

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**

Oznaczenie kwalifikacji: **ELE.11**

Numer zadania: **01**

Kod arkusza: **ELE.11-01-26.01-SG**

Wersja arkusza: **SG**

| Lp.                              | Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny  |
|----------------------------------|---|
| <b>R.1</b>                       | <b>Rezultat 1: Ocena stanu technicznego elementów instalacji c.w.u. i c.o. oraz zaplanowane czynności serwisowe</b>   |
| <i>W tabeli A są zapisane:</i>   |   |
| R.1.1                            | dla anody magnezowej natężenie prądu - w kolumnie 3: <b>0,1 mA</b> ; w kolumnie 4: <b>min. 0,3 mA</b> , przy czym skreślone jest wyłącznie "max." ( <i>dopuszcza się inny jednoznaczny sposób zaznaczenia, że wymagana jest wartość minimalna 0,3 mA</i> )  |
| R.1.2                            | dla anody magnezowej średnica - w kolumnie 3: <b>10 mm</b> ; w kolumnie 4: <b>33 mm</b> ( <i>dopuszcza się zapisy: min. 16,5 mm oraz zakres od 16,5 do 33 mm</i> )  |
| R.1.3                            | dla anody magnezowej ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ) - w kolumnie 5: <b>niepoprawny</b> , przy czym ocena wynika z zapisanych wartości; w kolumnie 6 : <b>wymiana anody</b>  |
| R.1.4                            | dla naczynia przeponowego instalacji c.w.u. ciśnienie poduszki gazowej - w kolumnie 3: <b>2,5 bar</b> ; w kolumnie 4: <b>3,5 bar</b>  |
| R.1.5                            | dla naczynia przeponowego instalacji c.w.u. szczelność zaworu poduszki gazowej - w kolumnie 3 ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ): <b>szczelny</b>   |
| R.1.6                            | dla naczynia przeponowego instalacji c.w.u. ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ) - w kolumnie 5: <b>niepoprawny</b> , przy czym ocena wynika z zapisanych wartości lub stanu zaworu; w kolumnie 6: <b>uzupełnienie gazu w naczyniu przeponowym</b> lub <b>wymiana naczynia przeponowego</b> ( <i>dopuszcza się zapisy: uzupełnienie gazu, wymiana naczynia, zwiększenie ciśnienia</i> )   |
| R.1.7                            | dla naczynia przeponowego instalacji c.o. - ciśnienie poduszki gazowej - w kolumnie 3: <b>0 bar</b> ; w kolumnie 4: <b>1,5 bar</b> ; zjawisko zauważone podczas wykonywania pomiaru ciśnienia poduszki gazowej - w kolumnie 3 ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ): <b>wypływ wody z zaworu poduszki gazowej</b> lub <b>brak gazu w naczyniu przeponowym</b> ( <i>dopuszcza się zapis: wypływ wody z zaworu lub w innym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ) |
| R.1.8                            | dla naczynia przeponowego instalacji c.o. ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ) - w kolumnie 5: <b>niepoprawny</b> , przy czym ocena wynika z zapisanych wartości lub stanu poduszki, w kolumnie 6: <b>wymiana naczynia przeponowego</b> ( <i>dopuszcza się zapis: wymiana naczynia</i> )  |
| R.1.9                            | dla belki rozdzielacza natężenie przepływu w pojedynczej pętli grzewczej po odpowietrzeniu - w kolumnie 3: <b>1,5 l/min</b> ;<br>natężenie przepływu według danych technicznych w kolumnie 4: <b>2,82 l/min</b>   |
| R.1.10                           | dla belki rozdzielacza ( <i>niekoniecznie w identycznym brzmieniu pod warunkiem poprawności merytorycznej</i> ) - w kolumnie 5: <b>niepoprawny</b> , przy czym ocena wynika z zapisanych wartości; w kolumnie 6: <b>wyregulować/zwiększyć natężenie przepływu na zaworach rozdzielacza</b> ( <i>dopuszcza się zapisy: wyregulować/zwiększyć przepływ</i> )  |
| <b>R.2</b>                       | <b>Rezultat 2: Weryfikacja natężenia przepływu czynnika roboczego w pętlach dolnego źródła i zalecenia pokontrolne</b>  |
| <i>W tabeli B jest zapisane:</i> |   |
| R.2.1                            | dla pętli od 1 do 3 w kolumnie 2: <b>8</b>  |
| R.2.2                            | dla pętli od 4 do 6 w kolumnie 2: <b>4</b>  |

