שלב א'-הורדת קוברנטיס וחיבור מכונות

קודם נבין כמה מושגים:

node- הינו יחידת חישוב המריצה את רכיבי הKubernetes הנדרשים ומאחסנת את הpods.

cluster- אוסף של כמה nodes שעובדים יחד לעבר מטרה מסוימת.

Kubeadm- בעזרתו ניתן לייצר את ה cluster ולצרף את worker nodes.

Kubectl- מאפשר לשלוח פקודות ל Api server ולנהל את הcluster.

Kubelet- רץ על כל נוד ותפקידו לוודא שכל הpods שצריכים לרוץ- באמת רצים.

Kubeconfig- זהו קובץ שמכין פרטי חיבור לcluster, כולל כתובת api server ותעודת אבטחה. בעזרתו kubectl יודע איך לגשת לcluster.

Pod network- פתרון רשת שמאפשר תקשורת בין הpods בכל node בcluster.

Kernel- הליבה של מערכת ההפעלה, מנהלת את החומרה והמשאבים עבור כל התכונות שרצות.

Cri-dockerd- תוסף שמאפשר לdocker לדבר עם kubelet .

התבקשנו ליצור בסך הכל 4 מכונות וירטואליות:

הראשונה למנהל (master)

השנייה והשלישית לnodes (workers)

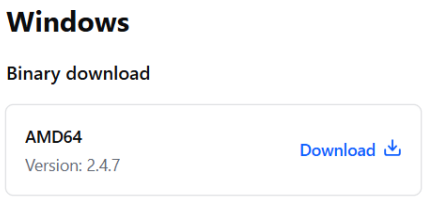
והרביעית- החיצונית (manager)

אנו צריכים להשתמש בפורמט שנקרא: vagrant .

זהו כלי שיכול לייצר או להרוס באופן אוטומטי דרך סקריפט **vagrantfile** מכונות וירטואליות שונות.

על כן, נתקין vagrant על המחשב הפיזי (על windows) ונעשה כמה צעדים:

ניכנס לאתר https://developer.hashicorp.com/vagrant/install#windows ונלחץ על התקנה:



- ניכנס לvagrantfile ונרשום חוקים למכונות הווירטואליות שאנו רוצים ליצור (הנה ההרכב למשל של master):

Vagrant.configure("2") do |config| ----→ opening line in **vagrantfile**

Config.vm.define "master" do |master| ---------→ define the name of the vm as "master"

Master.vm.box= "ubuntu/jammy64" ---------→define the box as the base to the vm

Master.vm.hostname = "master" ---------→ define the name to the computer in the vm

Master.vm.provider "virtualbox" do |vb|------→ to put the machines in VMware virtualBox

Vb.memory = 4096 --------→ RAM size

Vb.cpus = 2 ----------→ CPU amount

End

Master.vm.network "private_network", ip "192.168.56.10"----→ define each vm it's own private network so they can talk to each other.

End

לכל מכונה וירטואלית קבענו :

- מה שמה
- איפה היא תיווצר
- מה כמות הזיכרון בram.
- מה מספר הcpu
- ורשת פרטית ייחודית שבזכותה היא תוכל לדבר אם שאר המכונות הוירטואליות שניצור.

נרשום את הפקודה הבאה בשביל להרים את vagrant file : **vagrant up** .

אחרי שהמכונות נוצרו, ניכנס למכונה "master" דרך הפקודה **vagrant ssh master.**

שניכנס למכונה הווירטואלית דרך power shell :

Vagrant up

Vagrant ssh master

יש להתקין על כל המכונות docker-engine הנה הפקודות :

```
for pkg in docker.io docker-doc docker-compose docker-compose-v2 podman-docker containerd runc; do sudo apt-get remove $pkg; done

sudo apt-get update

sudo apt-get install ca-certificates curl

sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings

sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg -o /etc/apt/keyrings/docker.asc

sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc

echo \

"deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.docker.com/linux/ubuntu \

$(. /etc/os-release && echo "${UBUNTU_CODENAME:-$VERSION_CODENAME}") stable" | \

sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null

sudo apt-get update
```

sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin

sudo docker run hello-world

לאחר מכן, צריך להתקין את cri-dockerd על ארבעת המכונות על ידי השלבים פה:

קודם נבין,

מדוע צריך את cri-dockerd?

כלי זה הוא פתרון המאפשר לקוברנטיס להשתמש בדוקר כrunner אך בצורה שתואמת את ה cri של הקוברנטיס. הוא כמו מתווך בין הדוקר לקוברנטיס.

הנה הפקודות להורדת הכלי:

sudo apt-get install git-all

git clone https://github.com/Mirantis/cri-dockerd.git

wget https://dl.google.com/go/go1.24.4.linux-amd64.tar.gz

sudo tar -C /usr/local -xvzf go1.24.4.linux-amd64.tar.gz

echo "export PATH=\$PATH:/usr/local/go/bin" >> ~/.bashrc

source ~/.bashrc

go version

cd cri-dockerd

mkdir bin

go build -o bin/cri-dockerd

sudo mkdir -p /usr/local/bin

sudo install -o root -g root -m 0755 bin/cri-dockerd /usr/local/bin/cri-dockerd

sudo cp -a packaging/systemd/* /etc/systemd/system

sudo sed -i -e 's,/usr/bin/cri-dockerd,/usr/local/bin/cri-dockerd,' /etc/systemd/system/cri-docker.service

sudo systemctl daemon-reload

sudo systemctl enable cri-docker.service

sudo systemctl start cri-docker.service

sudo systemctl enable --now cri-docker.socket

בשביל לבדוק **אם cri-dockerd פעיל** כותבים את הפקודה הבאה:

sudo systemctl status cri-docker.service

לאחר הורדות ה cri-dockerd ניתן להוריד קוברנטיס (יש להתקין את זה בשלושת המכונות במכונה הרביעית אין צורך)

הנה הפקודות להורדת kubdeam, kubelet:

sudo apt-get update

sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl gpg

sudo mkdir -p -m 755 /etc/apt/keyrings

curl -fsSL https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/Release.key | sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg

echo 'deb [signed-by=/etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg] https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/ /' | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/kubernetes.list

sudo apt-get update

sudo apt-get install -y kubelet kubeadm

sudo apt-mark hold kubelet kubeadm

sudo systemctl enable --now kubelet

שלבים לחיבור בין כל המכונות:

<u>קודם כל, מוודים שkubeadm וkubelet מותקנים בmaster .</u>

בתוך **master** מבצעים את הפעולות הבאות:

1. **הורדת הswap** : sudo swapoff -a
2. **יצירת הקלאסטר דרך kubeadm במסטר נוד:**
   sudo kubeadm init --pod-network-cidr=192.168.56.10/24 --cri-socket unix:///var/run/cri-dockerd.sock
   הסבר על הפקודה – שמים לב שהטווח של ה ip זה הטווח של ה ip של כל המכונות שאנו רוצים לחבר אחד לשני, ושבוחרים את ה cli שדרכו המכונות יתחברו.
3. יש **להריץ את הפקודה הבאה בשביל להעתיק את קובץ ההגדרות להתחברות למכונה הרביעית** (המכונה החיצונית) והיא מכילה את כל פרטי ההתחברות כדי שהמכונה החיצונית תוכל להתחבר ולנהל את הקלאסטר של קוברנטיס דרך הapi של הmaster.
   הנה הפקודה:
   mkdir -p $HOME/.kube
   sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config
   sudo chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config
4. **הורדת ה kubtcl במכונה הרביעית (ששמה manager) דרך התקנה של kubetcl מsnap**:
5. sudo snap install kubectl --classic
6. **העברת קובץ /etc/kubernetes/admin.conf ממכונה master על פי הפקודה הבאה:**
7. scp vagrant@192.168.56.10:/home/vagrant/.kube/config ~/.kube/config
8. **התקנת calico בתוך manager** בשביל לאפשר לפודים לדבר אחד עם השני:
   הנה הפקודה: kubectl apply -f https://docs.projectcalico.org/manifests/calico.yaml
9. **ואז לחכות דקה ולהריץ** : kubectl get nodes
10. אחרי הרצת הפקודה בmanager, **עלינו לקשר גם את worker1 ואת worker2 דרך kubeadm join** , קודם כל נוודא מספר צעדים:
    -האם kubeadm,kubetel מותקנים על 2 המכונות?
    -האם התקנו cri-dockerd ודוקר כמו שצריך והם פעילים?
    - האם הסרנו swap (sudo swapoff -a)
    -האם הפעלנו את כל הכלים:
    sudo systemctl enable docker
    sudo systemctl start docker
    sudo systemctl enable cri-docker.service
    sudo systemctl enable --now cri-docker.socket

sudo systemctl start cri-docker.service

-האם הפעלנו את forwarding (sudo sysctl ip sudo sysctl net.ipv4.ip_forward=1 net.bridge.bridge-nf-call-iptables=1)?

-האם הורדנו את חומת האש? (sudo systemctl disable sudo systemctl stop ufw ufw)?

-האם אחרי שעשינו "kubeadm join" הkubetel עובד כמו שצריך?

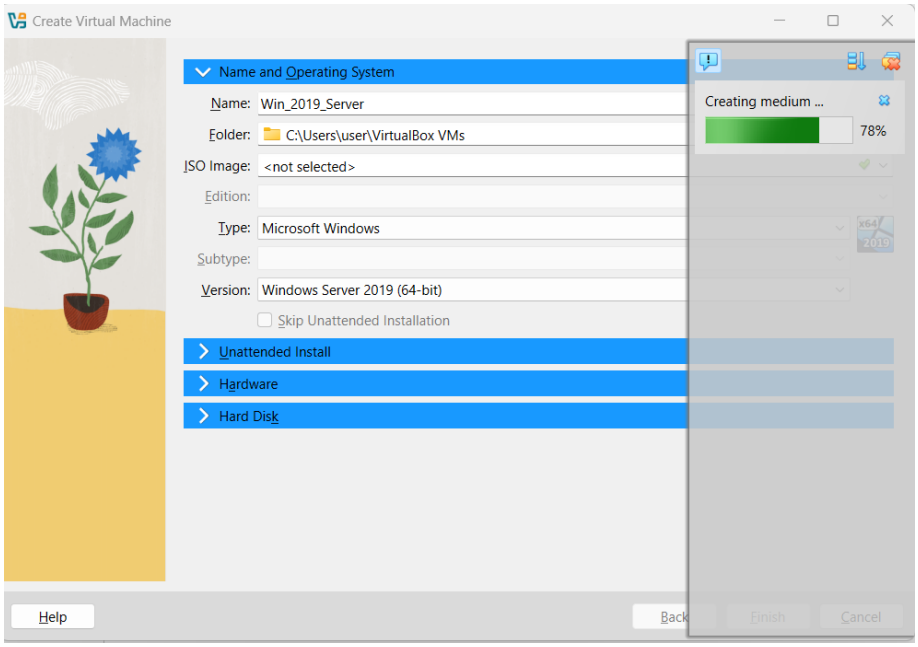
11. ניגשים למכונת manager ובודקים אם אכן כל הnodes במצב ready והסטטוס של כל הפודים במצב "ready", המשימה הושלמה!

```
^Cvagrant@manager:~$ kubectl get nodes
NAME       STATUS   ROLES           AGE     VERSION
master     Ready    control-plane   89m     v1.33.2
worker1    Ready    <none>          54m     v1.33.2
worker2    Ready    <none>          9m31s   v1.33.2
```

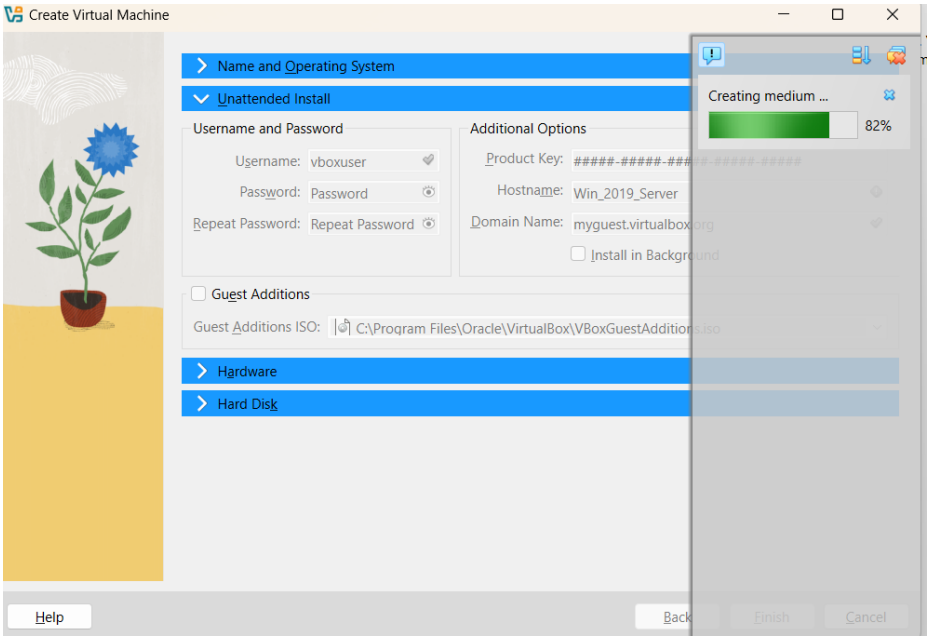
שלב ב'- הורדת windows server 2019 והטמעה של כלים בפנים.

- נכנסים לעמוד הרשמי של Microsoft ומורידים את קובץ הISO שמתאים לגרסה של ווינדוס שאנו רוצים להתקין.
- נכנסים ל VirtualBox ופותחים מכונה וירטואלית של windows 2019 :

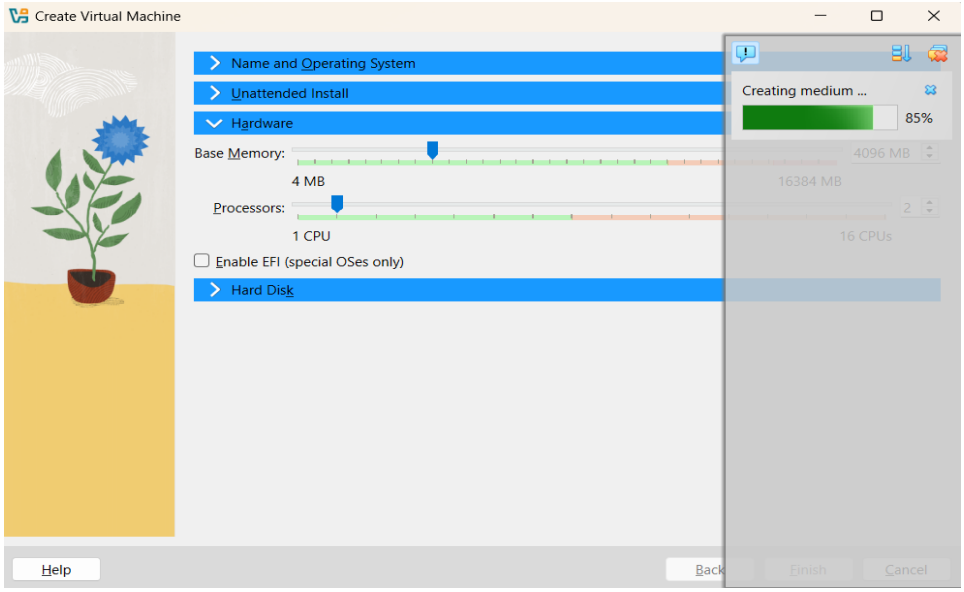
שלב א'- בחירת שם למכונה הווירטואלית , הגדרת סוג המערכת והתאמת גרסה של windows.



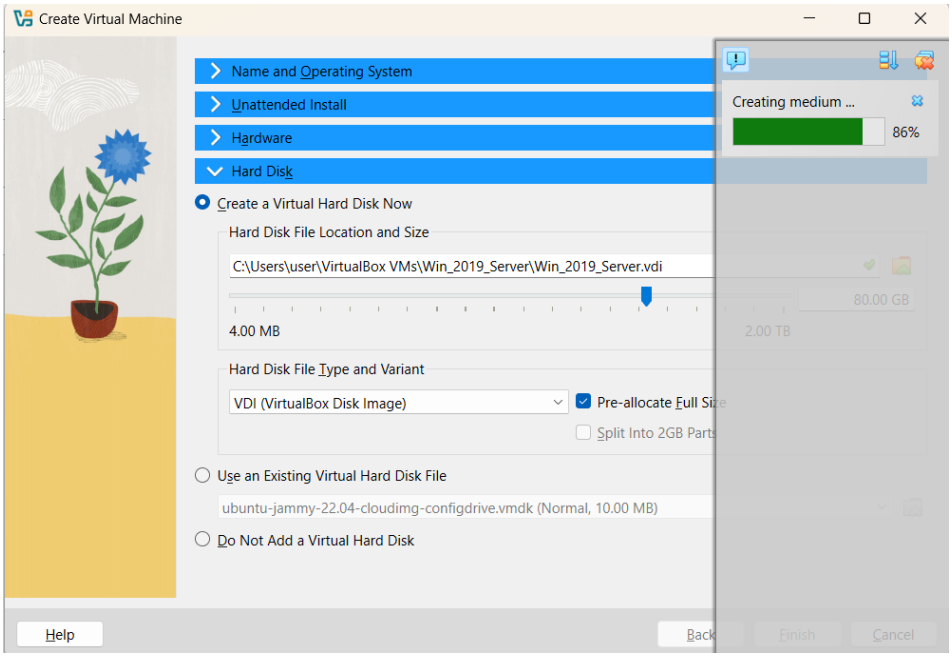
שלב ב'- פה משאירים דיפולטיבי, החלונית "unattended install" מקנה אפשרות להגדיר מראש פרטים כמו שם משתמש או סיסמא, זה דרך לייעל את התהליך ולחסוך התערבות ידנית במהלך תהליכים בהתקנה, אנו בחרנו לעשות את פעולה זו באופן ידני.



