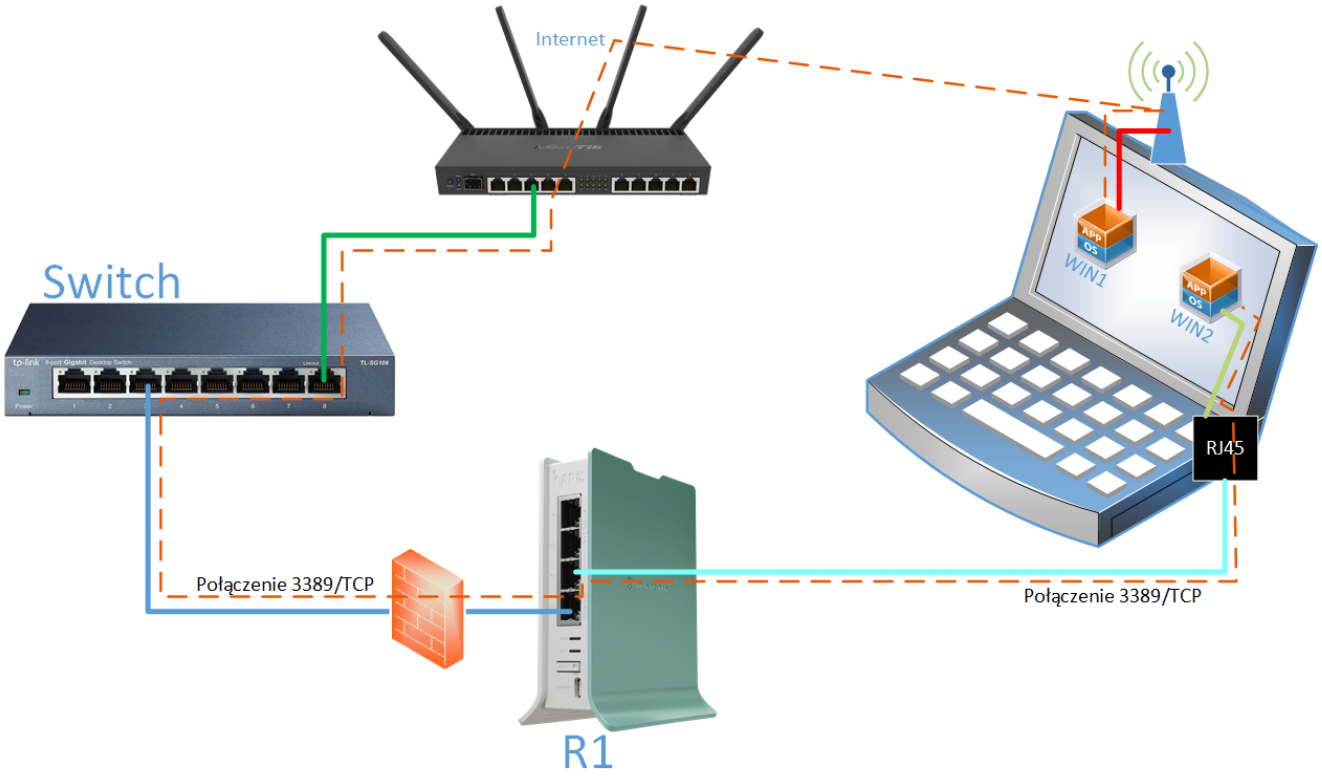
written by archi | 17 lutego 2025

Mikrotik – FireWall i kształtowanie ruchu – szkolenie

I. TUNELOWANIE

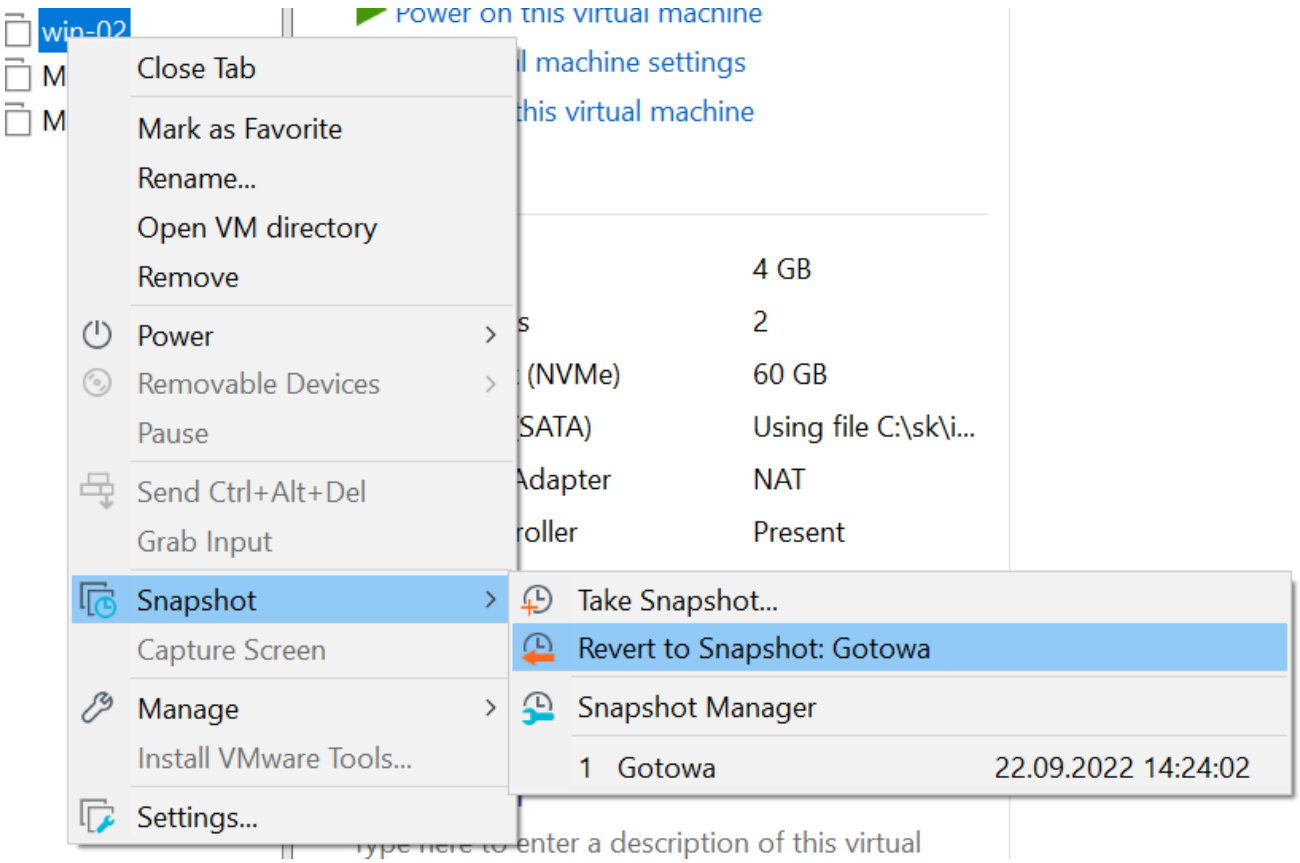
Celem jest skonfigurowanie przekierowanie portów (port forwarding) z wykorzystaniem urządzenia Mikrotik. Wykorzystamy w tym celu dwie maszyny wirtualne Win1 i Win2, które posłużą do zestawienia połączenia (kreskowana czerwona linia) Remote Desktop Services (RDS, port 3389/tcp) do maszyny Win2 (sieć lokalna) z maszyny Win1 będącej poza siecią lokalną (z łącza zewnętrznego – czyli z Internetu).



1. Podłącz komputer (port RJ45 z komputera lub przejściówki) do routera R1 na porcie Ether2

2. Podłącz router R1 (port **Ether1**) do Internetu (Switch).

3. Uruchom VMware Workstation. Przywróć migawkę dla obu maszyn win-01 i win-02, aby miały ustawienia domyślne

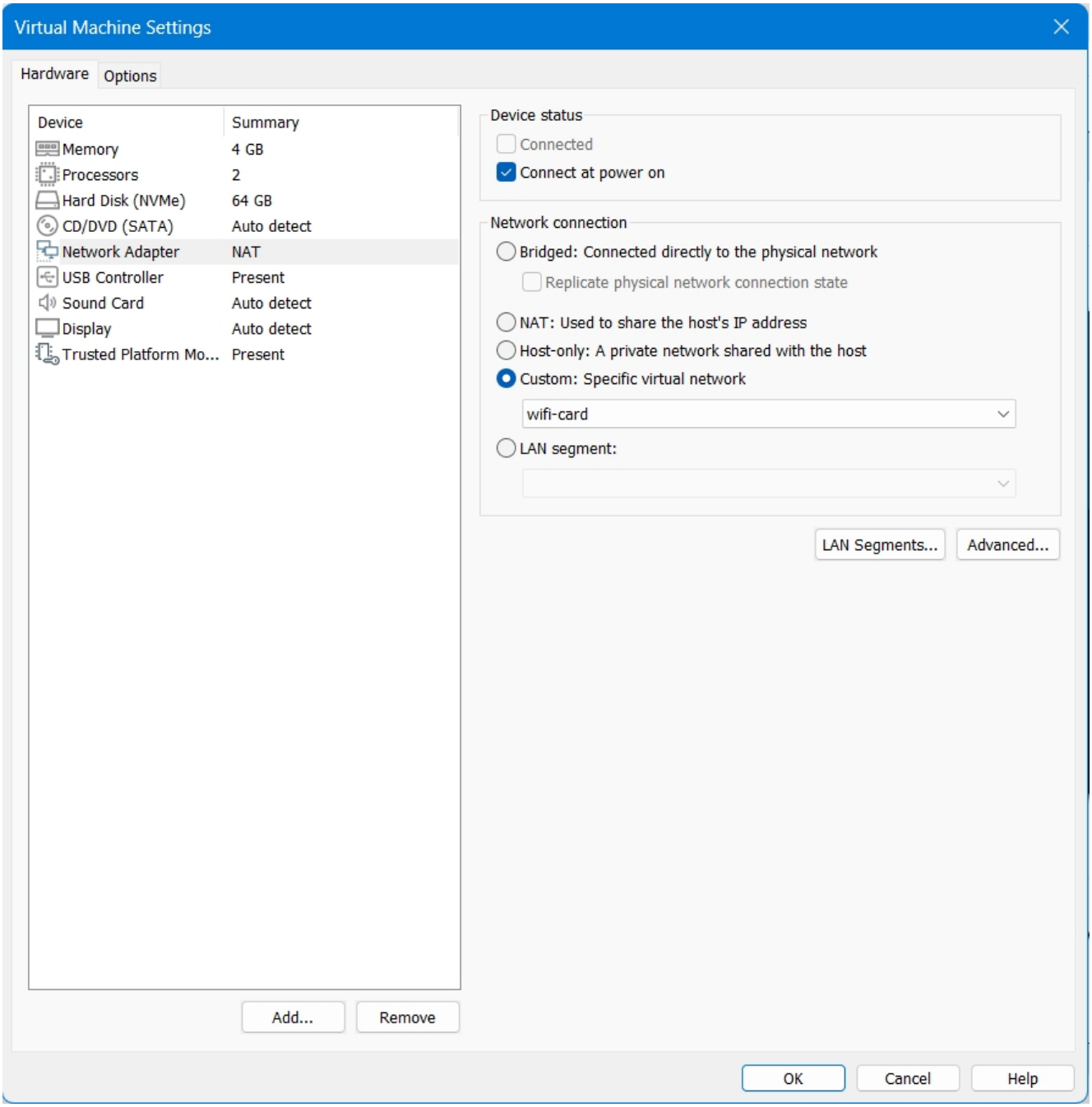


4. Zmień ustawienia maszyn wirtualnych, tak aby

– maszyna win-01 była podłączona do Custom->wifi-card,

– maszyna win-02 była podłączona do Bridged.

Włącz obydwie maszyny.

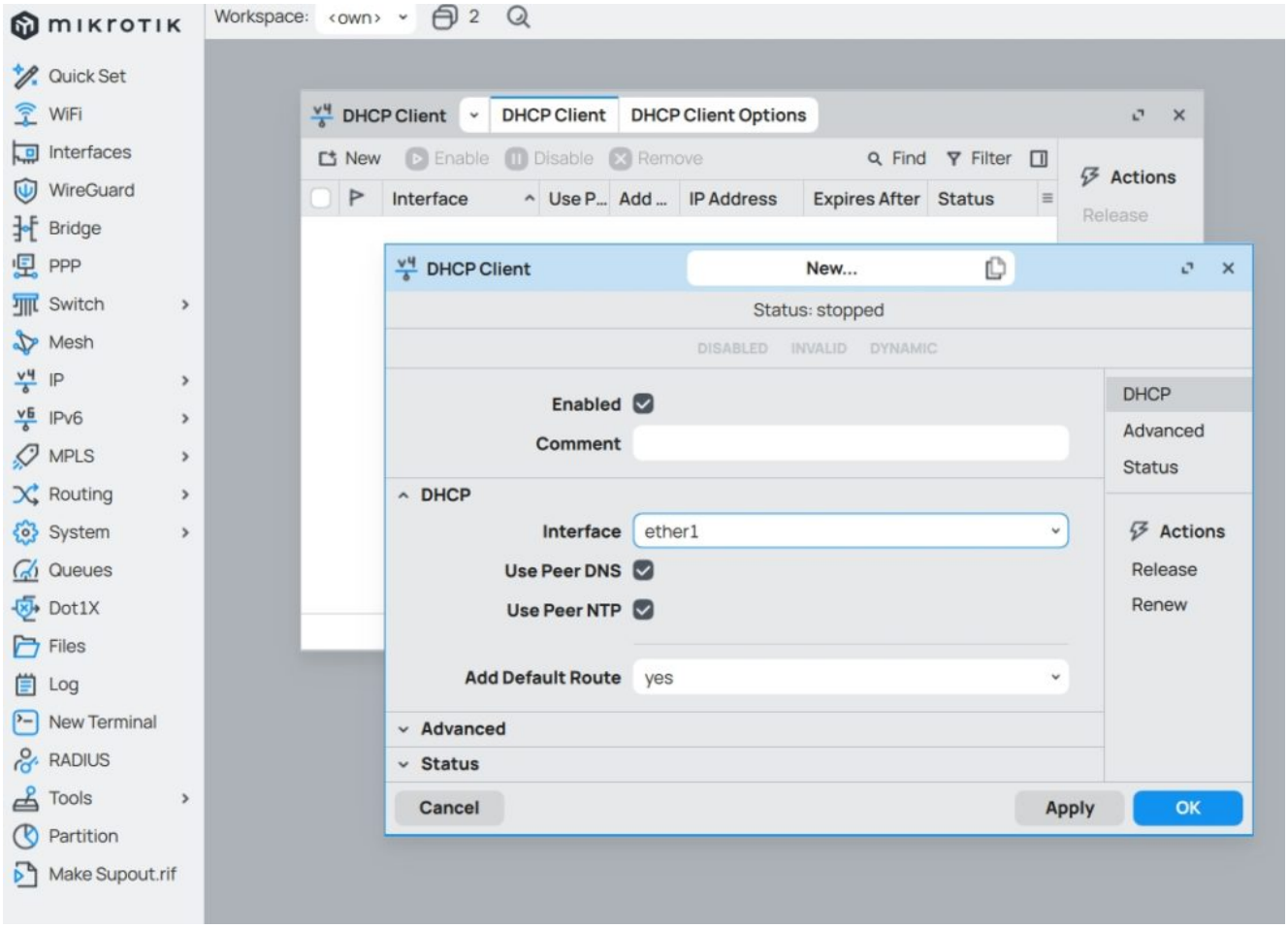


5. Uruchom aplikację Winbox (link do pobrania aplikacji (plik ZIP należy rozpakowac np. na Pulpit): https://download.mikrotik.com/routeros/winbox/4.0beta17/WinBox_Windows.zip)

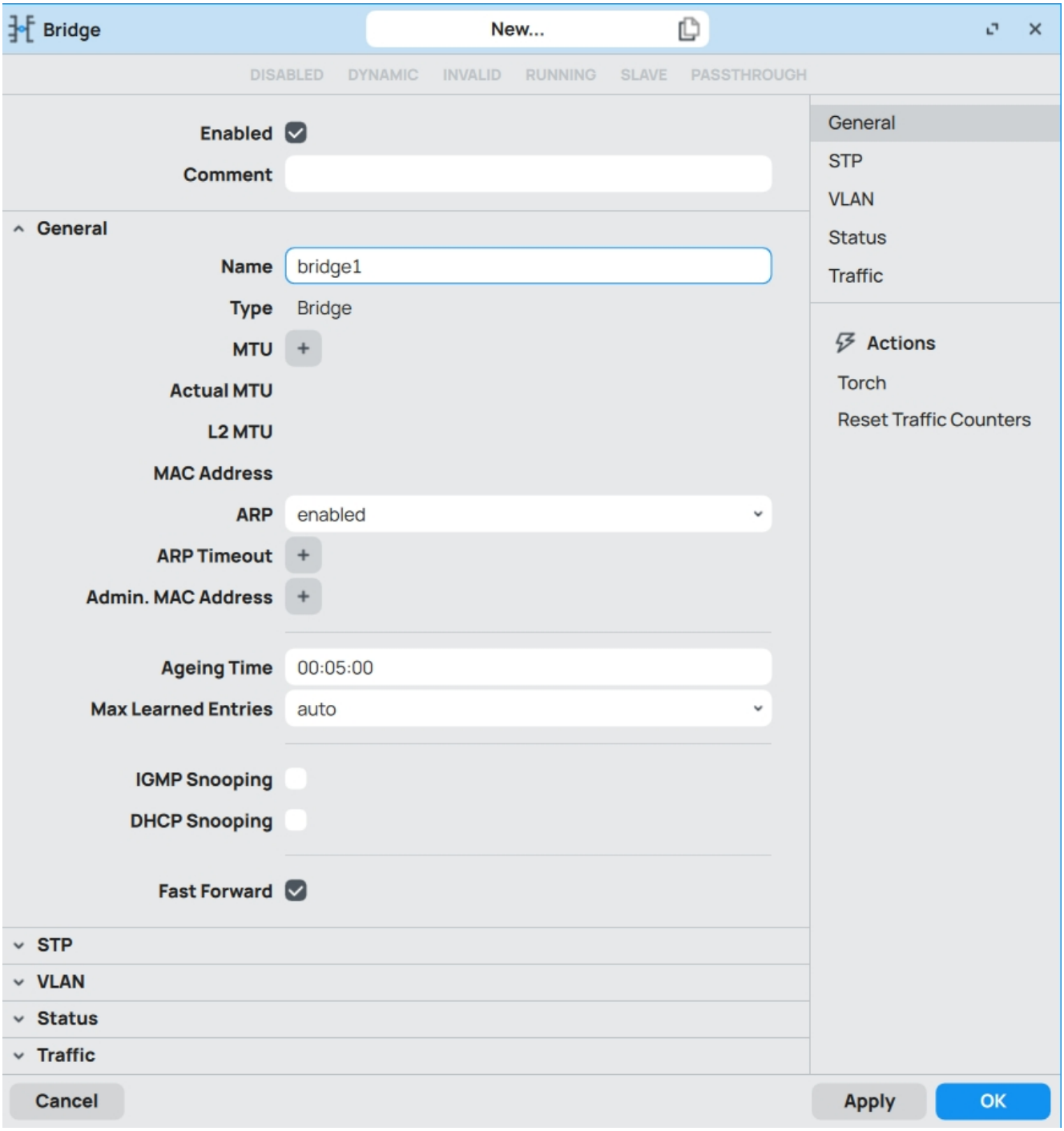
6. Zlokalizuj swoje urządzenie MikroTik w sekcji „Neighbors”

