

PROGRAM EUROPEJSKI DEXA MCP

«UPOWSZECHNIANIE, ROZSZERZENIE I STOSOWANIE PROGRAMU MOTOR CHALLENGE»

MODUŁ: ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ



Spis treści

Spis treści.....	1
1. Wprowadzenie do Modułu Rozdział Energii Elektrycznej	1
2. Przegląd	1
3. Inwentaryzacja	1
Charakterystyka systemu rozdzielczego.....	2
Opis sieci.....	2
Transformator rozdzielczy.....	2
Systemy uziemień	2
Dokumentacja i ocena parametrów roboczych	3
Środki podstawowe	3
Inwentaryzacja szczegółowa.....	3
Globalne wskaźniki eksploatacyjne.....	3
Objawy nienormalnej pracy.....	4
4. Techniczna ocena działań dla oszczędności energii	4
Eksploatacja.....	4
Obsługa i konserwacja	7
Modernizacja.....	8
Projekt i instalacja	9
5. Plan działania.....	11
6. Raport roczny.....	12

1. Wprowadzenie do Modułu Rozdziału Energii Elektrycznej

Niniejszy dokument jest dokumentem uzupełniającym do "Wytycznych dla Partnerów" programu Motor Challenge. Dokument ten określa co powinien obejmować plan działania Partnera MCP jeżeli zobowiązanie przedsiębiorstwa Partnerskiego obejmuje rozdział energii elektrycznej¹. W szczególności, wyjaśnia on co Partner ma wykonać w każdym z następujących etapów uczestniczenia w programie Motor Challenge:

- **Inwentaryzacja** podzespołów systemu rozdzielczego i jego funkcjonowania
- **Ocena** możliwości zastosowania środków oszczędności energii
- **Plan działania**, przedkładany Komisji, który określa jakie decyzje Partner podjął w celu zmniejszenia kosztów operacyjnych przez poprawę efektywności energetycznej
- **Raport roczny** z postępu w realizacji planu działania.

Należy zauważyć, że dokumenty związane z inwentaryzacją i oceną są wewnętrznymi, poufnymi dokumentami przedsiębiorstwa, natomiast plan działania i sprawozdanie roczne są przedkładane Komisji.

2. Przegląd

Przemysłowa sieć rozdzielcza winna zaspokajać szereg potrzeb:

- optymalne działanie procesu technologicznego
- bezpieczeństwo ludzi
- zabezpieczenie urządzeń,
- ciągłość i jakość zasilania.

Niniejszy moduł obejmuje różne elementy przemysłowego systemu rozdzielczego energii elektrycznej:

- transformatory przemysłowe
 - suche (napięcie pierwotne do 24 kV, moc znamionowa od 50 do 2 500 kVA)
 - olejowe (napięcie pierwotne do 12 kV, moc znamionowa od 100 do 2 500 kVA)
- aparatura zabezpieczająca
 - elementy pomiarowe (napięcie, prąd)
 - monitorowanie (przełączniki)
 - wyłączniki, bezpieczniki topikowe
- przewody
- aparatura łączeniowa
 - wyłączniki mocy
 - odłączniki
- inne.

3. Inwentaryzacja

W niniejszym rozdziale opisano pierwszy krok w kierunku identyfikacji możliwych działań mających na celu oszczędność energii. Partner programu MCP powinien dokonać inwentaryzacji elementów sieci rozdzielczej z uwzględnieniem ich podstawowych charakterystyk roboczych. Inwentaryzacja taką można podzielić na cztery fazy.

¹ Objasnienie terminów "Partner", "plan działania" i "zobowiązanie" można znaleźć w dokumencie "Wytyczne dla Partnerów".

Charakterystyka systemu rozdzielczego

Elektryczną sieć rozdzielczą charakteryzuje szereg elementów, takich jak jej konfiguracja, wielkość, tryby pracy, system uziemień, rodzaje źródeł i odbiorników energii, typy transformatorów rozdzielczych, szczególne zapotrzebowania oraz wymagane właściwości i jakość zasilania.

