

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

---

# WIRTUALIZACJA SYSTEMÓW IT



## Porównanie możliwości VMware Server z VirtualBOX.

Autor

Piotr KWIATEK

gr szk. I9H1S4

Prowadzący

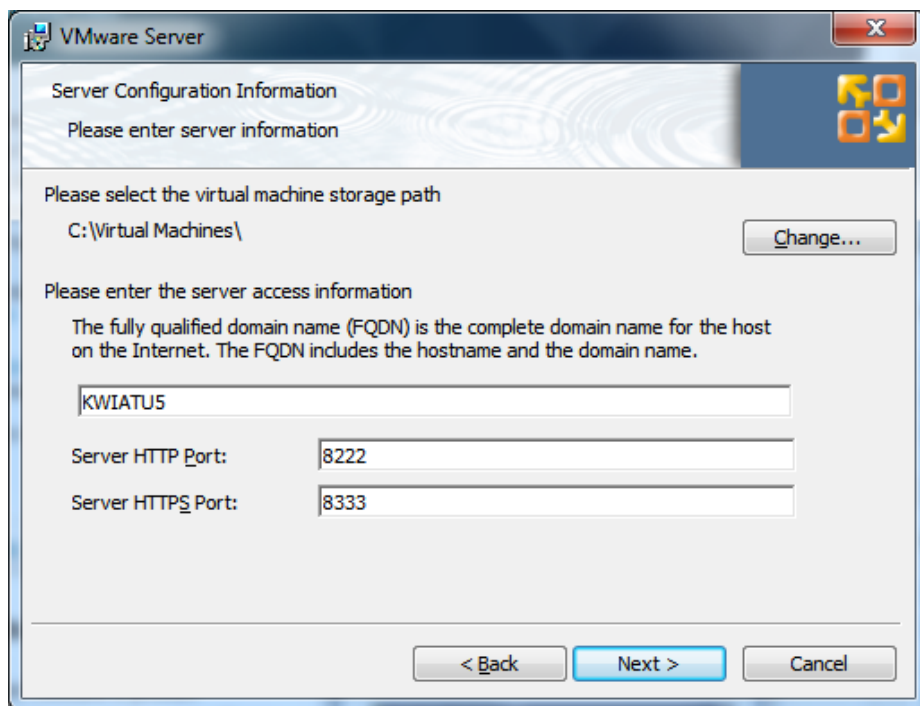
dr inż. Witold ŻORSKI

*Warszawa 2011.*

# Opis środowiska

## VMware Server

VMware Server wcześniej znany pod nazwą VMware GSX Server od 12 lipca 2006 roku jest udostępniany przez VMware na zasadach licencji freeware. Jak większość menadżerów maszyn wirtualnych (VMM – *Virtual Machine Manager*) umożliwia tworzenie, konfigurację oraz uruchamianie maszyn wirtualnych. Do przeprowadzenia testów opisanych w niniejszym sprawozdaniu użyłem ostatniego stabilnego wydania VMware Server 2.0.2 (Build 203138) z dn. 26.10.2009r.



Wstępna konfiguracja serwera Tomcat do VMware Server

Oprogramowanie pracuje w trybie klient-serwer na dwóch płaszczyznach. VMware Server nie posiada desktopowej aplikacji do zarządzania serwerem, jednak wyposażono go w kontener aplikacji webowych - Tomcat w wersji 6. Udostępnia on webową aplikację – menadżera do zarządzania VMM napisanego w technologii JSP – *VMware Infrastructure Web Access*. VMware Server posiada także specjalne oprogramowanie w postaci wtyczki do przeglądarki internetowej odpowiadające za ekran wirtualnej maszyny – *VMware Remote Console*. Wracając do menadżera, pierwszą styczność z konfiguracją pracy webowego menadżera mamy już podczas instalacji, kiedy kreator prosi nas o ustawienie portów, na których ma nasłuchiwać serwer Tomcat.



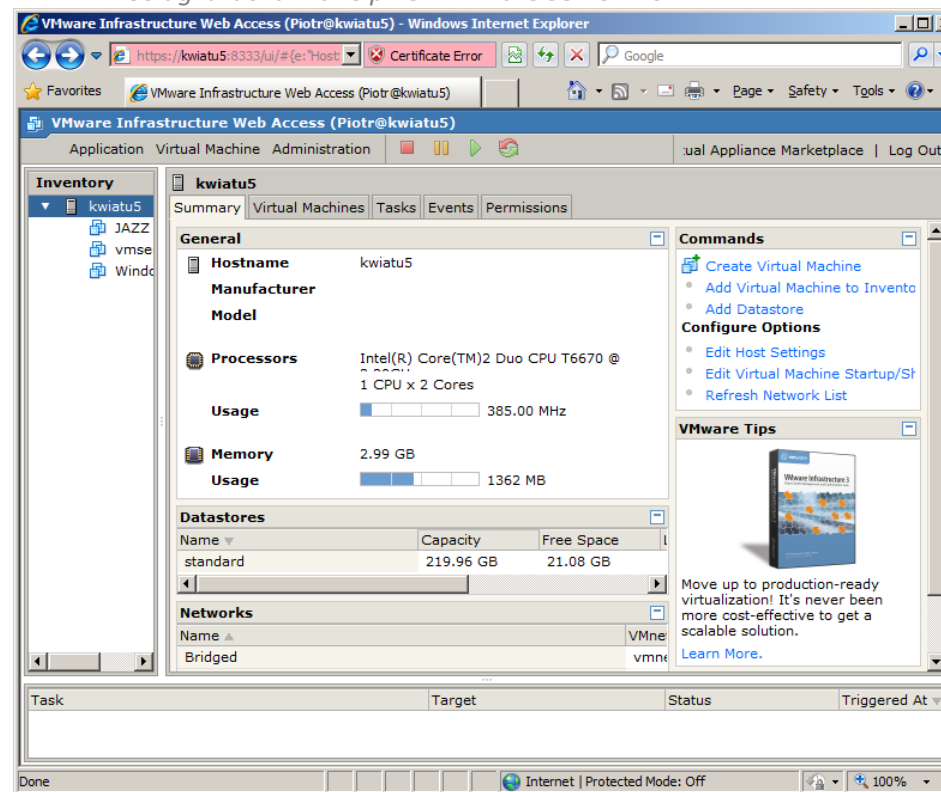
Instalator prosi nas także o podanie numeru seryjnego, który można pobrać ze stron VMware po uprzedniej rejestracji. Po instalacji serwera w menadżerze usług systemu Windows 7 Professional widać uruchomione usługi odpowiedzialne za wirtualizację:

 VMAuthdService	VMware Authorization Service	vmware-authd.exe	3.1.0.2712
 VMnetDHCP	VMware DHCP Service	vmnetdhcp.exe	3.1.0.2712
 VMware NAT Service	VMware NAT Service	vmnat.exe	3.1.0.2712
 VMwareHostd	VMware Host Agent	vmware-hostd.exe	
 VMwareServerWebAccess	VMware Server Web Access	Tomcat6.exe	2.0.3.0

Usługi uruchamiane przez VMware Server 2.0.2

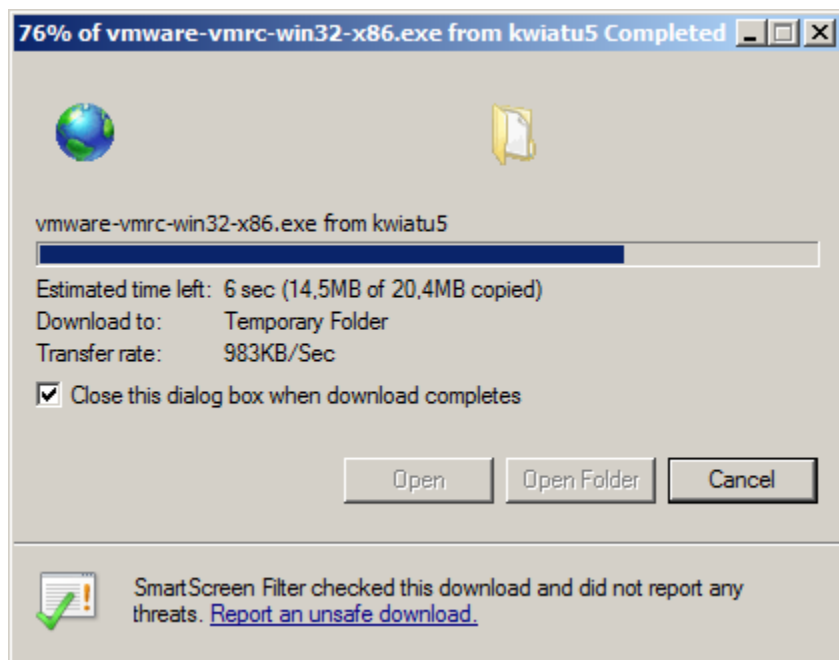
Ponieważ VMware Server z założenia jest oprogramowaniem kierowanym na serwery przedsiębiorstw, jego interfejs do zarządzania (VIWA - VMware Infrastructure Web Access) został przystosowany do połączeń zdalnych, dlatego też do testów użyłem komputera zdalnego. Na komputerze zdalnym uruchomiłem za pomocą przeglądarki Internet Explorer 8 interfejs webowy serwera VMware spod adresu <https://kwiatu5:8333/ui/>.