|  |  |
|--|--|
| R.2.3  | dla pętli od 1 do 6 w kolumnie 3: <b>6</b>   |
| R.2.4  | dla pętli 1 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZMNIEJSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3  |
| R.2.5  | dla pętli 2 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZMNIEJSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3  |
| R.2.6  | dla pętli 3 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZMNIEJSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3  |
| R.2.7  | dla pętli 4 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZWIĘKSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3   |
| R.2.8  | dla pętli 5 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZWIĘKSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3   |
| R.2.9  | dla pętli 6 w kolumnie 4: <b>WYMAGANA REGULACJA/ZWIĘKSZYĆ PRZEPŁYW</b> , przy czym zalecenie to wynika z wartości przepływu zapisanych w kolumnach 2 i 3   |
| <b>R.3</b>   | <b>Rezultat 3: Weryfikacja podłączenia łańcucha modułów do falownika w instalacji fotowoltaicznej</b>  |
| <i>W tabeli C są zapisane:</i>   |  |
| R.3.1  | moc maksymalna modułu $P_{max}$ : <b>320 W</b> (dopuszcza się zapis 329,6 W)   |
| R.3.2  | napięcie obwodu otwartego $U_{oc}$ : <b>40,60 V</b> (dopuszcza się zapis 40,6 V)   |
| R.3.3  | prąd zwarcia $I_{sc}$ : <b>10,20 A</b> (dopuszcza się zapis 10,2 A)  |
| R.3.4  | liczba łańcuchów $I_s$ : <b>1</b>  |
| R.3.5  | liczba modułów w łańcuchu $n$ : <b>16</b>  |
| R.3.6  | obliczenie maksymalnej mocy łańcucha modułów fotowoltaicznych: działanie zgodne z wzorem $P_{zmax} = P_{max} \cdot n$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli C; oraz $P_{DCmax}$ : <b>6000 W</b> lub <b>6 kW</b> w tabeli C dla warunku 1                              |
| R.3.7  | obliczenie maksymalnego prądu łańcucha modułów fotowoltaicznych: działanie zgodne z wzorem $I_{zmax} = I_{sc} \cdot I_s$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli C; oraz $I_{DCmax}$ : <b>16 A</b> w tabeli C dla warunku 2   |
| R.3.8  | obliczenie maksymalnego napięcia obwodu otwartego łańcucha modułów fotowoltaicznych zgodnie z wzorem $U_{zmax} = U_{oc} \cdot n$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli C; oraz $U_{DCmin}$ : <b>150 V</b> i $U_{DCmax}$ : <b>800 V</b> w tabeli C dla warunku 3       |
| R.3.9  | $P_{zmax}$ : <b>5120,0 W</b> (dopuszcza się wartość 5273,6 W); $I_{zmax}$ : <b>10,2 A</b> ; $U_{zmax}$ : <b>649,6 V</b> (dopuszcza się wartość 650 V), przy czym wartości te wynikają z obliczeń zapisanych w tabeli C   |
| R.3.10   | wniosek dotyczący podłączenia łańcucha modułów: Moduły są <b>poprawnie</b> podłączone do falownika, przy czym wniosek ten wynika z zapisanych wniosków 1, 2 i 3 oraz skreślone jest wyłącznie "niepoprawnie" (dopuszcza się inny jednoznaczny sposób zaznaczenia, że moduły są poprawnie podłączone) |
| <b>R.4</b>   | <b>Rezultat 4: Weryfikacja doboru pola przekroju przewodu fotowoltaicznego łączącego falownik z łańcuchem modułów</b>  |
| <i>W tabeli D są zapisane odpowiednio w kolumnach "Wartość" i "Jednostka miary":</i> |  |
| R.4.1  | liczba modułów w łańcuchu $n$ : <b>16 szt.</b>   |
| R.4.2  | napięcie modułu przy mocy maksymalnej $U_{MPP}$ : <b>32,20 V</b> (dopuszcza się wartość 32,2 V)  |
| R.4.3  | moc łańcucha modułów $P_{zmax}$ : <b>5120 W</b> (dopuszcza się wartość 5273,6 W)   |