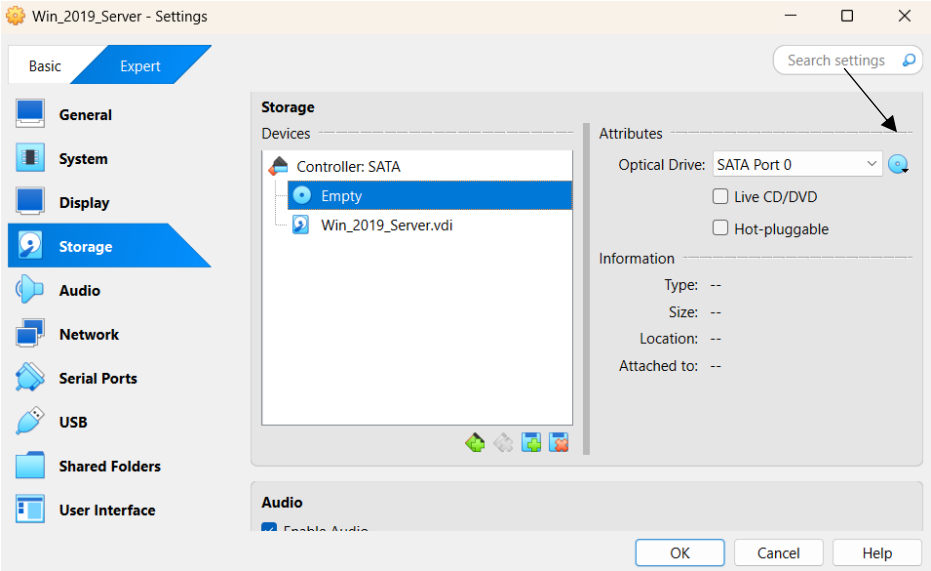
שלב ג'-הגדרת זיכרון בסיסי וליבות מעבד (RAM,CPU)



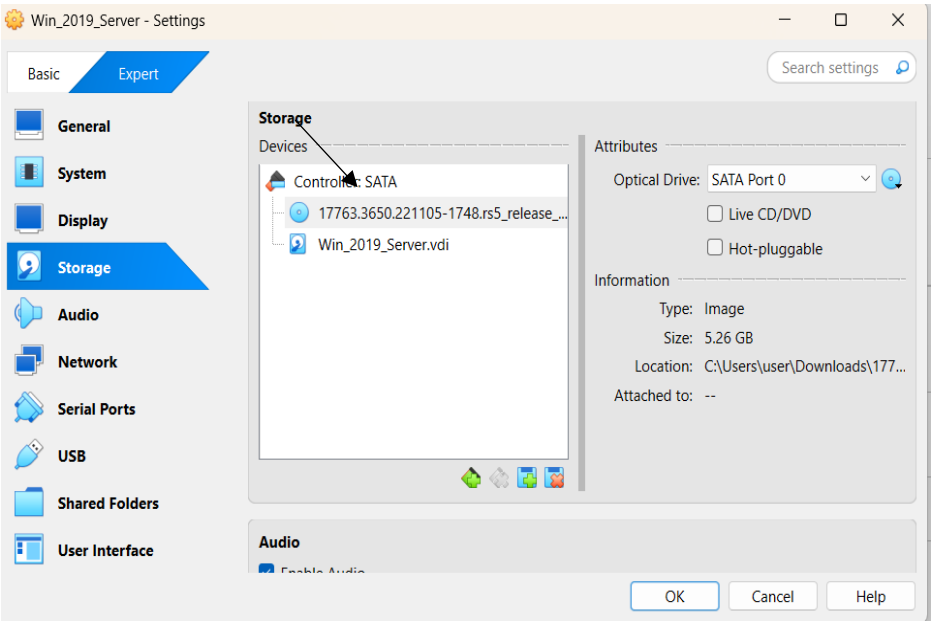
שלב ד'- יצירת דיסק קשיח וירטואלי חדש מקנה סביבה נקייה ומבודדת עבור ההתקנה, גודל הדיסק צריך להיות מספיק כדי להכיל את מערכת ההפעלה ושירותים נוספים בהתקנה. בדרך כלל (GB 80)



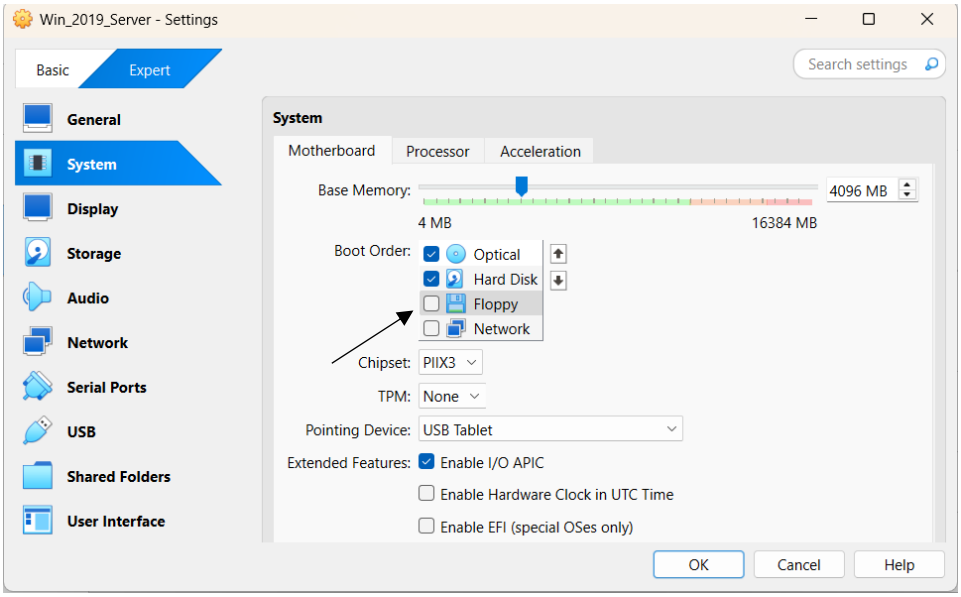
- אחרי שיצרנו את המכונה הווירטואלית, נכנסים להגדרות של המכונה--> ללשונית STORAGE:



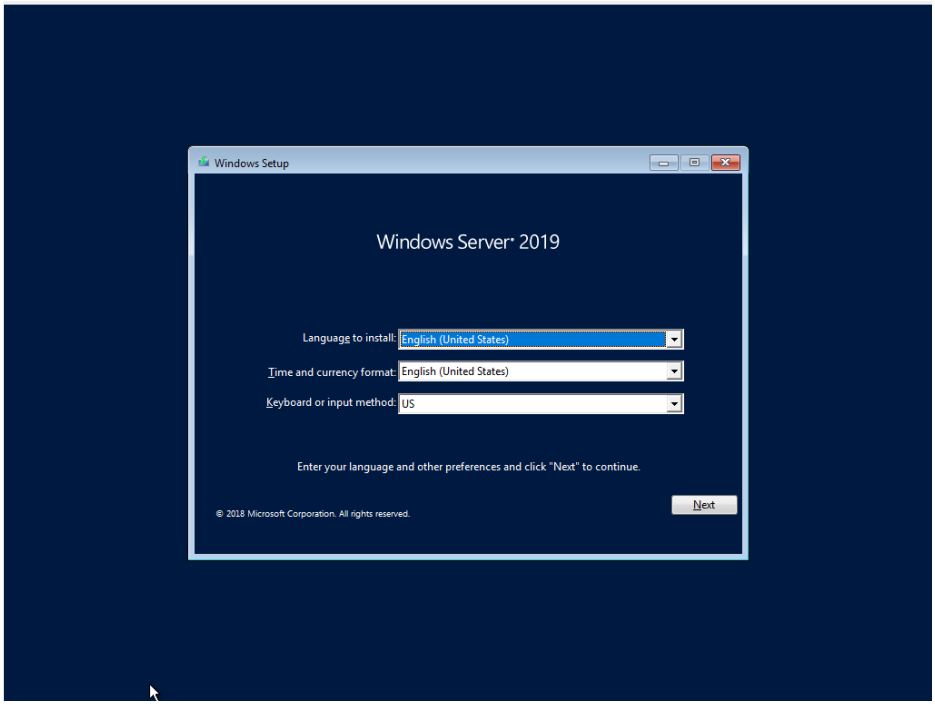
- ואז לוחצים על הסימון של הדיסק, ובוחרים את קובץ הISO שהתקנו.



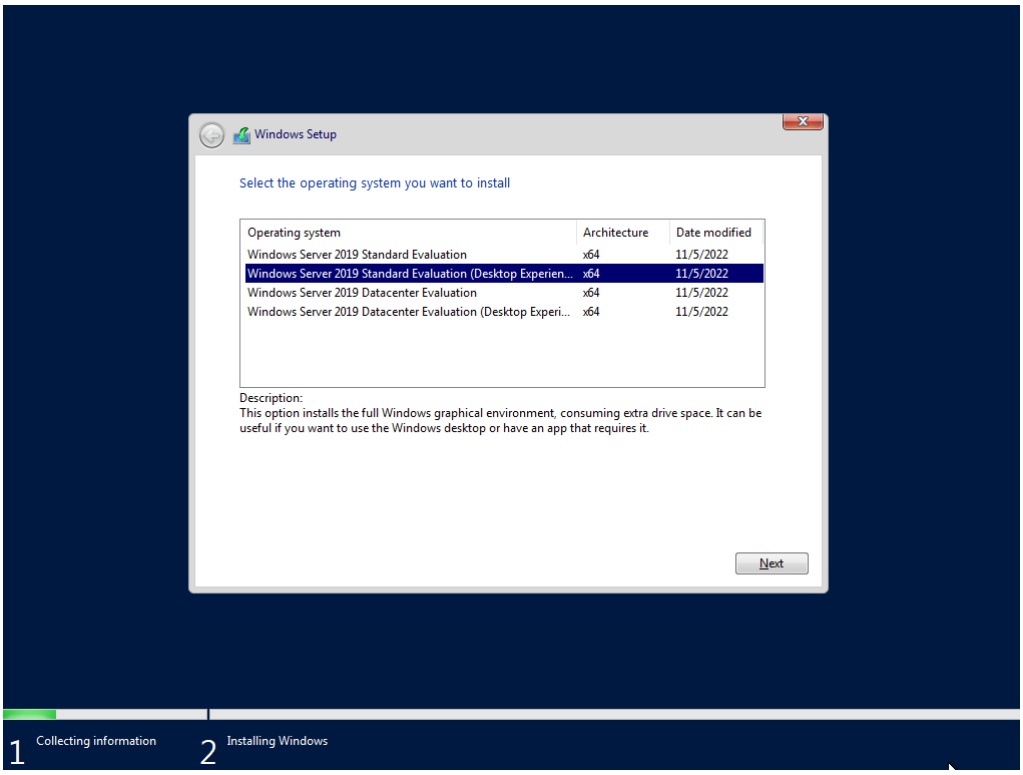
- הזזנו את floppy דיסק למטה כי הוא כלי ישן ולא משתמשים בו כבר.



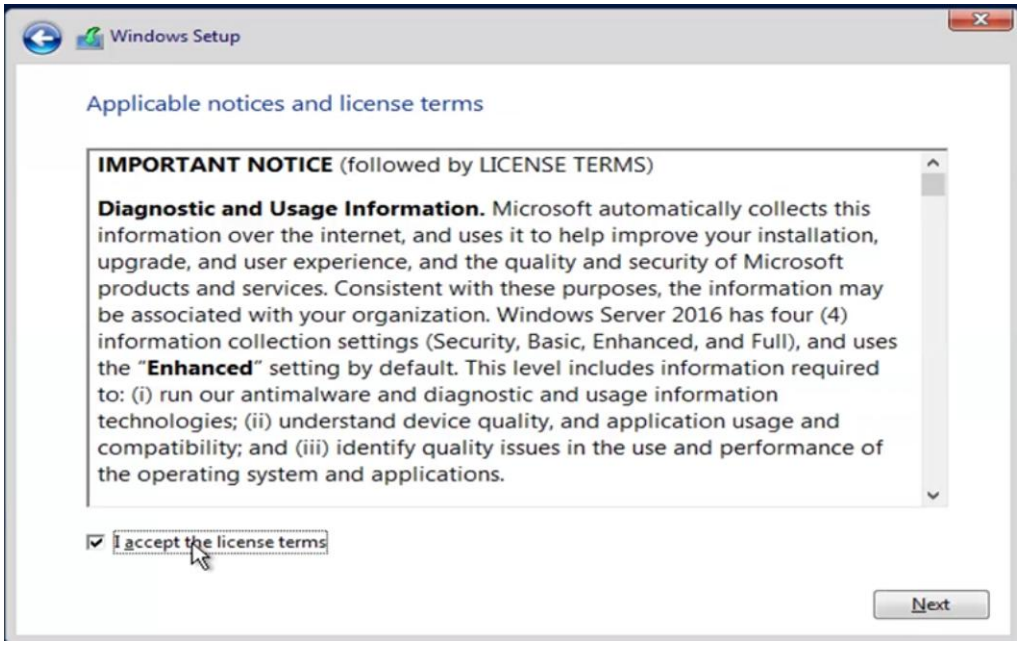
- נכנסים למכונה שהתקנו.



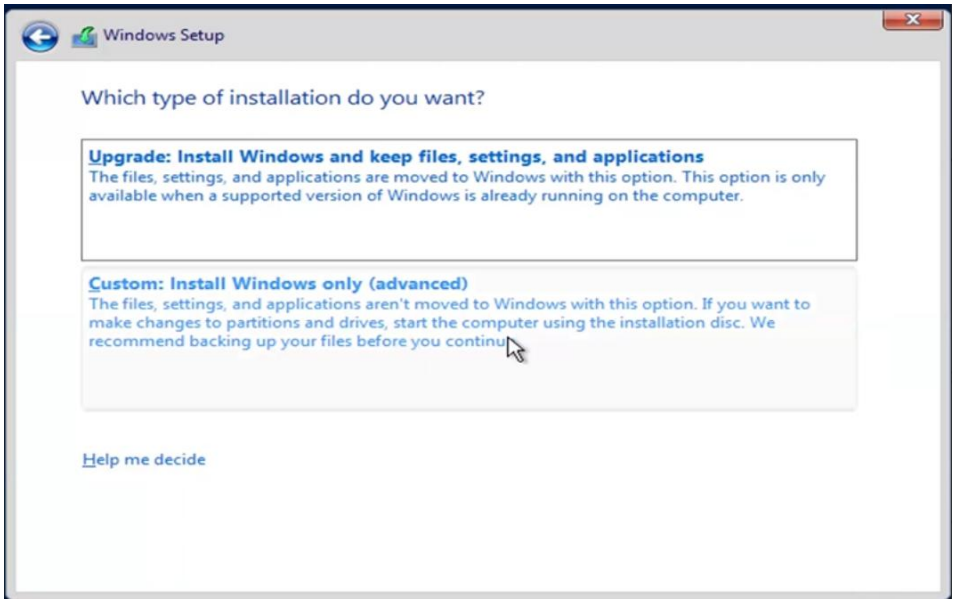
- בוחרים את האופציה השנייה לצורך תצוגת Desktop , תפריט התחלה ודפדפן אינטרנט לתצוגה נוחה יותר.



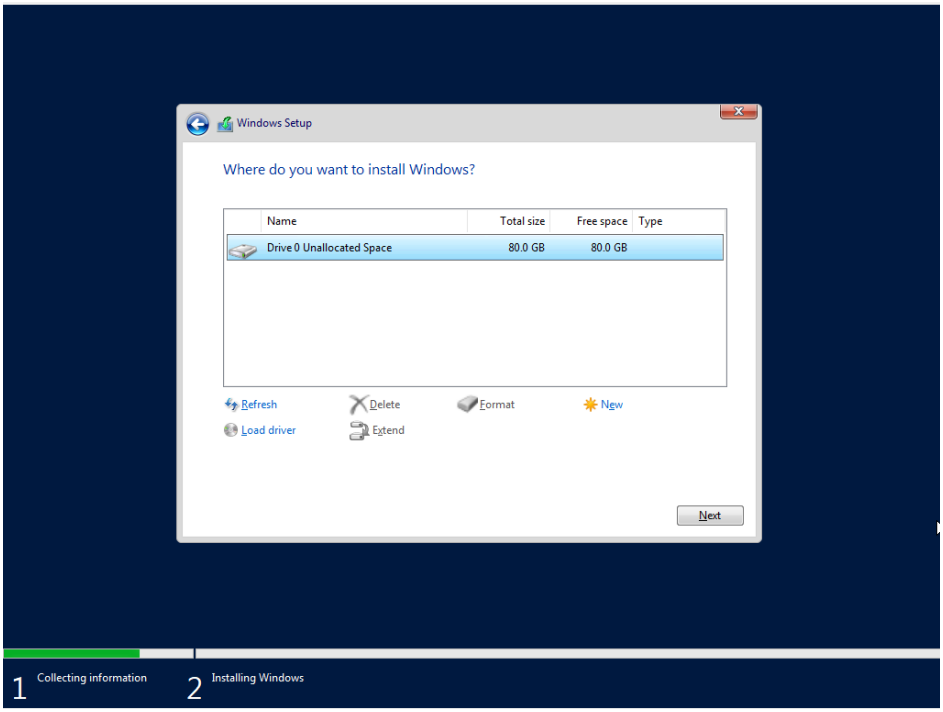
- מאשרים שקראנו את התנאים והחוקים של השימוש במערכת ההפעלה.



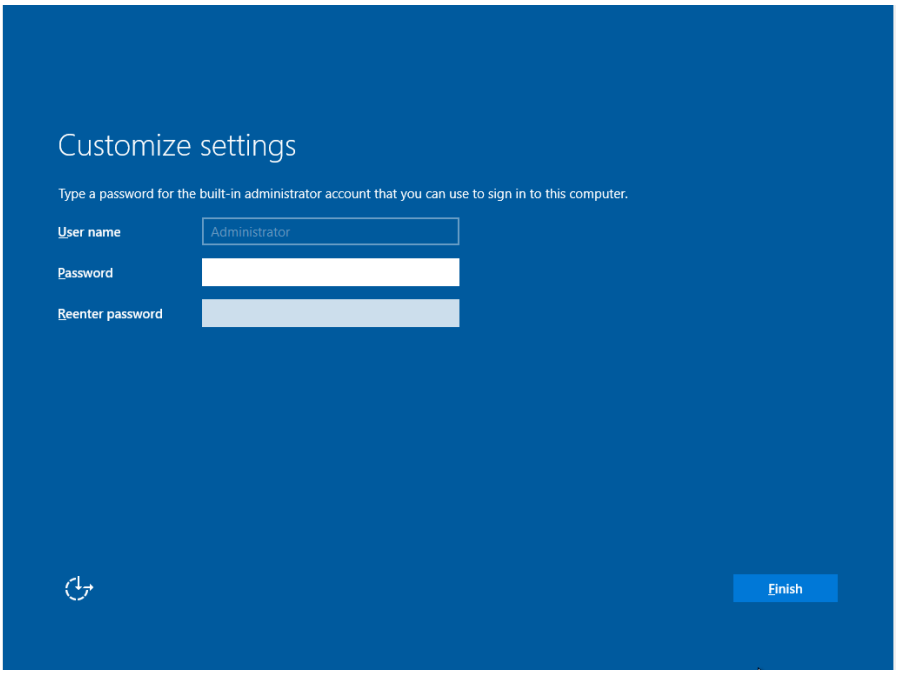
- לוחצים על custom בשביל שיבוצע התקנה נקייה של מערכת ההפעלה, ללא שדרוג של מערכת קיימת.



