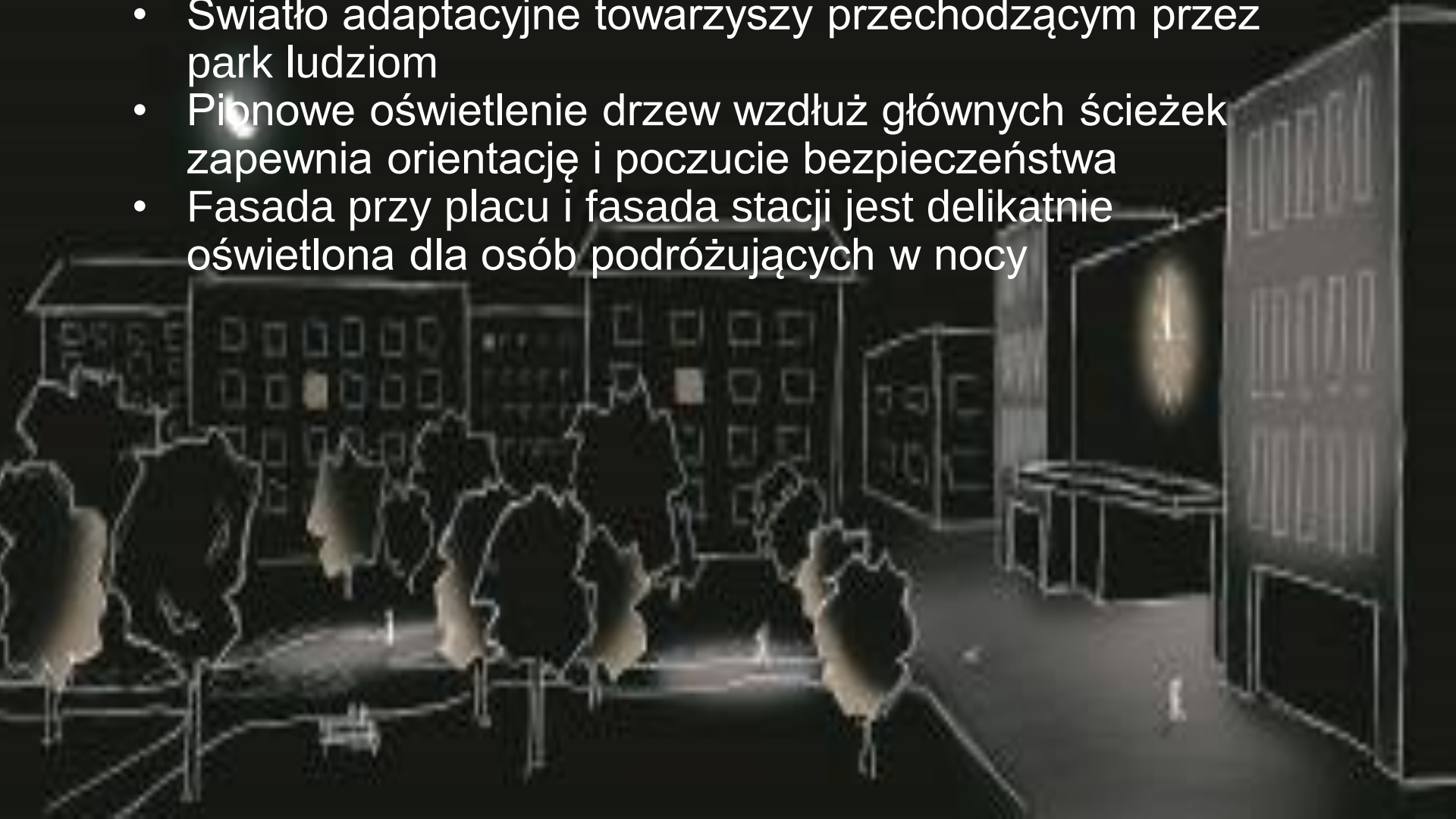
- Miękkie światło wzdłuż tras ruchu zapewnia orientację i bezpieczeństwo
- Pionowo oświetlone drzewa poprawiają percepcję przestrzenną
- Dobrze oświetlona fasada zwraca uwagę na stację
- Miętko zaakcentowane budynki dopełniają nocny krajobraz miasta



