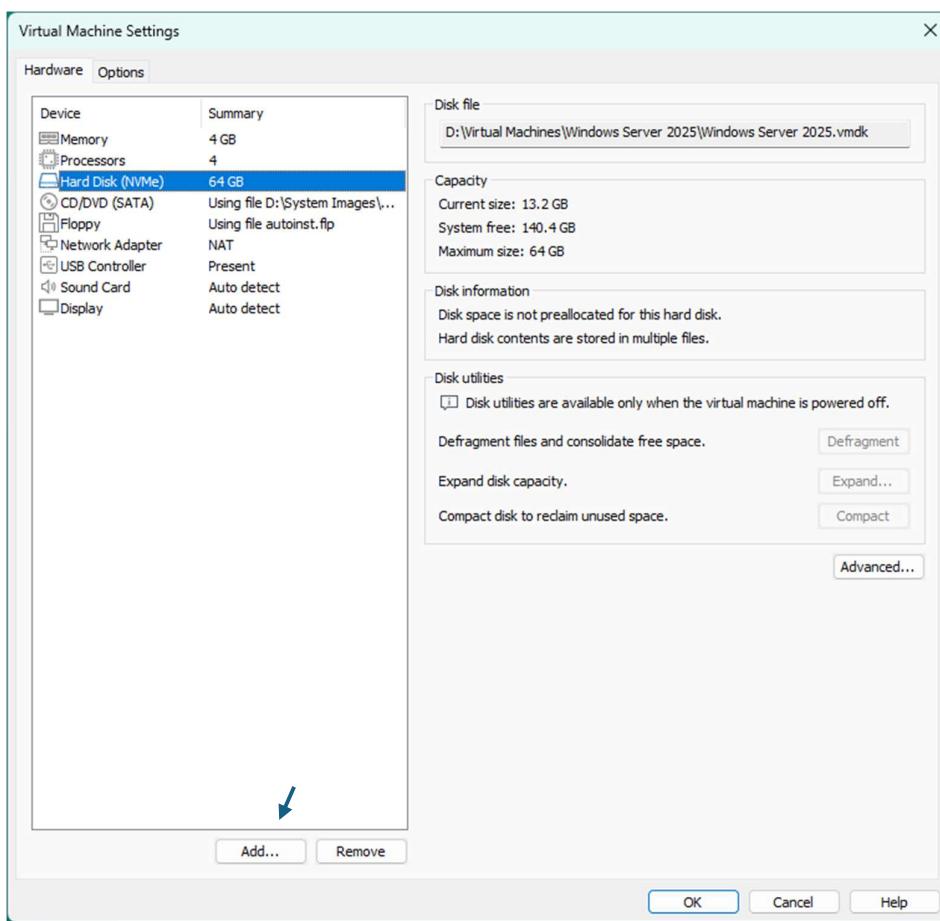


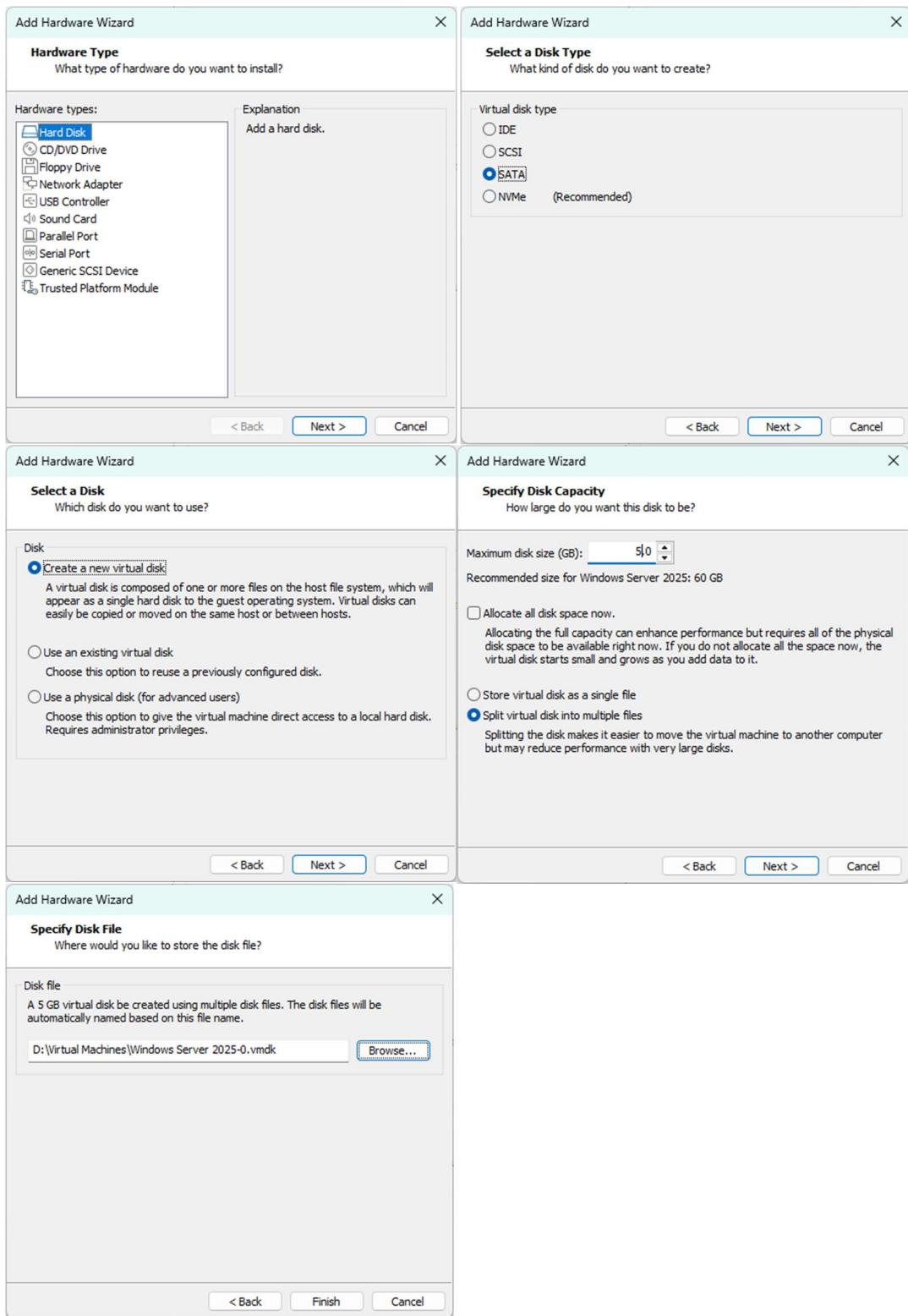
Bartosz Bieniek
gr. 7, st. 1, sem. 3, Informatyka RMS

Przygotowanie środowiska.

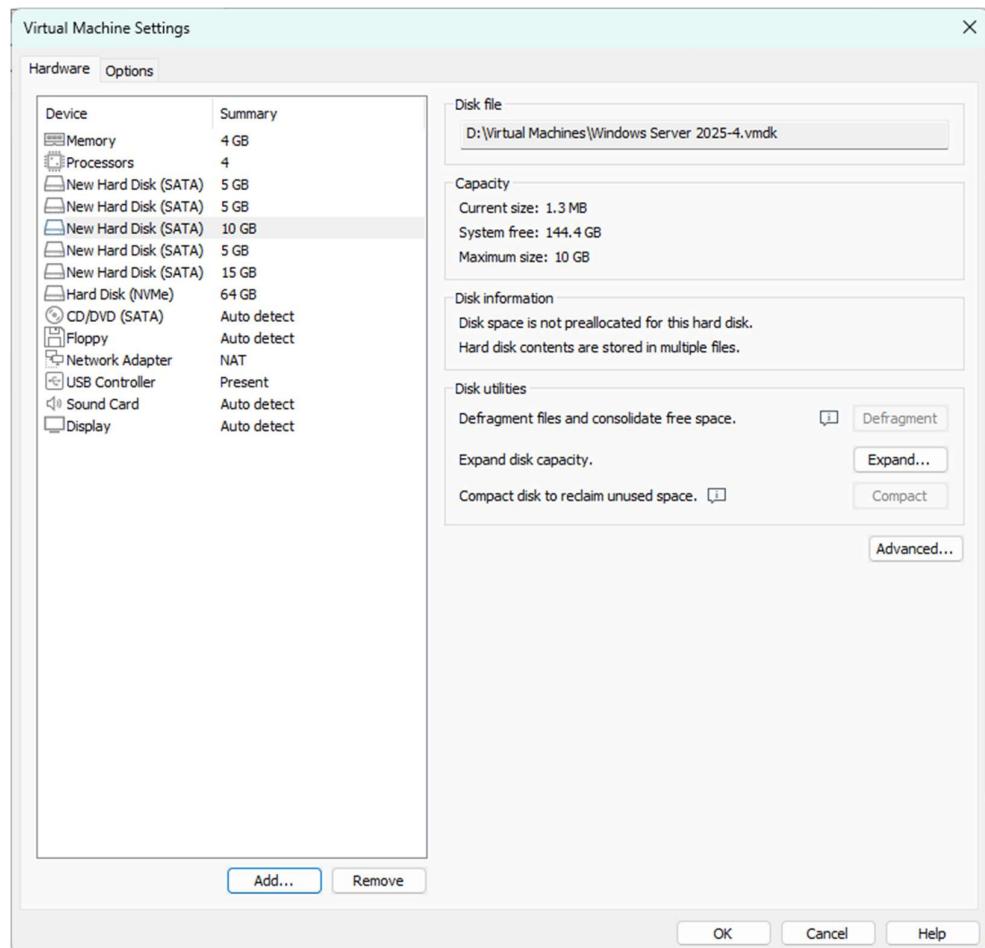
Do realizacji zadań wykorzystałem maszynę wirtualną z systemem Windows Server 2025 Datacenter pracującą pod kontrolą oprogramowania wirtualizacyjnego VMware Workstation 25H2. Przydzieliłem jej zasoby zgodnie z wymaganiami oraz możliwościami sprzętowymi mojego komputera, a adapter sieciowy ustawiłem w *trybie NAT*.

Utworzyłem i podłączyłem również dynamiczne dyski o pojemnościach 3 x 5 GB, 1 x 10 GB, 1 x 15 GB. Aby takowe utworzyć, należy przejść do ustawień maszyny wirtualnej, następnie wybrać opcję „Add...” → Hard Disk → SATA → Create a new virtual disk, wskazać pojemność oraz ścieżkę do wynikowego pliku (wirtualnego dysku twardego).



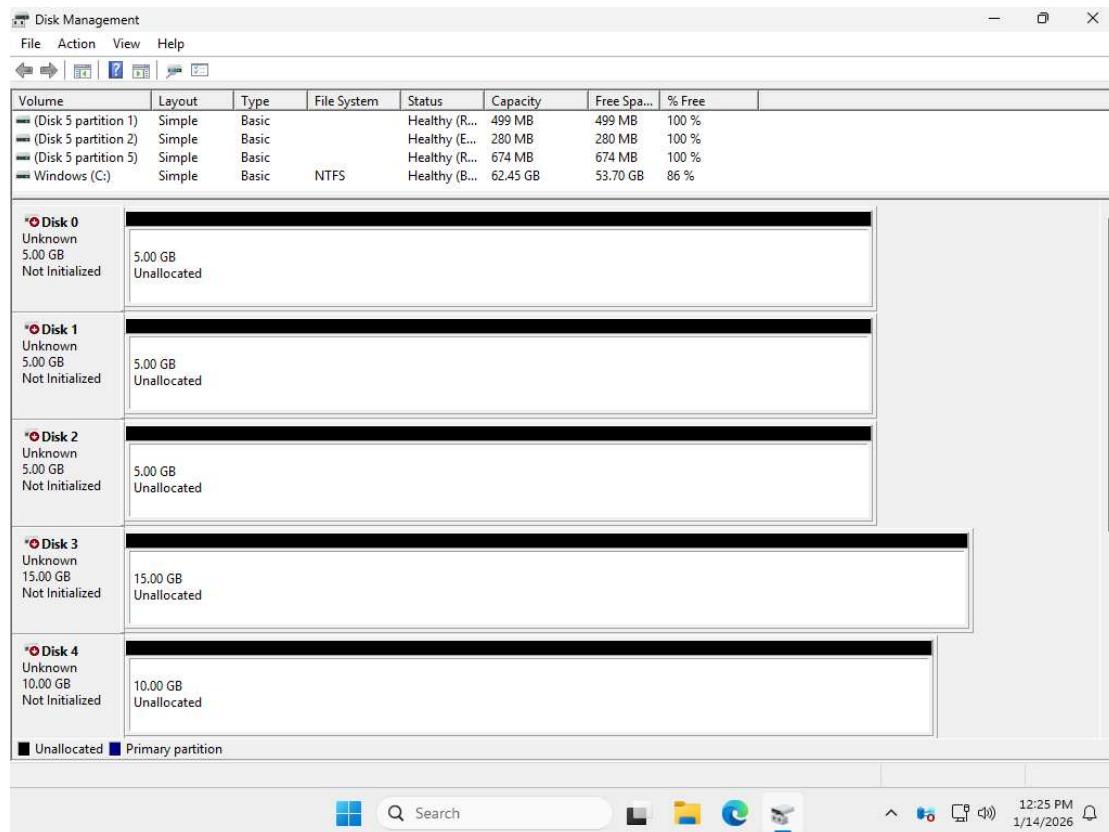


Zrzut ekranu 1 Tworzenie nowego wirtualnego dysku twardego.



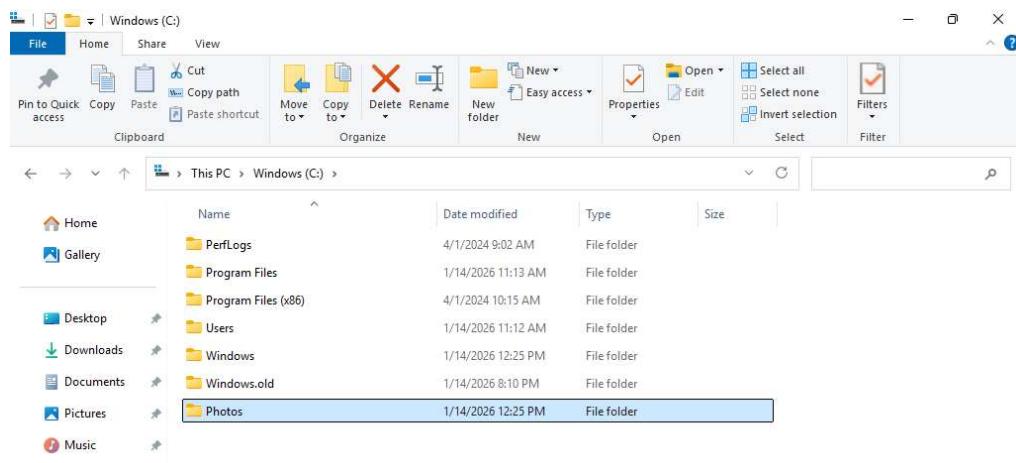
Zrzut ekranu 2 Podsumowanie konfiguracji maszyny wirtualnej.

Po uruchomieniu maszyny warto sprawdzić, czy system poprawnie wykrywa podłączone dyski. W tym celu można przejść do programu Disk Management i zweryfikować widoczność dysków.



Zrzut ekranu 3 Weryfikacja poprawności konfiguracji dodatkowych wirtualnych dysków twardych.

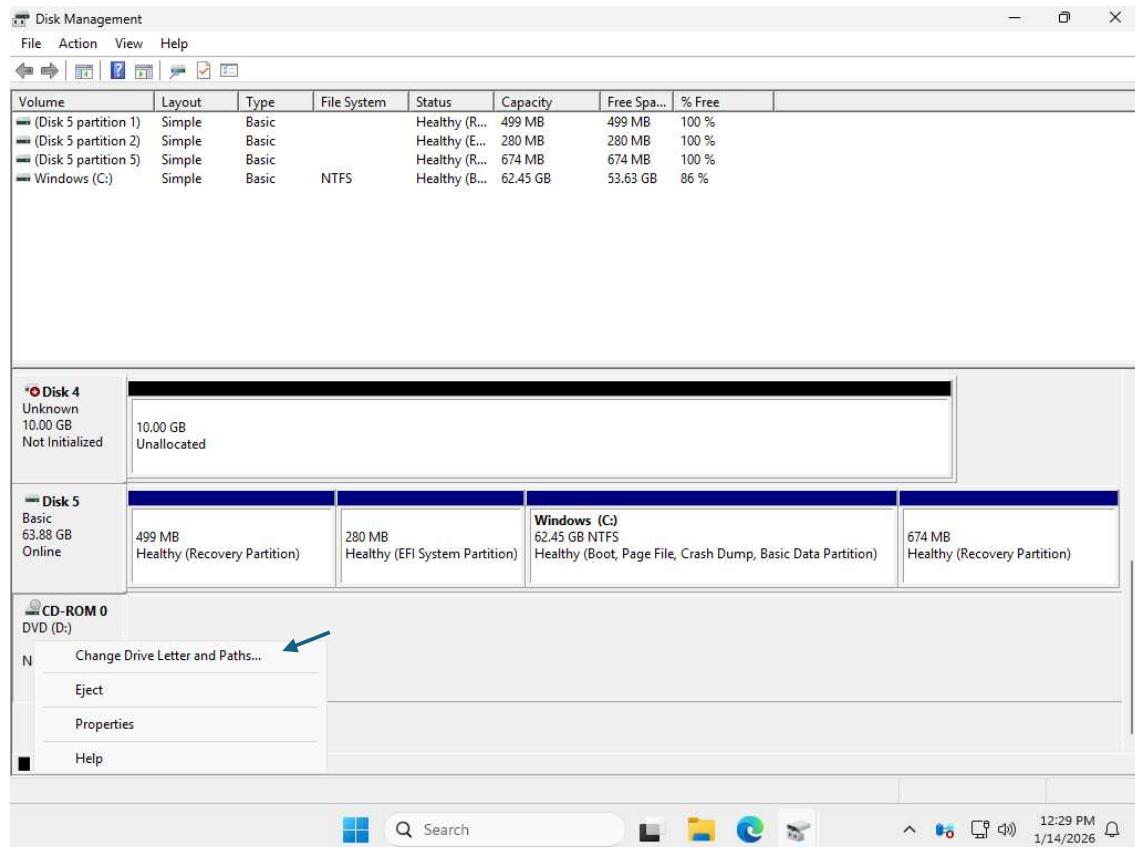
Jak widać, wszystkie dyski są w systemie dostępne, ale jeszcze niezainicjalizowane. Przed przystąpieniem do kolejnych zadań utworzyłem także nowy folder na dysku C: o nazwie *Photos*.



Zrzut ekranu 4 Utworzenie testowego folderu na dysku C.

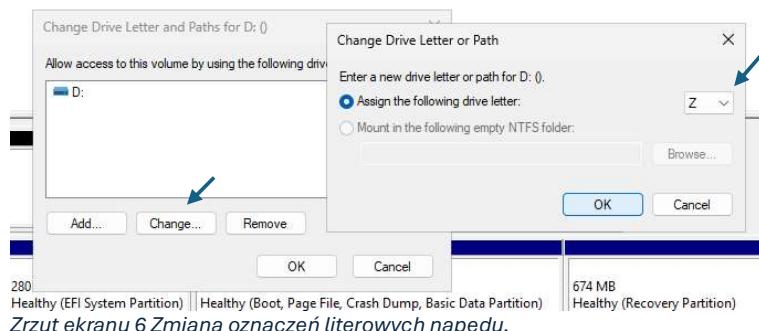
Zadanie 1. Zmiana oznaczeń literowych napędów. Formatowanie dysków.

Aby zmienić przypisaną dyskowi literę należy w programie *Disk Management* wybrać odpowiedni napęd, a następnie z menu kontekstowego wybrać *Change Drive Letter and Paths...*.