Kolejną częścią oprogramowania klienckiego jest wtyczka do przeglądarki umożliwiająca podgląd konsoli z wirtualizowanego systemu. Można ją pobrać z serwera i zainstalować.



VMware Infrastructure Web Access – menadżer do zarządzania VMware Server.





*Pobieranie wtyczki do Internet Explorer 8 - VMRC*

TeamViewer, a co za tym idzie maszyna wirtualna może nie mieć skonfigurowanej sieci, ważne, aby miał ją skonfigurowaną host – czyli system gospodarza, na którym zainstalowano VMserver.

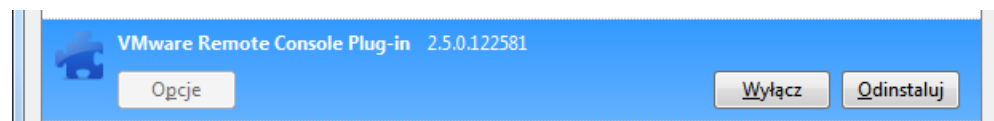
**Uwaga!** W przypadku konsoli VMRC, VMware wspiera zasadniczo Internet Explorera od 6 wersji wzwyż. Wtyczka działa także w Mozilla Firefox do wersji 3.5.x, jednak w Mozilla Firefox 3.6 po kliknięciu na konsolę maszyna wirtualna już nie odpowiada. Podobna sytuacja jest z przeglądarką Google Chrome – wtyczka nie działa. Stwarza to dość poważny problem w Linuksach z powodu braku Internet Explorer-a, ponieważ, aby uruchomić konsolę należy wywoływać ją bezpośrednio z pliku. W Windows 7 aplikacja znajduje się w:

C:\Program Files\Common Files\VMware\VMware Remote Console Plug-in\

Można ją wywołać dodając odpowiednie parametry:

```
vmware-vmrc -h <ip>:8333 -M "<vmid>"
```

Zaletą VMRC jest to, że można pracować na wirtualnej maszynie bez konieczności używania programów typu VNC, Remote Desktop czy



*VMRC widoczny jako plugin w Firefox 3.6.x*





*Okno konsoli VMRC podczas instalacji systemu Windows XP na wirtualnej maszynie*

## VI Web Access

Opis podstawowych paneli:

- **Inventory panel** – panel wyświetla wszystkie dodane do naszego inwentarza maszyny wirtualne.

- **Workspace** – kiedy zaznaczony jest host (komputer gospodarza), w prawej części menadżera wyświetlane są informacje o systemie hosta, zainstalowane magazyny danych, podłączone sieci. Dostępne są także zakładki przedstawiające wirtualne maszyny, bieżące zadania, zdarzenia na serwerze oraz uprawnienia użytkowników. Kiedy zaznaczona jest w inwentarzu konkretna wirtualna maszyna, przestrzeń workspace zawiera podsumowanie wirtualnej maszyny (pamięć, procesor, dyski itd.), okno konsoli, zadania dotyczące bieżącej wirtualnej maszyny, zdarzenia oraz uprawnienia.

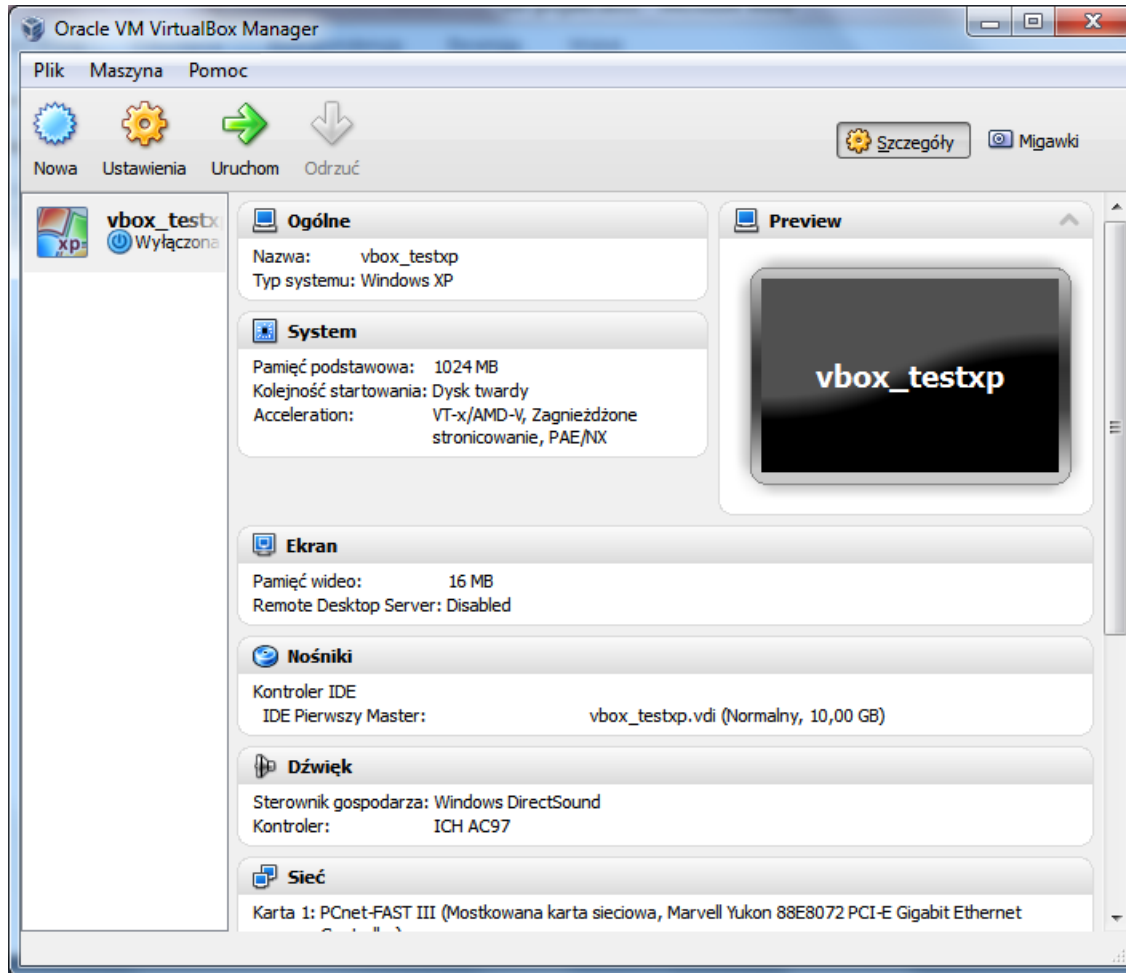
- **Menu** – zawiera menu oferujące

podstawowe operacje do zarządzania maszynami wirtualnymi, opcje zarządzania energią, zarządzania snapshot-ami.

- **Tasks** – przestrzeń, w której wyświetlane są aktualne zadania wykonywane na serwerze.