7. Połącz się do routera R1 i wykonaj następujące czynności:

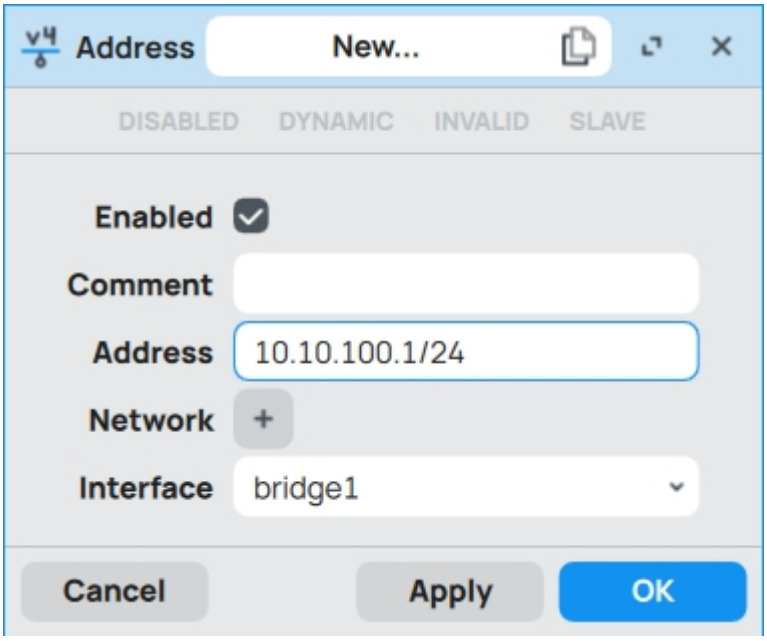
a) Ustaw DHCP-Client na porcie Ether1



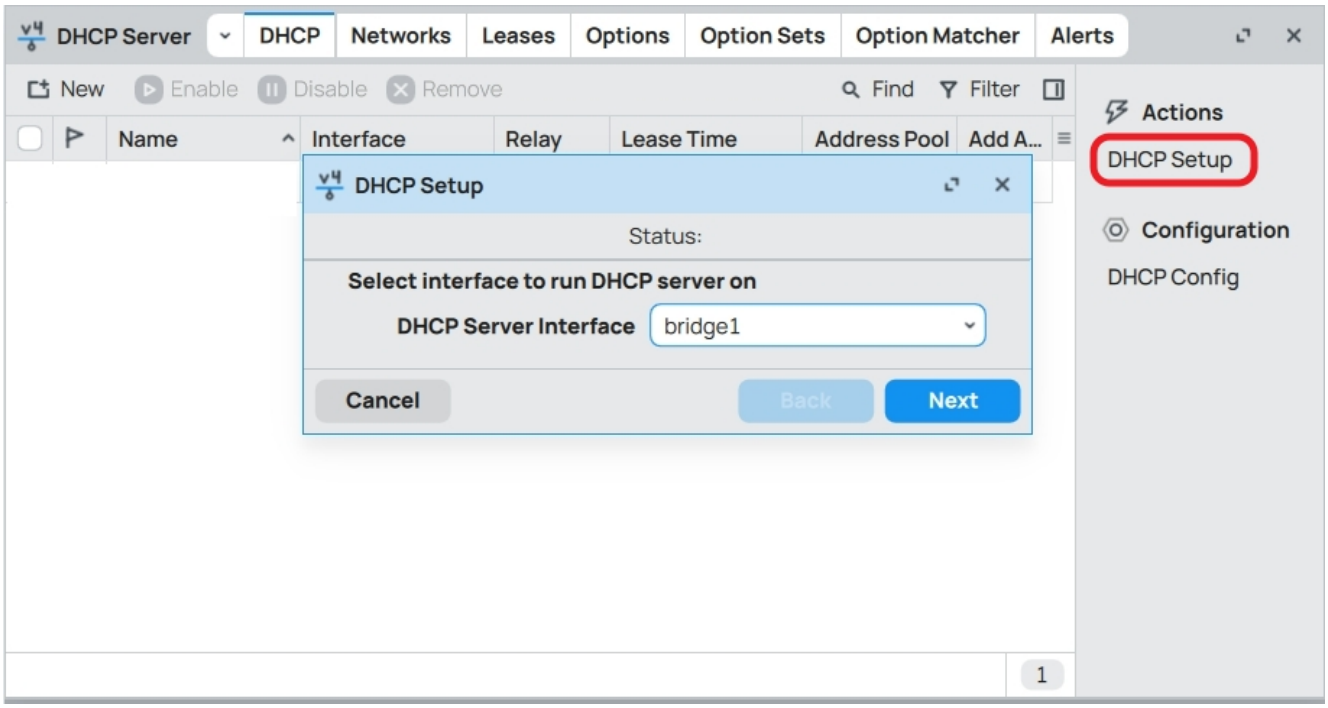
b) Dodaj interfejs Bridge i przypisz do niego port Ether2



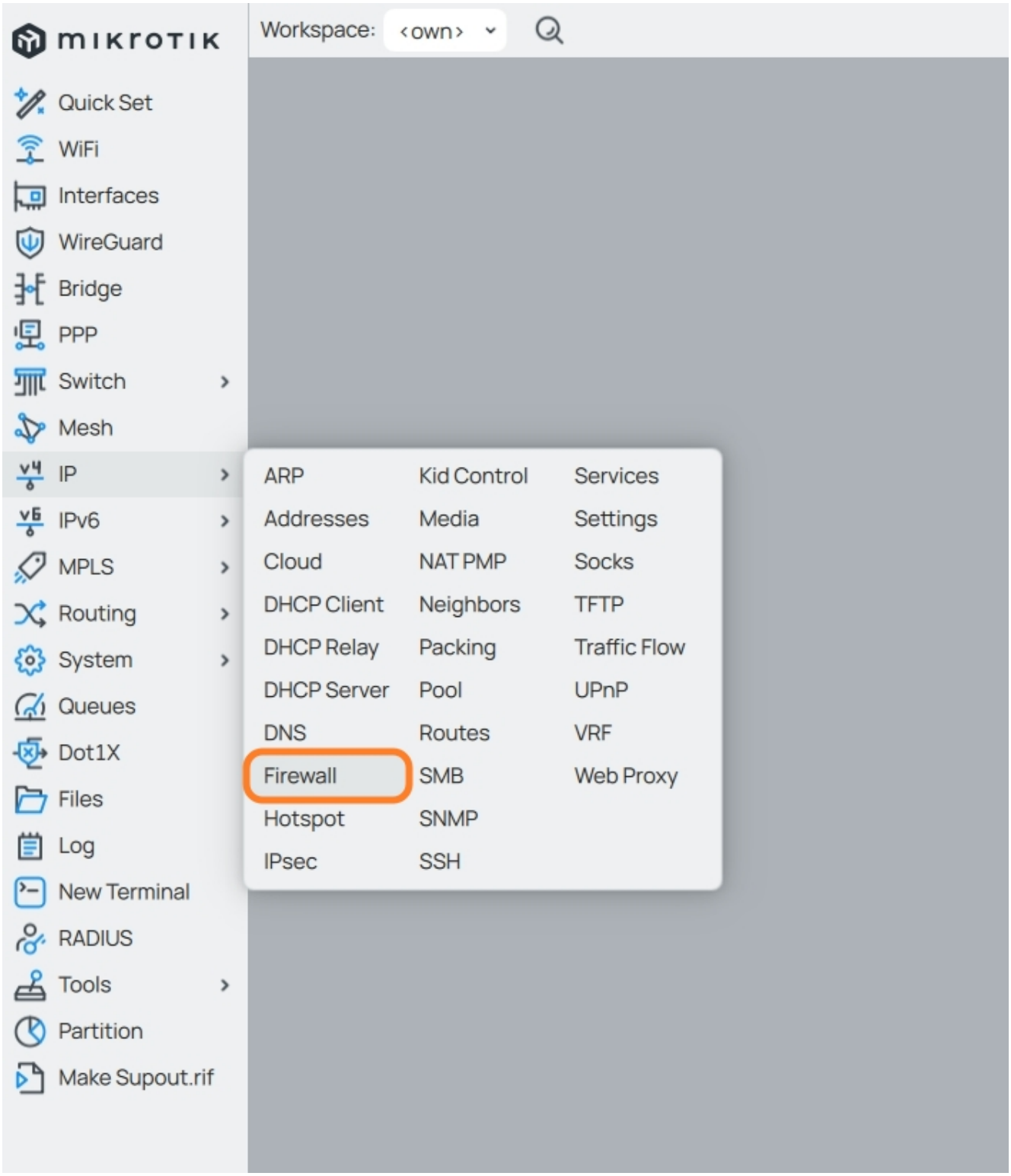
c) Nadaj adres IP dla bridge1 10.10.100.1/24

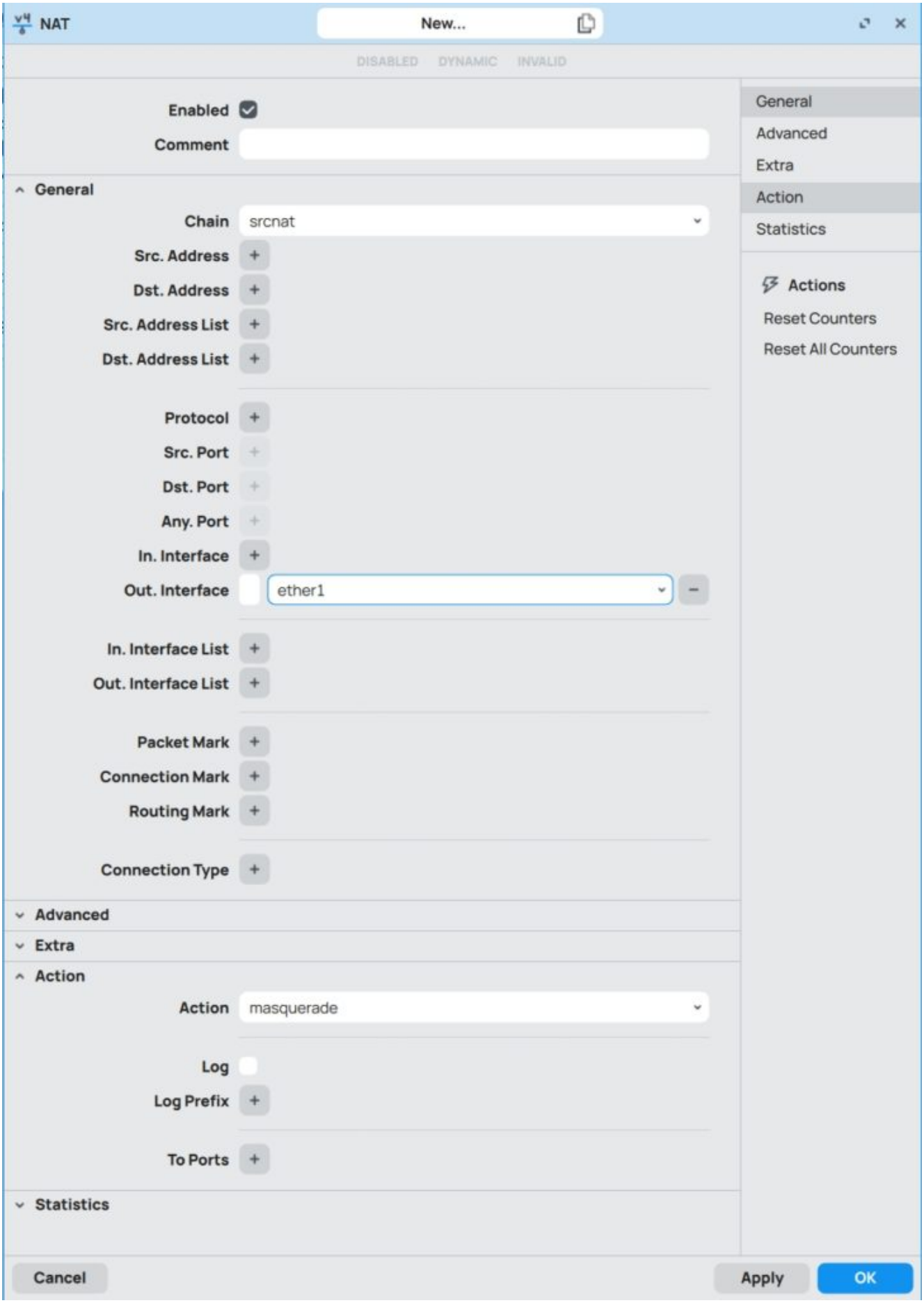


d) Skonfiguruj serwer DHCP na interfejsie bridge1



e) W menu IP->Firewall w zakładce NAT utwórz maskowanie adresów IP „masquerade” dla pakietów wychodzących przez Ether1.


MIKROTIK
Workspace: <own>
Quick Set
WiFi
Interfaces
WireGuard
Bridge
PPP
Switch
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Dot1X
Files
Log
New Terminal
RADIUS
Tools
Partition
Make Supout.rif
ARP
Addresses
Cloud
DHCP Client
DHCP Relay
DHCP Server
DNS
Firewall
Hotspot
IPsec
Kid Control
Media
NAT PMP
Neighbors
Packing
Pool
Routes
SMB
SNMP
SSH
Services
Settings
Socks
TFTP
Traffic Flow
UPnP
VRF
Web Proxy



f) W tym samym miejscu utwórz tunelowanie do win-02 (port forwarding):

– Chain: dstnat,

– Protocol: 6 (tcp),

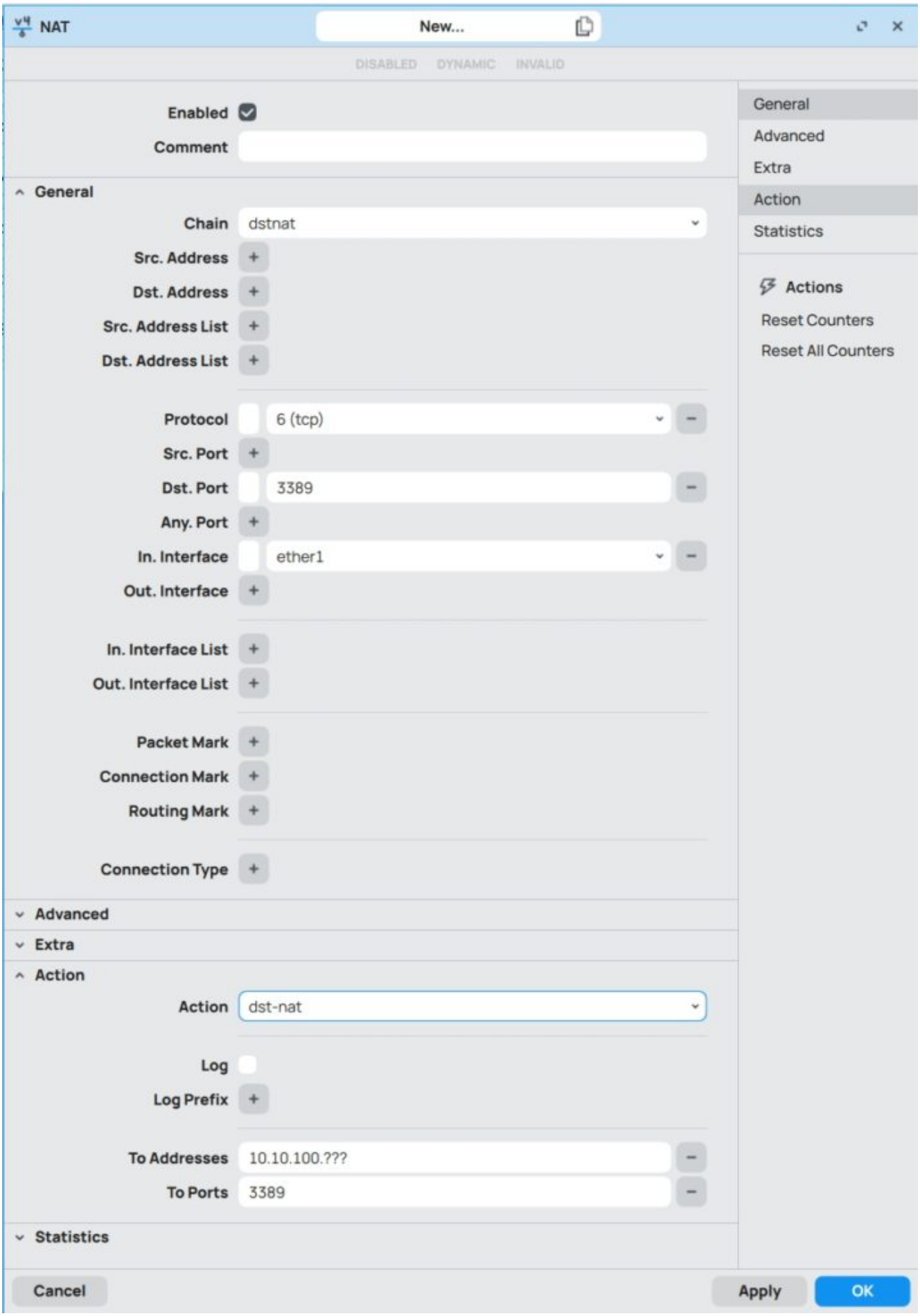
– Dst. port: 3389 (usługa pulpitu zdalnego),

– In. Interface: ether1 (dla interfejsu wchodzącego)