Opis sieci

Ciągłość zasilania zależy bezpośrednio od sposobu zaprojektowania sieci elektrycznej. Koszt i stopień złożoności sieci elektrycznej są wzajemnie powiązane, stąd wybór architektury sieci jest kompromisem między kryteriami technicznymi i ekonomicznymi. Z poniższych zestawień należy wybrać typ konfiguracji sieci rozdzielczej przedsiębiorstwa.

Sieć promieniowa	Sieć pętlowa	Sieć zawiera agregat prądotwórczy
<ul style="list-style-type: none"> - pojedyncza promieniowa linia zasilająca (zasilanie pojedyncze) - zasilanie podwójne - podwójna linia promieniowa - podwójna linia promieniowa z podwójnym układem szyn zbiorczych 	<ul style="list-style-type: none"> sieć pętlowa otwarta sieć pętlowa zamknięta 	<ul style="list-style-type: none"> lokalny agregat prądotwórczy, rezerwowe źródło zasilania

Transformator rozdzielczy

Dla każdego transformatora rozdzielczego podać następujące parametry.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Moc znamionowa (VA) 2. Znamionowe napięcie pierwotne i wtórne (kV) 3. Przełącznik zaczełów pod obciążeniem / bez obciążenia 4. Typ (olejowy / suchy) – jeżeli olejowy, podać rodzaj stosowanej cieczy (olej mineralny, inne) 5. Połączenia 6. Straty biegu jałowego, P_0 (kW) 7. Straty obciążeniowe, P_k (kW) 8. Rodzaj chłodzenia (ONAN, ONAF, chłodzenie naturalne, wentylacja wymuszona) 9. Wiek 10. Wykonywane naprawy (przezważanie, ...) 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Aparatura zabezpieczająca <ol style="list-style-type: none"> a. zabezpieczenie od przetężeń wywołanych zwarciami wewnętrznymi (pomiar temperatury oleju, RGPT, przekaźnik Buchholza) b. zabezpieczenie przed przeciążeniem (wyłącznik, przekaźnik, bezpiecznik) 12. Wyposażenie dodatkowe <ol style="list-style-type: none"> a. pomiar energii b. kondensatory do kompensacji mocy biernej 13. Klasa cieplna 14. Rodzaj obsługi (sprawdzanie wzrokowe, wymiana oleju, pomiary ...)
---	---

Systemy uziemień

Opisać system uziemień i układ sieci rozdzielczej: TT, TN-C, TN-S, IT.

Dokumentacja i ocena parametrów roboczych

Ocena parametrów roboczych wymaga stosunkowo dobrej znajomości sieci elektrycznych i użycia aparatury pomiarowej. Najlepiej, aby w sieci były stale zainstalowane urządzenia pomiarowe umożliwiające ciągłe monitorowanie działania systemu.

Środki podstawowe

(1) Moc pozorna (S), czynna (P) i bierna (Q) (VA, W, VAR)	(6) Poziom hałasu(dB)
(2) Skuteczne wartości napięć i prądów	(7) Zapady napięcia, wzrosty napięcia i przerwy w zasilaniu
(3) Współczynnik mocy (PF=P/S) lub cosinus przesunięcia fazowego między prądem i napięciem	(8) Całkowity współczynnik odkształcenia harmonicznego (THD)
(4) Współczynnik obciążenia (%) lub profil obciążenia	(9) Asymetria napięcia
(5) Czas pracy (godziny/rok)	(10) Temperatura pracy

Jeżeli aparatura pomiarowa nie jest dostępna, jedynym sposobem postępowania jest dokonanie jakościowej analizy systemu; zakłócenia w systemie i odchyłki temperatur nie pochodzące od obciążenia należy traktować jako zaburzenia elektromagnetyczne.