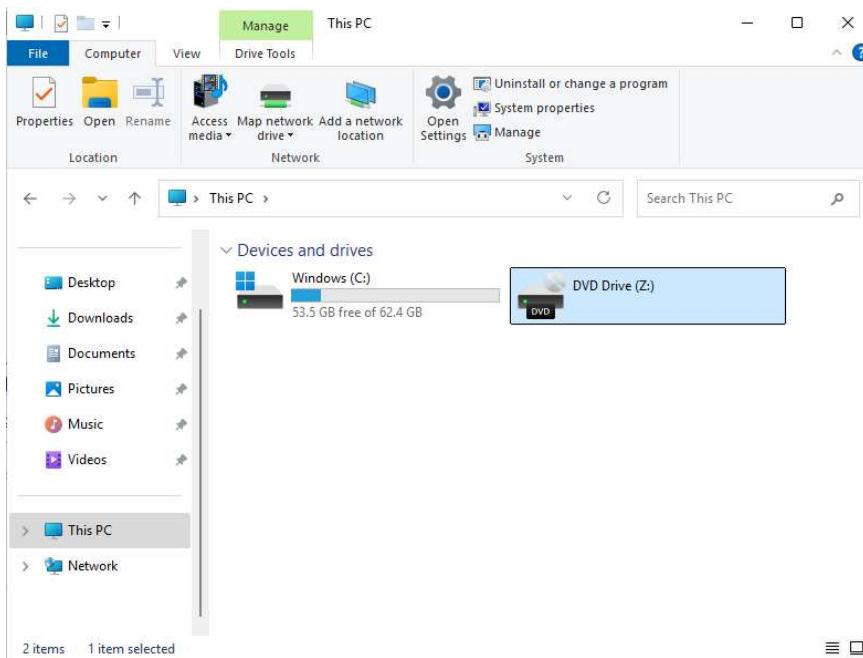
Zrzut ekranu 5 Opcja zmiany oznaczeń literowych napędu.

W otwierającym się okienku należy wybrać przypisaną już literę dysku i kliknąć opcję *Change...* (lub dodać nowe oznaczenie przyciskiem *Add...*).



Zrzut ekranu 6 Zmiana oznaczeń literowych napędu.

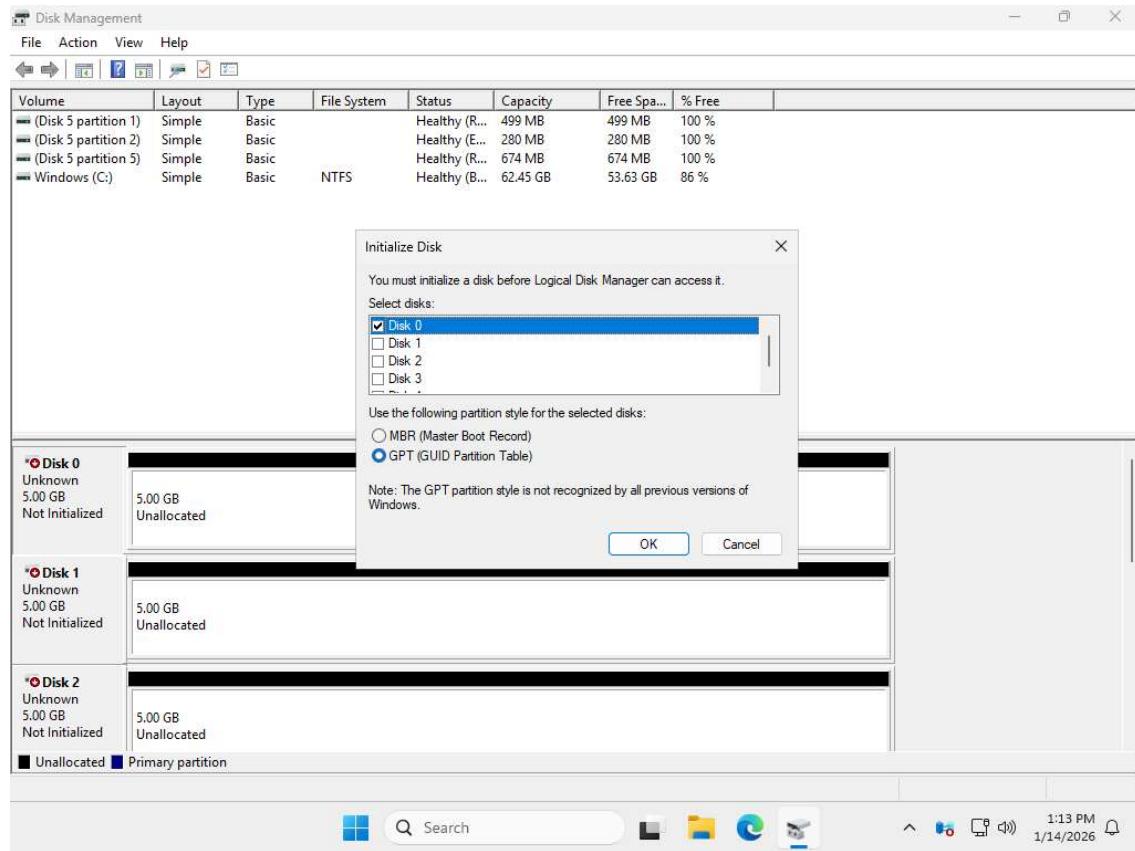
Następnie potwierdzamy chęć kontynuacji w wyskakującym okienku z ostrzeżeniem o możliwej awarii programów wykorzystującej ścieżki literowe – mogą się teraz odwoływać do nieistniejącego napędu.



Zrzut ekranu 7 Weryfikacja wprowadzonych zmian.

Jak widać, napęd DVD otrzymał nowe oznaczenie literowe Z.

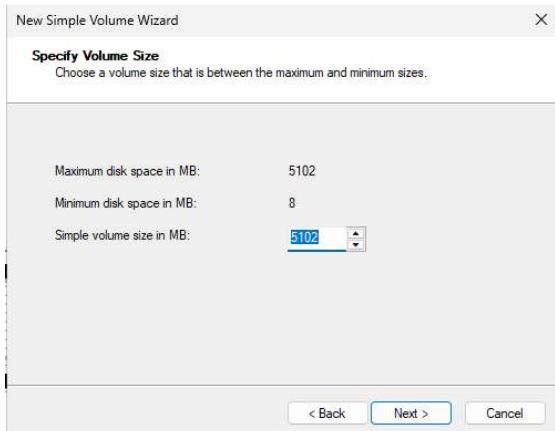
Z poziomu tego samego narzędzia możemy także formatować nośniki danych oraz tworzyć partycje. Wskazujemy interesujący nas dysk, a ponieważ wszystkie są jeszcze niezainicjalizowane, z menu kontekstowego wybieramy opcję *Initialize....*



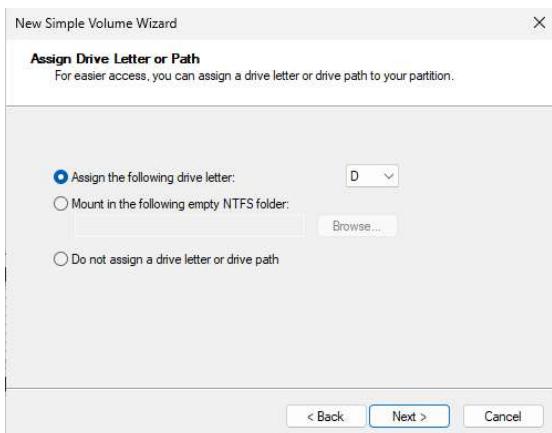
Zrzut ekranu 8 Inicjalizacja dysku.

W wyskakującym okienku wskazujemy dyski do inicjalizacji, a także określamy jaki schemat partycji utworzyć. Format *GPT* jest nowszy i w porównaniu do *MBR* obsługuje między innymi nieograniczoną ilość partycji – choć Windows umożliwia posiadanie „jedynie” 128.

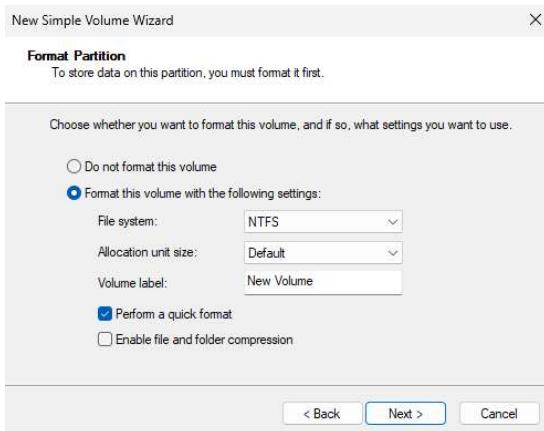
Aby utworzyć partycję typu prostego wypełniającą cały nośnik, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na nieprzydzielone miejsce (biały pasek po prawej stronie dysku) i wybrać opcję *New Simple Volume....*. Wskazujemy kolejno ilość miejsca do przydzielenia, literę lub ścieżkę montowania i opcje formatowania.



Zrzut ekranu 9 Wybór rozmiaru partycji na dysku.

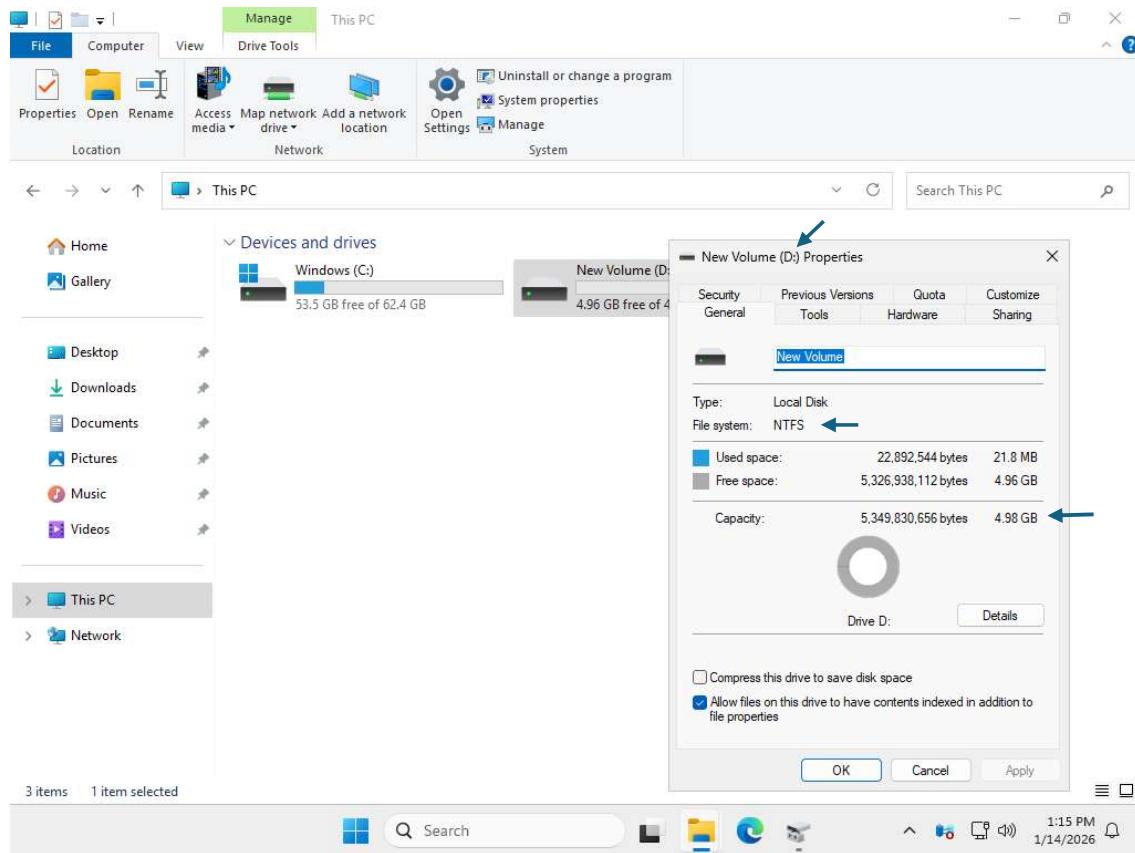


Zrzut ekranu 10 Przypisanie dyskowi litery D.



Zrzut ekranu 11 Wybór opcji formatowania dysku w systemie NTFS.

Po zatwierdzeniu zmian w eksploratorze plików powinien pojawić się nowy dysk, zgodny z przeprowadzoną konfiguracją.

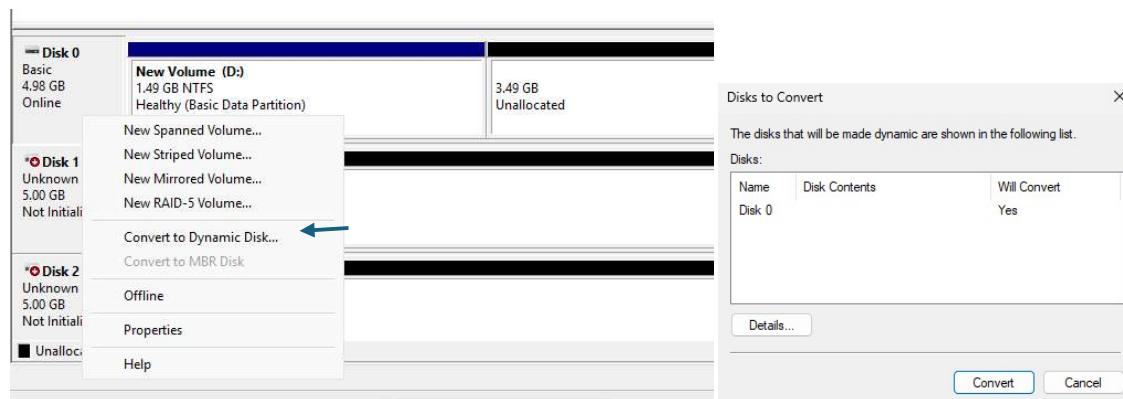


Zrzut ekranu 12 Weryfikacja parametrów utworzonej partycji.

Zadanie 2. Dyski dynamiczne. Rozszerzanie partycji.

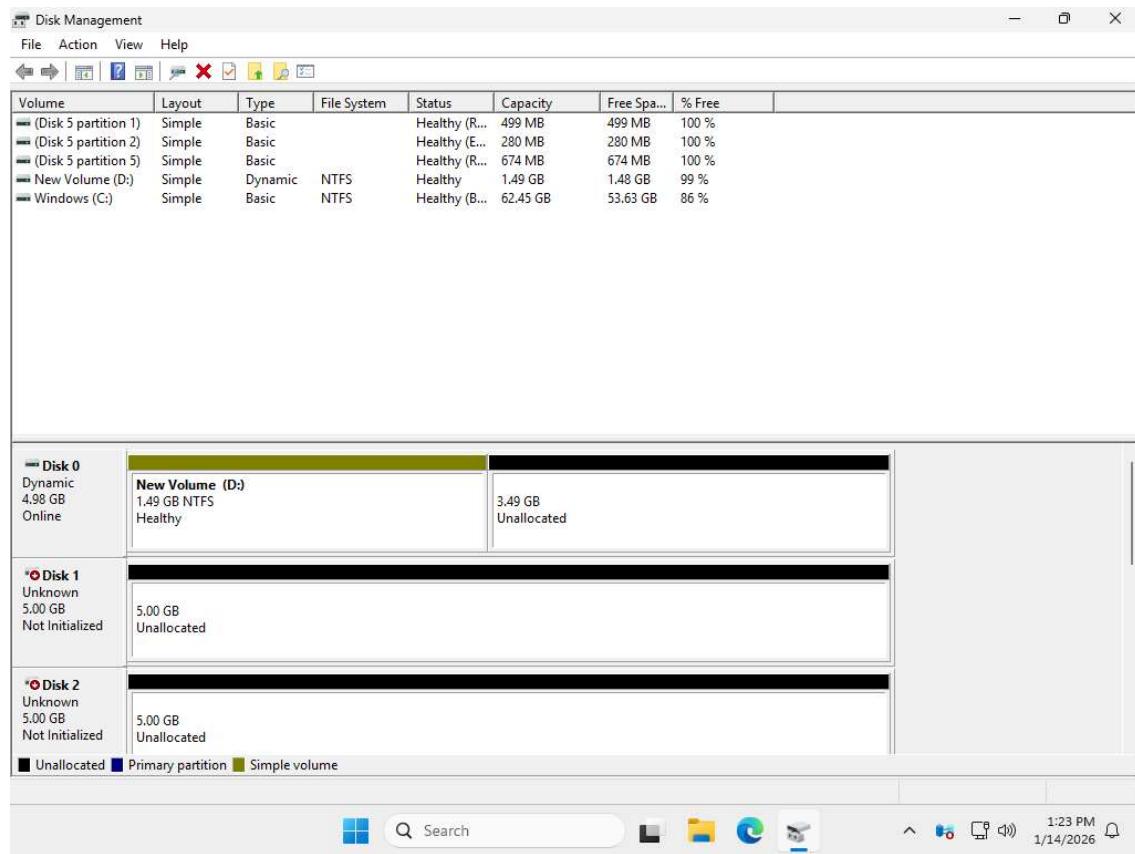
Dyski dynamiczne pozwalają na swobodne rozszerzanie partycji, a także łączenie ich w macierze dyskowe dla zapewnienia lepszych parametrów operacji odczytu i zapisu czy zwiększenia bezpieczeństwa danych.

Aby przekonwertować dysk na dynamiczny, z menu kontekstowego nad dyskiem, należy wybrać opcję *Convert to Dynamic Disk...* i potwierdzić wybór w otwierającym się okienku.



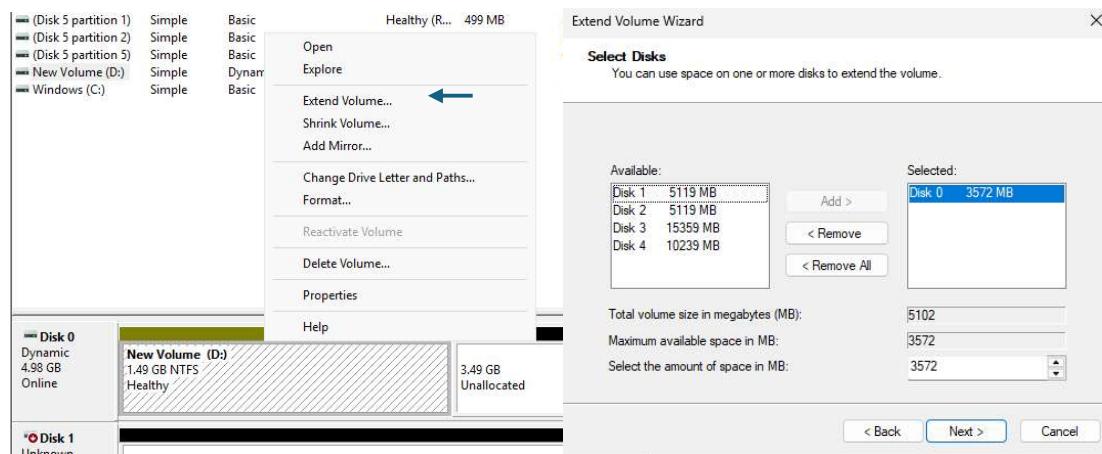
Zrzut ekranu 13 Konwersja dysku na dynamiczny.

Nowe ustawienia zostaną zasygnalizowane zmianą opisu dysku z *Basic* na *Dynamic* oraz żółtym kolorem partycji.



