# **Raport z postępu rzeczowo-finansowego projektu informatycznego**

# **za II kwartał 2020 roku**

(dane należy wskazać w zakresie odnoszącym się do okresu sprawozdawczego)

|  |  |
| --- | --- |
| **Tytuł projektu** | **Atlas Zasobów Otwartej Nauki 2.0** |
| **Wnioskodawca** | Politechnika Wrocławska (PWr) |
| **Beneficjent** | Politechnika Wrocławska (PWr) |
| **Partnerzy** | Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (UPWr)  Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu (UMW)  Instytut Badań Systemowych PAN w Warszawie (IBS PAN) |
| **Źródło finansowania** | Budżet państwa (część 27 – INFORMATYZACJA)  Środki UE (POPC, oś priorytetowa II E-administracja i otwarty rząd, Działanie 2.3 Cyfrowa dostępność i użyteczność informacji sektora publicznego, poddziałanie 2.3.1 cyfrowe udostępnienie informacji sektora publicznego ze źródeł administracyjnych i zasobów nauki) |
| **Całkowity koszt**  **projektu** | 17 395 764,81 |
| **Całkowity koszt projektu - wydatki kwalifikowalne** | 17 395 764,81 |
| **Okres realizacji**  **projektu** | Rozpoczęcie projektu: 19.03.2020  Zakończenie projektu:  z umowy: 19.07.2022 Na mocy ustawy: 17.10.2022 r.\*  Termin kwalifikowalności wydatków:  Od 19-03-2020 do z umowy: 17.10.2022 Na mocy ustawy: 15.01.2023 r.\*  \*Na podstawie ustawy z dnia 3 kwietnia 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach wspierających realizację programów operacyjnych w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r., Centrum Projektów Polska Cyfrowa wyraziło zgodę na wydłużenie okresu realizacji projektu oraz okresu kwalifikowalności projektu o 90 dni. |
|  |  |

## **Otoczenie prawne** <maksymalnie 1000 znaków>

Projekt nie wymaga zmian legislacyjnych.

## **Postęp finansowy**

| **Czas realizacji projektu** | **Wartość środków wydatkowanych** | **Wartość środków zaangażowanych** |
| --- | --- | --- |
| 9,09 %  (3 miesięcy / 33 miesięcy) | 0,0%  (0 zł z 17 395 764,81 zł) | 0,45%  (78 905,33 zł z 17 395 764,81 zł) |