Inwentaryzacja szczegółowa

Szczegółowa inwentaryzacja (opcjonalna) wymaga wykonania zaawansowanych pomiarów, i ewentualnie skorzystania z zewnętrznej pomocy, w celu oceny następujących parametrów:

(1) Oznaczenie początków / końców uzwojeń i grupy połączeń	(4) Straty obciążeniowe P_k w kW, impedancje dla kolejności zgodnej i przeciwnej (z uwzględnieniem poprawki na temperaturę),
(2) Rezystancje uzwojeń (z uwzględnieniem poprawki na temperaturę)	(5) Widmo harmonicznym i interharmonicznym
(3) Straty biegu jałowego (z uwzględnieniem poprawki na temperaturę), P_0 w kW	(6) Temperatura pracy

Globalne wskaźniki eksploatacyjne

Na podstawie uzyskanych danych można określić następujące całościowe wskaźniki jakości działania sieci rozdzielczej:

1. Moc pozorna, czynna i bierna	5. Krótkie / długie przerwy w zasilaniu (maksymalny/minimalny/średni czas trwania)
2. Współczynnik mocy (PF=P/S) lub cosinus przesunięcia fazowego między prądem i napięciem	6. Ostrość i liczba zapadów i wzrostów napięcia
3. Prąd	7. Całkowity współczynnik odkształcenia harmonicznego (THD)
4. Asymetria napięcia	

Należy zauważyć, że jakość energii w sieci rozdzielczej zależy od dostawcy, ale również od konfiguracji sieci oraz od charakterystyk maszyn i urządzeń.

Objawy nienormalnej pracy

Istnieją cztery główne przyczyny wadliwego funkcjonowania sieci i maszyn elektrycznych:

- zwarcia (międzyfazowe lub doziemne)
- przeciążenia
- uszkodzenia maszyn wirujących
- niska jakość energii elektrycznej powodowana przez urządzenia elektroniczne, piece itp.

Przykładowo, przegrzewanie się silnika i występowanie momentu od składowej kolejności przeciwnej mogą być objawami asymetrii większej niż 2%.

Chociaż silniki elektryczne tolerują niewielkie odchyłki napięcia od wartości znamionowej, to praca silnika przy napięciu różnym od znamionowego może być przyczyną zmniejszenia jego sprawności. To z kolei, może powodować skrócenie czasu użytkowania na skutek przegrzewania izolacji i układu smarowania. Na przykład, silnik eksploatowany przy napięciu niższym o 10% od wartości znamionowej, rozwija moment równy około 80% momentu znamionowego. Silnik eksploatowany przy dużych obciążeniach będzie pobierał większy prąd i może ulegać przeciążeniu, co prowadzi do przegrzania i przedwczesnego uszkodzenia.

4. Techniczna ocena działań dla oszczędności energii

Przedstawione w tym module działania mające na celu uzyskanie oszczędności energii, można podzielić wg następujących zastosowań:

- eksploatacja
- obsługa i konserwacja
- modernizacja
- projekt i nowa instalacja.

Eksploatacja

Moc bierna pobierana przez obwody magnetyczne odbiorników, takich jak silniki elektryczne lub oświetlenie fluorescencyjne, prowadzi do zwiększenia prądów płynących w przewodach przy tej samej mocy czynnej. Przesunięcie fazowe między napięciem i prądem może oddziaływać różny sposób, pogarszając jakość energii elektrycznej:

- dodatkowe straty czynne w całej sieci rozdzielczej ($\propto RI^2$)
- przeciążenie i przegrzewanie się transformatorów przy ograniczonej dostępnej mocy czynnej
- spadek napięcia na zaciskach odbiorników oraz nienormalne działanie wrażliwych odbiorników
- skrócenie oczekiwanego czasu życia silników i transformatorów
- kary finansowe płacone dostawcy energii.

Kompensacja mocy biernej umożliwia uzyskanie odpowiedniej wartości $\cos\varphi$, co powoduje nie tylko obniżenie rachunków za energię elektryczną ale także łagodzenie skutków prądów biernych. Realna wartość $\cos\varphi$ zależy od kar nakładanych przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne w danym kraju i zawiera się zwykle w przedziale od 0,93 do 0,97. Kompensacja powinna być nadążna i dostosowana do wartości kompensowanej mocy biernej.

Typowy okres zwrotu nakładów na inwestycje związane z poprawą współczynnika mocy w instalacji wynosi około 6 miesięcy do 1,5 roku, w zależności od godzin pracy przedsiębiorstwa.

