



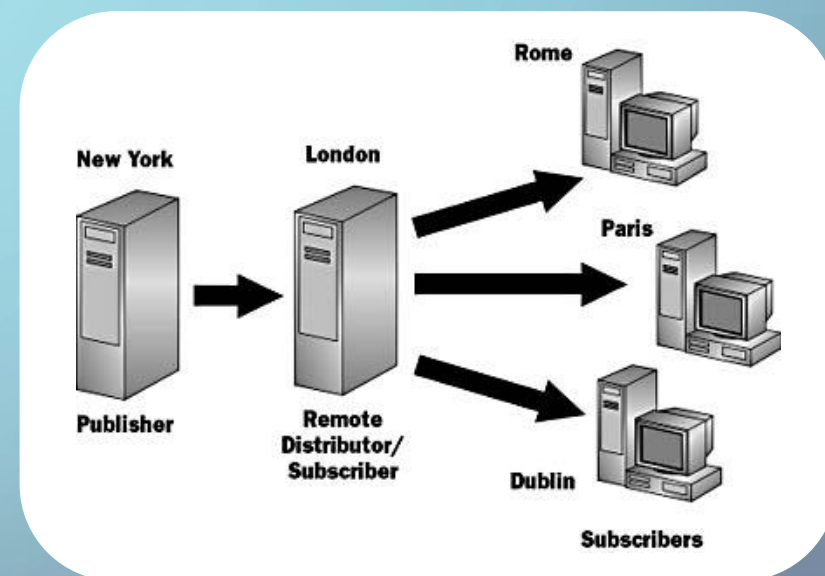
BAZY DANYCH

WYKŁAD III

REPLIKACJA W OPARCIU O MS SQL SERVER 2019

REPLIKACJA

Replikacja bazy danych umożliwia kopiowanie i przesyłanie danych lub obiektów bazodanowych przechowywanych na jednym serwerze i ich dystrybucję na inne serwery. Mechanizm ten umożliwia kopiowanie oraz zsynchronizowanie tych danych z jednoczesnym utrzymaniem ich spójności. Replikacja jest stosowana wówczas, gdy zachodzi potrzeba utrzymywania jednolitych danych na wielu serwerach.



REPLIKACJA – PODSTAWOWE POJĘCIA

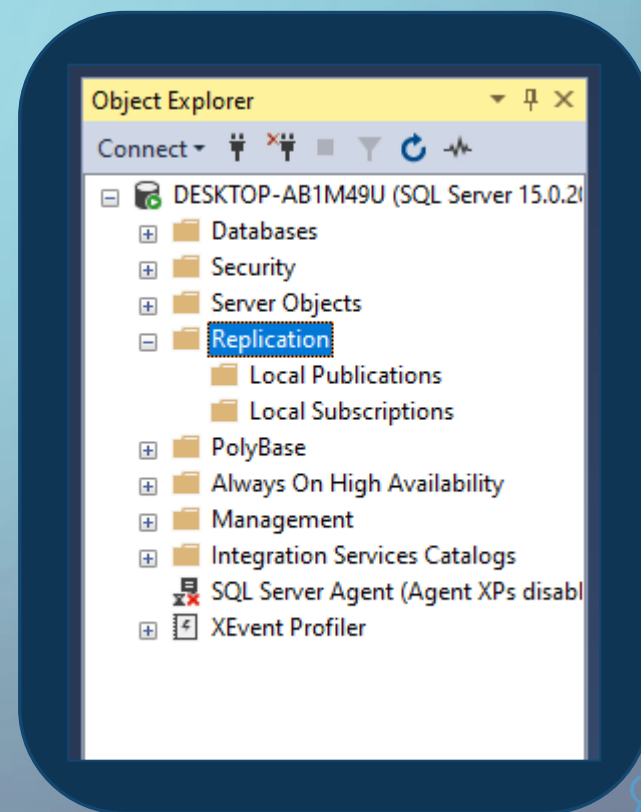
- Dane źródłowe – dane kopiowane,
- Replika - dane docelowe,
- Artykuł – pojedyncza tabela, perspektywa lub procedura składowana przeznaczona do replikacji lub zbiór jej wierszy albo kolumn,
- Publikacja – jeden lub kilka artykułów pochodzących z wybranej bazy danych, udostępnione innym węzłom w środowisku replikacji. Jedna baza danych może posiadać wiele publikacji.

REPLIKACJA

Celem replikacji jest ograniczenie czasu dostępu do danych oraz zapewnienie ciągłej ich dostępności (uniezależnienie się od braku dostępności danych spowodowanych niedostępnością serwerów i awarii sieci).

Replikacja wymaga aktualizowania repliki w momencie zmian zachodzących na danych źródłowych. Proces aktualizowania nazwany jest synchronizacją lub odświeżaniem (*synchronization* lub *refreshing*).

W przypadku replikacji nie musimy przenosić całej bazy, możemy definiować, które obiekty (tabele, perspektywy) będą replikowane. Możemy także użyć filtrów przy pomocy których definiujemy, które wiersze lub kolumny będą replikowane (tzw. replikacja pozioma lub pionowa).



KIEDY POTRZEBNA JEST REPLIKACJA

- jeżeli istnieje potrzeba zsynchronizowania danych w miejscach od siebie oddalonych,
- w przypadku gdy konieczne jest utworzenie wielu instancji bazy danych w celu rozdzielenia obciążenia. Dane mogą być replikowane na serwery pomocnicze odciążając w ten sposób serwer główny,
- w przypadku gdy istnieje potrzeba wydzielenia użytkownikom tylko tych artykułów, które są niezbędne do ich pracy,
- w przypadku gdy istnieje potrzeba modyfikacji danych i rozpowszechnienia ich pomiędzy wielu subskrybentów,
- w przypadku gdy chcemy przenosić dane pomiędzy serwerem centralnym, a klientami mobilnymi, którzy nie są na stałe podłączeni do sieci.

DZIĘKI REPLIKACJI...

- umożliwiamy lokalny dostęp do danych (z miejsc oddalonych od bazy centralnej),
- pozwalamy na pewną niezależność serwerów bazodanowych,
- możemy podzielić dane w sposób odpowiadający wymaganej strukturze,
- można fizycznie rozdzielić serwery bazodanowe realizując różne zadania oparte na tych samych danych.

MODEL REPLIKACJI

W SQL Serwer zdefiniowane są trzy podstawowe role, które mogą zostać przypisane serwerom bazodanowym:

- Distributor (dystrybutor),
- Publisher (wydawca),
- Subscriber (subskrybent).

ROLE SERWERÓW W ŚRODOWISKU REPLIKACJI

Publisher (wydawca) - jest to serwer przechowujący jedną lub wiele publikacji i udostępniający dane do replikacji na inne serwery. Wydawca jest również odpowiedzialny za śledzenie zmian danych i zarządzanie innymi informacjami na temat baz źródłowych. Każda grupa danych może mieć tylko jednego wydawcę.

Zadaniami serwera pełniącego rolę wydawcy jest:

- utrzymywanie wzorcowej wersji bazy danych,
- udostępnianie wzorcowej bazy danych serwerom (wysyłanie danych do subskrybenta),
- monitorowanie zmian w replikowaniu danych i przesyłanie informacji o tych zmianach do dystrybutora.

ROLE SERWERÓW W ŚRODOWISKU REPLIKACJI

Dystrybutor (dystrybutor) - jest to serwer, na którym została zlokalizowana systemowa baza danych. Często dystrybutor jest na tym samym serwerze co wydawca. Dystrybutorzy przechowują, rozpowszechniają bazę danych, metadane, dane historyczne oraz dane transakcji. Jeden dystrybutor może obsługiwać wielu wydawców i replikować dane do wielu subskrybentów.

Dystrybutor zarządza informacjami związanymi z replikacją danych, takimi jak:

- Historia zmian danych,
- Transakcje przeprowadzone na serwerach,
- Konfiguracja serwerów biorących udział w replikacji.

ROLE SERWERÓW W ŚRODOWISKU REPLIKACJI

Subscriber (subskrybent) – To serwer docelowy w procesie replikacji. Serwery te przechowują skopiowane dane i odbierają uaktualnienia, ale mogą również dokonywać zmian w danych. Dane mogą być publikowane do wielu subskrybentów jednocześnie. Jeżeli baza subskrybenta będzie zawierała obiekty o takich samych nazwach jak utworzone artykuły, to zostaną one nadpisane. Pozostałe dane nie zostaną zmienione.

PUBLIKACJA

Dane replikowane pomiędzy serwerami bazodanowymi składają się z publikacji. Publikacja jest to dowolny zbiór artykułów pobranych z tej samej bazy danych (zakresem publikacji jest pojedyncza baza danych), które są przesyłane do subskrybentów. Można zatem powiązać szereg artykułów w jedną publikację, po czym ją opublikować. Artykuł może zawierać:

- Całą tabelę.
- Wybrane kolumny tabeli, uzyskane za pomocą filtra wertykalnego.
- Wybrane wiersze tabeli, uzyskane za pomocą filtra horyzontalnego.
- Podzbiór tabeli, zawierający wybrane wiersze i kolumny.
- Widok, widok indeksowany lub funkcję zdefiniowaną przez użytkownika.
- Procedurę składowaną.

PUSH AND PULL

Publikacje mogą być dostarczone do subskrybenta automatycznie lub mogą być przez niego pobierane okresowo (zarówno dystrybutor, jak i subskrybent mogą zainicjować proces synchronizacji replikowanych danych). W pierwszym wypadku mówimy o replikacji push (wypychanej), a w przypadku zainicjowania synchronizacji przez subskrybenta o replikacji pull (ściąganej).

TYPY REPLIKACJI

W SQL serwer występują trzy typy replikacji:

- Replikacja migawkowa (Snapshot replication) - Replikacja migawkowa polega na systematycznym przesyłaniu (przez wydawcę do subskrybentów) danych z określonych momentów (migawek).
- Replikacja transakcyjna (Transactional replication) – wszystkie zmiany w danych źródłowych są na bieżąco przesyłane do replik w kolejności, w jakiej zostały wprowadzone.
- Replikacja łączeniowa (Merge replication) – zmodyfikowane dane są przechowywane i w określonym momencie przesyłane do dystrybutora, który rozwiązuje konflikty i wysyła dane do subskrybentów.

AGENCI REPLIKACJI

W trakcie działania replikacji w tle działa kilka dodatkowych programów (agentów):

- Snapshot agent
- Distribution agent
- Merge agent
- Log reader agent
- Queue reader agent

SNAPSHOT AGENT

Snapshot Agent (Agent migawek) - Tworzy migawkę danych, obejmującą schemat i dane, które zostaną zapisane w celu dystrybucji, jest również odpowiedzialny za aktualizację informacji w bazie danych dystrybucji (program ten jest uruchamiany na dystrybutorach). Każda opublikowana baza danych musi mieć swojego własnego agenta migawek, uruchomionego na dystrybutorze i łączącego się z wydawcą. Agenci migawek są wykorzystywani przy wszystkich typach replikacji.

DISTRIBUTION AGENT

Distribution Agent - Przekazuje dane zawarte w migawkach lub transakcje (dla replikacji transakcyjnych) do subskrybentów. Distribution Agent może działać na dystrybutorze lub na subskrybentach. W pierwszym wypadku mamy do czynienia z replikacją wypychaną (push), zaś w drugim z replikacją ściąganą (pull). Agent ten nie jest używany w replikacji łączonej.

MERGE AGENT

Merge Agent (Agent łączenia) Synchronizuje zmiany, które nastąpiły po utworzeniu wstępnej migawki. W razie wystąpienia konfliktów podczas synchronizacji są one rozwiązywane przy użyciu wstępnie zdefiniowanych reguł. Zależnie od konfiguracji Merge Agent może być uruchomiony na wydawcy lub subskrybentach. Agenci ci są używani tylko w replikacjach łączonych.