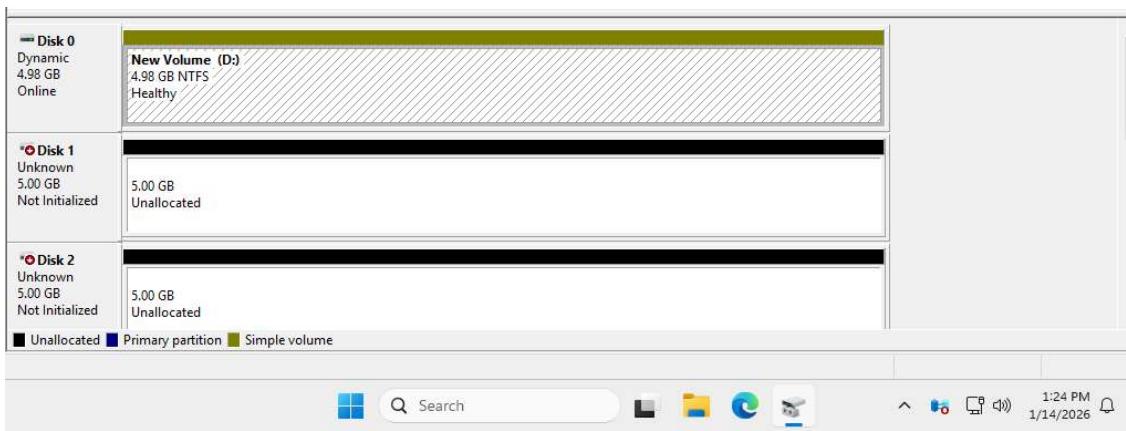
Zrzut ekranu 14 Dysk przekonwertowany z prostego na dynamiczny.

Aby rozszerzyć partycję, należy wybrać opcję *Extend Volume...* z menu kontekstowego na tej źródłowej, a następnie wskazać dysk docelowy (ten sam) oraz ilość miejsca do wykorzystania.



Zrzut ekranu 15 Rozszerzanie partycji.

Zmianę możemy zweryfikować sprawdzając informacje wyświetlane przy wybranym dysku.

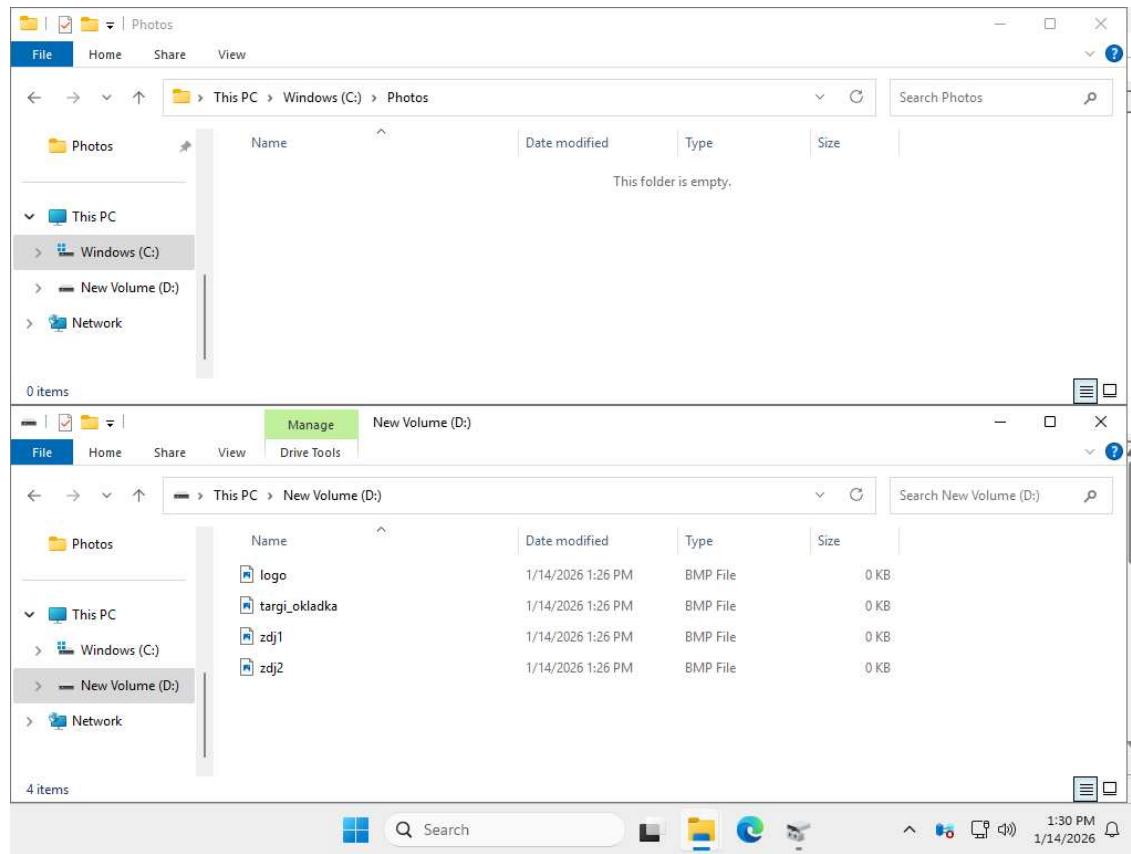


Zrzut ekranu 16 Weryfikacja poprawności rozszerzenia partycji.

Zadanie 3. Montowanie dysków NTFS w katalogach.

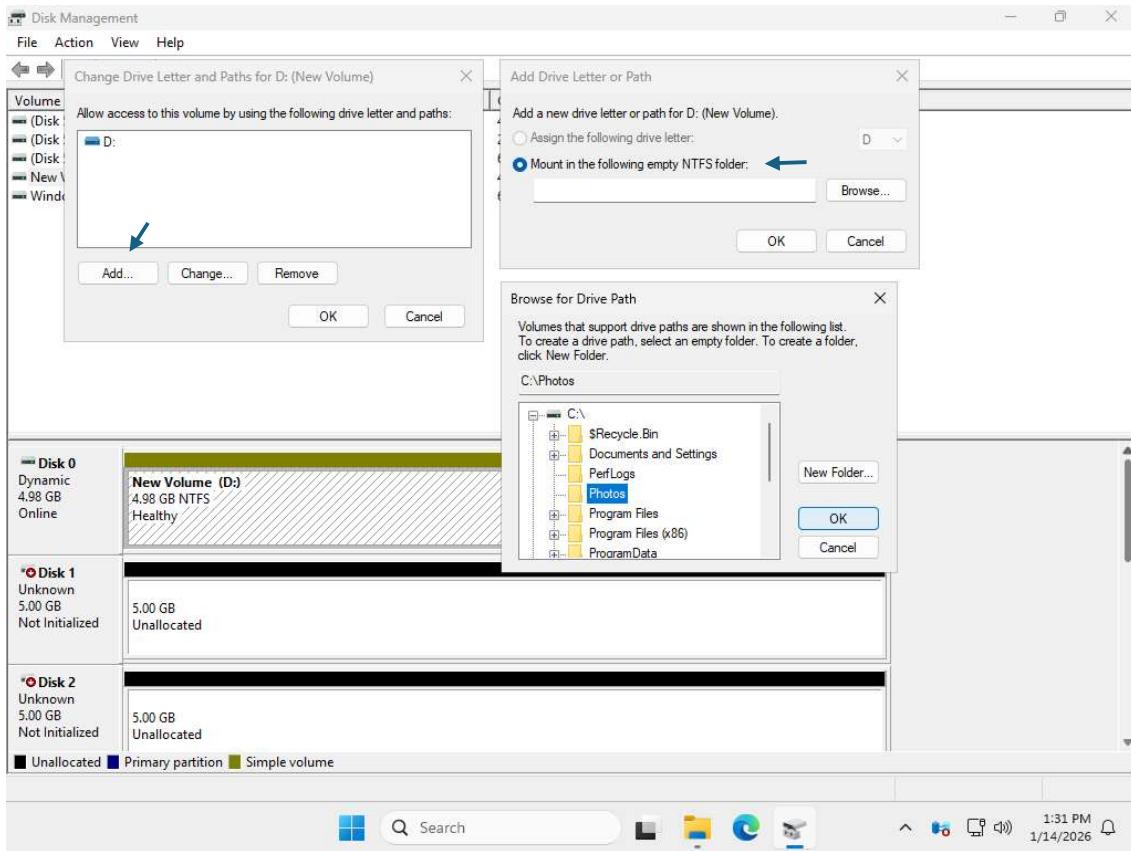
Przypuśćmy, że aplikacja wykorzystywana przez grafików odwołuje się do katalogu *Photos* na dysku C:, na którym kończy się miejsce, a w ustawieniach nie ma opcji jego zmiany. W tym celu można wykorzystać mechanizm montowania nośników NTFS w folderach.

Aby móc go wykorzystać, w pierwszej kolejności należy przenieść dane z folderu (musi być pusty) na nowy dysk.



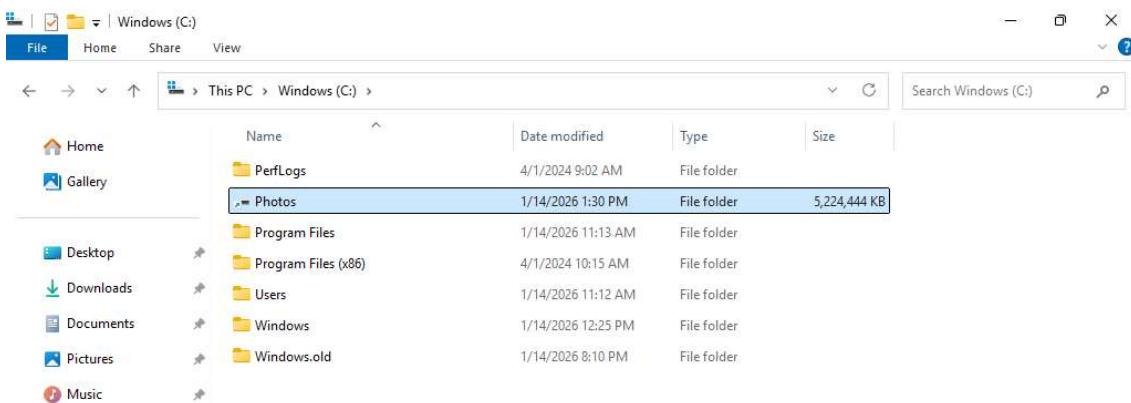
Zrzut ekranu 17 Przeniesienie danych na nowy dysk.

Następnie należy przejść do programu *Disk Management* i w ustawieniach oznaczeń literowych i ścieżek dla nowego dysku, dodać folder C:\Photos jako miejsce montowania.

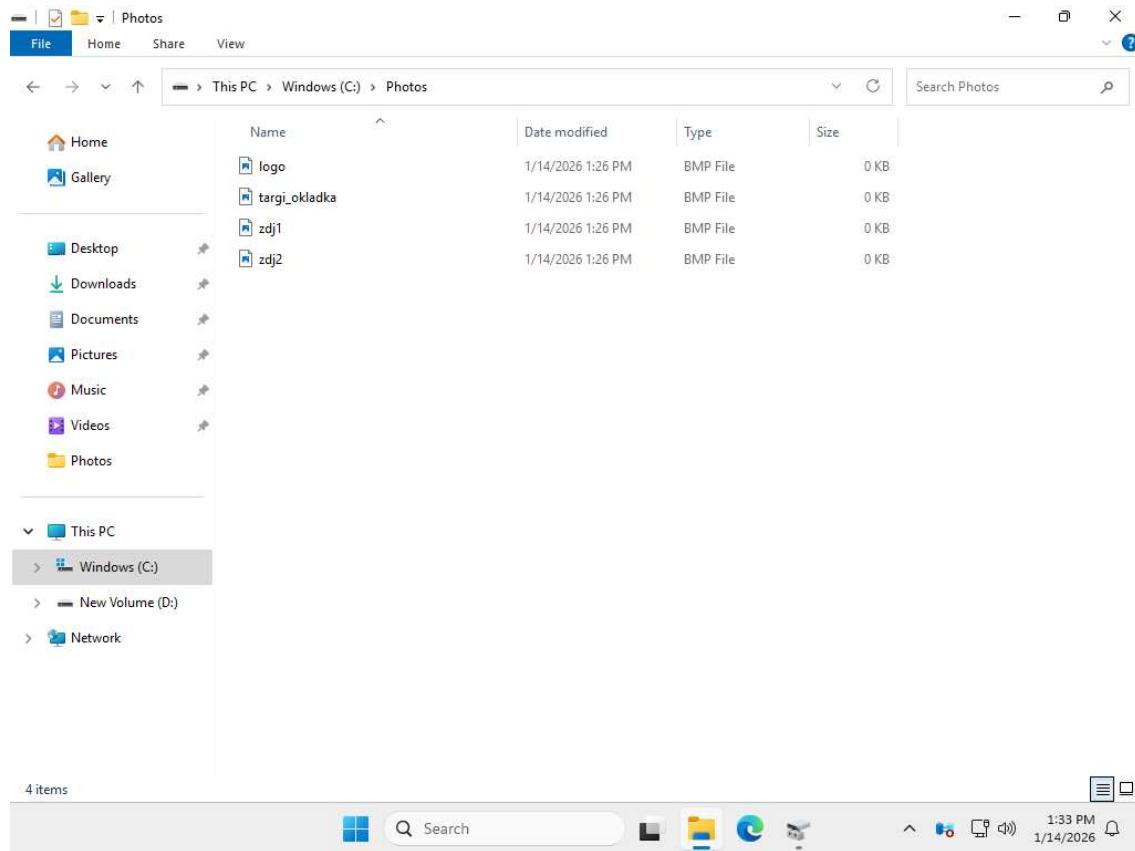


Zrzut ekranu 18 Montowanie dysku w wybranym folderze.

Jeżeli jest to pożądane, możemy także usunąć istniejące oznaczenie literowe, aby dysk nie wyświetlał się w eksploratorze plików.



Zrzut ekranu 19 Ikona zamontowanego w folderze dysku.



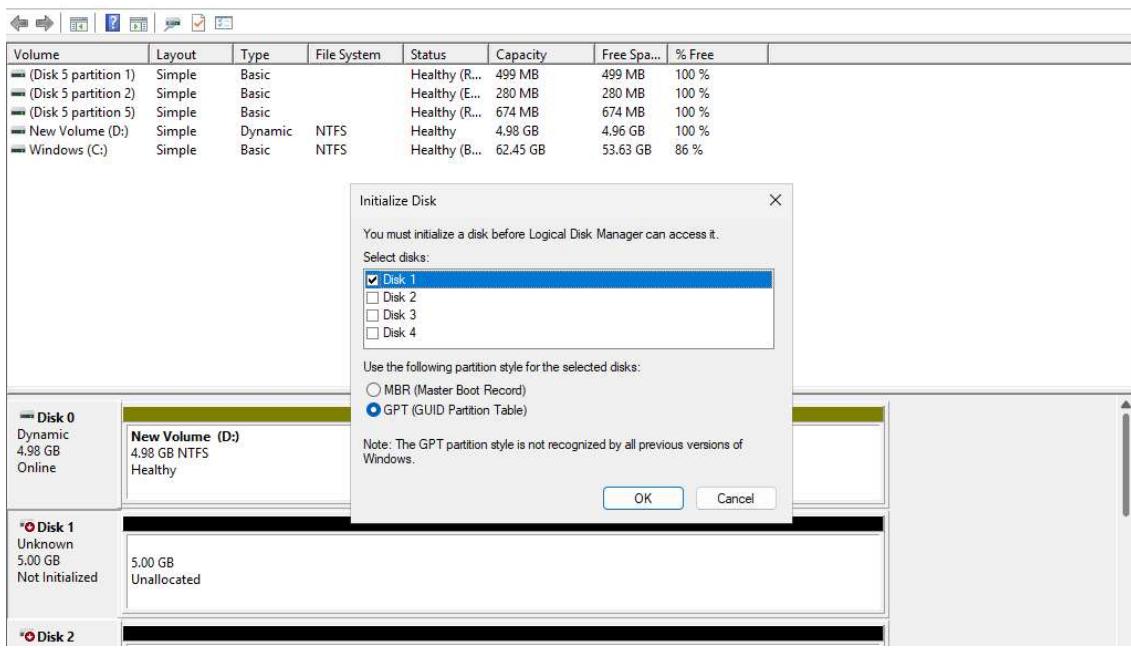
Zrzut ekranu 20 Zawartość folderu C:\Photos.

Jak widać, z perspektywy użytkowników nic się nie zmieniło, a zdjęcia dalej widoczne są w „starej” lokalizacji. Fizycznie są jednak przechowywane na drugim nośniku.

Zadanie 4. Rozszerzanie woluminów na kilka dysków.

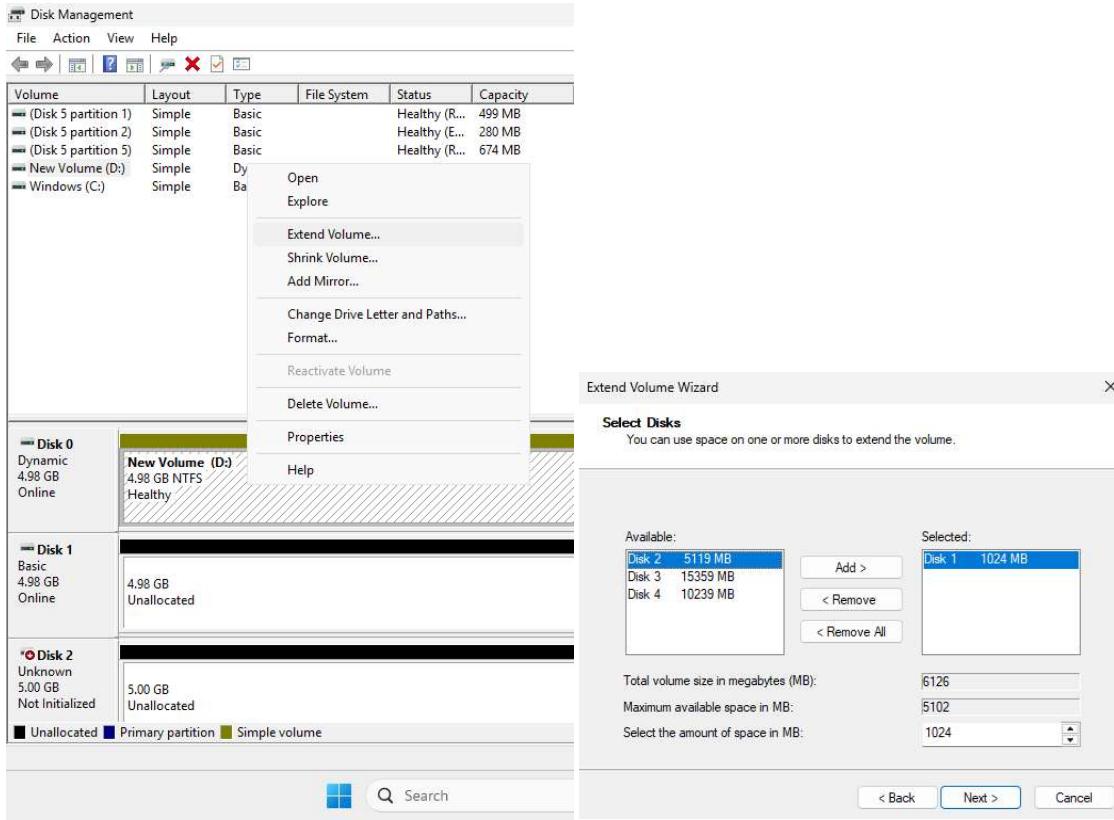
Przypuśćmy, że zaistniała potrzeba rozszerzenia woluminu D: o kolejny 1 GB, co oczywiście w ramach tego samego dysku nie jest możliwe – zajęta jest już cała dostępna przestrzeń. Możemy do tego celu wykorzystać drugi dysk i rozszerzyć wolumin między te dwa nośniki.

W tym celu należy na początku zainicjalizować drugi dysk oraz przekonwertować go na nośnik dynamiczny. Ta ostatnia operacja zostanie wykonana automatycznie przy próbie wykorzystania go jako rozszerzenie woluminu z innego dysku.