### **Postęp rzeczowy** <maksymalnie 5000 znaków>

**Kamienie milowe**

| **Nazwa** | **Powiązane wskaźniki projektu [[1]](#footnote-1)** | **Planowany termin osiągnięcia** | **Rzeczywisty termin osiągnięcia** | **Status realizacji kamienia milowego** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| KM 1.1 Zakończenie procedur przetargowych na zakup sprzętu/oprogramowania | KPI 1  4 | 08-2021 |  | **W trakcie realizacji** |
| KM 1.2 Zakończona szczegółowa analiza wymagań użytkowników | KPI 8  67 500 | 01-2021 |  | **Planowany** |
| KM 1.3 Dostosowanie infrastruktury teleinformatycznej, polityk bezpieczeństwa, procedur dla helpdesk | KPI 1  4 | 06-2021 |  | **Planowany** |
| KM 1.4 Gotowa implementacja nowych komponentów systemu | KPI 1  4 | 11-2021 |  | **Planowany** |
| KM 1.5 Wdrożenie systemu AZON 2.0 | KPI 8  67 500 | 01-2022 |  | **Planowany** |
| KM 2.1 Zakończenie procedur przetargowych i uruchomienie aparatury | KPI 1  4 | 07-2021 |  | **Planowany** |
| KM 2.2. Zdigitalizowane 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 11-2020 |  | **W trakcie realizacji** |
| KM 2.3 Zdigitalizowane 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 08-2021 |  | **Planowany** |
| KM 2.4 Zdigitalizowane 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 03-2022 |  | **Planowany** |
| KM 2.5 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 04-2021 |  | **Planowany** |
| KM 2.6 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 12-2021 |  | **Planowany** |
| KM 2.7 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 05-2022 |  | **Planowany** |
| KM 3.1 Zakończenie procedur przetargowych i uruchomienie aparatury | KPI 1  4 | 07-2021 |  | **Planowany** |
| KM 3.2 Zdigitalizowane 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 11-2020 |  | **Planowany** |
| KM 3.3 Zdigitalizowane 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 08-2021 |  | **Planowany** |
| KM 3.4 Zdigitalizowane 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 03-2022 |  | **Planowany** |
| KM 3.5 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 04-2021 |  | **Planowany** |
| KM 3.6 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 12-2021 |  | **Planowany** |
| KM 3.7 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 05-2022 |  | **Planowany** |
| KM 4.1 Zakończenie procedur przetargowych i uruchomienie aparatury | KPI 1  4 | 07-2021 |  | **Planowany** |
| KM 4.2 Zdigitalizowane 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 11-2020 |  | **Planowany** |
| KM 4.3 Zdigitalizowane 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 08-2021 |  | **Planowany** |
| KM 4.4 Zdigitalizowane 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 03-2022 |  | **Planowany** |
| KM 4.5 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 04-2021 |  | **Planowany** |
| KM 4.6 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 12-2021 |  | **Planowany** |
| KM 4.7 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 05-2022 |  | **Planowany** |
| KM 5.1 Zakończenie procedur przetargowych i uruchomienie aparatury | KPI 1  4 | 07-2021 |  | **Planowany** |
| KM 5.2 Zdigitalizowane 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 11-2020 |  | **Planowany** |
| KM 5.3 Zdigitalizowane 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 08-2021 |  | **Planowany** |
| KM 5.4 Zdigitalizowane 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 2  5 200 | 03-2022 |  | **Planowany** |
