

## **ZAŁĄCZNIK NR 21**

### **Opis Usługi Monitorowania Dostępności i Wydajności**

#### **1. Cel Usługi**

- 1.1. Celem świadczenia Usługi G1U2 jest zapewnienie Zamawiającemu możliwości korzystania z Systemu Informatycznego poprzez minimalizowanie ryzyka niedostępności oraz niskiej wydajności Systemu Informatycznego w wyniku występowania Wad lub braku zasobów.
- 1.2. Monitorowanie pozwala na podjęcie odpowiednich kroków zanim dojdzie do zakłócenia dostępności lub obniżenia wydajności Systemu Informatycznego. Minimalizowane są skutki Wad mające wpływ na ciągłość procesów biznesowych obsługiwanych przez System Informatyczny.
- 1.3. Monitorowanie odbywa się przy użyciu systemu monitorowania dostępności i wydajności Systemu Informatycznego Zamawiającego. Zamawiający umożliwia Wykonawcy stały dostęp do systemu monitorowania.

#### **2. Zakres Usługi**

- 2.1. Usługa G1U2 obejmuje monitorowanie wydajności i dostępności Systemu Informatycznego i Środowisk.
- 2.2. Wykonawca, na podstawie zgłoszeń oraz niezależnie od zgłoszeń Zamawiającego, ma obowiązek podejmować działania niezbędne dla zapewnienia celu, kompletności i efektywności Usługi, w tym:
  - 2.2.1. monitorowanie kluczowych procesów Systemu Informatycznego;
  - 2.2.2. monitorowanie funkcji biznesowych;
  - 2.2.3. monitorowanie kluczowych zasobów baz danych, serwerów aplikacyjnych oraz pozostałych elementów Środowisk, łącznie z ich serwerami administracyjnymi;
  - 2.2.4. monitorowanie kluczowych parametrów baz danych i serwerów aplikacyjnych oraz pozostałych elementów Środowisk;
  - 2.2.5. wdrażanie nowych wersji czujek (po stronie SI) oprogramowania pomocniczego służącego do monitorowania dostępności i wydajności Systemu Informatycznego;
  - 2.2.6. mierzenie czasów odpowiedzi wybranych funkcji Systemu Informatycznego;
  - 2.2.7. niezwłoczne informowanie Zamawiającego o jakimkolwiek czynniku wpływającym na Dostępność Środowisk lub Systemu Informatycznego bez względu na to po czyjej stronie leży przyczyna. Rejestrowanie w oprogramowaniu pomocniczym służącym do monitorowania dostępności i wydajności Systemu Informatycznego wszystkich problemów oraz podjętych przez Wykonawcę działań naprawczych;
  - 2.2.8. diagnozowanie i wskazywanie „wąskich gardeł” oraz ich usuwanie w ramach prac niewykraczających z zakresu G1U1;

2.2.9. w przypadku problemów wydajnościowych i innych Wad: inicjowanie świadczenia Usług z innych grup Usług, przy czym:

2.2.9.1. jeżeli Usługi z takiej grupy Usług są świadczone przez Wykonawcę, Wykonawca ma obowiązek w ciągu 4 godzin od chwili dokonania Zgłoszenia, w Oknie dostępności Usługi, dokonać nowego Zgłoszenia w SOZ i rozpocząć świadczenie tych Usług (Czas Reakcji);

2.2.9.2. jeżeli Usługi z takiej grupy są świadczone przez innego wykonawcę, Wykonawca ma obowiązek dokonać zgłoszenia w SOZ potrzeby wykonania tych Usług w ciągu 4 godzin (Czas Reakcji) od chwili dokonania Zgłoszenia przez Zamawiającego, w Oknie dostępności Usługi;

### 3. Okno dostępności Usługi

3.1. **Okno dostępności Usługi:** 6:00-18:00 od poniedziałku do piątku, z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy.

3.2. Kierownik Utrzymania Zamawiającego, może zgłosić konieczność zapewnienia dostępności Usługi do godziny 22:00 oraz w dni wolne od pracy, nie więcej jednak niż 30 dni w ciągu roku świadczenia Usługi, a Wykonawca akceptuje takie uprawnienie Zamawiającego. O takiej potrzebie Kierownik Utrzymania Zamawiającego będzie informował Kierownika Utrzymania Wykonawcy nie później niż na 3 Dni Robocze przed weekendem, w którym wymagane jest świadczenie Usługi.