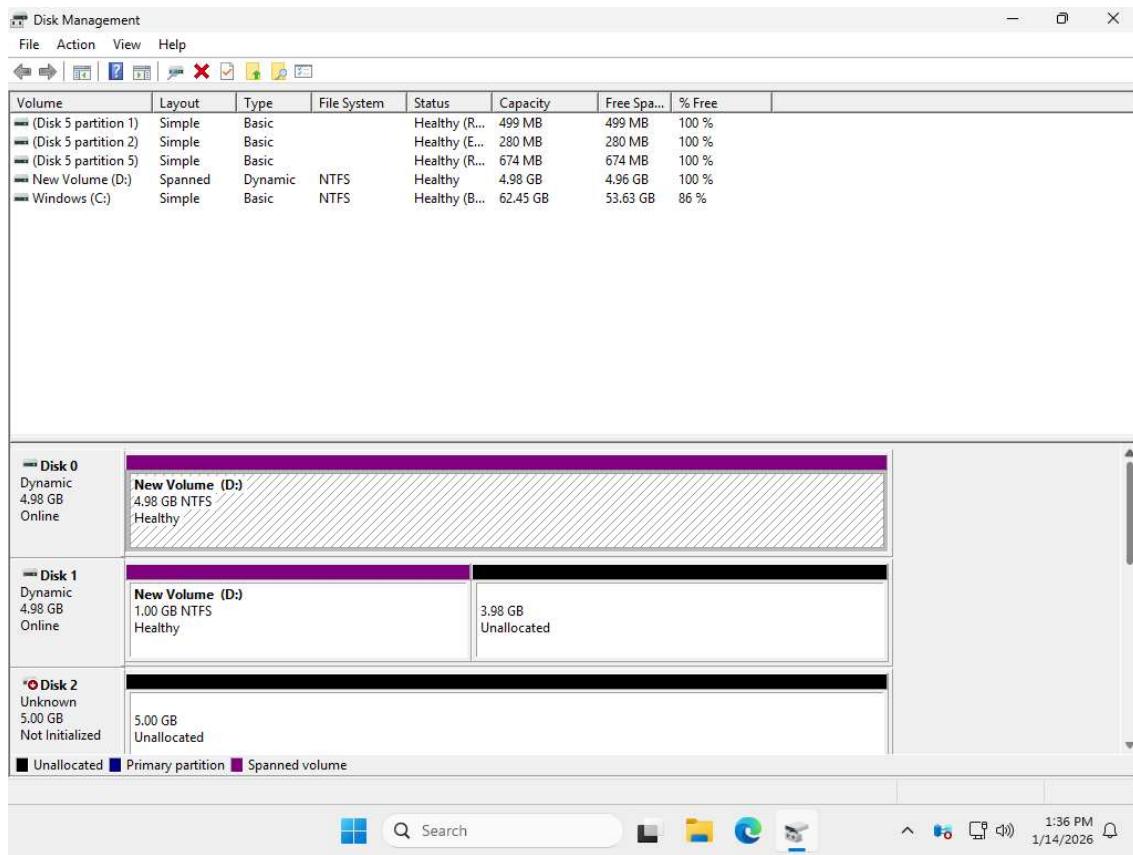
Zrzut ekranu 21 Inicjalizacja drugiego dysku.

Następnie wybieramy opcję *Extend Volume...* na istniejącym już woluminie, który chcemy rozszerzyć.



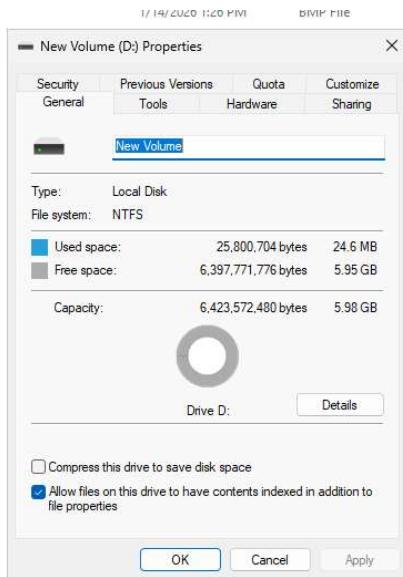
Zrzut ekranu 22 Rozszerzanie woluminu D:.

W wyskakującym okienku dodajemy nowozainicjalizowany dysk do listy wybranych oraz wskazujemy ilość miejsca jaką ma zostać zajęta do rozszerzenia.



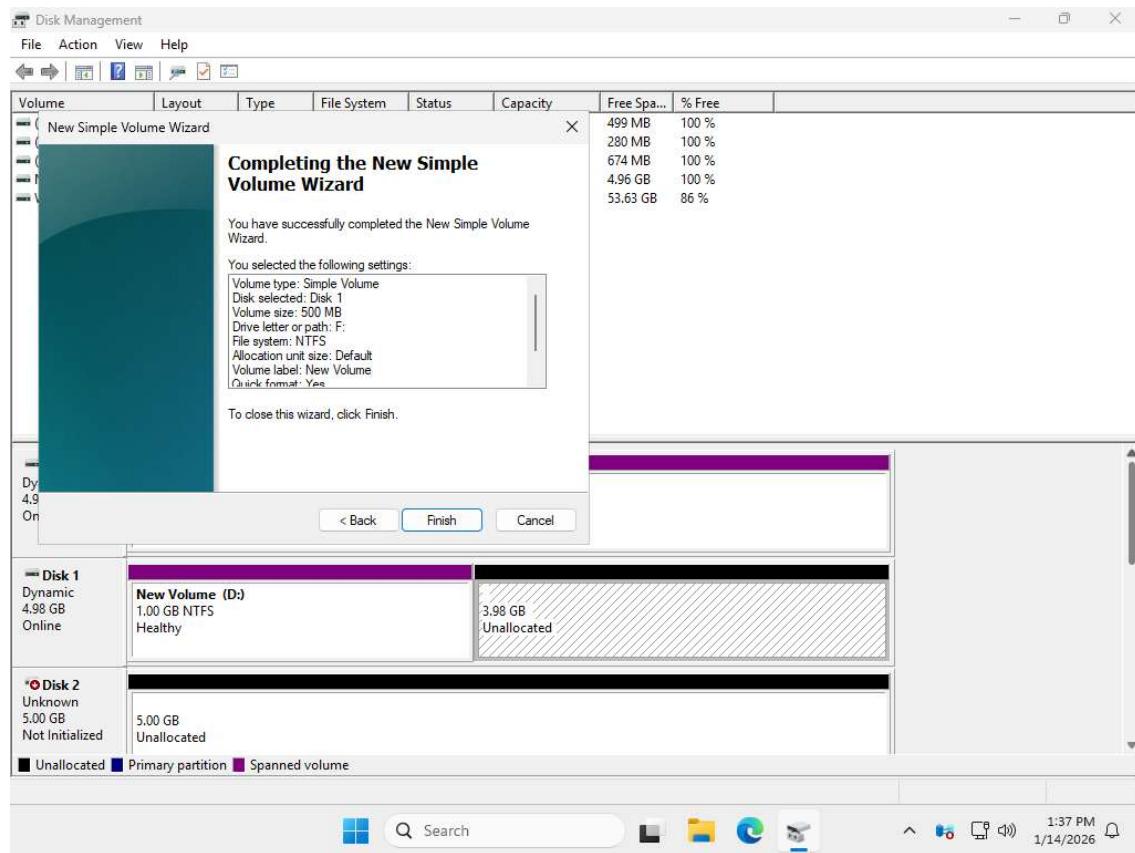
Zrzut ekranu 23 Wolumen rozciągający się na dwa dyski.

Przechodząc do właściwości woluminu w eksploratorze pliku możemy potwierdzić, że został on rozszerzony o dodatkowy gigabajt.

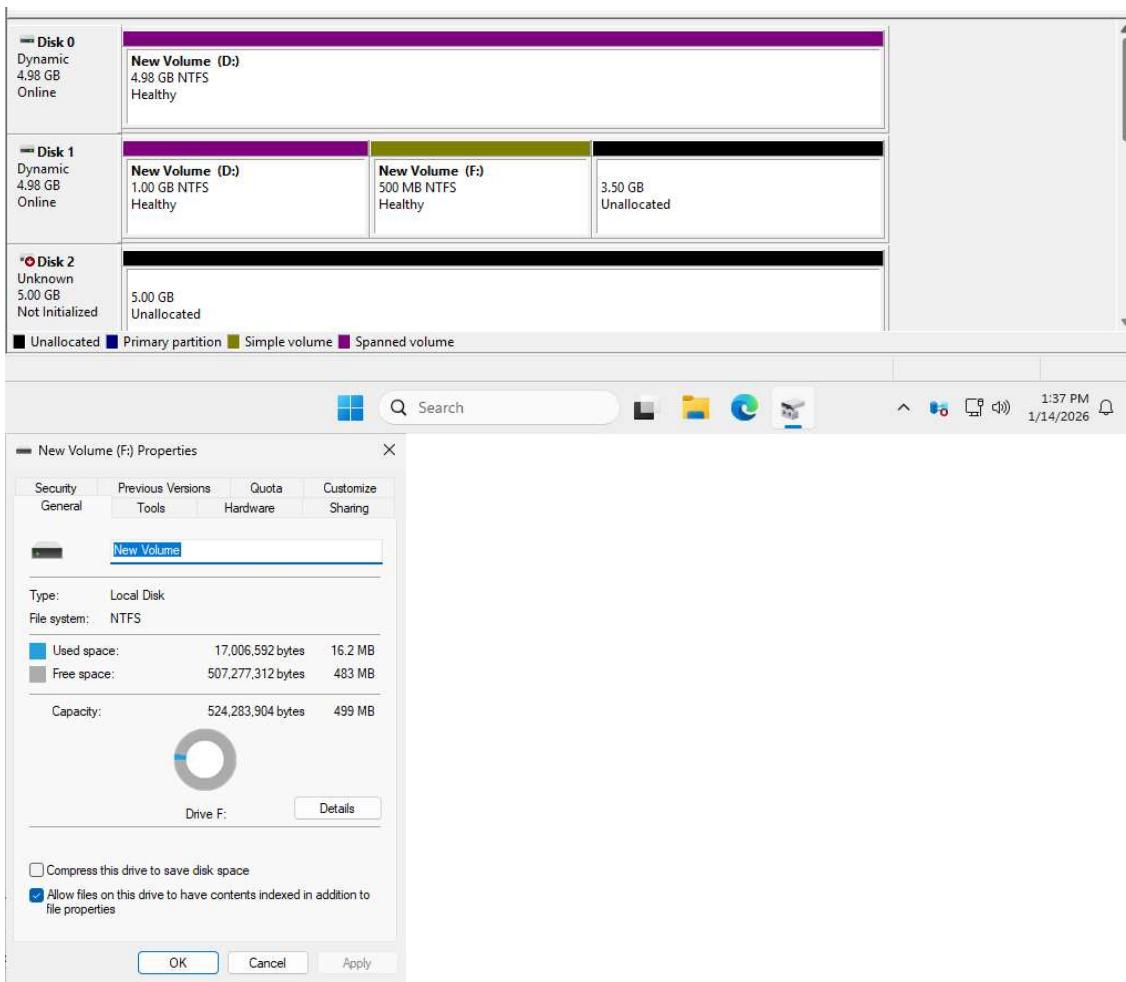


Zrzut ekranu 24 Potwierdzenie nowej wielkości dysku.

Na drugim dysku dalej istnieje możliwość tworzenia nowych partycji, co możemy przetestować dodając dowolną nową.



Zrzut ekranu 25 Podsumowanie operacji tworzenia nowego woluminu na drugim dysku.

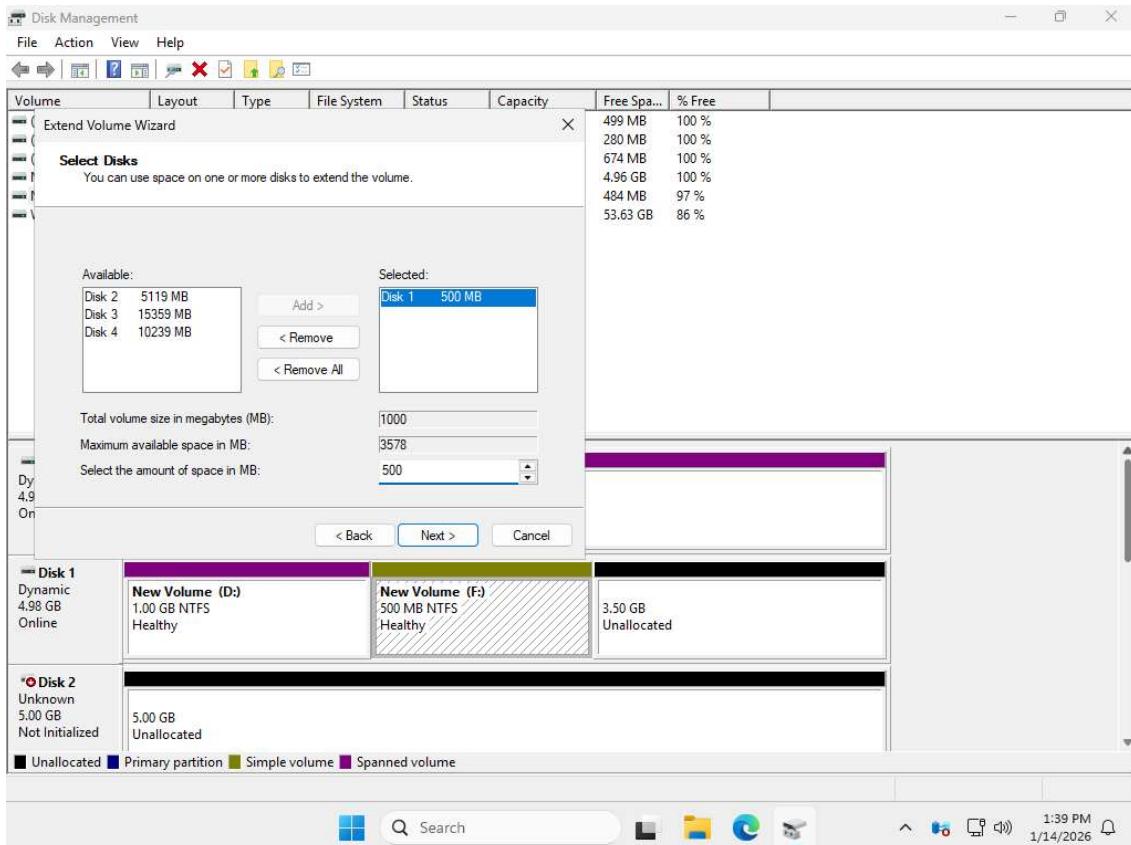


Zrzut ekranu 26 Utworzony wolumin.

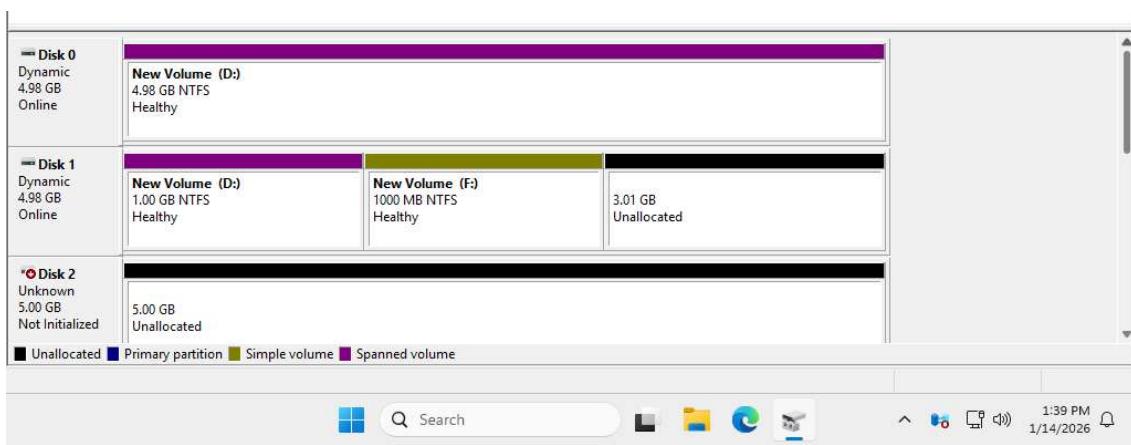
Jak widać, nowy wolumin na drugim dysku został bezproblemowo utworzony.

Zadanie 5. Rozszerzanie woluminów.

Aby rozszerzyć utworzony przed momentem wolumin o kolejne pół gigabajta, z menu kontekstowego nad partycją wybieramy opcję Extend Volume..., a następnie wskazując ten sam dysk podajemy rozmiar rozszerzenia.



Zrzut ekranu 27 Rozszerzanie woluminu.



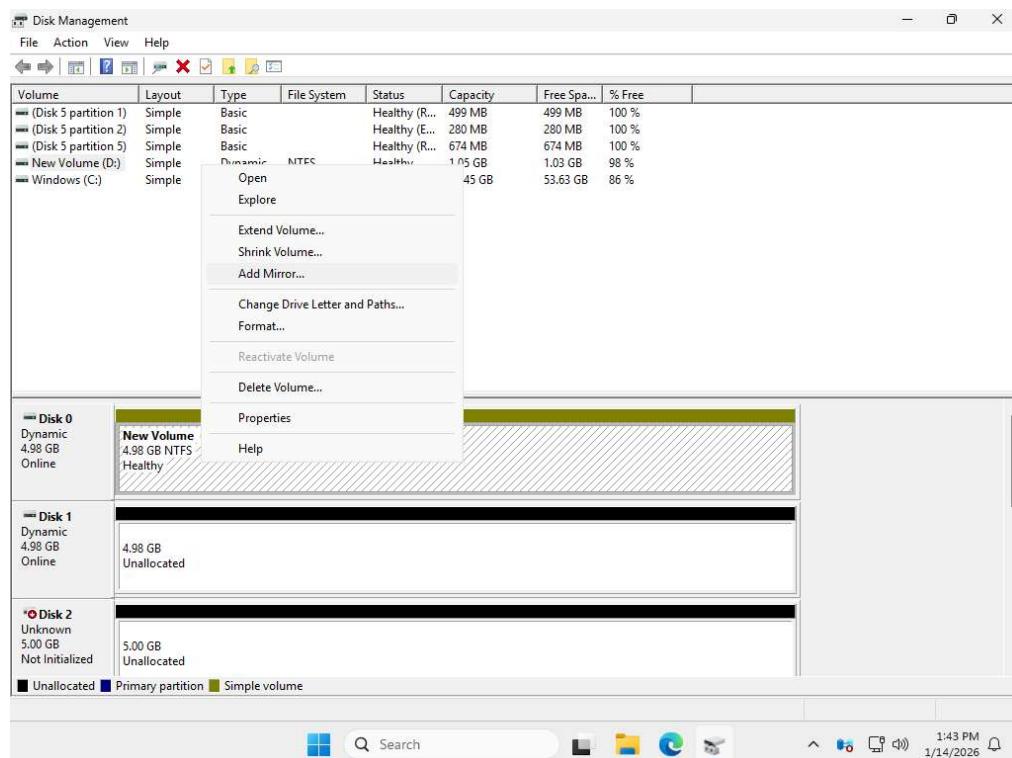
Zrzut ekranu 28 Potwierdzenie poprawności dokonanego powiększenia woluminu.

Jak widać, wolumin został poprawnie powiększony do rozmiaru jednego gigabajta.

Zadanie 6. Kopia lustrzana.

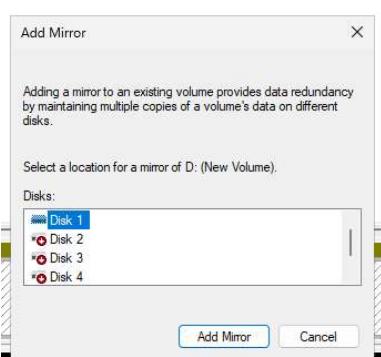
Aby zwiększyć prędkość równoległego odczytu danych oraz poprawić ich bezpieczeństwo, można wykorzystać mechanizm tworzenia kopii lustrzanych dysków (*RAID 1*).