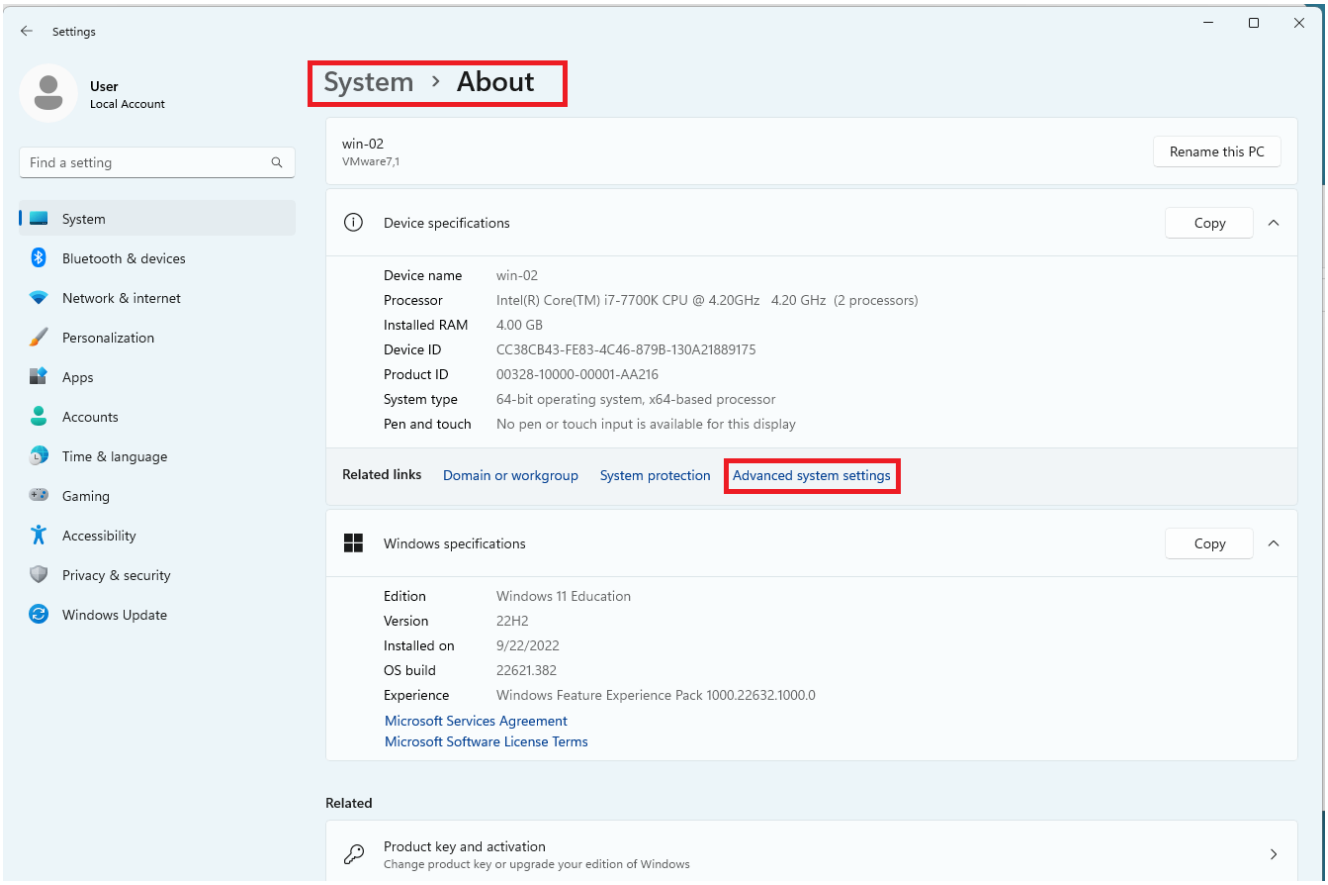
– Action / Action: dst-nat

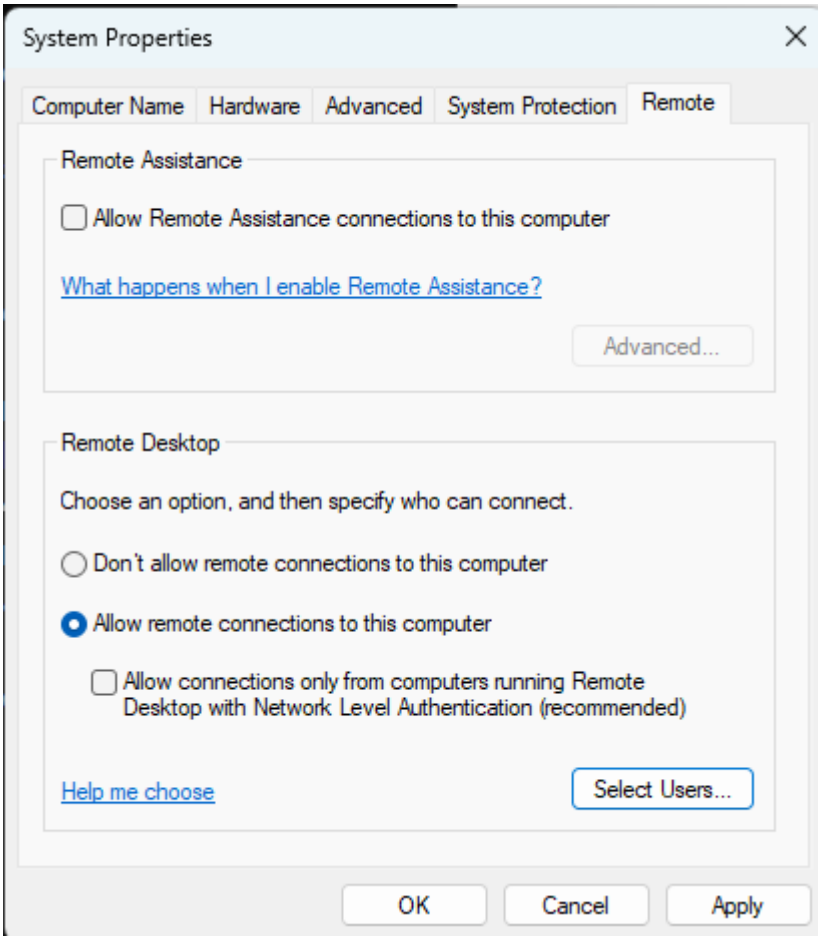
– Action / To Addresses: adres IP maszyny win-02 (ustal poleceniem ipconfig w wierszu poleceń „Command Prompt” w maszynie win-02, jeżeli twój adres to 169.254.x.x to znaczy że maszyna win-02 nie pobrała prawidłowego adresu z serwera DHCP),

– Action / To Ports: 3389.


NAT
New...
DISABLED DYNAMIC INVALID
Enabled
Comment
General
Chain
dstnat
Src. Address
Dst. Address
Src. Address List
Dst. Address List
Protocol
6 (tcp)
Src. Port
Dst. Port
3389
Any. Port
In. Interface
ether1
Out. Interface
In. Interface List
Out. Interface List
Packet Mark
Connection Mark
Routing Mark
Connection Type
Advanced
Extra
Action
Action
dst-nat
Log
Log Prefix
To Addresses
10.10.100.???
To Ports
3389
Statistics
General
Advanced
Extra
Action
Statistics
Actions
Reset Counters
Reset All Counters
Cancel
Apply
OK

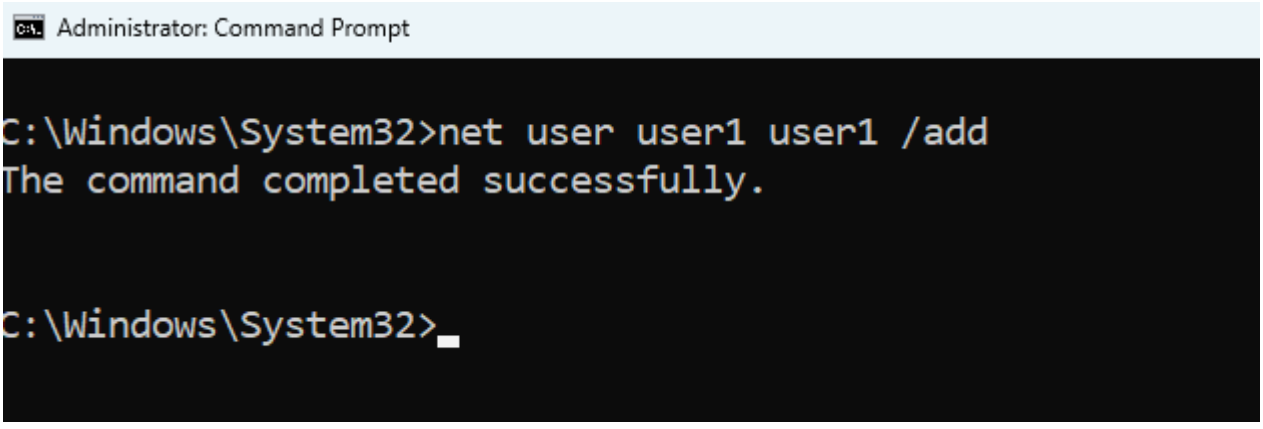
8. Na maszynie win-02 skonfiguruj możliwość podłączania się do pulpitu zdalnego



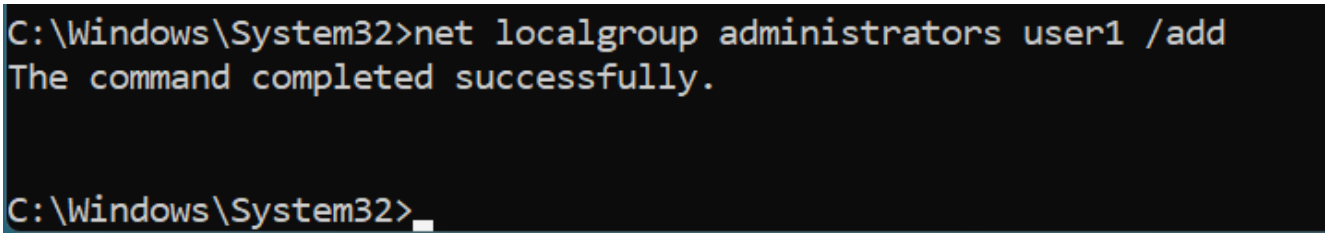


9. Dodaj użytkownika do systemu win-02 aby móc na niego połączyć się na koniec laboratorium.

```
net user user1 user1 /add
```

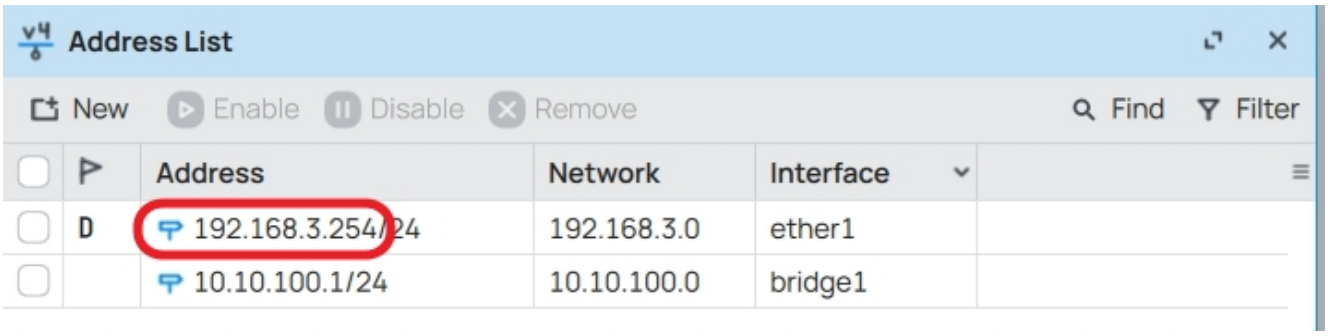



```
net localgroup administrators user1 /add
```

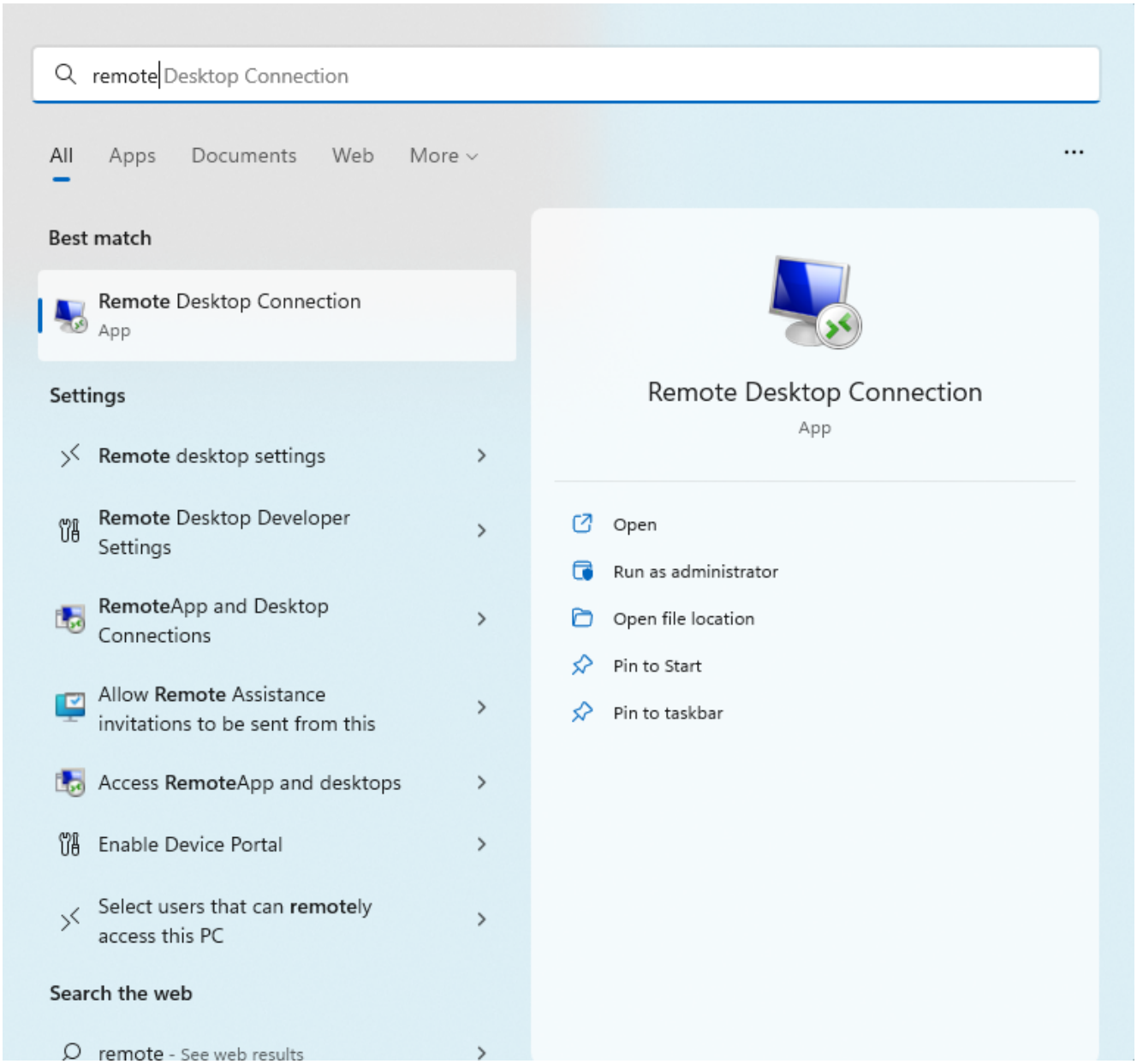


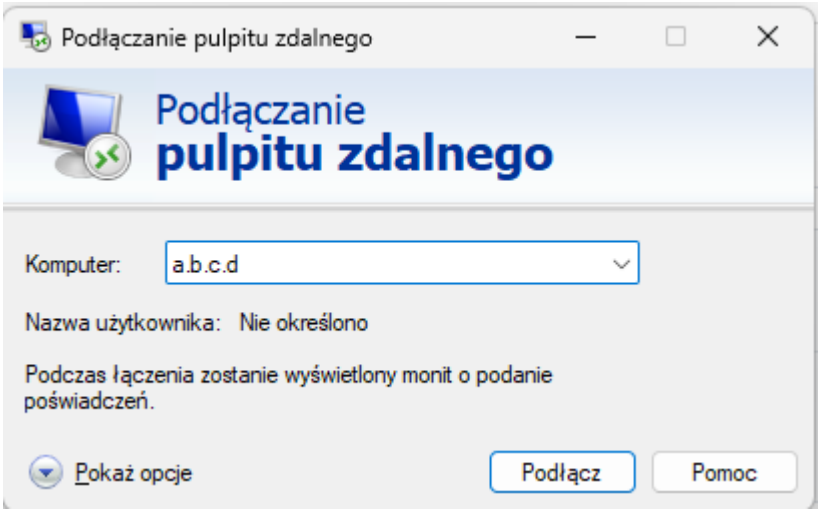
Utworzyłeś konto user1 z hasłem user1 oraz dodałeś go do grupy administratorów tego komputera

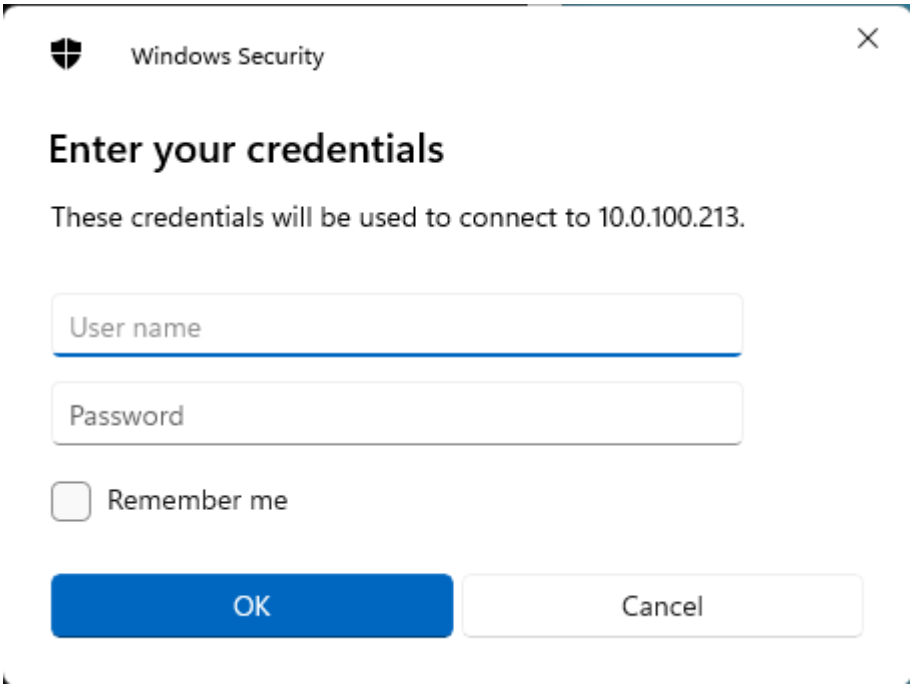
10. Z maszyny win-01 uruchom połączanie pulpitu zdalnego na adres routera R1. Adres routera sprawdź w /IP/ADDRESSES przypisany na porcie Ether1