### 4. Definicje priorytetów Zgłoszeń

Priorytet	Definicja
P1	Zgłoszenia dotyczące udostępnienia danych z systemu monitorowania

### 5. Dostępność Systemu Informatycznego (SI)

5.1. Dostępność SI mierzona jest tylko na Środowisku Produkcyjnym.

5.2. Dostępność SI będzie zdefiniowana jako wartość wyrażona w procentach określająca wskaźnik dostępności SI.

5.3. SI uznawać się będzie za dostępny, jeśli zdefiniowana wyżej dostępność w danym miesiącu będzie wynosiła nie mniej niż: 95%.

5.4. Pomiary Dostępności SI będą wykonywane w Dniach Roboczych okresowo, co 15 minut.

5.5. Wskaźnik Dostępności SI liczony będzie jako stosunek ilości Dni Roboczych w miesiącu, w którym SI spełnia zdefiniowane poniżej kryterium dostępności do całkowitej ilości Dni Roboczych w danym miesiącu.

5.6. Określanie wskaźnika Dostępności będzie wykonywane niezależnie według poniższego algorytmu z indywidualnymi zestawami parametrów określonymi w PTS lub na podstawie uzgodnień Kierowników Utrzymania.

5.7. Na potrzeby wyliczenia kryterium Dostępności ustala się następujące definicje ograniczeń czasowych wyników pomiarów Dostępności:

5.7.1. maksymalny czas wykonania dla każdej funkcji (ustalony jako 150% czasu wykonania funkcji wynikającego z wymagań niefunkcjonalnych dla danej funkcji (zwanym dalej „WNF”) uzgodnionych przez Kierowników Utrzymania Stron) zwany dalej „MCW”;

5.7.2. maksymalny czas oczekiwania na wykonanie dla każdej funkcji (ustalony jako 200% czasu wykonania funkcji wynikającego z WNF) zwany dalej „MCO”;

5.7.3. czas niedostępności (ustalony jako 500% czasu wykonania funkcji wynikającego z WNF) zwany dalej „CN”.

5.8. Spełnianie kryterium Dostępności dla danego dnia obliczane będzie według następującego algorytmu:

5.8.1. Dla każdego momentu pomiaru w chwili  $t$  wykonać:

5.8.1.1. Wyliczyć sumę ważoną czasów wykonania funkcji SI zmierzonych w chwili  $t$ .

5.8.1.2. Nazwać wyliczoną wartość „Czasem Wykonania” dla chwili  $t$  (zwany dalej „CZW( $t$ )”).

$$CZW(t) = \sum_{n \in F} w_n T_n(t)$$

gdzie:

$CZW(t)$  – wartość Czasu Wykonania dla chwili  $t$ .

$T_n(t)$  – czas wykonania funkcji  $n$  zmierzony w chwili  $t$ .

$w_n$  – waga przypisana funkcji  $n$ , sposób jej wyliczania jest podany dalej

$F$  – zbiór funkcji których czasy wykonania są mierzone.

5.8.1.3. W przypadku braku pomiaru czasu  $T_n(t)$  wykonania danej funkcji wynikającego z awarii systemu pomiarowego, innych przyczyn leżących po stronie Wykonawcy lub w przypadku przekroczenia maksymalnego czasu oczekiwania na wykonanie (MCO) do obliczeń  $CZW(t)$  będzie przyjmowany czas równy czasowi niedostępności (CN) danej funkcji.

5.8.2. W momencie posiadania wyników punktu powyżej dla całego dnia wykonać:

5.8.2.1. ze zbioru wyników odrzucić maksymalnie 5% wyników (zaokrąglonych w dół do liczby całkowitej) o największych ustandaryzowanych odchyleniach od średniej arytmetycznej większych od 1, liczonych wg wzoru:

$$W = \frac{\left| CZW(t) - \frac{1}{n} \sum CZW(t) \right|}{\frac{1}{n} \sum \left| CZW(t) - \frac{1}{n} \sum CZW(t) \right|},$$

gdzie wszystkie sumy przeprowadzane są po całym zbiorze wartości  $CZW(t)$  danego dnia:

$W$  – ustandaryzowane odchylenie od średniej,

$n$  – ilość pomiarów.