Wróćmy na moment do poprzedniej konfiguracji, a więc pomniejszymy partycję *D*, tak aby zajmowała jedynie cały pierwszy dysk i usuńmy wolumen *F*. Aby włączyć mechanizm kopii lustrzanej, należy najpierw przygotować drugi dysk typu dynamicznego, a następnie z menu kontekstowego nad dyskiem źródłowym wybrać opcję *Add Mirror...*

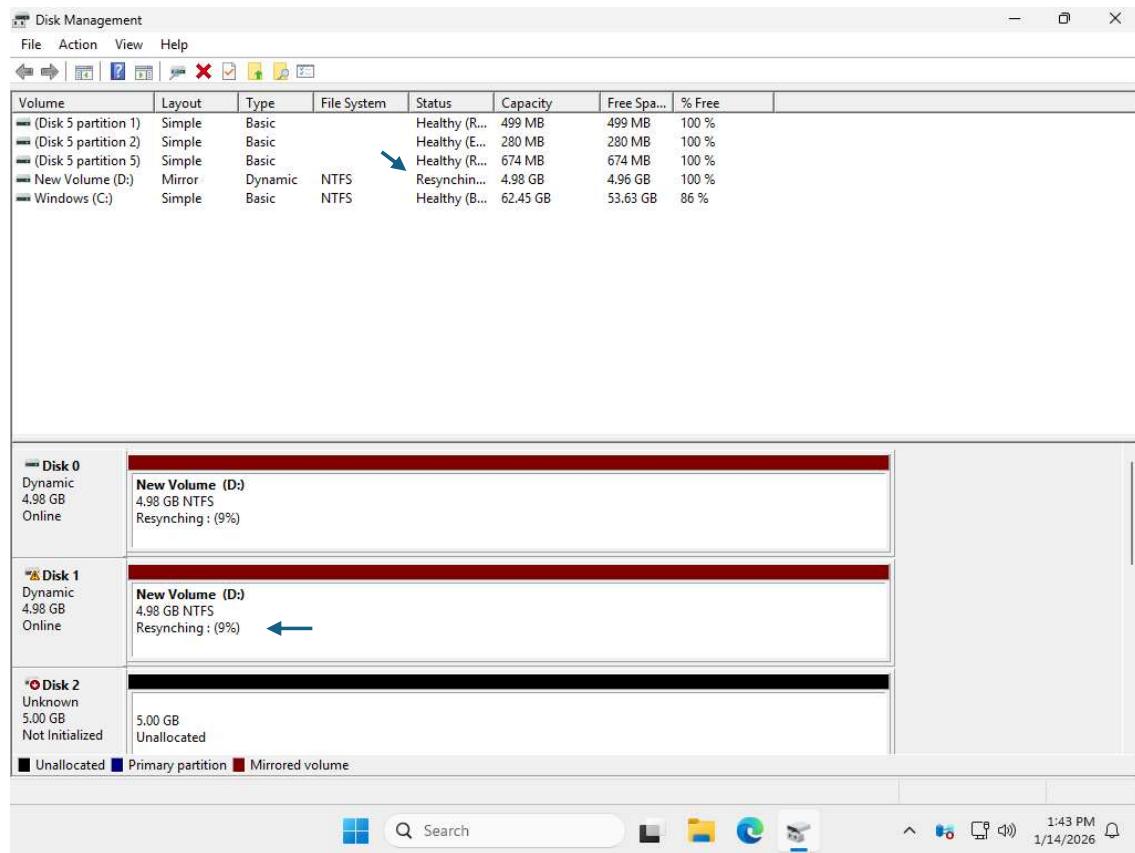


Zrzut ekranu 29 Opcja włączająca tworzenie kopii lustrzanej.

W wyskakującym okienku wskazujemy dysk docelowy, po czym zatwierdzamy zmiany przyciskiem *Add Mirror*.



Zrzut ekranu 30 Wybór dysku docelowego.



Zrzut ekranu 31 Synchronizacja danych między dyskami.

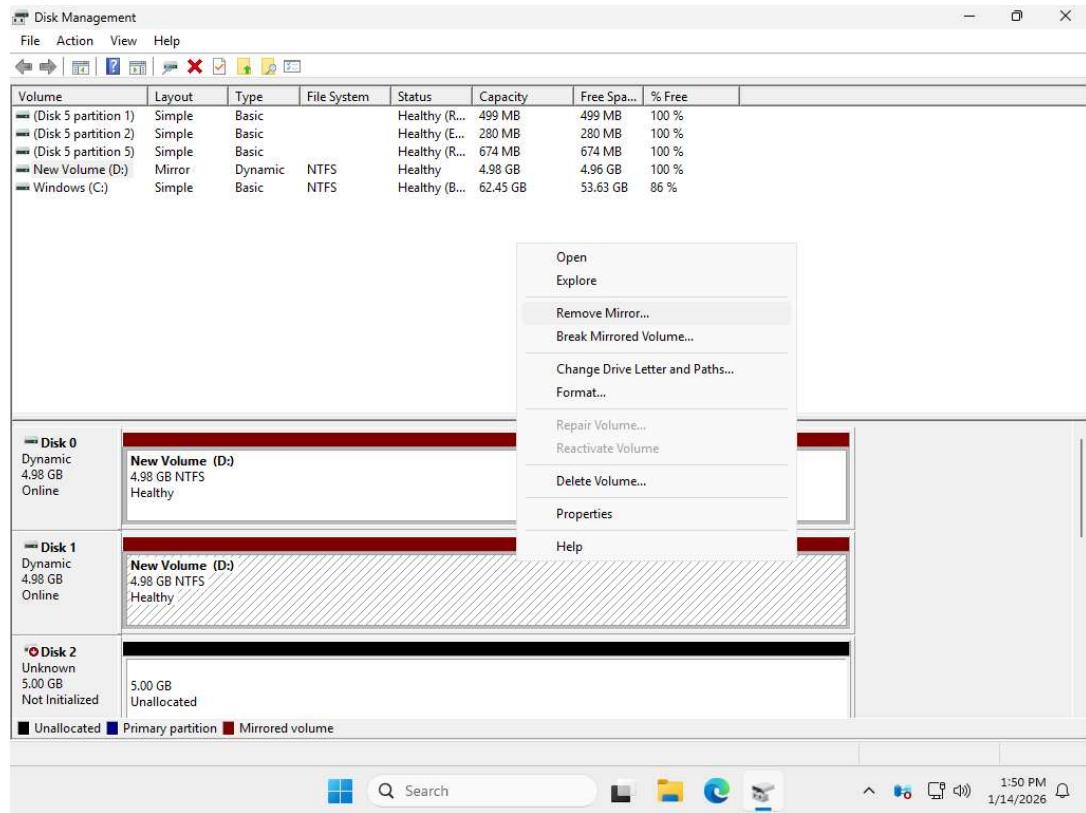
Po zatwierdzeniu operacji system zsynchronizuje zawartość między dyskami.



Zrzut ekranu 32 Poprawna synchronizacja danych.

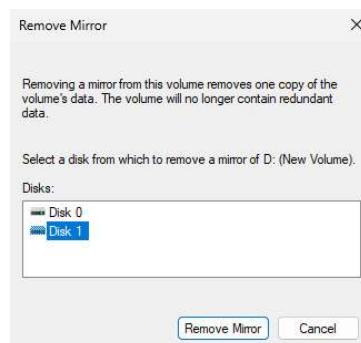
Zadanie 7. RAID 5.

Tworząc kopię lustrzaną (RAID-1) „marnuje się” połowa pojemności dysku. *RAID-5* dla trzech nośników zużywa natomiast jedynie jedną trzecią pojemności na parzystość, co zapobiega utracie danych przy awarii dowolnego jednego dysku. Możemy przetestować działanie tego mechanizmu dla woluminu *D*. W pierwszej kolejności konieczne jest usunięcie utworzonej wcześniej kopii lustrzanej.



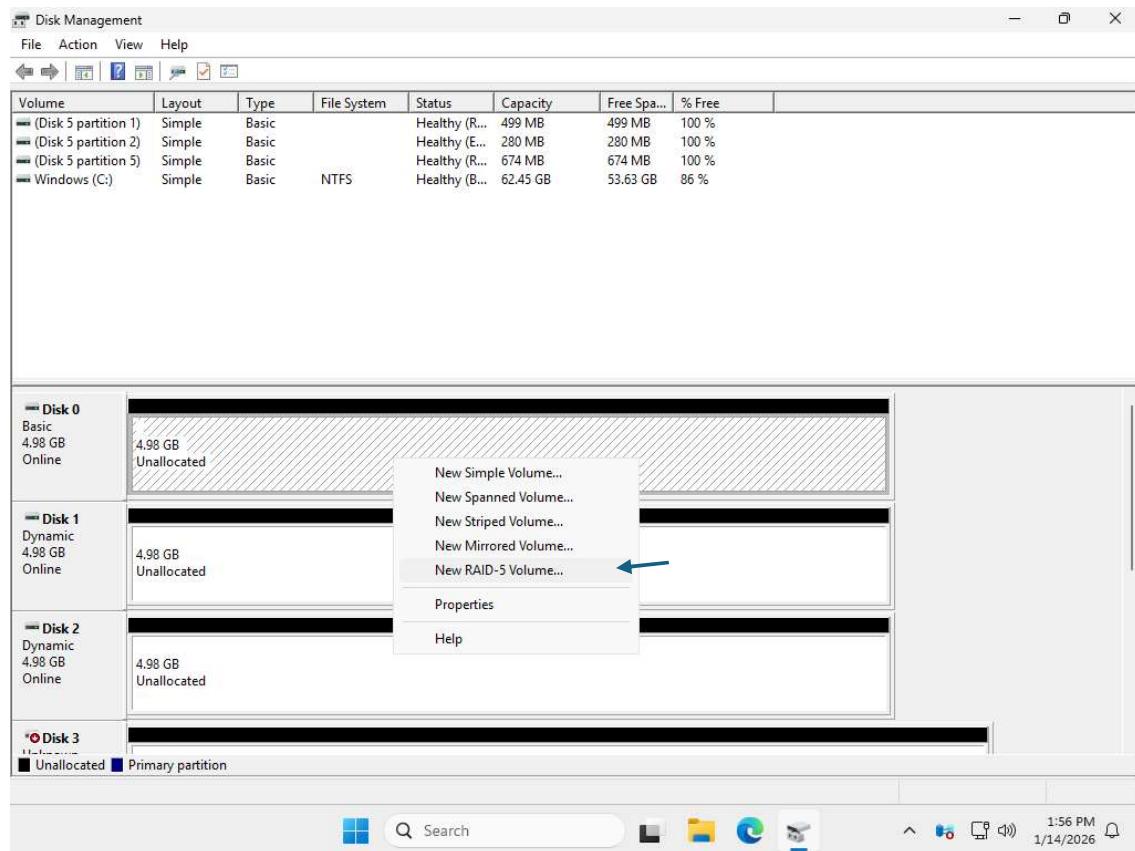
Zrzut ekranu 33 Usuwanie lustra.

Pozycja *Remove Mirror...* usuwa całą zawartość z wybranego dysku, natomiast *Break Mirrored Volume...* wyłącza mechanizm kopii lustrzanej, ale zachowuje duplikat danych na wybranym dysku. Ponieważ do uruchomienia *RAID-5* potrzebne są puste nośniki, wybiorę pierwszą z nich.



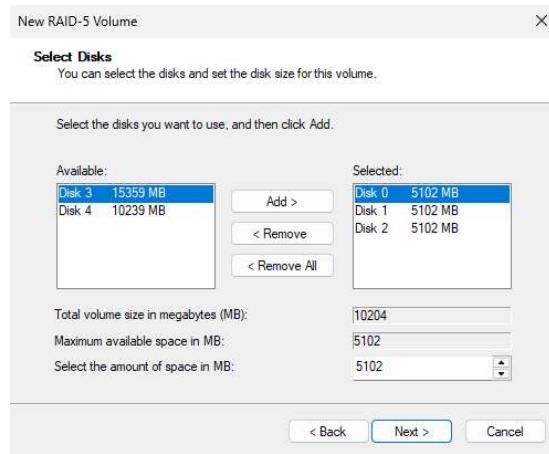
Zrzut ekranu 34 Usuwanie kopii lustrzanej z wybranego nośnika.

Następnie wykonam kopię zapasową danych z dysku D, po czym wyczyszczę ten nośnik oraz zainicjalizuję trzeci dysk.



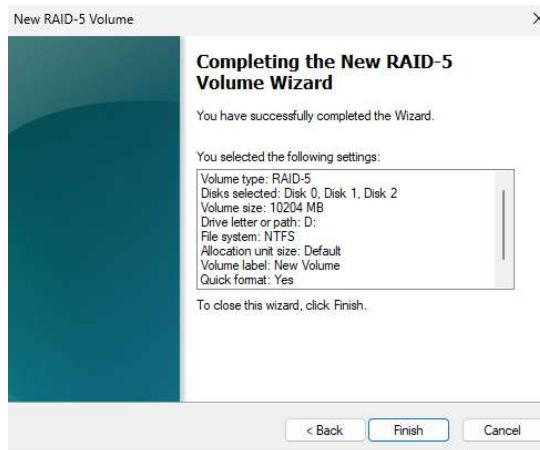
Zrzut ekranu 35 Opcja tworzenia macierzy RAID-5.

Z menu kontekstowego na dowolnym dysku wybiorę New RAID-5 Volume... oraz wskażę wszystkie dyski wchodzące w macierz.



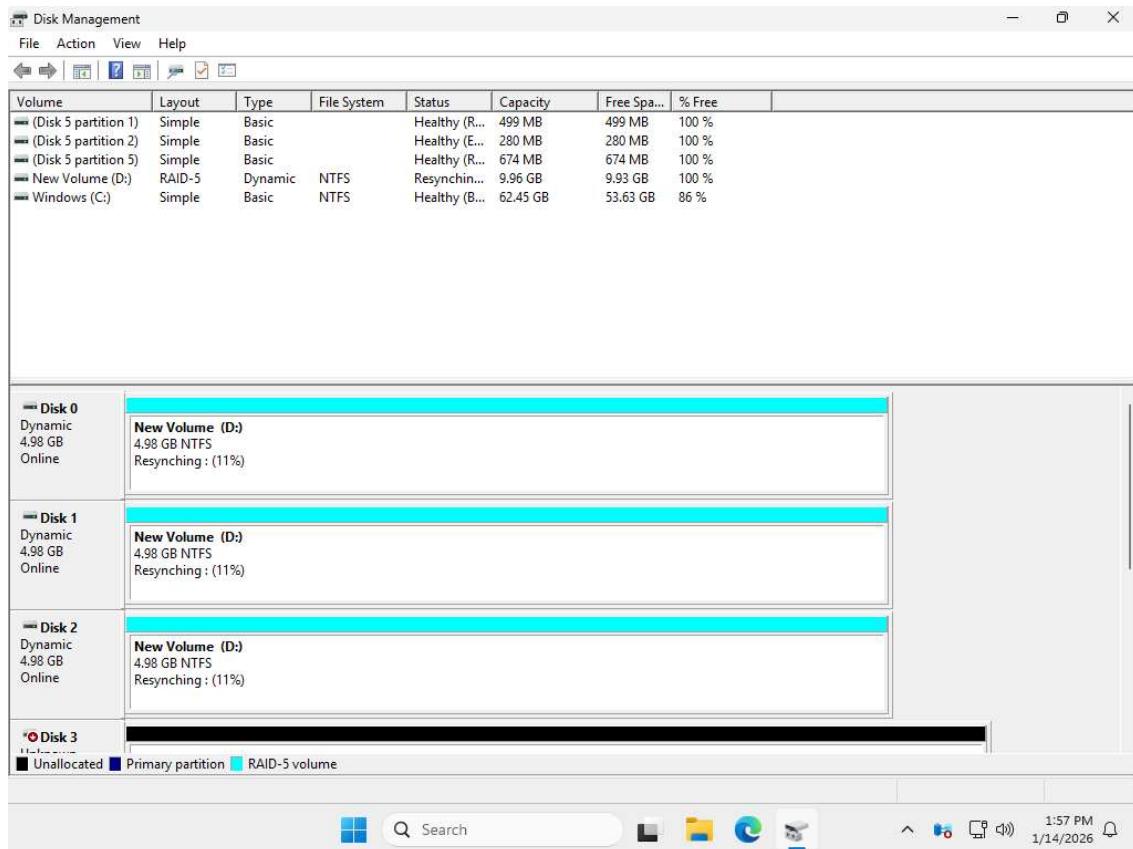
Zrzut ekranu 36 Wybór dysków wchodzących w macierz.

W kolejnym kroku wskazujemy literę dysku oraz wybieramy sposób formatowania, po czym zatwierdzamy operację.

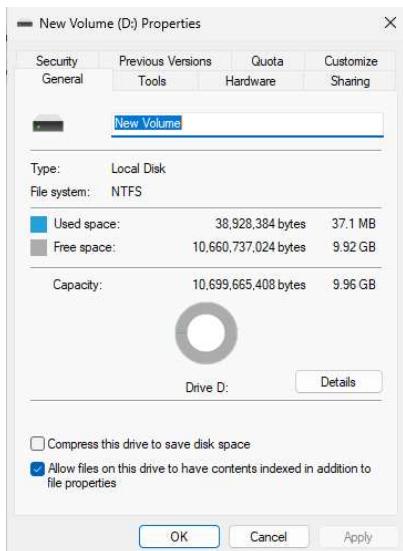


Zrzut ekranu 37 Podsumowanie konfiguracji macierzy.

Dyski zostaną zsynchronizowane, a po zakończeniu tego procesu będzie można sprawdzić poprawność wykonanej konfiguracji.



Zrzut ekranu 38 Synchronizacja dysków w macierzy.



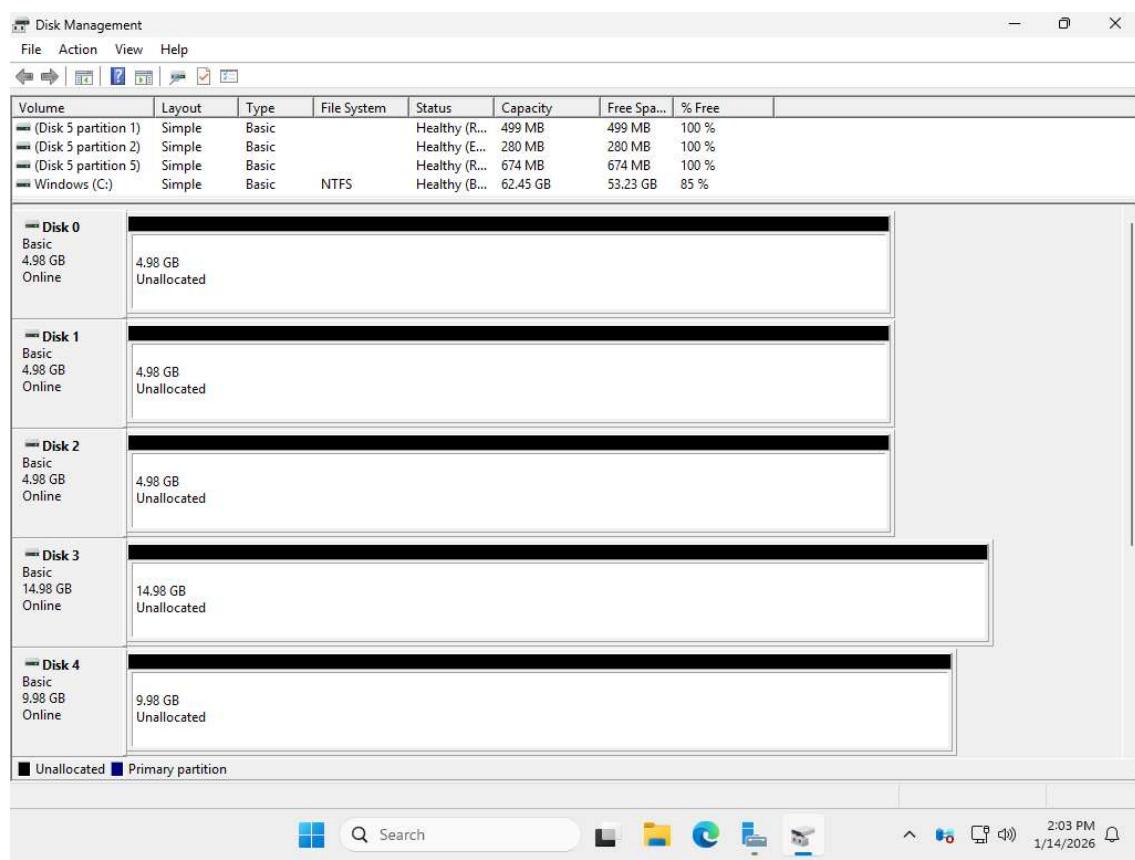
Zrzut ekranu 39 Właściwości utworzonego woluminu D pracującego w macierzy RAID-5.