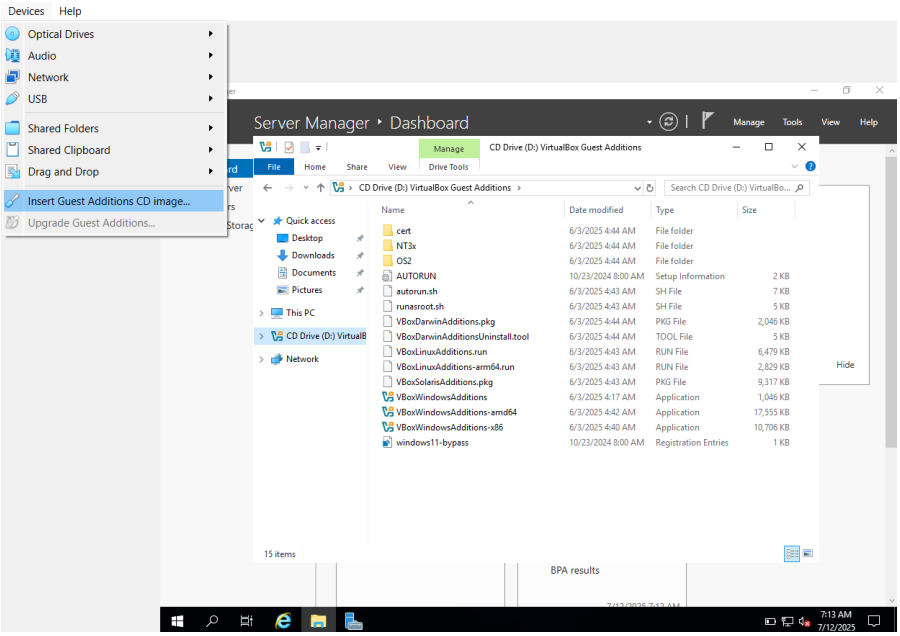
- בוחרים היכן פיזית תותקן מערכת ההפעלה על הדיסק הקשיח הווירטואלי שיצרנו קודם.



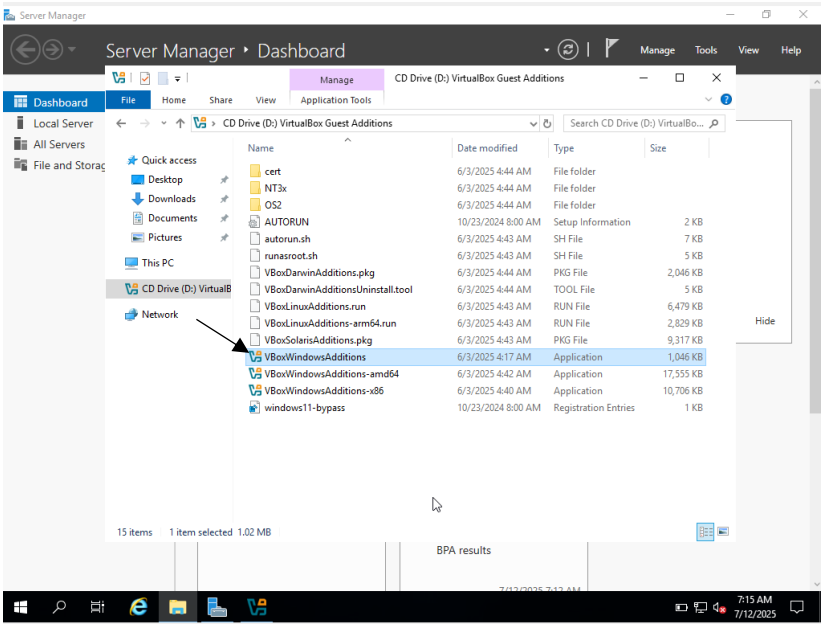
- הגדרנו ססמא חזקה עבור חשבון המנהל.



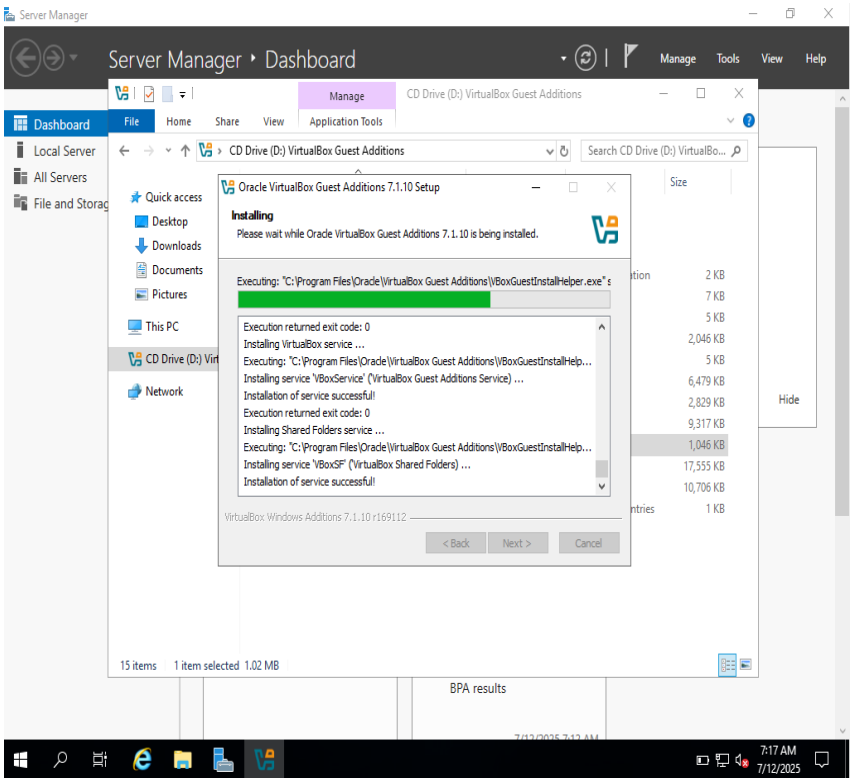
- לאחר שנכנסנו למכונה שיצרנו, נלחץ על "insert guests additions"
כלי זה שימושי בעיקר לחוויית תצוגה טובה יותר, שיתוף קבצים, העתקה והדבקה ועוד..



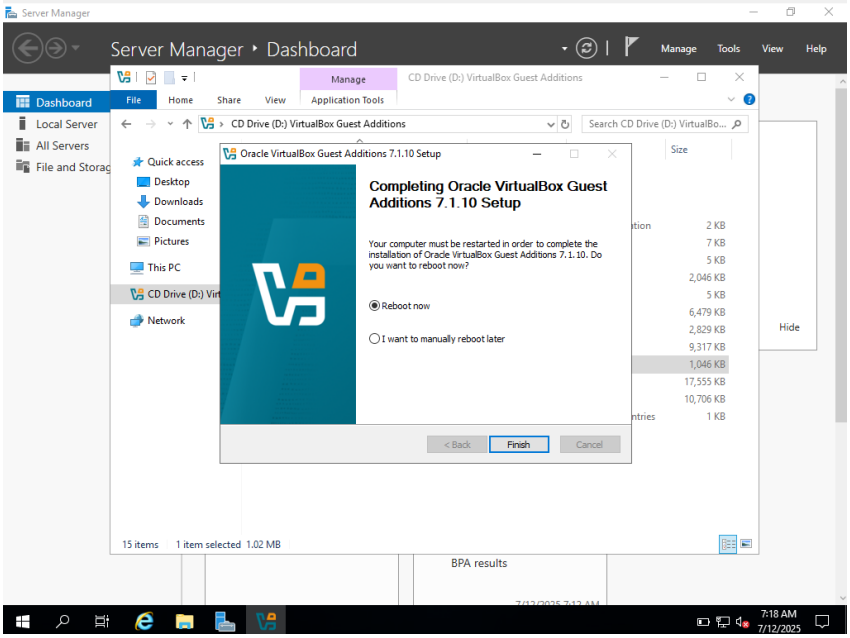
- נתקין את VBwindoesAdditions בשביל לראות את המכונה בתצוגה מלאה עם גישה לכלים למעלה.



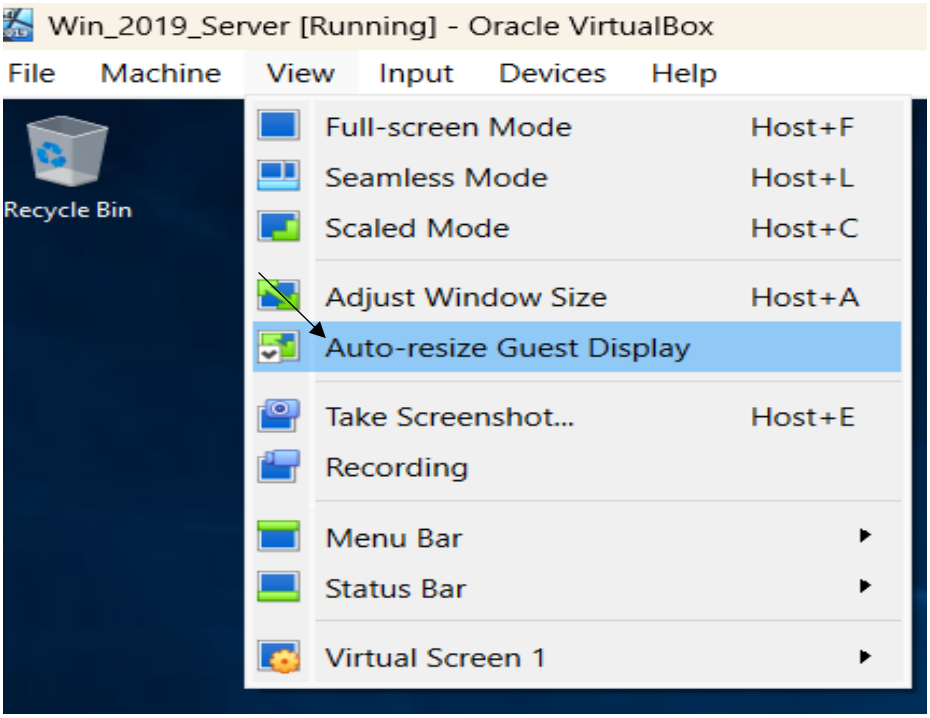
- מאשרים את הכל ולוחצים על install.



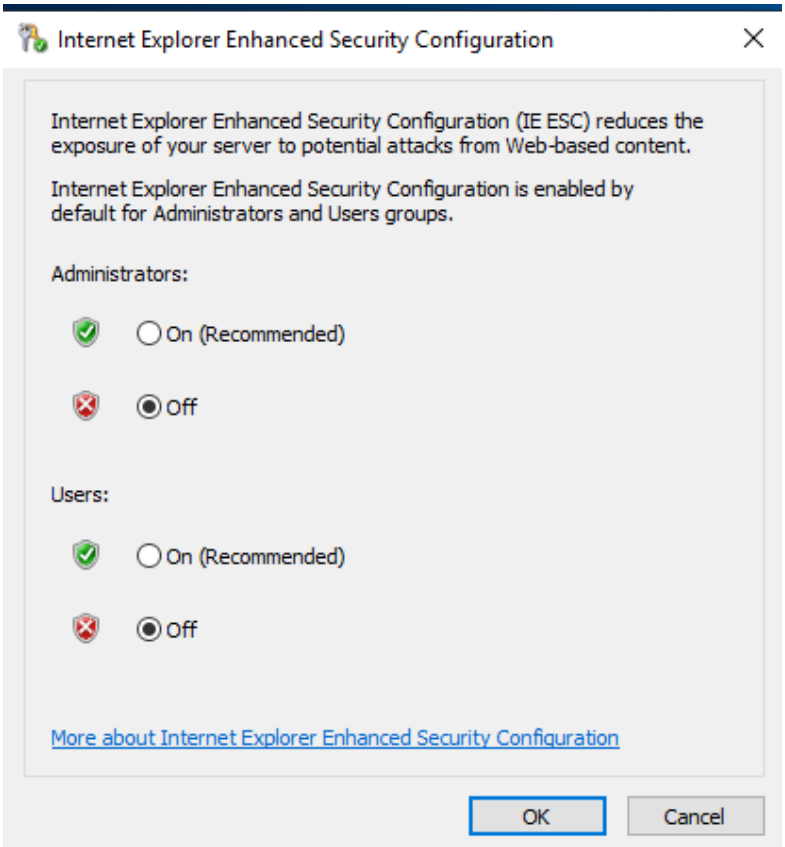
- ועושים ריבוט למכונה.



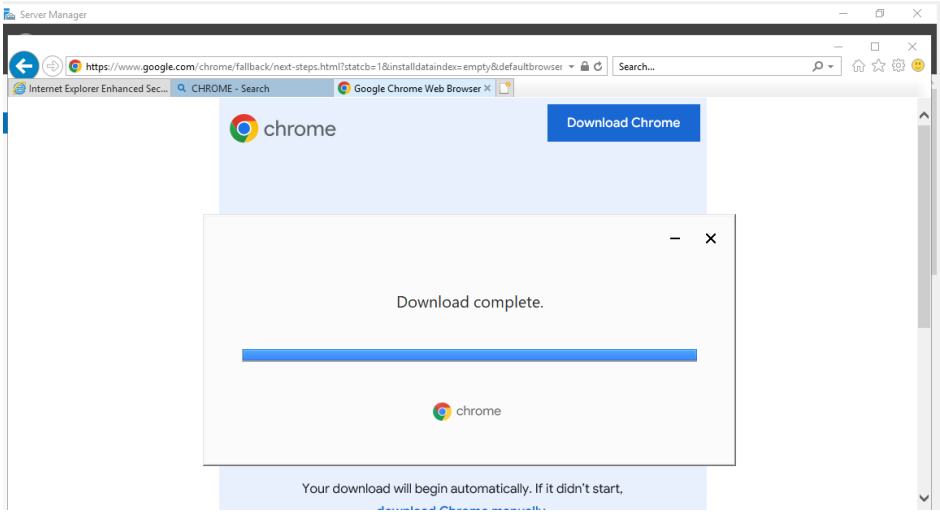
- אחרי ה"ריבוט", פותחים את המכונה ולוחצים על האופציה הזאת לתצוגה מלאה:



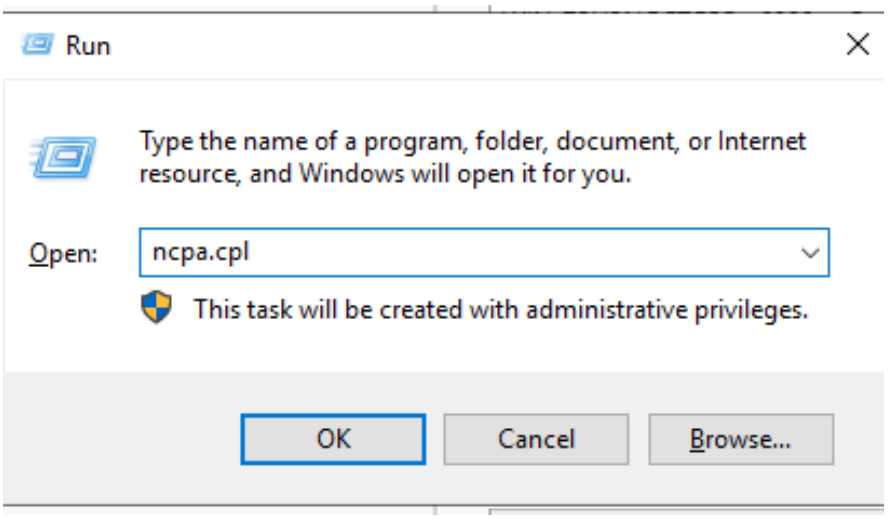
- מורידים את תכונה זו לטובת גלישה חופשית יותר באינטרנט, מה שנוח לצורך הורדת כלים שונים וגישה למשאבים.



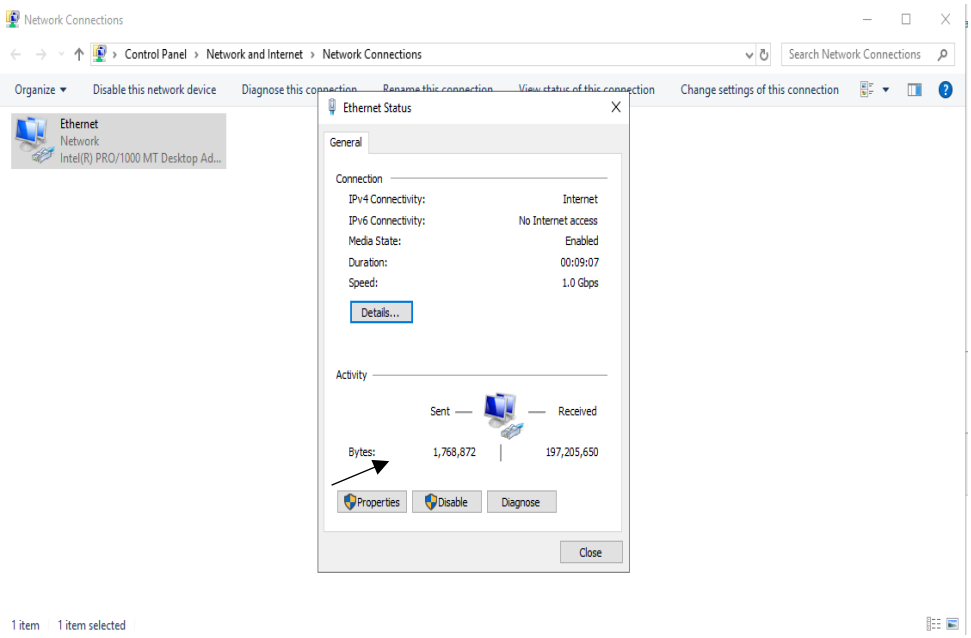
- הורדנו "כרום" בשביל הנוחות.



