1. **Kara za niedotrzymanie I Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę – gwarantowana skuteczność odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji**

Wysokość kary za niedotrzymanie I Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę zostanie wyliczona zgodnie ze wzorem:

$$K\_{IPGpW}=\left\{\begin{matrix}0&gdy ∆η\_{IPGpW}\leq 0 \\τ∙d\_{WWŻ}∙Z\_{Fe}∙\dot{q}∙C\_{Fe}∙∆η\_{IPGpW}&gdy ∆η\_{IPGpW}>0\end{matrix}\right.$$

gdzie:

$τ$ – okres eksploatacji, za który naliczana będzie kara równy 5 [lat];

$d\_{WWŻ}$ – roczna dyspozycyjność nowej instalacji WWŻ równa 3 000 [h/rok];

$Z\_{Fe}$– zawartość metali żelaznych w żużlu równa 0,01040 [Mg/Mg];

$\dot{q} $– nominalna wydajność nowej instalacji WWŻ równa 40,0 [Mg/h];

$C\_{Fe}$ – jednostkowa cena sprzedaży metali żelaznych równa 880,00 [PLN/Mg];

$∆η\_{IPGpW} $– uśredniona różnica pomiędzy gwarantowaną przez Wykonawcę skutecznością odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji (I Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę) a wyznaczoną skutecznością odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ dla badanych próbek żużla zgodnie z poniższą zależnością:

$$∆η\_{IPGpW}=\frac{\sum\_{i = 1}^{i = n}\left(η\_{IPGpW}-η\_{IPg}^{i}\right)}{n}$$

gdzie:

$η\_{IPGpW}$ – gwarantowana skuteczność odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji wyrażona w [%] (I Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$η\_{IPg}^{i}$ – zmierzona skuteczność odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ osiągana w i-tej przebadanej próbce wyrażona w [%];

$i$ – kolejna próbka żużla przebadana w trakcie Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez
Wykonawcę [-];

$n$ – liczba próbek, dla których będą przeprowadzane Pomiary Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę równa maksymalnie 4 [-].

1. **Kara za niedotrzymanie II Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę – gwarantowana skuteczność odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji**

Wysokość kary za niedotrzymanie II Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę zostanie wyliczona zgodnie ze wzorem:

$$K\_{IIPGpW}=\left\{\begin{matrix}0&gdy ∆η\_{IIPGpW}\leq 0 \\τ∙d\_{WWŻ}∙Z\_{non-Fe}∙\dot{q}∙C\_{non-Fe}∙∆η\_{IIPGpW}&gdy ∆η\_{IIPGpW}>0\end{matrix}\right.$$

gdzie:

$τ$ – okres eksploatacji, za który naliczana będzie kara równy 5 [lat];

$d\_{WWŻ}$ – roczna dyspozycyjność instalacji WWŻ równa 3 000 [h/rok];

$Z\_{non-Fe}$ – zawartość metali nieżelaznych równa 0,03134 [Mg/Mg];

$\dot{q}-$ nominalna wydajność instalacji WWŻ równa 40,0 [Mg/h];

$C\_{non-Fe}-$ jednostkowa cena sprzedaży metali nieżelaznych równa 4 300,00 [PLN/Mg];

$∆η\_{IIPGpW} $– uśredniona różnica pomiędzy gwarantowaną przez Wykonawcę skutecznością odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością (II Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę) a wyznaczoną skutecznością odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ dla badanych próbek żużla zgodnie z poniższą zależnością:

$$∆η\_{IIPGpW}=\frac{\sum\_{i = 1}^{i = n}\left(η\_{IIPGpW}-η\_{IIPg}^{i}\right)}{n}$$

gdzie:

$η\_{IIPGpW}$ – gwarantowana skuteczność odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy instalacji z nominalną wydajnością wyrażona w [%] (II Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$η\_{IIPg}^{i}$ – zmierzona skuteczność odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ osiągana w i-tej przebadanej próbce wyrażona w [%];

$i$ – kolejna próbka żużla przebadana w trakcie Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez
Wykonawcę [-];

$n$ – liczba próbek, dla których będą przeprowadzane Pomiary Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę równa maksymalnie 4 [-].