5.8.2.2. W ten sposób określany jest zbiór  $D$  wszystkich pomiarów z danego dnia wykorzystywanych do dalszych obliczeń.

5.8.2.3. Powyższa operacja ma na celu wyeliminowanie pomiarów, które należy uważać za niemiernodajne (np. wynikające z niedokładności pomiaru bądź czynników losowych niezależnych od Wykonawcy). Należy podkreślić, że algorytm taki powoduje eliminację pomiarów zarówno znacząco przekraczających jak i mniejszych od średniej arytmetycznej.

5.8.2.3.1. jeżeli Wykonawca świadczący Usługi z grupy Usług G1 świadczy także zobowiązania z gwarancji jakości, do wyliczeń uwzględnia się wszystkie pomiary;

5.8.2.4. jeżeli problem z Dostępnością lub wydajnością SI będzie spowodowany Wadą, to:

5.8.2.4.1. Czas usuwania Wady nie jest uwzględniany podczas wyliczania Dostępności (jest traktowany analogicznie jak Okno serwisowe) pod warunkiem, że Wykonawca świadczący Usługi z grupy Usług G1 zgłosi istnienie Wady i wskaże w zgłoszeniu, jaki wpływ na dostępność SI ma Wada, i Wada ta rzeczywiście istnieje (zgłoszenie nie jest bezzasadne). W takim wypadku czas od chwili utraty Dostępności do chwili zgłoszenia Wady nie jest uwzględniany podczas wyliczania Dostępności.

5.8.2.4.2. Jeżeli w danym miesiącu kalendarzowym Wykonawca świadczący Usługi z grupy Usług G1 trzykrotnie zgłosił istnienie Wady wskazując, że powoduje ona brak dostępności SI, a Wada ta nie istnieje lub nie ma wpływu na dostępność SI lub Wykonawca nie zgłosił Wady, czas usuwania wszystkich Wad dotyczących dostępności (także Wad usuniętych wcześniej) w danym miesiącu kalendarzowym będzie uwzględniany podczas wyliczania Dostępności.

5.8.3. Wyliczyć średnią arytmetyczną CZW (nazywaną „Średnim Czasem Wykonania”) dla zbioru  $D$  pomiarów wybranych z danego dnia.

$$\overline{CZW(D)} = \frac{\sum_{t \in D} CZW(t)}{\overline{D}},$$

gdzie:

$CZW(t)$  – wartości Czasów Wykonania dla poszczególnych chwil  $t$ ,

$D$  – zbiór wszystkich nieodrzuconych pomiarów wykonanych danego dnia,

$\overline{D}$  - moc zbioru  $D$  (liczba jego elementów).

5.8.4. Porównać Średni Czas Wykonania z „Gwarantowanym Czasem Wykonania” zwanym dalej „GCW” wyliczanego zgodnie z:

$$GCW = \sum_{n \in F} w_n MCW_n,$$

gdzie:

$GCW$  – wartość Gwarantowanego Czasu Wykonania jest niezależna od czasu,

$MCW_n$  – maksymalny czas wykonania dla funkcji  $n$ ,

$w_n$  – waga przypisana funkcji  $n$ , taka sama jak we wzorze na  $CZW(t)$ , sposób jej wyliczania podany jest dalej,

$F$  – zbiór funkcji których czasy wykonania są mierzone.

5.8.5. Kryterium Dostępności dla danego dnia uznaje się za spełnione jeśli Średni Czas Wykonania dla danego dnia jest mniejszy lub równy Gwarantowanemu Czasowi Wykonania. W przeciwnym wypadku kryterium dostępności uznaje się za niespełnione.

5.9. Zbiór  $F$  funkcji, czasy  $MCW$ ,  $MCO$ ,  $CN$  oraz wagi  $w_n$  przypisane poszczególnym funkcjom dla poszczególnych elementów systemów aplikacyjnych zostaną wybrane następująco:

5.9.1. Do zbioru zostaną wybrane funkcje najczęściej używane, bądź krytyczne dla jej funkcjonowania (przez krytyczne rozumie się fakt, że wyniki ich działania są wykorzystywane przez możliwie najwięcej innych funkcji aplikacji).