Jak widać, utworzony wolumin ma, zgodnie z oczekiwaniami, pojemność 10 GB.

Zadanie 8. Pule dyskowe.

Pule dyskowe to logiczne kontenery, które pozwalają łączyć wiele dysków w jedną dużą pulę magazynową do przechowywania plików. Ich zaletą jest z pewnością możliwość łatwego rozszerzania przestrzeni o kolejne dyski, ale posiadają także wiele innych, przydatnych rozwiązań. Należy do nich na przykład performance tiering, który automatycznie przenosi częściej używane pliki na szybsze dyski.

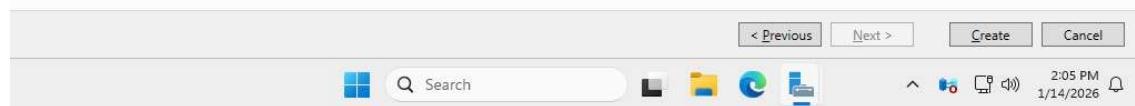
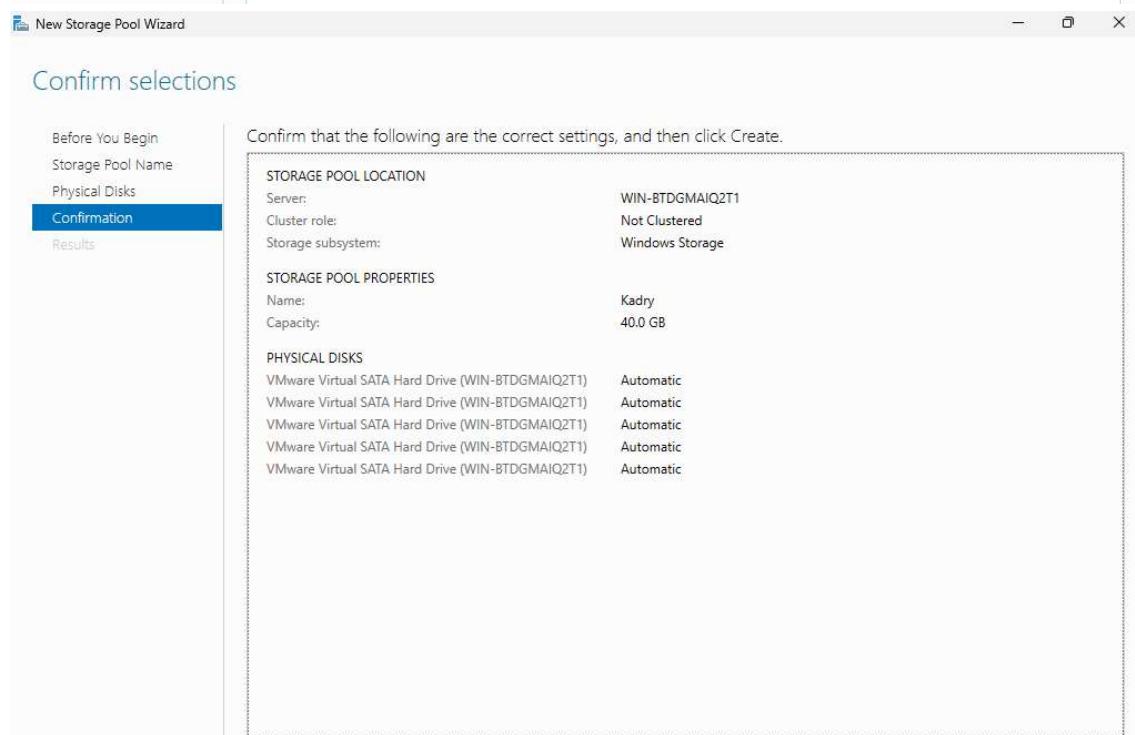
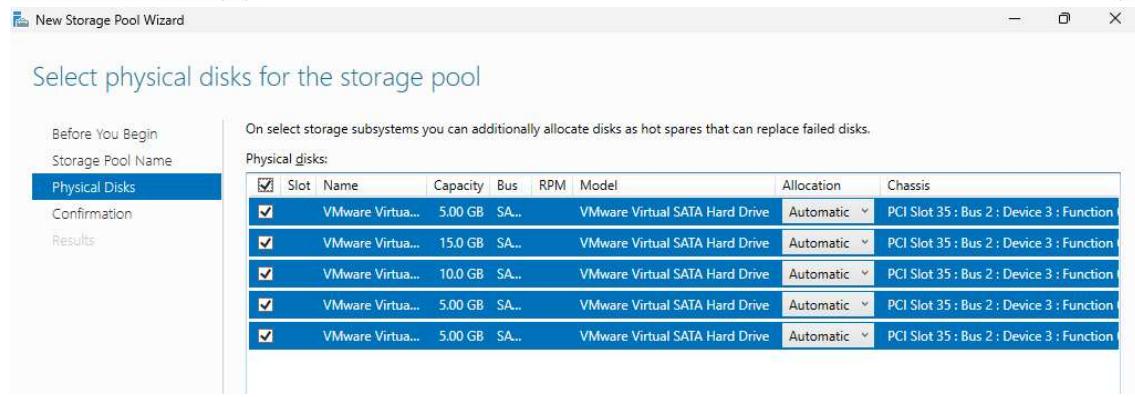
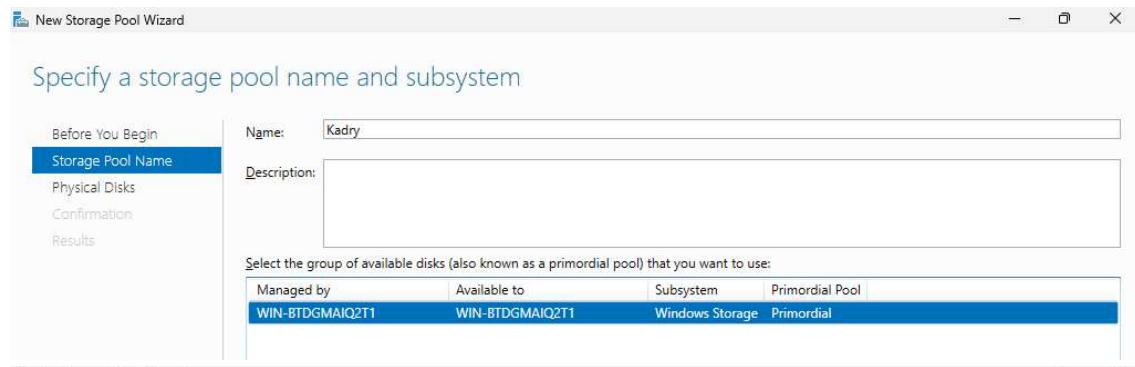
Zaproponujmy przykład użycia pul dyskowych, tworząc jedną ze wszystkich dodatkowych dysków. Aby można było to zrobić, wpierw należy wszystkie zainicjalizować do trybu podstawowego (nie dynamicznego) oraz usunąć zawartość z tych, na których znajdują się już jakieś dane.

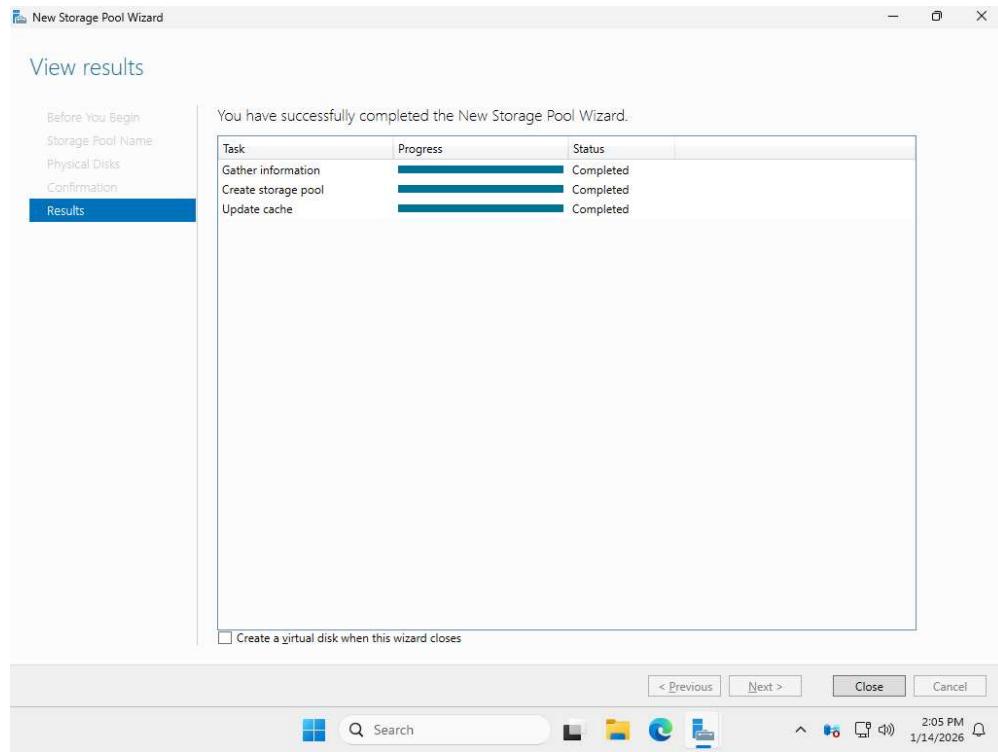


Zrzut ekranu 40 Przygotowane dyski.

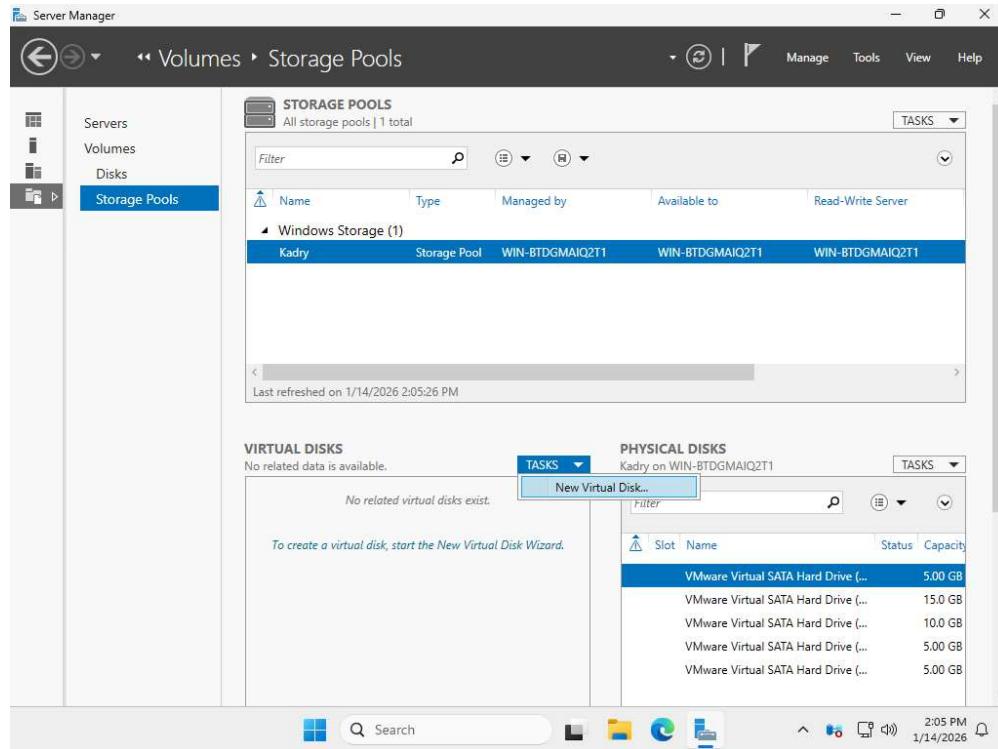
Aby utworzyć z nich pulę, należy przejść do aplikacji Server Manager → File and Storage Services → Volumes → Storage Pools i z listy Tasks w nagłówku Storage Pools wybrać opcję New Storage Pool....

Następnie należy wskazać nazwę oraz wybrać dostępne dyski.





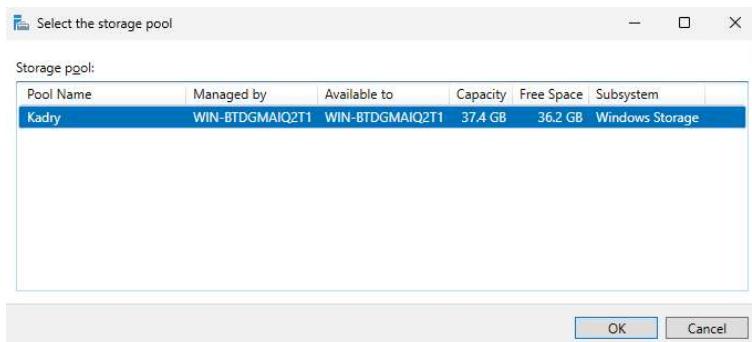
Zrzut ekranu 41 Tworzenie nowej puli dyskowej.



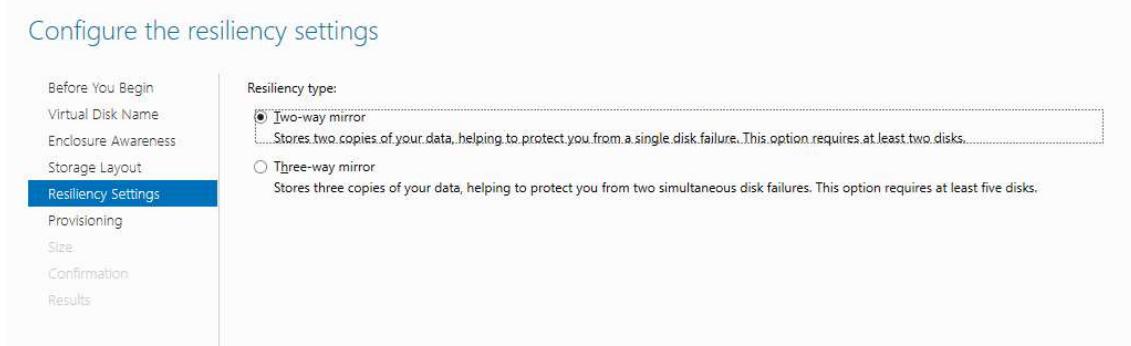
Zrzut ekranu 42 Widoczna utworzona pula dyskowa.

Jak widać, pula dyskowa o nazwie Kadry, w którą wchodzą wszystkie dodatkowe podłączone dyski została pomyślnie utworzona.

W tej puli możemy utworzyć teraz nowy, wirtualny dysk, dla którego będzie włączony mechanizm wykonywania kopii lustrzanej (*RAID-1*). W tym celu z nagłówka sekcji *Virtual Disks* wybieramy *New Virtual Disk...* oraz wybieramy właściwą pulę dyskową.

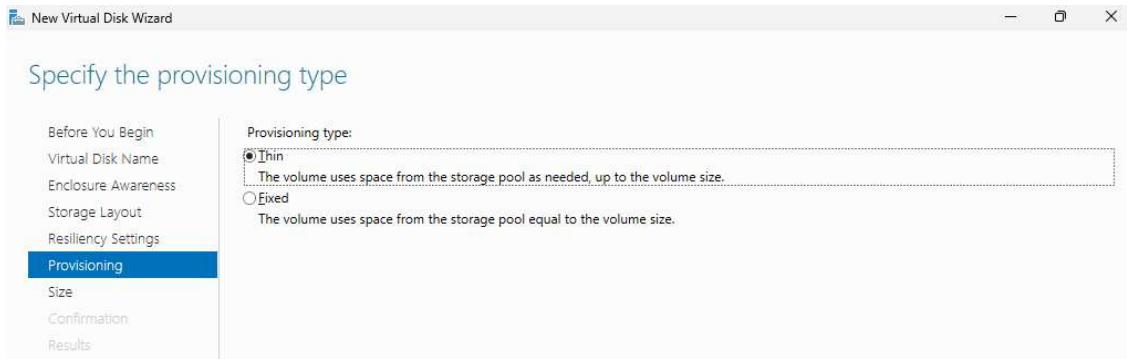


Zrzut ekranu 43 Wybór puli dyskowej podczas tworzenia wirtualnego dysku.

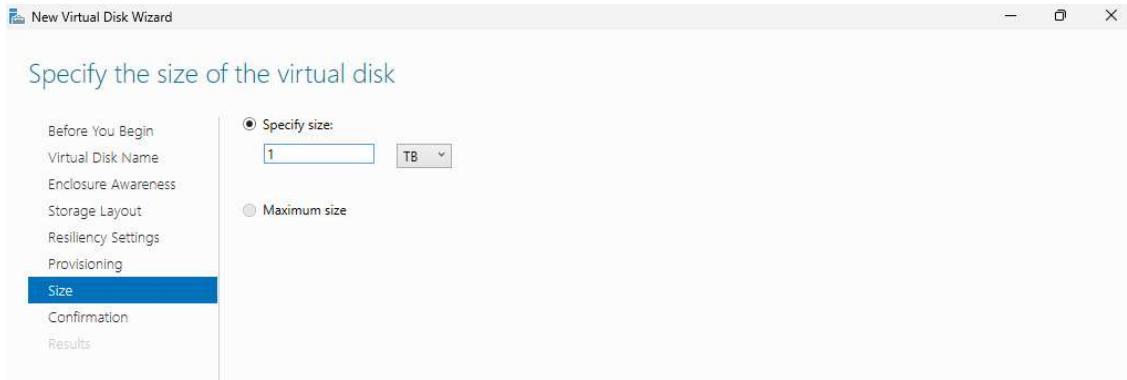


Zrzut ekranu 44 Tworzenie wirtualnego dysku twardego z kopią lustrzaną.

W kroku przydzielania zasobów (*Provisioning*) można dokonać wyboru między opcjami *Thin*, a *Fixed*. Pierwsza z nich spowoduje, że dysk będzie zabierał tyle miejsca, ile w danym momencie potrzeba, ale nie więcej niż pojemność stworzonych w nim woluminów. Druga natomiast na sztywno przydziela i zabiera miejsce.