Redukcja odkształceń harmonicznych

Prądy harmoniczne płynące w sieci rozdzielczej powodują nie tylko pogorszenie jakości zasilania (kształt przebiegu, częstotliwość) ale również generują straty do 10% w przewodach, transformatorach i odbiornikach. Straty wiropądowe, stanowiące około 10% strat całkowitych przy pełnym obciążeniu, rosną z kwadratem wartości prądu harmonicznego. Z reguły, dla transformatorów zasilających odbiorniki nieliniowe stosuje się obniżenie parametrów znamionowych. Do pracy w obecności harmonicznych zaleca się stosowanie transformatorów klasy K, projektowanych w celu minimalizowania strat wiropądowych.

Poniższa tabela podaje zestawienie możliwych działań mających na celu poprawę sprawności energetycznej.

Opis działania	Oszczędności	Częstość	Wykonalność	Wymagane kwalifikacje
Poprawa współczynnika mocy dzięki kompensacji lokalnej (kondensator, napęd o regulowanej prędkości, filtrowanie harmonicznych) lub centralnej.		Jednorazowo	+	Własne
Zmniejszenie strat czynnych przez wyższe wymiarowanie przewodów.			-	-
Eliminacja harmonicznych (dławiki wejściowe po stronie pr. przemiennego, filtr bierny lub czynny, filtr hybrydowy, dławiki sieciowe, zwiększenie mocy zwarciowej). Stosować odbiorniki o niskiej emisji harmonicznych lub zmniejszyć obciążenie znamionowe urządzeń.	Zmniejszenie strat czynnych o 10% Straty wiropądowe (10% strat całkowitych)		+	Zewnętrzne
Rozważyć zainstalowanie reaktancji szeregowej w celu wyeliminowania zaburzeń interharmonicznych.	Redukcja migotania światła o 30%			Zewnętrzne
Zainstalowanie lokalnych urządzeń do pomiaru energii (dla jednostki, piętra, zasilania obiektu). Podejście do oszczędności energii zależy od płaconych rachunków za energię.				Zewnętrzne
W celu ograniczenia wahań napięcia zainstalować wirujący kompensator mocy biernej, kompensator nadążny, szeregowo energoelektroniczne układy kompensacji, przełącznik zaczepek transformatora.	Redukcja migotania światła od 25 do 50%			Zewnętrzne
Termografia w podczerwieni w celu identyfikacji ewentualnego przegrzewania uzwojeń transformatorów wskutek oddziaływania harmonicznych.			++	Własne lub zewnętrzne
W celu ograniczenia skutków zapadów napięcia rozważyć zastosowanie następujących środków: UPS, kompensator nadążny, dynamiczny stabilizator napięcia, szeregowy energetyczny filtr aktywny, zwiększenie mocy zwarciowej. Zmienić nastawy selektywności urządzeń zabezpieczających.	Zależnie od wrażliwości urządzeń przedsiębiorstwa i liczby zapadów napięcia [por. przykłady w tabelach 1 i 2]	Jednorazowo		Zewnętrzne
W celu ograniczenia skutków przerw w zasilaniu rozważyć zastosowanie następujących środków: UPS, generacja rozproszona, mechaniczne i energoelektroniczne układy przełączające (STS) z minimalnym czasem przełączenia, układy załączania zasilania rezerwowego, układy zdalnego sterowania wymienionymi urządzeniami.	Por. niektóre przykłady z tabeli 2	Jednorazowo		Zewnętrzne
W celu symetryzacji obciążenia sieci zasilającej oraz zapobiegania występowaniu momentu silnika od składowej kolejności przeciwnej lub przegrzewania się maszyn asynchronicznych, należy rozważyć zastosowanie następujących środków: energoelektroniczny kompensator równoległy, energoelektroniczny regulator napięcia, zwiększenie mocy zwarciowej.				Zewnętrzne

Dwie poniższe tablice podają przykłady strat ekonomicznych powodowanych przez zapady napięcia lub krótkie przerwy w zasilaniu, dla różnych zakładów przemysłowych (źródło: Electrotek Concepts).