Komfort

Środek nocy

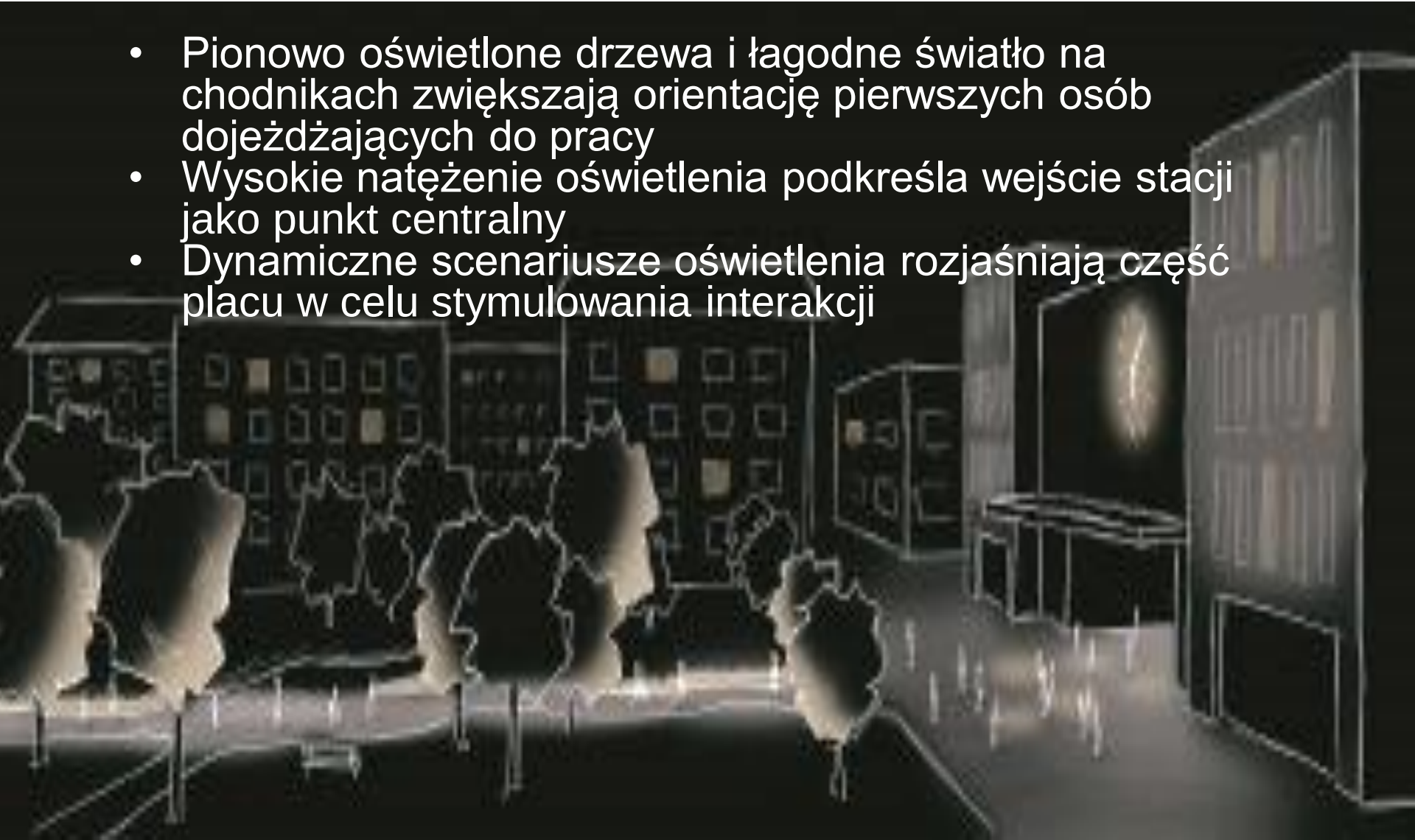
- Światło adaptacyjne towarzyszy przechodzącym przez park ludziom
- Pionowe oświetlenie drzew wzdłuż głównych ścieżek zapewnia orientację i poczucie bezpieczeństwa
- Fasada przy placu i fasada stacji jest delikatnie oświetlona dla osób podróżujących w nocy



Komfort

Przed wschodem słońca

- Pionowo oświetlone drzewa i łagodne światło na chodnikach zwiększają orientację pierwszych osób dojeżdżających do pracy
- Wysokie natężenie oświetlenia podkreśla wejście stacji jako punkt centralny
- Dynamiczne scenariusze oświetlenia rozjaśniają część placu w celu stymulowania interakcji



Cele audytu.

Cele naturalne.

Analizowana jest koncepcja modernizacji systemu sterowania oświetleniem oraz modernizacji opraw bądź źródeł światła, będących obecnie w zarządzie Gminy Połczyn-Zdrój w wybranym dla potrzeb pilotażu zabytkowym fragmencie miasta Połczyn-Zdrój.

Cel 1 - energetyczny

Ograniczenie zużycia energii elektrycznej o ponad 60 %

Cel 2 - ekonomiczny

Ograniczenie kosztów bieżących oświetlenia o połowę.

Cel 3 - ekologiczny

Ograniczenie emisji CO₂ o ponad 60 %

Cele audytu.

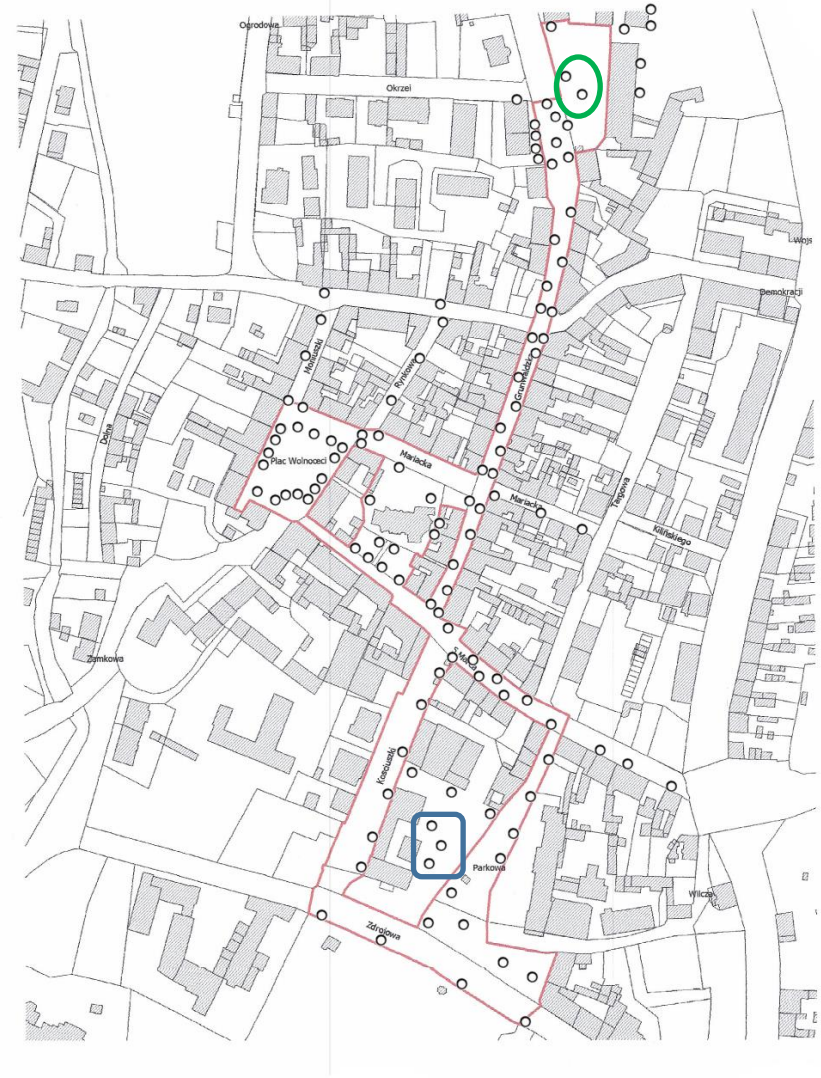
Cele szczególne.