11. Powinna nastąpić inicjalizacja pulpitu zdalnego do maszyny win-02

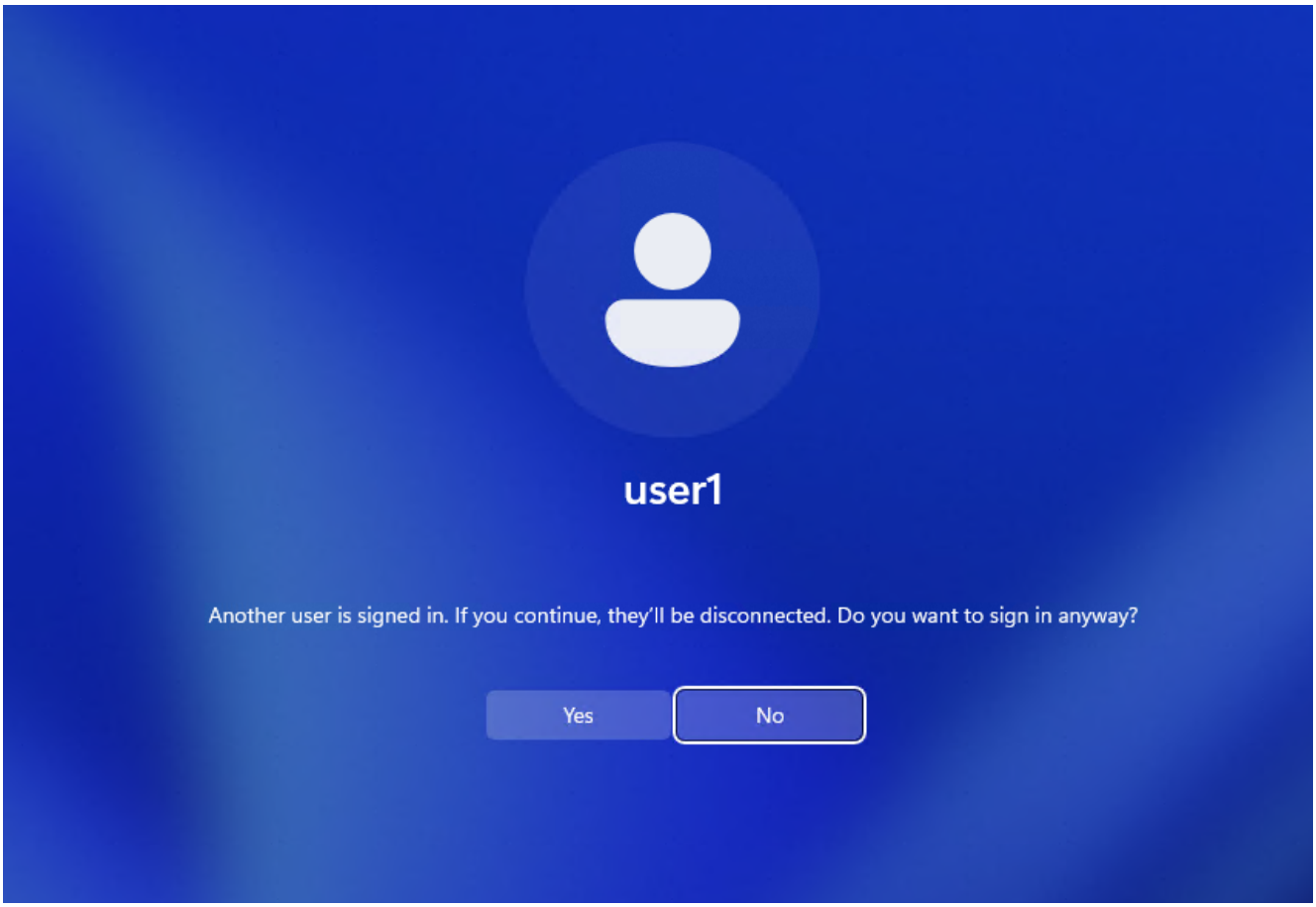

remote Desktop Connection
All
Apps
Documents
Web
More
Best match
Remote Desktop Connection
App
Settings
Remote desktop settings
Remote Desktop Developer Settings
RemoteApp and Desktop Connections
Allow Remote Assistance invitations to be sent from this
Access RemoteApp and desktops
Enable Device Portal
Select users that can remotely access this PC
Search the web
remote - See web results
Remote Desktop Connection
App
Open
Run as administrator
Open file location
Pin to Start
Pin to taskbar

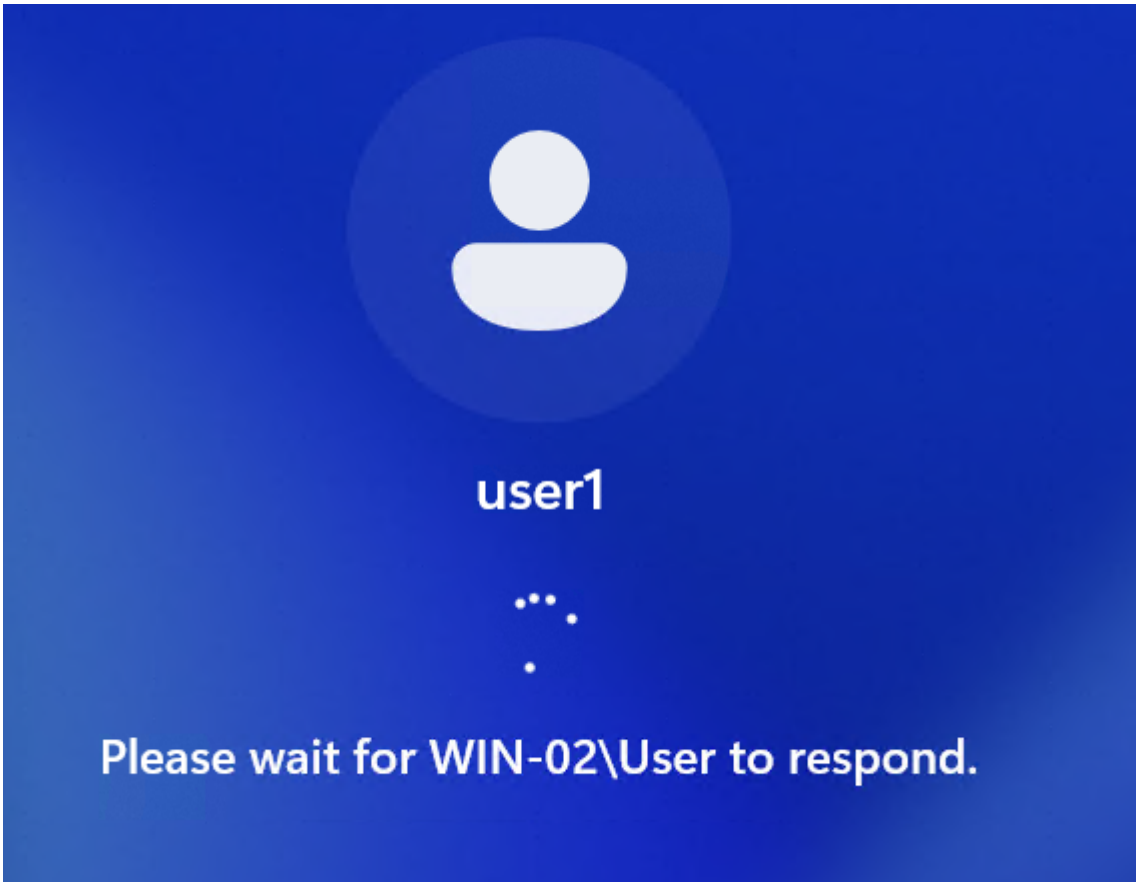

Podłączanie pulpitu zdalnego
Podłączanie
pulpitu zdalnego
Komputer:
a.b.c.d
Nazwa użytkownika: Nie określono
Podczas łączenia zostanie wyświetlony monit o podanie poświadczeń.
Pokaż opcje
Podłącz
Pomoc

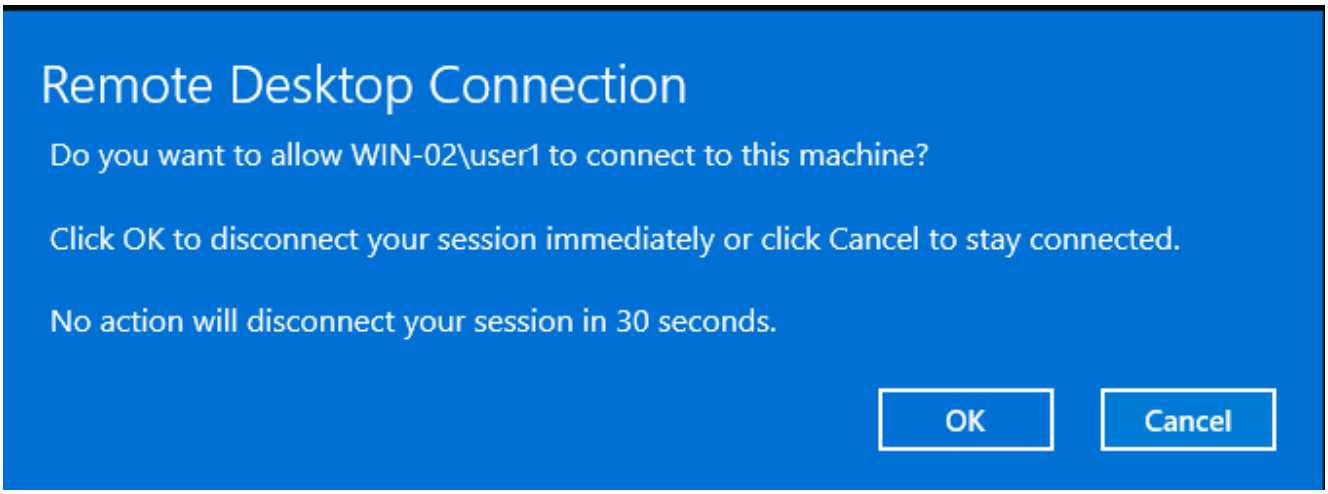


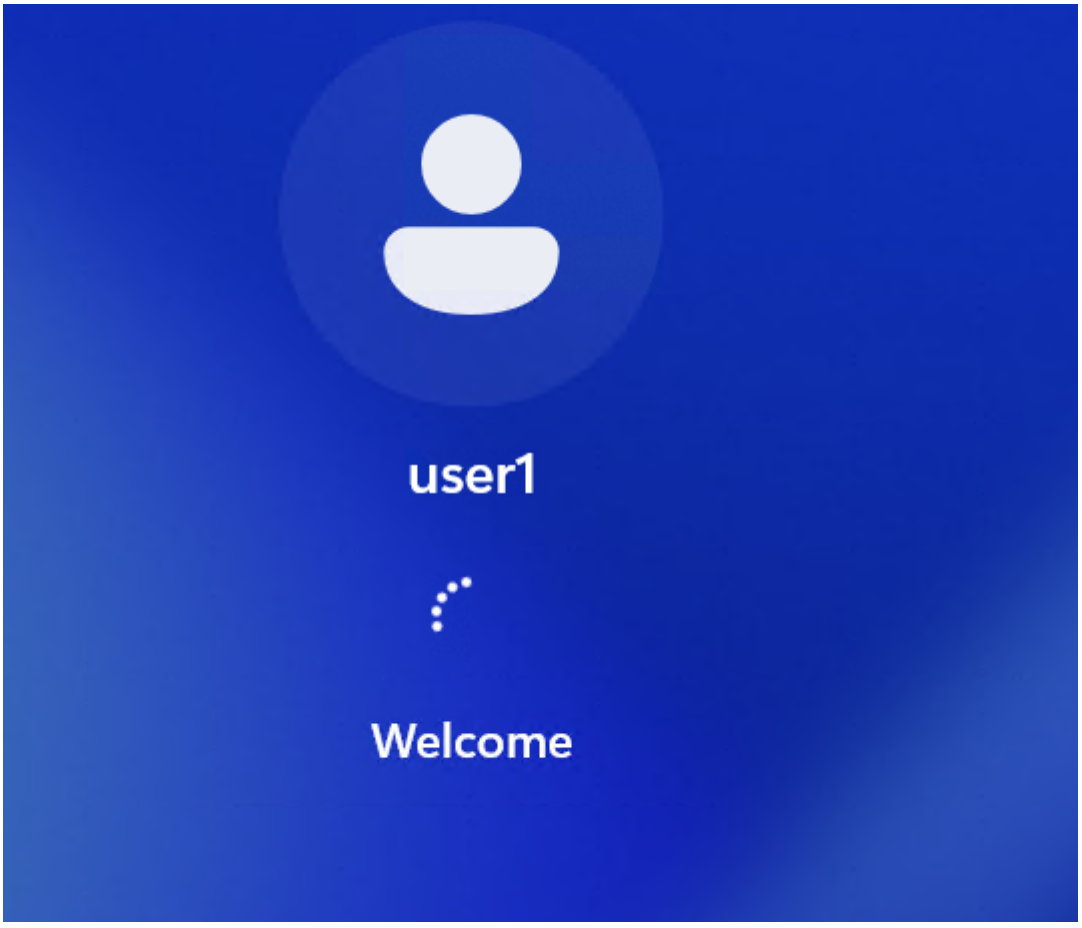
12. Użyj konta user1 i jego hasła do podłączenia się z drugim komputerem (maszyną win-02)

13. Potwierdź certyfikat stacji do której wykonujesz połączenie. Potwierdź wylogowanie domyślnie zalogowanego użytkownika i zatwierdź kolejne ekrany tak żeby uzyskać połączenie zdalnego pulpitu.


user1
Another user is signed in. If you continue, they'll be disconnected. Do you want to sign in anyway?
Yes
No


user1
Please wait for WIN-02\User to respond.


Remote Desktop Connection
Do you want to allow WIN-02\user1 to connect to this machine?
Click OK to disconnect your session immediately or click Cancel to stay connected.
No action will disconnect your session in 30 seconds.
OK
Cancel


user1
Welcome

Let Microsoft and apps use your location

Choose your settings, then select **Accept** to save them. Check the **Learn more** link for info on these settings, how to change them, how Windows helps protect you from unsafe apps and web content, and the related data transfers and uses.

Yes

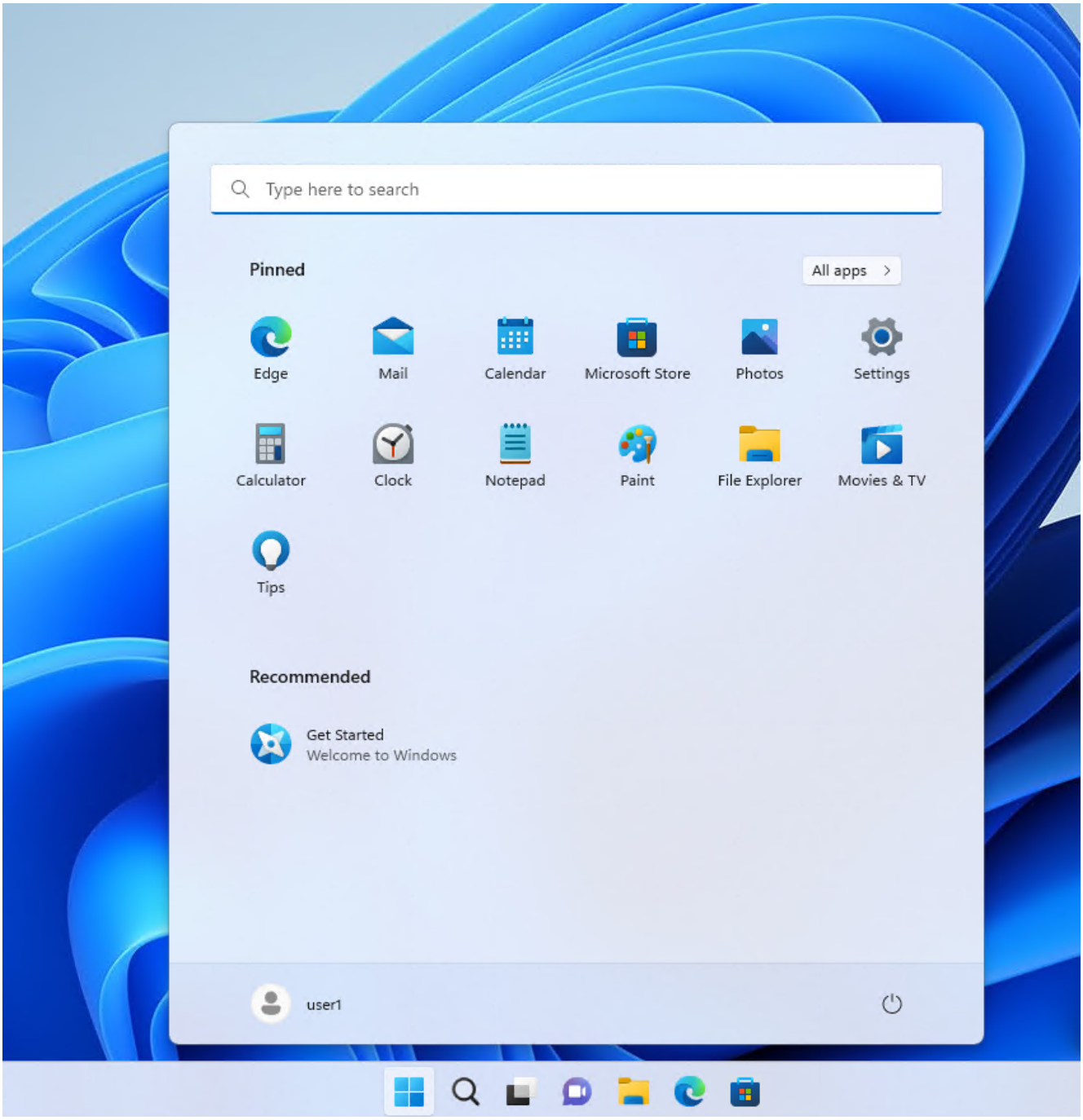
Get location-based experiences like directions and weather. Let Windows & apps request your location. Microsoft will use location data to improve location services.

No

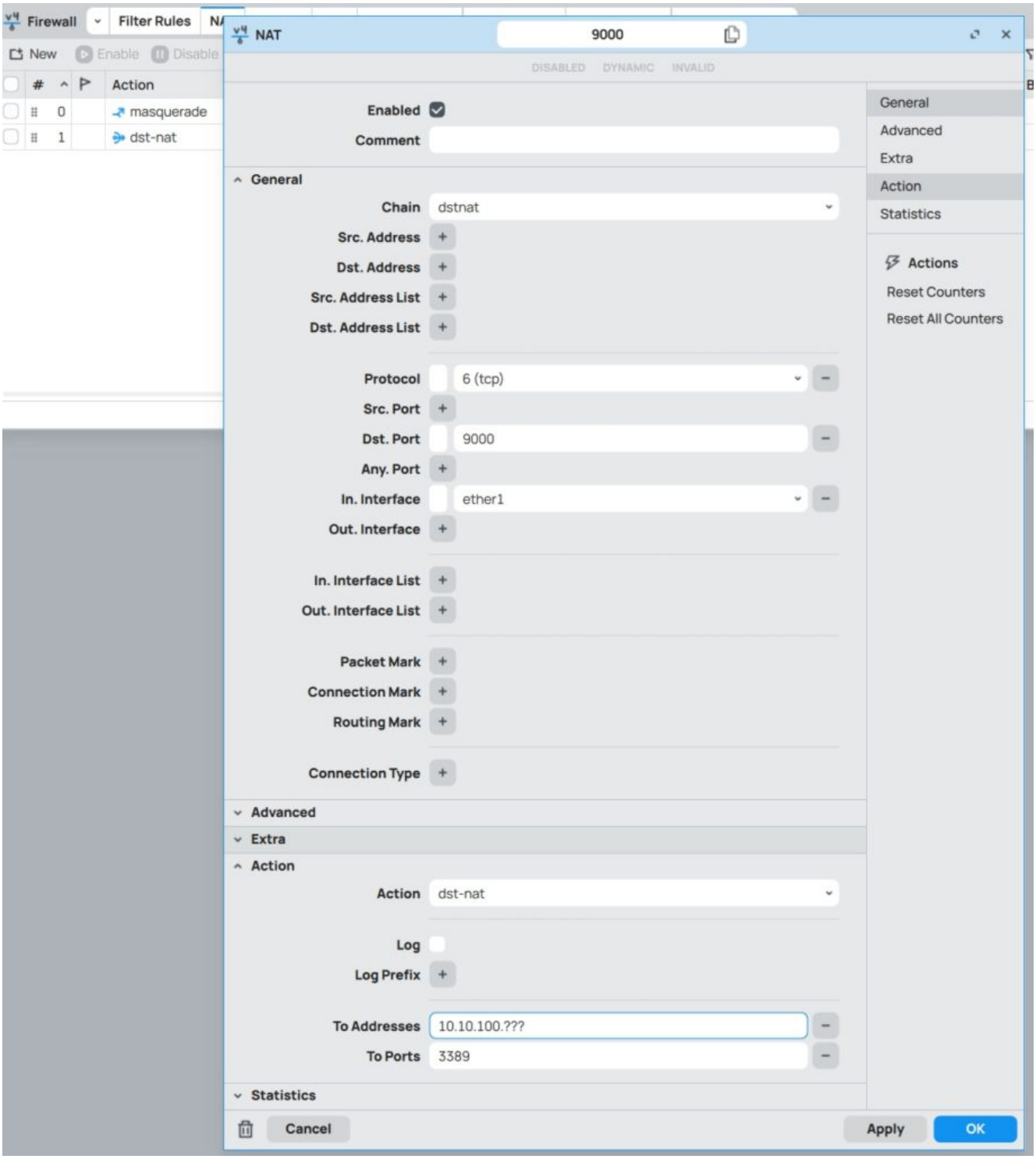
You won't be able to get location-based experiences like directions and weather or enjoy other services that require your location to work.

