



TOWARZYSTWO GOSPODARCZE POLSKIE ELEKTROWNIE

**Ramowy zakres audytu energetycznego
przedsiębiorstwa dla elektrowni
i elektrociepłowni a także powiązanych z nimi
podmiotów wydobywczych**

Warszawa, 12 kwietnia 2017 r.

Spis treści:

I..	Wprowadzenie	4
1.	uwarunkowania prawne	4
2.	uwarunkowania realizacyjne	5
II.	Ramowy zakres audytu	6
III.	Referencyjna zawartość szczegółowa dla przedsiębiorstwa wydobywczego i/lub wytwórczego o złożonej strukturze organizacyjnej	7
IV.	Wnioski rekomendacje	11
V.	Dokumenty związane	12

Załącznik:

Przykładowe rekomendacje wynikające z wykonanych audytów energetycznych przedsiębiorstw.	13
---	-----------

I. Wprowadzenie

Opracowanie ramowego zakresu audytu energetycznego przedsiębiorstwa dla elektrowni i elektrociepłowni oraz powiązanych z nimi podmiotów wydobywczych, wynika z potrzeby zoptymalizowania tego procesu pod względem metodologicznym, uwzględniającym specyfikę działalności tych przedsiębiorstw energetycznych, czasu oraz środków finansowych jakie mogą być na ten proces przeznaczone. Szczególne znaczenie dla elektrowni konwencjonalnych ma aspekt finansowy, zważywszy na systematycznie pogarszającą się sytuację ekonomiczno - finansową, będącą następstwem stopniowej utraty rynku na rzecz źródeł odnawialnych.

Propozycję ramowego zakresu audytu przedsiębiorstwa dla elektrowni, elektrociepłowni a także powiązanych z nimi przedsiębiorstw wydobywczych opracował Zespół ekspertów TGPE, reprezentujący członków wspierających, w składzie:

1. Gorzkowski Stanisław – ZE PAK SA
2. Jakubowski Krzysztof – Enea Wytwarzanie SA
3. Jastrząb Andrzej – ENGIE SA/Enea-Połaniec SA
4. Kapella Marek –PGE GiEK SA
5. Kardas Marek – Energa Elektrownie Ostrołęka SA
6. Klemens Grzegorz – Tauron Wytwarzanie SA
7. Kruszyński Rafał –PGE GiEK SA
8. Kruzel Remigiusz- ENGIE SA/Enea-Połaniec SA
9. Piech Andrzej - Enea Wytwarzanie SA
10. Potempa Wojciech- CEZ Skawina SA
11. Roszak Waldemar- ZE PAK SA
12. Rzewnicki Bogusław - Energa Elektrownie Ostrołęka SA
13. Starczewski Cezary – PGE GiEK SA
14. Stypka Stanisław – EDF Polska SA
15. Walczak Zbigniew – PGE GiEK SA
16. Wylaź Leszek – Polenergia Elektrociepłownia Nowa Sarzyna Sp. z o.o.

pod przewodnictwem Stanisława Stypka i wsparciu pracowników Biura TGPE

1. Uwarunkowania prawne

W myśl ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r. implementującej Dyrektywę 2012/27/UE z 25 października 2012 r w sprawie efektywności energetycznej, podmiotem zobowiązanym do przeprowadzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa lub do zlecenia jego przeprowadzenia jest przedsiębiorca w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2015 r. poz. 584, z późn. zm.), z wyjątkiem mikroprzedsiębiorcy, małego lub średniego przedsiębiorcy w rozumieniu art. 104–

106 tej ustawy. Do przedsiębiorstw zobowiązanych należą zatem przedsiębiorcy zatrudniający w dwóch ostatnich latach obrotowych co najmniej 250 pracowników lub którzy osiągnęli roczny obrót netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług oraz operacji finansowych przekraczający równowartości w złotych 50 milionów euro, oraz gdy sumy aktywów ich bilansu przekroczyły równowartości w złotych 43 milionów euro.