1. **Podniesienie atrakcyjności zabytkowego centrum miasta Połczyn-Zdrój i ograniczenie niskiej emisji na terenie Gminy Połczyn-Zdrój poprzez modernizację oświetlenia przestrzeni publicznej.**
2. **Integracja strefy sanatoryjnej z miastem.**

Diagnoza ogólna.

Stan obecny

- 119 opraw VERA
 - 15 opraw SGS 103, 104
 - 3 oprawy niezidentyfikowane
 - 2 niezidentyfikowane punkty
- <https://www.youtube.com/watch?v=38gKHnc7VC0>

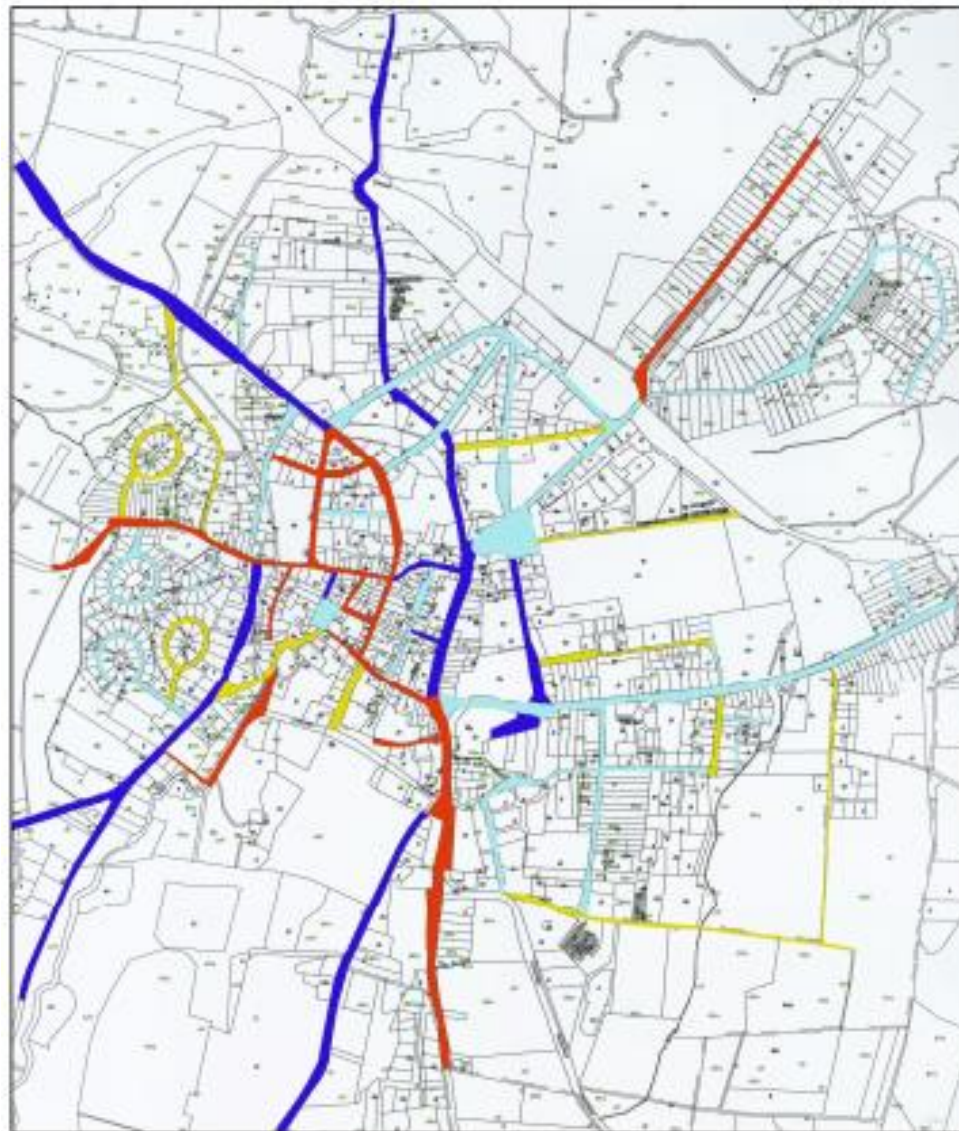


Źródło. Opracowanie PREDA

Diagnoza.

Otoczenie społeczne.

- Tereny nadające się do rewitalizacji
- **Interwencja natychmiastowa**
- **Interwencja konieczna**
- **Sytuacja dobra**
- **Sytuacja bardzo dobra**



Rozpoznanie.

O mieście i otoczeniu

Strefy uzdrowiskowe, Drawski Park Krajobrazowy i obszary Natura 2000 sprawiają, że wiodącą gałęzią lokalnej gospodarki jest działalność uzdrowiskowo-turystyczna.

W mieście i na terenach wiejskich działają sanatoria, pensjonaty, kwatery prywatne i gospodarstwa agroturystyczne.



Źródło danych: UM Polczyn – Zdrój



BEA-APP
BALTIC ENERGY AREAS
A PLANNING PERSPECTIVE

Inwentaryzacja.

Połczyn-Zdrój nocą.



<iframe width="640"

height="360"><https://www.youtube.com/watch?v=38qKHNC7VC0>

Inwentaryzacja.

Połczyn-Zdrój nocą.



Inwentaryzacja.

Połczyn-Zdrój wieczorową porą.



A może tak?

Połczyn-Zdrój wieczorową porą.



Inwentaryzacja.

Połczyn-Zdrój wieczorową porą.



A może tak?

Połczyn-Zdrój wieczorową porą.



Inwentaryzacja.

Przejścia dla pieszych.



Inwentaryzacja.