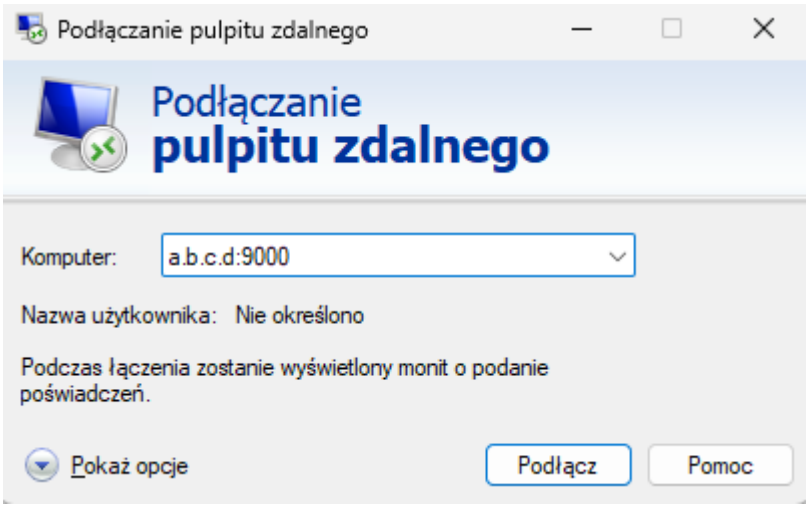
Learn more

Accept



14. **Rozłącz pulpit zdalny**. Przekierowanie portów można wykonać do wielu komputerów za routerem, tylko dla każdego z nich trzeba ustawić inny numer portu na którym nawiążesz połączenie. Zmień w NAT Rule parametr „**Dst. port**” z **3389** na **9000**. Ponownie nawiąż połączenie z pulpitem zdalnym. Tym razem połącz się na porcie a.b.c.d:9000


Firewall
Filter Rules
New
Enable
Disable
Action
0 masquerade
1 dst-nat
NAT
9000
DISABLED DYNAMIC INVALID
Enabled
Comment
General
Chain dstnat
Src. Address
Dst. Address
Src. Address List
Dst. Address List
Protocol 6 (tcp)
Src. Port
Dst. Port 9000
Any. Port
In. Interface ether1
Out. Interface
In. Interface List
Out. Interface List
Packet Mark
Connection Mark
Routing Mark
Connection Type
Advanced
Extra
Action
Action dst-nat
Log
Log Prefix
To Addresses 10.10.100.???
To Ports 3389
Statistics
General
Advanced
Extra
Action
Statistics
Actions
Reset Counters
Reset All Counters
Cancel
Apply
OK



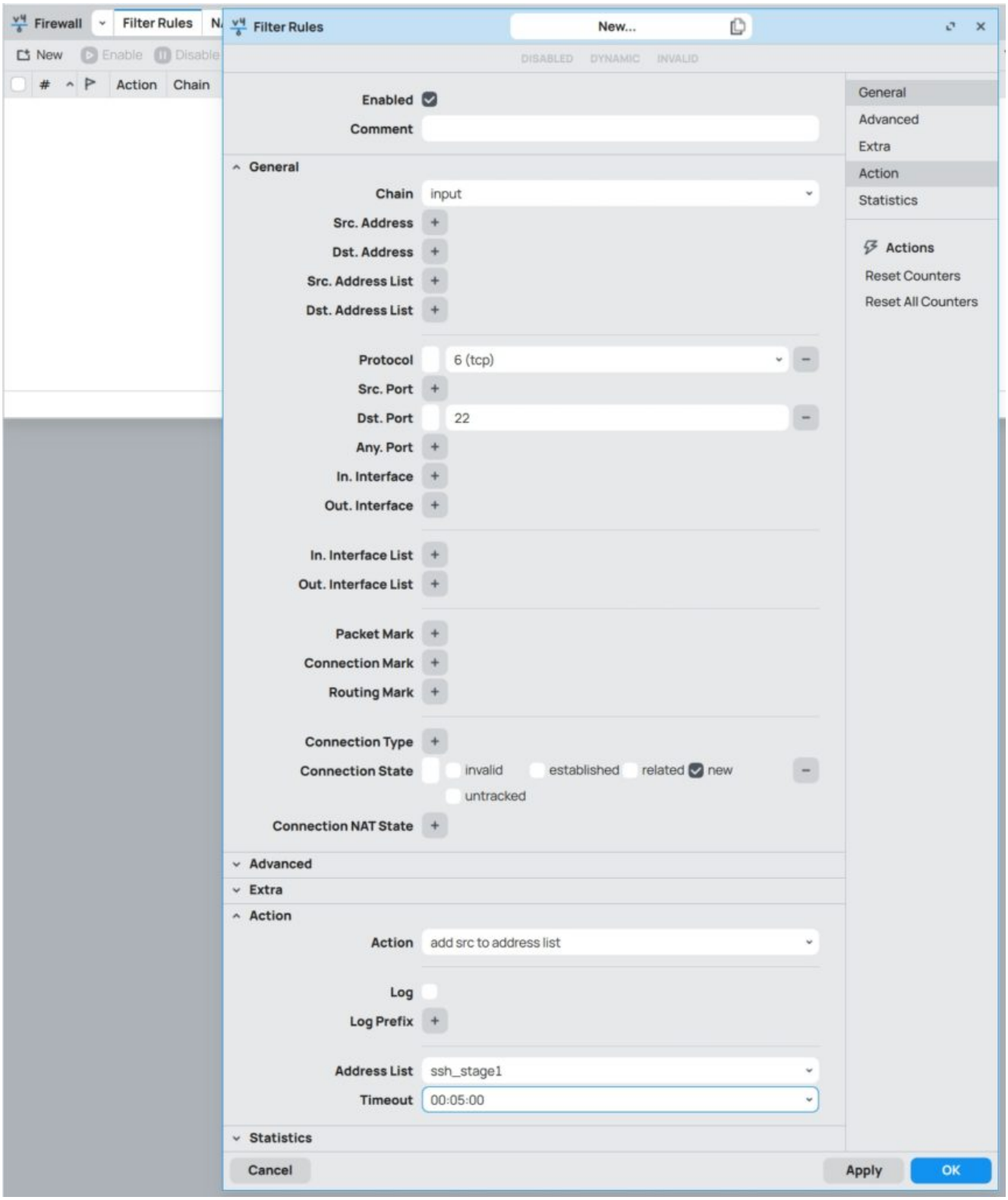
14a. **Rozłącz pulpit zdalny**. Przejdź do następnych punktów laboratorium.

II. WYKORZYSTANIE LIST – Honeypot

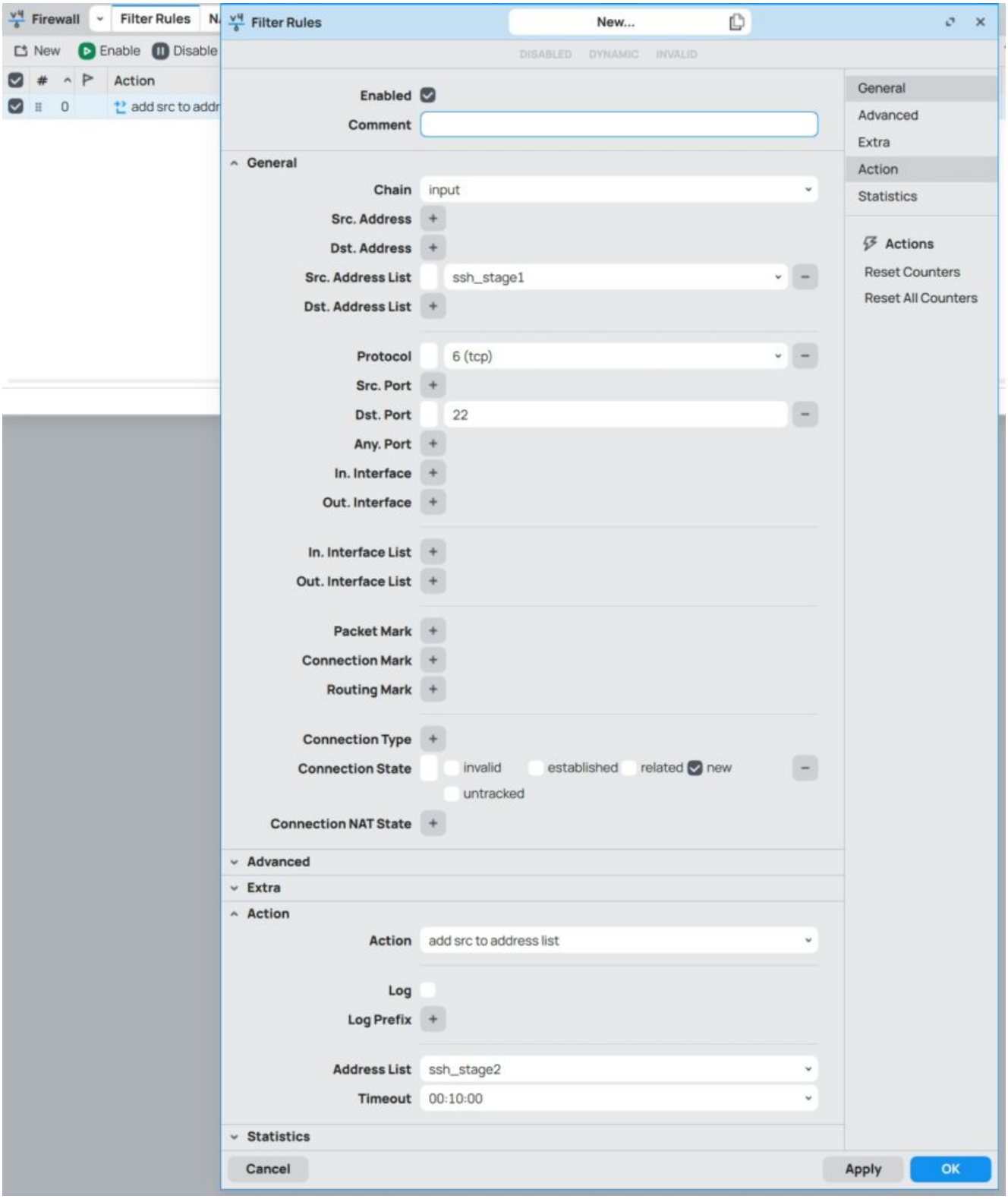
Celem jest zbudowanie autonomicznej obrony przez próbami ataku na nasze urządzenie MikroTik.

15. W oknie FireWall przejdź do zakładki „Filter Rules”. Ustawimy Honeypot (pułapkę) na jednym z portów często skanowanych w sieci w celu ataku. Musimy utworzyć kilka wpisów (w kolejności odwrotnej bo reguły FireWall przetwarzane są sekwencyjnie) pozwalających na wychwytywanie tylko tych adresów IP które kilkukrotnie będą próbować się łączyć na nasz router.

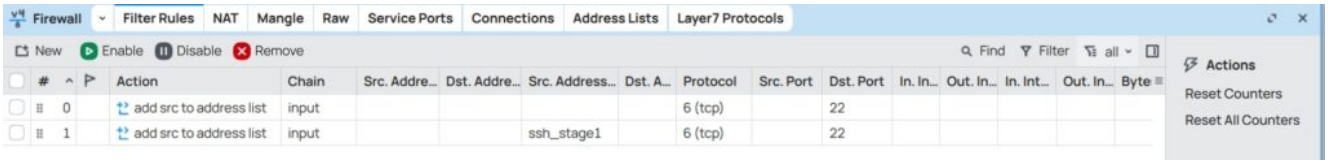
a) Utwórz regułę na łańcuchu „input”, protokół TCP, port docelowy „22”, stan połączenia „Connection State” nowy „new” z akcją „add src to address list”, do listy np.”ssh_stage1˝ w polu „Address List” (trzeba wpisać z ręki) i czasem przebywania w liście 5min „Timeout” 00:05:00



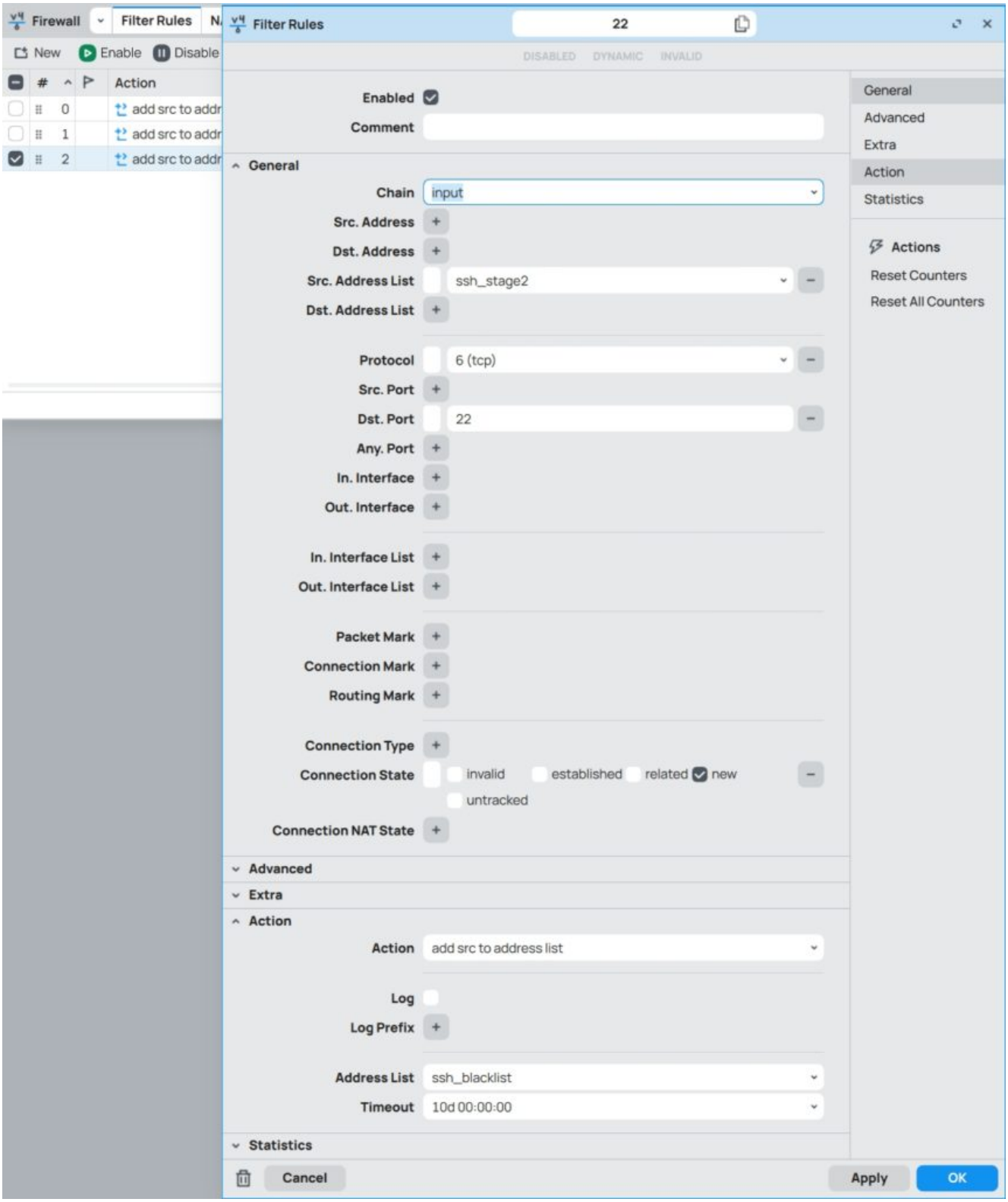
b) Utwórz kolejną regułę jak w pkt a) tylko dodamy zależność dotyczącą listy tj. jeśli jest w liście ssh_stage1 i ponownie się połączył do serwisu SSH to przeniesiemy go do kolejnej listy ssh_stage2 z czasem przebywanie 10min.



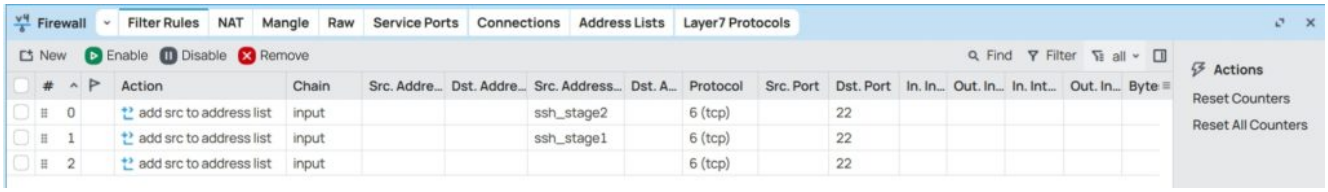
c) reguła utworzyła się domyślnie na końcu listy, co spowodowałoby niepoprawne działanie. Musimy ja przesunąć do góry. Zaznacz regułę myszką i przeciągnij ją wyżej.