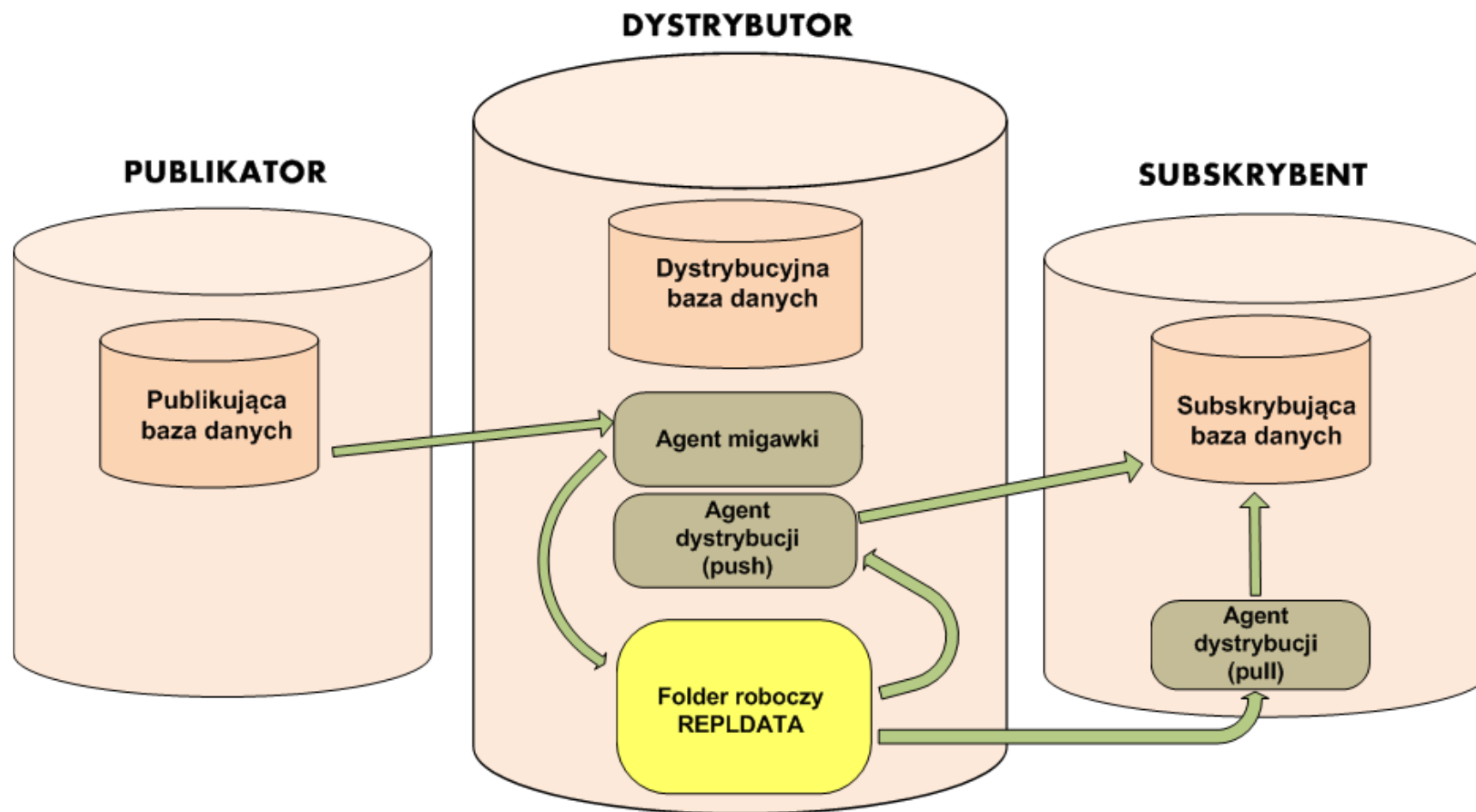
LOG READER

Log Reader (Agent odczytu dzienników) Przenosi transakcje oznakowane do replikacji z dziennika transakcji na serwerze wydawcy do dystrybutora. Każda baza danych opublikowana przy użyciu replikacji transakcyjnych ma własnego agenta odczytu dzienników, działającego na dystrybutorze i łączącego się z wydawcą. Agent Log Reader jest wykorzystywany tylko w replikacji transakcyjnej.

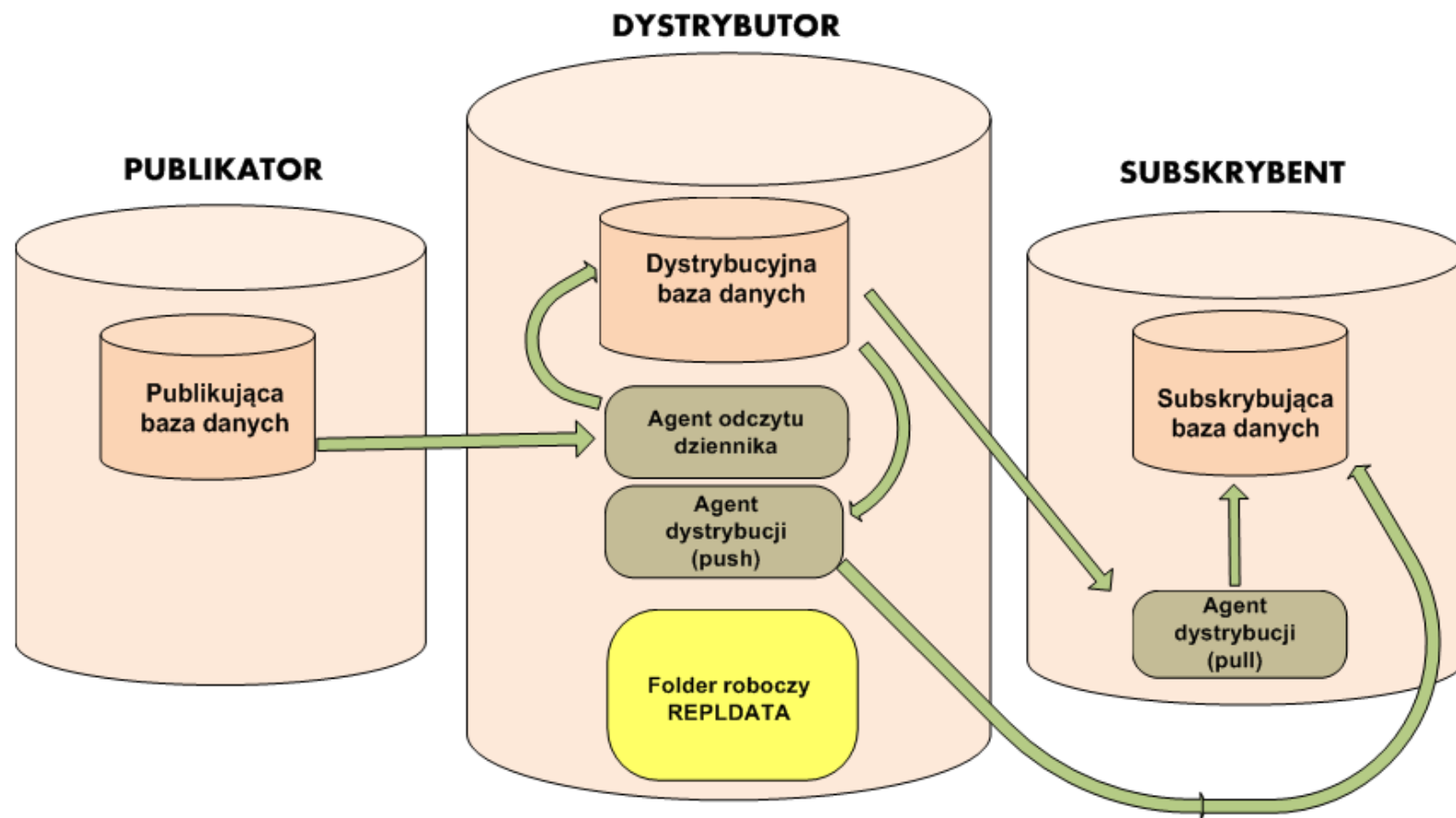
QUEUE READER

Queue Reader Agent (Agent odczytu kolejek) Przechowuje zmiany dokonane w bazie danych w kolejkach, dzięki czemu aktualizacje mogą być asynchronicznie przekazywane do wydawcy. Pozwala to subskrybentom na modyfikowanie opublikowanych danych i synchronizację zmian bez utrzymywania aktywnego połączenia z wydawcą. Agenci ci są stosowani tylko w replikacji transakcyjnej z włączoną opcją kolejkowej aktualizacji.