Przejścia dla pieszych.



Audyt.

Rozkład światła



BEA-APP
BALTIC ENERGY AREAS
A PLANNING PERSPECTIVE

Audyt.

Rozkład światła – może być lepiej.



Audyt.

Rozkład światła – można poprawić



Audyt.

Rozkład światła – prześwietlenie.



Inwentaryzacja. Problemy.



Źródło. Opracowanie PREDA



BEA-APP
BALTIC ENERGY AREAS
A PLANNING PERSPECTIVE

Inwentaryzacja.

Problemy.



Źródło. Opracowanie PREDA



BEA-APP
BALTIC ENERGY AREAS
A PLANNING PERSPECTIVE

Audyt.

Rozwiązanie problemów.

Zgodnie z audytem zidentyfikowano problem związany z oświetleniem przestrzeni publicznej w następujących obszarach:

1. efektywności energetycznej - zmniejszyć zużycie energii elektrycznej oraz mocy punktów oświetleniowych na poziomie 64 %.
2. ekonomicznej - cyklu życia produktu 12 lat pozwala na wykonanie inwestycji i jej utrzymanie na tym samym poziomie kosztów utrzymania infrastruktury oświetleniowej bez dokonania zmiany..

Audyt.

Rozwiązanie problemów.

3. ekologicznej - wybór technologii LED z zaprogramowanym sterowaniem mocą źródła światła, pozwoli na ograniczenie emisji gazów i pyłów o około 64 %. Wprowadzenie inwestycji związanych z sygnalizacją i informacją opartych na odnawialnych źródłach energii pomimo zwiększenia potrzeb energetycznych nie spowoduje wzrostu zanieczyszczenia powietrza ani w mieście ani w źródle jego wytwarzania.
4. sterowanie oświetleniem - zastosowanie nowych nastaw w cyfrowych programatorach astronomicznych pozwoli na ustalenie czasów włączenia i wyłączenia oświetlenia skorelowanych ze wschodami i zachodami słońca a także z tzw. poczuciem "ciemności".

Audyt.

Rozwiązanie problemów.

5. bezpieczeństwa w przestrzeni publicznej - technologie LED pozwalają na osiągnięcie współczynnika oddawania barw na poziomie powyżej 80, oznacza to, że w postrzeganiu przestrzeni i kolorów jest zbliżone do takich jak w świetle dziennym. Ma to również wpływ na obraz z kamer monitorujących. Z punktu turystycznego widzenia podniesiona zostanie konkurencyjność i atrakcyjność tak oświetlonych przestrzeni.

Audyt.

Rozwiązanie problemów.

- 6. zanieczyszczenie świetlne - stopień zanieczyszczania świetlnego przez latarnie uliczne i inne źródła światła zależy od konstrukcji opraw oświetleniowych.

Wykorzystanie istniejących opraw służących do oświetlenia za pomocą lamp sodowych jako oprawy dla źródła światła LED powoduje, że światło będzie bez pomocy odbłyśników kierowane w miejsca, które winny być oświetlone. Konstrukcja źródła światła pozwoli na ograniczenie jego rozsyłu również na obiekty lub posesje położone w pobliżu źródła światła.