| KM 5.5 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 25% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 07-2021 |  | **Planowany** |
| KM 5.6 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 60% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 12-2021 |  | **Planowany** |
| KM 5.7 Opisane, zweryfikowane i udostępnione 100% zadeklarowanego zasobu | KPI 3  22 550 | 05-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.1 Przygotowanie szczegółowego planu promocji i upowszechniania | KPI 8  67 500 | 05-2020 | 05-2020 | **Osiągnięty** |
| KM 6.2 Przygotowane wersje graficzne materiałów informacyjno-promocyjnych | KPI 8  67 500 | 06-2020 | 06-2020 | **Osiągnięty** |
| KM 6.3 Przeprowadzone szkolenia dla osób udostępniających zasoby w 2021 r. | KPI 3  22 550 | 01-2021 |  | **Planowany** |
| KM 6.4 Wybór wykonawcy materiałów informacyjno-promocyjnych (na rok 2021) – zamówienie publiczne | KPI 8  67 500 | 03-2021 |  | **Planowany** |
| KM 6.5 Dostawa materiałów informacyjno-promocyjnych (na rok 2021) | KPI 8  67 500 | 05-2021 |  | **Planowany** |
| KM 6.6 Przeprowadzone szkolenia dla osób z grup docelowych projektu w 2022 r. | KPI 3  22 550 | 01-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.7 Wybór wykonawcy materiałów informacyjno-promocyjnych (na rok 2022) – zamówienie publiczne | KPI 8  67 500 | 03-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.8 Dostawa materiałów informacyjno-promocyjnych (na rok 2022) | KPI 8  67 500 | 04-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.9 Wybór wykonawcy organizacji konferencji promującej projektu, zaplanowanej na 2022 r. – zamówienie publiczne | KPI 8  67 500 | 04-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.10 Przeprowadzona ogólnopolska konferencja promująca założenia projektu (zaplanowana na 2022 r.) | KPI 8  67 500 | 05-2022 |  | **Planowany** |
| KM 6.11 Przeprowadzona kampania informacyjna-promocyjna dla odbiorców | KPI 8  67 500 | 05-2022 |  | **Planowany** |

**Wskaźniki efektywności projektu (KPI)**

| **Nazwa** | **Jedn. miary** | **Wartość**  **docelowa** | **Planowany termin osiągnięcia** | **Wartość osiągnięta od początku realizacji projektu (narastająco)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| KPI 1 Liczba podmiotów, które udostępniły on-line informacje sektora  publicznego [szt.] | szt. | 4 | 05-2022 | 0 |
| KPI 2 Liczba zdigitalizowanych dokumentów zawierających informacje  sektora publicznego [szt.] | szt. | 5 200 | 05-2022 | 0 |
| KPI 3 Liczba udostępnionych on-line dokumentów zawierających  informacje sektora publicznego [szt.] | szt. | 22 550 | 05-2022 | 0 |
| KPI 4 Liczba utworzonych API [szt.] | szt. | 1 | 05-2022 | 0 |
| KPI 5 Liczba baz danych udostępnionych on-line poprzez API [szt.] | szt. | 8 | 05-2022 | 0 |
| KPI 6 Rozmiar zdigitalizowanej informacji sektora publicznego | TB | 8,05 | 05-2022 | 0 |
| KPI 7 Rozmiar udostępnionych on-line informacji sektora publicznego | TB | 15,51 | 05-2022 | 0 |
| KPI 8 Liczba pobrań/odtworzeń dokumentów zawierających informacje  sektora publicznego [szt./rok] | szt./rok | 67 500 | 07-2023 | 0 |
| KPI 9 Liczba wygenerowanych kluczy API | szt. | 5 | 07-2023 | 0 |
| KPI 10 Procentowa wartość zasobów nauki, które będą udostępniane  zgodnie z otwartym standardem pozwalającym na ich maszynowe  przetwarzanie, odpowiadające poziomowi 5 na skali "5 Star Open  Data" | % (procent) | 80 | 07-2023 | 0 |