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa przeprowadzany jest co 4 lata. Przedsiębiorca przechowuje, do celów kontrolnych, dane dotyczące audytu energetycznego przedsiębiorstwa przez 5 lat.

Przedsiębiorstwa w ciągu 30 dni od przeprowadzenia audytu energetycznego, mają obowiązek zawiadomienia Prezesa URE o przeprowadzonym audycie, a także o możliwych oszczędnościach energii wynikających z tego audytu. Propozycje przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznych z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności nie są objęte obowiązkiem ich realizacji i nie stanowią kryterium, w myśl regulacji ustawowych, oceny wykonania audytu.

Termin przeprowadzenia pierwszego obowiązkowego audytu energetycznego przedsiębiorstwa mija 30 września 2017 r. Ustawodawca przewidział karę pieniężną za nieprzeprowadzenie audytu w wysokości do 5% przychodu osiągniętego przez przedsiębiorcę w poprzednim roku podatkowym.

Zgodnie z art. 37 ustawy o efektywności energetycznej:

1. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa jest procedurą mającą na celu przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz dostarczenie informacji o potencjalnych oszczędnościach energii.

2. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa:

- 1) należy przeprowadzać na podstawie aktualnych, reprezentatywnych, mierzonych i możliwych do zidentyfikowania danych dotyczących zużycia energii oraz przypadku energii elektrycznej, zapotrzebowania na moc;
- 2) zawiera szczegółowy przegląd zużycia energii w:
 - a. budynkach lub zespołach budynków,
 - b. w instalacjach przemysłowych oraz
 - c. w transporcie,

odpowiadających łącznie za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii przez to przedsiębiorstwo;

- 3) powinien opierać się, o ile to możliwe, na analizie kosztowej cyklu życia budynku lub zespołu budynków oraz instalacji przemysłowych, a nie na okresie

zwrotu nakładów, tak aby uwzględnić oszczędności energii w dłuższym okresie, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych oraz stopy dyskonta.

2. Uwarunkowania realizacyjne

W przypadku przedsiębiorstw będących członkami TGPE mamy do czynienia:

- z elektrowniami wytwarzającymi energię elektryczną, ciepło i/lub chłód z wykorzystaniem paliw kopalnych (węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny) i źródeł odnawialnych,
- z małymi lokalnymi źródłami energii wykorzystującymi energię ze źródeł odnawialnych,
- z elektrociepłowniami bez/ lub z zewnętrznymi sieciami ciepłowniczymi,
- z kopalniami odkrywkowymi z ich infrastrukturą,
- z oddziałami tych przedsiębiorstw o działalności produkcyjno-usługowej.

Podkreślić należy, że w odniesieniu do podstawowych procesów technologicznych związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła/chłodu, presja rosnącej konkurencji ze strony innych technologii promowanych przez obecną politykę klimatyczno-energetyczną, wymusiła proefektywnościowe modernizacje, które są planowane lub zostały przeprowadzane w ostatnich latach, przynosząc wymierne efekty w poprawie wykorzystania energii w procesach technologicznych i zużycia na potrzeby własne.

Realizując obowiązek ustawowy, przedsiębiorstwa przeprowadzają audyt przedsiębiorstwa głównie zlecając wykonanie usługi przez specjalistyczne firmy zewnętrzne a także poprzez ekspertów, czyli osoby fizyczne posiadające wymaganą wiedzę teoretyczną i praktyczną, zatrudnione w przedsiębiorstwie (np. w komórkach kontroli eksploatacji), które nie są bezpośrednio zaangażowane w audytowaną działalność, zgodnie wymogiem ustawowym określonym w art. 36 ust. 3 pkt 2 ustawy o efektywności energetycznej.