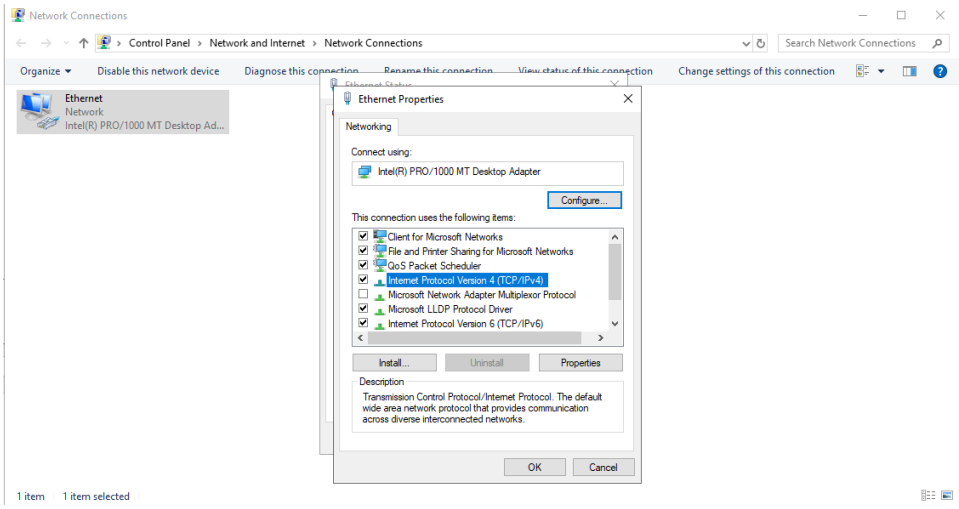
- לחצנו win+R ורשמנו את הפקודה הבאה:



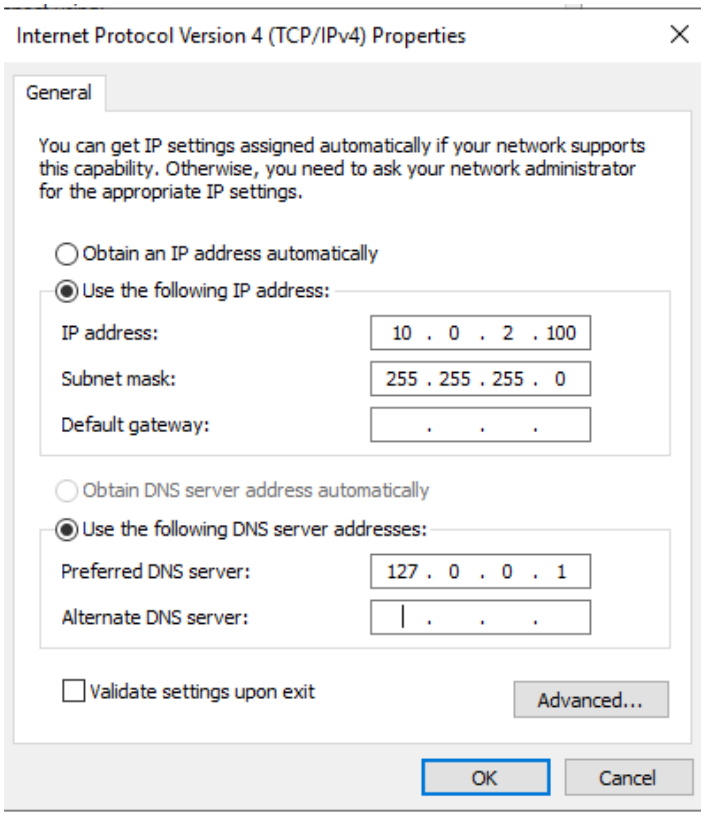
- לחצנו על ethernret והגענו לחלונית הבאה, נלחץ על "properties":



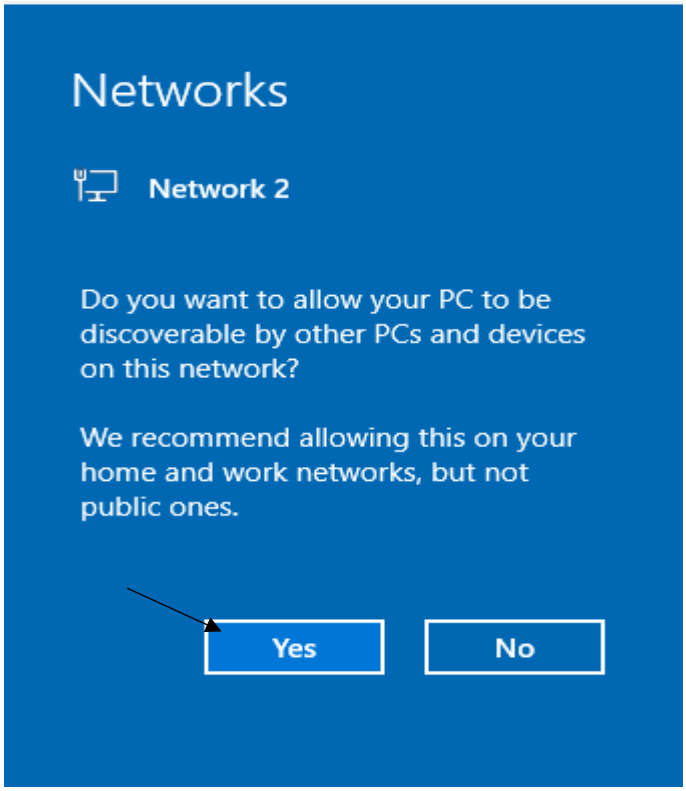
- לוחצים על ipv4 :



- הגדרנו IP קבועה כדי שהשרת תמיד יהיה זמין באותה כתובת, הגדרנו subnet mask בשביל להגדיר את גודל תת-רשת שהשרת נמצא בה וכך, מאפשר לו לתקשר עם מכשירים אחרים בטווח של הכתובות שהוגדר, הגדרנו גם כתובת IP לdns server – צעד חיוני כשהשרת מתקדם לבקר דומיין ויכלול את שירותי הDNS , הוא יפנה לעצמו עבור פתרונות לשמות בתוך הדומיין.

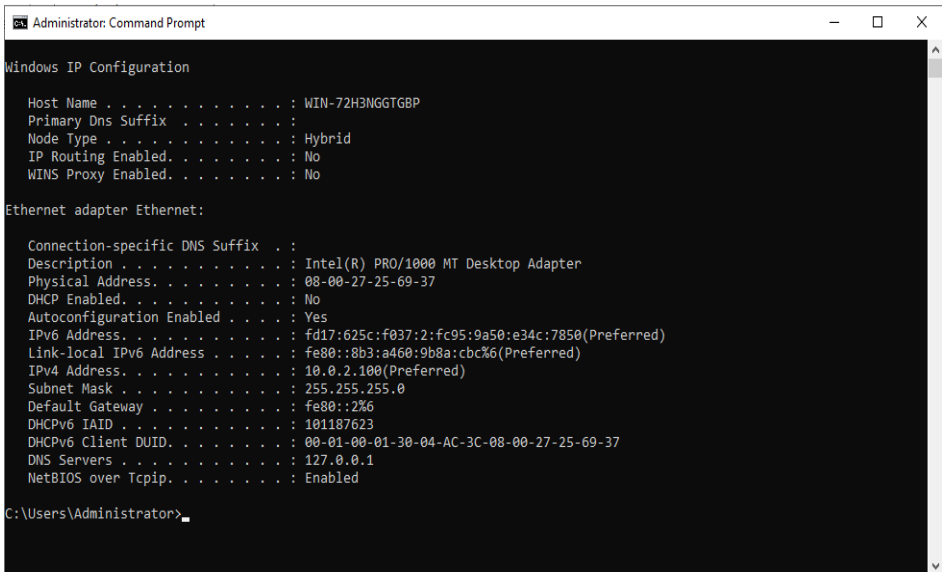


- לאחר שלחצנו "OK" על מה שהגדרנו, תצוץ חלונית ולוחצים עליה "yes"
אישור זה מאפשר למחשב להיות גלוי למחשבים או בקשות חיבורים שונות ברשת.



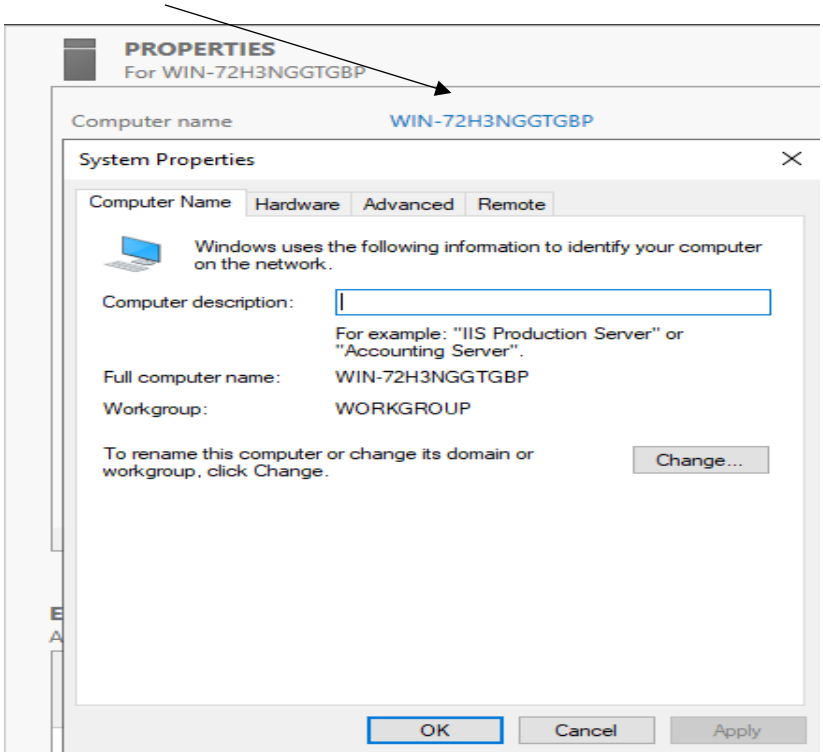
- נכנסים לCMD ונותנים את הפקודה: ipconfig /all

הנה הפלט:

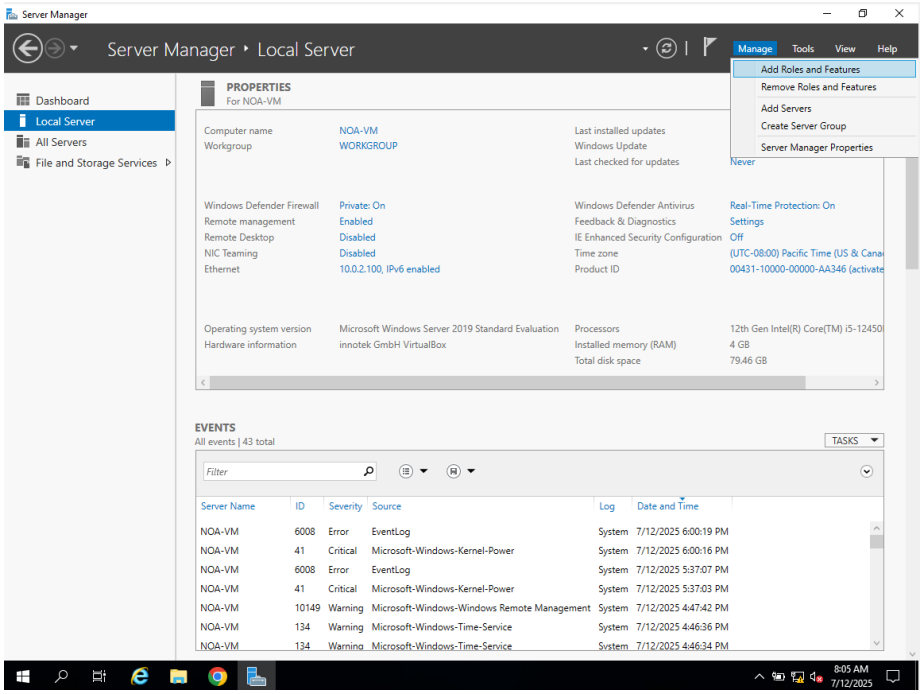


- לאחר מכן, נשנה את שם השרת:

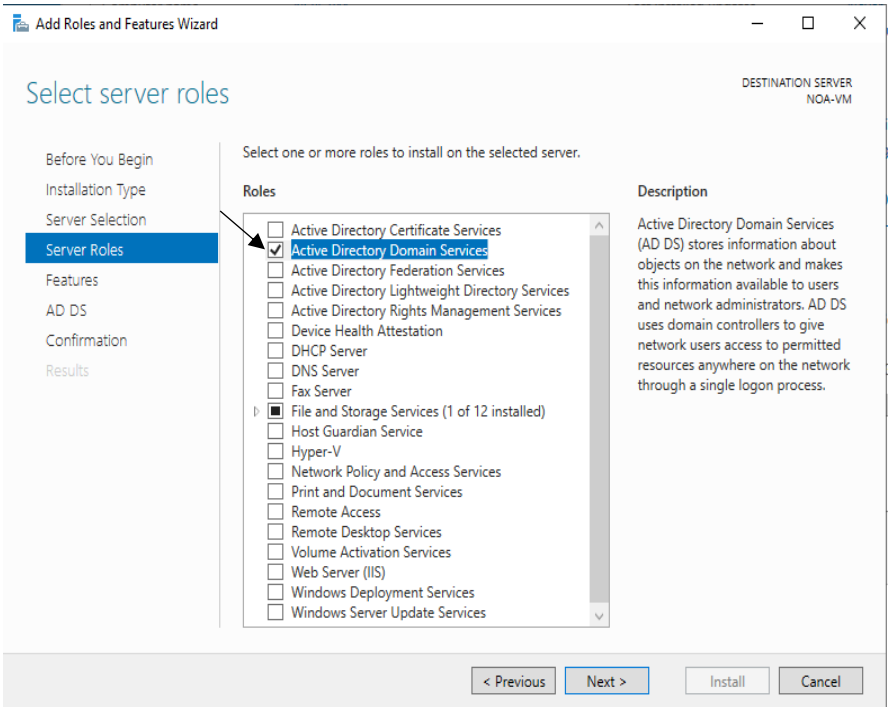
נלחץ עליו



- נלחץ על "change" נשנה את השם על פי העדפה אישית ונלחץ "apply", המכונה תבקש לעשות "ריסטרט", ניתן לה לבצע זאת. לאחר מכן, נראה שהשם של המכונה השתנה ונלחץ על manage-→add roles and features

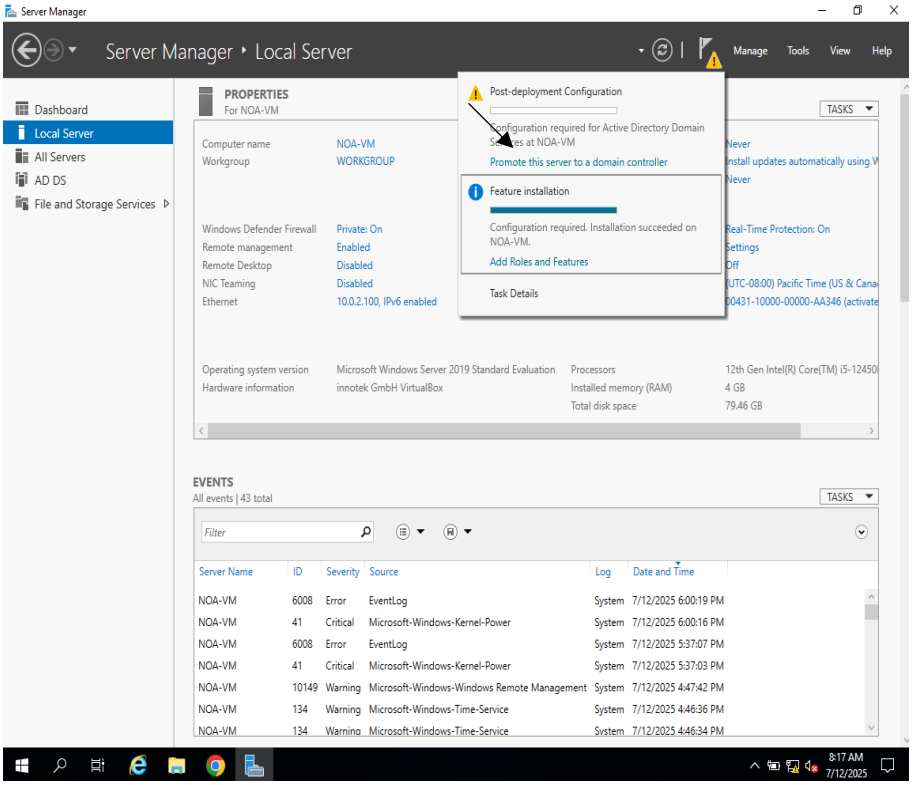


- לעשות "next" עד שהחלונית מגיעה ל"server roles", ושם בוחרים את אופציה: Active Directory Domain Services . שירות זה הינו תפקיד השרת המרכזי שמאפשר לשרת לתפקד כבקר דומיין.

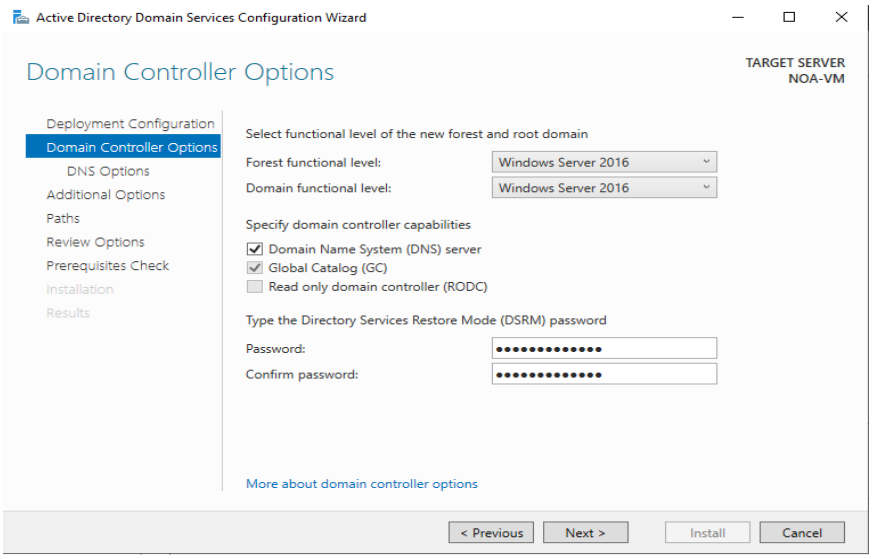


- ואז עושים "next" על הכל ואז "install"

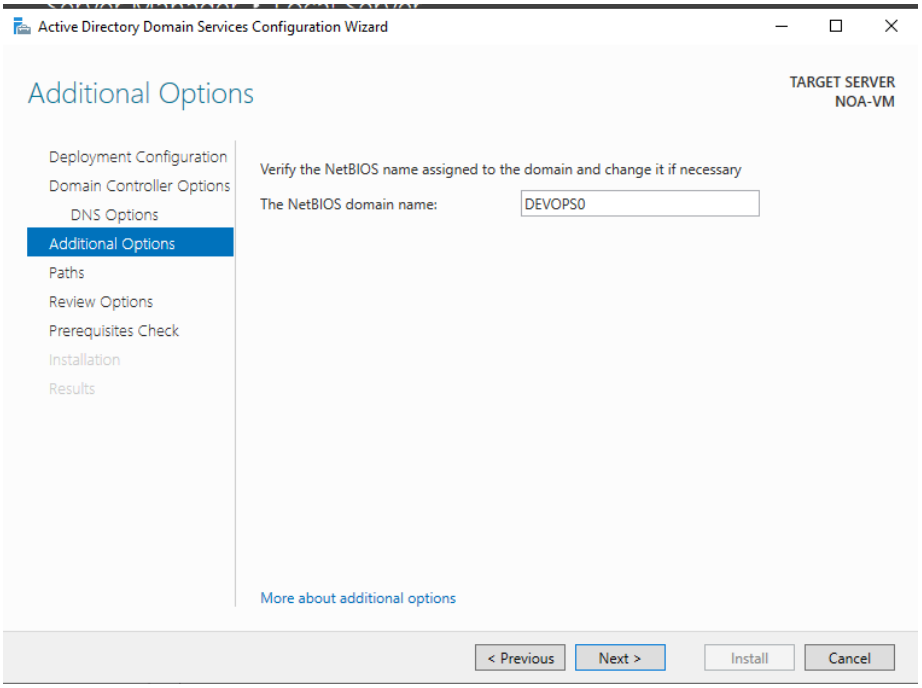
לאחר מכן, לוחצים על הדגל עם משולש האזהרה ולוחצים על הפקודה הבאה:



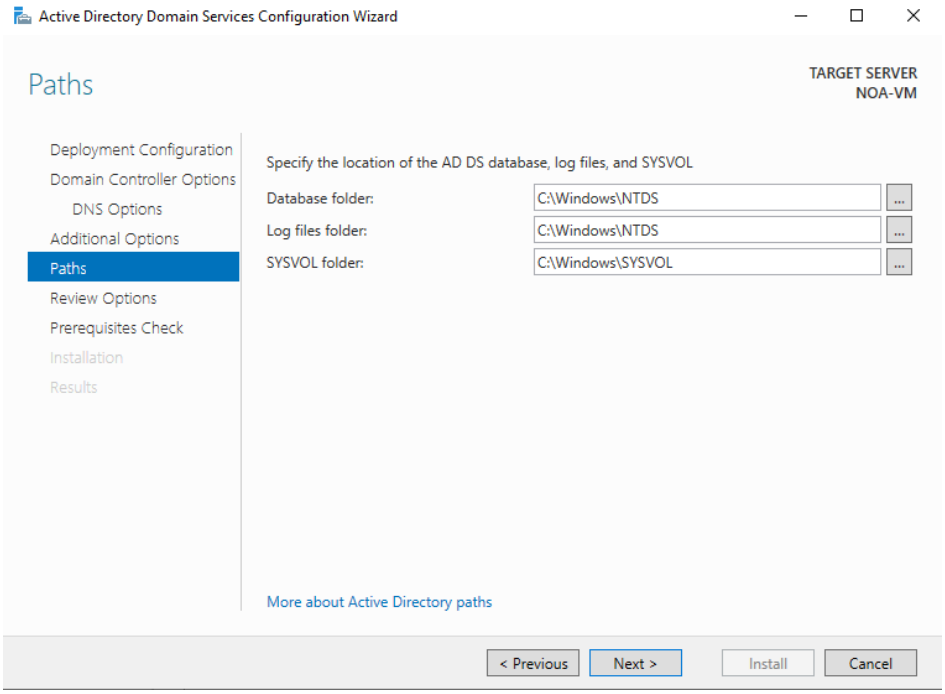
- לאחר מכן, בחרנו באופציה של יצירת FOREST חדש מכיוון שאין לנו forest קיים ואז בחרנו שם וסיסמא לדומיין.
Forest- על שמו הוא, כמו יער שמורכב מכמה עצים שיש את העץ הראשי כביכול שהוא הדומיין הראשי וכולם מחוברים תחתיו ביחסי גומלין.