5.9.2. Czasy  $MCW$ ,  $MCO$  i  $CN$  dla każdej funkcji zostaną wyliczone według wzorów podanych powyżej na podstawie czasów wykonania funkcji podanych w ostatecznej zatwierdzonej w Okresie przejściowym wersji wymagań niefunkcjonalnych dla danej wersji aplikacji. Każdorazowa zmiana czasu wykonania funkcji w nowej wersji wymagań niefunkcjonalnych wynikająca np. ze zmian w aplikacji będzie za sobą pociągać zmianę wartości tych parametrów.

5.9.3. Wagę  $w_n$  dla każdej funkcji ustalonej jako iloraz liczby 100 i iloczynu ilości funkcji (mocy zbioru  $F$ )  $MCW$  dla danej funkcji wyrażonego w sekundach. Tak wprowadzona waga ma na celu uzyskanie jednakowego wpływu szybkości realizacji każdej z funkcji na wyliczany „Średni Czas Wykonania” niezależnie od wielkości  $MCW$ .

$$w_n = \frac{100}{F * MCW_n}$$

5.9.4. Pomiary czasów wykonania poszczególnych funkcji (oznaczanych jako  $Tn(t)$ ) będą wykonywane przez zautomatyzowane oprogramowanie wykonujące operacje w sposób możliwie najbardziej zbliżony do pracy użytkownika, stworzone przez Wykonawcę, do którego Wykonawca zapewni Zamawiającemu dostęp w trybie do odczytu.

## 6. Dostępność Środowisk

- 6.1. Dostępność Elementu Środowiska – pojedynczy pomiar dostępności elementu Środowiska w danej chwili (moment pomiaru) przyjmujący wartość 1 (element dostępny) lub wartość 0 (element niedostępny).
- 6.2. Dostępność Środowiska – wartość obliczona na bazie Dostępności Elementów Środowiska dla wszystkich elementów wchodzących w skład danego Środowiska obliczona zgodnie z algorytmem przedstawionym poniżej. Dostępność Środowiska przyjmuje wartości z przedziału  $<0,1>$  (0-Środowisko niedostępne, 1-Środowisko dostępne, wartości pomiędzy 0 i 1 - Środowisko częściowo dostępne)
- 6.3. Dostępność Środowiska w Okresie Czasu – wartość obliczana jako średnia arytmetyczna wyliczonych Dostępności Środowiska za dany okres czasu (dla wszystkich momentów pomiaru z zadanego okresu czasu), z uwzględnieniem zasad wyłączania pomiarów z obliczeń.
- 6.4. W szczególności:
  - 6.4.1. Dostępność Środowiska Miesięczna – Dostępność Środowiska w Okresie Czasu będącym miesiącem kalendarzowym (okres rozliczeniowy).
- 6.5. Dostępność Środowisk mierzona jest tylko dla Środowisk Produkcyjnych.
- 6.6. Zasady pomiaru i wyliczania Dostępności Środowisk:
  - 6.6.1. pomiar Dostępności Elementu Środowiska oraz obliczanie wartości Dostępności Środowiska odbywało się będzie okresowo co 15 minut w Oknie dostępności Środowisk Produkcyjnych.
  - 6.6.2. Dostępność Środowisk będzie liczona odrębnie dla wszystkich Elementów Środowisk .
  - 6.6.3. W przypadku zmian w Elementach Środowisk, wynikających z wykonania Oprogramowania Bazowego, Koordynatorzy Umowy uzgodnią je przed udostępnieniem tego oprogramowania na Środowisku Produkcyjnym.
  - 6.6.4. Zasady wyłączania pomiarów z obliczeń Dostępności Środowiska:
    - 6.6.4.1. pomiary (lub ich brak) z okresu Okna Serwisowego nie są uwzględniane przy wyliczaniu Dostępności Środowiska w Okresie Czasu;
    - 6.6.4.2. planowane (uzgodnione przez Kierowników Utrzymania Stron) przestoje Środowisk traktowane są analogicznie jak Okna Serwisowe;
  - 6.6.5. przerwy w Dostępności elementów bądź całych Środowisk wywołane czynnikami nie leżącymi po stronie Wykonawcy Usługi lub spowodowanymi siłą wyższą, nie będą brane pod uwagę podczas wyliczania Dostępności Środowisk.
  - 6.6.6. Do określenia Dostępności poszczególnych elementów Środowisk będą wykorzystywane pomiary działania procesów krytycznych niezbędnych do działania tych elementów. W szczególności:
    - 6.6.6.1. Dla elementów, na których pracują bazy danych – procesu nasłuchu (ang. *listener*) baz danych.