II. Ramowy zakres audytu przedsiębiorstwa dla elektrowni, elektrociepłowni i powiązanych z nimi firm wydobywczych

.1. Biorąc pod uwagę specyfikę działalności przedsiębiorstwa zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej i/lub ciepła i/lub chłodu proponuje się, aby audyt energetyczny zawierał szczegółowy przegląd zużycia energii w obszarach takich jak:

- procesy energetyczne i technologiczne,
- urządzenia elektryczne,
- źródła energii,
- budynki,

- oświetlenie,
- wewnętrzne sieci ciepłownicze,
- zewnętrzne sieci ciepłownicze,
- transport,

w zakresie odpowiadającym łącznie, za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii przez to przedsiębiorstwo. W przypadku przedsiębiorstw wytwórczych opartych o paliwa konwencjonalne, pojęcie zużycia energii przez przedsiębiorstwo obejmuje energię chemiczną zawartą w strumieniu paliw dostarczonych do przedsiębiorstwa.

2. W celu ograniczenia kosztów i pracochłonności audytu przedsiębiorstwa:

- a) Dopuszcza się łączenie audytu w poszczególnych obszarach działalności. Na przykład audyt w obszarze oświetlenie może stanowić część audytu w obszarze źródeł energii lub obszarze budynków. Audyt w obszarze oświetlenia można wykonywać osobno wg zakresu audytu ramowego.
- b) Dopuszcza się stosowanie zasady reprezentatywności wyników audytu energetycznego, gdy do dyspozycji audytorów jest pełna dokumentacja i dane techniczno-pomiarowe (dla ustalenia próbki reprezentatywnej):
 - dla instalacji i urządzeń takich samych lub podobnych technicznie dla powtarzającej się liczby tych instalacji lub urządzeń,
 - dla powtarzającej się liczby budynków lub zespołów budynków oraz w transporcie,
 i dopuszcza się przeprowadzenie audytu przedsiębiorstwa w budynkach lub zespołach budynków, w instalacjach przemysłowych oraz w transporcie na podstawie uproszczonej analizy.

III. Referencyjna zawartość szczegółowa dla przedsiębiorstwa wydobywczego i/lub wytwórczego o złożonej strukturze organizacyjnej

1. Procesy technologiczne w zakresie:

- a) procesów głównych - w zależności od profilu działalności (profil wytwórczy lub/i wydobywczy):
 - wytwarzanie energii elektrycznej (m.in. kotły z urządzeniami, turbozespoły z urządzeniami),
 - wytwarzanie ciepła (m.in. kotły z urządzeniami, pompy ciepła),
 - pozostałe wytwarzanie (m.in. energetyka wodna, energetyka wiatrowa),

dla części wydobywczej przedsiębiorstwa

- praca koparek i zwałowarek,
- praca przenośników taśmowych w kopalniach,

- b) procesy pomocnicze:

- układy rozładunku paliwa,
- układy podawania paliwa,
- układy przygotowania paliwa,
- układy doprowadzenia powietrza,
- układy wody chłodzącej,
- urządzenia AKPiA,
- układy sprężonego powietrza,
- instalacje ochrony środowiska (m. in. instalacje odsiarczania / odazotowania / odpylania spalin),
- układy paliwa rozpałkowego,
- układy gospodarki wodnej,
- układy wody sieciowej,
- układy odprowadzenia spalin,
- układy odpopielania i odżużlania,
- układy gospodarki ściekowej,
- układy odwodnień w kopalniach,
- inne

Uwaga: W celu ograniczenia pracochłonności, urządzenia mogą być ujmowane grupowo np.: napędy, pompy, wentylatory i inne urządzenia wirujące wraz z zastosowanymi układami regulacji obrotów, wydajności oraz pozostałych parametrów .

Rekomendowany zakres audytu w obszarze procesów technologicznych:

- zebranie podstawowych informacji dotyczących:
 - danych technicznych instalacji i urządzeń,
 - podstawowych parametrów pracy instalacji i urządzeń,
 - zużycia / produkcji energii,
 - profili obciążeń, itd.
- analizę i ocenę efektywności energetycznej układów i urządzeń technologicznych wykorzystujących energię z uwzględnieniem okresu eksploatacji, pogorszenia sprawności i ogólnego stanu technicznego,
- analizę i ocenę możliwości odzysku ciepła z procesów technologicznych wraz ze wskazaniem możliwości (miejsca) jego wykorzystania,
- analizę i ocenę energochłonności głównych napędów z uwzględnieniem okresu eksploatacji, pogorszenia sprawności i ogólnego stanu technicznego,
- propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

