*Tabela 54. Zestawienie wskaźników monitorowania realizacji działań naprawczych*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kod działania naprawczego | Działanie naprawcze | Wskaźniki |
| OP1\_1 | Wymiana niskosprawnych źródeł spalania paliw na niskoemisyjne w obiektach sektora komunalno-bytowego | Ilość wymienionych źródeł spalania [szt.] Powierzchnia obiektów z wymienionymi źródłami ciepła [m2]  Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_2 | Likwidacja niskosprawnych źródeł spalania paliw i zastąpienie siecią ciepłowniczą lub ogrzewaniem elektrycznym w sektorze komunalno-bytowym | Ilość zlikwidowanych źródeł spalania [szt.] Powierzchnia obiektów ze zlikwidowanymi źródłami ciepła [m2]  Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_3 | Wymiana niskosprawnych źródeł spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej | Ilość wymienionych źródeł spalania [szt.] Powierzchnia obiektów z wymienionymi źródłami ciepła [m2]  Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_4 | Likwidacja niskosprawnych źródeł spalania paliw i zastąpienie siecią ciepłowniczą lub ogrzewaniem elektrycznym w obiektach użyteczności publicznej | Ilość zlikwidowanych źródeł spalania [szt.] Powierzchnia obiektów ze zlikwidowanymi źródłami ciepła [m2]  Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_5 | Realizacja Programów ograniczania niskiej emisji lub Planów Gospodarki Niskoemisyjnej na obszarach występowania przekroczeń wartości dopuszczalnych pyłu PM10 i pyłu PM2,5 | Ilość zlikwidowanych źródeł spalania [szt.]  Ilość wymienionych źródeł spalania [szt.] Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_6 | Termomodernizacja obiektów budowlanych | Ilość obiektów poddanych termomodernizacji [szt.]  Powierzchnia użytkowa budynku poddanego termomodernizacji [m2]  Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło [GJ/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP1\_7 | Rozbudowa sieci ciepłowniczej oraz podłączenie nowych obiektów | Długość rozbudowanej sieci ciepłowniczej [km] Ilość podłączonych nowych obiektów [szt.] |
| OP1\_8 | Rozbudowa sieci gazowej oraz podłączenie nowych obiektów | Długość rozbudowanej sieci gazowej [km]  Ilość podłączonych nowych obiektów [szt.] |
| OP1\_9 | Produkcja energii prosumenckiej z odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym | Moc zainstalowanych urządzeń wykorzystujących OZE [MW]  Produkcja energii z odnawialnych źródeł [MWh/rok] |
| OP1\_10 | Budownictwo energooszczędne i pasywne | Ilość budynków oddanych do użytkowania spełniających normy energooszczędności [szt.]  Ilość budynków oddanych do użytkowania spełniających normy dla budynków pasywnych [szt.] |
| OP2\_1 | Budowa obwodnic miast | Długość wybudowanych obwodnic [km] |
| OP2\_2 | Ograniczenie wjazdu pojazdów o masie powyżej 3,5 Mg do centrum miast | Nr uchwały rady miasta/gminy |
| OP2\_3 | Wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszarów zwartej zabudowy | Długość nowych odcinków dróg [km] |
| OP2\_4 | Przebudowa i modernizacja dróg | Długość utwardzonych odcinków poboczy [km] Długość przebudowanych odcinków dróg [km] Długość utwardzonych odcinków dróg [km] |
| OP2\_5 | Czyszczenie ulic i dróg na mokro | Długość czyszczonych odcinków dróg [km] Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] |
| OP2\_6 | Czyszczenie pojazdów opuszczających place budowy, obszary przeróbki kopalin i obszary o znacznym zapyleniu podłoża | Ilość czyszczonych pojazdów [szt.] |
| OP2\_7 | Ograniczenie emisji z transportu materiałów sypkich | Ilość prowadzonych działań według rodzaju [szt.] |
| OP2\_8 | Budowa dróg rowerowych | Długość odcinków dróg rowerowych [km] |
| OP2\_9 | Wymiana taboru komunikacji publicznej na pojazdy ekologiczne | Ilość wymienionego taboru komunikacji publicznej [szt.] w rozbiciu na rodzaje  Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP2\_10 | Rozwój komunikacji publicznej poprzez modernizację układu komunikacyjnego, rozbudowę tras i integrację systemów komunikacji zbiorowej | Zmiana ilości pasażerów komunikacji publicznej [osoby] |
| OP3\_1 | Modernizacja instalacji technologicznych oraz instalacji spalania paliw do celów technologicznych | Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP3\_2 | Modernizacje instalacji spalania paliw w ramach sektora energetyki i ciepłownictwa, w tym poprawa sprawności cieplnej | Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP3\_3 | Modernizacja sieci ciepłowniczych | Długość zmodernizowanej sieci ciepłowniczej [km] |
| OP3\_4 | Ograniczenie emisji niezorganizowanej w procesach przeróbki kopalin na obszarach zakładów przeróbczych i kopalni odkrywkowych | Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] |
| OP3\_5 | Modernizacja systemów przechwytywania zanieczyszczeń | Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji B(a)P [kg/rok] |
| OP3\_6 | Nasadzenia zieleni wokół obszarów prowadzenia robót przeróbczych i otwartych składów magazynowych materiałów sypkich | Obszar nowych nasadzeń zieleni [ha] |
| OP3\_7 | Zraszanie pryzm materiałów sypkich | Zmniejszenie emisji pyłu PM10 [Mg/rok] Zmniejszenie emisji pyłu PM2,5 [Mg/rok] |
| OP4\_1 | Opracowanie planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów występowania przekroczeń wartości normatywnych stężeń substancji | Ilość opracowanych lub zmienionych planów zagospodarowania przestrzennego [szt.]  Zastosowane rozwiązania - opis |
| OP4\_2 | Uwzględnianie korytarzy przewietrzania miasta w pracach planistycznych | Ilość planów uwzględniających zmiany w zakresie przewietrzania miasta [szt.]  Zastosowane rozwiązania - opis |
| OP4\_3 | Wprowadzanie zapisów do planów zagospodarowania przestrzennego, dotyczących ograniczeń budowy obiektów mogących powodować wzmożone natężenie ruchu | Ilość planów zawierających ograniczenia [szt.] Zastosowane rozwiązania - opis |
| OP4\_4 | Rozbudowa zielonej infrastruktury | Ilość zrealizowanych inwestycji w danym roku w podziale na rodzaje [szt./m2/km] |
| OP5\_1 | Prowadzenie edukacji ekologicznej | Ilość zrealizowanych akcji w danym roku [szt.] w podziale na rodzaje |
| OP5\_2 | Informowanie społeczeństwa o jakości powietrza | Ilość nowych zastosowanych sposobów przekazywania informacji w danym roku w podziale na formy [szt.] |