# Oracle VM VirtualBox



**VirtualBox** jest darmową aplikacją tworzoną przez Oracle do celów wirtualizacji. Jest to jedno z najpopularniejszych, wieloplatformowych środowisk do wirtualizacji. VirtualBox tak jak VMware Server umożliwia tworzenie i uruchamianie maszyn wirtualnych, jednak dokumentacja VirtualBox wskazuje, że umożliwia on na pracę systemom z rodziny Windows (wszystkie wersje), Linux (Kernel 2.4-2.6.x), OS/2, Warp, OpenBSD, FreeBSD, Solaris, DOS. Nie jest jednak powiedziane, że nie wyszczególnione w dokumentacji VMware systemy nie zadziałają na VMware'owej, serwerowej wersji VMM. Na uwagę oczywiście muszą zasłużyć takie funkcje jak udostępnianie zasobów z wirtualną maszyną, a hostem, wspieranie wirtualizacji (Intel VT-x i AMD-V), obsługa wielu portów, zdalne sterowanie przy pomocy RDP, akcelerator 3D OpenGL 2.0. Aby bardziej przybliżyć funkcje oferowane przez VirtualBOX i jego mocniejsze strony wyróżniłem funkcje, którym VMware Server nie posiada

(dokładne zestawienie różnic między produktem Oracle, a VMware – patrz tabela końcowa): „Zapis stanu maszyny, **Dwustronny schowek**, **Automatyczna zmiana rozdzielczości ekranu w systemie goszczonym**, **Tryb seamless** – okna z gośczonego systemu mogą



być wyświetlane bezpośrednio na pulpicie systemu hosta, Obsługa USB oraz portów szeregowych, Współdzielone foldery, **Obsługa RDP**, Emulacja wielu urządzeń m.in. kart sieciowych i dźwiękowych, **Obsługa akceleracji 3D poprzez OpenGL 2.0 oraz (eksperymentalnie) Direct3D 8/9 (w systemach goszczonych z rodziny Windows)**, **Możliwość wirtualizacji 64 bitowych systemów na procesorach 32 bitowych**, Pełna obsługa obrazów VHD/VMDK (używanych w produktach Microsoftu/VMware), Obsługa wirtualizacji sprzętowej (Intel VT-x i AMD-V), Obsługa SMP z użyciem do 32 wirtualnych jednostek obliczeniowych dla procesorów z VT-x i AMD-V, Obsługa kontrolerów SCSI, Obsługa formatu Open Virtualization Format, Wiele trybów pracy sieci (NAT, wewnętrzne, itd.)". [3]

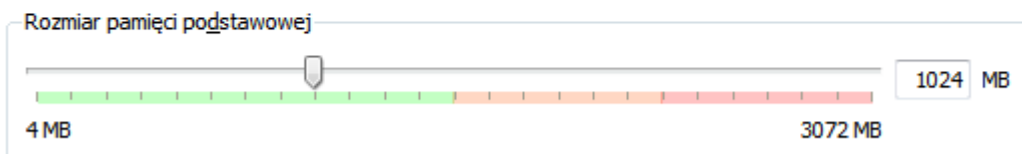
## Tworzenie nowej maszyny

### Oracle VirtualBox

#### Pamięć

Proszę wybrać rozmiar pamięci podstawowej (RAM) w megabajtach, jaka ma być zarezerwowana dla maszyny wirtualnej.

Zalecany rozmiar pamięci podstawowej to **192 MB**.



### VMware Server

**Create Virtual Machine**

**Pages**

- Name and Location
- Guest Operating System
- Memory and Processors**
- Hard Disk Properties
- Network Adapter Properties
- CD/DVD Drive Properties
- Floppy Drive Properties
- USB Controller

**Memory and Processors**

**Memory**

Increasing a virtual machine's memory allocation can improve its performance but may also impact other running applications.

Size:  MB

- Recommended Size** (256 MB)
- Recommended Minimum** (128 MB)  
The guest operating system may not start up below this size.
- Recommended Maximum** (4096 MB)  
Memory swapping may occur above this size.

**Processors**

Select the number of processors carefully. We do not recommend reconfiguring this value after installing the guest operating system.

Count:

Help Back Next Cancel



## Ścieżka i rozmiar dysku wirtualnego

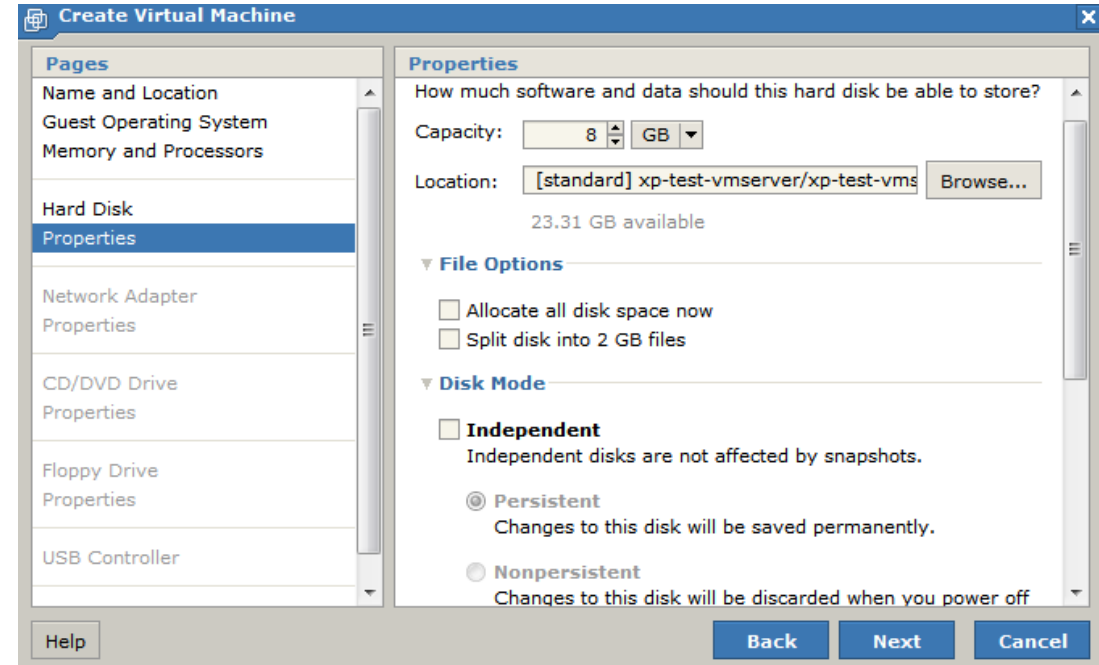
Proszę wcisnąć przycisk **Wybierz**, aby wybrać lokalizację oraz nazwę pliku z obrazem dysku wirtualnego, można też wprowadzić nazwę pliku bezpośrednio w polu poniżej.

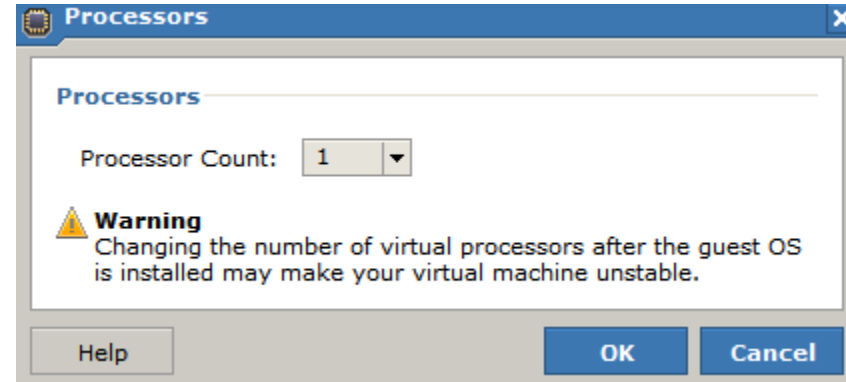
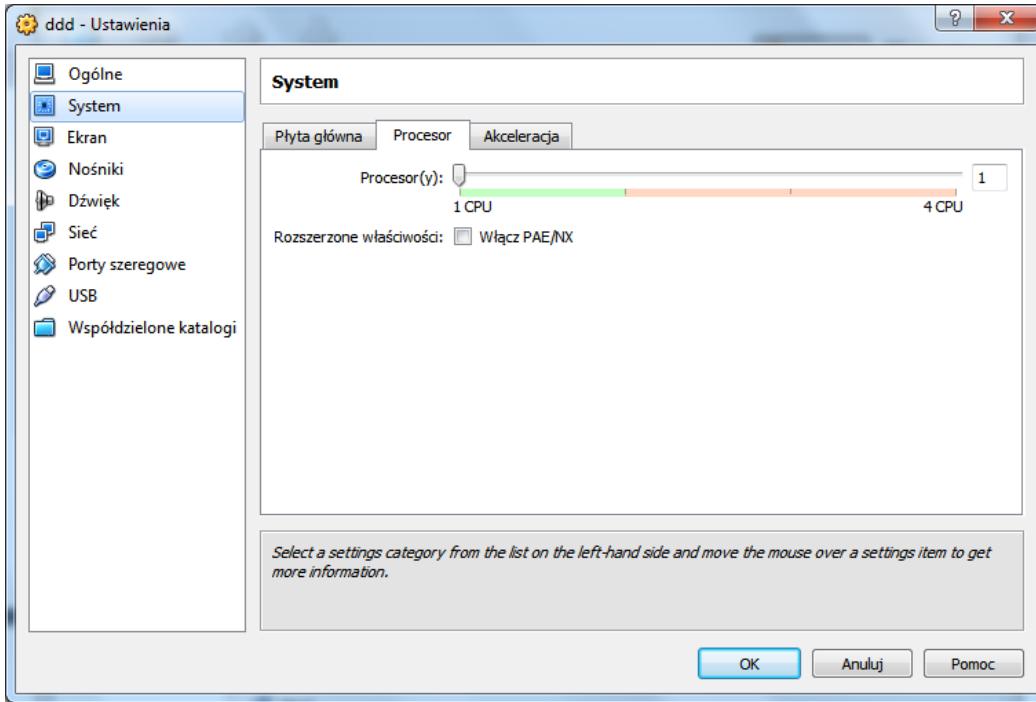
Ścieżka

vbox\_testxp

Proszę wskazać rozmiar wirtualnego dysku twardego w megabajtach. Będzie on zgłoszony goszczonemu systemowi operacyjnemu jako maksymalny rozmiar tego dysku twardego.