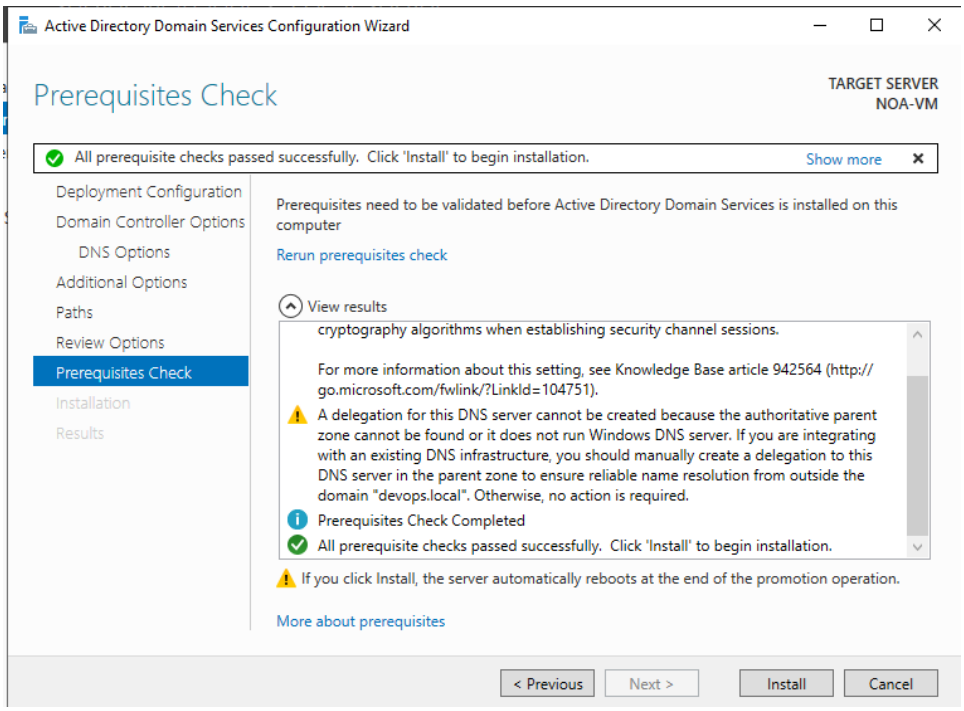
- ברוב המקרים, נשאיר את שם NetBIOS כברירת מחדל.



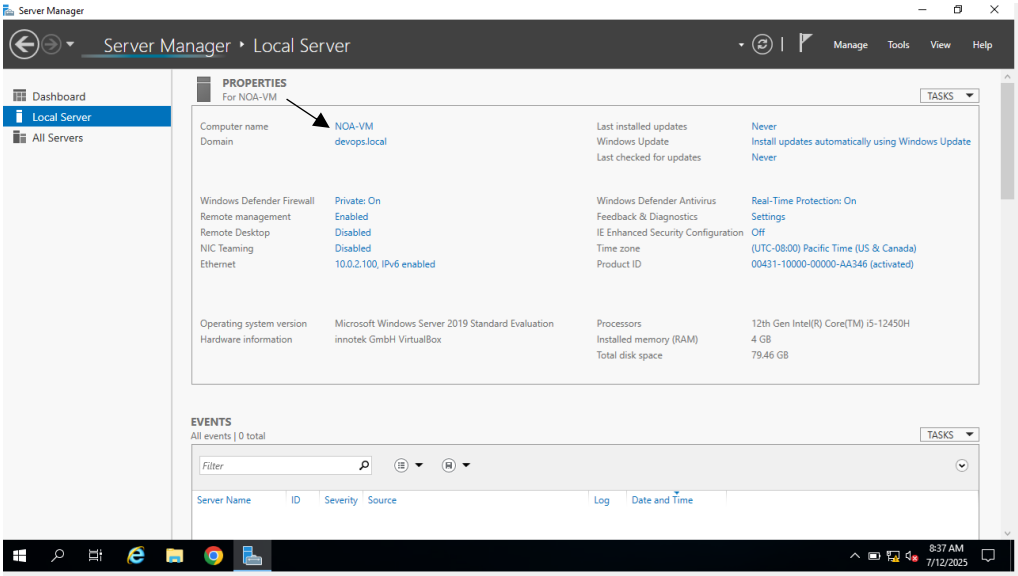
- בחלונית הזו, נשאיר את האופציות הדיפולטיביות ונעשה next.



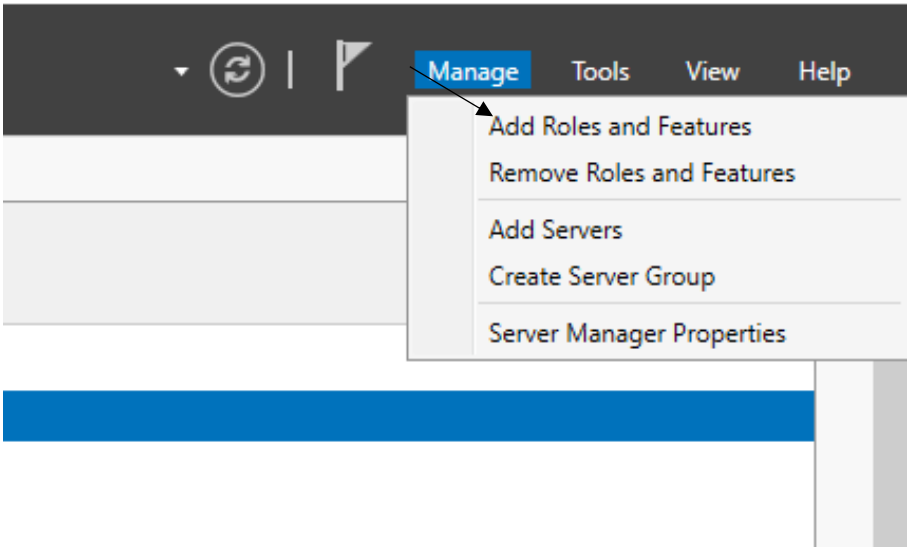
- לפני שנלחץ בחלונית "install", המערכת מבצעת בדיקה לוודא שכל התנאים הקודמים שהגדרנו תקינים, במידה וכן, תינתן האפשרות לבצע התקנה.



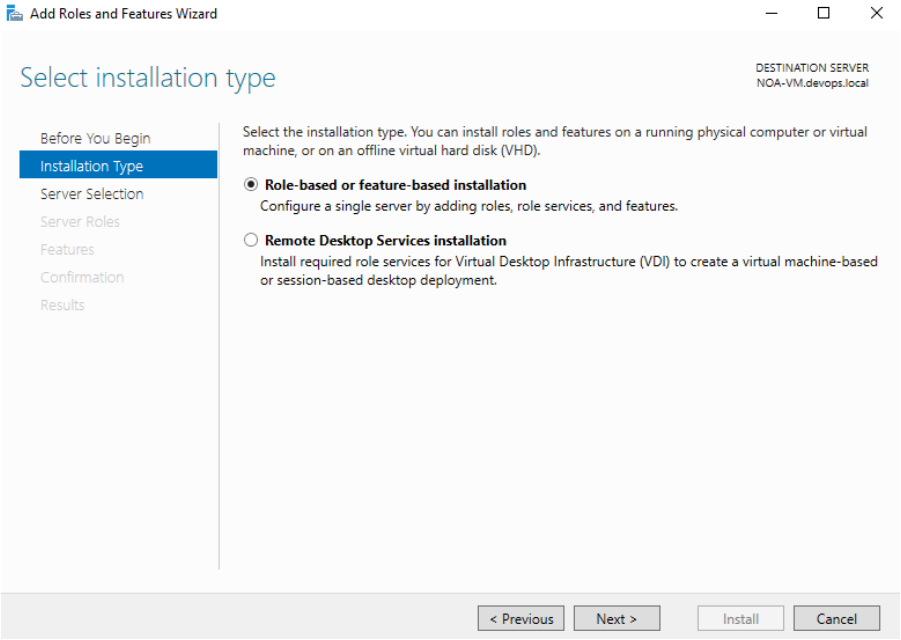
- לאחר ההפעלה מחדש, אנחנו אמורים לראות ששם הדומיין השתנה.



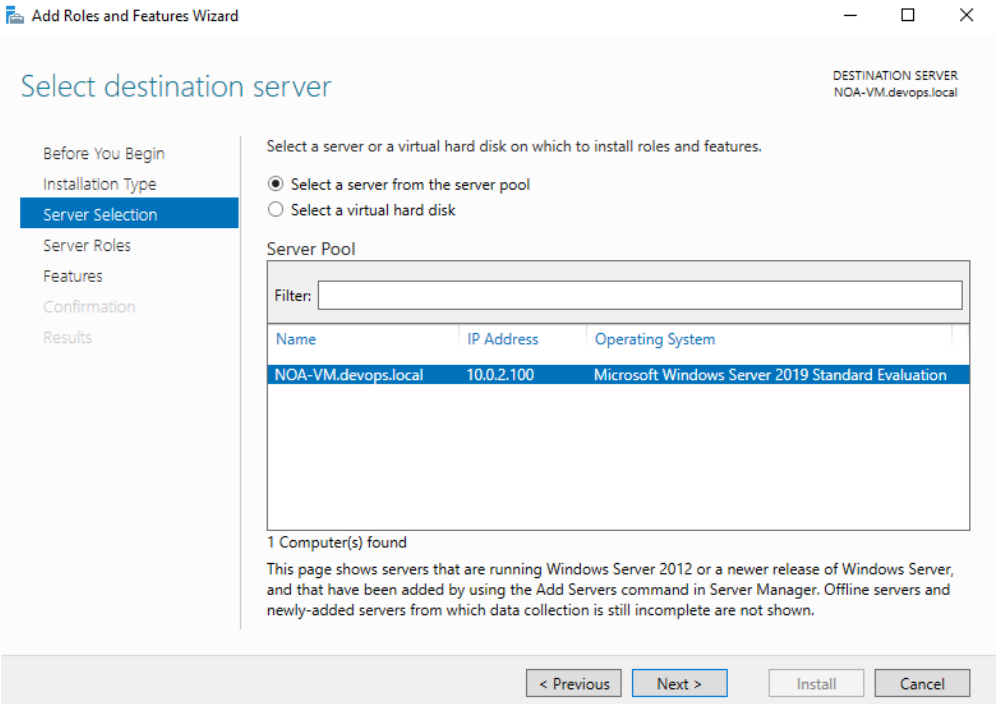
- נכנסים כעת לאופציה "manage" ---> "add roles and features":



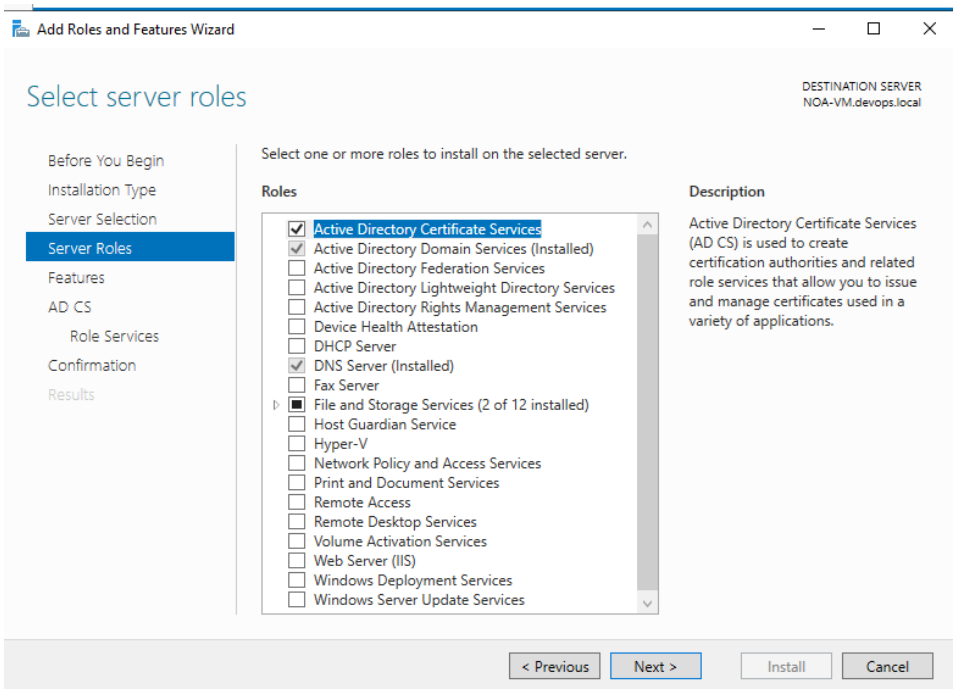
- בוחרים את אופן ההתקנה הראשונה, זוהי שיטת ההתקנה הנפוצה ביותר.



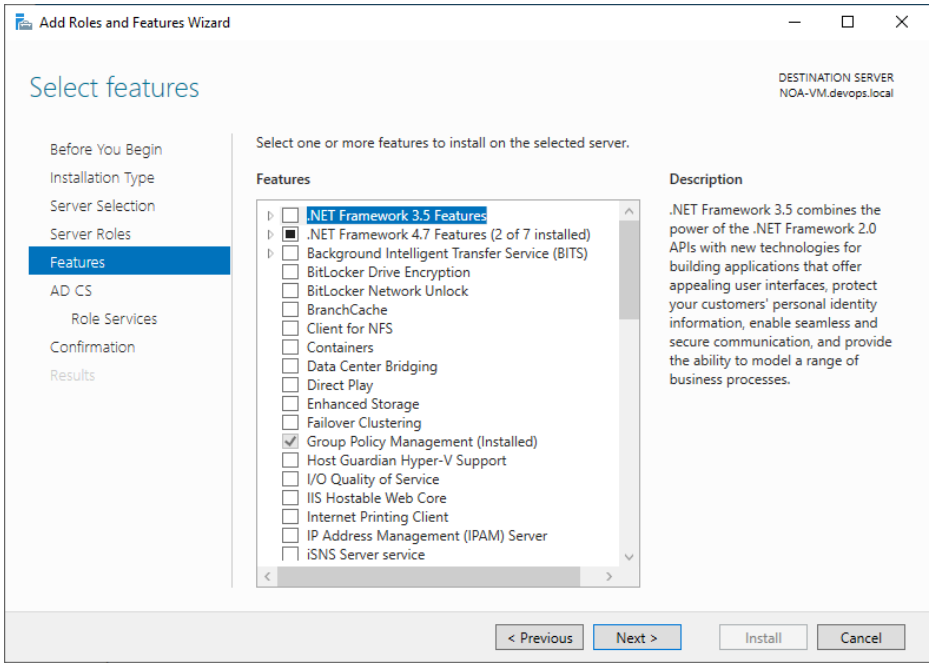
- בוחרים את הserver שהקמנו, לאחר מכן, נלחץ על "next".



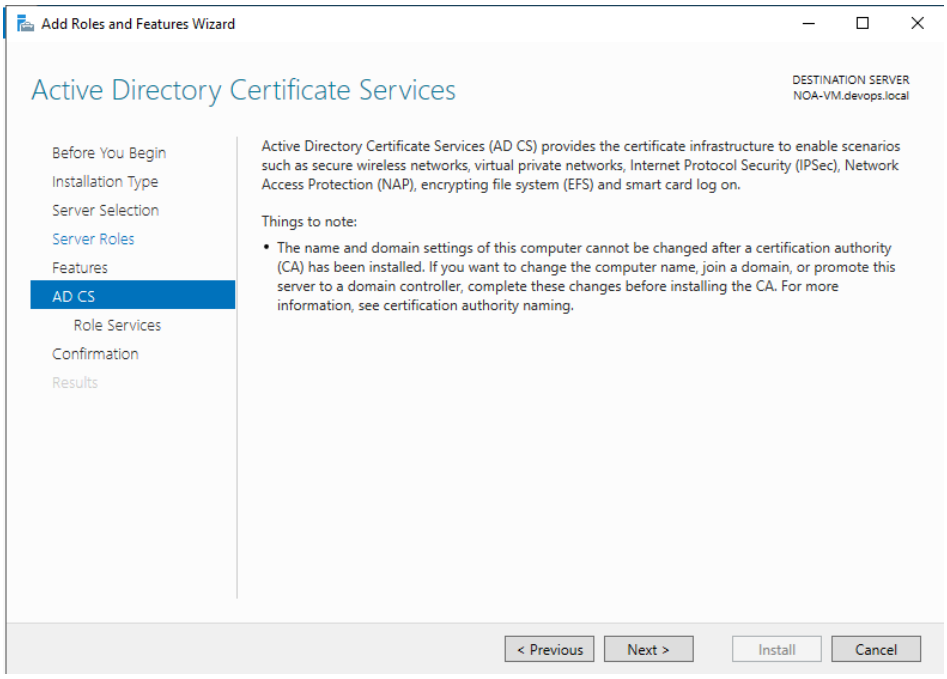
- נסמן את האופציה הראשונה שהיא: "Active Directory Certificate Services" , שירות זה ממלא תפקיד של השרת שאחראי על הנפקה, ניהול וביטול אישורים דיגיטליים.