## **E-usługi A2A, A2B, A2C** <maksymalnie 2000 znaków>

| **Nazwa** | **Planowana data wdrożenia** | **Rzeczywista data wdrożenia** | **Opis zmian** |
| --- | --- | --- | --- |
| Nie dotyczy |  |  |  |

## **Udostępnione informacje sektora publicznego i zdigitalizowane zasoby** <maksymalnie 2000 znaków>

| **Nazwa** | **Planowana data wdrożenia** | **Rzeczywista data wdrożenia** | **Opis zmian** |
| --- | --- | --- | --- |
| Zasoby Politechniki Wrocławskiej: publikacje, skrypty, wykłady, modele 3D, nagrania audio, wideo, zdjęcia, pliki wejściowe i wyjściowe różnych programów komputerowych, bazy danych gromadzące dane z różnych dziedzin, maszyn, systemów, korpusy językowe i wiele innych. W ramach projektu zostaną udostępnione materiały dydaktyczne z zakresu nauk i przedmiotów wykładanych na Politechnice Wrocławskiej, m.in. z rachunku podobieństwa, miernictwa, energetyki, systemów sterowania robotami, chemii roślin leczniczych, architektury, wzornictwa, budownictwa, logistyki, IoT, sieci bezprzewodowych. Materiały te mają lub przyjmą postać skryptów, wykładów, laboratoriów, instrukcji, list ćwiczeń i zadań, a ich liczba będzie nie mniejsza niż 100. Do grupy multimediów zakwalifikowano: wideotutoriale dotyczące uczenia maszynowego w zastosowaniach pojawiających się w statystyce medycznej (15 nagrań); modele 3D zabytków znajdujących się na Liście Światowego Dziedzictwa UNESCO (10 modeli); archiwalne nagrania TV PWr; nagrania Akademickiego Radia Luz (25 godzin nagrań); zdjęcia obiektów architektonicznych; skany 3D obiektów pochodzących z Muzeum PWr (200 zeskanowanych obiektów); dane z systemu fotowoltaicznego; pliki wejściowe oraz wyjściowe analiz numerycznych przeprowadzonych w celu opracowania optymalnej struktury kryształu fotonicznego (4500 plików); korpus nagrań próbek mowy do celów budowy modeli akustycznych dla automatycznego rozpoznawania mowy w j.polskim (1 korpus); narzędzia i pakiet danych do eksperymentowania z automatyczną ekstrakcją słów kluczowych z tekstów pisanych (1 zbiór danych zbudowany z 1290 dokumentów korpusu KPWR); korpus teksów naukowych w j. polskim utworzony na bazie zasobów DBC (1 korpus); pomiary rzeczywistych systemów radiokomunikacyjnych najnowszych generacji 4G-5G (4 komplety arkuszy z danymi pomiarowymi surowymi i przetworzonymi); bazę sygnałów elektromiograficznych i mechanomiograficznych (1 baza danych dla 11 różnych chwytów); badania jakości usługi krótkich wiadomości tekstowych SMS (10 zestawów danych); dane do prowadzenia badań in silico w dziedzinie chemii teoretycznej i obliczeniowej (10 zestawów łącznie zawierających ok. 3000 plików); dane Internet of Things. | 05-2022 |  | Prace rozpoczęły się z opóźnieniem w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r.  Na podstawie ustawy z dnia 3 kwietnia 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach wspierających realizację programów operacyjnych w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r., Centrum Projektów Polska Cyfrowa wyraziło zgodę na wydłużenie okresu realizacji projektu oraz okresu kwalifikowalności projektu o 90 dni. |
| Zasoby Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: zapisy EKG oraz obrazy z badania echokardiograficznego zwierząt z chorobami serca oraz preparaty histopatologiczne serca z różnymi zmianami patologicznymi; pomiary bezpośrednie (cechy morfologiczne i anatomiczne) oraz przy wykorzystaniu metod teledetekcji roślinności Europy Centralnej ze szczególnym uwzględnieniem roślin inwazyjnych oraz segetalnych; pola refrakcji atmosferycznej dla obszaru Polski wytworzone przy użyciu metody tomografii troposfery; zdjęcia mikroskopowe z wynikami mikroanaliz rentg.; | 05-2022 |  | Prace rozpoczęły się z opóźnieniem w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r.  Na podstawie ustawy z dnia 3 kwietnia 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach wspierających realizację programów operacyjnych w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r., Centrum Projektów Polska Cyfrowa wyraziło zgodę na wydłużenie okresu realizacji projektu oraz okresu kwalifikowalności projektu o 90 dni. |
| Zasoby Uniwersytetu Medycznego: Nauka i kształcenie w zakresie medycyny od XVIII do połowy XX w. ze zbiorów Bibl. Gł. UMW; Współtwórcy dolnośl. medycyny - baza danych mająca na celu prezentację sylwetek wybitnych postaci związanych m.in. z medycyną działających na terenie Dolnego Śląska w XIX i XX wieku; Doktorzy Honoris Causa Uniw. Medycznego – baza danych; zbiór preparatów histologicznych obejmujących prawidłowe obrazy histologiczne narządów oraz rzadkie i nietypowe zmiany chorobowe w tym zmiany nowotworowe; unikalna w skali kraju kolekcja mulaży zgromadzonych przez Katedrę i Klinikę Dermatologii, Wenerologii i Alergologii UMW; kolekcja preparatów medycznych zbiorów muzealnych UMW. | 05-2022 |  | Prace rozpoczęły się z opóźnieniem w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r.  Na podstawie ustawy z dnia 3 kwietnia 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach wspierających realizację programów operacyjnych w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r., Centrum Projektów Polska Cyfrowa wyraziło zgodę na wydłużenie okresu realizacji projektu oraz okresu kwalifikowalności projektu o 90 dni. |
| Zasoby Instytutu Badań Systemowych PAN: prace IBS (IOK) PAN z lat 1976-1992; raporty Badawcze z lat 1993-2000; rozprawy doktorskie z lat 1962-1987. | 05-2022 |  | Prace rozpoczęły się z opóźnieniem w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r.  Na podstawie ustawy z dnia 3 kwietnia 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach wspierających realizację programów operacyjnych w związku z wystąpieniem COVID-19 w 2020 r., Centrum Projektów Polska Cyfrowa wyraziło zgodę na wydłużenie okresu realizacji projektu oraz okresu kwalifikowalności projektu o 90 dni. |