Rozmiar





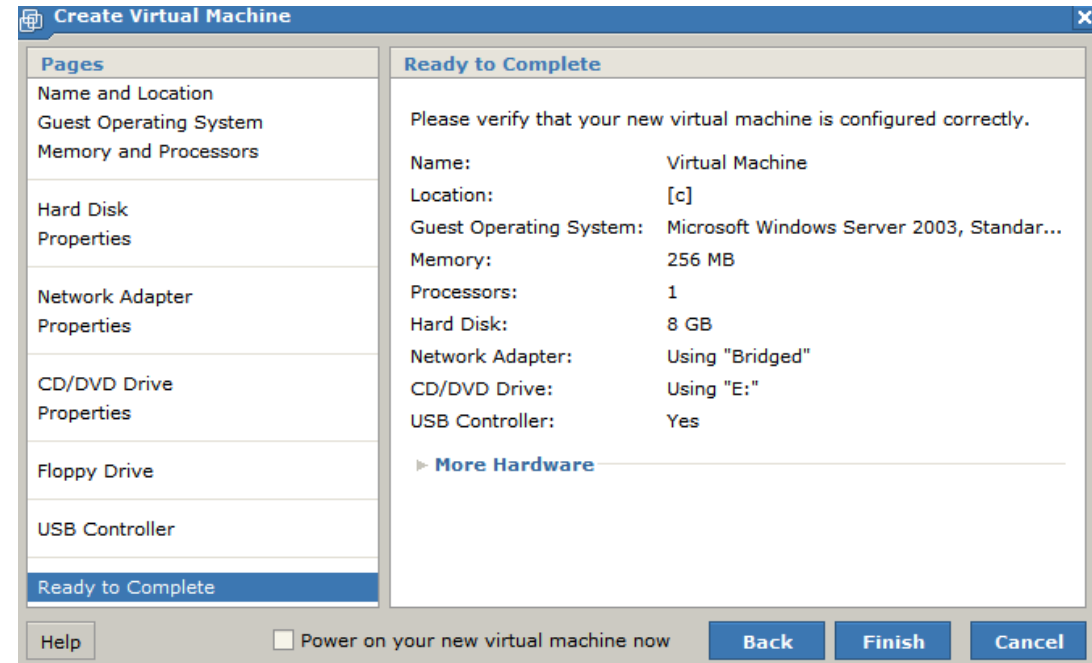
## Podsumowanie

Zostanie utworzona nowa maszyna wirtualna o następujących parametrach:

Nazwa: vbox\_testxp  
Typ systemu: Windows XP  
Pamięć podstawowa: 1024 MB  
Startowy dysk twardy: vbox\_testxp.vdi (Normalny, 10,00 GB)

Jeśli powyższe ustawienia są poprawne, proszę wcisnąć przycisk **Zakończ**. Po naciśnięciu zostanie utworzona nowa maszyna wirtualna.

Uwaga: te oraz inne ustawienia maszyny wirtualnej można modyfikować w dowolnym momencie używając okna **Ustawienia** z menu w oknie głównym programu. Taką maszynę należy jednak uprzednio wyłączyć.



# Testy porównawcze wydajności

---

## Instalacja systemu gościa

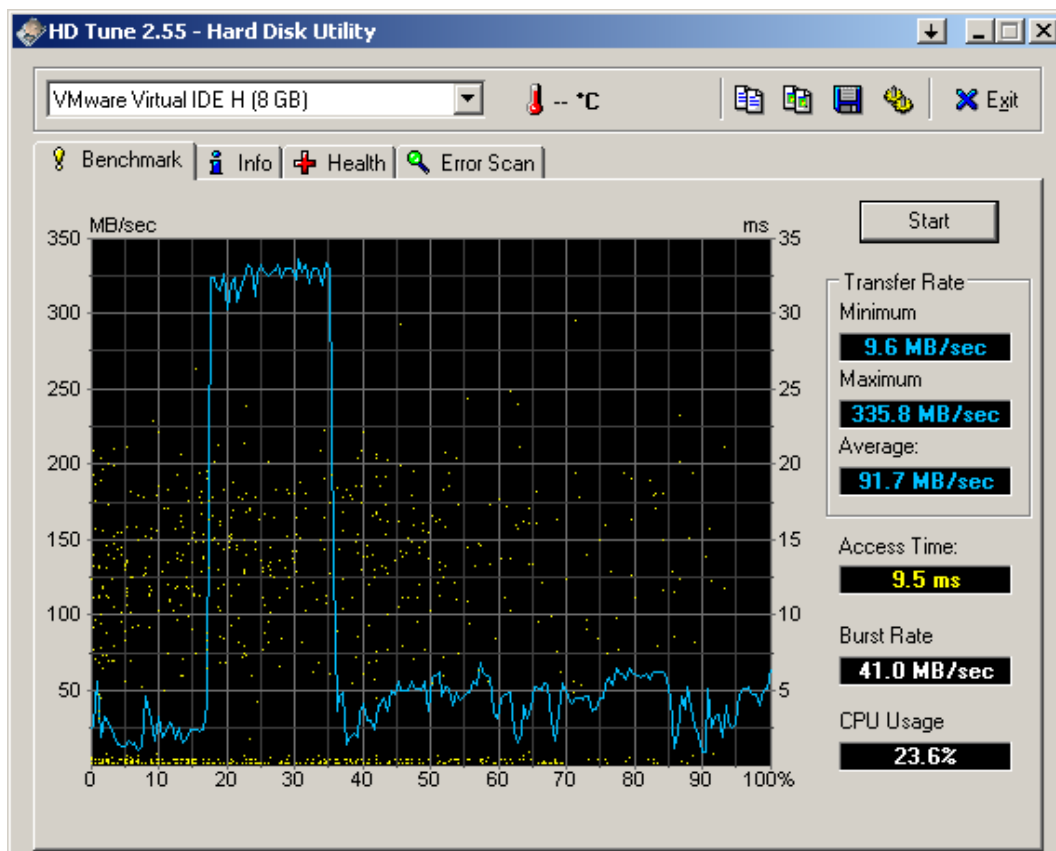
Do instalacji użyto obrazu systemu Windows XP Professional SP3 z microsoft'owego ELMS MSDNAA.

	VMware Server	Oracle VirtualBOX
Czas trwania instalacji (odjęto czas na ręcznej konfiguracji)	~19 min.	~16 min.