1. **Kara za niedotrzymanie III Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę – nominalna wydajność nowej instalacji WWŻ**

Wysokość kary za niedotrzymanie III Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę zostanie wyliczona zgodnie ze wzorem:

$$K\_{IIIPGpW}=\left\{\begin{matrix}0&gdy ∆\dot{q}\leq 0 \\τ∙d\_{WWŻ}∙∆\dot{q}∙(Z\_{Fe}∙C\_{Fe}∙η\_{IPGpW}+Z\_{non-Fe}∙C\_{non-Fe}∙η\_{IIPGpW})&gdy ∆\dot{q}>0\end{matrix}\right.$$

gdzie:

$τ$ – okres eksploatacji, za który naliczana będzie kara równy 5 [lat];

$d\_{WWŻ}$ – roczna dyspozycyjność nowej instalacji WWŻ równa 3 000 [h/rok];

$Z\_{Fe} $– zawartość metali żelaznego w żużlu równa 0,01040 [Mg/Mg];

$Z\_{non-Fe} $– zawartość metali nieżelaznych równa 0,03134 [Mg/Mg];

$C\_{Fe}$ – jednostkowa cena sprzedaży metali żelaznych równa 880,00 [PLN/Mg];

$C\_{non-Fe}$ – jednostkowa cena sprzedaży metali nieżelaznych równa 4 300,00 [PLN/Mg];

$η\_{IPGpW }$– gwarantowana skuteczność odzysku metali żelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością wyrażona w [%] (I Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$η\_{IIPGpW }$– gwarantowana skuteczność odzysku metali nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością wyrażona w [%] (II Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$∆\dot{q}$ – uśredniona różnica pomiędzy gwarantowaną przez Wykonawcę nominalną wydajnością nowej instalacji WWŻ (III Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę) a wyznaczoną wydajnością nowej instalacji WWŻ zgodnie z poniższą zależnością:

$$∆\dot{q}=\frac{\sum\_{i = 1}^{i = n}\left(q\_{IIIPGpW}-q\_{Pg}^{i}\right)}{n}$$

gdzie:

$q\_{IIIPGpW}$ – nominalna wydajność nowej instalacji WWŻ wyrażona w [Mg/h] (III Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$q\_{Pg}^{i}$ – zmierzona wydajność nowej instalacji WWŻ osiągana w i-tej próbie wyrażona w [Mg/h];

$i$ – kolejna próba w trakcie Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę [-];

$n$ – liczba przeprowadzonych prób w ramach wykonanych Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę równa maksymalnie 4 [-].

1. **Kara za niedotrzymanie IV Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę – maksymalny gwarantowany wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach żelaznych w instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji**

Wysokość kary za niedotrzymanie IV Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę zostanie wyliczona zgodnie ze wzorem:

$$K\_{IVPGpW}=\left\{\begin{matrix}0&gdy ∆η\_{IVPGpW}\leq 0 \\τ∙d\_{WWŻ}∙\dot{q}∙Z\_{Fe}∙C\_{Fe}∙η\_{IPGpW }∙∆η\_{IVPGpW}&gdy ∆η\_{IVPGpW}>0\end{matrix}\right.$$

gdzie:

$τ$ – okres eksploatacji, za który naliczana będzie kara równy 5 [lat];

$d\_{WWŻ}$ – roczna dyspozycyjność nowej instalacji WWŻ równa 3 000 [h/rok];

$\dot{q} $– nominalna wydajność nowej instalacji WWŻ równa 40,0 [Mg/h];

$Z\_{Fe}$– zawartość metali żelaznych w żużlu równa 0,01040 [Mg/Mg];

$C\_{Fe}$ – jednostkowa cena sprzedaży metali żelaznych równa 880,00 [PLN/Mg];

$η\_{IPGpW }$– gwarantowana skuteczność odzysku metali żelaznych z nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością wyrażona w [%] (I Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę)

$∆η\_{IVPGpW} $– uśredniona różnica pomiędzy wyznaczonym wagowym udziałem zanieczyszczeń w odzyskanych metalach żelaznych w nowej instalacji WWŻ dla badanych próbek żużla a maksymalnym gwarantowanym przez Wykonawcę wagowym udziałem zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach żelaznych w nowej instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji (IV Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę), odniesiona do ilości odzyskiwanych metali żelaznych zawierających zanieczyszczenia zgodnie z poniższą zależnością:

$$∆η\_{IVPGpW}=\frac{1}{(1+η\_{IVPGpW})}∙\frac{\sum\_{i = 1}^{i = n}\left(η\_{IVPg}^{i}-η\_{IVPGpW}\right)}{n}$$

gdzie:

$η\_{IVPGpW}$ – maksymalny gwarantowany wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach żelaznych w instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji wyrażony w [%] (IV Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$η\_{IVPg}^{i}$ – wyznaczony wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach żelaznych z nowej instalacji WWŻ osiągany w i-tej przebadanej próbce wyrażony w [%];

$i$ – kolejna próbka żużla przebadana w trakcie Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez
Wykonawcę [-];

$n$ – liczba próbek, dla których będą przeprowadzane Pomiary Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę równa maksymalnie 4 [-].