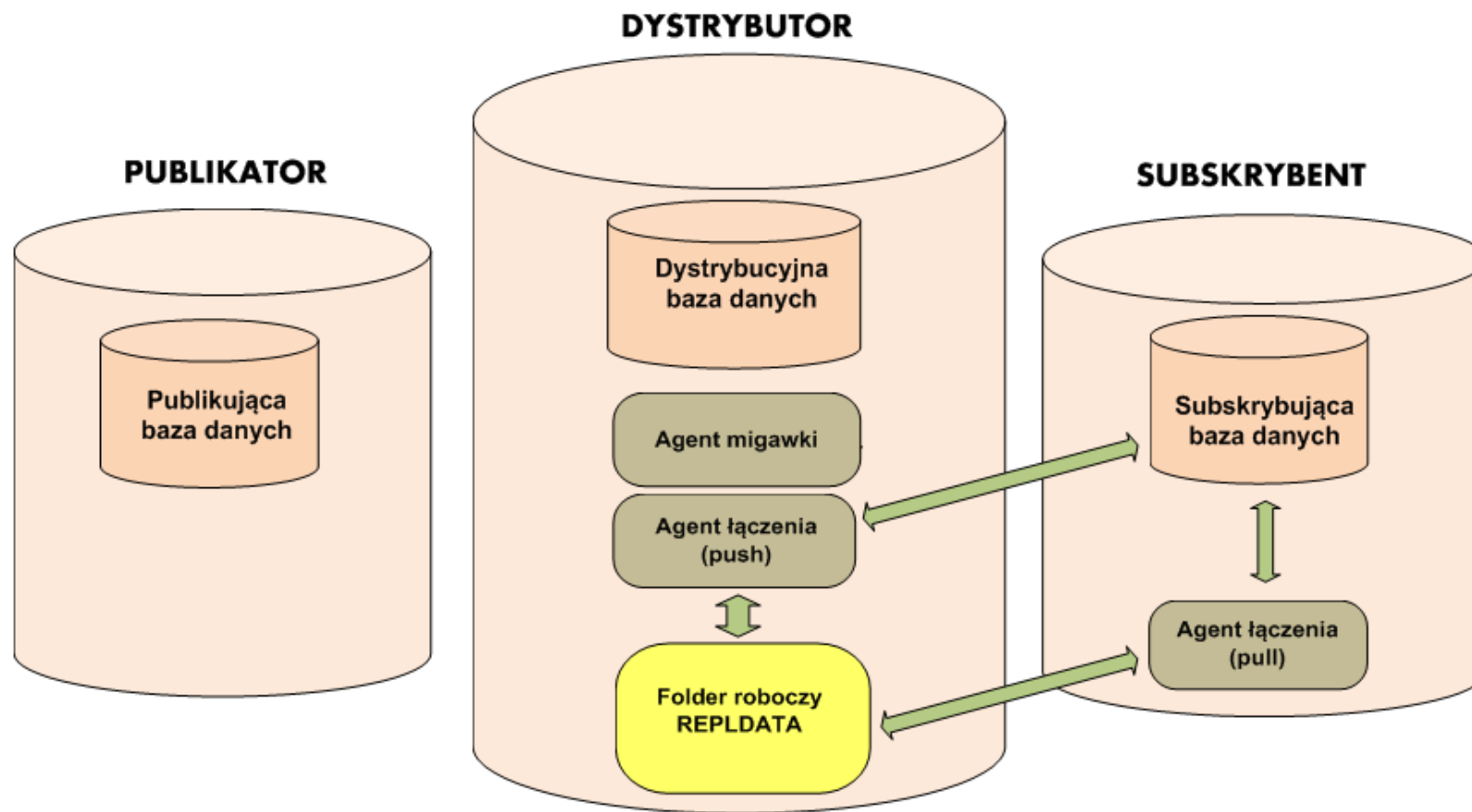
REPLIKACJA MIGAWKOWA



REPLIKACJA TRANSAKCYJNA



REPLIKACJA SCALAJĄCA



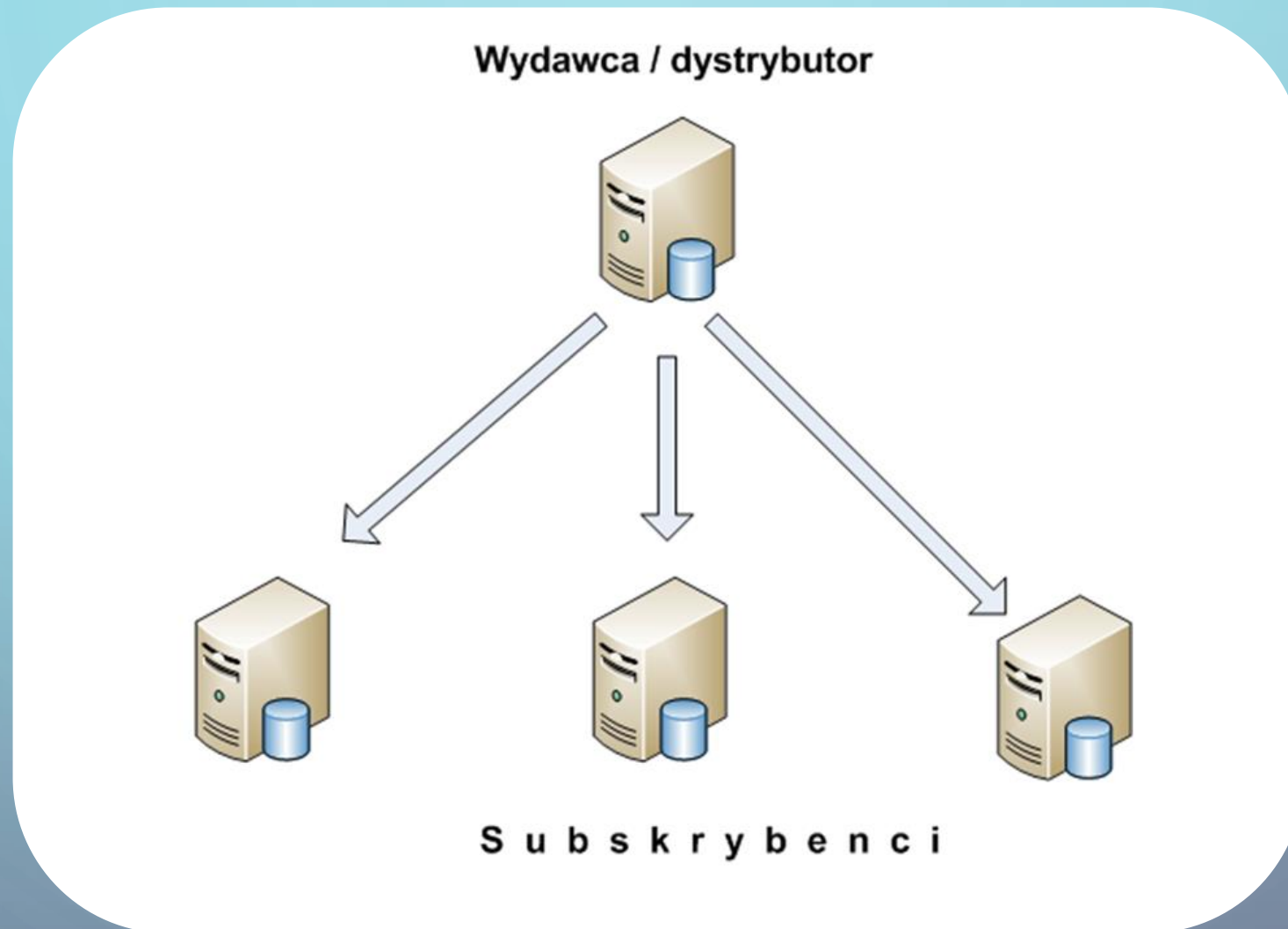
KONFIGURACJE REPLIKACYJNE

Każdy typ replikacji może zostać zaimplementowany w jednym z fizycznych modeli replikacji.

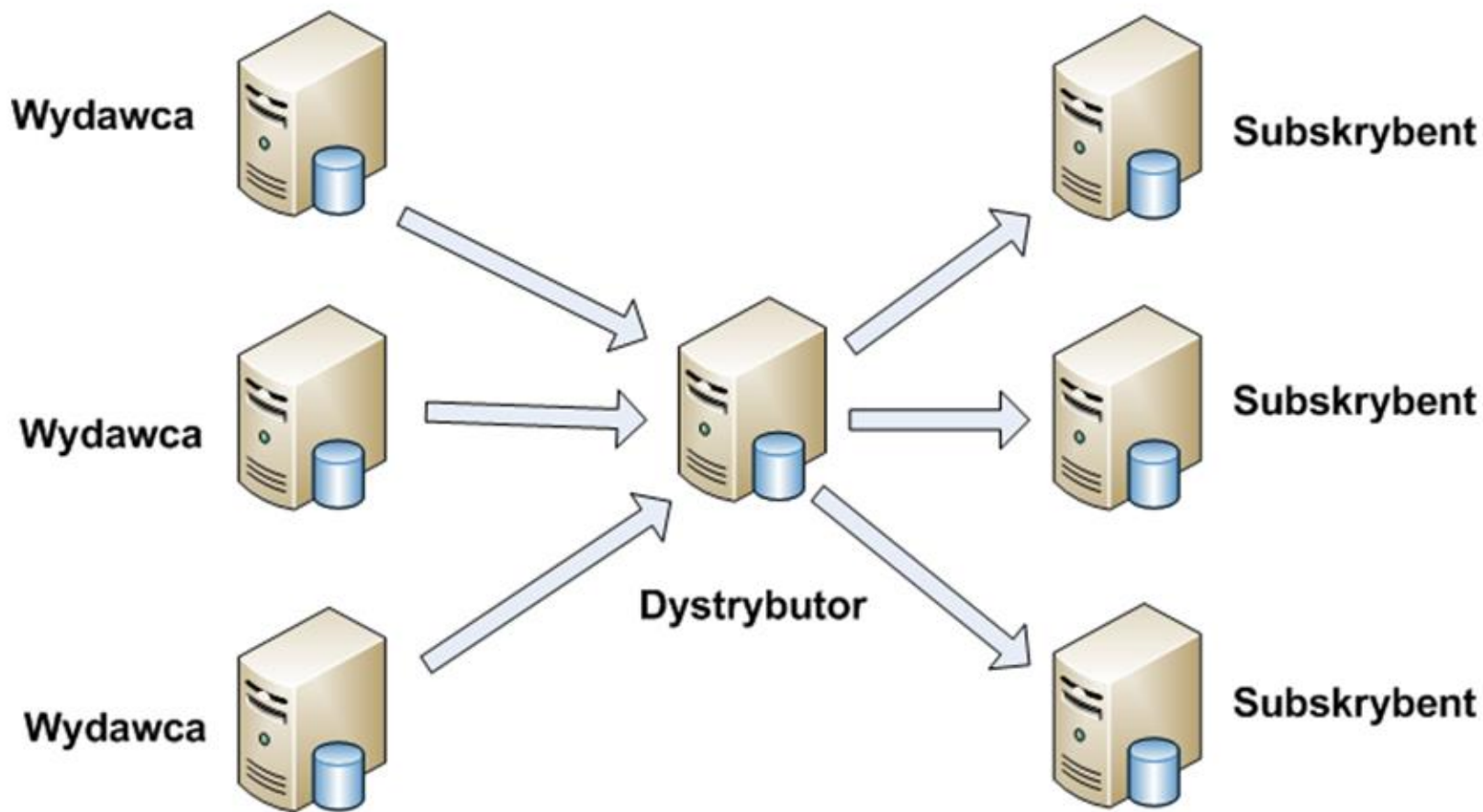
Najczęściej spotykane modele to:

- Model centralnego wydawcy (wersja centralnego wydawcy ze zdalnym dystrybutorem)
- Model centralnego subskrybenta,
- Model równorzędny.