Tabela 1 Przykłady strat ekonomicznych powodowanych przez zapad napięcia w trzech różnych przedsiębiorstwach

	Strata ekonomiczna na jeden zapad napięcia
Produkcja półprzewodników	3 800 000 EUR
Hutnictwo	350 000 EUR
Przemysł szklarski	250 000 EUR

Tabela 2 Koszt krótkiej (1 minuta) przerwy w zasilaniu w EUR/kW zapotrzebowania mocy

	Koszt krótkiej przerwy w zasilaniu (EUR/kW zapotrzebowania)	
	Minimum	Maksimum
Przemysł samochodowy	5,0	7,5
Guma i tworzywa sztuczne	3,0	4,5
Przemysł tekstylny	2,0	4,0
Papierniczy	1,5	2,5
Poligrafia (gazety)	1,0	2,0
Petrochemia	3,0	5,0
Przemysł metalowy	2,0	4,0
Przemysł szklarski	4,0	6,0
Górnictwo	2,0	4,0
Przetwórstwo żywności	3,0	5,0
Farmaceutyki	5,0	50,0
Elektronika	8,0	12,0
Produkcja półprzewodników	20,0	60,0

Obsługa i konserwacja

Regularna obsługa profilaktyczna pozwala uniknąć uszkodzeń eksploatacyjnych. Na przykład, uszkodzenie transformatora może, przez utratę zasilania instalacji prowadzić do poważnych, lub nawet dramatycznych, konsekwencji łącznie z całkowitym zatrzymaniem produkcji.

Opis działania	Oszczędności	Częstość	Wykonalność	Wymagane kwalifikacje
Oczyścić przepusty i połączenia (w celu zapobiegania korozji), powierzchnia styku powinna być duża i czysta; Dociągnąć połączenia śrubowe szyn; Sprawdzić urządzenia zabezpieczające		Raz w roku	+++	Wewnętrzne
Sprawdzić celki zabezpieczeń i wyłącznik		Raz w roku	++	Wewnętrzne
Wykrywanie wycieków oleju izolacyjnego, sprawdzić poziom cieczy, szczelność kadzi i zawory		Raz w roku	++	Wewnętrzne
Wykrywanie uszkodzeń powłok malarskich (wskaźnik przegrzania)		Raz w roku	++	Wewnętrzne
Sprawdzić czy w skrzynce zaciskowej nie następuje kondensacja albo czy nie przenika do niej woda		Raz w roku	++	Wewnętrzne
Wykrywanie w podczerwieni nadmiernego nagrzewania przewodów		Raz w roku	++	
Za pomocą pomiaru prądów i napięć określić profil obciążenia dla typowego czasu pracy				
Sprawdzić cyrkulację powietrza wokół transformatorów		Raz w roku	++	Wewnętrzne
Przeprowadzić pomiary mocy, prądów i napięcia zasilania w celu wykrycia ewentualnych przeciążeń		Raz w roku	++	
Dla transformatorów olejowych wykonać analizę oleju (chromatografia, własności izolacyjne, procentowa zawartość wody, analiza gazu, przekaźnik Buchholza) - co dwa lata dla transformatorów z odpowietrznikiem i co sześć lat dla transformatorów bez odpowietrznika		Co dwa lub sześć lat	+	Zewnętrzne
Pomiary rezystancji uzwojeń i połączeń		Raz w roku		
Badania izolacji		Raz w roku		

Modernizacja

W przypadku wadliwych urządzeń, części lub materiałów istnieją trzy możliwości:

- naprawa uszkodzonego urządzenia lub elementu
- zastąpienie uszkodzonego urządzenia lub elementu równoważnym, dostępnym na miejscu
- zastąpienie uszkodzonego urządzenia lub elementu nowym, o większej efektywności energetycznej.

W każdym przypadku należy wykonać analizę techniczną i ekonomiczną, uwzględniając całkowity koszt, standardowe lub szczególne właściwości oraz czas dostawy lub naprawy. Na ogół wymiana starego lub uszkodzonego standardowego urządzenia na nowe, bardziej energooszczędne jest szybka i kosztowo efektywna (znormalizowane urządzenia są łatwo dostępne). Z drugiej strony, w przypadku nietypowych urządzeń, lub jeżeli normy uległy zmianie, naprawa jest zwykle opcją najszybszą i najbardziej efektywną kosztowo.