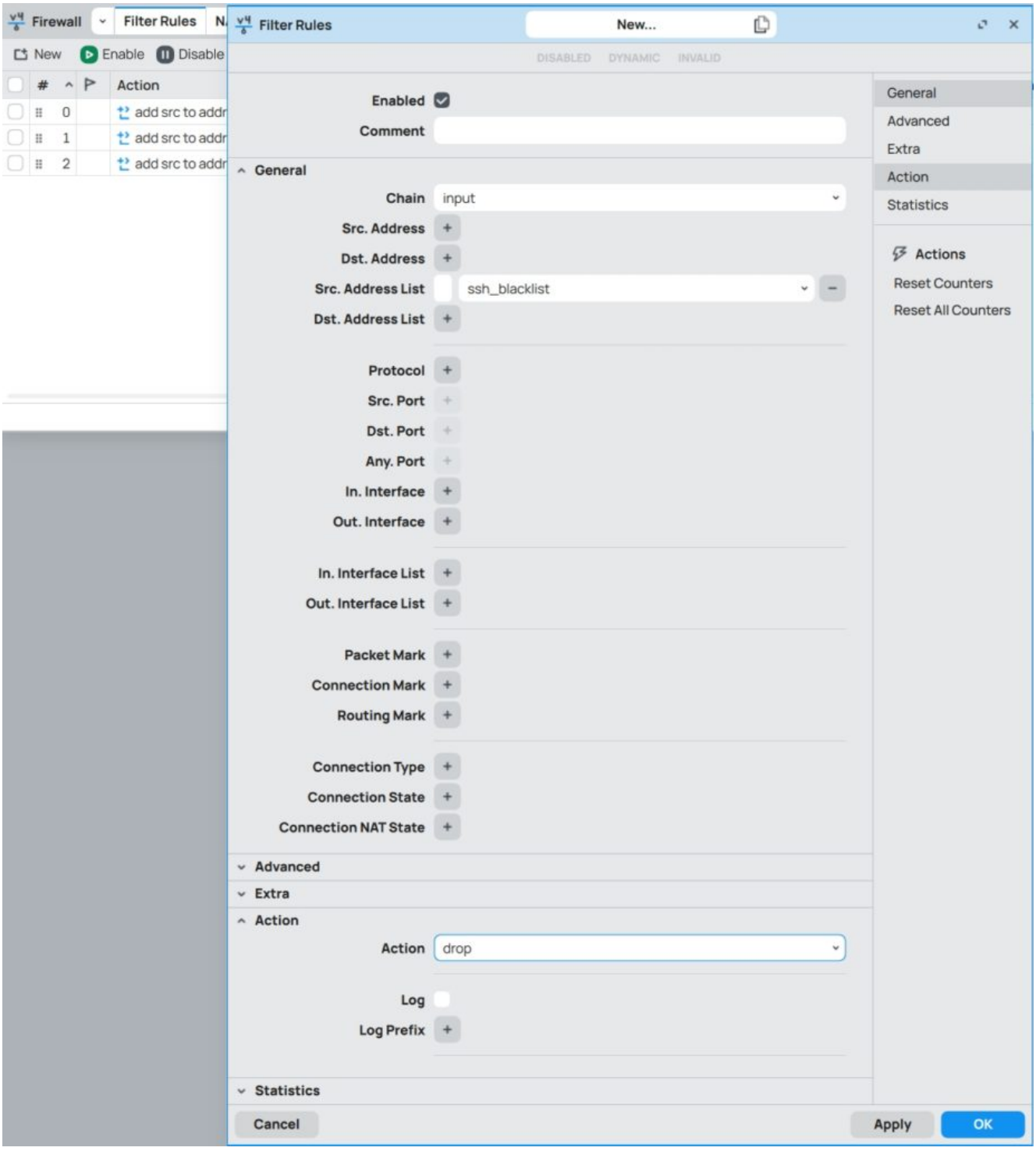
d) dodamy ostatnią regułę list „ssh_blacklist” którą wykorzystamy w kolejnej (następnej) regule do blokowania połączeń. Powtórz czynności w pkt. b i c, tworząc zbieranie listy ssh_blacklist i blokadą na 10dni



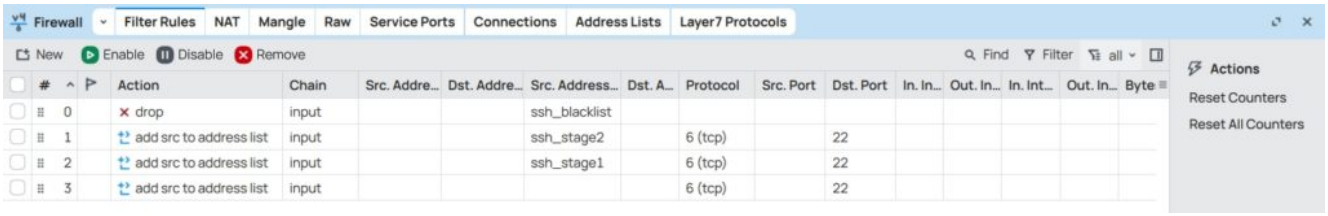
e) Ta reguła również utworzyła się domyślnie na końcu listy. Zaznacz regułę myszką i przeciągnij ją na samą górę.



f) Na koniec utworzymy regułę blokującą hosty z listy ssh_black_list. Utwórz kolejną regułę jak w pkt a tylko dodaj zależność dotyczącą listy tj. jeśli jest w liście ssh_blacklist to wykonaj akcję drop.



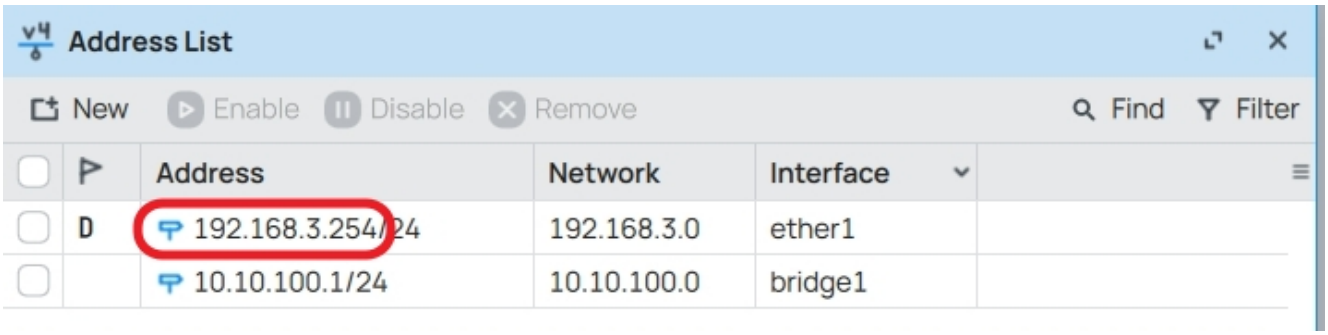
g) Ta reguła również utworzyła się domyślnie na końcu listy. Zaznacz regułę myszką i przeciągnij ją na samą górę.

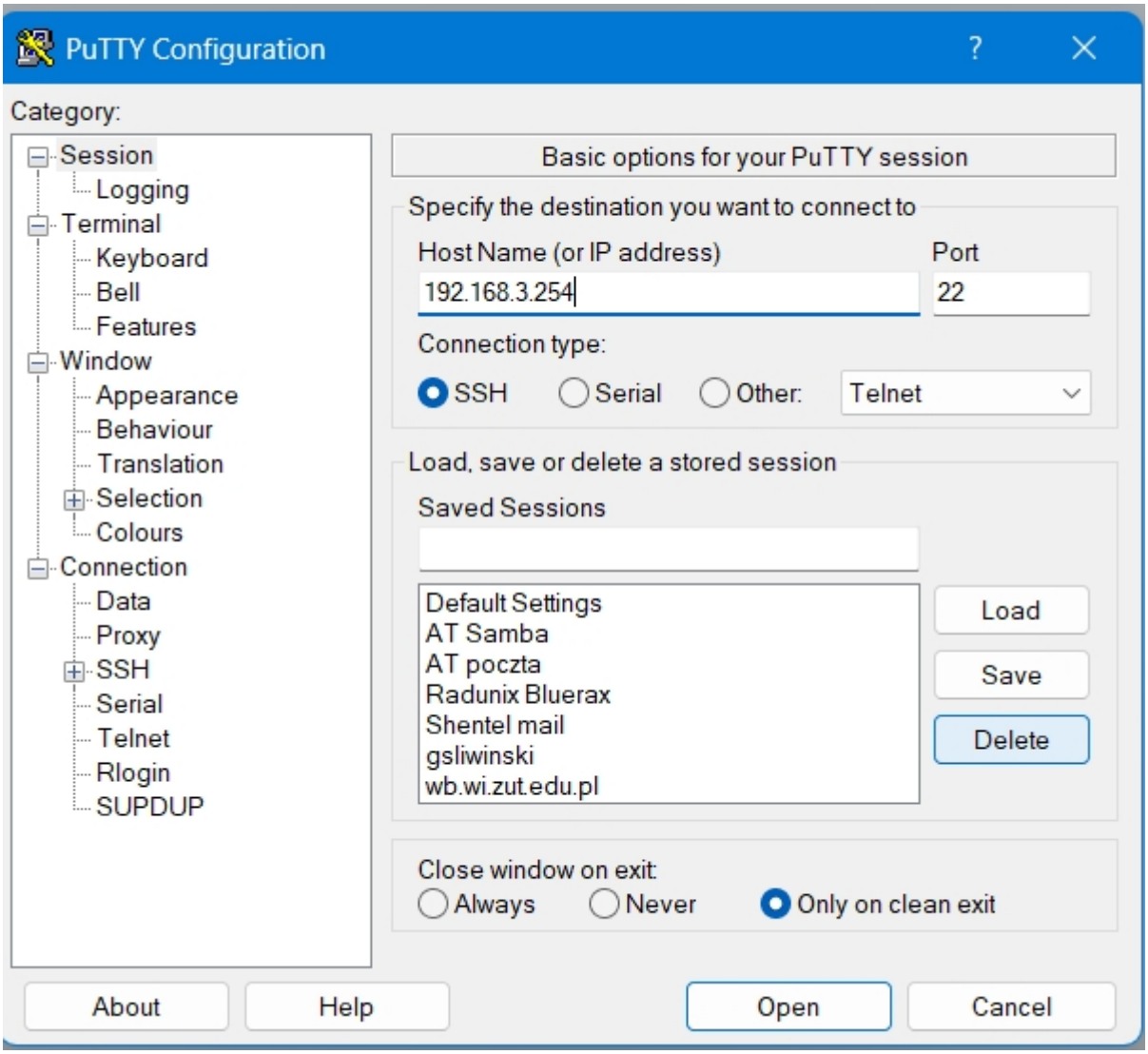


16. Testujemy działanie list

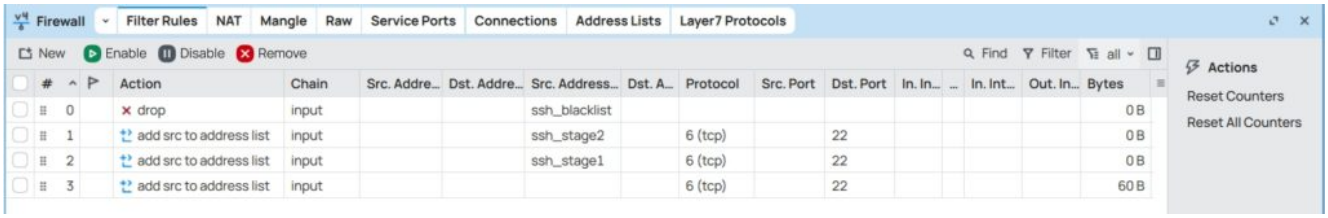
a) Na maszynie wirtualnej Win1 uruchom PUTTY (link do programu: https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/w64/putty.exe)

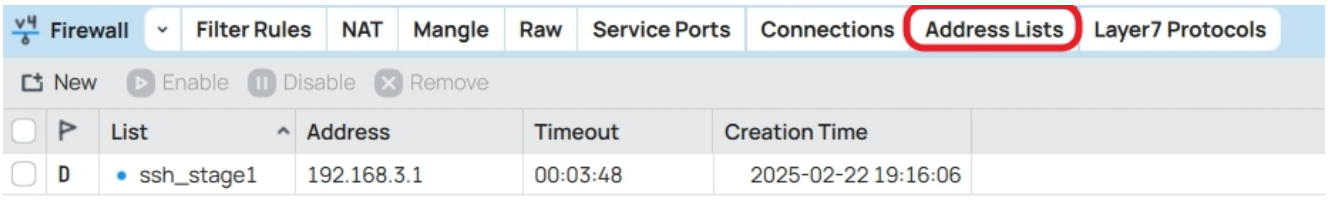
b) Połącz się do swojego routera na jego adres IP, a następnie przerwij połączenie (nie loguj się) i obserwuj reguły firewall



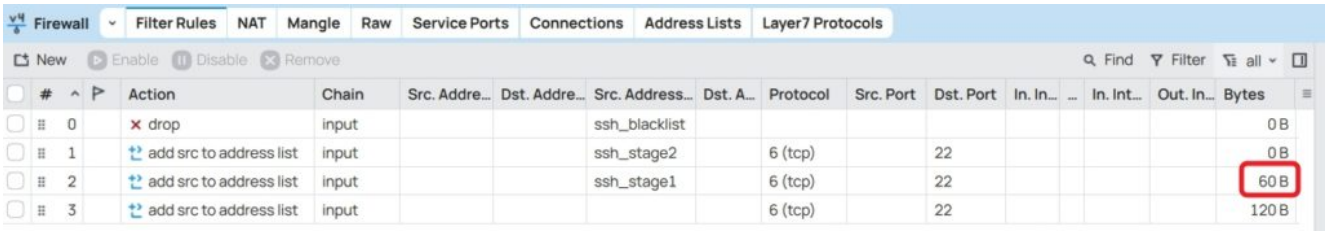


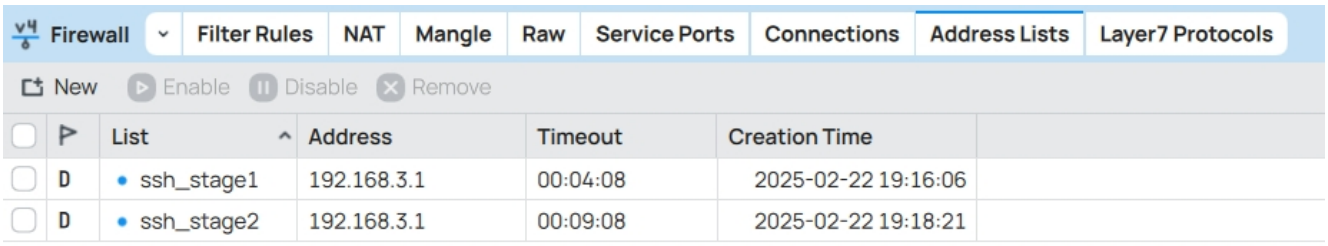
c) Zaobserwuj co się stało po pierwszym połączeniu



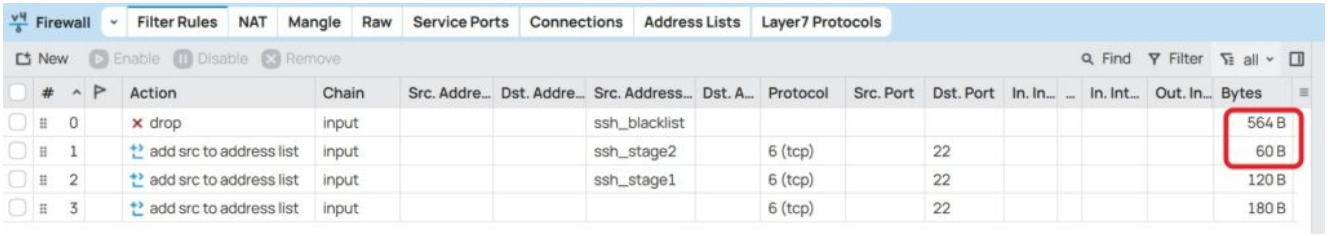


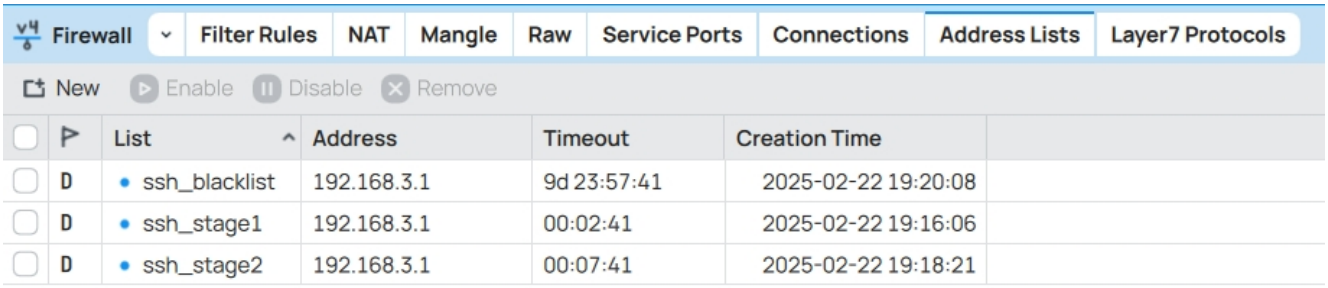
d) Wykonaj kolejne połączenie i obserwuj reguły





e) Wykonaj kolejne połączenie i obserwuj reguły





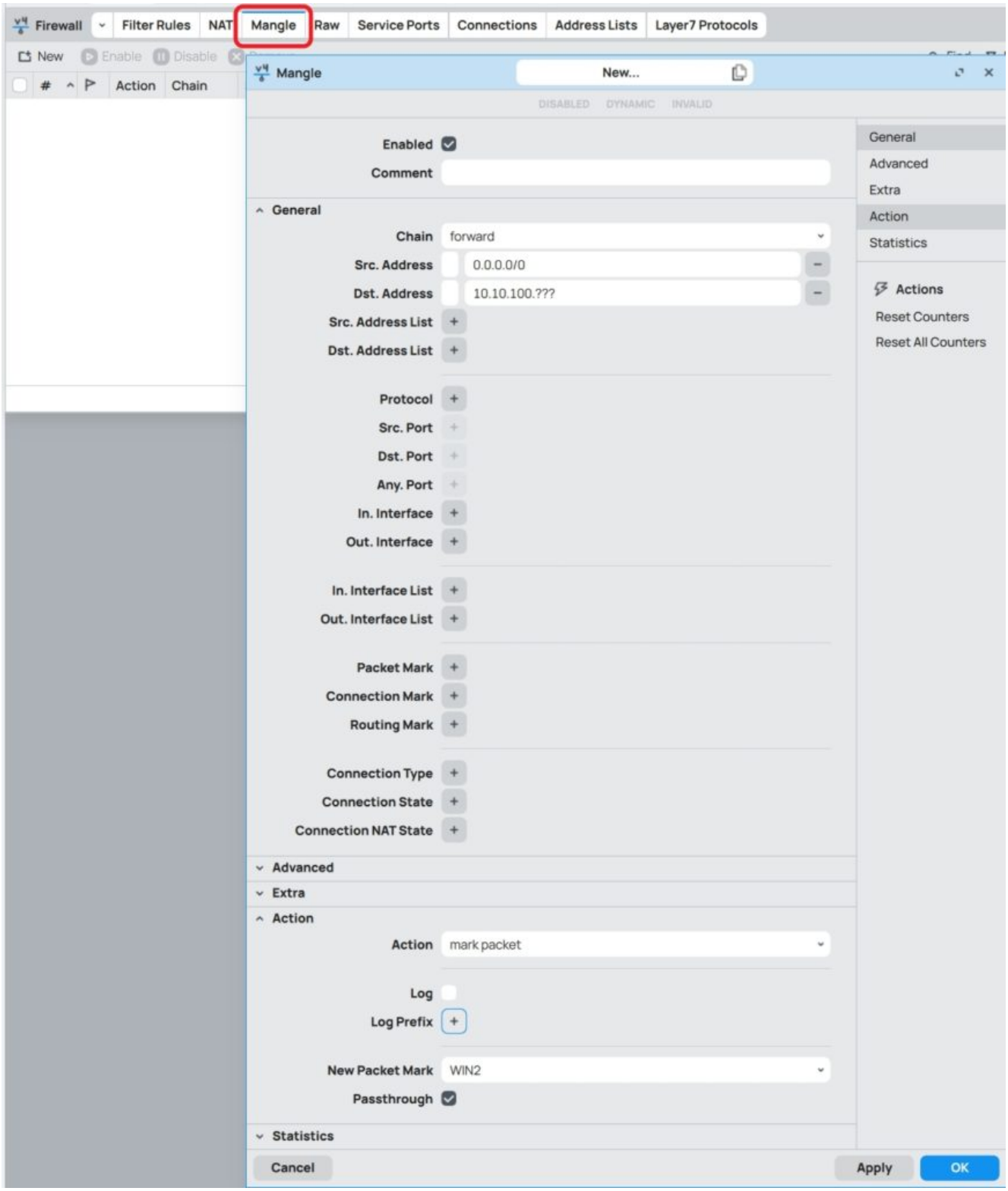
Zostałeś zablokowany na 10dni. Wszystkie kolejne próby połączenia do tego routera w tym okresie są odrzucane. Pamiętaj że przykładowe reguły działają na warstwie L3 modelu ISO/OSI, a ty jesteś połączony do routera poprzez adres MAC czyli na warstwie L2 modelu.