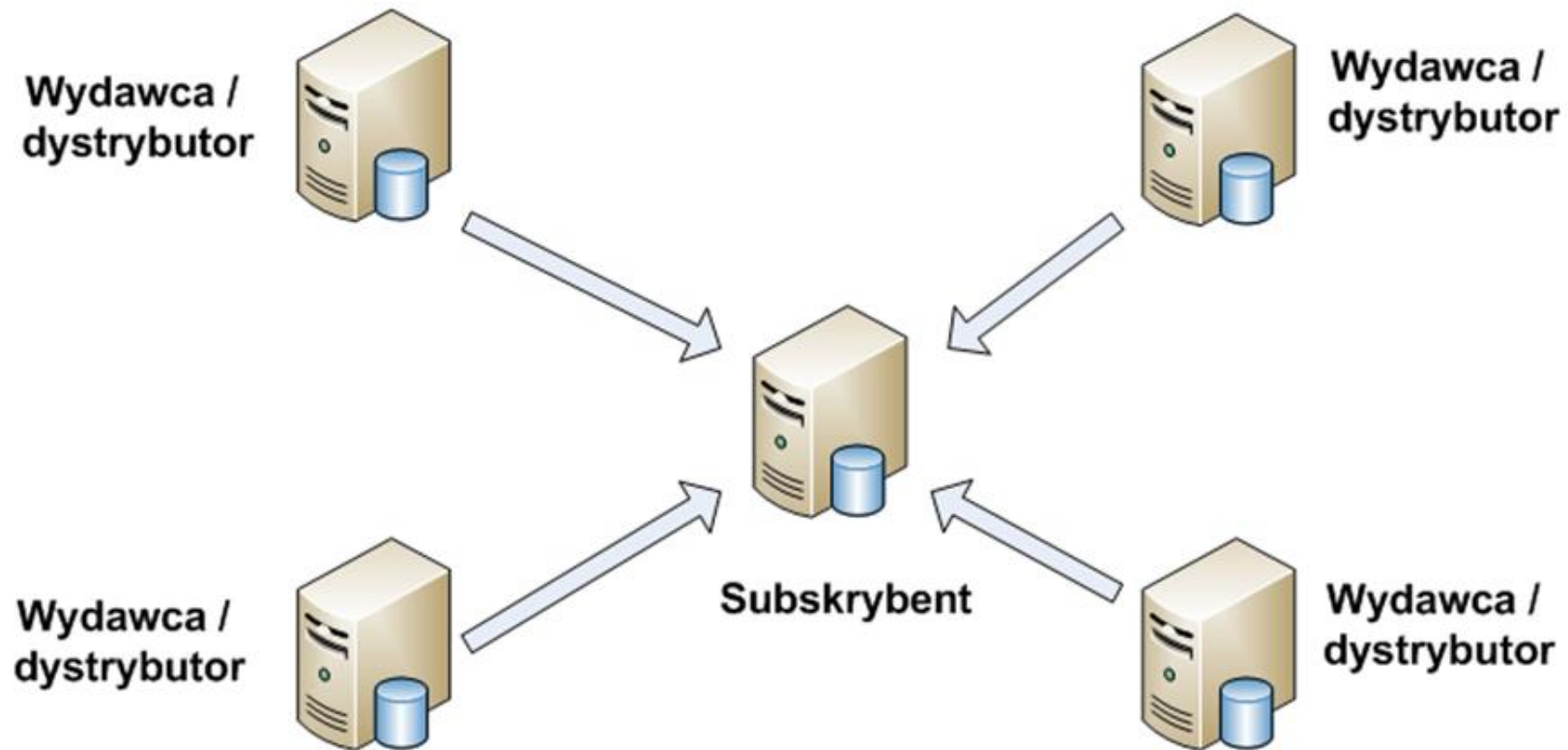
MODEL CENTRALNEGO WYDAWCY



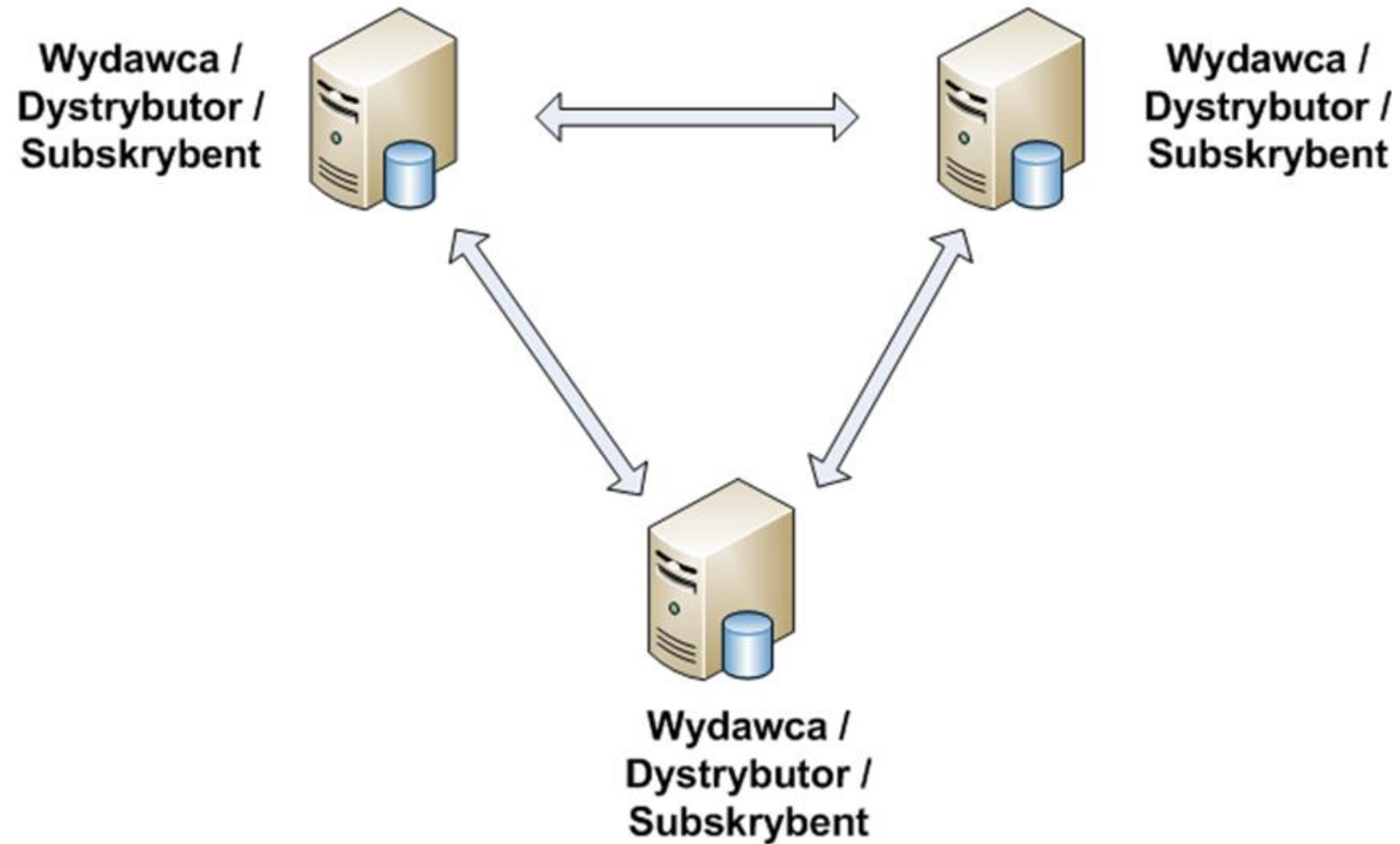
MODEL CENTRALNEGO WYDAWCY ZE ZDALNYM DYSTRYBUTOREM



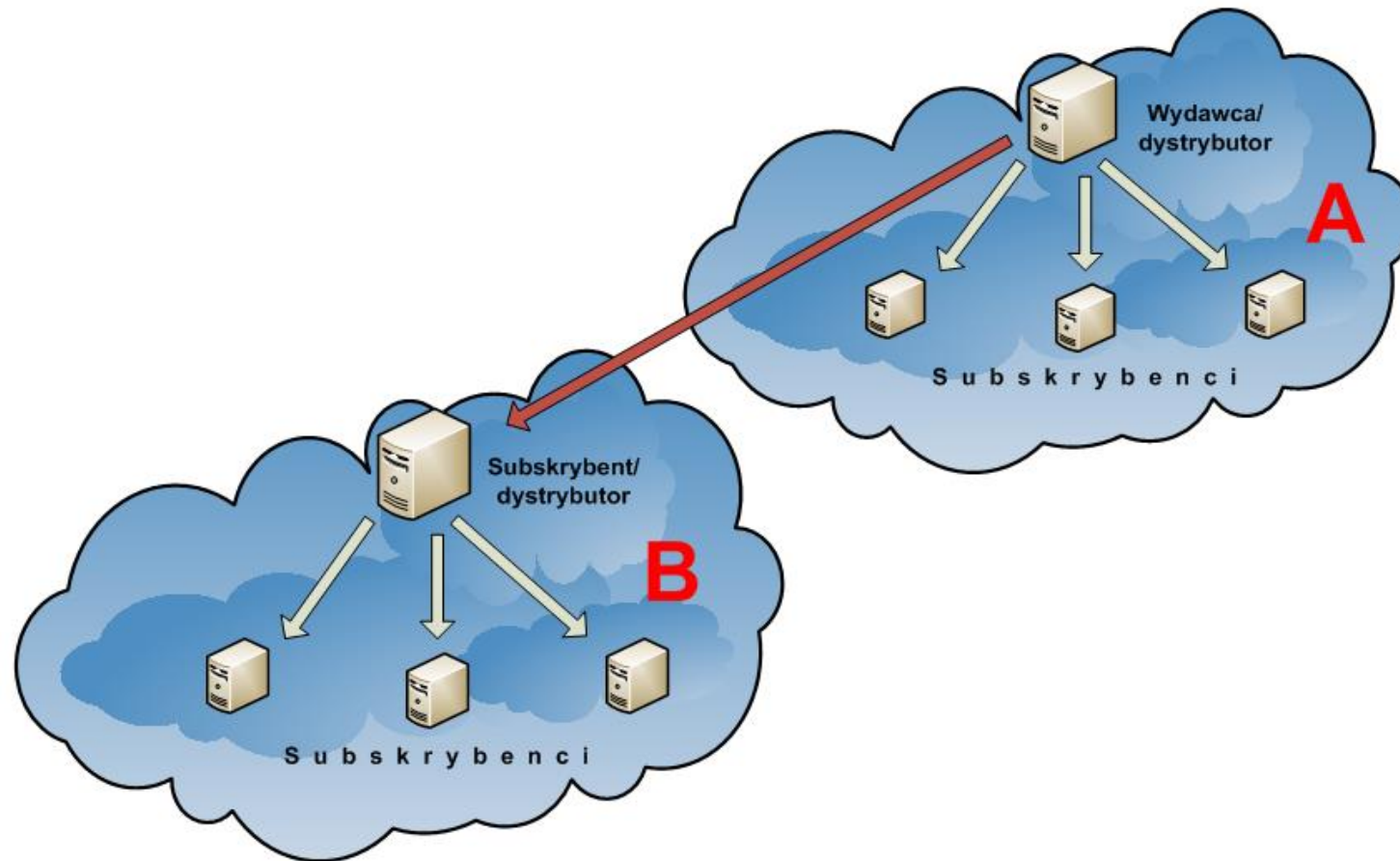
MODEL CENTRALNEGO SUBSKRYBENTA



MODEL RÓWNORZĘDNY



MODEL PUBLIKUJĄCEGO SUBSKRYBENTA



PRZYGOTOWANIE SERWERA

Jeśli użytkownik ma zamiar połączyć się z aparatem bazy danych z innego komputera, należy włączyć protokół np. TCP/IP.

Włączanie połączeń TCP/IP z innego komputera:

- W menu Start wybierz Microsoft SQL Server 2019, Configuration Manager, a następnie SQL Server Configuration Manager
- W programie SQL Server Configuration Manager rozwiń sekcję SQL Server Network Configuration (Konfiguracja sieci SQL Server), a następnie kliknij pozycję Protocols for <InstanceName>,
- Nazwa wystąpienia domyślnego (nienazwanego) to MSSQLSERVER. Jeśli zainstalowano nazwane wystąpienie, wyświetlana jest wprowadzona nazwa.
- Na liście protokołów kliknij prawym przyciskiem myszy protokół, który chcesz włączyć (TCP/IP), a następnie kliknij przycisk Enable (Włącz).
- Po wprowadzeniu zmian protokołów sieciowych należy ponownie uruchomić usługę programu SQL Server.