Efekt ekologiczny realizacji zadań należy wyznaczyć na podstawie wskaźników zamieszczonych w poniższych tabelach.

*Tabela 55. Średnie wskaźniki emisji dla inwestycji związanych z wymianą indywidualnych systemów grzewczych*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zanieczyszczenie | Wskaźniki emisji | | | | | | | | | |
| jednostka | Paliwo stałe  (z wyłączeniem biomasy) | | | | Gaz ziemny | | Olej opałowy | Biomasa drewno | |
| Kotły starej generacji | | Kotły automatyczne nowej generacji | | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji |
| Źródła poniżej 50 KW | | | | | | | | | | |
| Pył PM 10 | g/GJ | 225 | | 78 | | 0,5 | | 3 | 480 | 34 |
| Pył PM 2,5 | g/GJ | 201 | | 70 | | 0,5 | | 3 | 470 | 33 |
| Benzo(a)piren | mg/GJ | 270 | | 0,079 | | no | | 10 | 121 | 10 |
| Źródła od 50kW do 1 MW | | | | | | | | | | |
| Pył PM 10 | g/GJ | 190 | 78 | | 0,5 | | 3 | | 76 | 34 |
| Pył PM 2,5 | g/GJ | 170 | 70 | | 0,5 | | 3 | | 76 | 33 |
| Benzo(a)piren | mg/GJ | 100 | 0,079 | | no | | 10 | | 50 | 10 |

W przypadku obiektów użyteczności publicznej zasilanych ze źródła o mocy powyżej 1 MW przy zastosowaniu wymiany lub likwidacji źródła ciepła należy zastosować wskaźniki z tabeli 56.

*Tabela 56. Średnie wskaźniki emisji dla inwestycji związanych z wymianą indywidualnych systemów grzewczych dla źródeł powyżej 1 MW*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zanieczyszczenie | Wskaźniki emisji | | | | |
| jednostka | Paliwo stałe  (z wyłączeniem biomasy) | Gaz ziemny | Olej opałowy | Biomasa drewno |
| Pył PM 10, | g/GJ | 76 | 0,5 | 3 | 76 |
| Pył PM 2,5 | g/GJ | 72 | 0,5 | 3 | 76 |
| Benzo(a)piren | mg/GJ | 13 | no | 10 | 50 |

Uzyskany efekt ekologiczny wymiany źródeł ciepła należy wyliczyć dla poszczególnych zadań jako różnicę między wielkością emisji przed i po realizacji działania. Wielkość emisji wylicza się jako iloczyn powierzchni lokalu, w którym realizowane było działanie, wskaźnika zapotrzebowania na ciepło według tabeli 57 oraz wskaźników emisji z tabel 55 i 56.