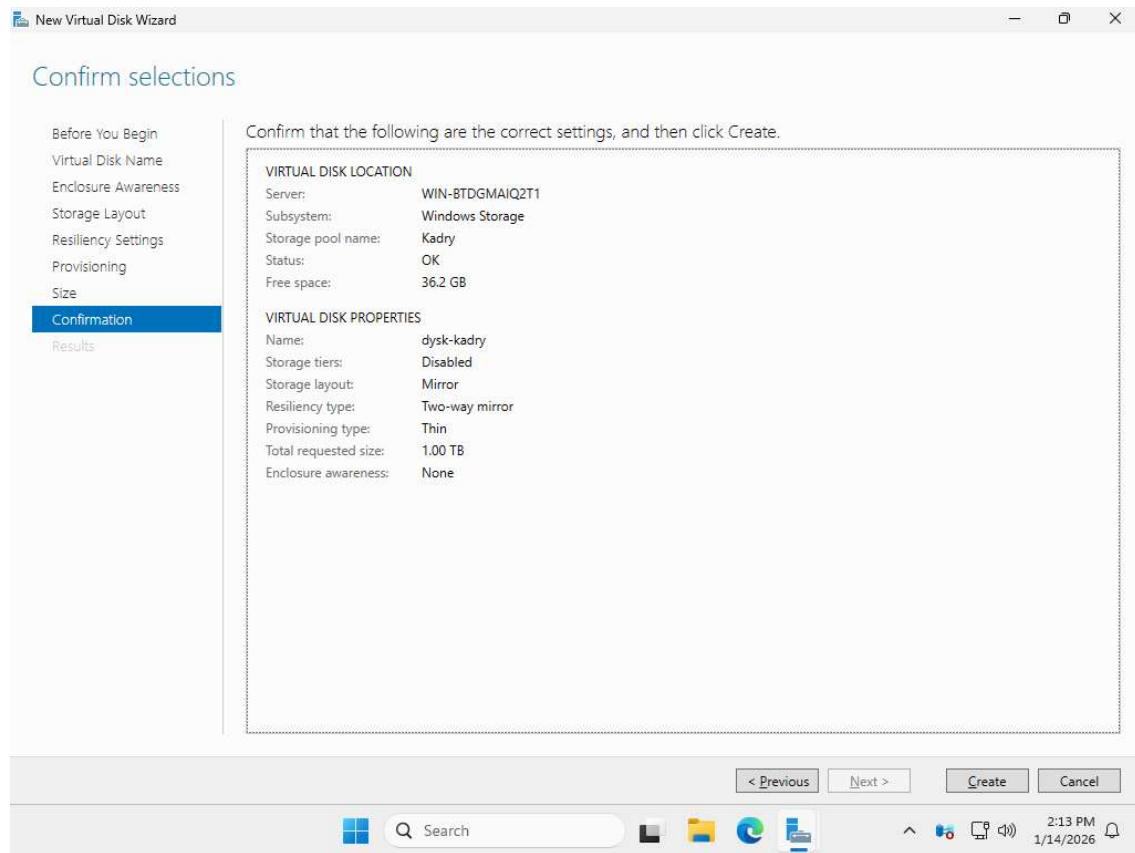


Zrzut ekranu 45 Wybór sposobu przydzielu zasobów.



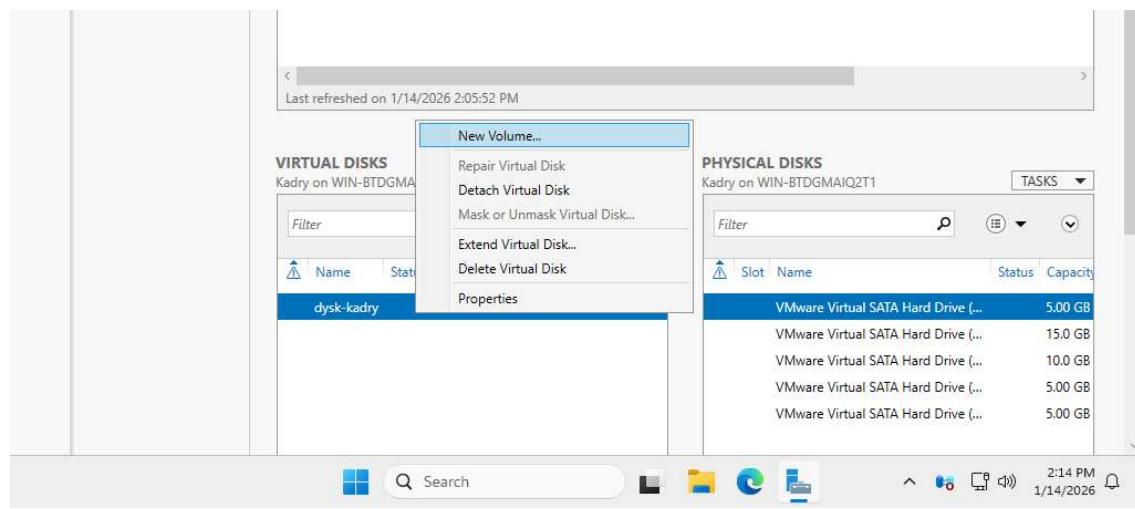
Zrzut ekranu 46 Ustalenie wielkości dysku.

Wybierając opcję *Thin* możemy ustawić dyskowi dowolny rozmiar – oczywiście zapisać będzie dało się tyle danych, na ile pozwalają zasoby sprzętowe.



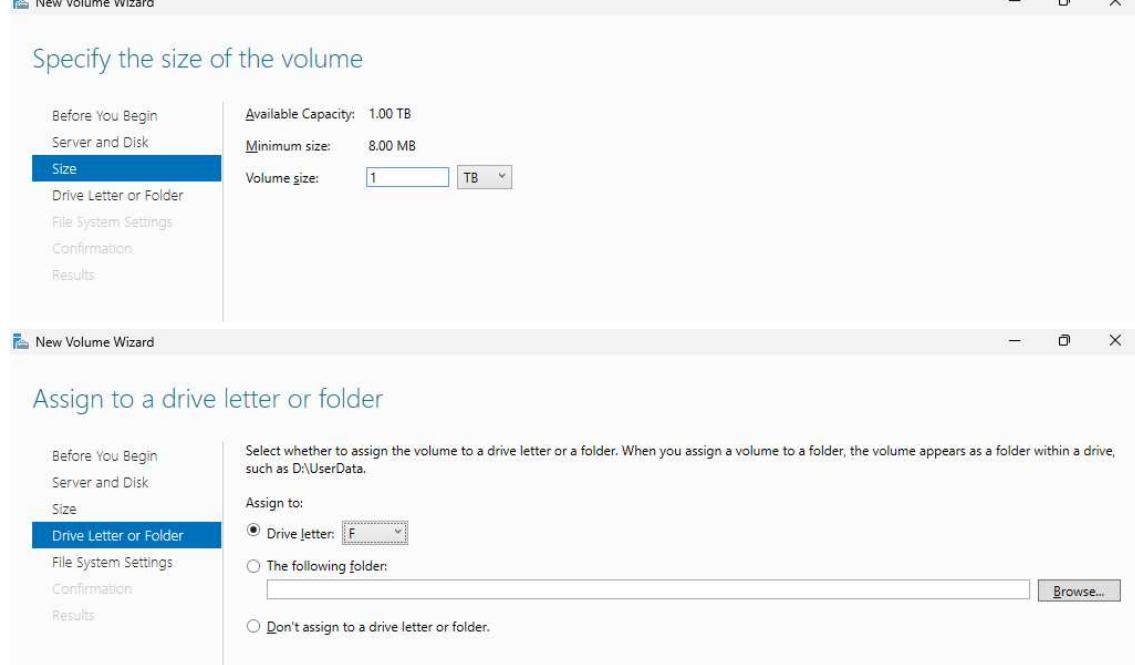
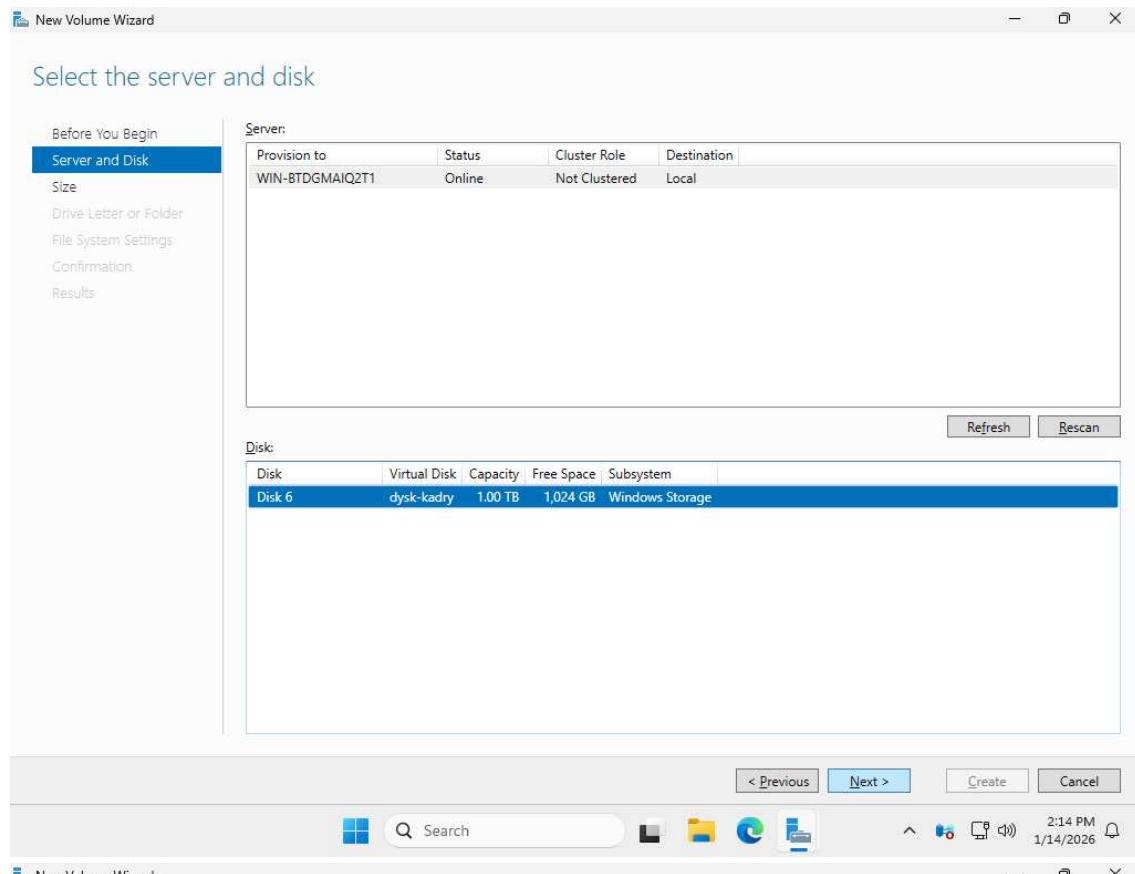
Zrzut ekranu 47 Podsumowanie ustawień wirtualnego dysku.

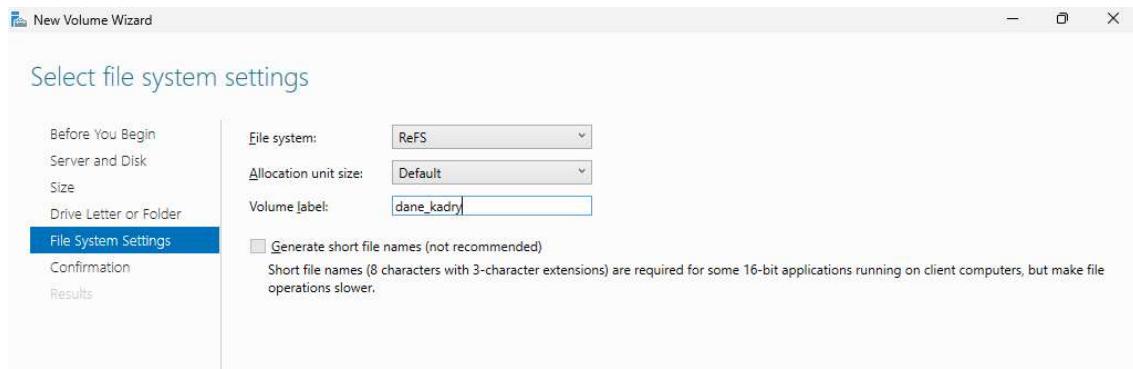
Ostatecznie możemy także utworzyć wolumin. W tym celu, w nagłówku sekcji z wirtualnymi dyskami można wybrać opcję *New Volume....*



Zrzut ekranu 48 Tworzenie nowego woluminu.

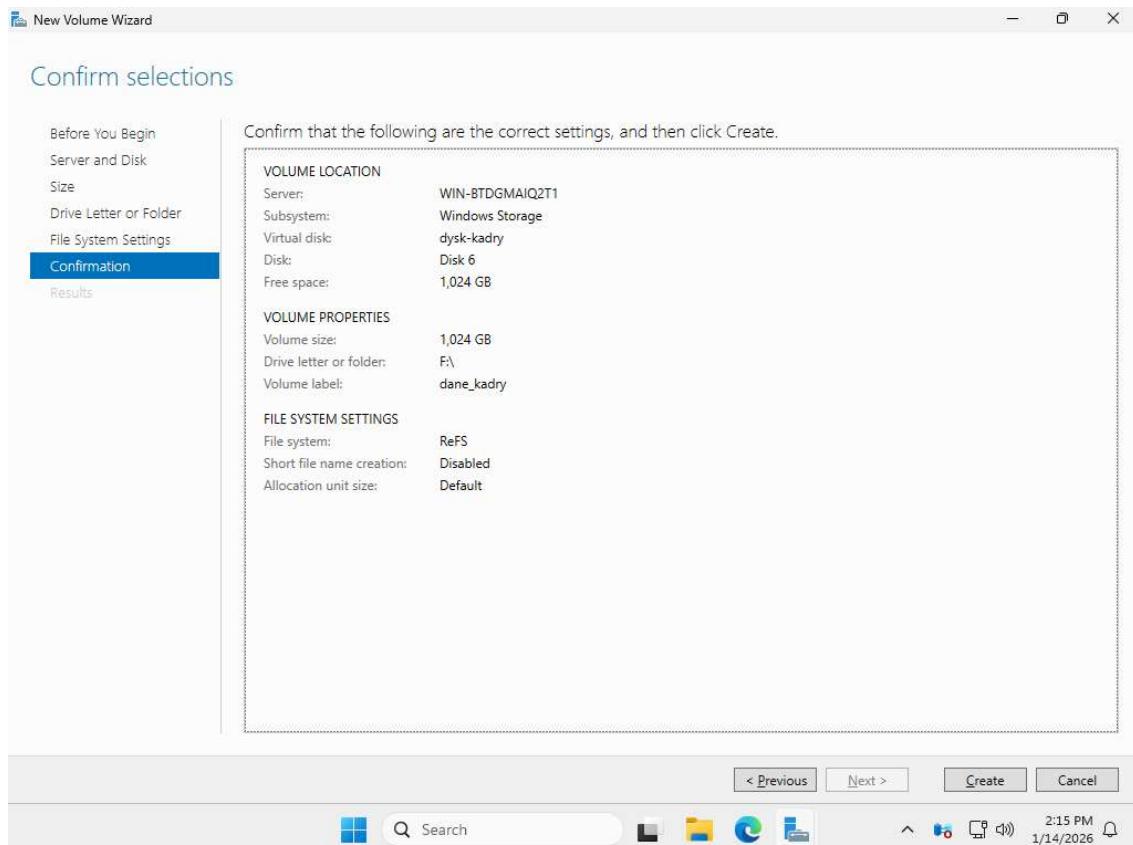
W ustawieniach wskazujemy po kolej serwer, dysk, ustalamy rozmiar woluminu oraz przypisujemy literę i wybieramy system plików (format).





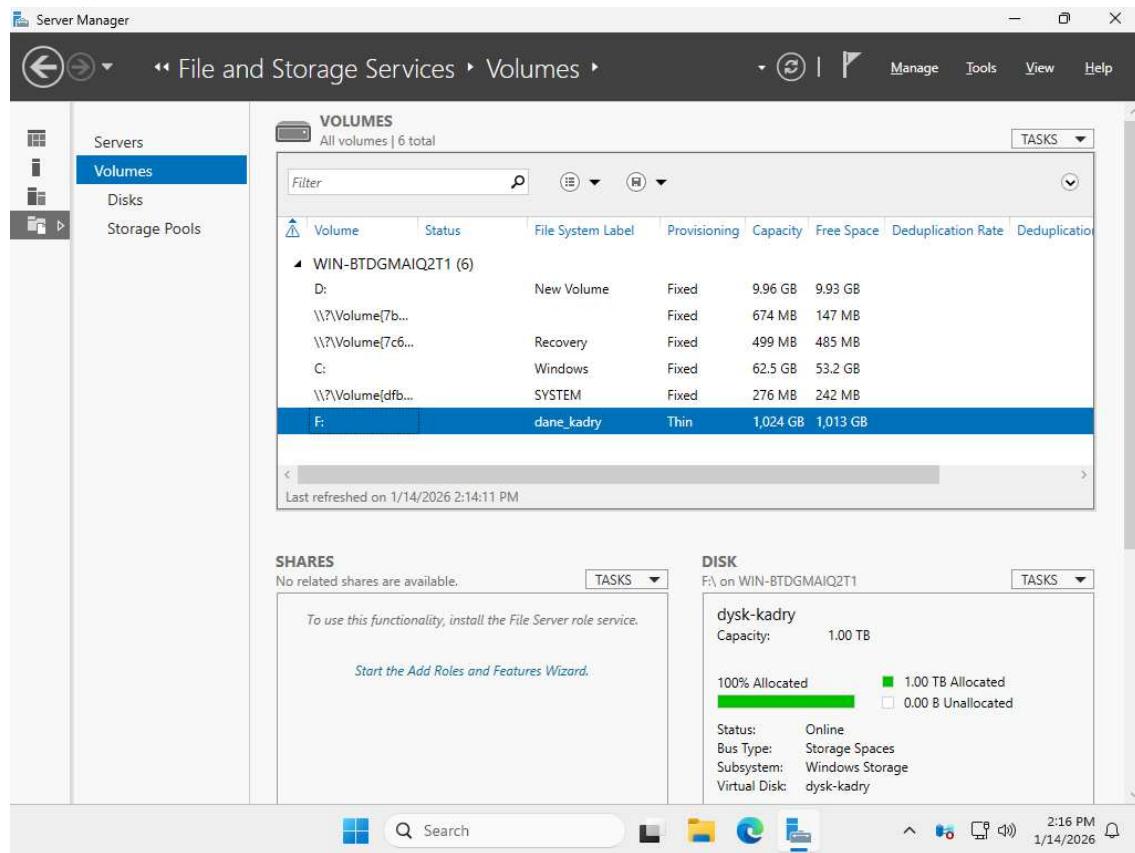
Zrzut ekranu 49 Tworzenie woluminu w ramach utworzonego wcześniej wirtualnego dysku.

System plików ReFS skupia się przede wszystkim na integralności danych, skalowalności dla dużych magazynów danych, co świetnie sprawdzi się w naszym przypadku, szczególnie że spodziewamy się długiego przechowywania danych i rozbudowy miejsca w przyszłości.



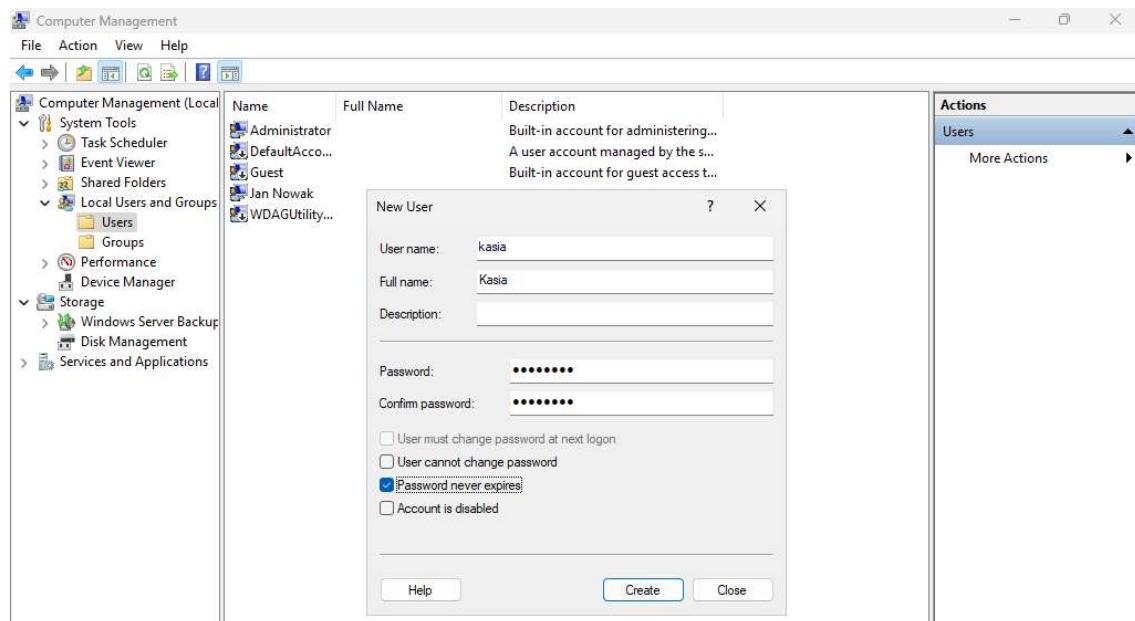
Zrzut ekranu 50 Podsumowanie konfiguracji nowego woluminu.