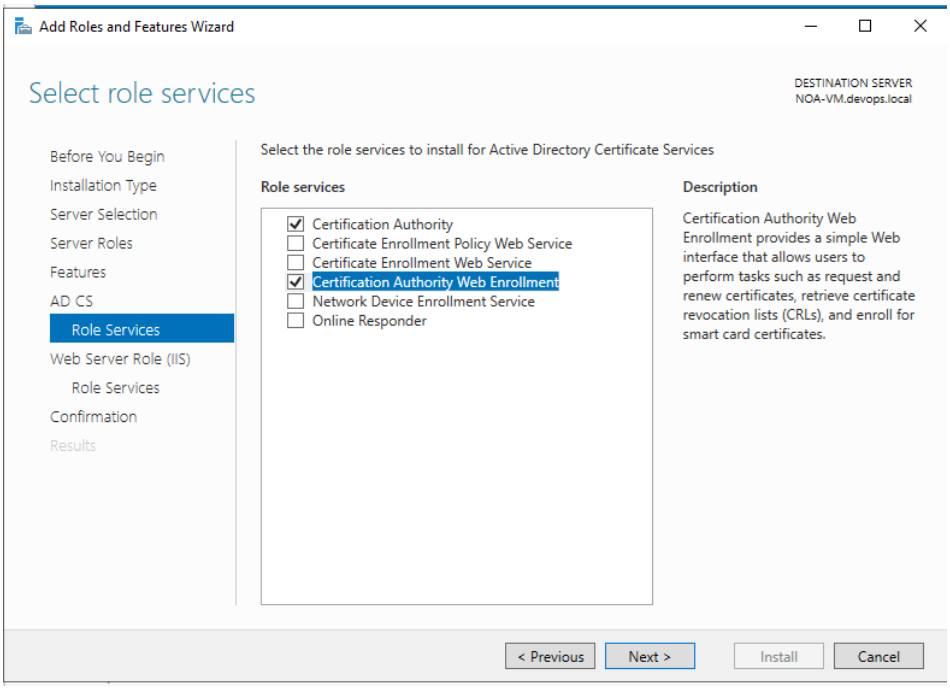
- יש ללחוץ "next" בשלב הבא, בדרך כלל אין צורך להוסיף תכונות אחרות מלבד הדיפולטיביות.



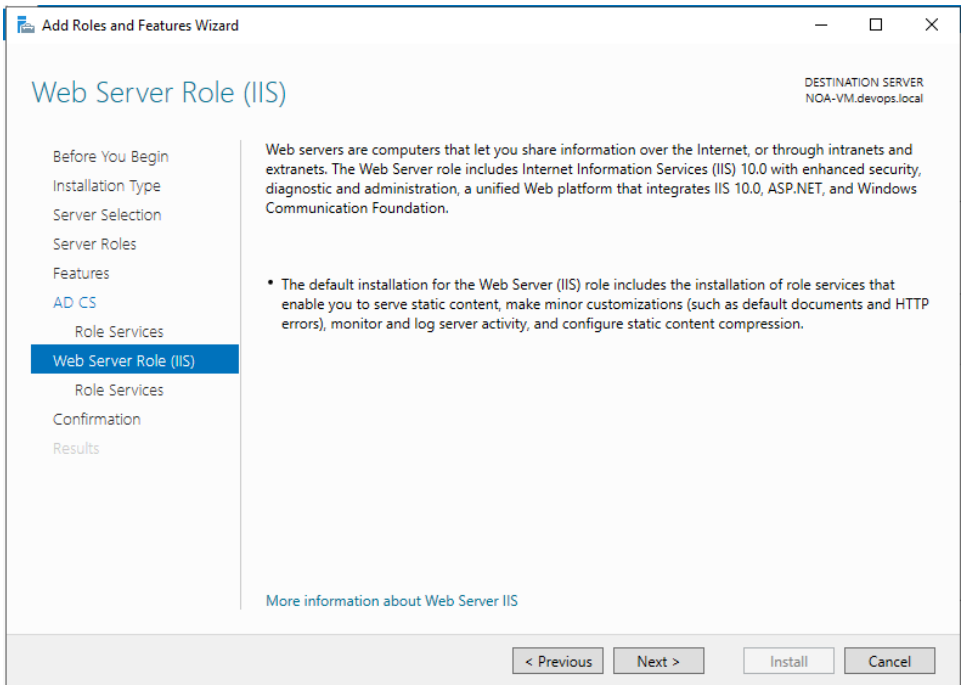
- כאן מוצג הסבר על הad CS , לקרוא ואז ללחוץ "next".



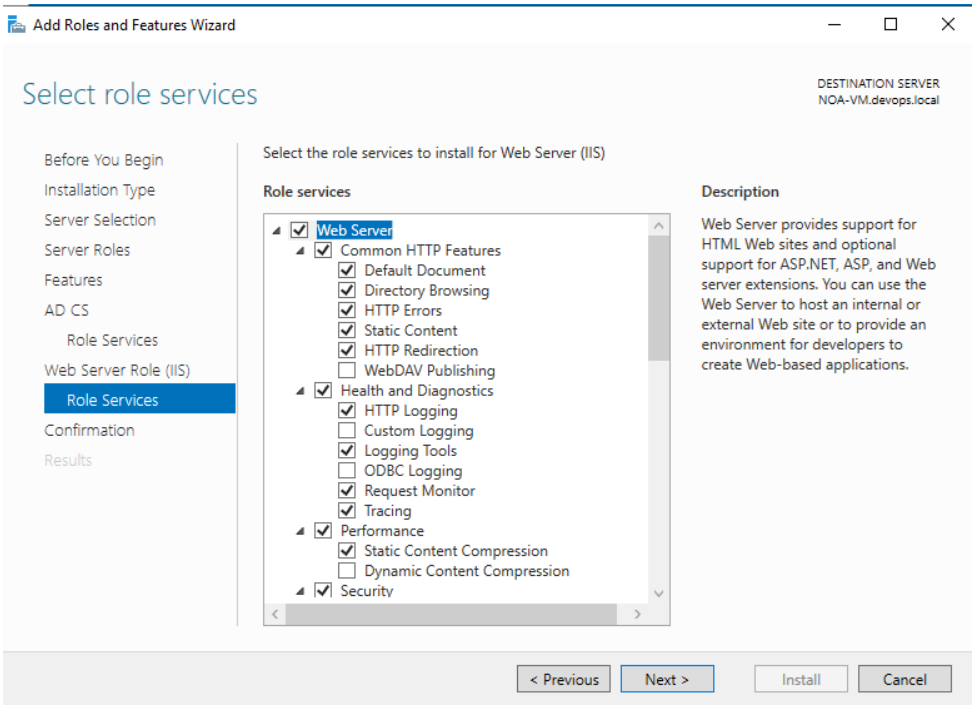
- כאן נבחר את האפשרויות Certification Authority ו Certification Authority Web Enrollment . CA הינו כלי שמאפשר להנפיק ולנהל אישורים, Web Enrollment זה כלי שמאפשר למשתמשים ומחשבים לבקש אישורים ולחדש אותם דרך דפדפן האינטרנט.



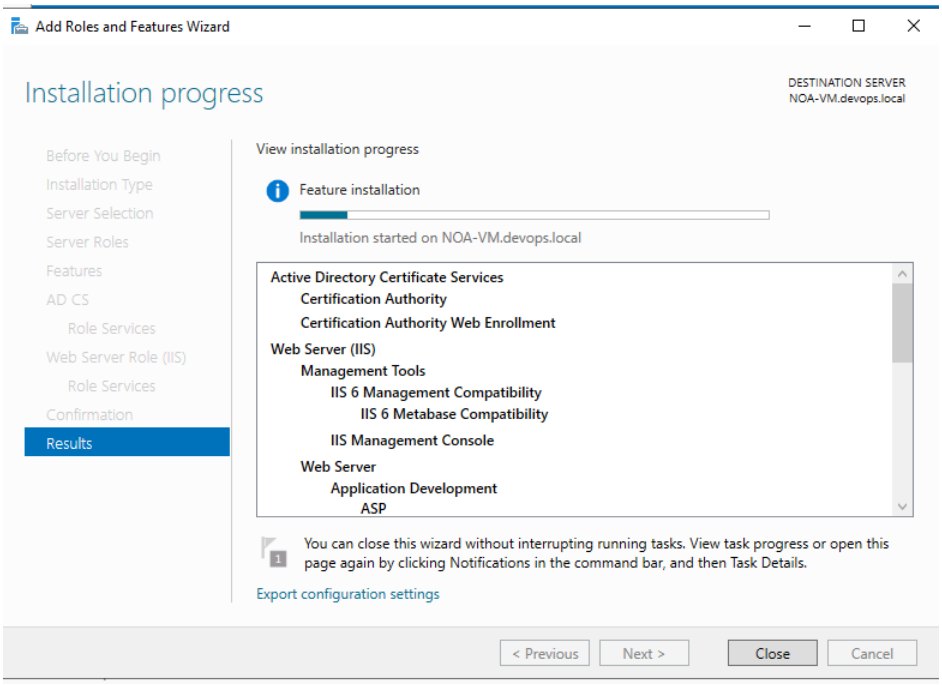
- מידע נוסף על ההתקנה, ללחוץ פשוט "next".



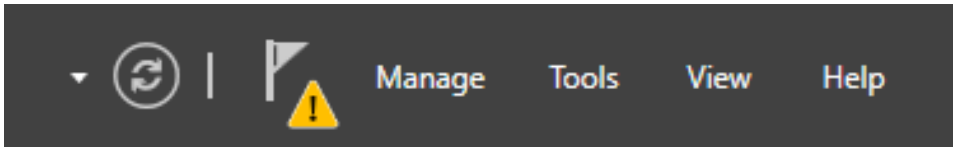
- משאירים את האופציות הדיפולטיביות ואז "next".



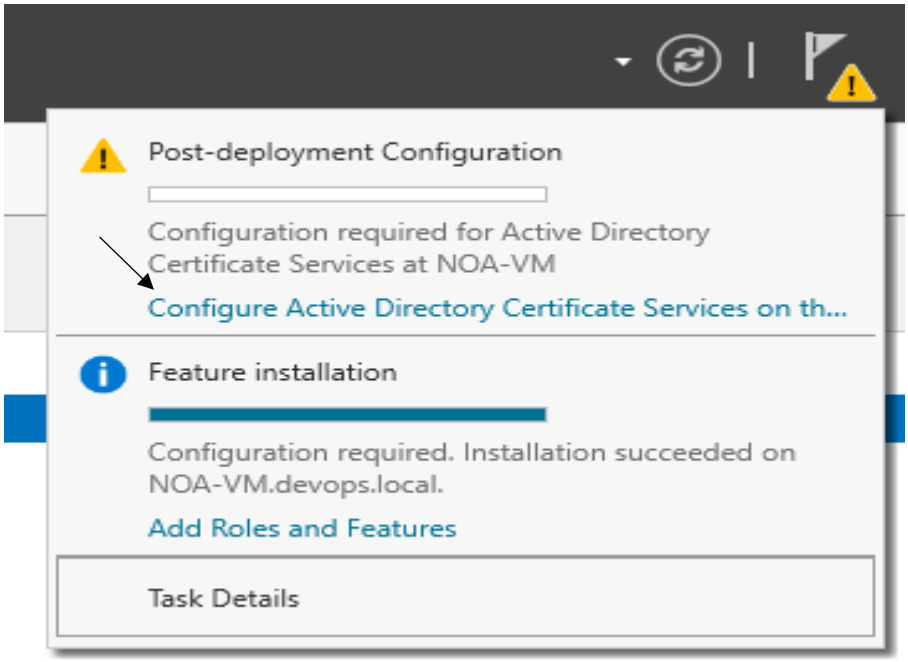
- ולוחצים "install".



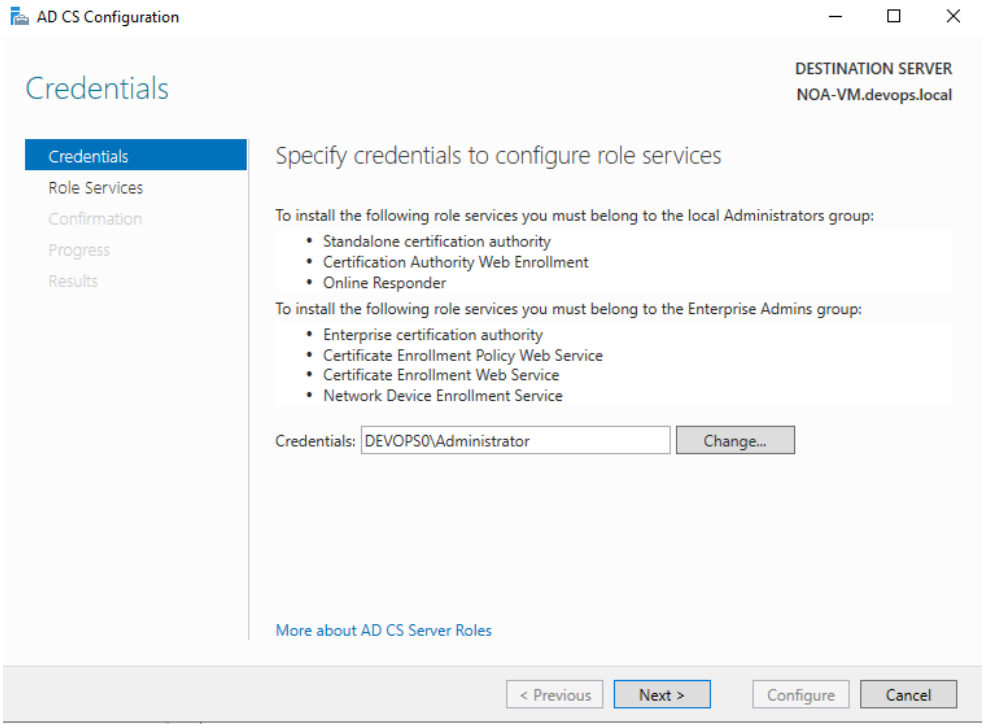
- לאחר ההתקנה, יופיע לנו בדף למעלה את הדגל+ משולש אזהרה:



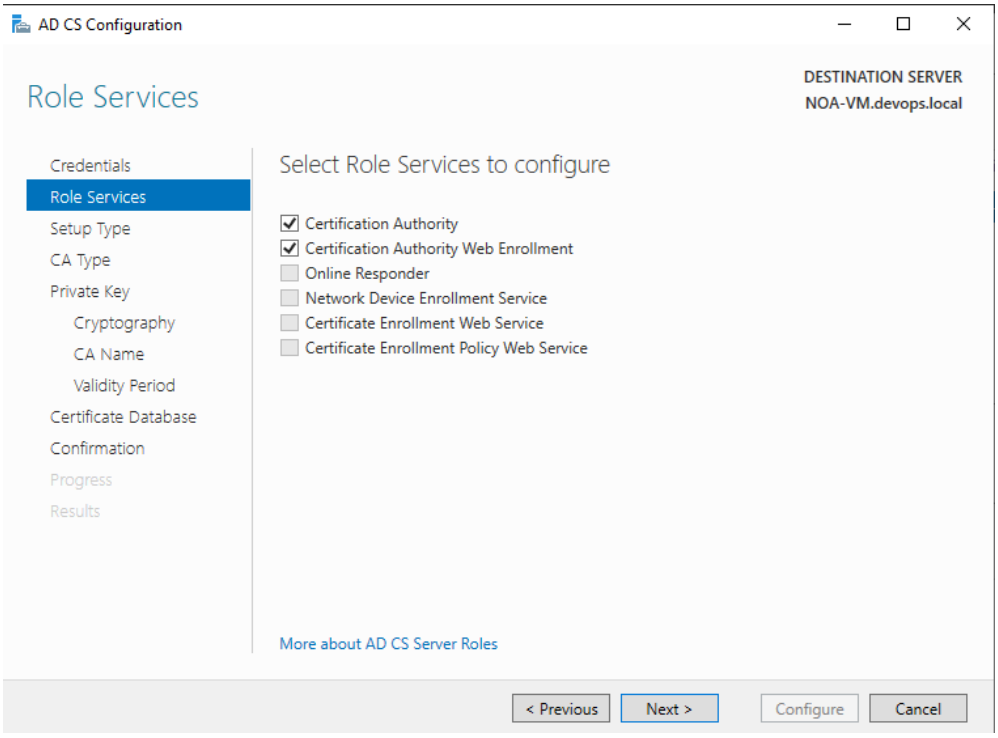
- נלחץ על האופציה הראשונה:



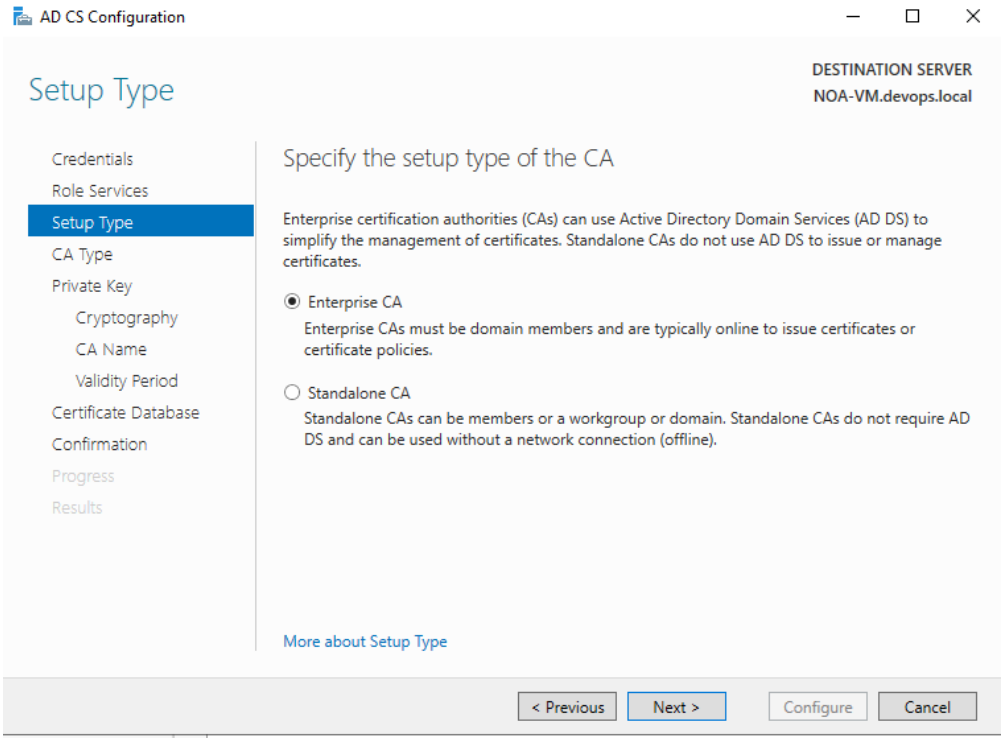
- יש לוודא שמגדירים אישורי מנהל מערכת מתאימים (חשבון מנהל הדומיין שהגדרנו לפני), ואז ללחוץ על "next"



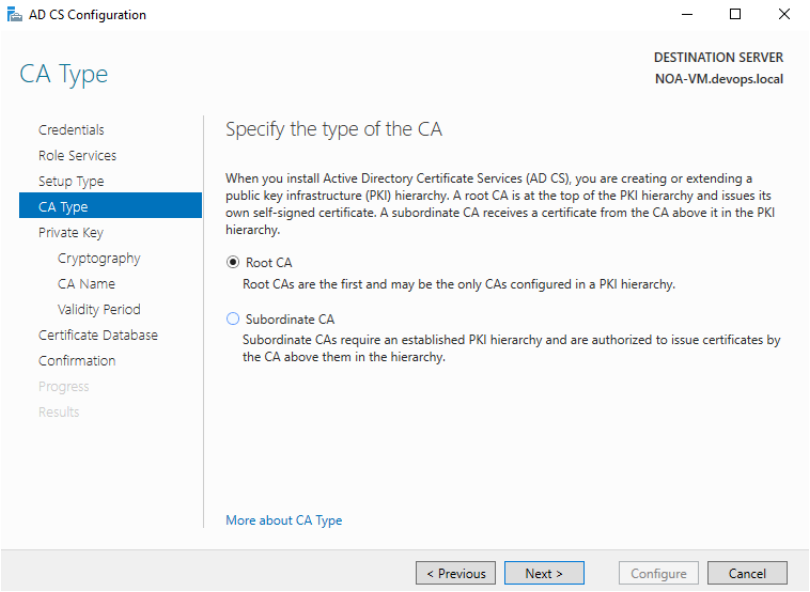
- כאן, בוחרים את האופציות Certification Authority ו Certification Authority Web Enrollment.