1. **Kara za niedotrzymanie V Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę – maksymalny gwarantowany wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach nieżelaznych w instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji**

Wysokość kary za niedotrzymanie V Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę zostanie wyliczona zgodnie ze wzorem:

$$K\_{IVPGpW}=\left\{\begin{matrix}0&gdy ∆η\_{VPGpW}\leq 0 \\τ∙d\_{WWŻ}∙\dot{q}∙Z\_{non-Fe}∙C\_{non-Fe}∙η\_{IIPGpW }∙∆η\_{VPGpW}&gdy ∆η\_{VPGpW}>0\end{matrix}\right.$$

gdzie:

$τ$ – okres eksploatacji, za który naliczana będzie kara równy 5 [lat];

$d\_{WWŻ}$ – roczna dyspozycyjność instalacji WWŻ równa 3 000 [h/rok];

$\dot{q} $– nominalna wydajność instalacji WWŻ równa 40,0 [Mg/h];

$Z\_{non-Fe}$– zawartość metali nieżelaznych w żużlu równa 0,03134 [Mg/Mg];

$C\_{non-Fe}$ – jednostkowa cena sprzedaży metali nieżelaznych równa 4 300,00 [PLN/Mg];

$η\_{IIPGpW }$– gwarantowana skuteczność odzysku metali nieżelaznych z instalacji WWŻ przy pracy instalacji z nominalną wydajnością wyrażona w [%] (II Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę)

$∆η\_{VPGpW} $– uśredniona różnica pomiędzy wyznaczonym wagowym udziałem zanieczyszczeń w odzyskanych metalach nieżelaznych w nowej instalacji WWŻ dla badanych próbek żużla a maksymalnym gwarantowanym przez Wykonawcę wagowym udziałem zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach nieżelaznych w instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji (V Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę), odniesiona do ilości odzyskiwanych metali nieżelaznych zawierających zanieczyszczenia zgodnie z poniższą zależnością:

$$∆η\_{VPGpW}=\frac{1}{(1+η\_{VPGpW})}∙\frac{\sum\_{i = 1}^{i = n}\left(η\_{VPg}^{i}-η\_{VPGpW}\right)}{n}$$

gdzie:

$η\_{VPGpW}$ – maksymalny gwarantowany wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach nieżelaznych w instalacji WWŻ przy pracy z nominalną wydajnością instalacji wyrażony w [%] (V Parametr Gwarantowany przez Wykonawcę);

$η\_{VPg}^{i}$ – wyznaczony wagowy udział zanieczyszczeń zawartych w odzyskanych metalach nieżelaznych z nowej instalacji WWŻ osiągany w i-tej przebadanej próbce wyrażony w [%];

$i$ – kolejna próbka żużla przebadana w trakcie Pomiarów Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę [-];

$n$ – liczba próbek, dla których będą przeprowadzane Pomiary Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę równa maksymalnie 4 [-].

1. **Sumaryczna kara za niedotrzymanie Parametrów Gwarantowanego przez Wykonawcę**

Wysokość kary za niedotrzymanie Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę stanowi sumę kar dla poszczególnych Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę:

$$K\_{PGpW}=K\_{IPGpW}+K\_{IIPGpW}+K\_{IIIPGpW}+K\_{IVPGpW}+K\_{VPGpW}$$

gdzie:

$K\_{PGpW}$ – sumaryczna kara za niedotrzymanie Parametrów Gwarantowanych przez Wykonawcę;

$K\_{IPGpW}$ – kara za niedotrzymanie I Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę wyznaczona zgodnie z opisem w punkcie 1;

$K\_{IIPGpW}$ – kara za niedotrzymanie II Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę wyznaczona zgodnie z opisem w punkcie 2;

$K\_{IIIPGpW}$ – kara za niedotrzymanie III Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę wyznaczona zgodnie z opisem w punkcie 3;

$K\_{IVPGpW}$ – kara za niedotrzymanie IV Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę wyznaczona zgodnie z opisem w punkcie 4;

$K\_{VPGpW}$ – kara za niedotrzymanie V Parametru Gwarantowanego przez Wykonawcę wyznaczona zgodnie z opisem w punkcie 5.