2. Urządzenia elektryczne w zakresie:

- transfornatorów,
- rozdzielni elektrycznych,
- wewnętrznych i zewnętrznych sieci elektroenergetycznych,

- d) oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

Rekomendowany zakres audytu w obszarze urządzeń elektrycznych:

- a) zebranie podstawowych informacji dotyczących:
 - danych technicznych instalacji i urządzeń elektroenergetycznych,
 - podstawowych parametrów pracy instalacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- b) ocenę pracy transformatorów,
- c) ocenę stanu technicznego głównych urządzeń rozdzielczych,
- d) ocenę energochłonności podstawowych urządzeń systemu elektroenergetycznego (działanie spójne z oceną pracy urządzeń technologicznych),
- e) ocenę energochłonności punktów świetlnych (wewnętrznych i zewnętrznych),
- f) propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

3. Źródła energii:

lokalne źródła energii – elektrycznej, ciepłej, chłodu (inne niż zdefiniowano w pkt. 3.1)

Rekomendowany zakres audytu w tym obszarze:

- a) zebranie podstawowych informacji dotyczących:
 - danych technicznych lokalnych źródeł energii,
 - podstawowych parametrów pracy,
 - zużycia paliwa,
 - produkcji energii.
- b) analizę i ocenę źródeł ciepła pod kątem zwiększenia sprawności wytwarzania i ograniczenia zużycia energii pierwotnej,
- c) wstępną analizę możliwości wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii,
- d) wstępną analizę możliwości budowy układu kogeneracyjnego (en. elektryczna i en. ciepła),
- e) propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

4. Wewnętrzne i zewnętrzne sieci ciepłownicze w zakresie:

- a) magistrali technologicznych,
- b) centralnego ogrzewania,
- c) ciepłej wody użytkowej,
- d) węzłów ciepłowniczych,
- e) oszacowania strat, w tym strat nośnika ciepła.

Rekomendowany zakres audytu w tym obszarze:

- a) zebranie podstawowych informacji dotyczących wewnętrznych i zewnętrznych sieci ciepłowniczych (parametrów czynnika, długości, średnic, rodzaju izolacji itd.),
- b) raport z badań termowizyjnych w celu określenia strat ciepła, jakości sieci ciepłowniczych,
- c) analizę i możliwości modernizacji wewnętrznych i zewnętrznych sieci ciepłowniczych (ograniczenie strat).
- d) propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

5. Budynki

Rekomendowany zakres audytu budynków:

- a) zebranie podstawowych informacji:
 - ogólne dane techniczne, w tym: opis konstrukcji i technologii, niezbędne wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe, średnia wysokość kondygnacji, współczynnik kształtu,
 - opis techniczny podstawowych elementów budynku, w tym: ścian zewnętrznych, dachu, stropów, ścian piwnic, okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, drzwi,
 - charakterystykę energetyczną budynku, to jest informacje o mocy cieplnej zamówionej, zapotrzebowaniu na ciepło, zużyciu energii (jeżeli budynek nie jest opomiarowany, należy dokonać szacowania),
 - charakterystykę systemu grzewczego,
 - charakterystykę instalacji ciepłej wody użytkowej
 - charakterystykę systemu wentylacji i klimatyzacji: rodzaj, typ,
 - charakterystykę węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku,
 - charakterystykę instalacji gazowej, przewodów kominowych, w przypadku gdy mają one wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne,
 - charakterystykę instalacji elektrycznej, w przypadku gdy ma ona wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne,
 - oceny stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych (jeżeli jest taka potrzeba, wykonanie badań termowizyjnych).
- b) analizę i ocenę potencjału oszczędności energii w zakresie infrastruktury budynkowej (termomodernizacja),
- c) propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

6. Transport

Rekomendowany zakres audytu w obszarze transportu :

- a) zebranie podstawowych informacji dotyczących:

- transportu:
 - kołowego,
 - gąsiennicowego,
 - kolejowego,
 - zużycia paliw,
- b) określenie wskaźników, które staną się miernikami efektywnościowymi,
- c) propozycję przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dokonaną analizą ekonomicznej opłacalności realizacji.