PRZYGOTOWANIE SERWERA

a) KONTA:

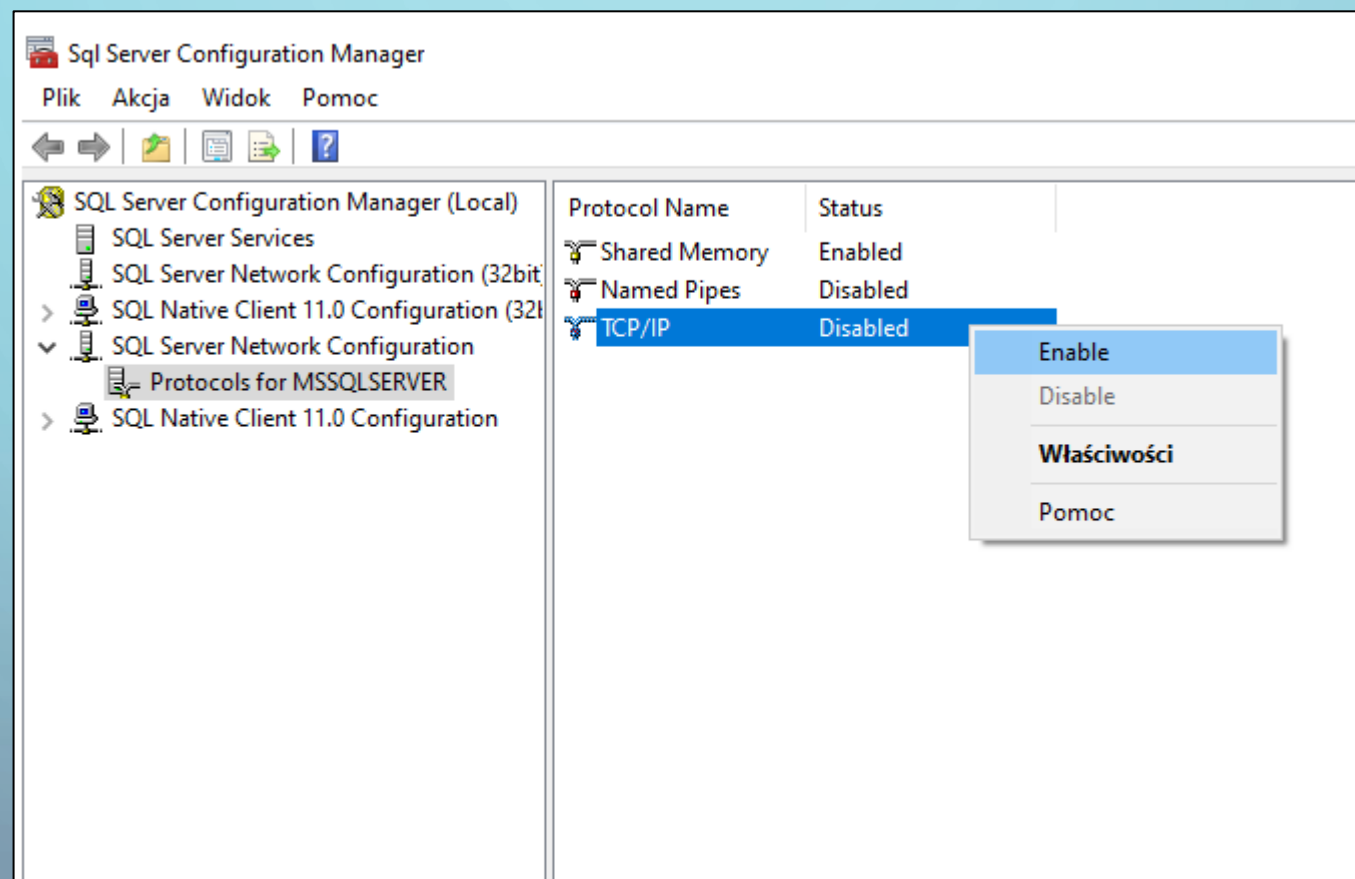
- \repl_snapshot – agent migawki,
- \repl_merge – agent scalania,
- \repl_logreader – agent odczytu dziennika transakcji,
- \repl_distribution – agent dystrybucji.

b) Przygotowanie folderu dla publikacji oraz przydzielenie uprawnień użytkownikom

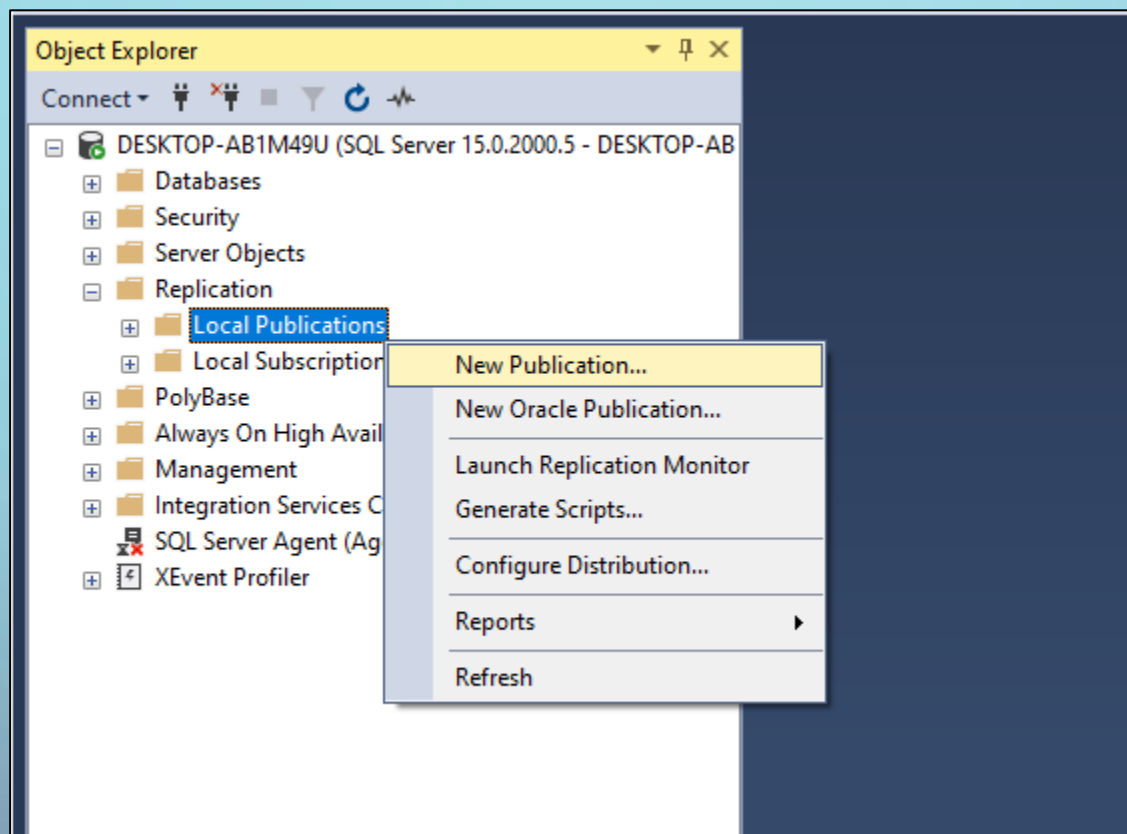
c) Konfiguracja dystrybucji

d) Uprawnienia do bazy danych wydawcy

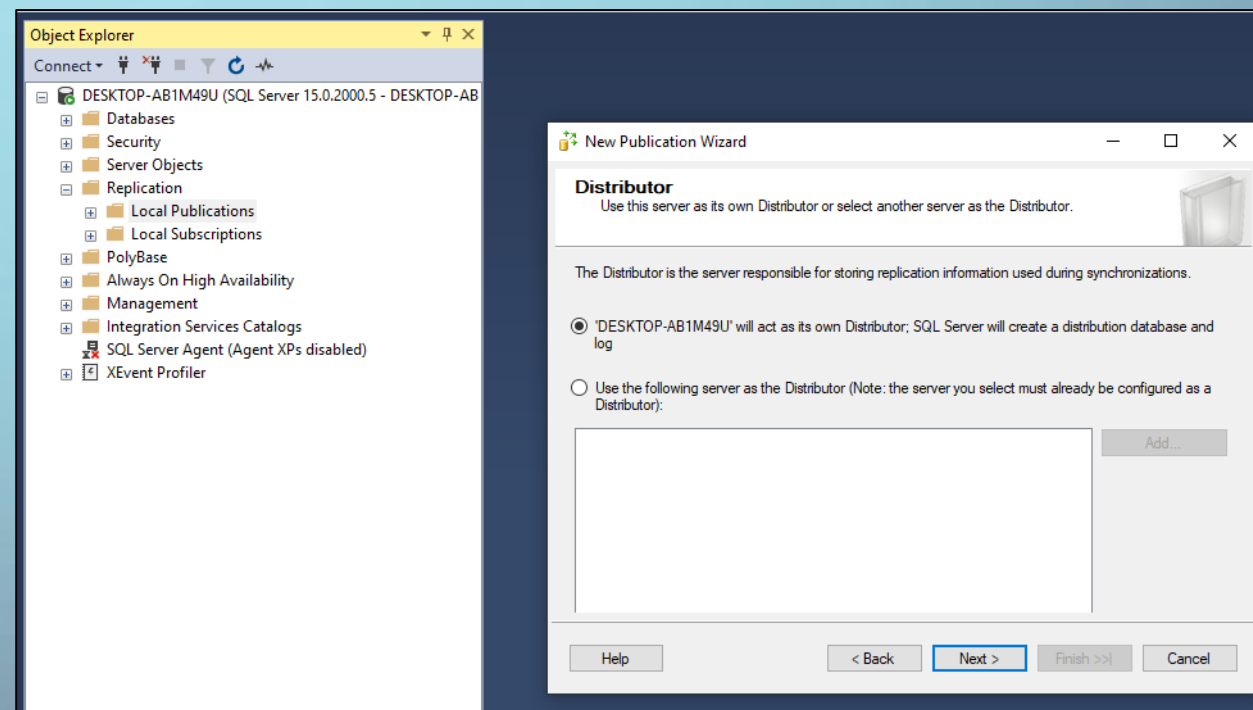
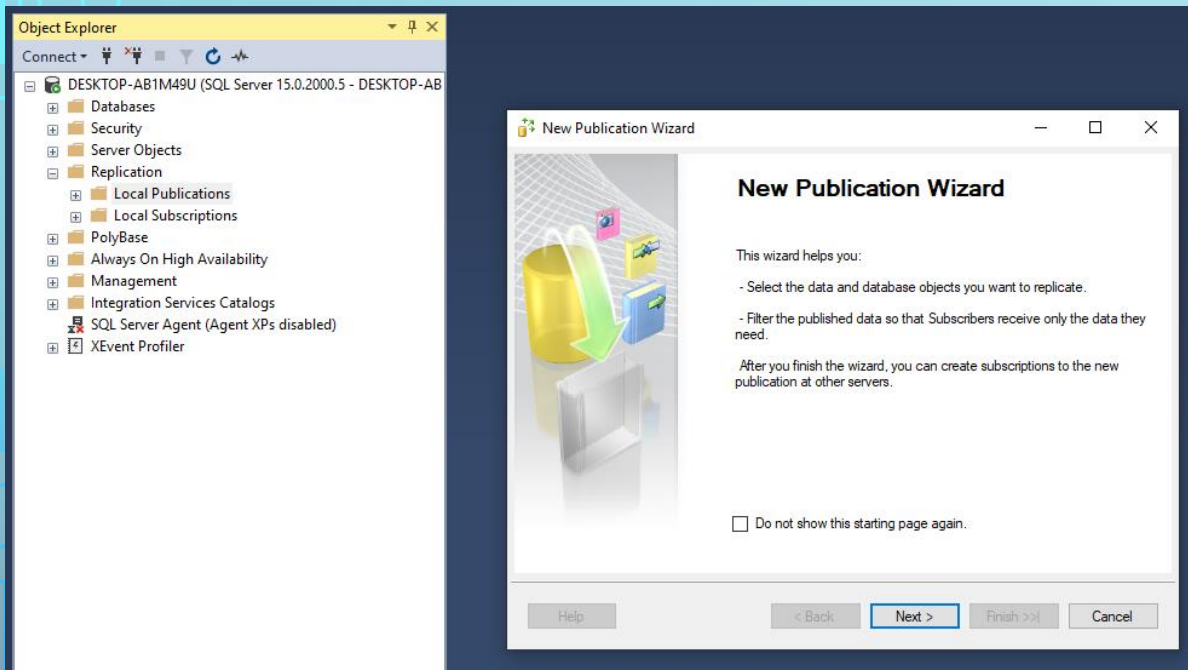
PRZYGOTOWANIE SERWERA