Album fotograficzny

autor: Jacek Walski







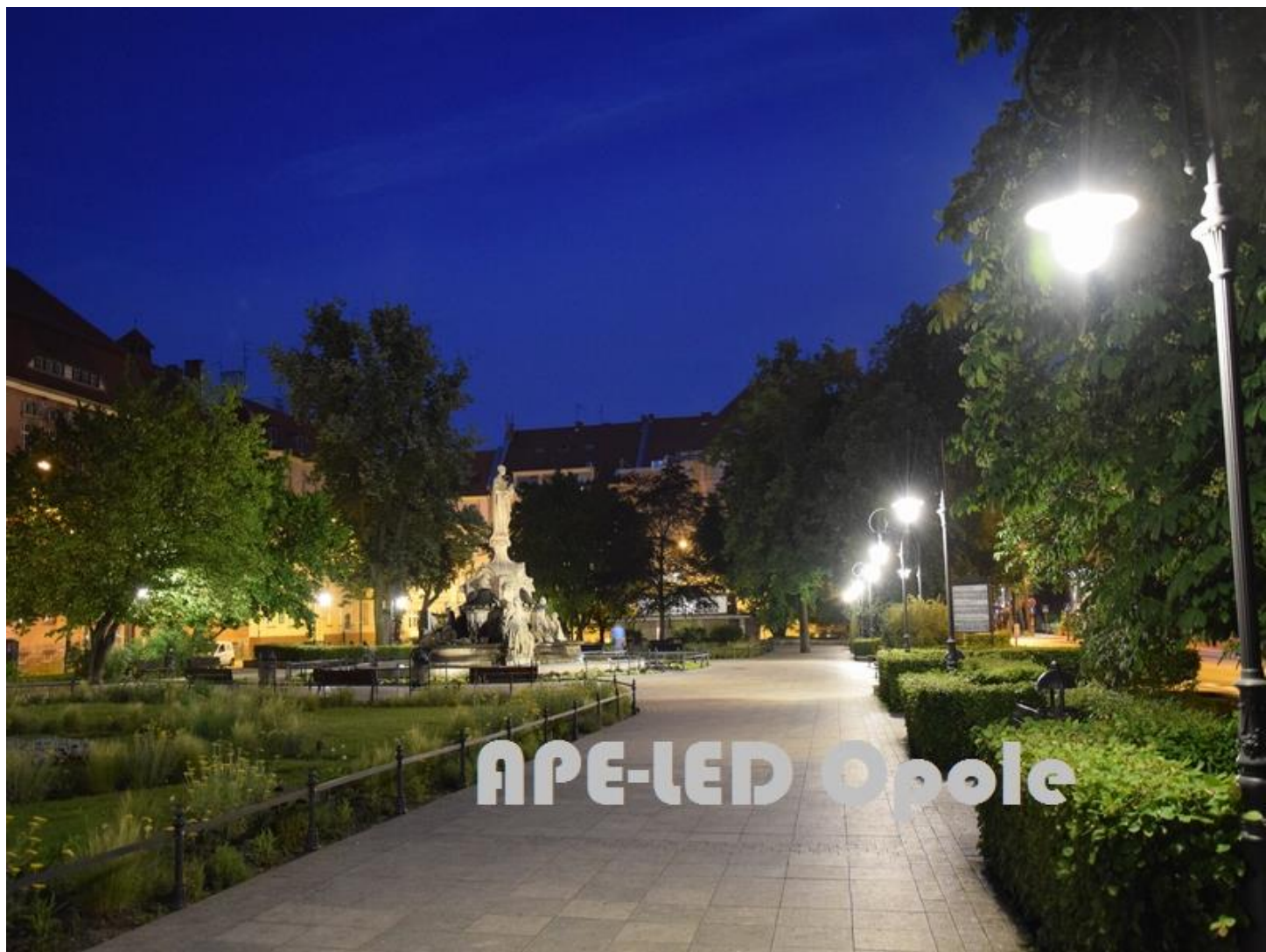
APE-LED Opole













APE-LED Opole







APETED Opole







APE-LED Opole





APE-LED Opole



APE-LED Opole







APE-LED Opole



APE-LED Opole





APE-LED Opole

Inwentaryzacja.

Połczyn – Zdrój wieczorową porą.

Godzina 21:00

Pusto.

Gdzie na kawę o tej porze – do Żabki.



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Modernizacja oświetlenia przestrzeni publicznej – 2 warianty – wybrano Wariant A. 1

- wykorzystanie 2 słupów oświetleniowych na ul. Grunwaldzkiej do powieszenia naświetlaczy LED skierowanych na pomnik Adama Mickiewicza, szkołę podstawową i 120 letni dąb oraz budynek poczty
- usunięcie 3 słupów oświetleniowych na skwerze przy ul. Parkowej i poprowadzenie sieci energetycznej dla montażu punktów świetlnych podświetlających roślinność w parku.
- wykorzystanie zasilania punktu oświetleniowego na trawniku ul. Parkowej dla oświetlenia architektury przyległego obiektu.
- oświetlenie architektury 3 budynków na Placu Wolności i fontanny
- oświetlenie budynku banku przy ul. Grunwaldzkiej,
- Przy ul. Grunwaldzkiej należy wykorzystać naświetlacze o skuteczności świetlnej 5000 lm i barwie światła kontrastującej z otoczeniem (4500 K)
- Na nieoświetlonym skwerze przy ul. Parkowej należy poprowadzić sieć energetyczna dla zasilania wkopanych w ziemię naświetlaczy (3000 lm, 3000 K) skierowanych na poszczególne fragmenty roślinności.
- Na skwerze przy ul. Zdrojowej i Parkowej, wykorzystując zasilanie słupa zamontować naświetlacz (5000 lm, 3000 K) skierowany na budynek przy ul. Parkowej.



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, jako źródła w oświetleniu przestrzeni publicznej podnoszącego jej **bezpieczeństwo**.

Rozpatrywano 3 warianty oświetlenia hybrydowe, znaczniki i montaż słupa SMARTPOLE – wybrano **Wariant A.1.2**.

Kompozytowy słup Smartpole na przejścia dla pieszych zapewnia:

- Smartpole na przejścia dla pieszych wyposażony jest w:
- **kurtynowy czujnik ruchu**
- **głośnik wbudowany wewnątrz słupa**
- **oprawę oświetleniową typu LED z asymetrycznym rozsyłem światła**
- **sygnalizację ostrzegawczą w postaci świecących 4 naświetlaczy LED**
- **słupy komunikują się między sobą radiowo**
- **tablica LED połączona z radarem**



Inspiracje.

Słupy kompozytowe.



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Ochrona środowiska.

- Kompozytowa konstrukcja o niskiej emisji CO₂, która poddaje się 100% przetworzeniu,
- Rejestrowanie na bieżąco stężenia dwutlenku węgla CO₂ oraz cząstek PM 2,5 i PM 10..
- Bezprzewodowe zarządzanie oświetleniem zmniejszające zużycie energii j elektrycznej a tym samym redukcje CO₂.

Bezpieczeństwo.

- Świetlny sygnał alarmowy i komunikat głosowy emitowany w razie zagrożenia,
- Informowanie służb ratunkowych i porządkowych w razie wypadku drogowego przy złamaniu słupa.
- Pomiar natężenia ruchu wykorzystywany do informowania kierowców o sytuacji na danych drogach,
- Informowanie użytkowników dróg o warunkach pogodowych ` . panujących na danym odcinku.

Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Rozrywka

- Dostęp do bezprzewodowego internetu (WiFi), Udostępnianie ważnych informacji i ogłoszeń lokalnych na smartfonie. (laptopie , tablecie) po połączeniu się z danym słupem oświetleniowym,
- Interaktywne zabawy i gry edukacyjne dla dzieci na terenie placów zabaw,
- Przewodnik turystyczny (informacje o obiektach zabytkowych, kulturowych znajdujących się w okolicy),
- Słuchanie muzyki za pomocą głośnika umiejscowionego wewnątrz słupa.

Reklama

- Emitowanie reklam na przejściach dla pieszych, w pobliżu sklepów i centrów handlowych, informowanie o promocjach za pomocą komunikatów dźwiękowych.

Komfort

- Bezprzewodowe indukcyjne ładowanie telefonów i innych urządzeń posiadających taką możliwość.

Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Wykorzystanie źródeł światła w tablicach informacyjnych podnoszących jej atrakcyjność przestrzeni publicznej.