### **Produkty końcowe projektu** (inne niż wskazane w pkt 4 i 5) <maksymalnie 2000 znaków>

| **Nazwa produktu** | **Planowana data wdrożenia** | **Rzeczywista data wdrożenia** | **Komplementarność względem produktów innych projektów** |
| --- | --- | --- | --- |
| Wdrożony system informacyjny Atlasu Zasobów Otwartej Nauki 2.0 | 05-2022 |  |  |

1. **Ryzyka**  <maksymalnie 2000 znaków>

**Ryzyka wpływające na realizację projektu**

| **Nazwa ryzyka** | **Siła oddziaływania** | **Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka** | **Sposób zarzadzania ryzykiem** |
| --- | --- | --- | --- |
| zmiany w harmonogramie projektu | mała | wysokie | W przypadku pojawienia się opóźnień w realizacji harmonogramu przewiduje się wzmocnienie zespołów zadaniowych poprzez oddelegowanie do nich dodatkowych osób i maksymalne wykorzystanie zasobów technicznych, które mogą stanowić ograniczenia. Przygotowanie propozycji zmian w harmonogramie rzeczowo-finansowym projektu i zgłoszenie ich do IP oraz wzmocnienie zespołów zadaniowych poprzez oddelegowanie dodatkowych osób do realizacji zadań. |
| Brak płynności finansowej z uwagi  na opóźnienia w przesyłaniu zaliczki od CPPC | mała | wysokie | Z uwagi na brak płynności w przesyłaniu zaliczek oraz przyjęty system rozliczania wniosków refundacyjnych i zaliczkowych w projekcie występuje czasowa konieczność finansowania wydatków projektu ze środków własnych. |
| Zagrożenie kwalifikowalności części wydatków związanych z projektem | mała | wysokie | Z uwagi na szereg czynników wpływających na kwalifikowalność wydatków oraz nie zawsze jednoznaczne interpretacje przepisów istnieje zagrożenie wystąpienia wydatków niekwalifikowanych. W przypadku wystąpienia wydatków niekwalifikowanych, w tym niezaplanowanych na etapie formułowania założeń projektu zarówno Lider jak i Partnerzy zobowiązani są do pokrycia wydatków z własnych środków. |
| Zmiany w zatrudnieniu personelu | średnia | wysokie | Z uwagi na założenia finansowe w projekcie występują niedobory pracowników szczególnie tych, dla których w projekcie przewidziane były niższe stawki. Obecna sytuacja rynkowa powoduje wystąpienie niedoborów tych pracowników szczególnie w obszarze informatycznym. Obecnie część prac w większym zakresie przejęli pozostali pracownicy.  Przygotowanie propozycji zmian w dokumentacji projektowej i zgłoszenie ich do IP. |
| Opóźnienie w realizacji zadań w związku z zagrożeniem COVID-19 | średnia | wysokie | W przypadku wystąpienia COVID-19 oraz ograniczenia poruszania się, przewiduje się przeorganizowanie prac w taki sposób, aby prace przy realizacji projektu były możliwe do realizacji w pracy zdalnej. Przewiduje się również zaostrzenie przepisów sanitarnych oraz wyposażenie pracowników w środki ochronne. |

**Ryzyka wpływające na utrzymanie efektów projektu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa ryzyka** | Siła oddziaływania | Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka | Sposób zarzadzania ryzykiem |
| Niestabilność systemu | średnia | niskie | Audyt bezpieczeństwa systemu i narzędzi określi, czy system chroni skutecznie swoje dane przez niepowołanym dostępem (poufność), modyfikacją (integralność) lub zniszczeniem (dostępność). Najbardziej efektywne dla audytu bezpieczeństwa jest połączenie metod blackbox (bez wiedzy o testowanym obiekcie) oraz whitebox (z całkowitą wiedzą). Metody blackbox symulują kontrolowany atak na aplikację, ale w odróżnieniu od niego ukierunkowane są na znalezienie wszystkich podatności infrastruktury, a nie tylko - jak w przypadku realnego ataku - jednej bądź połączenia kilku. Metody whitebox można stosować w kolejnym etapie audytu, poszerzając wcześniej wiedzę o testowanej aplikacji do poziomu, którego nie osiągnie intruz, by w ten sposób dodatkowo zwiększyć przewagę audytora i wartość jego pracy. Prowadzone będzie proaktywne monitorowanie infrastruktury. Zadanie to obejmuje ciągły monitoring stanu bezpieczeństwa infrastruktury, polegający na wykorzystaniu odpowiednich narzędzi bezpieczeństwa oraz wiedzy i doświadczenia członków zadania w celu wykrywania zagrożeń na możliwie jak najwcześniejszym etapie. |
| Niewydolność transferu danych | mała | niskie | Zaangażowanie dodatkowych wyspecjalizowanych informatyków w celu usprawnienia transferu danych. |
| Niewielkie wykorzystanie udostępnionych zasobów | duża | niskie | Wprowadzono do planu przedsięwzięcia szereg działań, które mają zapewnić korelację funkcjonalności systemu z potrzebami użytkowników, w tym ułatwienie im intuicyjnego wykorzystania zgromadzonych w nim danych. Aby zapewnić szerokie wykorzystanie AZON, a tym samym realizację założonych celów i wskaźników zaplanowano szerokie działania informacyjno-promocyjne oraz szkoleniowe, dostosowane do specyfiki odbiorców, wykorzystujące preferowane przez nie kanały komunikacji i jej formy. Skuteczność efektywności działań upowszechniających będzie stale monitorowa, a w razie potrzeby ich plan będzie modyfikowany i koncentrowany na najbardziej efektywnych formach. |

1. **Wymiarowanie systemu informatycznego**

Nie dotyczy

1. **Dane kontaktowe:**

Marzena Kordys – Kierownik Projektu – tel. 71 320 28 02, [marzena.kordys@pwr.edu.pl](mailto:marzena.kordys@pwr.edu.pl)

Ryszard Gawza – Asystent Kierownika Projektu – tel. 71 340 78 09, [ryszard.gawza@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.gawza@pwr.edu.pl)

1. Sekcja dotyczy projektów realizowanych ze środków UE [↑](#footnote-ref-1)