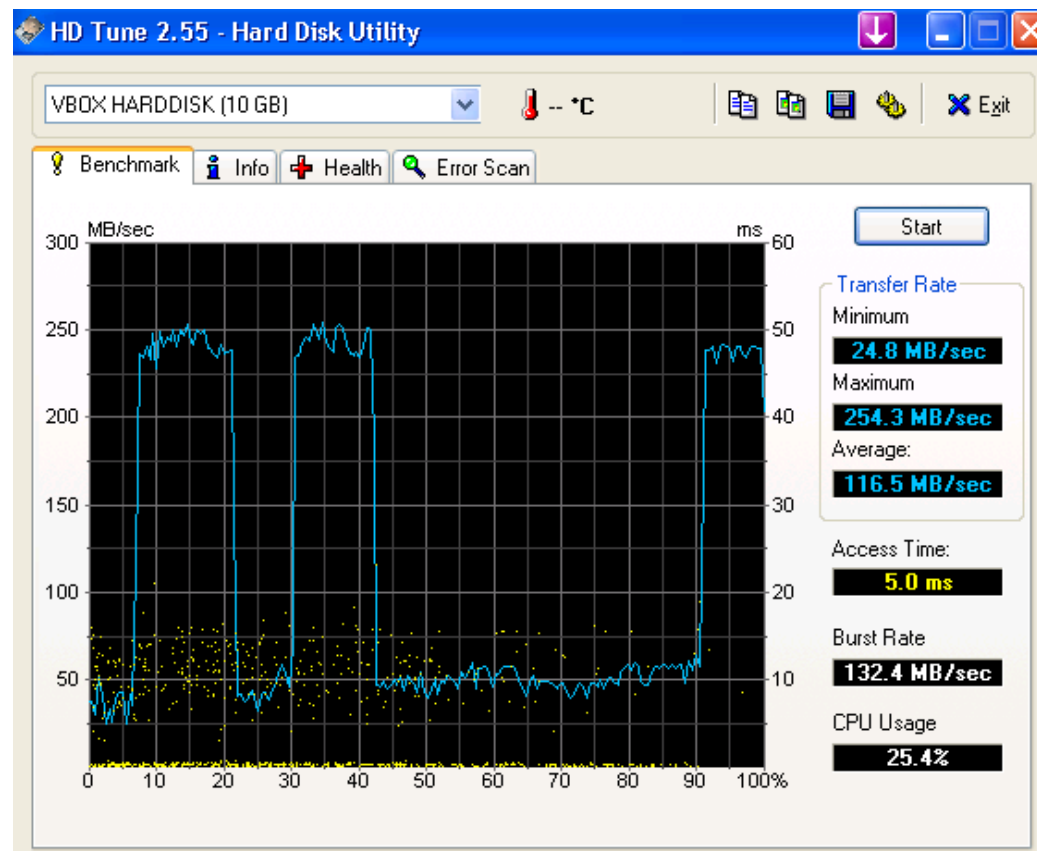
**Uwaga.** VMware Server i Oracle VirtualBOX nie wspierały instalowanych systemów za pomocą znanej z VMware Workstation funkcji Easy Install, która usprawnia proces instalacji nie wymagając nadzoru nad instalacją – Easy Install automatycznie wypełnia wszystkie kreatory podczas instalacji.



## Test dysku twardego (HD Tune 2.55)



VMware Server



Oracle VirtualBOX

Jak widać test dysku twardego wypadł nieco lepiej na Oracle VirtualBOX. Miejsca, w których transfer sięga 250-300MB/sec. określają czas, w którym następował dostęp do pamięci RAM zamiast do HDD fizycznej maszyny.

## Test wydajności procesora (SiSoftware Sandra)

+ Benchmark Results	
Aggregate Arithmetic Performance	8GOPS
Dhrystone ALU	8.47GIPS
Whetstone iSSE3	7.72GFLOPS
Results Interpretation	Higher index values are better.

### VMware Server

+ Benchmark Results	
Aggregate Arithmetic Performance	16.77GOPS
Dhrystone ALU	17.9GIPS
Whetstone iSSE3	15.64GFLOPS
Results Interpretation	Higher index values are better.

+ Benchmark Results	
Aggregate Arithmetic Performance	8GOPS
Dhrystone ALU	8.39GIPS
Whetstone iSSE3	7.54GFLOPS
Results Interpretation	Higher index values are better.

### Oracle VirtualBOX

## Windows 7 (Host OS)

Test porównawczy wykonany w SiSoftware Sandra dla procesorów przyniósł porównywalne wyniki na nieznaczną korzyść VMware Server, jednak tak mała różnica mogła być spowodowana innymi czynnikami, tj. chwilowa aktywność jednego z procesów systemowych.



## Test pamięci RAM- Transfer (SiSoftware Sandra)

Aggregate Memory Performance	4.23GB/s
Int Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.24GB/s
Float Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.23GB/s
Results Interpretation	Higher index values are better.

### VMware Server

Benchmark Results	
Aggregate Memory Performance	4.17GB/s
Int Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.2GB/s
Float Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.14GB/s
Results Interpretation	Higher index values are better.

### Oracle VirtualBOX

Benchmark Results	
Aggregate Memory Performance	4.3GB/s
Int Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.34GB/s
Float Buff'd iSSE2 Memory Bandwidth	4.27GB/s
Results Interpretation	Higher index values are better.

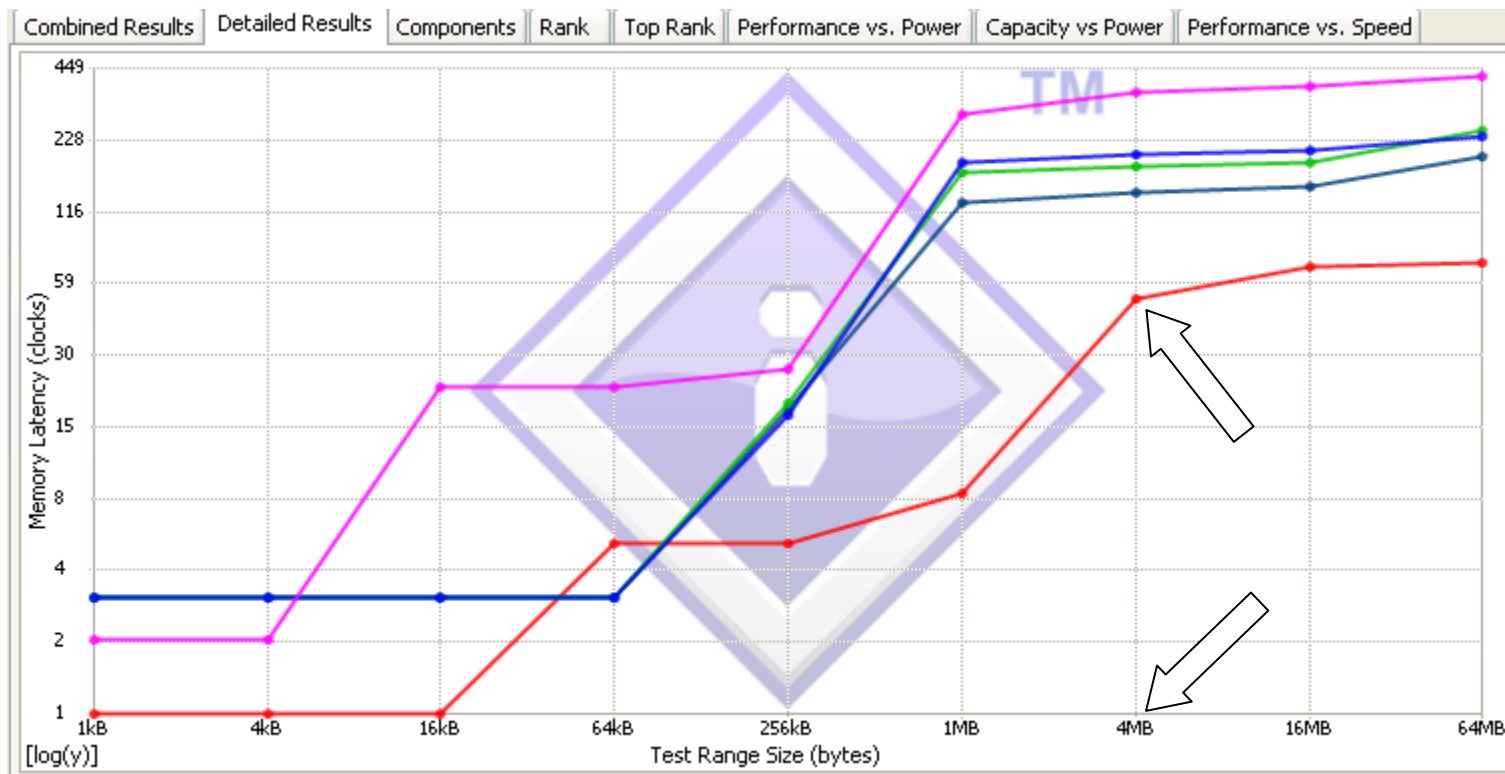
### Windows 7 (Host OS)

Prędkość transferu w pamięci RAM jest zbliżona do prędkości zmierzonej w systemie hosta. Oznacza to, że na tym kanale komunikacji nie występują większe opóźnienia.