Rozpatrywano cztery warianty – wybrano Wariant A.1.2.2

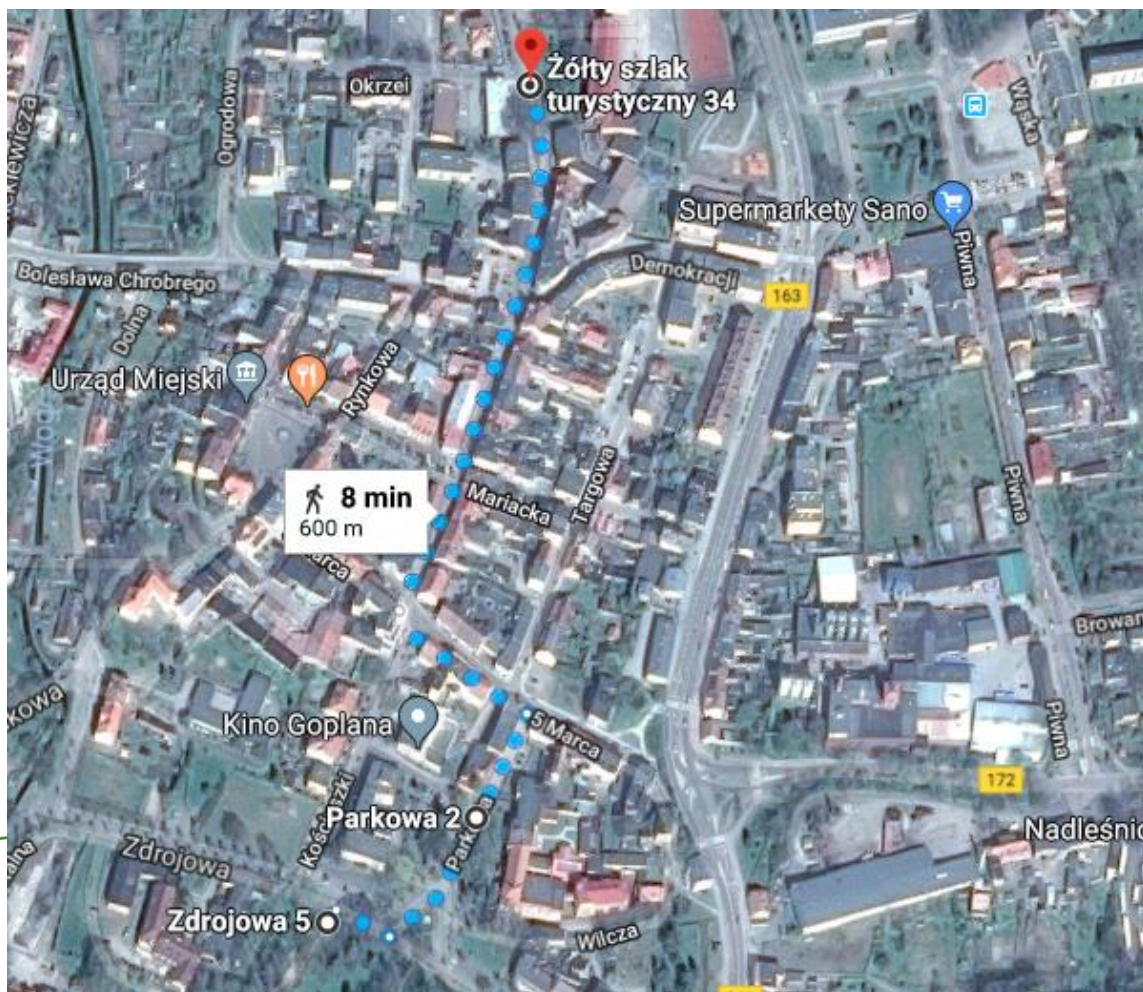


Miejski System informacji to zestaw charakterystycznych oznaczeń widocznych na każdej ulicy w mieście. W ramach MSI mogą funkcjonować tablice, informujące o patronach ulic czy historii okolicy, a także płatne drogowskazy reklamowe. Jednym z elementów systemu są tzw. podświetlane LED wyposażone w czujnik zmierzchowy dwustronne punkty informacyjne pokazujące historyczne zdjęcia okolicy oraz mapy lub inne ważne dla miasta informacje.



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.



W ramach Miejskiego Systemu Informacji zaleca się stworzenie ścieżek ważnych dla kuracjuszy rozpoczynających się przy Parku Zdrojowym.

- **ścieżka żółta - handlowa,** do sklepów usytuowanych na deptaku (ul. Grunwaldzka)



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.



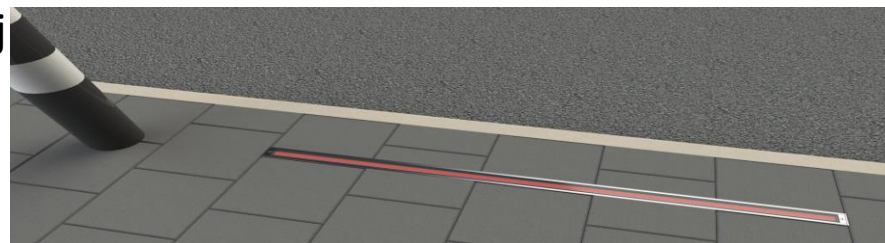
Ścieżka czerwona - historyczna, prowadząca od wyjścia z Parku Zdrojowego do Zamku, potem przez dzielnicę staromiejską (Plac Wolności) do Kościoła Rzymskokatolickiego pw. Niepokalanego poczęcia Najświętszej Maryi Panny, gdzie na placu kościelnym znajduje się pomnik biskupa Erazma Manteuffela /1480 – 1544/ oraz kawalera Orderu Uśmiechu kardynała Ignacego Jeża /31.VIII.1914- 16.X.2007/, dalej ulicą Mariacką do deptaku na ul. Grunwaldzkiej, gdzie na końcu dotrzemy do pomnika Adama Mickiewicza i budynków: Poczty Polskiej z XIX w. i Szkoły Podstawowej (wybudowany w 1867w stylu eklektycznym stojących w tle pomnika przyrody - dębu liczącego ponad 120 lat o obwodzie 320 cm.

Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Wykorzystanie źródeł światła w oświetleniu przestrzeni publicznej podnoszącego jej **atrakcyjność**.