IV. Wnioski i rekomendacje

Przedstawiony zakres audytu, a także sposób podejścia do jego przeprowadzenia, wraz z informacjami o możliwych do uzyskania oszczędnościach energii wynikających z przeprowadzonego audytu przedsiębiorstwa, stanowią rekomendację Zespołu TGPE skonsultowaną z pracownikami Urzędu Regulacji Energetyki i Ministerstwa Energii na wspólnym spotkaniu 23 marca 2017 r. Uzgodniony zakres może być przyjmowany jako dobre praktyki w zakresie realizacji obowiązków określonych odpowiednio w art. 36 i art. 38 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r.

V. Dokumenty związane – wybór najistotniejszych:

1. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r. Dz. U. z 2016 r. poz. 831,)
2. Informacja Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki nr 46/2016 dotycząca obowiązku sporządzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa, wynikającego z wejścia w życie w dniu 1 października 2016 r. ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, Warszawa, dnia 27 września 2016 r.
3. Obwieszczenie Ministra Energii w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dnia 23 listopada 2016 r. Monitor Polski poz. 1184
4. Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 1997 r. Nr. 54 poz.348, z późniejszymi zmianami)
5. Ustaw o Odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r. (Dz. U. z 2015 r.. poz. 478
6. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 1994 r. Nr. 89 , poz. 414, z późniejszymi zmianami), (t.j. 2015-02-25)
7. Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200)
8. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych"
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
10. Polska Norma PN-EN ISO 13789:2008 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania."
11. Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
12. Polska Norma PN-EN 15193:2010 „Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia."
13. Polska Norma PN-EN ISO 13789:2008 „Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji."
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r. poz. 376) tzw. Metodologia 2015.
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz.690, z późniejszymi zmianami), tzw. WT2014.

Załącznik do „Ramowego zakresu audytu energetycznego przedsiębiorstwa dla elektrowni i elektrociepłowni a także powiązanych z nimi podmiotów wydobywczych”.

Przykładowe rekomendacje wynikające z wykonanych audytów energetycznych przedsiębiorstw

1. W zakresie procesów technologicznych:

- 1.1.** Dla jednostek wytwórczych zaleca się objęcie monitoringiem realizowanym w systemie informatycznym urządzeń potrzeb własnych i ogólnych. W wariantcie minimalnym rekomenduje się również objęcie – dla urządzeń średnionapięciowych - monitoringiem zużycia energii urządzeń potrzeb własnych i ogólnych pracujących na średnim napięciu.
- 1.2.** Rekomenduje się ustandaryzowanie podejścia w ramach wszystkich jednostek wytwórczych i wydobywczych i sukcesywne instalowanie liczników zużycia energii pozwalających na zdalną transmisję danych i archiwizację ich w systemie informatycznym celem wykorzystania ich do późniejszych analiz - działania takie muszą być jednak poparte analizą możliwości technicznych w tym zakresie łącznie z ich analizą ekonomiczną.
- 1.3.** Wymiana silników wentylatorów powietrza, spalin, wentylatorów młynowych na silniki wysokosprawne lub zastąpienie dwóch silników jednobiegowych jednym silnikiem wysokosprawnym może dać średnioroczne oszczędności energii finalnej rzędu kilkudziesięciu toe przy okresie 15 lat uzyskiwania oszczędności.
- 1.4.** Zastosowanie regulacji zmiennie-obrotowej poprzez zastosowanie falownika na pompach kondensatu, skroplin może dać średnioroczne oszczędności energii finalnej rzędu kilkudziesięciu toe przy okresie 15 lat uzyskiwania oszczędności.
- 1.5.** Zabudowa przemiennika częstotliwości w miejsce sprzęgła hydrokinetycznego na pompie wody zasilającej może dać średnioroczne oszczędności energii finalnej rzędu kilkudziesięciu toe przy okresie 15 lat uzyskiwania oszczędności.
- 1.6.** Modernizacja sprężarkowni i optymalizacja układu sprężonego powietrza może dać średnioroczne oszczędności energii finalnej rzędu kilkudziesięciu toe przy okresie 10 lat uzyskiwania oszczędności.