- 6.6.6.2. Dla elementów, na których pracują serwery aplikacyjne – procesy nasłuchu każdego z serwerów aplikacyjnych.
- 6.6.6.3. Dla elementów, na których pracują serwery usług katalogowych – procesy nasłuchu z serwera usług katalogowych
- 6.6.6.4. Dla elementów, na których pracują serwery Load Balancer – procesy nasłuchu z serwera Load Balancer
- 6.6.7. Element Środowiska, dla którego nie będzie można dokonać pomiaru w ciągu maksymalnie 2 minut od planowanego momentu pomiaru danych na potrzeby określenia kryterium dostępności, będzie uznawany za niedostępny z winy Wykonawcy, chyba, że Wykonawca wykaże niezwłocznie po zdarzeniu, że na brak możliwości pomiaru wpłynęły czynniki niezależne od Wykonawcy.
- 6.7. Pierwszym etapem obliczania Dostępności Środowisk będzie określenie parametrów wejściowych (wag przyporządkowanym poszczególnym Elementom Środowisk) służących do jego obliczania. Pierwsze określenie parametrów wejściowych nastąpi w Okresie Przejściowym. W przypadku zmiany w Środowiskach (gdy do infrastruktury zostaną dodane/usunięte elementy, albo zmieni się architektura Środowiska) mających wpływ na parametry, Kierownik Utrzymania Zamawiającego prześle aktualny katalog parametrów wejściowych, a Wykonawca będzie miał prawo w terminie 2 Dni Roboczych wnieść do niego uwagi. Ostateczna lista parametrów wymaga zatwierdzenia przez Kierowników Utrzymania Stron. W takim przypadku, do czasu zatwierdzenia listy parametrów, Usługa nie jest świadczona.
- 6.8. Pierwszym krokiem określania parametrów wejściowych będzie określenie zbioru wszystkich elementów Środowisk podlegających tej Usłudze. Zbiór ten zostanie nazwany A.
- 6.9. Dodatkowe założenia dotyczące konstrukcji zbioru A:
- 6.9.1. Każdy element tego zbioru (czyli zazwyczaj serwer) będzie reprezentowany przez przypisaną do niego wagę oznaczaną literą „w”. Wyliczenie wartości wag jest przedstawione poniżej i jest konieczne do określenia dostępności każdego ze środowisk.
- 6.9.2. Do każdego elementu zbioru A powinna zostać określona informacja do jakiego Środowiska jest przyporządkowany.
- 6.9.3. Jeśli element należy jednocześnie do Środowiska Pomocniczego i Środowiska Produkcyjnego to jest uwzględniany jako element Środowiska Produkcyjnego.
- 6.9.4. Jeśli element należy do dwóch Środowisk Produkcyjnych, to w wyrażeniach w zbiorze A powinien wystąpić podwójnie – raz jako należący do jednego, raz do drugiego Środowiska. Dostępność takiego elementu powinna być mierzona dwukrotnie, każdorazowo w sposób odpowiadający jego roli w poszczególnym Środowisku.
- 6.10. Następnie zbiór A powinien zostać podzielony na podzbiory według kryterium określającego do jakiego Środowiska będą należeć poszczególne elementy zbioru A. Zbiory elementów należących do poszczególnych Środowisk będą nazywane S. Zatem danymi wyjściowymi do obliczania kryterium Dostępności Usługi będzie lista zbiorów wag:

$$S^{\{1\}} = \{w_1^{\{1\}}, w_2^{\{1\}}, \dots, w_{M1}^{\{1\}}\},$$

$$S^{\{2\}} = \{w_1^{\{2\}}, w_2^{\{2\}}, \dots, w_{M2}^{\{2\}}\},$$

$$\dots,$$

$$S^{\{N\}} = \{w_1^{\{N\}}, w_2^{\{N\}}, \dots, w_{MN}^{\{N\}}\},$$

$$\dots,$$

$$S^{\{MS\}} = \{w_1^{\{MS\}}, w_2^{\{MS\}}, \dots, w_{MMS}^{\{MS\}}\},$$

gdzie:

$S$  – nazwa zbioru elementów środowiska reprezentowanych przez przypisane im wagi  $w$ . W jego górnym indeksie nazwy zbioru w nawiasach klamrowych znajduje się numer kolejny środowiska: od 1 do  $MS$  ( $MS$  oznacza ilość środowisk podlegających usłudze). Kolejność numerowania środowisk jest bez znaczenia.

$w$  – waga poszczególnego elementu środowiska, która będzie obliczona według algorytmu przedstawionego poniżej. W jej górnym indeksie znajduje się numer środowiska do jakiego należy ta waga, w dolnym indeksie jest to numer kolejny elementu środowiska: od 1 do ilości elementów danego środowiska (zależnej od środowiska, więc nazywanej różnie:  $M1, M2, \dots, N, \dots, MMS$  – dla odpowiednio środowisk 1, 2,  $\dots, N, \dots, MS$ ). Kolejność numerowania elementów środowiska nie ma znaczenia.

6.11. Następnym krokiem będzie podzielenie każdego zbioru  $S_N$  gdzie  $N=1, \dots, MS$  na podzbiory elementów równoważnych z punktu widzenia poszczególnych środowisk systemów aplikacyjnych. Za elementy równoważne będzie się uważać takie, które przestają pełnić swoją funkcję dopiero w momencie, gdy wszystkie elementy podzbioru stają się niedostępne. Przykładowo, elementy klastra niezawodnościowego działającego w jakimś środowisku będą uważane za elementy równoważne, więc będą należały do jednego podzbioru. Podzbiory elementów równoważnych dla danego środowiska  $N$  nazywane będą  $R_m^{\{N\}}$  (gdzie  $m=1, \dots, MZ$ ; zaś  $MZ$  określa liczbę podzbiorów elementów równoważnych dla danego środowiska). Zbiory te będą się składały z jednego (dla elementów nie mających elementów równoważnych – nazywanych „pojedynczymi punktami awarii”), albo czasami wielu elementów. Cechą jednoelementowych zbiorów elementów równoważnych będzie to, że niedostępność któregośkolwiek z tych zbiorów powoduje nie działanie całego środowiska do którego należy ten element.

6.12. Zgodnie z powyższą procedurą zbiór elementów Środowiska (reprezentowanych przez ich wagi) mający przed wykonaniem tego kroku postać:

$$S^{\{N\}} = \{w_1^{\{N\}}, w_2^{\{N\}}, \dots, w_{MN}^{\{N\}}\},$$

przybiera postać:

$$S^{\{N\}} = \{R_1^{\{N\}}, R_2^{\{N\}}, \dots, R_{MZ}^{\{N\}}\},$$

gdzie:

$R$  – są zbiorami elementów równoważnych wyznaczonymi dla danego środowiska numerowanymi od 1 do  $MZ$ . Każdy z tych zbiorów ma postać:

$$R_m^{\{N\}} = \{w_{m,1}^{\{N\}}, w_{m,2}^{\{N\}}, \dots, w_{m,MR}^{\{N\}}\},$$



gdzie:

$w$  – są wagami poszczególnych elementów równoważnych (czyli np. węzłów klastra wydajnościowego). Ich liczba dla każdego zbioru może być inna – tutaj jest oznaczana jako  $MR$ .

6.13. Następnie w ramach każdego zbioru  $R_m^{\{N\}}$  elementów równoważnych będą wyliczone wagi poszczególnych elementów tego zbioru. Jeśli  $MR$  jest liczbą elementów zbioru  $R_m^{\{N\}}$ , to każdemu z elementów tego zbioru zostanie przyporządkowana waga  $1/MR$ . Powyższa definicja zbioru elementów równoważnych przybiera więc postać:

$$R_m^{\{N\}} = \left\{ \underbrace{\frac{1}{MR}, \frac{1}{MR}, \dots, \frac{1}{MR}}_{MR \text{ razy}} \right\},$$

6.14. Zatem wagi dla elementów zbiorów jednoelementowych będą wynosiły 1, a czym większa liczba elementów, tym wagi będą mniejsze. Przykładowo, elementy klastra niezawodnościowego będą składającego się z ośmiu węzłów będą miały wagi  $1/8$ .