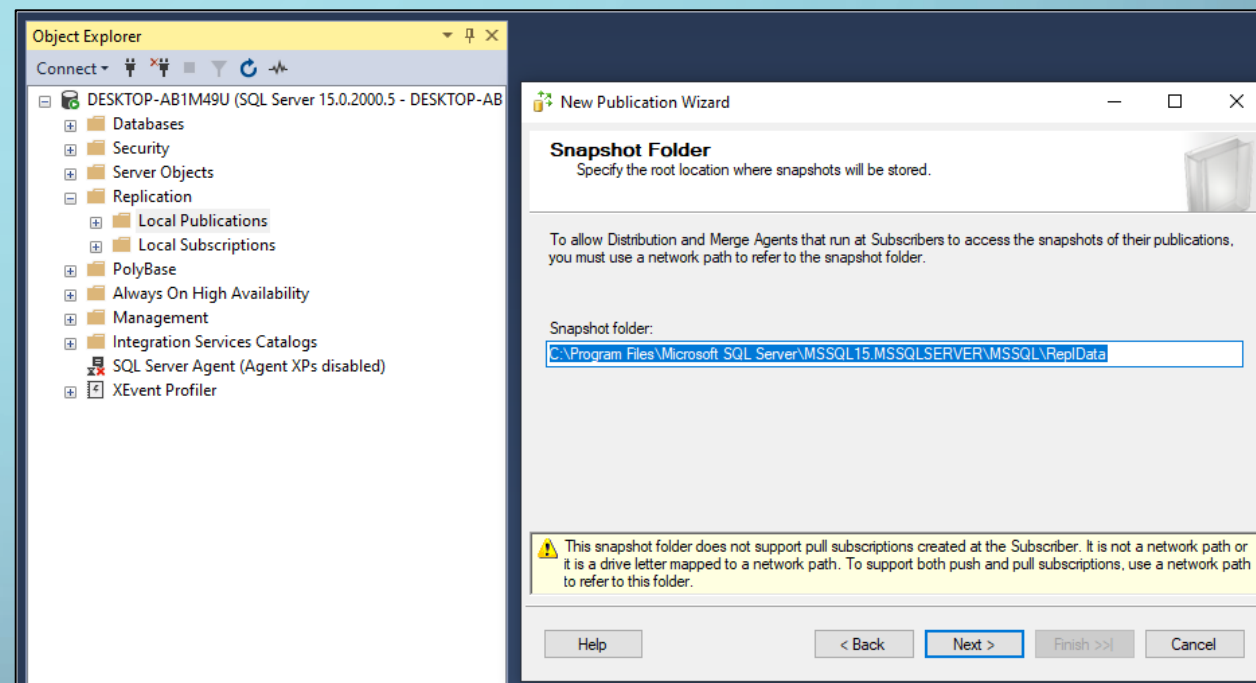
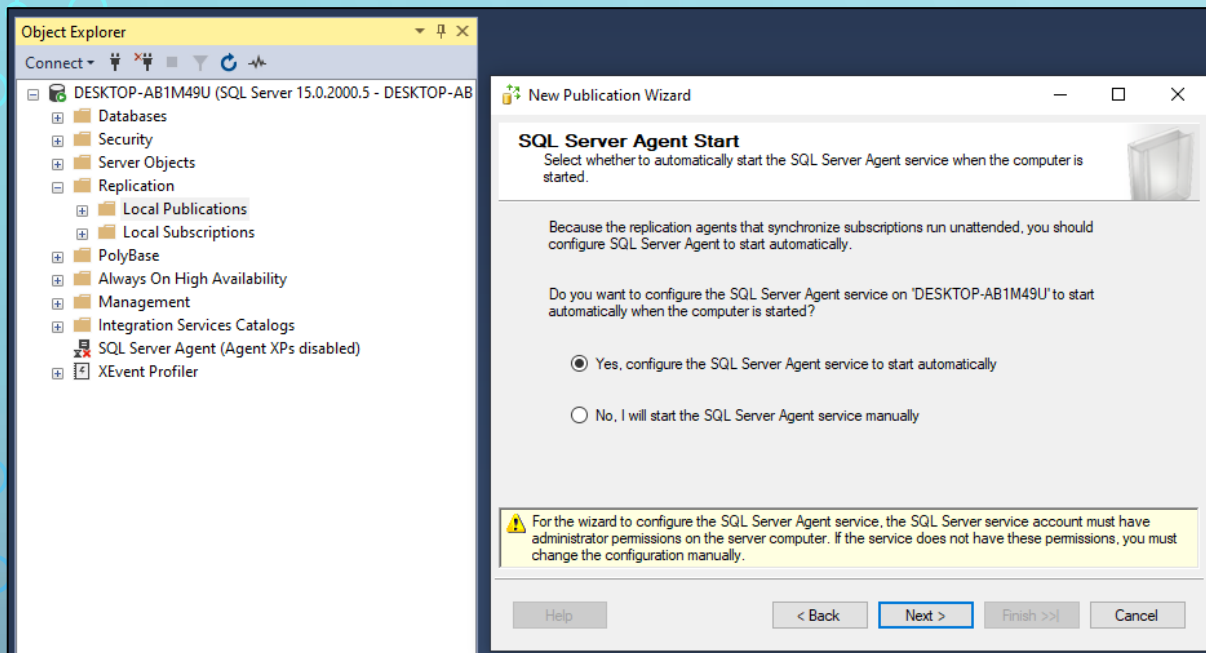
PRZYGOTOWANIE SERWERA



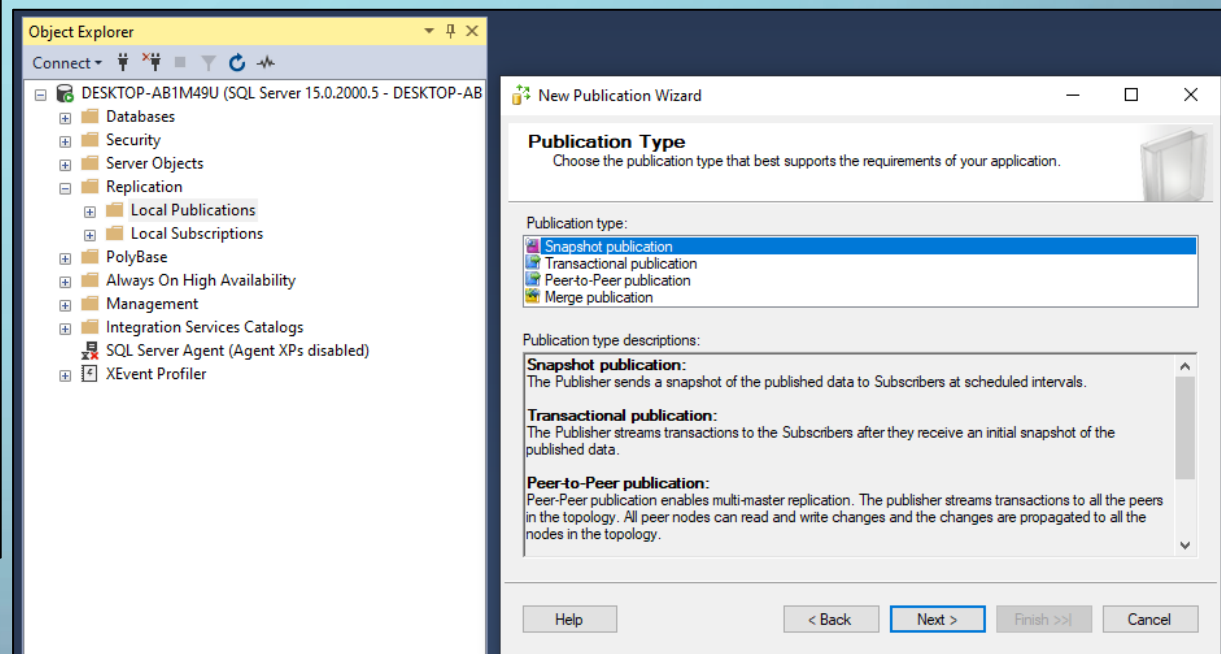
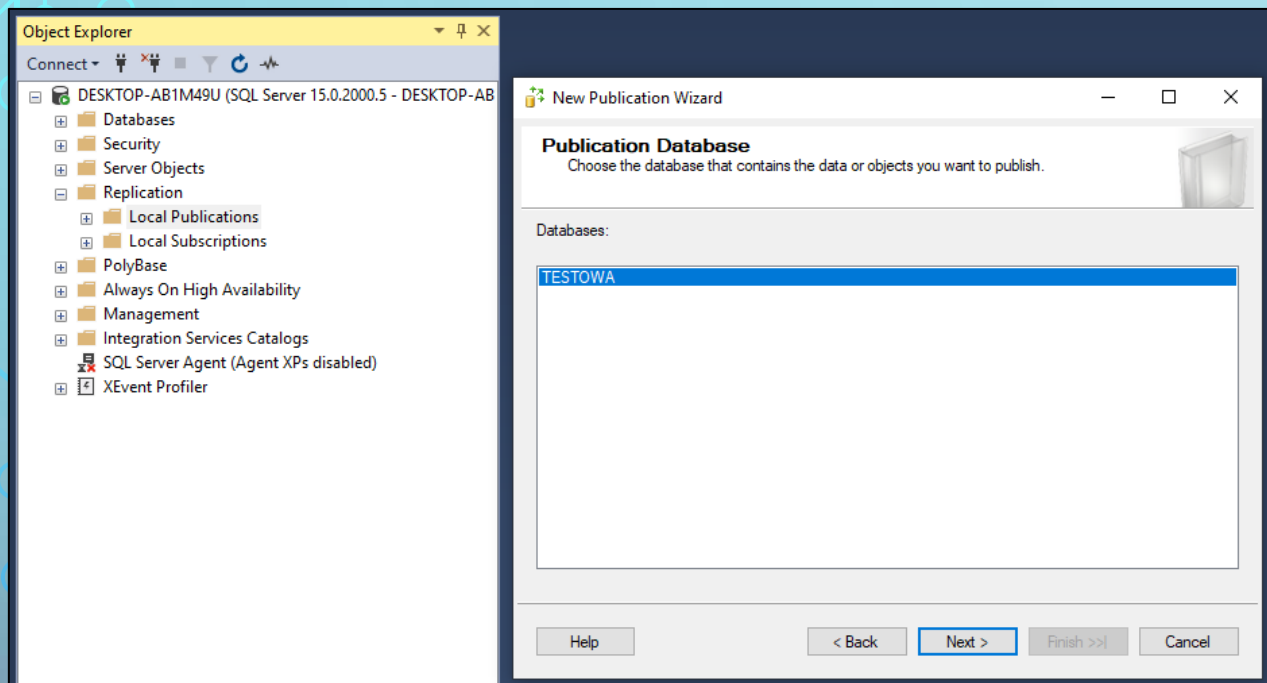
PRZYGOTOWANIE SERWERA