2. W zakresie budynków:

- 2.1.** Wykonane analizy w zakresie termomodernizacji budynków wykazały, że okresy zwrotu potencjalnych działań są długie (przekraczające 10 lat) i w przypadku braku innych przesłanek poza poprawą efektywności energetycznej – działania takie nie są rekomendowane.

3. W zakresie sieci ciepłowniczych:

- 3.1.** Analizy dotyczące działań modernizacyjnych na sieciach ciepłowniczych wykazały, że okresy zwrotu potencjalnych działań są długie (przekraczające 10 lat) i w przypadku braku innych przesłanek poza poprawą efektywności energetycznej – działania takie ze względów ekonomicznych nie są rekomendowane.
- 3.2.** Największy udział w stratach energii cieplnej mają straty na przesyle ciepła powodowane złą lub niekompletną izolacją cieplną. Znaczne ograniczenie tych strat można uzyskać w wyniku przebudowy tradycyjnych rurociągów na rurociągi

wykonane w technologii rur preizolowanych lub przez położenie nowej izolacji po stwierdzeniu dobrego stanu technicznego samej rury stalowej.

- 3.3.** Wymiana sieci powinna być przeprowadzana nie tylko na podstawie wskaźników ekonomicznych, a przede wszystkim na podstawie przesłanek eksploatacyjnych. Czynnikiem decydującym o wymianie powinny być czynniki takie jak czas eksploatacji danego odcinka przekraczający 30 lat, coraz częstsze awarie na danym odcinku sieci, widoczna duża degradacja izolacji dla odcinków gdzie można dokonać inspekcji.

4. W zakresie oświetlenia:

- 4.1.** Analizy oświetlenia, oparte na metodzie analizy kosztów w cyklu życia (LCCA) wskazują zasadność podejmowania sukcesywnej wymiany źródeł świetlnych na źródła LED i sodowe.
- 4.2.** Dodatkowo należy wziąć pod uwagę czynniki bezkosztowe/niskonakładowe możliwości zaoszczędzenia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia takie jak:
- a. wyłączanie niepotrzebnego oświetlenia / korzystanie z naturalnego światła dziennego (po konsultacji ze służbami BHP – oznakowanie miejsc gdzie takie działania są możliwe do wprowadzenia);
 - b. przestrzeganie warunków czystości opraw; montaż opraw samoczyszczących.
- 4.3.** Po przeprowadzeniu modernizacji należy zarządzić okresową konserwację wszystkich opraw, która obejmuje:
- a. dokładne wyczyszczenie opraw, kloszy;
 - b. wymianę niesprawnych źródeł światła;
 - c. wymianę opraw uszkodzonych lub zniszczonych.
 - d. Zaleca się również systematyczną wymianę niedziałających źródeł światła na źródła bardziej efektywne energetycznie.

5. W zakresie transportu:

- 5.1.** Analizy wykonane w tym obszarze wykazały, iż dane o zużyciu paliwa powinny być zbierane w trybie miesięcznym i wprowadzane do aplikacji informatycznej pozwalającej na ustandaryzowanie podejścia w oddziałach/placówkach i na łatwe skorzystanie z niej w celach kontroli eksploatacji.
- 5.2.** Proponuje się aby na poziomie korporacyjnym, a nawet z udziałem firm zewnętrznych zorganizować warsztaty mające na celu zaznajomienie osób odpowiedzialnych za transport w poszczególnych oddziałach/placówkach z tzw. „dobrymi praktykami” stosowanymi w branży transportowej, celem ich wdrożenia oraz dokonania ujednolicenia podejścia w całej Organizacji.