Opis działania	Oszczędności	Częstość	Wykonalność	Wymagane kwalifikacje
Przewijanie jest zwykle rozwiązaniem kosztowo efektywnym dla nietypowych transformatorów lub maszyn wirujących			+	Zewnętrzne
Wymiana uszczelnień kadzi				Zewnętrzne
Wymiana oleju transformatorowego / ciecchy izolacyjnej po czyszczeniu kadzi				Zewnętrzne
Wymiana starych transformatorów na nowe transformatory o wysokiej sprawności	15 do 20% strat biegu jałowego			Zewnętrzne
Wymiana starych (<1980) rozdzielnic niskiego napięcia na nowe (>2000) (długość przewodów mniejsza o 40%)	Zmniejszenie strat czynnych o 30%			Zewnętrzne
Dobór aparatury o niskim zużyciu energii dla rozdzielnic niskiego napięcia, np. wyłączniki instalacyjne standardowe (20 W) i energooszczędne (7 W). Zmniejszenie poboru mocy zmniejsza również zapotrzebowanie na chłodzenie / klimatyzację				Zewnętrzne
Wymiana starych falowników na nowe, o wyższej sprawności: zwiększenie sprawności i poprawa współczynnika mocy o 10 do 15%				Zewnętrzne
Instalacja filtrów harmonicznych w przypadku sieci o niskiej jakości energii				Zewnętrzne

Projekt i instalacja

Opis działania	Oszczędności	Częstość	Wykonalność	Wymagane kwalifikacje
Należy dobrać transformatory o wysokiej sprawności zamiast standardowych	15 do 20% strat biegu jałowego		++	Wewnętrzne
Jeżeli transformator jest umieszczony w małym, zamkniętym pomieszczeniu należy upewnić się, że jest on prawidłowo chłodzony		--	++	Wewnętrzne
Należy dobrać transformatory z chłodzeniem naturalnym (ONAN) zamiast z chłodzeniem wymuszonym (ONAF)			++	Wewnętrzne
Odbiorniki nieliniowe należy grupować w pobliżu wyprowadzeń niskiego napięcia transformatora		--	+	Wewnętrzne
Stosować odbiorniki o niskiej emisji harmoniczych		--	+	Wewnętrzne
Zmniejszyć napięcie zwarcia transformatora (lub impedancję) / obniżyć obciążenie		--	++	

Dla niektórych procesów przemysłowych, takich jak np. metalurgia, filtry harmoniczych mogą okazać się niewystarczające; potrzebne jest wtedy całościowe podejście do problemu z uwzględnieniem projektu sieci.

Dla każdego ze środków podanych w powyższych tabelach ocena powinna zawierać oszacowanie stosowalności i rentowności. Może to być wykonane w formie poniższej tabeli.

Tabela "Ocena wyników"

Środki oszczędności energii	Konkretne, zaproponowane działanie	Oszacowane roczne oszczędności energii (1)	Zmiana w rocznych kosztach eksploatacji i obsługi (2)	Dodatkowy koszt inwestycyjny (2)	Oszacowany okres zwrotu nakładów (w miesiącach)
Eksploatacja					
...					
Obsługa i konserwacja					
...					
Modernizacja					
...					
Projekt i nowe instalacje					

Legenda:

- (1) Jeżeli nie można dokładnie zmierzyć oszczędności energii (co jest częstym przypadkiem) to można je oszacować na podstawie wyników oceny oraz za pomocą ogólnie przyjętych współczynników technicznych.
- (2) Nakłady inwestycyjne oraz koszty eksploatacji i konserwacji stanowią oszacowanie zmian tych kosztów odniesionych do środków, które należałoby ponieść bez zobowiązania Partnera w ramach programu Motor Challenge. Może to być na przykład: dodatkowa inwestycja w urządzenia o wyższej wydajności, wzrost/redukcja kosztów konserwacji i obsługi, oszczędności związane z poprawą jakości lub niezawodności itp.

5. Plan działania

Plan Działania przedsiębiorstwa, zaproponowany w formie jak niżej, powinien uwzględniać:

- harmonogram wdrażania przyjętych środków technicznych,
- uzasadnienie wyłączenia środków, których postanowiono nie wdrażać.