|            |   |
|------------|---|
| R.4.4      | łącna długość przewodów fotowoltaicznych $L$ : <b>87 m</b>  |
| R.4.5      | w wierszu 5 w kolumnie "Nazwa/obliczenie parametru": działanie zgodne z wzorem $U = U_{MPP} \cdot n$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli D   |
| R.4.6      | w wierszu 7 w kolumnie "Nazwa/obliczenie parametru": działanie zgodne z wzorem $A = (P_{zmax} \cdot L) / (0,01 \cdot k \cdot U^2)$ , gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli D oraz $k = 55 \text{ m} / (\Omega \cdot \text{mm}^2)$  |
| R.4.7      | w wierszu 8: <b>4 mm<sup>2</sup></b>  |
| R.4.8      | w wierszu 9: <b>2,5 mm<sup>2</sup></b>  |
| R.4.9      | Wniosek: Łączuch modułów fotowoltaicznych połączony jest z falownikiem przewodem o <b>nieodpowiednim</b> polu przekroju, przy czym wniosek ten wynika z wartości zapisanych w wierszach 8 i 9 oraz skreślone jest wyłącznie słowo "odpowiednim" ( <i>dopuszcza się inny jednoznaczny sposób zaznaczenia, że łączuch modułów połączony jest z falownikiem przewodem o nieodpowiednim przekroju</i> ) |
| <b>R.5</b> | <b>Rezultat 5: Analiza i ocena możliwości rozbudowy instalacji fotowoltaicznej bez wymiany falownika</b>  |
|            | <i>W tabeli E są zapisane:</i>  |
| R.5.1      | rezerwa mocy falownika $P_R$ : <b>880 W</b> ( <i>dopuszcza się wartość 726,4 W</i> ), przy czym wartość ta wynika z zapisanych obliczeń zgodnych z wzorem $P_R = P_{DCmax} - P_{zmax}$  |
| R.5.2      | liczba łańcuchów po rozbudowie $I_s$ : <b>1</b>   |
| R.5.3      | obliczenie maksymalnej liczby dodatkowych modułów w łańcuchu $n_d$ : działanie zgodne z wzorem $n_d = P_R / P_{max}$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli E   |
| R.5.4      | obliczenie maksymalnego napięcia obwodu otwartego łańcucha modułów po rozbudowie instalacji fotowoltaicznej: działanie zgodne z wzorem $U_{zmax} = U_{oc} \cdot n_m$ gdzie do wzoru podstawione są odpowiednio wartości zapisane w tabeli E   |
| R.5.5      | maksymalne napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów po rozbudowie instalacji fotowoltaicznej $U_{zmax}$ : <b>730,8 V</b> ( <i>dopuszcza się wartości 730 V i 731 V oraz wartości 771,4 V; 771 V i 772 V wynikające z przyjęcia maksymalnej liczby modułów w łańcuchu po rozbudowie 19</i> ); maksymalne napięcie wejściowe falownika $U_{DCmax}$ : <b>800 V</b>                                   |
| R.5.6      | wniosek 1 dotyczący możliwości rozbudowy instalacji fotowoltaicznej: <b>Istnieje</b> możliwość podłączenia dodatkowych modułów fotowoltaicznych do instalacji bez wymiany falownika, przy czym wniosek ten jest zgodny z wnioskiem dotyczącym pracy falownika oraz skreślone jest wyłącznie "nie istnieje" ( <i>dopuszcza się inny jednoznaczny sposób zaznaczenia, że możliwość istnieje</i> )     |
| R.5.7      | wniosek 2 dotyczący możliwości rozbudowy instalacji fotowoltaicznej: Maksymalna liczba dodatkowych modułów: <b>2</b> przy czym liczba ta wynika z obliczeń $n_d$ zapisanych w tabeli E ( <i>dopuszcza się liczbę dodatkowych modułów 3 wynikającą z przyjęcia maksymalnej liczby modułów w łańcuchu po rozbudowie 19</i> )  |
| R.5.8      | wniosek 3 dotyczący możliwości rozbudowy instalacji fotowoltaicznej: Sposób podłączenia dodatkowych modułów do istniejących: <b>szeregowo</b> , przy czym skreślone jest wyłącznie "równolegle" ( <i>dopuszcza się inny jednoznaczny sposób zaznaczenia szeregowego sposobu podłączenia</i> )   |