Przechodząc do zakładki *File and Storage Services* → *Volumes* możemy potwierdzić, że wolumin rzeczywiście został utworzony i ma wirtualną pojemność 1 TB.

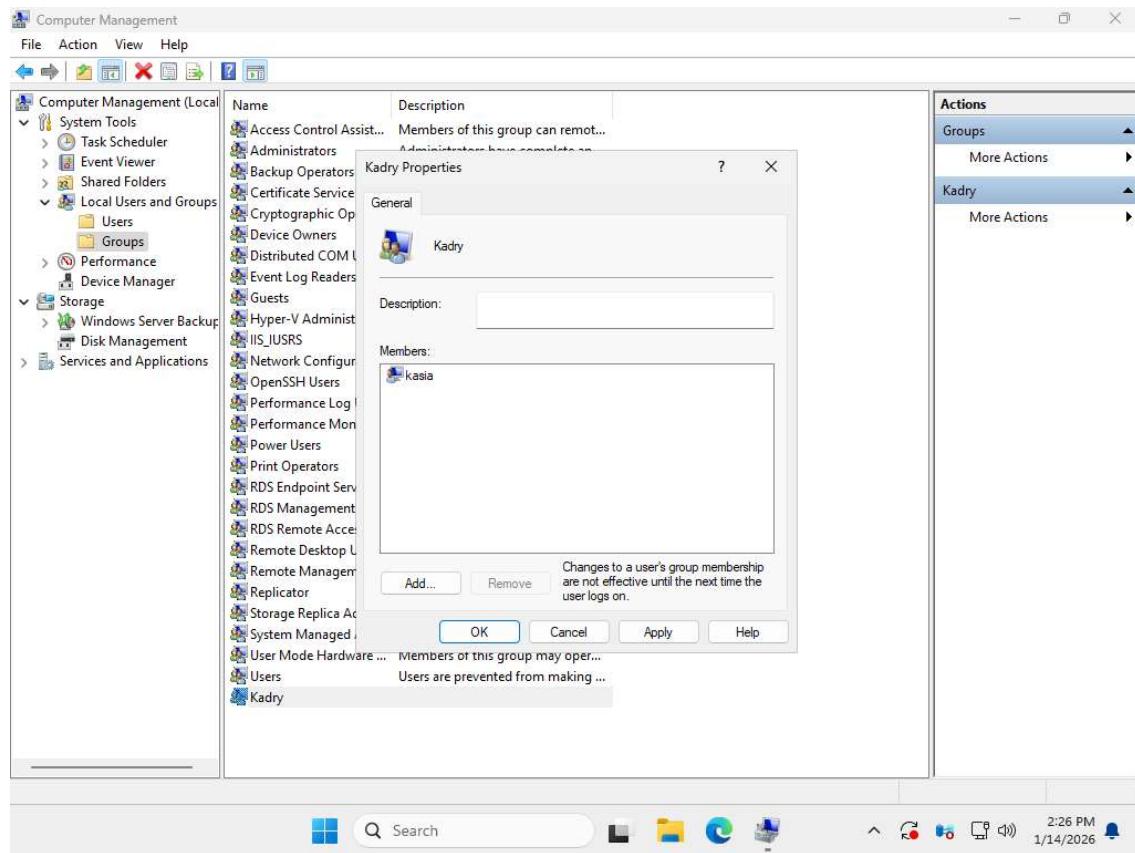


Zrzut ekranu 51 Weryfikacja parametrów woluminu.

Aby udostępnić katalog w sieci dla pracowników działu kadr, wpierw należy stworzyć odpowiednie konta oraz grupę. W tym celu przechodzimy do programu *Computer Management* → *System Tools* → *Local Users and Groups* → *Users* i tworzymy konto dla przykładowego pracownika.

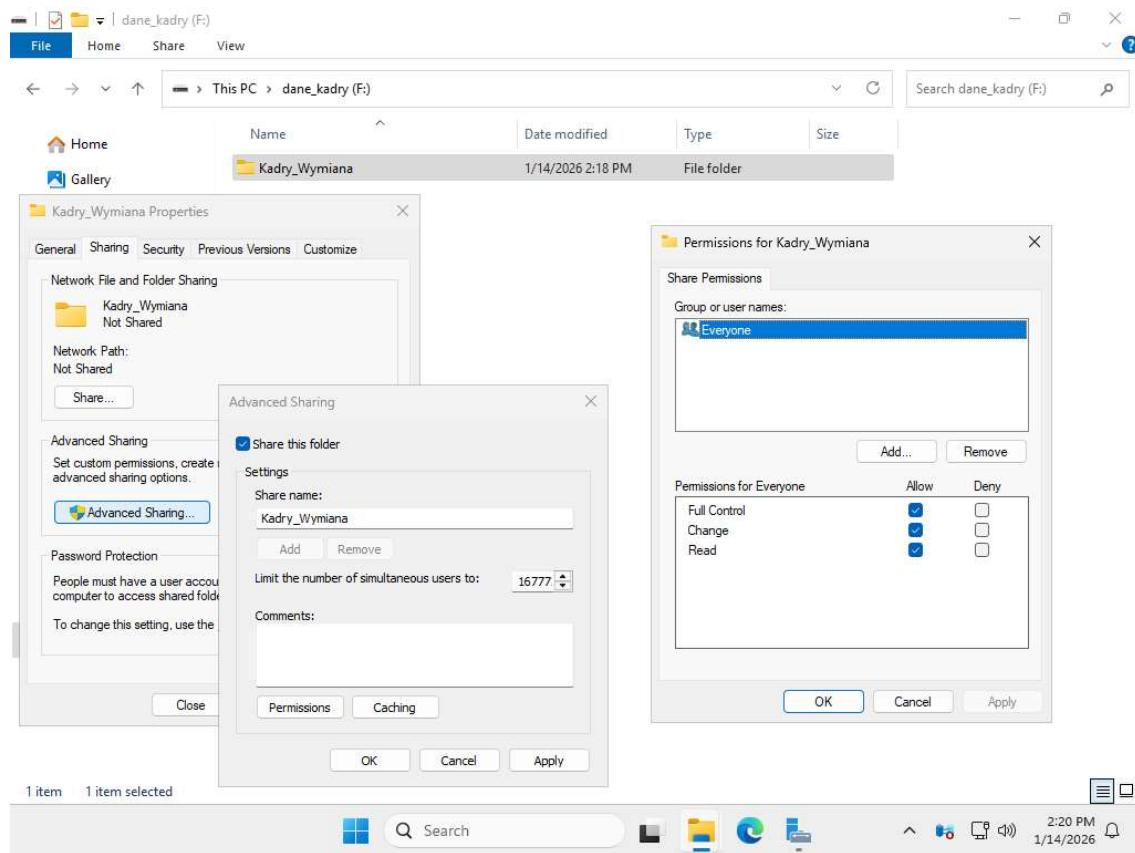


Zrzut ekranu 52 Utworzenie konta dla pracownika działu kadr.



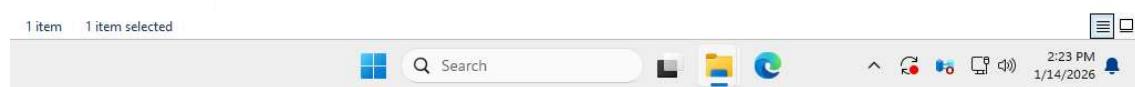
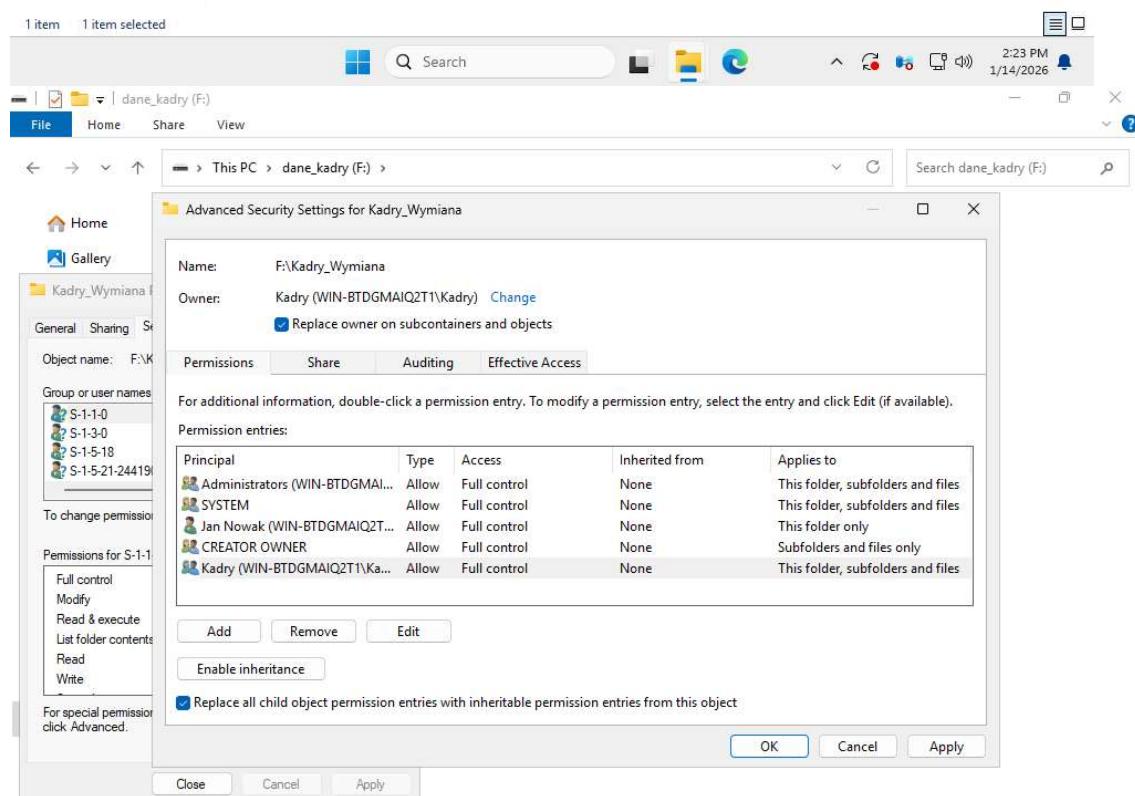
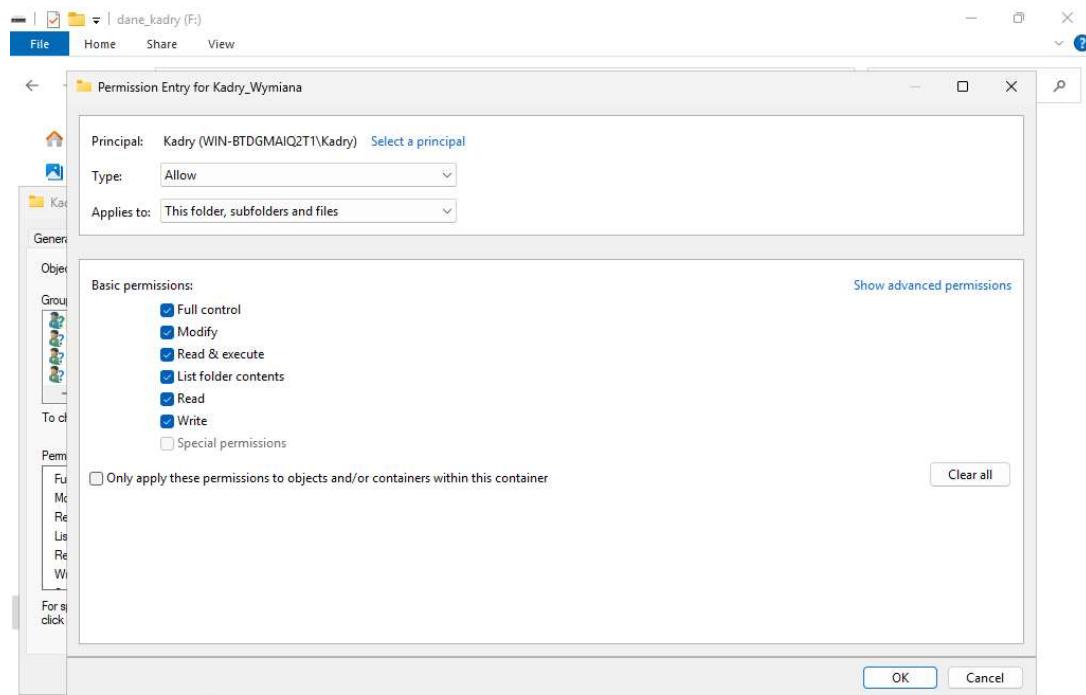
Zrzut ekranu 53 Utworzenie grupy Kadry oraz przypisanie nowego pracownika.

Założymy, że chcemy udostępnić w sieci folder *Kadry_Wymiana* znajdujący się na dysku F (utworzonym przed chwilą). W tym celu przechodzimy do właściwości → *Sharing* → *Advanced Sharing* → *Permissions* i przydzielamy wszystkim pełną kontrolę nad folderem. Ustawienie to istnieje tylko po to, aby można było zarządzać dostępem dla podłączających się kont sieciowych, dla nośników niewspierających obsługi uprawnień. Ponieważ korzystamy z systemu *ReFS* (zbudowanego na NTFS), takie ustawienia istnieją i możemy je zmienić w zakładce *Security*.



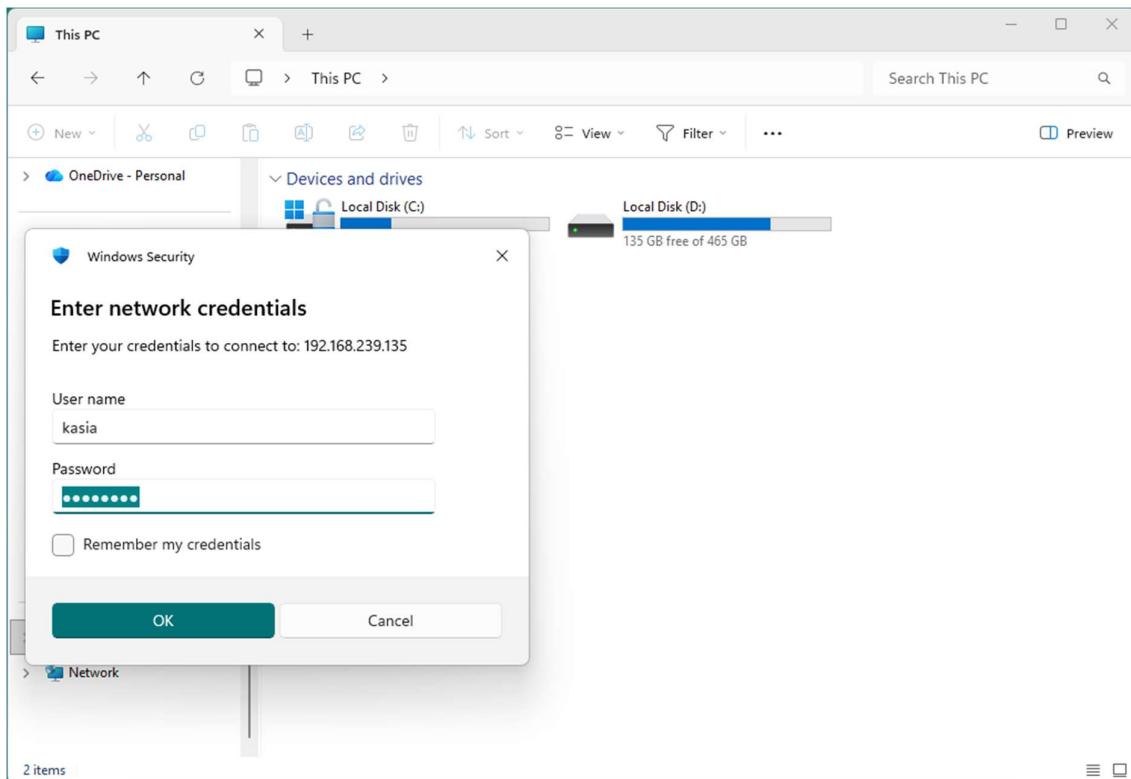
Zrzut ekranu 54 Udostępnienie folderu w sieci.

W zakładce **Security** → **Advanced** konfigurujemy następnie odpowiednie uprawnienia do folderu dla grupy Kadry oraz odbieramy je niepowołanym osobom (choćby *All Users*).

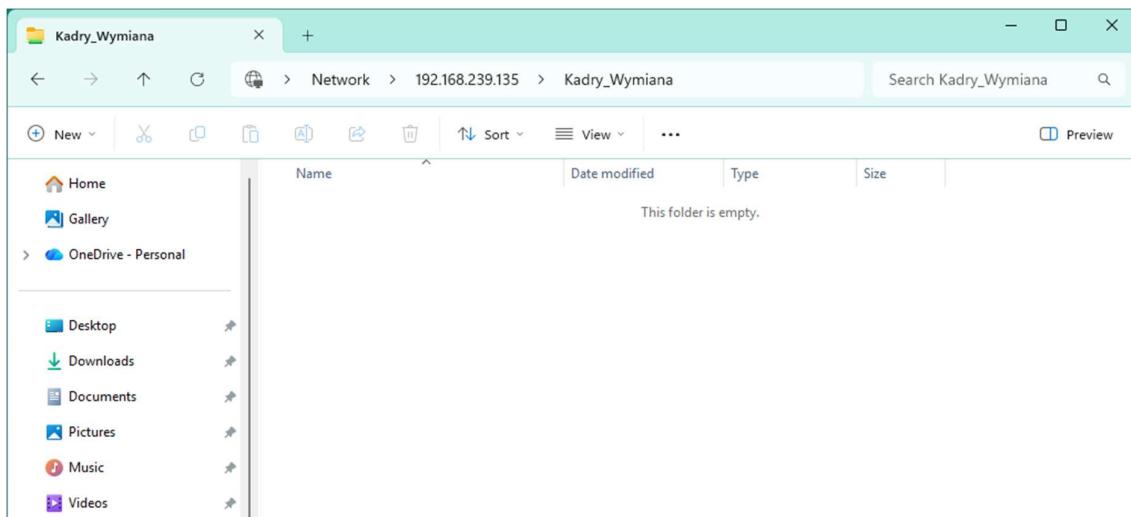


Zrzut ekranu 55 Konfiguracja uprawnień dla folderu udostępnianego w sieci.

Aby przetestować wprowadzoną konfigurację, tymczasowo przełączylem maszynę wirtualną do sieci współdzielonej z komputerem gospodarza, z którego podłączyłem się do folderu udostępnionego przez eksplorator plików.



Zrzut ekranu 56 Wprowadzanie danych logowania podczas łączenia się z serwerem.



Zrzut ekranu 57 Udana próba połączenia.

Jak widać, udało się uzyskać dostęp do folderu współdzielonego.