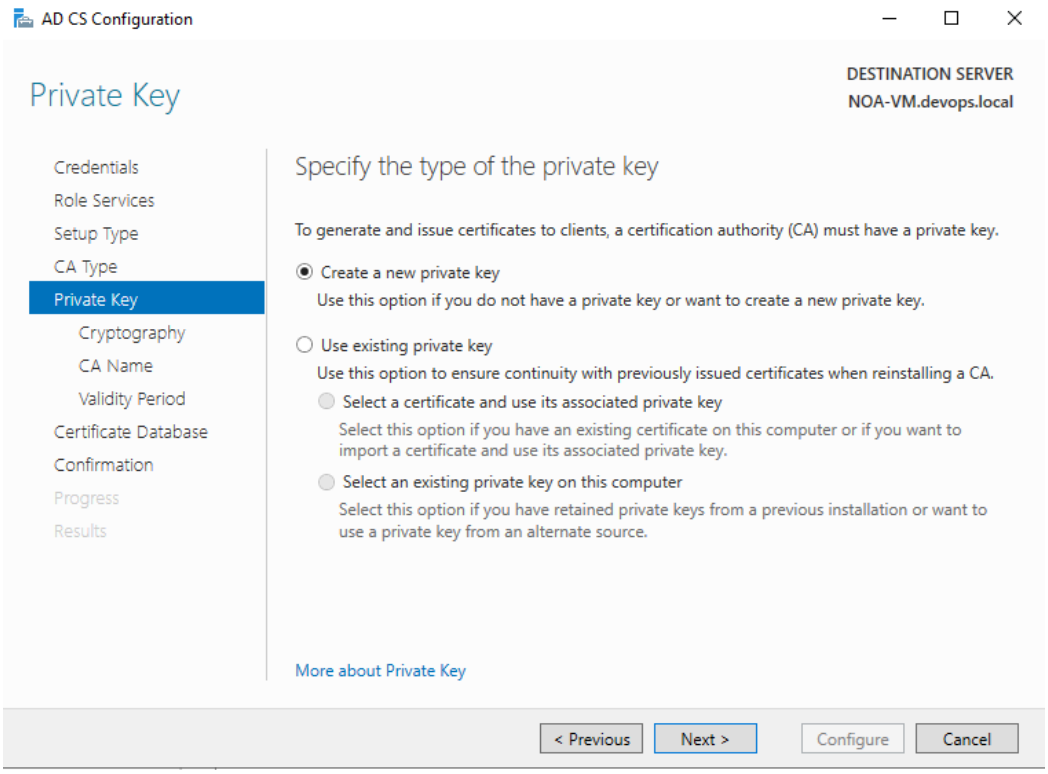
- מאחר שיש לנו active directory נסמן בחלונית הבאה את האופציה Enterprise CA.



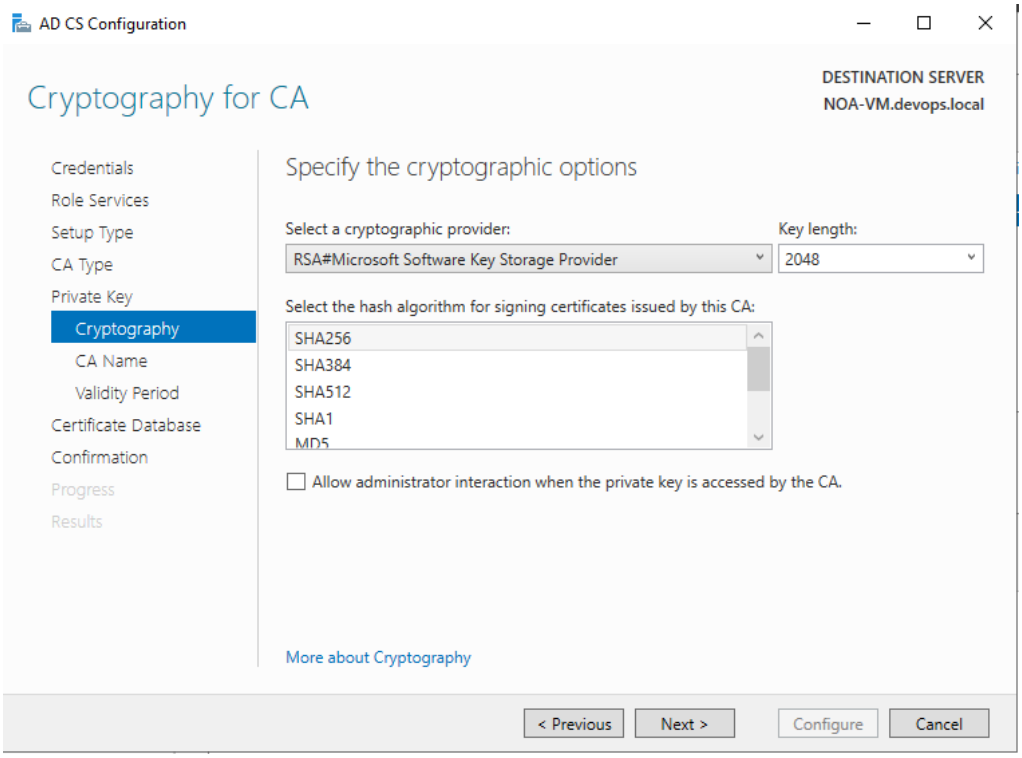
- נבחר את סוג הCA , בוחרים את האופציה Root CA מכיוון שזוהי ההתקנה הראשונה של Certificate Authority בפורסט החדש שיצרנו קודם.



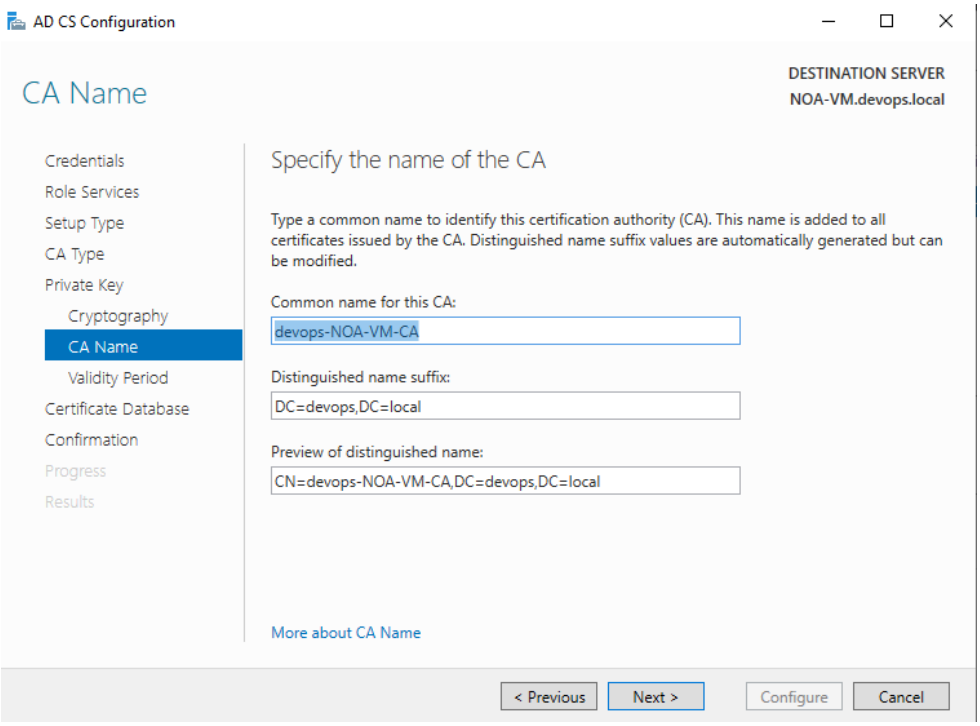
- לאחר מכן, יש ליצור מפתח פרטי, לכן, נלחץ על האופציה הראשונה.



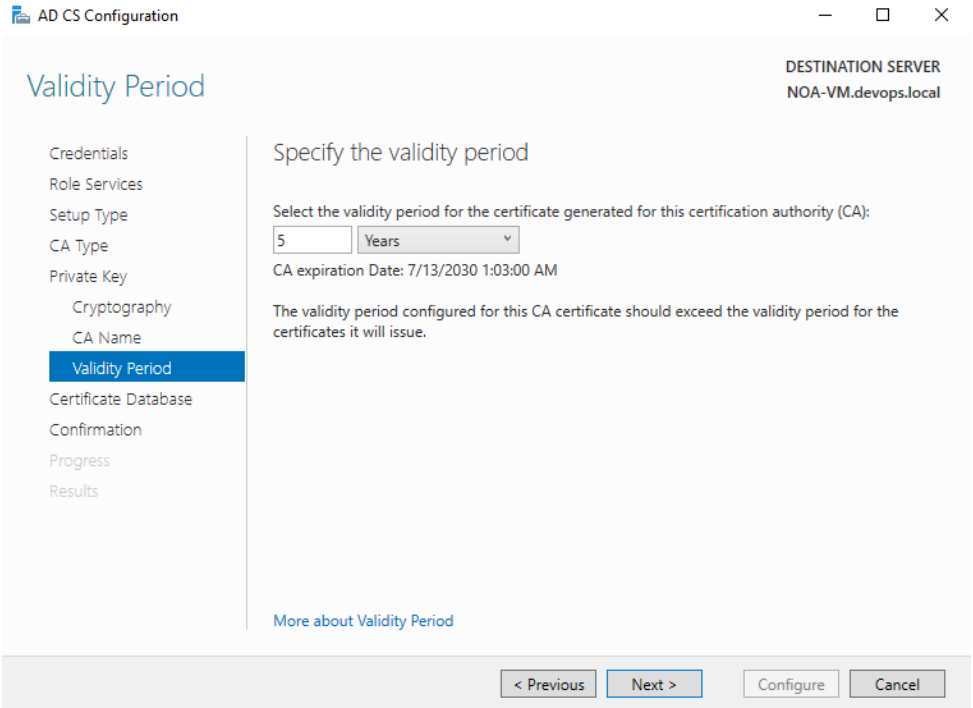
- עבור רוב סביבות העבודה, ברירות המחדל שמוצגות בחלונית מספקות רמה טובה של אבטחה ויעילות, על כן נשאיר את התכונות הדיפולטיביות מסומנות ונלחץ "next".



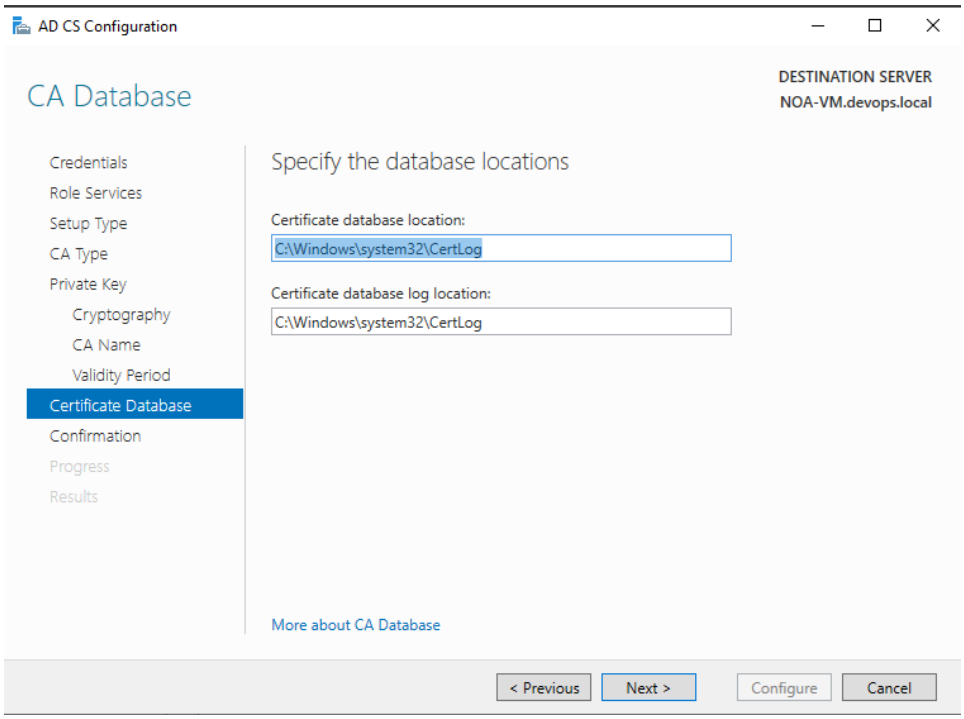
- משאירים את CA name דפולטיבי.



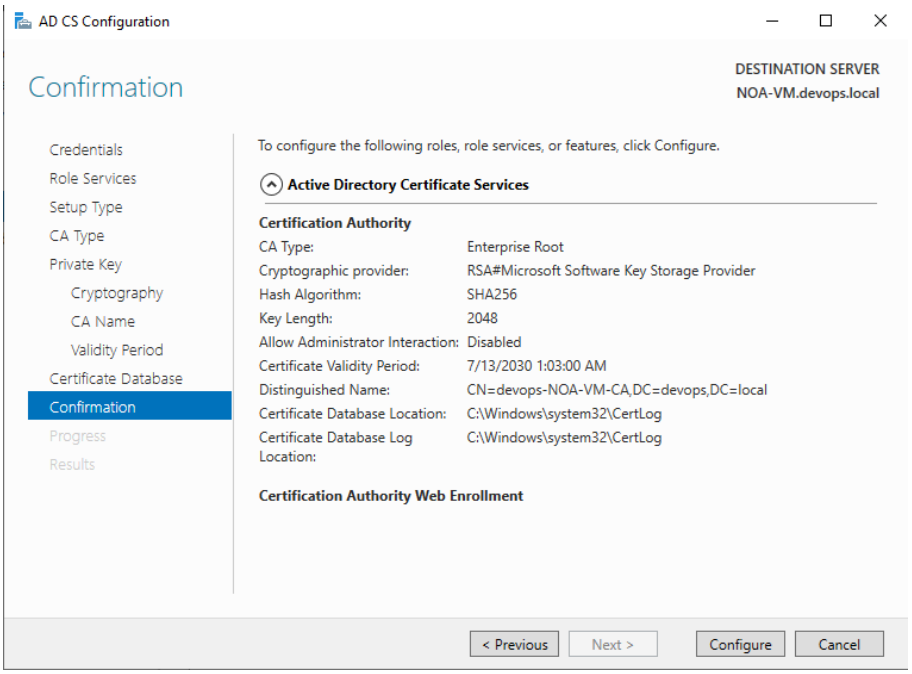
- משאירים את משך התוקף הדיפולטיבי (בדרך כלל 5 שנים)



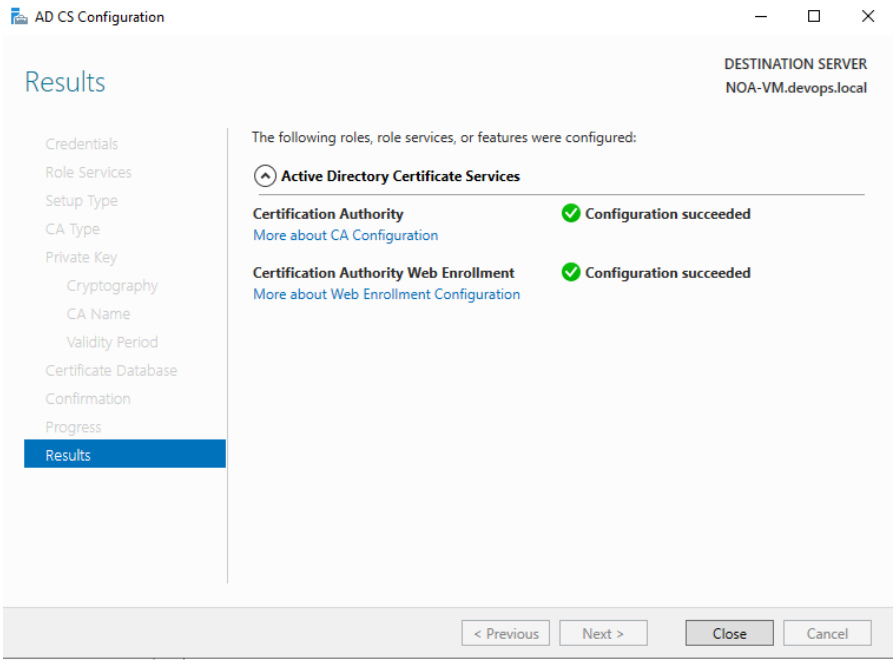
- משאירים את מיקום הDATABASE כדיפולטיבי מהסיבה שאין דרישות אחסון ספציפיות.



- מאשרים את כל התכונות שהגדרנו בהגדרה, וכשווידינו שכל מה שאנחנו צריכים כלול, נלחץ על "configure".