16a. **Zamknij otwarte okna PuTTY.** Przejdź do następnych punktów laboratorium.

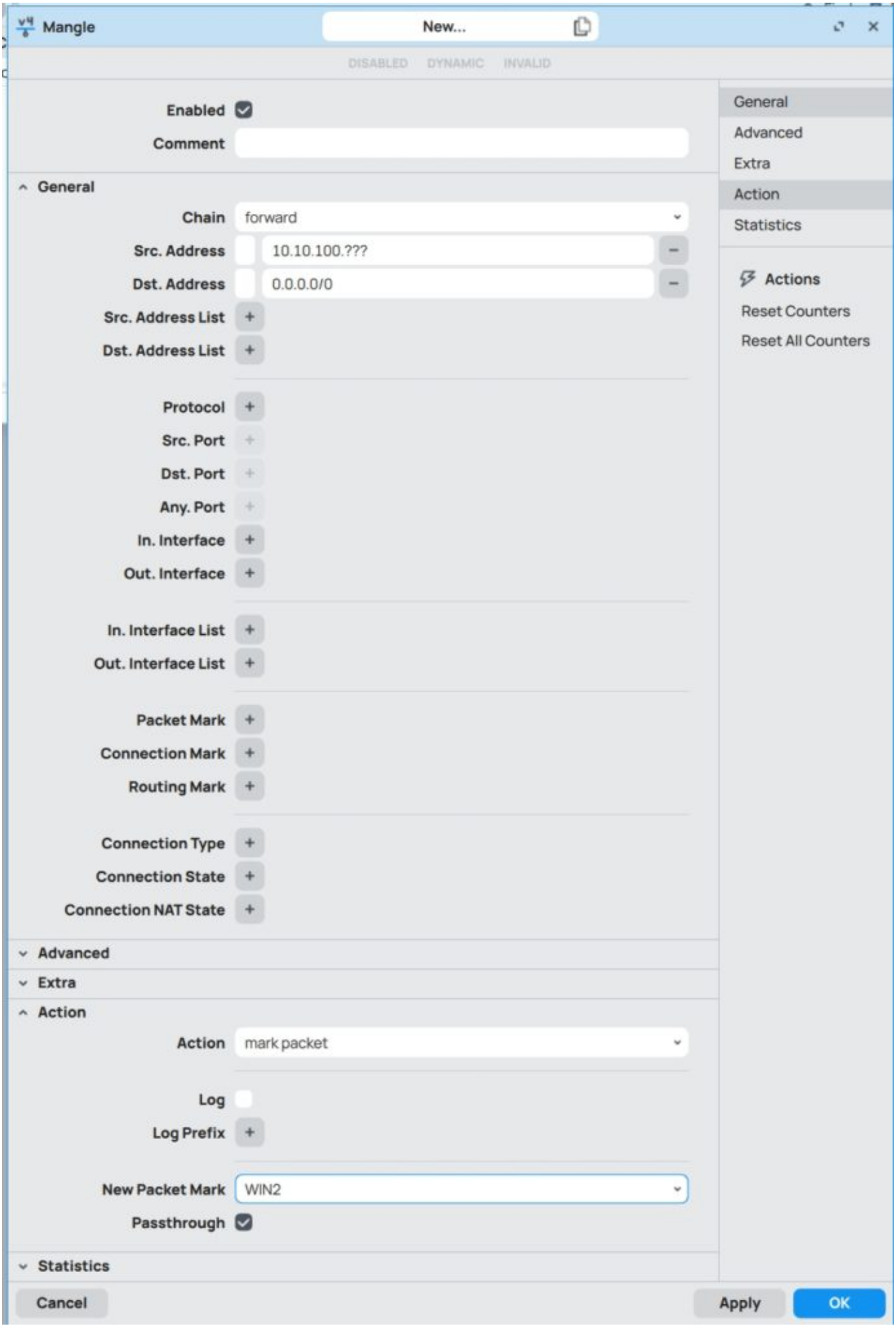
III. JAKOŚĆ POŁĄCZEŃ – oznaczanie pakietów i kolejkowanie

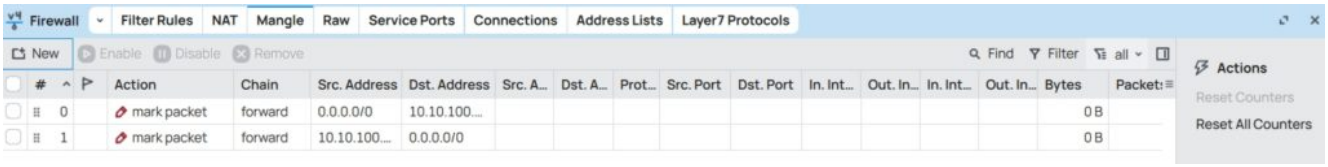
Do oznaczania pakietów wykorzystamy Mangle (IP / Firewall / Mangle). Skorzystamy z maszyny wirtualnej win-02 i wprowadzimy ograniczenia transferu dla niej.

17. Utwórz nową regułę na łańcuchu „forward”, która będzie oznaczać pakiety przychodzące z Internetu do maszyny win-02. W tym celu za Internet przyjmujemy źródło jako adres sieci 0.0.0.0/0. Jako „Dst. Address” wskaż adres IP maszyny win-02. W zakładce „Action” nazwę oznaczenia pakietów „mark packet” ustawimy z ręki np. na wartość „WIN2”.



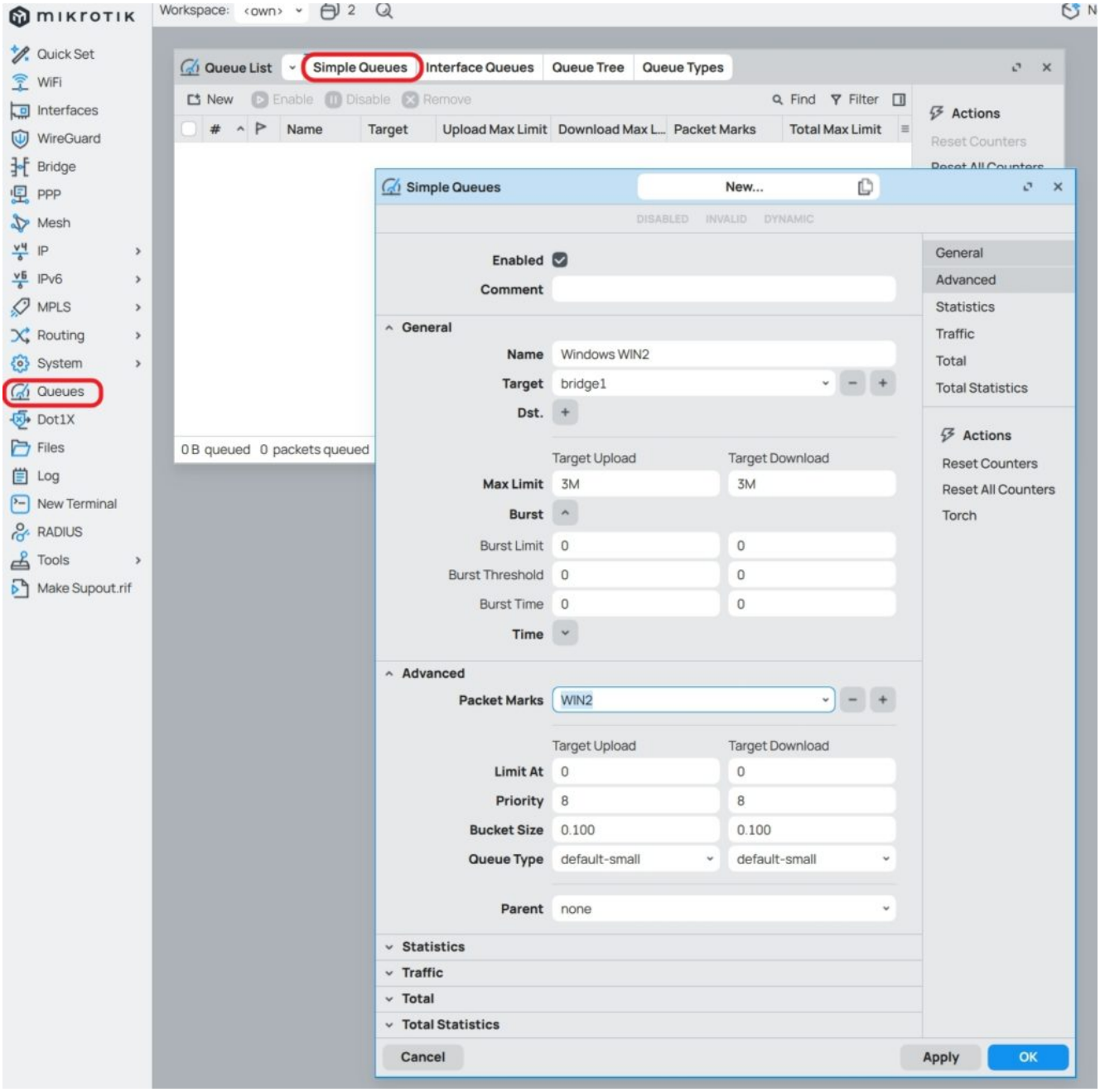
18. Podobną regułę tworzymy dla ruchu w drugim kierunku

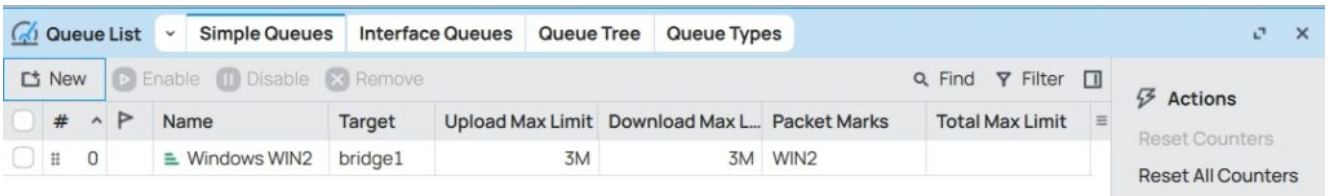

Mangle
New...
DISABLED DYNAMIC INVALID
Enabled
Comment
General
Chain
forward
Src. Address
10.10.100.???
Dst. Address
0.0.0.0/0
Src. Address List
Dst. Address List
Protocol
Src. Port
Dst. Port
Any. Port
In. Interface
Out. Interface
In. Interface List
Out. Interface List
Packet Mark
Connection Mark
Routing Mark
Connection Type
Connection State
Connection NAT State
Advanced
Extra
Action
Action
mark packet
Log
Log Prefix
New Packet Mark
WIN2
Passthrough
Statistics
General
Advanced
Extra
Action
Statistics
Actions
Reset Counters
Reset All Counters
Cancel
Apply
OK



Reguły oznaczania są gotowe. Oznaczamy cały ruch w kierunku do klienta (czyli download z Internetu) oraz ruch od klienta do Internetu (czyli upload do Internetu). Przechodzimy do profilowania ruchu dla tych reguł.

19. Otwórz konfigurację Kolejek (Queues / Simple Queues). Dodaj nową regułę kolejki. Określ nazwę (dowolna, ale identyfikująca klienta), target (tu wskażemy interface na którym kolejka zostanie przypięta, w naszym przypadku bridge1) oraz limity dla pobierania i wysyłania (3M – M jako Mega). W zakładce „Advanced” ustawiamy „Packet Marks” na znacznik „WIN2” ustawiony w FireWall.

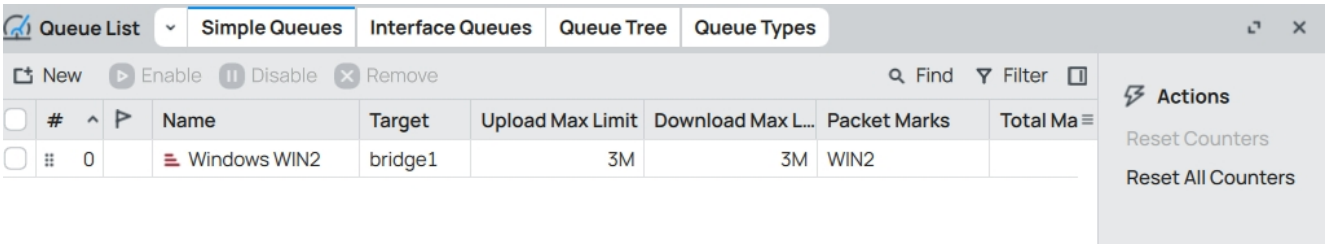




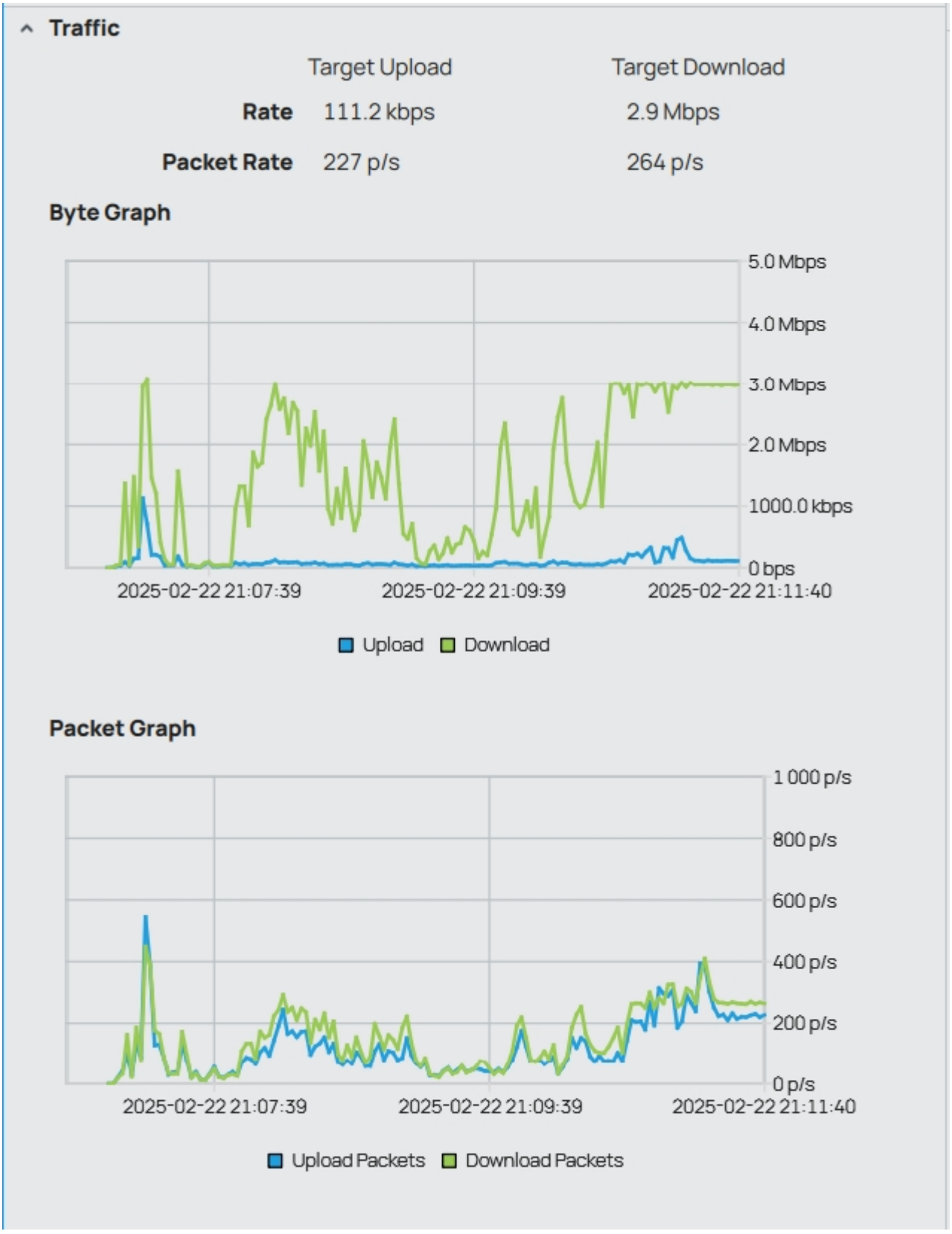
Kolejka ma status zielony (koło nazwy) co oznacza że transmisja nie przekracza limitów.

20. Przetestujemy ograniczenia. Na win-02 uruchom proces pobierania dużego pliku np. z podanego linku: https://gsliwinski.wi.zut.edu.pl/vm/ubuntu-24.04.1-live-server-amd64.iso i

obserwuj działanie kolejki.



Jest czerwono czyli przekraczamy dozwolony limit. W zakładce Traffic możemy zobaczyć co się dzieje



21. Przejdź na zakładkę General. Zwiększ limit Download na 5M, kliknij Apply i przejdź ponownie na zakładkę Traffic

Simple Queues

Windows WIN2

DISABLED INVALID DYNAMIC

Enabled

Comment

General

Name: Windows WIN2

Target: bridge1

Dst.