## Test pamięci RAM- Latency (SiSoftware Sandra)

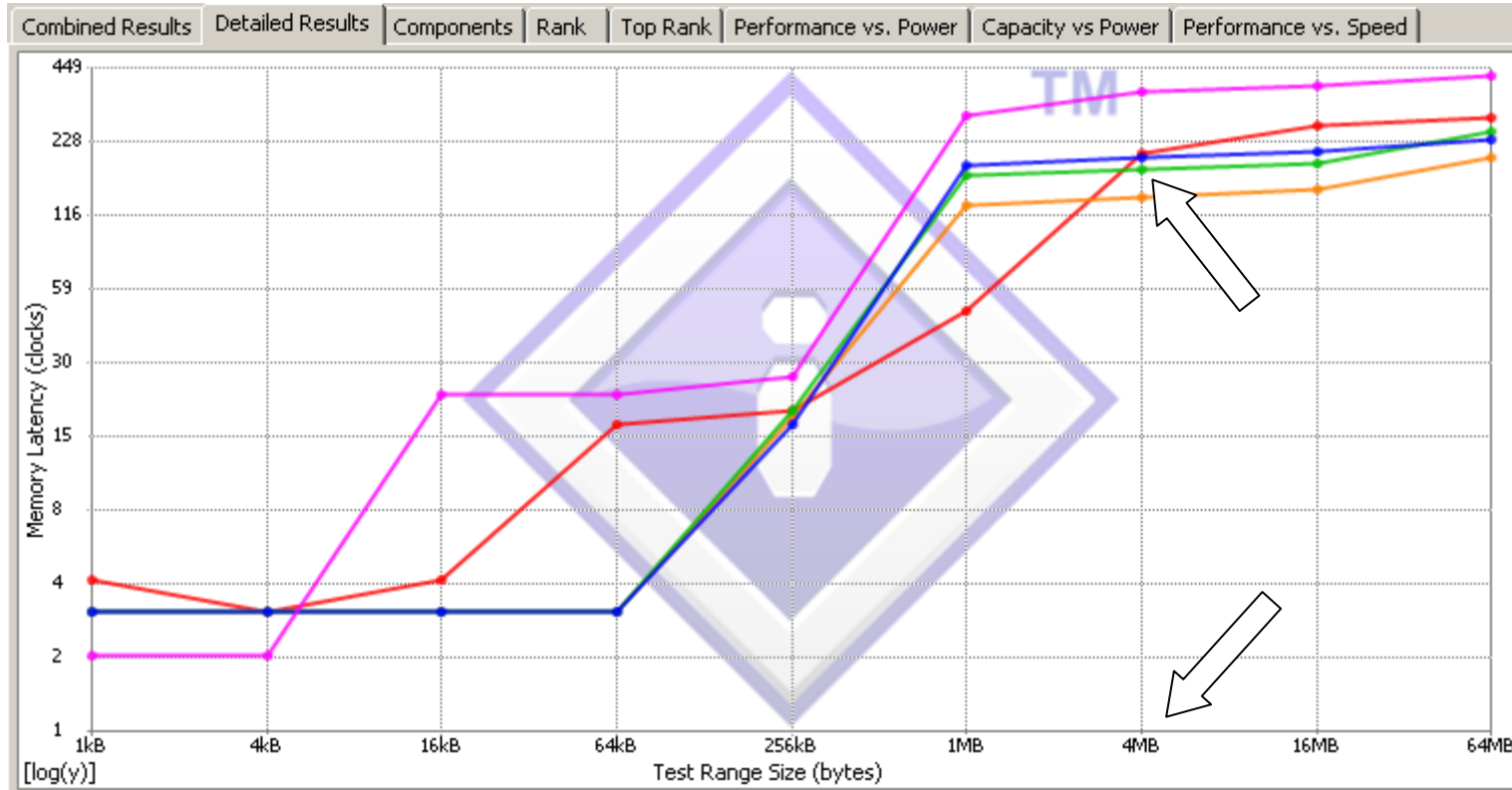
### Oracle VirtualBOX:



Czerwona linia jest wynikiem przeprowadzonego testu



## VMware Server:

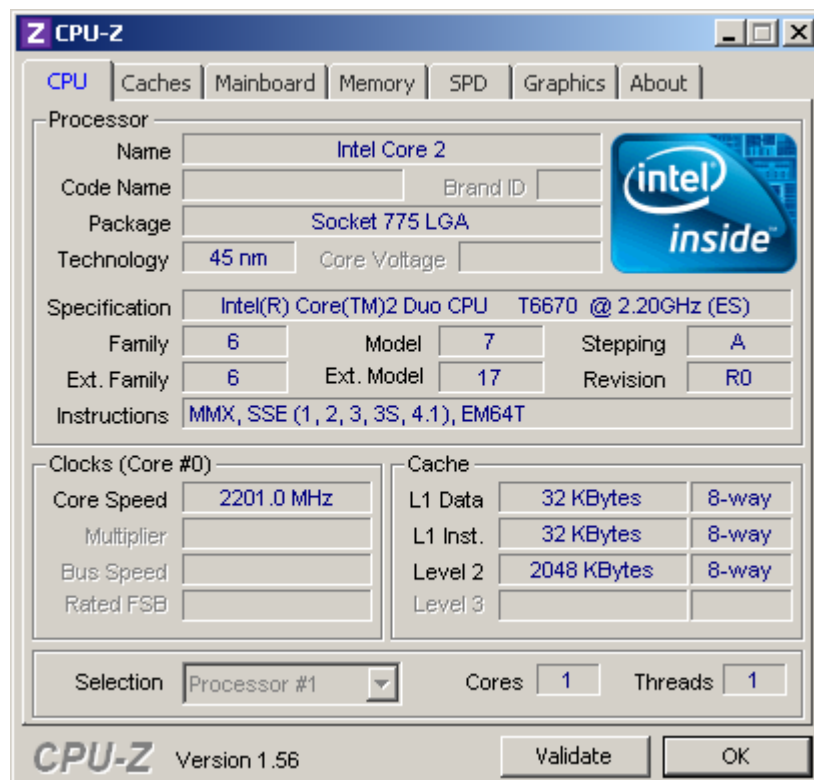


*Czerwona linia jest wynikiem przeprowadzonego testu*

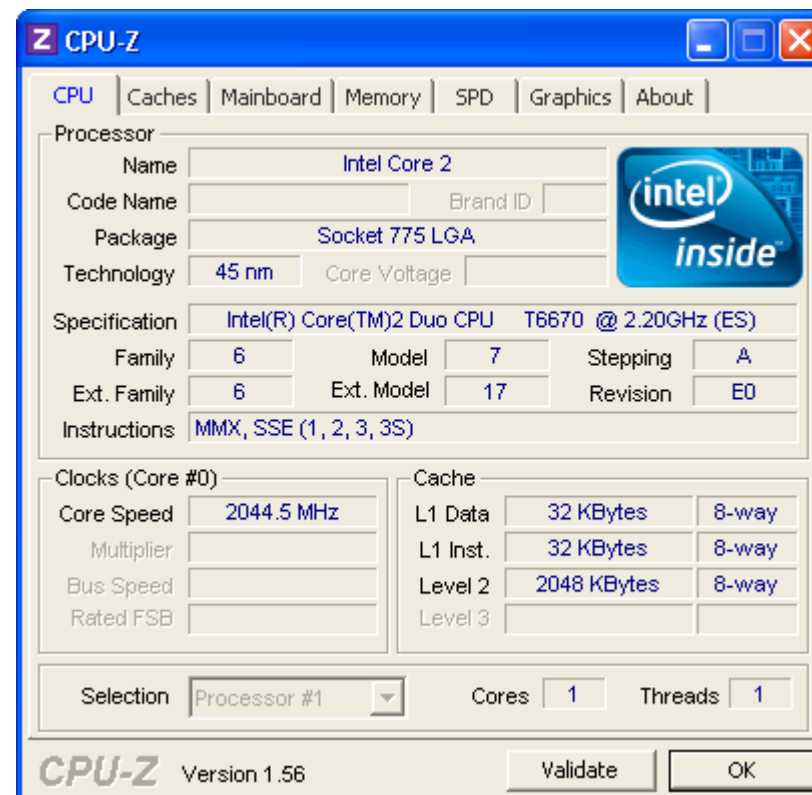
**Wniosek!** VirtualBOX na obszarze pamięci o szerokości 4MB oferuje opóźnienie w cyklach procesora na poziomie 57. VMware przy takim obszarze pamięci potrzebuje blisko 220 cykli, a 57 cyklami może poszczycić się przy 1MB rozmiarze pamięci. Przy 4MB jest gorszy o ponad 150 cykli od produktu Oracle. Może to np. wyjaśniać dlaczego przetwarzanie grafiki w VMware Server jest bardziej czasochłonne (zauważalne przy odtwarzaniu wideo, animacjach OS GUI).