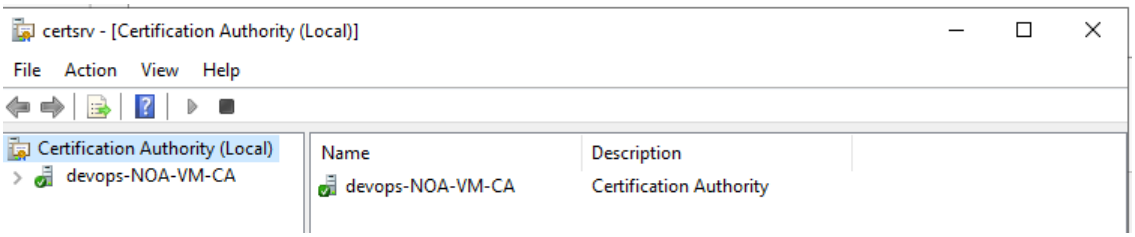


- אם ההתקנה צלחה, נקבל את הפלט הבא:



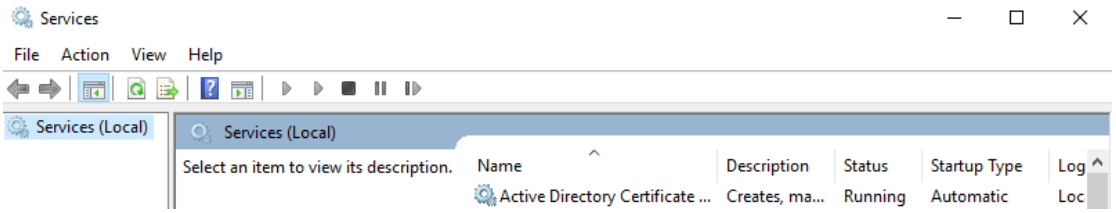
- בשביל לבדוק אם Certification Authority בוצע בהצלחה, ניתן לבצע כמה שלבים:

בדיקה 1- לפתוח tools ---> Certification Authority , אמור להיראות ככה:



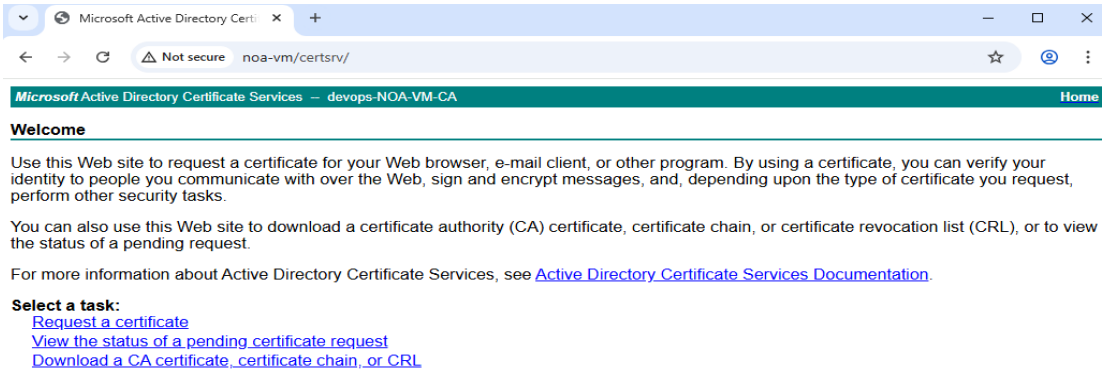
בדיקה 2- לפתוח "command prompt" ---> ולהריץ את הפקודה הבאה:

אמור להיפתח חלונית עם כל השירותים וסימון לידם אם הם רצים או לא, אנחנו אמורים לראות את שירות Certification Authority במצב "running" ולוודא שהוא במצב "automatic" ממש כמו פה:



בדיקה 3- נבדוק גם אם Web Enrollment שהתקנו עובד כראוי, ננסה לגשת אליו דרך דפדפן האינטרנט דרך השרת עצמו, הכתובת אמורה להיראות ככה: http://NOA-VM/certsrv

במידה ונראה את הפלט המוצג, המשימה הושלמה!



שלב ג'- הרצת פרויקט בקוברנטיס

לפני שנתחיל במשימה, נגדיר כמה מושגים:

herm- כשצריך לעבוד עם קוברנטיס, צריך שיהיה פריסה של יישומים באמצעות קבצי yaml שמתארים את הרכיבים השונים של היישום, עבור יישומים מורכבים, יש הרבה קבצים של yaml לכן, קל יותר לנהל אותם עם helm, הכלי הזה גם מתקין ומשדרג את הקבצים הללו.

namespace-הינו דרך לסדר את האפליקציות והמשאבים שבתוך האשכול, וליצור בידוד בניהול ובהרשאות. הכלי הזה בעצם מחלק כל קבוצת משאבים לקבוצה כך שיהיה יותר קל לבקר ולשפר ביצועים.

במכונת manager עלינו לוודא שהאשכול מחובר וכל החיבורים מתבצעים כמו שצריך.

יש להתקין את helm על ידי הפקודה:

```
curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/helm/helm/main/scripts/get-helm-3 | bash
```

לאחר מכן, יש ליצור Namespace חדש בשם "TBD":

נשים את המלל הבא בתוך namespace-tbd.yaml:

```
apiVersion: v1
kind: Namespace
metadata:
  name: tbd
```

יש ליצור את Namespace על ידי הפקודה הבאה:

```
kubectl apply -f namespace-tbd.yaml
```

לוודא שאכן נוצר namespace:

```
kubectl get namespaces
```

כעת, יש לפתוח תיקייה לפרויקט החדש של האתר:

```
Mkdir my-ui-app
Cd my-ui-app
```

ואז להעתיק לתיקיית הפרויקט את כל הקבצים שמצורפים לאתר:

```
  GNU nano 6.2                                                    index
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>open_page</title>
</head>
<body>
<label for="title" style="color: red;">TASK COMPLETE!</label>
</body>
</html>
```

index.html זה נמצא בתוך my-ui-app/templates/~

```
  GNU nano 6.2
FROM python:3.8.3-slim-buster
RUN python -m pip install --upgrade pip
WORKDIR /app
COPY . /app
RUN pip install -r requirements.txt
CMD ["python", "app.py"]
```

Dockerfile נמצא ב~/my-ui-app

```
Flask
```

Requirement.txt נמצא ב~/my-ui-app

```
  GNU nano 6.2
from flask import Flask, render_template
app = Flask(__name__)

@app.route('/')
def hello_page():
    return render_template("index.html")

if __name__ == '__main__':
    app.run(host='0.0.0.0', port=5000)
```

App.py נמצא גם הוא ב : ~/my-ui-app

לאחר מכן, יש להתקין דוקר במכונה של manager (על פי הפקודות שצירפתי לפני)

בניתי image docker על ידי הפקודה הבאה :

sudo docker build -t noa10203040/my-ui-app-python:v1.0 .

(noa10203040) זהו שם המשתמש שלי לדוקר האב.

ניתן לראות את הimage החדש שבנינו כאן :

```
vagrant@manager:~/my-ui-app$ sudo docker images
REPOSITORY                  TAG       IMAGE ID       CREATED              SIZE
noa10203040/my-ui-app-python   v1.0      2b154a34db71   About a minute ago   184MB
hello-world                 latest    74cc54e27dc4   5 months ago         10.1kB
```

עכשיו, צריך להתחבר לדוקר האב, ניתן לעשות זאת עם הפקודה הבאה:

docker login

ואחרי שהאימות בוצע, יש לדחוף את התמונה לדוקר האב:

docker push noa10203040/my-ui-app-python:v1.0

בוצע!

```
vagrant@manager:~$ docker push noa10203040/my-ui-app-python:v1.0
The push refers to repository [docker.io/noa10203040/my-ui-app-python]
b34b462c3ca7: Pushed
444118bfad9d: Pushed
7a81cd335151: Pushed
0e4eb191021d: Pushed
be318362d0da: Mounted from library/python
f0698886f24f: Mounted from library/python
8e7524389116: Mounted from library/python
0bd71a837902: Mounted from library/python
13cb14c2acd3: Mounted from library/python
v1.0: digest: sha256:0084bd9182a9c838284e01c0cebe6d2f22cb6c53bd53b8f3cd67318bc5c99527 size: 2205
```

לפני הצעדים הבאים נבין:

מה זה ingress controller?

Ingress בפני עצמו הוא דף חוקים שמפרט- איזה דומיינים או נתיבים זמינים מבחוץ ולאילו שירותים פנימיים בקלאסטר כל כתובת צריכה להגיע.

Ingress controller הוא כבר היישום בפועל של אותם חוקים- הוא יודע לקלוט את הבקשות מהאינטרנט ולשלוח אותן ליעד הנכון.

כאשר משתמש מקליד את כתובת האתר שלי בדפדפן שלו: הדפדפן שולח בקשת HTTP/HTTPS לדומיין, הבקשה מגיעה לingress controller ובודק את חוקי הingress ומנתב את הבקשה על פי החוקים הקיימים ליעד הנכון בקלאסטר.

הפקודות הבאות הן חלק מההתקנה של ingress controller מסוג ingress-nginx באשכול הקוברנטיס:

הוספת הrepository של nginx ingress של helm:

helm repo add ingress-nginx https://kubernetes.github.io/ingress-nginx

עדכון הריפוסיטורי:

helm repo update

```
vagrant@manager:~/my-ui-app$ helm repo add ingress-nginx https://kubernetes.github.io/ingress-nginx
"ingress-nginx" has been added to your repositories
vagrant@manager:~/my-ui-app$ helm repo update
Hang tight while we grab the latest from your chart repositories...
...Successfully got an update from the "ingress-nginx" chart repository
Update Complete. ⎈Happy Helming!⎈
```

לאחר מכן, יש להתקין התקנה של Nginx ingress controller על ידי הפקודה הבאה:

helm install ingress-nginx ingress-nginx/ingress-nginx --namespace tbd --create-namespace

יש לאמת התקנה ושהingress controller מוכן :

```
vagrant@manager:~$ kubectl get pods --namespace tbd -l app.kubernetes.io/name=ingress-nginx
NAME                                        READY   STATUS    RESTARTS   AGE
ingress-nginx-controller-578c564c54-8dk57   1/1     Running   0          2m10s
```

שלב הבא : יצירת קובץ manifests.yaml לאפליקציה :

קובץ זה נועד להגדרת האפליקציה והחשיפה שלה לקוברנטיס

```
apiVersion: apps/v1
```

שורה זאת מציינת את גרסת הAPI של הקוברנטיס שבה אנו משתמשים כדי להגדיר את המשאב.

App/v1 זו בדרך כלל הגרסה שמשתמשים בה עבור deployments.

```
kind: Deployment
```

הגדרת סוג המשאב שאנו יוצרים.

```
metadata:
  name: my-ui-app-deployment
```

השם של הdeployment חייב להיות יחודי בתוך הnamespace.

```
namespace: tbd
```

ה namespace שבו הdeployment הזה יפרוס את הpods.

```
labels:
  app: my-ui-app-python
```

תווית ספציפית שמזהה את הdeployment כחלק מהאפליקציה "my-ui-app-python"

```
spec:
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: my-ui-app-python
```

פה בעצם יש הגדרה של כמות הpods שאנחנו רוצים להריץ , הselecrot מגדיר כיצד הdeployment מוצא את הpods שאנחנו אחראים עליהם ויחפש את הpods עם התווית my-ui-app-python.

```
template:
  metadata:
    labels:
      app: my-ui-app-python
```

זה בעצם התווית עבור הpods שdeployment ייצור. כל pod שייווצר יסתמך על ההגדרות הבאות:

```
spec:
  containers:
  - name: my-ui-app-container
    image: noa10203040/my-ui-app-python:v1.0
    ports:
    - containerPort: 5000
```

כל pod יריץ קונטיינר אחד, שם הקונטיינר: my-ui-app-container.

נציין את השם של התמונה שדחפנו לדוקר האב שתשמש ליצירת הקונטיינר, נציין גם את הפורט שהאפליקציה מאזינה לו בתוך הקונטיינר. זהו פורט פנימי לקונטיינר בלבד.

```
apiVersion: v1
```

v1 זו בדרך כלל הגרסה שמשתמשים בה עבור deployments.

```
kind: Service
```

הגדרת סוג המשאב שאנו יוצרים.

```
metadata:
  name: my-ui-app-service
  namespace: tbd
  labels:
    app: my-ui-app-python
```

השם הייחודי של הservice בתוך הnamespace שיצרנו (של הtbd), הגדרת הservice כחלק מהאפליקציה.

```
spec:
  selector:
    app: my-ui-app-python
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80
      targetPort: 5000
  type: ClusterIP
```

הservice ינתב תעבורה לpods שיש להם תווית של "my-ui-app-python", תווית זו חייבת להתאים לתווית הpods שdeployment יצר.

פרוטוקול ופורטים שservice חושף: פרוטוקול TCP (עבור http\https), פורט 80- הפורט שיתקשרו אל ה service מתוך האשכול, פורט 5000- הפורט שמוגדר באפליקציה, targetport זה הפורט שהאפליקציה מאזינה לו בתוך הקונטיינר.

Type: clusterIP אומר שהservice יהיה נגיש רק מתוך האשכול של קוברנטיס עצמו.

להלן קובץ manifests.yaml המלא:

```yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: my-ui-app-deployment
  namespace: tbd
  labels:
    app: my-ui-app-python
spec:
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      app: my-ui-app-python
  template:
    metadata:
      labels:
        app: my-ui-app-python
    spec:
      containers:
      - name: my-ui-app-container
        image: noa10203040/my-ui-app-python:v1.0
        ports:
        - containerPort: 5000
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: my-ui-app-service
  namespace: tbd
  labels:
    app: my-ui-app-python
spec:
  selector:
    app: my-ui-app-python
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80
      targetPort: 5000
  type: ClusterIP
```

באופן כללי, קודם כל אנו מגדירים את הdeployment שתפקידו העיקרי הוא ליצור ולנהל את הפודים באפליקציה, מציינים כמה עותקים (כמה פודים) אנחנו רוצים שירוצו, הdeployment מצמיד לכל אחד מהפודים שהוא יותר תווית ייחודית, תווית זו משמשת כדי לזהות את הפודים ששייכים לתהליך שלו ולתהליך של הservice . בכל אחד מהפודים ירוץ קונטיינר אחד, הוא נבנה מתמונת דוקר שדחפנו לדוקר האב.

לאחר מכן, רשמנו פעולה של "service" שתפקידה לנהל את התעבורה אל הפודים ולחשוף אותם לפורטים ופרוטוקולים בתוך האשכול. הקונטיינר מוגדר לרוץ על TCP ובפורט 5000, הservice מקבל בקשות בפורט 80 מתוך האשכול ומנתב אותם אל פורט 5000 בתוך הפודים.

כעת, אחרי שהגדרנו את הקובץ, יש להפעיל אותו על ידי הפקודה הבאה:

kubectl apply -f manifests.yaml

לוודא שכל המשאבים נוצרו:

פקודה שבודקת אם **deployment נוצר:**

kubectl get deployment my-ui-app-deployment -n tbd

פקודה הבודקת אם **הפודים רצים:**

kubectl get pods -n tbd -l app=my-ui-app-python

פקודה הבודקת אם ה**service נוצר**:

kubectl get service my-ui-app-service -n tbd

לשלב אחד לפני האחרון, אנחנו צריכים לעדכן את קובץ הhost במחשב הפיזי:

הנה השלבים:

1.כתיבת קובץ **my_app_ingress.yaml** - my-app שמגדיר לIngress-Nginx Controller שכמגיעה תעבורה עבור שם דומיין ספציפי (למשל "my-ui-app.local"), היא צריכה להיות מנותבת אל ה service של האפליקציה (my-ui-app-service) בתוך האשכול.

2.**הוספת שורה בקובץ הhost** של המחשב הפיזי שלי, דרך הip של הmanager שבו הרצתי את Ingress-Nginx Controller.

3.שינוי ה service בתוך ngress-Nginx **מloadbalancer לnodeport** , דבר זה מאפשר ל Ingress Controller להיות נגיש מחוץ לVM דרך פורט גבוה (למשל 30187) על כתובת הip של הVM, ואז פשוט לחפש בדפדפן את הכתובת.

קובץ my_app_ingress.yaml:

```yaml
apiVersion: networking.k8s.io/v1
kind: Ingress
metadata:
  name: my-ui-app-ingress
  namespace: tbd
spec:
  ingressClassName: nginx
  rules:
  - host: my-ui-app.local
    http:
      paths:
      - path: /
        pathType: Prefix
        backend:
          service:
            name: my-ui-app-service
            port:
              number: 80
  tls:
  - hosts:
    - my-ui-app.local
    secretName: my-ui-app-tls
```

הסבר על הקובץ:

apiVersion: networking.k8s.io/v1- הגרסה הסטנדרטית עבור משאבי ingress.

kind: Ingress- סוג המשאב שאנחנו יוצרים.

name: my-ui-app-ingress- שם ייחודי בתוך namespace שיצרנו (tbd).

ingressClassName: nginx- מציין לאיזה Ingress Controller ספציפי באשכול אתה רוצה שיטפל בכללי הניתוב שהגדרתי בקובץ הingress הזה.

host: my-ui-app.local- זהו שם הדומיין שingress controller יאזין לו, כל בקשה שמגיעה עם הכותרת my-ui-app.local תטופל על ידי הכללים שכתובים בקובץ.

http:- כללים אלה חלים על תעבורת HTTPS\HTTP

path: / - כל בקשה שמגיעה לדומיין (my-ui-app.local), לא משנה מה הנתיב שלה, תשלח לservice.

name: my-ui-app-service- השם של הservice הפנימי בתוך האשכול שאליו תנותב התעבורה. זה חייב להיות אחד לאחד השם שהוגדר בmanifests.yaml.

```
tls:
- hosts:
  - my-ui-app.local
  secretName: my-ui-app-tls
```

הקטע הנל נועד בשביל להגיד לIngress Controller : כאשר מישהו מנסה לגשת ל-my-ui app.local באמצעות HTTPS השתמש בתעודה ובמפתח שנמצאים בsecret שנקרא -my-ui-app tls בשביל לאבטח את החיבור.

number: 80 : הIngress Controller שולח את הבקשה שמגיעה מהדפדפן לservice בתוך האשכול ופונה אליו ספציפית בפורט 80 שלו.

יש ליצור תעודת SSL\TLS חתומה עצמית דרך הפקודה הבאה :

openssl req -x509 -nodes -days 365 -newkey rsa:2048 -keyout tls.key -out tls.crt -subj "/CN=my-ui-app.local/O=my-ui-app"

יצירת secret עבור התעודה:

פקודה זו לוקחת את קבצי התעודה והמפתח שיצרנו בשלב הקודם, ומאחסנת אותם כsecret בתוך קוברנטיס. הIngress Controller ישתמש בו כדי לאבטח את החיבור לדפדפן.

kubectl create secret tls my-ui-app-tls --cert=tls.crt --key=tls.key -n tbd

איך נעשה את השינוי בקובץ host :

נכנסים תחילה לקובץ הזה דרך פאוור של :

notepad C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts

לאחר מכן, יוצאים ונכנסים שוב **לnotepad כמנהל** (בשביל ההרשאות לשמור את השינוים)

לבסוף, מוסיפים את השורה 192.168.56.12 my-ui-app.local

Ip של מכונת worker2(איפה שרץ Ingress-Nginx Controller) ואת השם של הדומיין המקומי של האפליקציה.

ופשוט פותחים דפדפן בכרום\אקספלורר ומחפשים את כתובת :

https://my-ui-app.local:30187

כשניגשים לאפליקציה דרך HTTPS בסביבת vagrant, צריך לציין את פורט nodeport בכתובת הURL במקרה שלנו זה (30187), מכיוון שingress controller נחשף דרך פורט זה לVM ולא ישירות על פורט 443.

הנה הפלט שיוצא: המשימה הושלמה!