	Target Upload	Target Download
Max Limit	3M	5M
Burst		
Burst Limit	0	0
Burst Threshold	0	0
Burst Time	0	0

Time

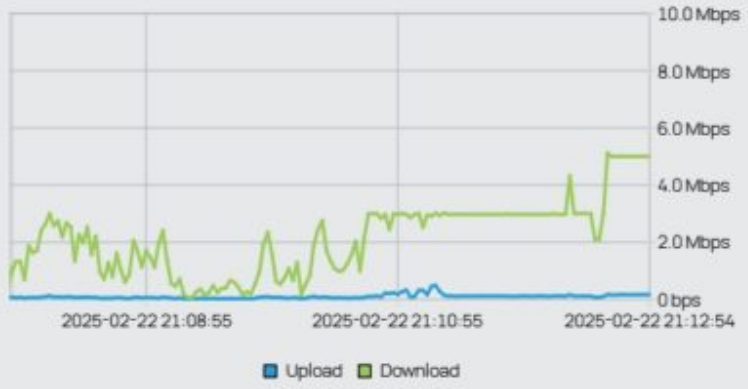
Advanced

Statistics

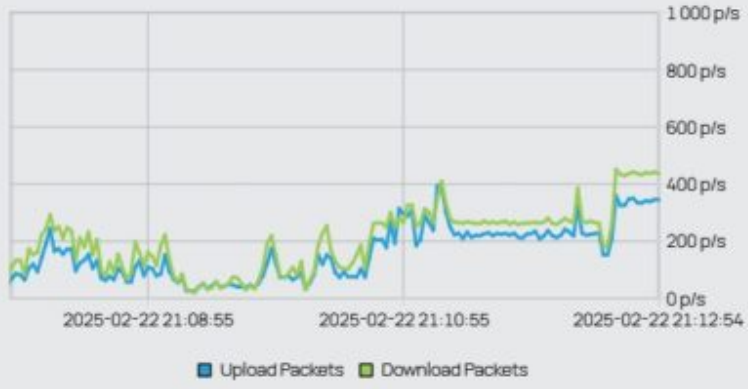
Traffic

	Target Upload	Target Download
Rate	166.8 kbps	4.9 Mbps
Packet Rate	345 p/s	437 p/s

Byte Graph

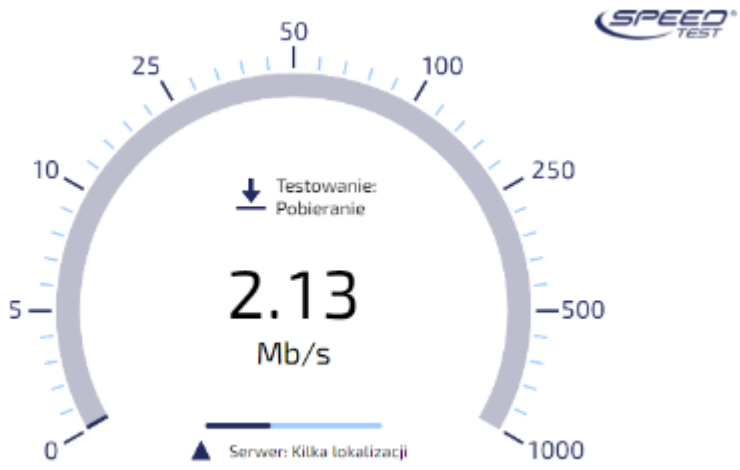


Packet Graph



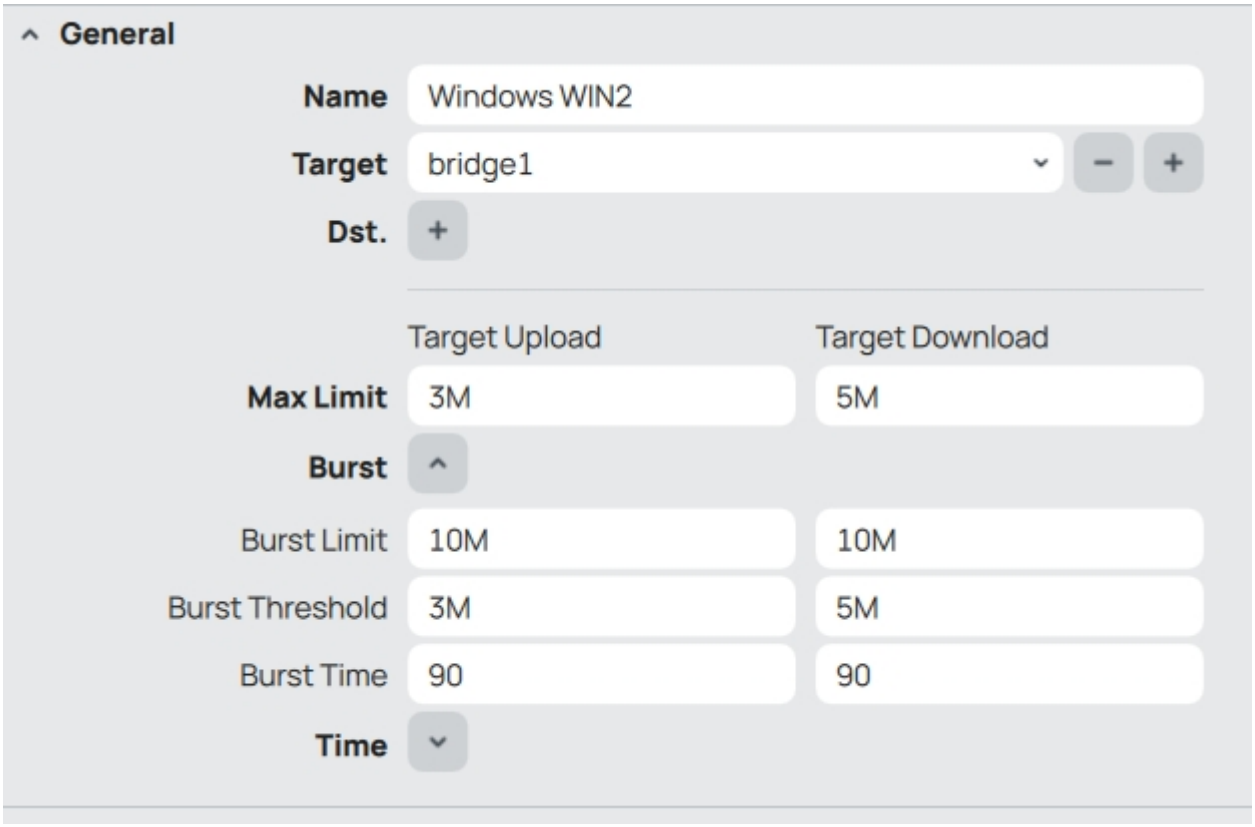
Zmieniła się szybkość transferu

22. Otwórz w drugiej zakładce (nie przerywając wcześniejszego transferu) stronę https://speedtest.pl/ i wykonaj test. Zastanawiające jest czemu pokazuje przy download tylko kilka Mega a nie cała dozwolone 5M. Wynika to z współdzielenia kolejki. Cała kolejka ma 5M niezależnie ile transferów jest uruchomionych.

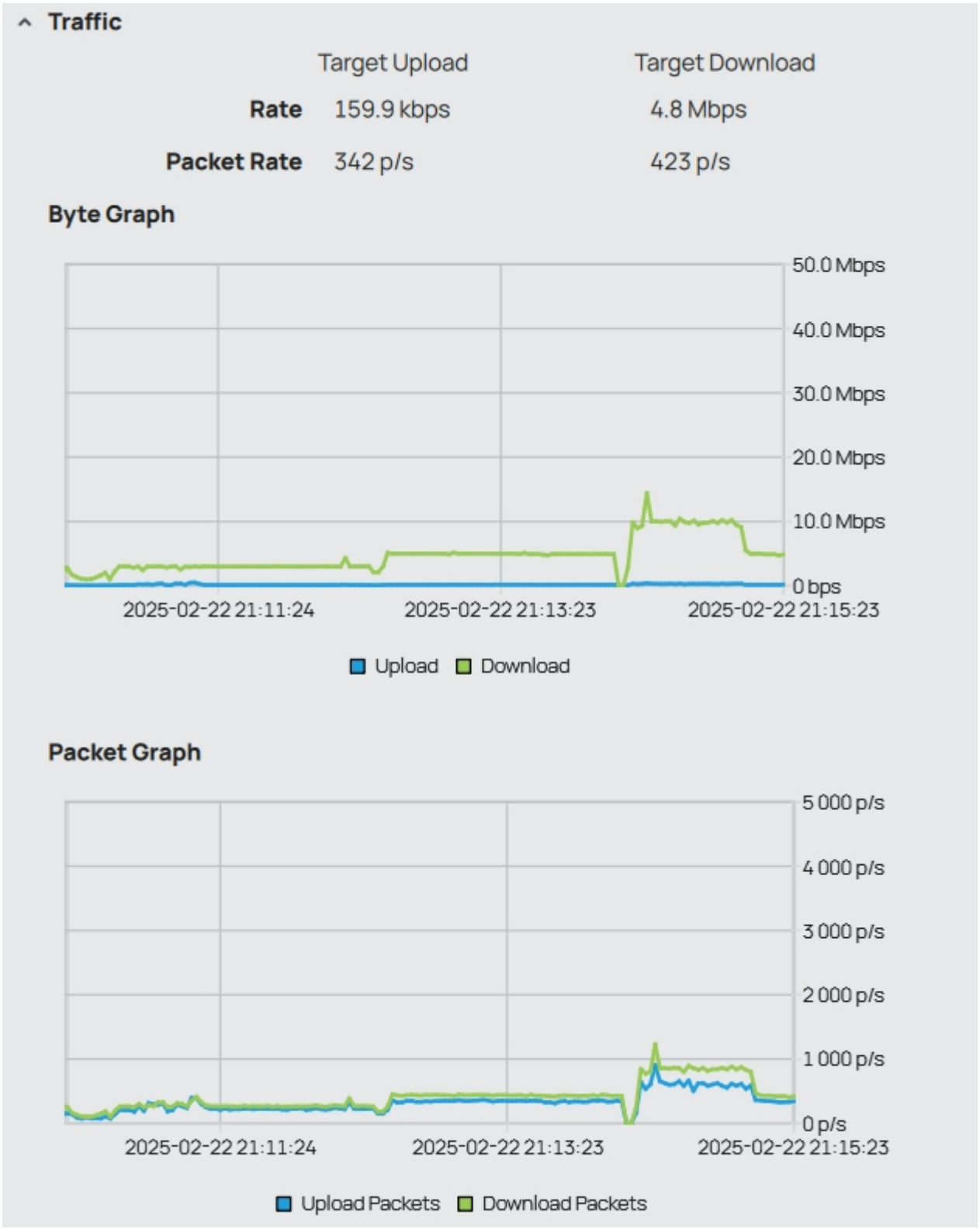


23. Zatrzymaj pobieranie w pierwszej zakładce pliku ISO.

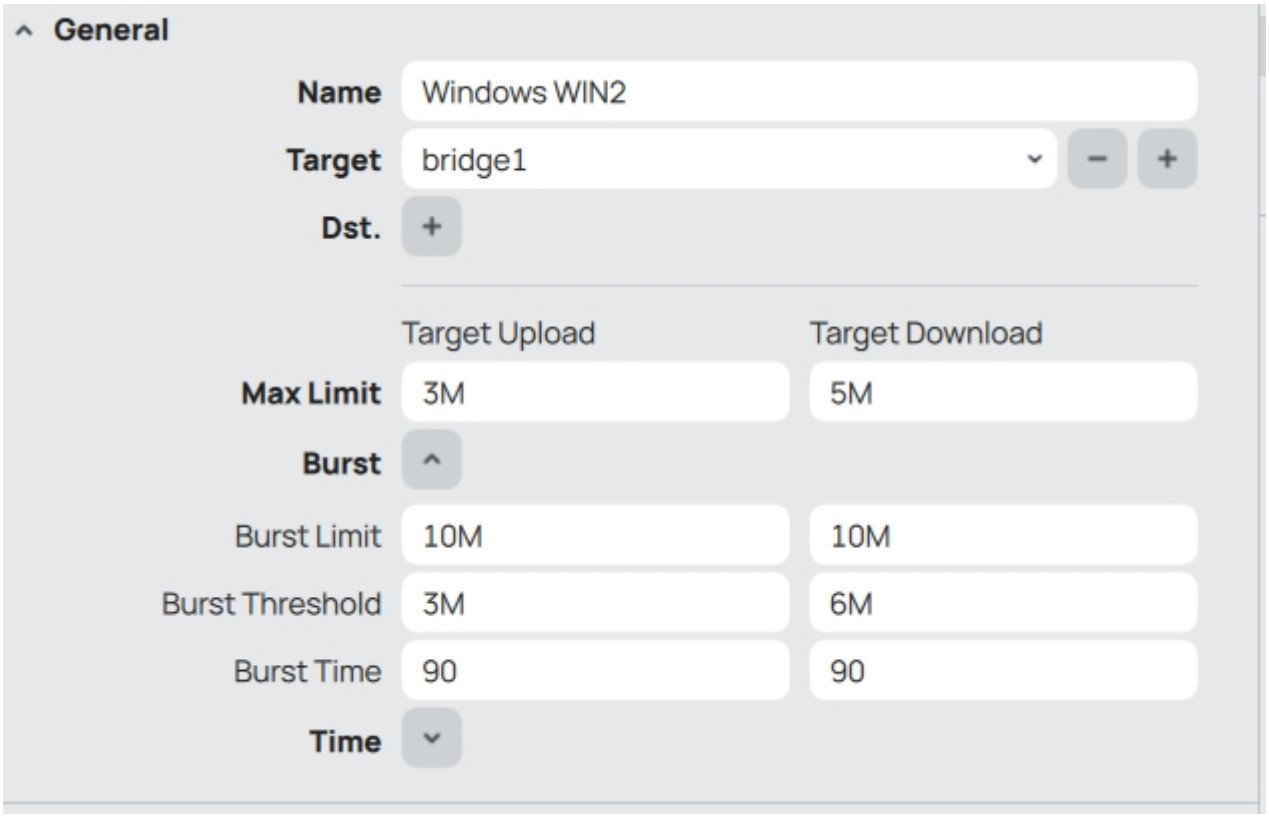
24. Zmień ustawienia kolejki. Wykorzystamy funkcjonalność „Burst” czyli formę nagrody dla klienta. Ustawimy taką politykę. Jeżeli klient w ciągu 90s nie przekroczy szybkości 5M to w nagrodę dostanie 10M

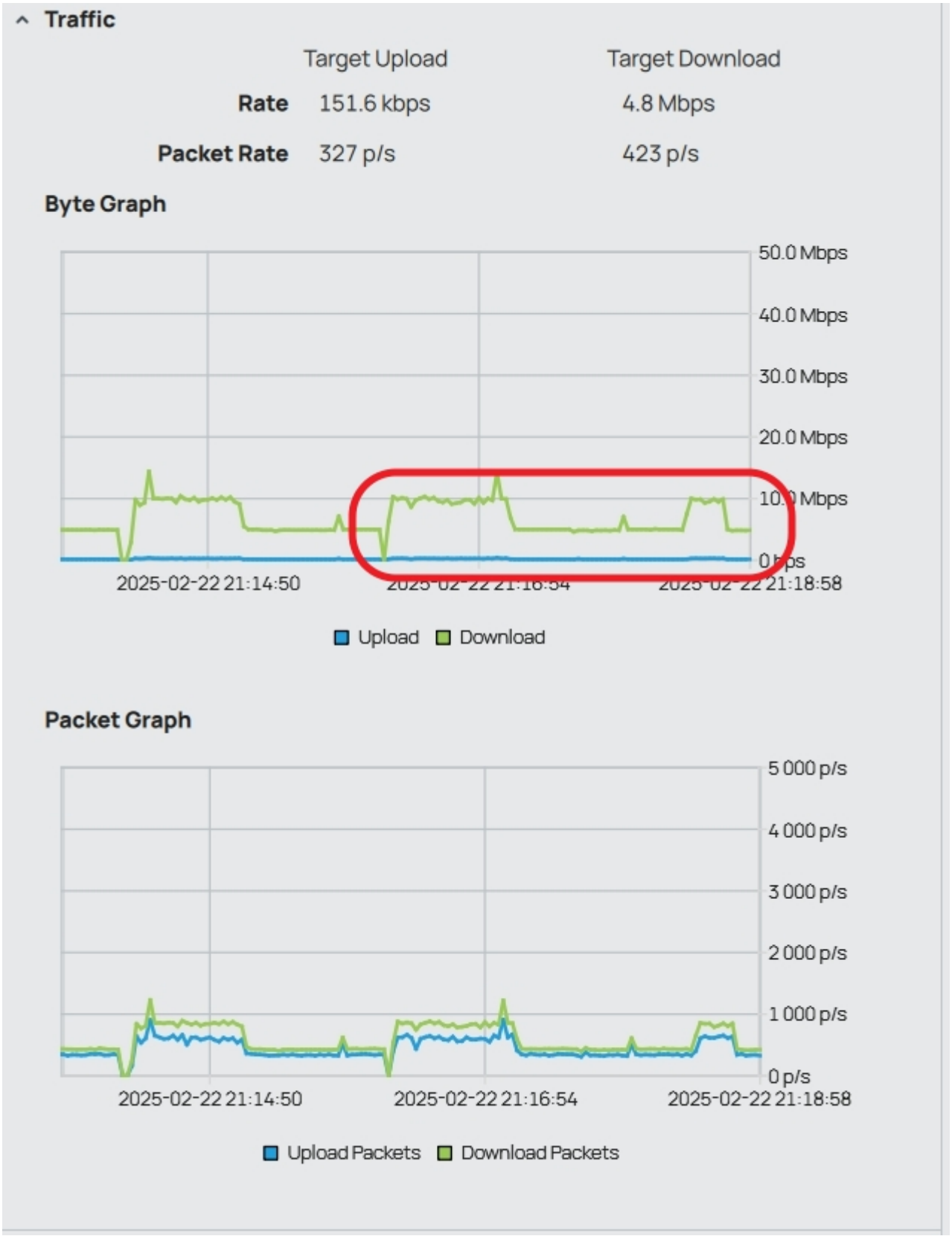


Kliknij Apply i przejdź na zakładkę Traffic – obserwuj transfer



25. Zmień limit (próg) „Burst Threshold” dla Download na 6M – obserwuj Traffic


General
Name
Windows WIN2
Target
bridge1
Dst.
Target Upload
Target Download
Max Limit
3M
5M
Burst
Burst Limit
10M
10M
Burst Threshold
3M
6M
Burst Time
90
90
Time



Powinno zachować się jak na rysunku powyżej. Klienta na początku nie przekraczał 6M więc dostał w nagrodę 10M na 90s, potem prędkość spadła do jego limitu 5M czyli poniżej progu. System monitorował ruch i stwierdził że klienta przez kolejne 90s nie przekroczył progu 6M dlatego dostał ponownie w

nagrodę 10M.