Wariant A. 1. 2. 2. 1 montaż listew wytyczających ścieżki: żółta - zakupy, czerwona - historia zasilanych z sieci elektroenergetycznej



Wariant A. 1. 2. 2. 2 montaż znaczników wytyczających ścieżki: żółta - zakupy, czerwona - historia, zasilanych z solarnego bufora energii.



Projekt zmian.

Wybór wariantu inwestycyjnego.

Po dokładnej analizie zawartej w rozdziale 6. „Porównywane warianty zamierzenia inwestycyjnego”, **wariant A. 1. 2. 2. 2** inwestycji okazuje się najkorzystniejszy energetycznie, ekonomicznie oraz społecznie, dlatego też ten wariant przyjęto do dalszej analizy.

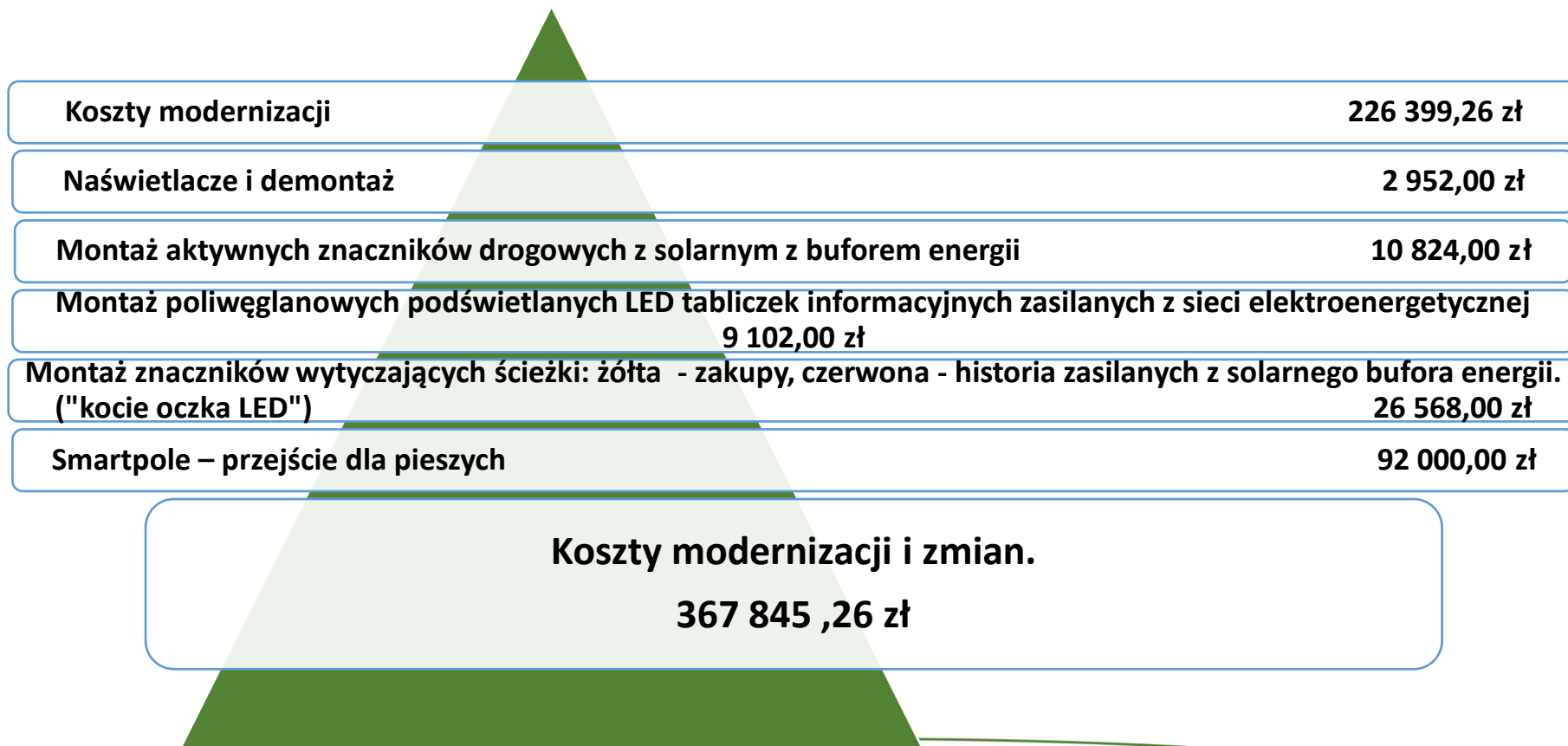
W wyniku analiz ekonomicznych ustalono, że modernizacja oświetlenia w warunkach prowadzonego audytu przyniesie oszczędności:

Wyliczenie oszczędności	Koszty utrzymania	Zużycie energii elektrycznej [MWh]	Moc umowna [kW]
Razem przed zmianą	24 365,47 zł	51,7	12,662
Razem po zmianie	7 744,02 zł	17,0	4,156
Oszczędności	16 621,45 zł	34,7	8,506
Procent oszczędności	68%	67%	67%



Projekt zmian.

Analiza finansowa.



Podsumowanie

Efekt ekologiczny.

W wyniku dokonanych zmian zmniejszeniu rocznie ulegnie:

- emisja CO₂ o 26 554,63 kg
- emisja CO o 7,79 kg
- emisja SO_x o 50,45 kg
- emisja NO_x o 31,75kg
- emisja pyłów TSP o 2,06 kg



Podsumowanie

Sugerujemy.

Barwa światła.

W SWI sugerujemy

- 3000 K dla traktów pieszych
- 4000 K dla ciągów komunikacyjnych

Może własna instalacja PV jako remedium na podwyżki cen energii?

Podsumowanie

Policzmy, czy warto.

Wyszczególnienie - ceny i koszty netto			
Stan obecny - oprawa sodowa	jedn.	SODOWA	LED
Ilość opraw	szt.	500	500
Moc źródła światła	W	70	27
Moc pojedynczej oprawy	W	84	32,4
Roczny czas świecenia	h	4025	4025
Zużycie energii elektrycznej	MWh/rok	169,05	65,205
Cena energii	zł/MWh	350	350
Roczny koszt energii	zł	59167,5	22821,75

Podsumowanie

Policzmy, czy warto.