*Tabela 57. Średnie wielkości zapotrzebowania na ciepło dla budynków wybudowanych w latach 1918-2014 w powiatach stref województwa świętokrzyskiego*

| Powiat | Średnie zapotrzebowanie na ciepło budynków [GJ/m2] |
| --- | --- |
| strefa miasto Kielce | |
| Kielce | 1,092 |
| strefa świętokrzyska | |
| buski | 1,131 |
| kazimierski | 1,210 |
| kielecki | 1,021 |
| konecki | 1,140 |
| jędrzejowski | 1,144 |
| opatowski | 1,136 |
| ostrowiecki | 1,130 |
| pińczowski | 1,155 |
| sandomierski | 1,138 |
| skarżyski | 1,170 |
| starachowicki | 1,156 |
| staszowski | 1,060 |
| włoszczowski | 1,092 |

W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojlery, ogrzewacze ciepłej wody użytkowej itp.), efekt redukcji pyłu PM10, PM2,5 i B(a)P należy określić jako 100% dotychczasowej emisji.

W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i podłączenia odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW efekt redukcji pyłu PM10, PM2,5 i B(a)P należy określić jako 100% dotychczasowej emisji.

Przy zadaniach termomodernizacyjnych efekt ekologiczny redukcji zanieczyszczeń wynika z różnicy pomiędzy ilością energii dostarczanej do budynku na potrzeby grzewcze przed wykonaniem termomodernizacji, a ilością energii dostarczanej  po wykonaniu inwestycji. Efekt ekologiczny działania wyznacza się ze wzoru:

Ee = We \* Q

gdzie:

Ee - efekt ekologiczny redukcji zanieczyszczeń [g/rok]

We - wskaźnik emisji z tabel 55 lub 56 dla danego rodzaju źródła emisji i rodzaju paliwa [g/GJ]

Q - różnica w wielkości zapotrzebowania na ciepło dla obiektu budowlanego przed termomodernizacją i po termomodernizacji [GJ/rok]

Efekt ekologiczny dla działań w ramach kierunku OP3 obliczany jest indywidulanie przez podmiot realizujący inwestycję, w oparciu o informacje zależne od prowadzonego procesu.

Efekt ekologiczny czyszczenia dróg zależny jest od rodzaju drogi oraz natężenia ruchu na drodze. W celu wyznaczenia wskaźnika efektu ekologicznego drogi zostały podzielone według rodzajów oraz stopnia obciążenia natężeniem ruchu. W odniesieniu do badań skuteczności redukcji emisji pyłów z procesu czyszczenia dróg przyjęto 15% redukcji emisji pyłów.

*Tabela 58. Wskaźniki efektu ekologicznego czyszczenia dróg na mokro w podziale na rodzaje drogi*

| Rodzaj drogi | Średnie natężenia ruchu [szt./rok] | Wskaźnik redukcji pyłu PM10 [kg/km] |
| --- | --- | --- |
| Drogi gminne | - | 11 |
| Drogi powiatowe | - | 53 |
| Drogi wojewódzkie | 200 tys.-500 tys. | 10 |
|  | 500 tys.-1 mln | 21 |
|  | 1 mln-3 mln | 54 |
| Drogi krajowe | 500 tys.-1mln | 22 |
|  | 1 mln-3 mln | 54 |
|  | 3 mln-5 mln | 97 |
|  | 5 mln-7 mln | 140 |
|  | 7 mln-10 mln | 205 |

Efekt ekologiczny wymiany taboru komunikacji miejskiej określa się na podstawie ilości przejechanych km przez pojazd spełniający nowe standardy emisyjne, w porównaniu do pojazdu wymienionego.

*Tabela 59. Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowych z autobusów spełniających różne normy jakości spalin*

| Rodzaj pojazdu | Emisja PM10 i PM2,5 [g/km] |
| --- | --- |
| Diesel EURO1 | 0,436 |
| Diesel EURO2 | 0,202 |
| Diesel EURO3 | 0,195 |
| Diesel EURO4 | 0,112 |
| Diesel EURO5 | 0,087 |
| Diesel EEV | 0,062 |
| CNG EURO2 | 0,009 |
| CNG EURO3 | 0,011 |
| CNG EEV | 0,007 |