## Sprzęt wirtualnych maszyn (CPU-Z, CPU details)

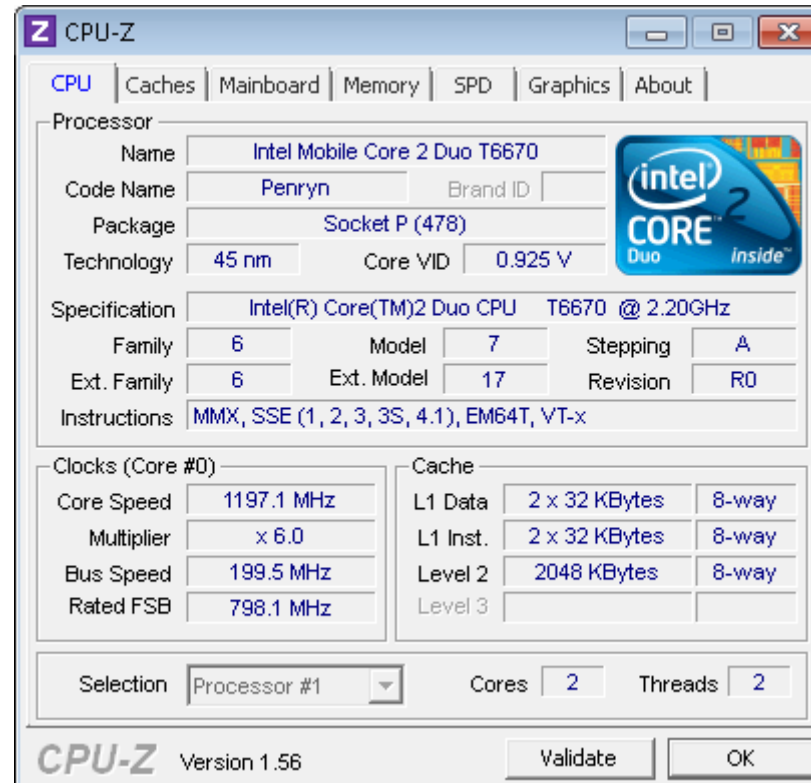


VMware Server



Oracle VirtualBOX





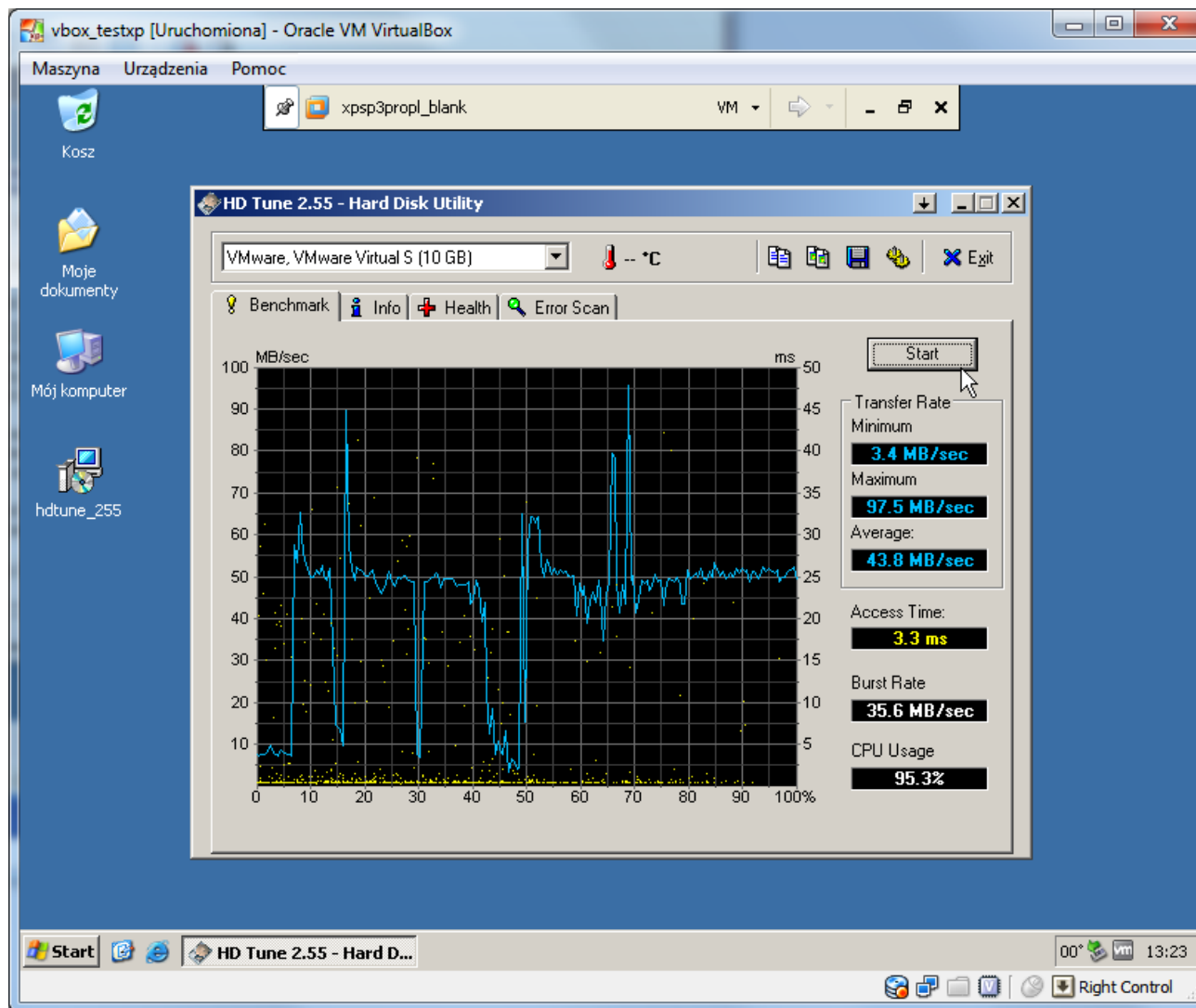
## Windows 7 (Host OS)

Zarówno VMware Server jak i Oracle VirtualBOX rozpoznają procesor fizycznie zainstalowany w komputerze. **VMware Server ma przewagę nad VirtualBOX jeśli chodzi o rozkazy procesora.** VMware Server implementuje wszystkie rozkazy procesora SSE w tym w wersji 4.1 oraz rozszerzenia dla instrukcji 64-bitowych EM64VT. VirtualBOX ograniczył się do instrukcji MMX oraz SSE (1,2,3,3S). Warto zauważyć, że obie maszyny wirtualne nie mają dostępnego w swoich procesorach wsparcia dla wirtualizacji – instrukcji VT-x.