6.15. Zgodnie z przedstawionym powyżej algorytmem są wyznaczane wagi dla wszystkich elementów wchodzących w skład Środowisk podlegających tej Usłudze.

6.16. Równie ważnym efektem wykonania tego algorytmu jest podział poszczególnych środowisk na zbiory elementów równoważnych. Jest on podstawą do wyliczania kryterium Dostępności.

6.17. Kryterium Dostępności Usługi w danej chwili będzie obliczane według następującego algorytmu.

6.18. W danym momencie będą mierzone dostępności poszczególnych elementów Środowisk. W wyniku pomiarów otrzymany zostanie zbiór wartości 0 lub 1, który podzielony na Środowiska i dalej na zbiory elementów równoważnych w ramach tych Środowisk – analogicznie jak to miało miejsce dla wag:

$$D^{\{Z\}} = \{DR_1^{\{Z\}}, DR_2^{\{Z\}}, \dots, DR_N^{\{Z\}}, \dots, DR_{M1}^{\{Z\}}\},$$

$$DR_N^{\{Z\}} = \{d_{N,1}^{\{Z\}}, d_{N,2}^{\{Z\}}, \dots, d_{MZ}^{\{Z\}}\},$$

gdzie:

$D$  – zbiór wartości dostępności elementów Środowiska zmierzonych w danej w danej chwili, w górnym indeksie numer Środowiska, numer ten zmienia się na zasadach analogicznych, jak podano wyżej dla analizy elementów środowiska i określania ich wag;

$DR$  – podzbiór wartości dostępności równoważnych elementów Środowiska;

$d$  – wartość pomiaru dostępności konkretnego elementu Środowiska o numerze podanym w górnym indeksie, o numerze podzbioru elementów równoważnych Środowiska podanym w dolnym indeksie przed przecinkiem oraz numerze kolejnym w ramach zbioru elementów równoważnych podanym w dolnym indeksie po przecinku.

6.19. Kryterium Dostępności dla danego Środowiska o numerze  $Z$  będzie wyliczane według wzoru:

$$kd_Z = \prod_{n=1}^{MN_Z} \left( 1, 1 - \frac{0,11}{\sum_{m=1}^{MN_n} w_{n,m}^{\{Z\}} * d_{n,m}^{\{Z\}} + 0,1} \right)$$

gdzie:

$w_{n,m}^{\{Z\}}$  – waga elementu (serwera) numer  $m$  należącego do zbioru numer  $n$  elementów równoważnych tego środowiska o numerze  $Z$ ;

$d_{n,m}^{\{Z\}}$  – zmierzona dostępność elementu (serwera) numer  $m$  należącego do zbioru numer  $n$  elementów równoważnych tego środowiska o numerze  $Z$ ;

$MN_Z$  – ilość zbiorów elementów równoważnych w środowisku numer  $Z$ ;

$MM_n$  – ilość elementów równoważnych zbioru elementów równoważnych numer  $n$  (numer środowiska nie podany, ale chodzi o środowisko  $Z$ );

$kd_Z$  – kryterium Dostępności Środowiska o numerze  $Z$ . Wartość zmienia się od 1 (środowisko w pełni dostępne) do 0 (środowisko niedostępne). Wartości 0 oznacza niedostępność środowiska ze względu na nie działanie elementów będących albo pojedynczymi punktami awarii, albo całych zbiorów elementów równoważnych (np. wszystkich elementów klastra niezawodnościowego jednocześnie). Wartości pomiędzy 1 a 0 opisują w przybliżony sposób poziom dostępności środowiska, jeśli niektóre z elementów równoważnych nie działają.

6.20. Wartość Dostępności dla każdego Środowiska określa się według wzoru:

$$\text{Dostępność} = kd_Z \times 100\%$$

Gdzie:

$kd_Z$  – kryterium Dostępności poszczególnego Środowiska wyliczone zgodnie ze schematem powyżej.