Plan działania przedstawia się Komisji. Po zatwierdzeniu planu przedsiębiorstwo uzyskuje status Partnera programu MCP.

Środki oszczędności energii	Wykonalność ⁽¹⁾	Konkretne działania ⁽²⁾	% Pokrycia ⁽³⁾	Harmonogram ⁽⁴⁾	Oczekiwane oszczędności ⁽⁵⁾ (MWh/rok)

Legenda:

(1) **Wykonalność.** Wskazać przeszkody dla wdrożenia podając jeden lub więcej z poniższych kodów:

- NA Nie stosowalny z przyczyn technicznych
- NP Nie opłacalny
- NC Nie rozważany, gdyż oszacowanie byłoby zbyt kosztowne

Jeśli dane pole pozostaje niewypełnione, środek oszczędnościowy uważany jest za równocześnie możliwy do zastosowania i opłacalny.

(2) **Konkretne działania.** W celu wdrożenia jednego środka oszczędności energii można zastosować kilka konkretnych działań.

(3) **% Pokrycia.** Jeżeli proponowane przez Partnera zobowiązanie obejmuje kilka transformatorów, w tej kolumnie należy wskazać procentowy udział transformatorów dla których konkretne działanie będzie wdrażane. Udział ten można to ocenić stosując najbardziej dogodny wskaźnik: liczbę transformatorów, moc, zużycie energii. Należy określić zastosowany wskaźnik, np. "%"; "%kW", "%kWh". Podać liczbę zakładów przemysłowych lub fabryk, których to dotyczy.

(4) **Harmonogram.** Horyzont czasowy, w którym działanie zostanie przeprowadzone. Może to być określony termin lub czasookres, lub może to być okres zależny od pewnych innych działań, np. „po wymianie transformatora” lub „po modernizacji malarni”.

(5) **Oczekiwane oszczędności** wyrażone w MWh/rok. Często będzie to oszacowanie wykonane w oparciu o powszechnie przyjęte praktyki.

6. Raport roczny

W raporcie rocznym, przedkładanym Komisji, należy przedstawić postęp prac w ramach realizacji planu działania oraz zamieścić komentarz na temat wszelkich nowych lub skorygowanych inicjatyw. Zaleca się zastosowanie poniższego formularza raportu, przy czym raport należy aktualizować corocznie. Dwie kolumny z lewej strony są skopiowane z planu działań opracowanego przez Partnera, w formie zatwierdzonej przez Komisję.

Zatwierdzony plan działań		Raport roczny za rok 20xx
Działania, które zdecydowano wdrażać dla uzyskania oszczędności energii	Uzgodniony horyzont czasowy dla działania	Osiągnięty postęp prac, wyrażony procentowo, wraz z odpowiednim komentarzem ⁽¹⁾
Działanie 1		
Działanie 2		
...		

(1) Postęp prac może być wyrażony procentowo w odniesieniu do odpowiedniego wskaźnika, np. jako część systemów objętych planem działania, dla którego dane działanie zostało ukończone.

Partnerzy mogą uznać za korzystne opracowanie niektórych części poniższej syntezy wyników realizacji zobowiązań wobec programu MCP. Zaleca się (jakkolwiek nie jest to wymóg) aby taką syntezę przedstawić Komisji.

<i>Synteza raportu rocznego</i>		
	Od czasu podjęcia zobowiązania	W bieżącym roku
Odsetek ukończonych działań wg planu działania		
Oszacowanie całości nakładów inwestycyjnych objętych planem (000 EUR) ⁽¹⁾		
Oszacowana zmiana kosztów eksploatacji i obsługi, nie obejmujących kosztów energii (000 EUR) ⁽¹⁾		
Oszacowanie oszczędności energii (MWh) ⁽¹⁾		
Zużycie energii elektrycznej w odniesieniu do wyprodukowanych towarów (000 kWh/Q-prod) ⁽²⁾		

(1) P. wyżej – legenda do tabeli “Wyniki oceny”

(2) Q-prod jest wskaźnikiem wielkości produkcji towarów wytworzonych w zakładzie, wyrażonym np. w tonach, metrach, sztukach itp.