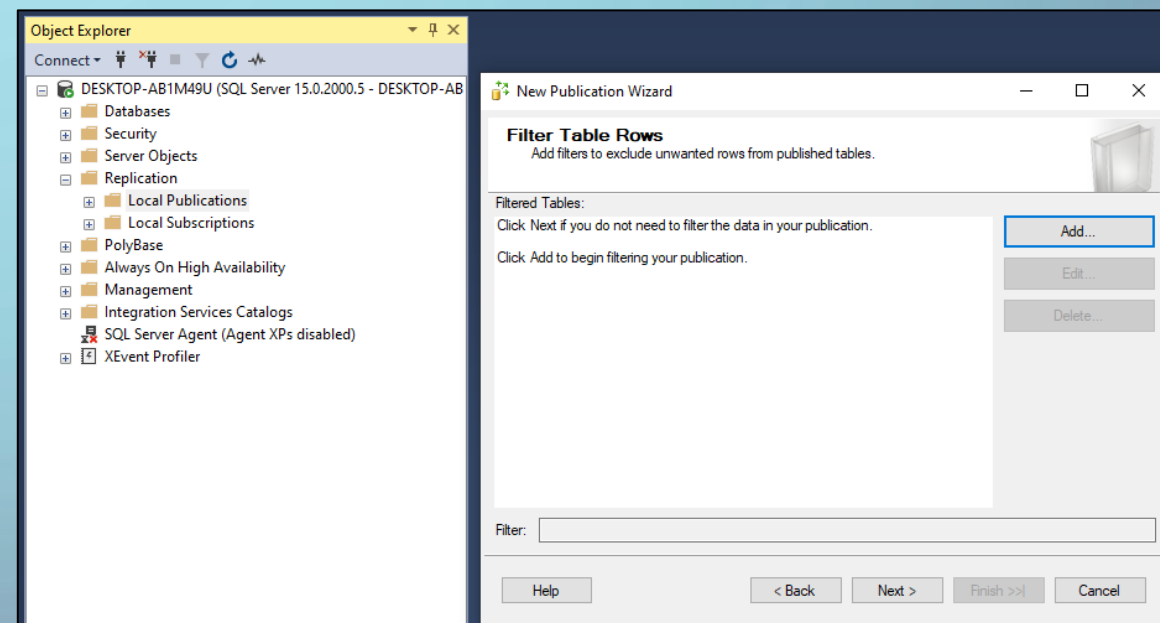
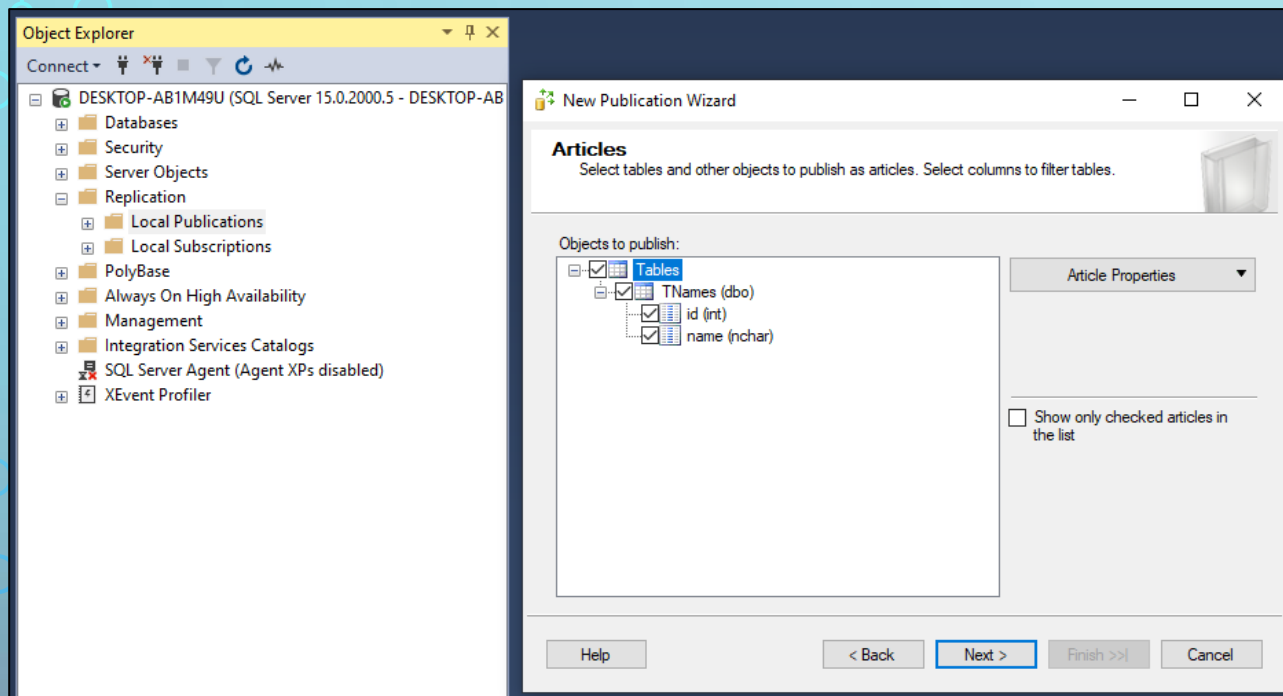
PRZYGOTOWANIE SERWERA



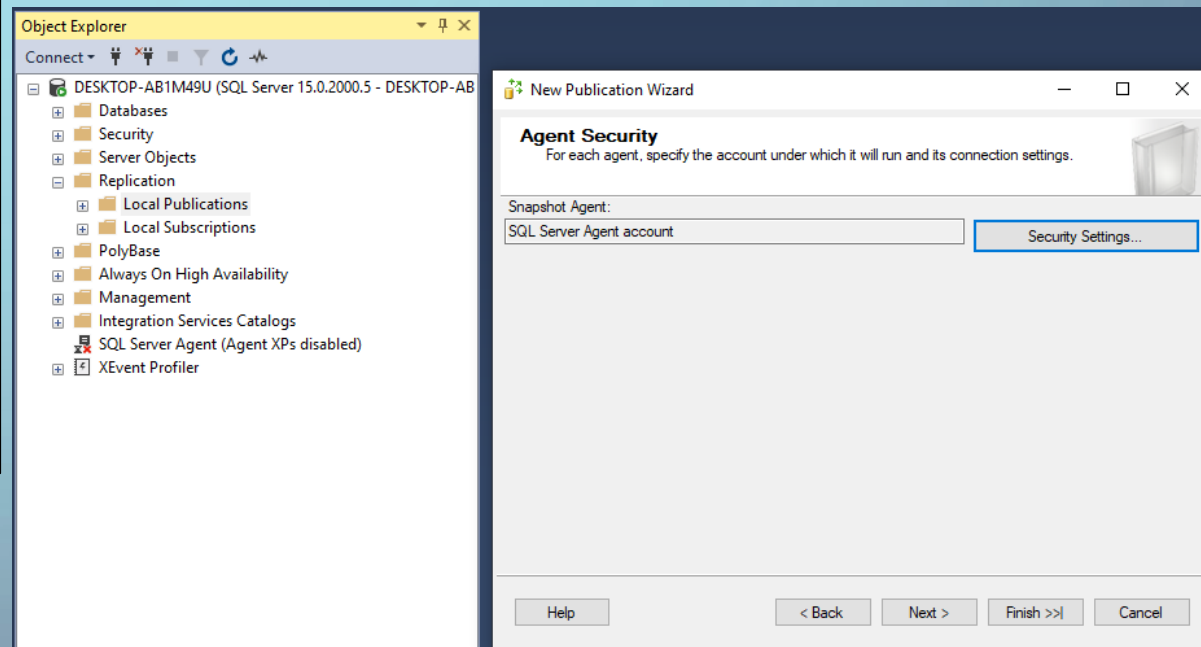
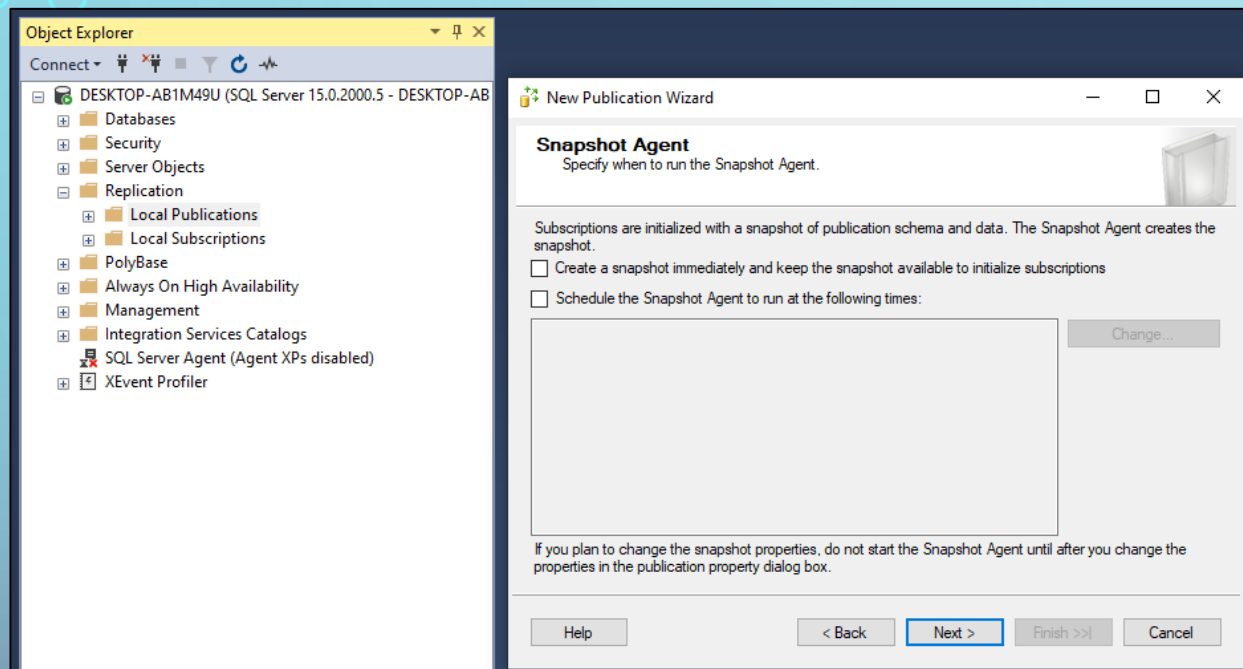
PRZYGOTOWANIE SERWERA