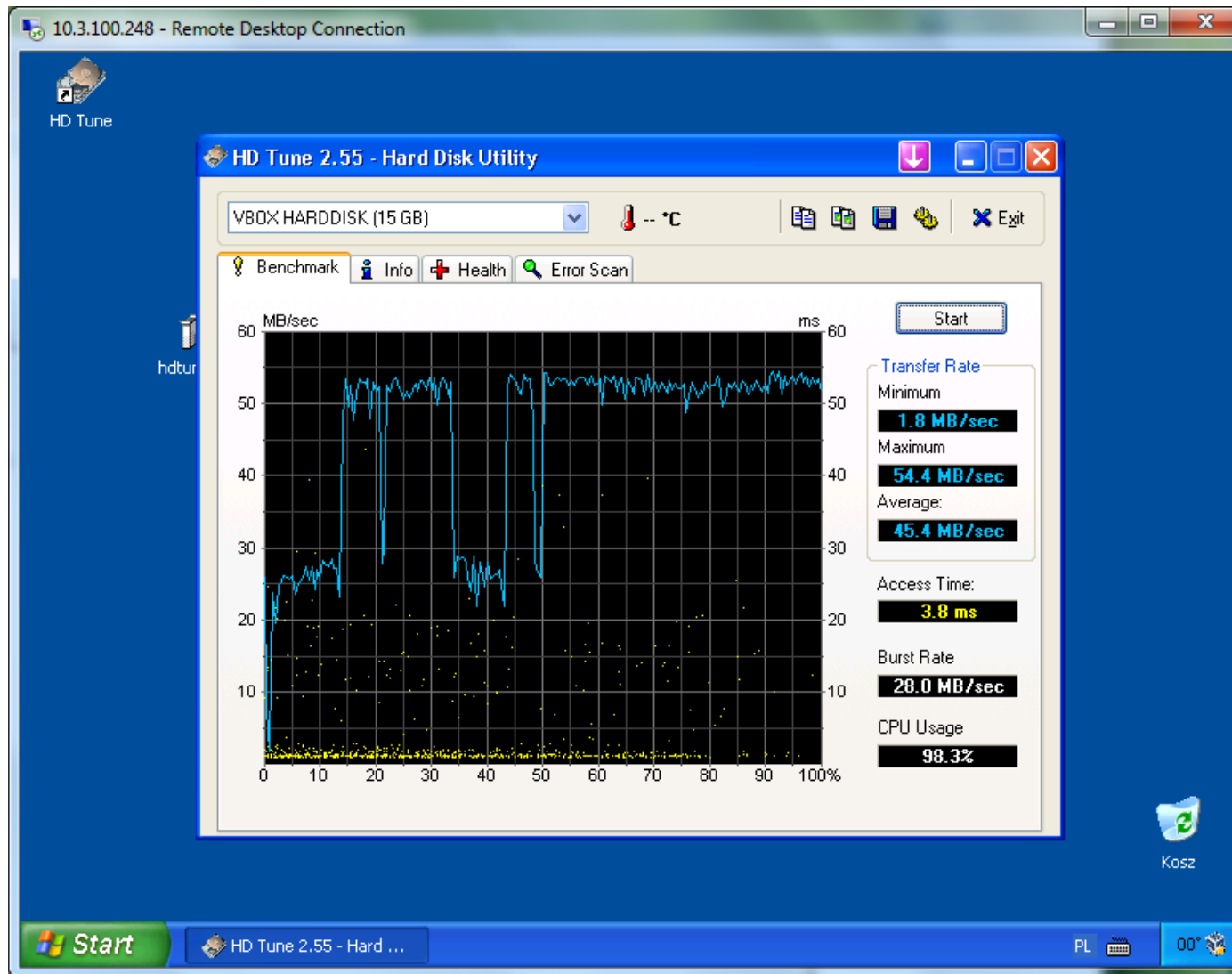


## Zagnieżdżanie maszyn wirtualnych

### VMware Workstation w OracleVirtualBOX:



## Oracle VirtualBOX w VMware Server (połączono przez RDP z Host OS):



Zarówno maszynie wirtualnej VirtualBOX jak i VMware można było osadzić i zagnieździć maszynę wirtualną w innym środowisku. Jednakże maszyna wirtualna zagnieźdzona w konfiguracji HostOS → VMware Server → VirtualBOX, działała lepiej niż ta w konfiguracji HostOS → VirtualBOX → VMware Server.

## Zestawienie porównawcze

#####	VMware Server 2.0.2	Oracle VirtualBOX 4.0.0	PKT
<b>Instalacja</b>	Instalator dla Windows. Kompilacja ze źródeł w Linux. (500MB)	Instalator dla Windows. Instalacja z repozytorium w Linux (77MB).	1
<b>Host OS</b>	Microsoft Windows and LINUX	Microsoft Windows, Linux, Mac OS X (Intel!), FreeBSD, eComStation	2
<b>Architektura</b>	x86 oraz x86-64	x86, (x86-64 od wersji 2.0)	
<b>Guest OS</b>	Windows, Linux, Solaris, inne kompatybilne 32/64-bit	Windows, Linux, inne kompatybilne 32/64-bit	
<b>Virtual SMP<sup>1</sup></b>	Tak. VMware Virtual SMP.	SMP.	1
<b>Obsługa wsparcia wirtualizacji przez CPU</b>	Intel VT, AMD-V	Intel VT, AMD-V	
<b>Tworzenie VM</b>	Tak. Web Access manager.	Tak. Graficzny UI VirtualBox.	
<b>Konfiguracja VM</b>	Tak. Web Access manager.	Tak. Graficzny UI VirtualBox.	
<b>Uruchamianie/Dostęp do konsoli</b>	Tak. VMware Remote Console Plugin.	Tak. Graficzny UI VirtualBox.	
<b>Zarządzanie energią</b>	Start, Stop, Reset, Suspend, Resume.	Start, Stop, Reset, Suspend, Resume.	
<b>Interfejs użytkownika</b>	VMware Infrastructure Web Access	Graficzny UI VirtualBox. (wersja Web w wersji 3.x)	2
<b>Pamięć RAM (gość)</b>	Maksymalnie 8GB	Maksymalnie 16GB od wersji 2.2	1
<b>Karty sieciowe (gość)</b>	Maksymalnie 10. Dla 32/64-bit AMD PCnet-PCI II lub Intel Pro/1000 MT. Tylko dla 64-bit Intel Pro/1000 MT.	AMD PCNet PCI II (Am79C970A); AMD PCNet FAST III (Am79C973, the default); Intel PRO/1000 MT Desktop (825400EM); Intel PRO/1000 T Server (82543GC); Intel PRO/1000 MT Server (82545EM); Maksymalnie 8 interfejsów.	

<sup>1</sup> **VMware SMP** - Pozwala na korzystanie przez jedną maszynę wirtualną z wielu procesorów, dzięki czemu procesory mogą pracować równolegle przy wykorzystaniu jednego systemu operacyjnego. [5]





<b>USB (gość)</b>	Wsparcie dla USB 2.0 od VMware Server 2.0 (maszyny wersji 6 i 7)	Tak. Wersja 1.1 i 2.0	
<b>Wsparcie dla 64-bit (gość)</b>	Tak dla Windows i Linux. (procesor hosta musi być kompatybilny z Intel EM64T VT lub AMD64rev.D.	Tak dla Windows, Linux, Macintosh, OpenSolaris.	1
<b>Chipset (gość)</b>	Intel 440BX, chip NS338 SIO, wirtualny BIOS 82093AA IOAPIC	Intel i440FX	
<b>Grafika (gość)</b>	VGA, SVGA	VGA	
<b>Napędy (gość)</b>	IDE: Do 4 napędów HDD lub CD/DVD. HDD do 950GB SCSI: Do 60 napędów HDD lub CD/DVD. HDD do 950GB	IDE: Do 4 napędów HDD; SATA: Do 30 napędów HDD; SCSI: Do 15 napędów HDD.	1
<b>Serial port (gość)</b>	Do 4 portów COM.	Do 2 portów COM.	
<b>Parallel port (gość)</b>	Do 3 portów LPT.	wspierane	
<b>Karta dźwiękowa</b>	Zgodna z SoundBlaster. Porty MIDI, kontrolery gier, joysticki niedostępne.	Intel AC'97 controller, Intel HD Audio controller, SoundBlaster 16 card	
<b>Procesor (host)</b>	Do 16 procesorów kompatybilnych z x86, x86-64. Minimum 733MHz.	Do 32 procesorów kompatybilnych z x86, x86-64	
<b>Pamięć RAM (host)</b>	Minimum 512MB	Minimum 8MB	1
<b>HDD (host)</b>	IDE/SCSI	IDE/SCSI	
<b>CD/DVD (host)</b>	Napędy zgodne z IDE/SCSI – CDROM, DVDROM, a także plik obrazu ISO.	Napędy zgodne z IDE/SCSI – CDROM, DVDROM, a także plik obrazu ISO. (poprzez dodanie odpowiedniego kontrolera IDE)	
<b>FDD (host)</b>	Napęd hosta lub plik obrazu FLP.	Poprzez dodanie kontrolera dyskietek	1
<b>Możliwość uruchomienia systemu z osobnej partycji na dysku jako gość</b>	Tak.	Od wersji 1.4 (niewspierane!)	1
<b>Akceleracja 3D</b>	Nie.	OpenGL 2.0	2
<b>Snapshot/Migawka</b>	1 snapshot na VM.	Branched Snapshots <sup>2</sup>	2
<b>Snapshot na uruchomionym systemie</b>	Tak.	Tak.	

<sup>2</sup> **Branched Snapshots** – możliwość tworzenia snapshotów ze snapshotów – wielu odtwarzalnych snapshotów. Do wersji 3.1 przywracanie stanu maszyny wirtualnej było możliwe jedynie z ostatniego snapshot-u. Po wprowadzeniu branched snapshot-s możliwe jest odtworzenie maszyny z wcześniejszych stanów. [4]



<b>Integracja z Host OS</b>	Brak.	Seamless Mode. Aplikacje dostępne bezpośrednio na pulpicie systemu hosta. (podobne do VMware Unity w VMware Workstation)	2
<b>Test CPU</b>	Porównywalny	Porównywalny	
<b>Test RAM</b>	Porównywalny	Porównywalny	
<b>Test HDD</b>	Gorzej	Lepiej	1
<b>Test Ram Latency</b>	Gorzej przy przy rozmiarze 4MB	Lepiej	2

Oracle xVM VirtualBox  15pkt.  
 VMware Server  6pkt.



## Bibliografia

- [1].Virtualbox.org: <http://www.virtualbox.org/manual/>. [dostęp 2011.01.26],
- [2].Vmware.com: <http://www.vmware.com/pdf/vmserver2.pdf>, [dostęp 2011.01.25],
- [3].Wikipedia: <http://pl.wikipedia.org/wiki/VirtualBox>, [dostęp 2011.01.26],
- [4].Sysprobs.com: <http://www.sysprobs.com/branched-snapshots-virtualbox>, [dostęp 2011.01.25],
- [5].Arrowecs.pl: [http://www.arrowecs.pl/WWW/News.nsf/id/Virtual\\_SMP](http://www.arrowecs.pl/WWW/News.nsf/id/Virtual_SMP), [dostęp 2011.01.25].