Taryfa		C12b	C12b
Zużycie w s1	MWh/rok	67,62	26,082
Xużycie w s2	MWh/rok	101,43	39,123
Moc oprav	kW	42	16,2
Moc umowna	kW	84	32,4
Ilość obwodów	sz.	20	20
Ilość miesięcy	szt.	12	12

Podsumowanie

Policzmy, czy warto.

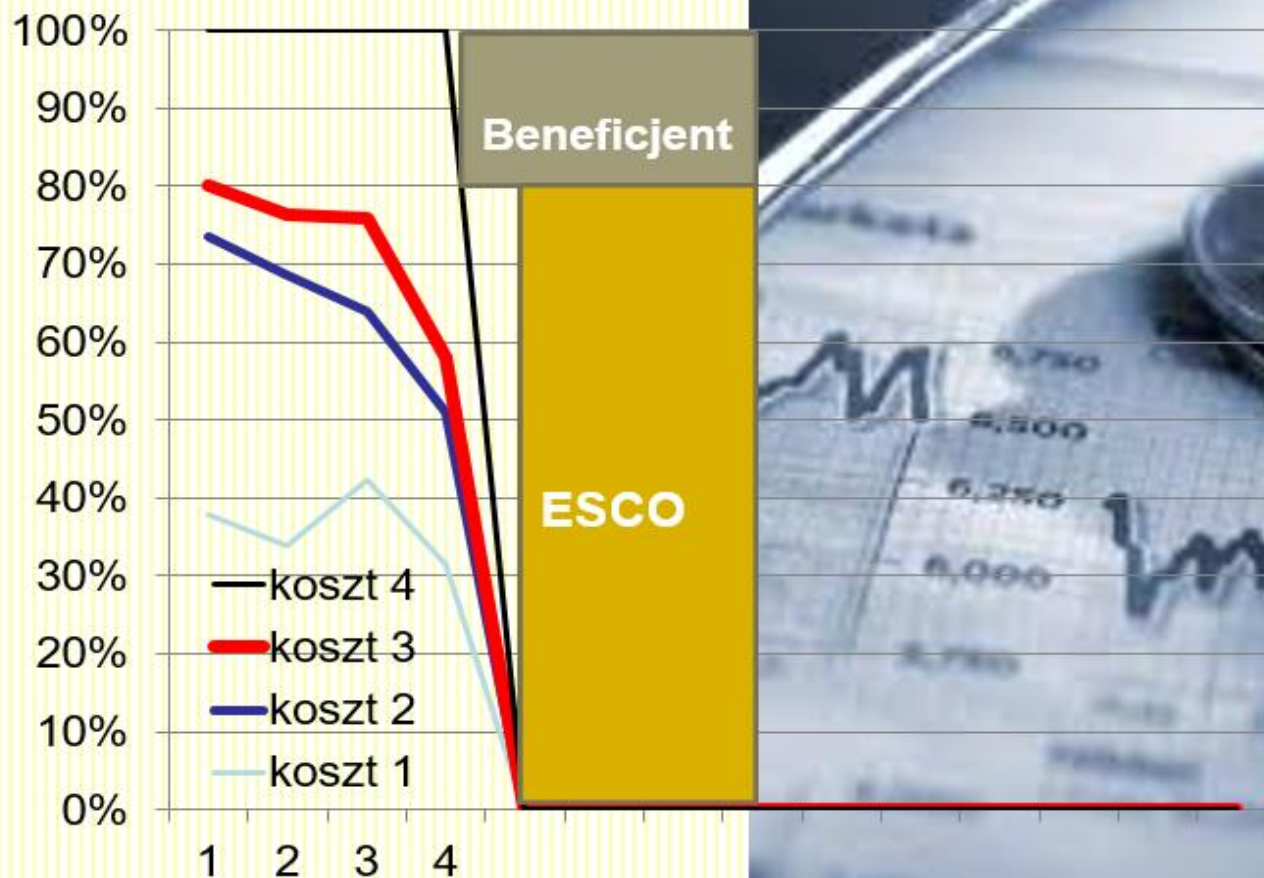
Anonament	zł/mc	3,8	3,8
Koszt abonamentu	zł	912	912
Opłata przejściowa	zł/kW/mc	1,65	1,65
Koszt	zł	1663,2	641,52
Składnik stały stawki sieciowej	zł/kW/mc	4,09	4,09
Koszt	zł	4122,72	1590,192
Opłata jakościowa	zł/MWh	12,5	12,5
Koszt	zł	2113,125	815,0625
Składnik zmienny stawki sieciowej w s1	zł/MWh	271,3	271,3
Składnik zmienny stawki sieciowej w s2	zł/MWh	64,1	64,1
Koszt	zł	24846,97	9583,831
Roczny Koszt dystrybucji	zł	33.658,01	13.542,61

Podsumowanie

Policzmy, czy warto.

Koszt energii i dystrybucji	zł	92825,51	36364,36
Roczna oszczędność	zł	56 461,16 zł	
Koszt inwestycji netto			
Ilość źródeł światła	szt.	500	
Cena źródła światła	zł/szt.	300	
Koszt inwestycji	zł	150.000	
Prosta stopa zwrotu	lata	2,656694	

Podsumowanie



Festiwal Ekoenergetyki w Opolu

O tym warto wspomnieć.



- Samorząd dla samorządu -mowimy co i jak zostało zrobione.
- Biznes dla samorządu – to nowoczesne propozycje, z którymi nie spotkacie nigdy w jednym miejscu.
- Tylko to, co najlepsze w energetyce – tylko praktyka.



Dziękuję za uwagę.

Jacek Walski

PREDA sp. z o.o. sp. k.

Ul. Technologiczna 2

45-839 Opole

Tel. 535150531

jacek.walski@preda.pl



EUROPEAN UNION

EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