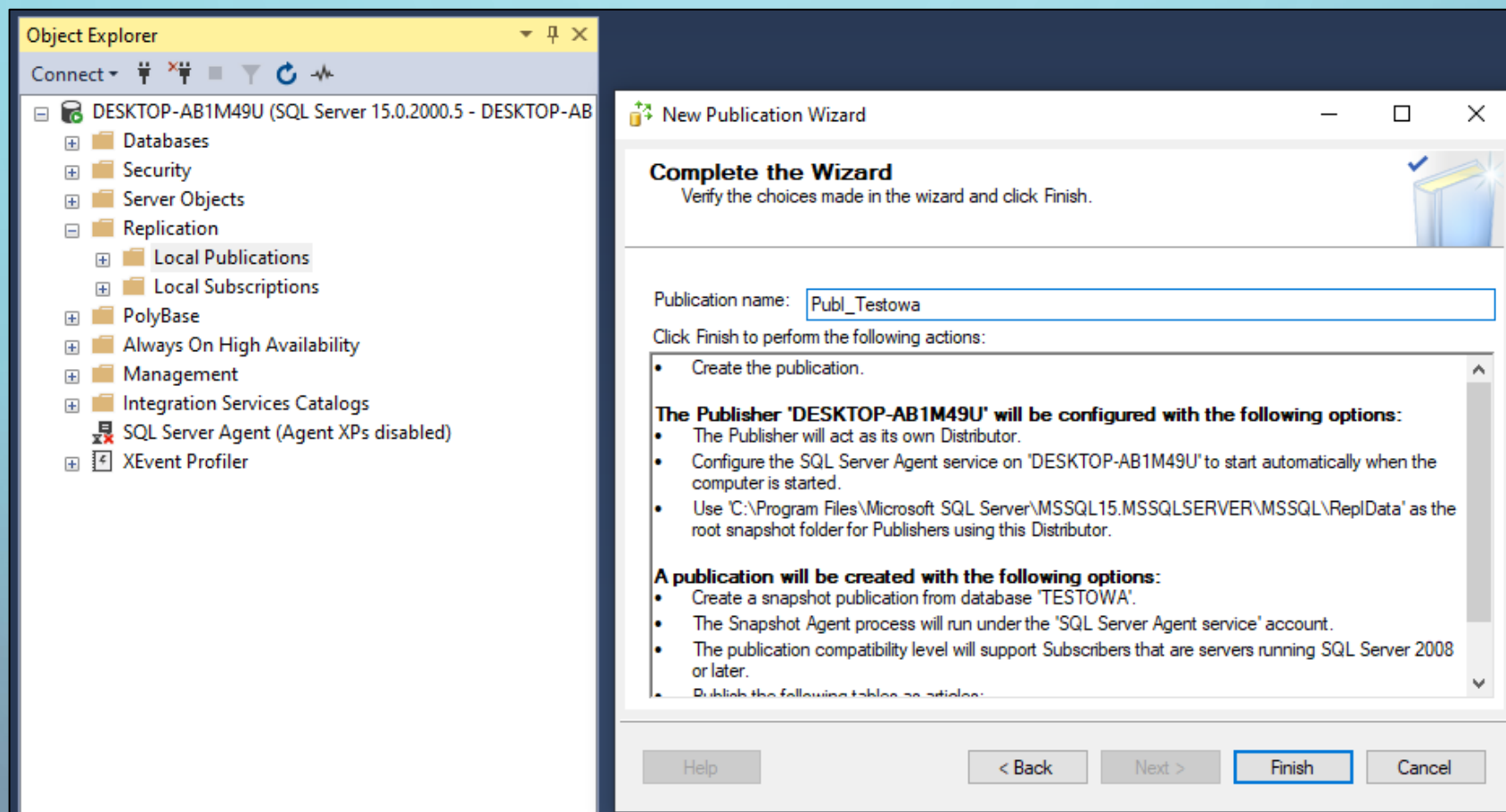
PRZYGOTOWANIE SERWERA



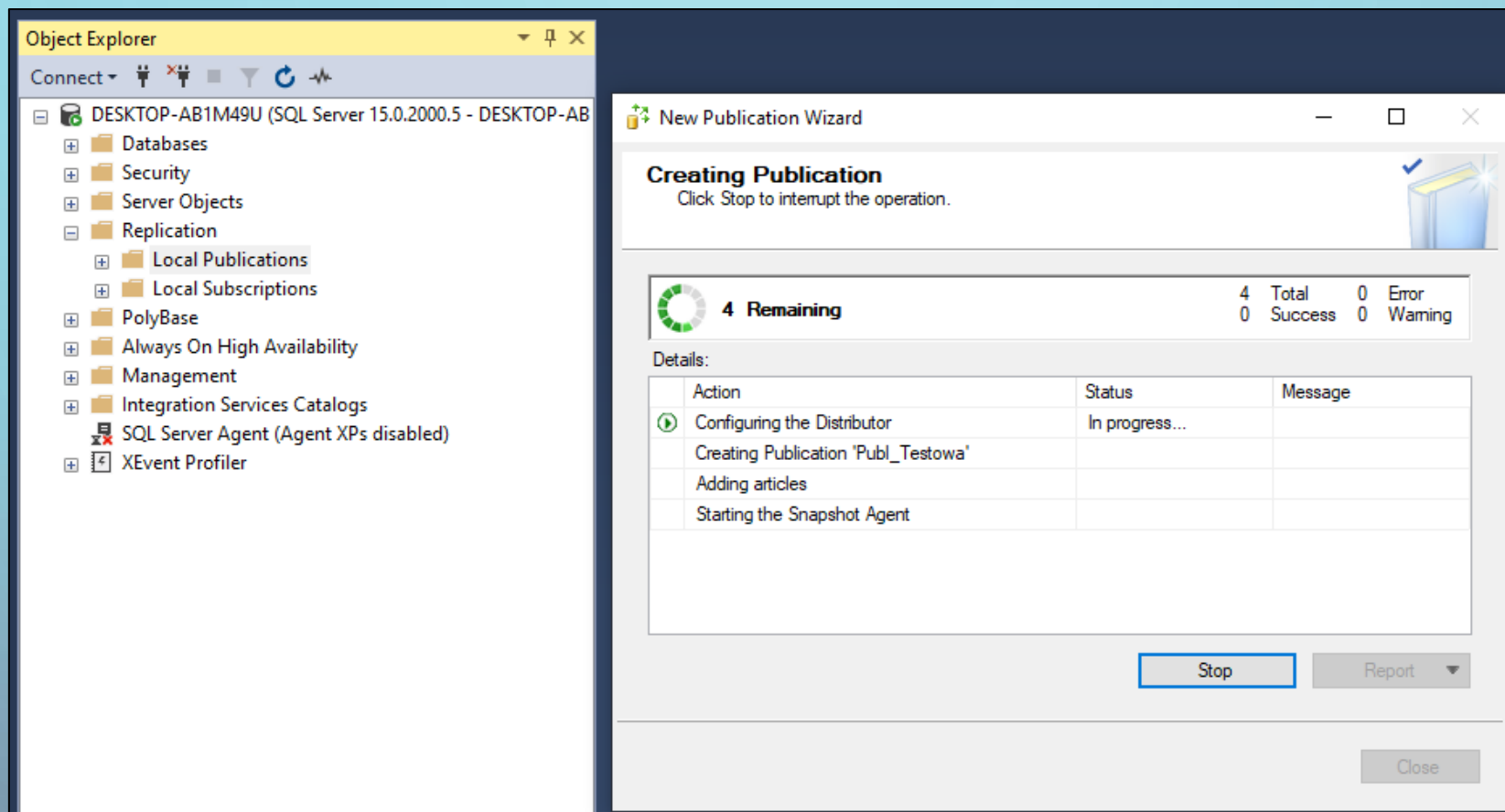
PRZYGOTOWANIE SERWERA



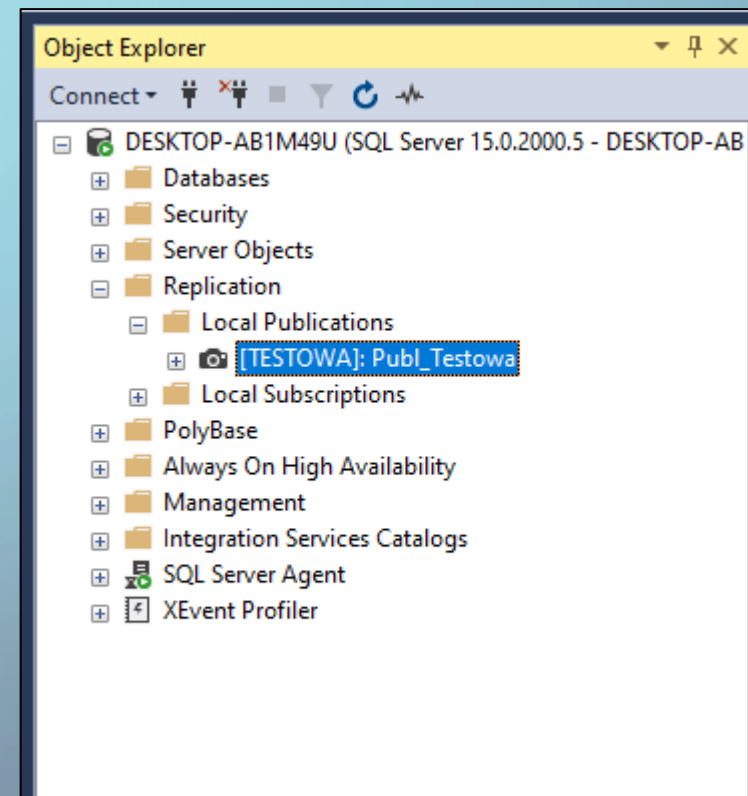
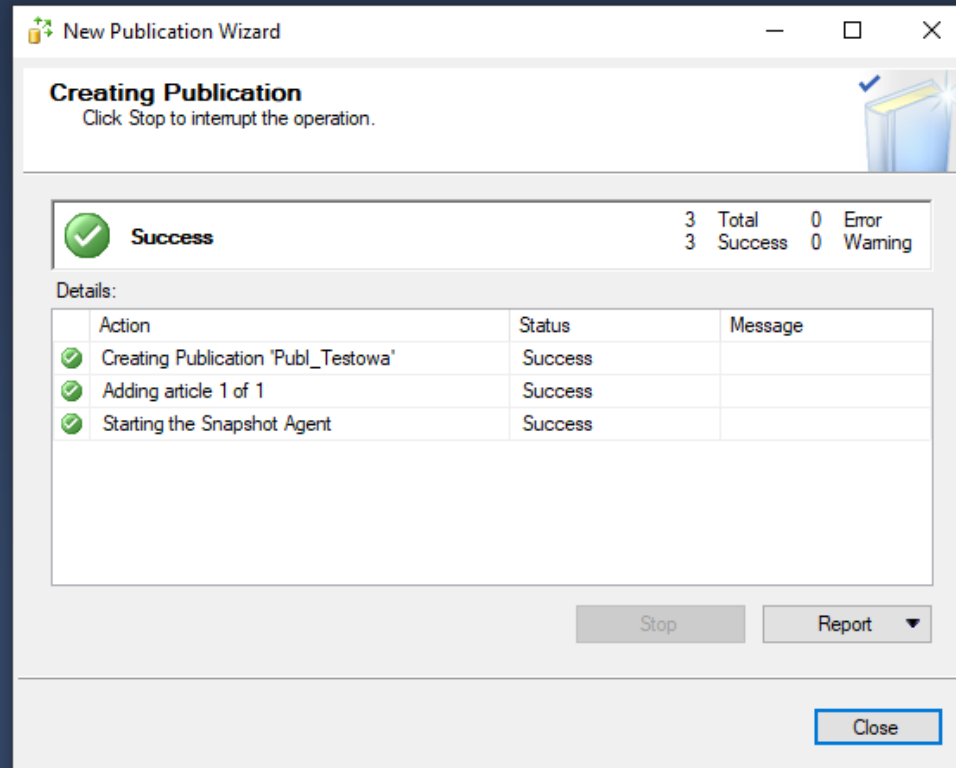
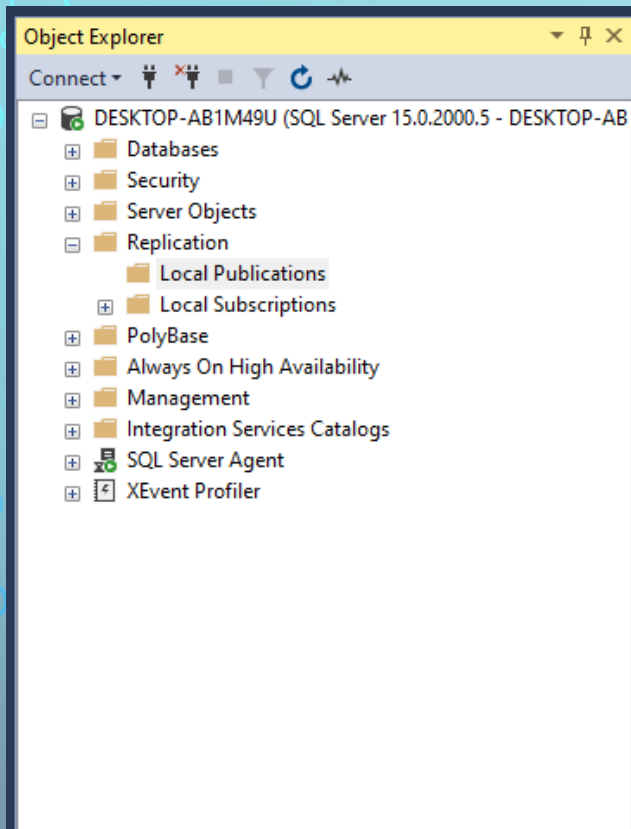
PRZYGOTOWANIE SERWERA



PRZYGOTOWANIE SERWERA



PRZYGOTOWANIE SERWERA



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